

Bauvorhaben:

Neubau Mensa
Grundschule Essenheim

Bauherr:

Verbandsgemeindeverwaltung Nieder-Olm
Pariser-Straße 110
55268 Nieder-Olm

Statische Berechnung Genehmigungsplanung -

Aufgestellt: 26.03.2026



M.Sc. Florian Köhler



Vorbemerkungen

Bei dem vorliegenden Bauvorhaben handelt es sich um einen Neubau einer Mensa an einer bestehenden Schule in Essenheim.

Das Gebäude besteht aus drei Stockwerken. Wobei für das Untergeschoss nur eine Teilunterkellerung vorgesehen ist.

Die oberirdischen Geschosse, werden in Holzmassivbauweise hergestellt.

Die Satteldächer werden als Massivholzelemente (z.B. Fa. Ligno Trend) bemessen. Sofern im Zuge der Ausführung ein anderer Hersteller zur Auswahl kommen sollte, muss eine Umbemessung der Dachelemente erfolgen.

Die Decke ü. EG sowie die Wände im Erdgeschoss werden ebenfalls in Holzmassivbauweise hergestellt.

Im Bereich der Mensa, wird der Raum bis zum Dach geführt. Hier soll eine offene sichtbare Konstruktion entstehen. Jedoch kann zwischen "Dachdecke" und Wandelement (Traufe) keine biegesteife Konstruktion hergestellt werden. Entsprechend wird hier eine Stb.-Stützen - Ringbalkenkonstruktion bemessen, welche in die Keller bzw. Bodenplatten Konstruktion eingespannt wird. Die StB-Stützen übernehmen für den Bereich der Mensa die Aussteifungsfunktion dieses Gebäudeteils. Hierzu sind auf der sicheren Seite liegend die Windlasten über die halbe Geschosshöhe am „Wandkopf“ angesetzt. Zusätzlich übernimmt der oben aufliegende Ringbalken eine aussteifende Rahmenfunktion, welche im Zuge der Bemessung ebenfalls auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt wurde.

Um eine Holzsishtoptik zu erhalten, wird die oben beschriebene Konstruktion in Holzwandelementen "versteckt".

Das Untergeschoss wird massiv errichtet. Entsprechend werden hier die Wände und Decken in Stahlbeton bemessen.

Durch die nur teilweise Unterkellerung des Anbaus krägt ein Teil der Untergeschossdecke als Bodenplatte im westlichen Bereich aus. Die bodenmechanischen Eigenschaften wurden aus dem Bodengutachten übernommen und bei der Bemessung der StB-Decke berücksichtigt. Im Zuge der Bauausführung sind die erdbautechnischen Vorgaben aus dem Baugrundgutachten zu berücksichtigen (z.B. insbesondere Bodenaustausch im Bereich der Auskragung).

Gemäß Baugrundgutachten wird empfohlen, das Kellergeschoss aufgrund der Wassereinwirkungsklassen W1-E und W2-E gem. DIN 18533-1-2017-2

abzudichten bzw. alternativ als „Weiße Wanne“ gem. WU-Richtlinie abzudichten. Die WU-Planung ist nicht Bestandteil dieser Genehmigungsstatik.

Im östlichen Bereich erfolgt die Erschließung/Verbindung des Bestands mit dem Anbau über den sogenannten „Verbindungsflur“. Die Bodenplatte im UG des Verbindungsflurs wird auf gleichem Niveau wie die restlichen Bereiche hergestellt. Die aufgehenden Bauteile werden zur Verringerung der Lasten in Holzbauweise ab dem UG hergestellt. Hier ist seitens Objektplanung besonderes Augenmerk auf die Abdichtung der Holzbauteile zu legen. Der Lastabtrag des Verbindungsflurs erfolgt über die neu zu errichtende Bodenplatte. Lediglich die Aussteifung erfolgt über den Bestand. Hierzu sind die Holzstützen des Neubaus mittels Stahlwinkel über ein Langloch mit dem Bestand zu verbinden, sodass die auftretenden H-Lasten sicher in den Bestand (Geschossdecken) übertragen werden können. Eine separate Aussteifungsberechnung für den Bestand ist hier nicht notwendig, da die Auftretenden H-Lasten aus dem Verbindungsflur nicht größer sind als die bisher auf den Bestand einwirkenden Lasten.

Die Vorgaben des Brandschutzkonzeptes sowie Vorgaben aus Schall- und Wärmeschutz sind zu beachten.

Grundlagen der statischen Berechnung sind folgende Unterlagen:

- Grundrisse, Ansichten, Schnitte
Faerber Architekten,
Große Weissgasse 11, 55116 Mainz
Maßstab 1:50, Stand: 12.11.2025
- Baugrundgutachten,
Baugrundinstitut Franke Meißner Rheinland-Pfalz GmbH.
Am Winterhafen 78, 55131 Mainz: Stand: 15.08.2025

Inhaltsverzeichnis

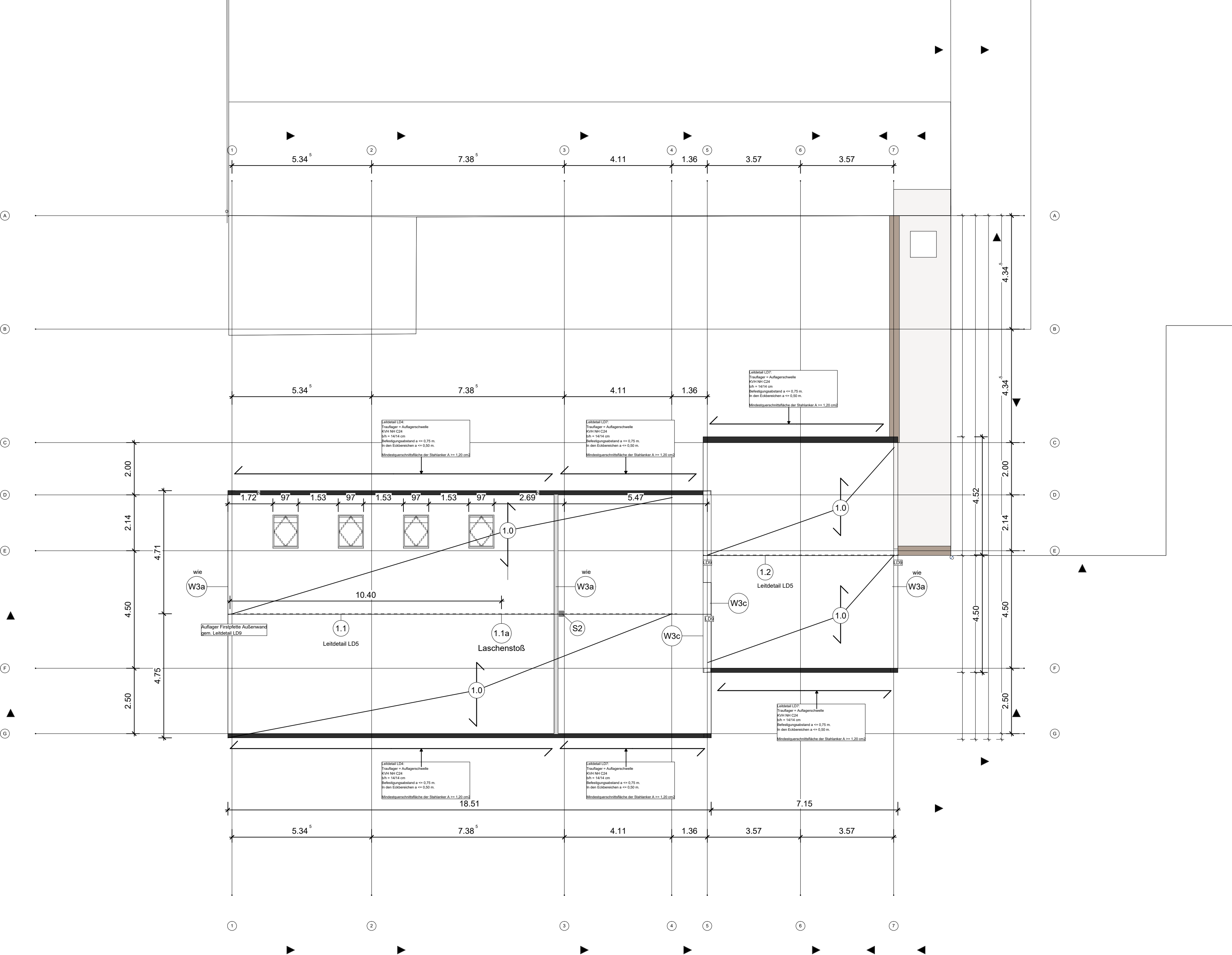
DB	Deckblatt	1
VB	Vorbemerkungen	2
	Inhalt	4
P01	Positionsplan Dachkonstruktion	7
P02	Positionsplan Decke ü. EG	8
P03	Positionsplan Decke ü. UG + Bodenplatte	9
P04	Positionsplan Bodenplatte	10
P05	Positionsplan Schnitt	11
LD	Leitdetails	12
001	Wind- und Schneelastzonen	22
WS1	Satteldach mit Schnee u. Wind für Regelfall	23
1.0	Dachsparren Ligno - 010	32
1.1	Firstpfette	46
1.1a	Laschenstoß	52
1.2	Firstpfette	55
S2	Stahlstütze	60
2.0	Decke ü. EG Küche	66
2.1	Decke ü. EG Küche	71
UZ3	Stahlträger mit Doppelbiegung	75
2.2	Decke ü. EG Bereich Treppe	77
2.3	Decke ü. EG unterhalb Aufzug	82
2.4	Decke ü. EG oberhalb Aufzug	87
2.5	Schachtdeckel AZ	92
WA1	Winkelanschluss CLT an Aufzug	114
Tr1	Holz-Durchlaufträger	123
RB1	Stahlbeton-Durchlaufträger, Doppelbiegung mit Torsion	125
RB2	Stahlbeton-Durchlaufträger, Doppelbiegung mit Torsion	132

S1	Kragstütze	136
S1a	Kragstütze	142
D01	D.ü.EG - Verbindungsflur	148
UZ1	Stahl-Durchlaufträger EG	152
St1	Stahlstütze EG	161
WS-S	Holz-Durchlaufträger	165
3.0	Decke ü. UG - Bodenplatte	171
D02	D.ü.UG - Verbindungsflur	232
UZ2	Stahl-Durchlaufträger UG	236
St2	Stahlstütze UG	243
W1	Holz-Wand, Brettsper Holz - Innenwand	248
W2	Holz-Wand, Brettsper Holz - Innenwand	253
W2 Scheibe	Nachweis Scheibe	257
W3	Holz-Wand, Brettsper Holz - Außenwand min. Auflast	268
W3a	Holz-Wand, Brettsper Holz - Außenwand max. Auflast	273
W3c	Giebelwand Dach 1zu2	278
W3a Scheibe	Nachweis Scheibe	283
W3aAN	Holz-Wand-Decken-Verbindung 1	294
W3 AN	Holz-Wand-Decken-Verbindung 2	297
W3b	Holz-Ständerwand - konstruktiv	298
W ScheibeA	Nachweis Scheibe Außenwand nichttragend	302
W ScheibeB	Nachweis Scheibe Innenwand nichttragend	313
T1	Gerader Stb.-Treppenlauf	324
W4	Stb.-Kellerwand	330
W5	Stahlbetonaußenwand	339
W6	Stahlbetoninnenwand	341
W7	Stahlbetoninnenwand	343
4.0	Bodenplatte	345

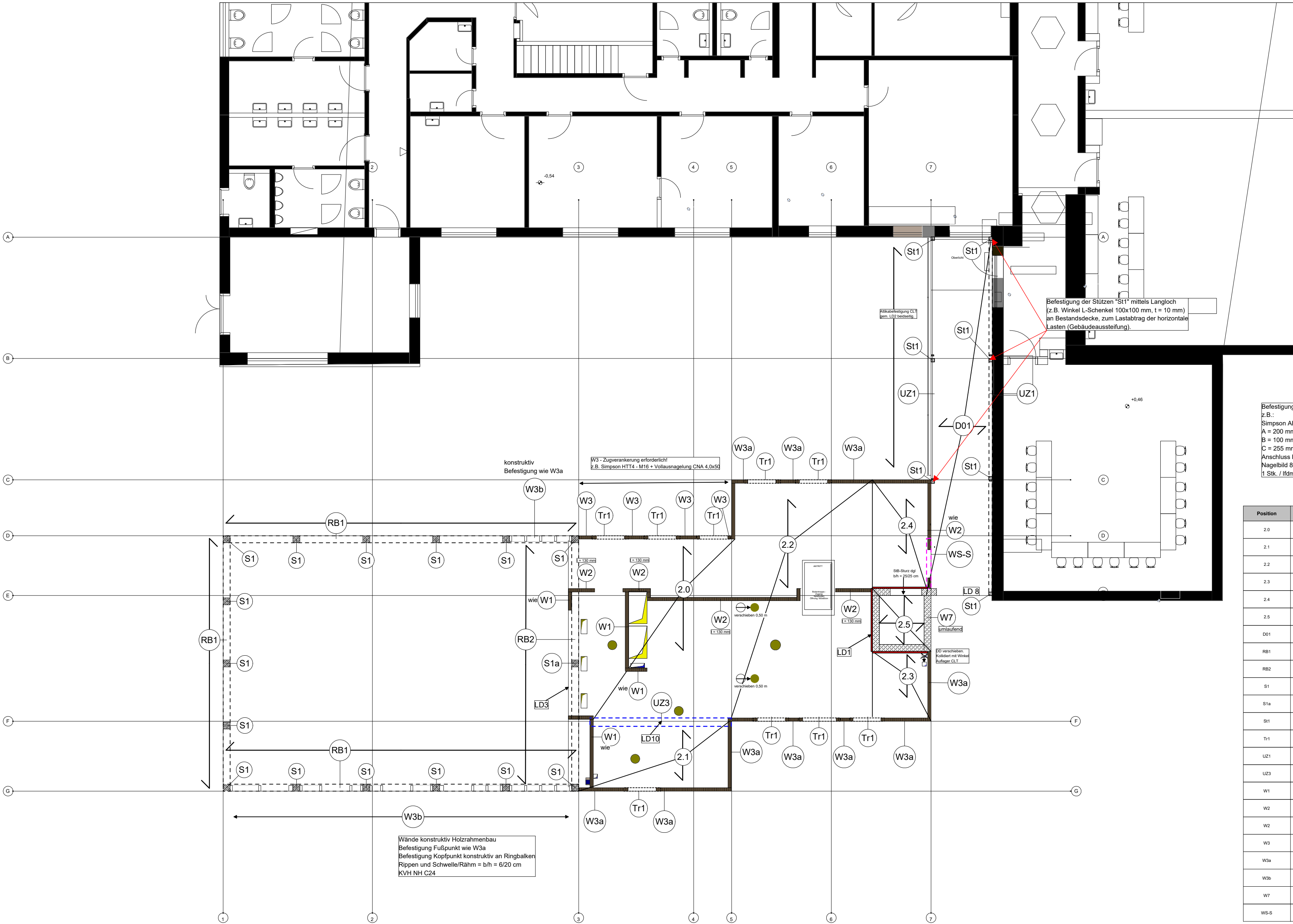
4.1	Rissbreitennachweis Bodenplatte	405
W4a	Rissbreitennachweis Kelleraußenwand	409

P01 - Positionsplan - Dachkonstruktion

Position	Positionsbeschreibung
1.0	Dachsparren Ligno - 010 KVH NH C24 BSH GL24h h = 21 cm
1.1	Firstflette S 235 HEB 320
1.1a	Laschenstoß
1.2	Firstflette S 235 HEA 260
S2	Stahlietzüße S 235 MSH 120-4.5
W3a	Holz-Wand, Brettsperrholz - Außenwand max. Auflast KLH 5s DL-120 h = 12 cm
W3c	Giebelwand Dach 1zu2 KLH 7s DL-240



P02 - Positionsplan - Decke ü. EG



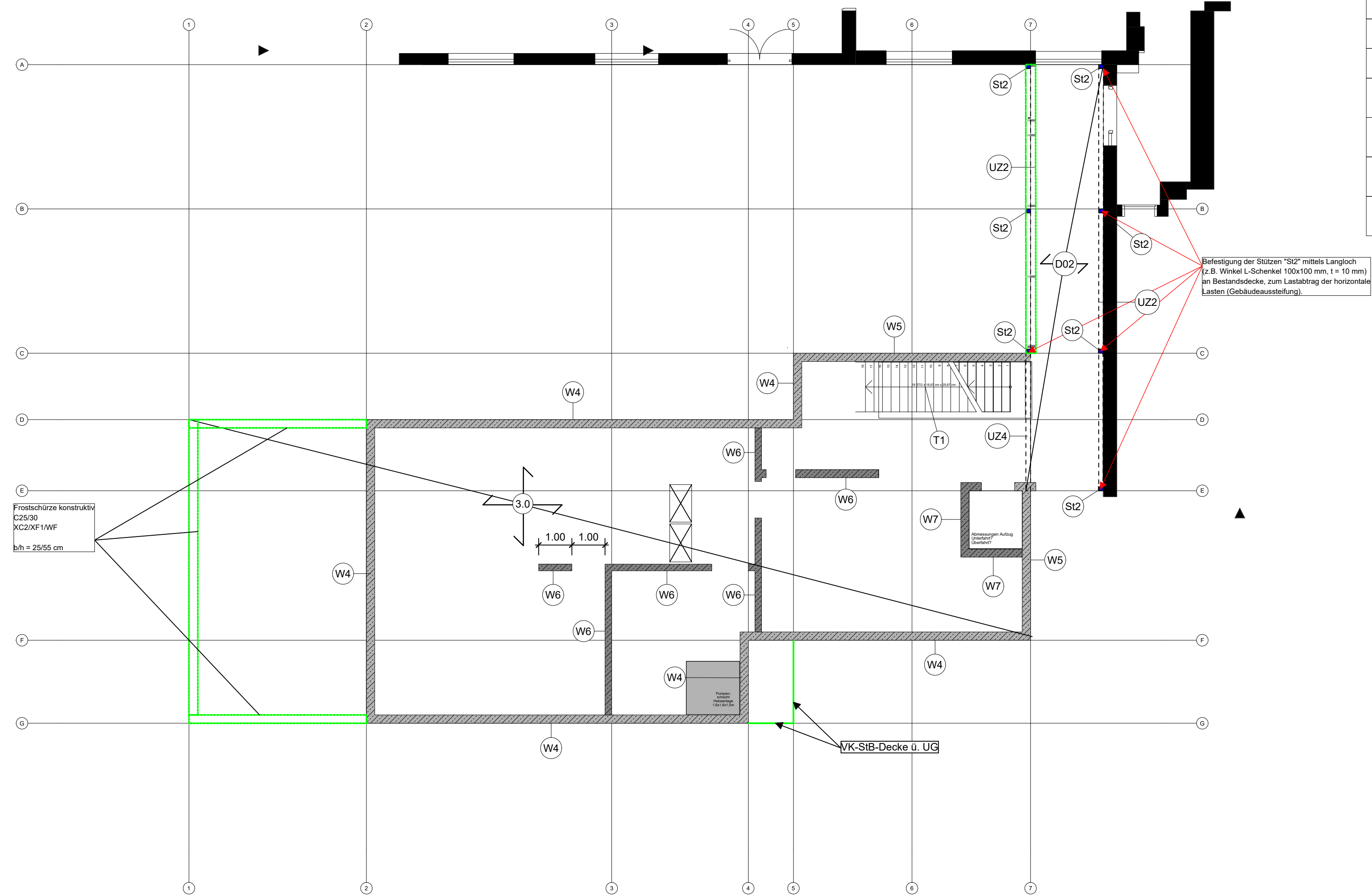
Befestigung Außen- und Innenwände CLT:
z.B.:
Simpson ABR255 Winkelverbinder
A = 200 mm
B = 100 mm
C = 255 mm
Anschluss Holz/SB
Nagelbild 8 - CNA 4.0 x 50
1 Stk. / lfdm.

Position	Positionsbeschreibung
2.0	Decke ü. EG Küche KLH 7x5 DL-220 h = 22 cm
2.1	Decke ü. EG Küche KLH 7x5 DL-220 h = 22 cm
2.2	Decke ü. EG Bereich Treppe KLH 7x5 DL-220 h = 22 cm
2.3	Decke ü. EG unterhalb Aufzug KLH 7x5 DL-220 h = 22 cm
2.4	Decke ü. EG oberhalb Aufzug KLH 7x5 DL-220 h = 22 cm
2.5	Schichtendeckel AZ C 25/30 h = 25 cm
D01	D.ü. EG - Verbindungsfur KLH 5x5 DL-140 h = 14 cm
RB1	Stahlbeton-Durchlaufträger, Doppelbiegung mit Torsion B 500SA, C 25/30 bh = 25/25 cm
RB2	Stahlbeton-Durchlaufträger, Doppelbiegung mit Torsion B 500SA, C 25/30 bh = 25/25 cm
S1	Kragstütze B 500SA, C 25/30 bh = 25/25 cm
S1a	Kragstütze B 500SA, C 25/30 bh = 25/25 cm
St1	Stahlstütze EG S 235 HEA 100x50-5
Tr1	Holz-Durchlaufträger NH C24 bh = 12/18 cm
U1	Stahl-Durchlaufträger EG S 235 HEA 200
U2	Stahlträger mit Doppelbiegung S 235 HEB 300
U3	Holz-Wand, Brettsperrholz - Innenwand KLH 5x5 DL-120 h = 12 cm
W1	Holz-Wand, Brettsperrholz - Innenwand KLH 5x5 DL-120 h = 12 cm
W2	Holz-Wand, Brettsperrholz - Innenwand KLH 5x5 DL-130 h = 13 cm
W3	Holz-Wand, Brettsperrholz - Außenwand min. Auflast KLH 5x5 DL-120 h = 12 cm
W3a	Holz-Wand, Brettsperrholz - Außenwand max. Auflast KLH 5x5 DL-120 h = 12 cm
W3b	Holz-Ständerwand - konstruktiv NH C24, OSB OSB/3 bh = 6/20, 8/20 cm, h = 15 mm
W7	Stahlbetoninnenwand B 500SA, C 25/30 h = 25 cm
WS-S	Holz-Durchlaufträger NH C24 bh = 12/16 cm

P03 - Positionsplan - Decke ü. UG

Position	Positionsbeschreibung
3.0	Decke ü. UG - Bodenplatte B 500SA, C 25/30 b/h = 20/35 cm, h = 25 cm
D02	D.ü.UG - Verbindungsflur KLH 5s DL-160 h = 16 cm
St2	Stahlstütze UG S 235 MSH 100x60-8
T1	Gerader Stb.-Treppenlauf B 500SA, C 25/30 h = 22 cm
UZ2	Stahl-Durchlaufträger UG S 235 HEA 200
UZ4	Stb.-Unterzug C25/30 b/h = 20/10 cm + Stb.-Decke
W4	Stb.-Kellerwand B 500SA, C 25/30 h = 25 cm WF, XA1, XC1, XC2, XF1
W5	Stahlbetonaußenwand B 500SA, C 25/30 h = 25 cm WF, XA1, XC1, XC2, XF1
W6	Stahlbetoninnenwand B 500SA, C 25/30 h = 20 cm XC1
W7	Stahlbetoninnenwand B 500SA, C 25/30 h = 25 cm XC1

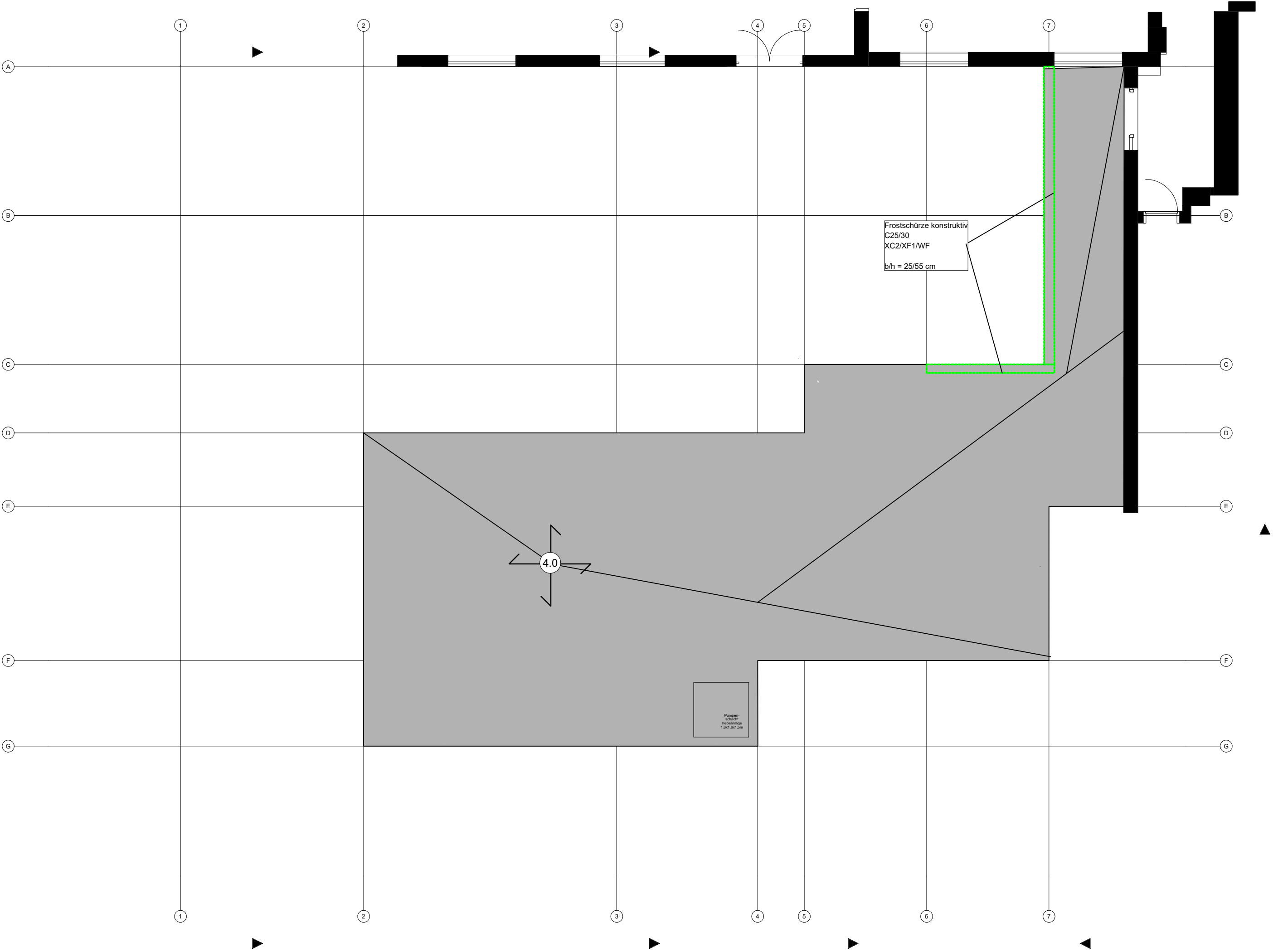
Die An- und Vorgaben aus dem Baugrundgutachten sind zu beachten!



P04 - Positionsplan - Bodenplatte

Position	Positionsbeschreibung
4.0	Bodenplatte C 25/30 h = 35 cm XC1, XC2, XA1, WF

Die Vorgaben aus dem Baugrundgutachten sind zu beachten.

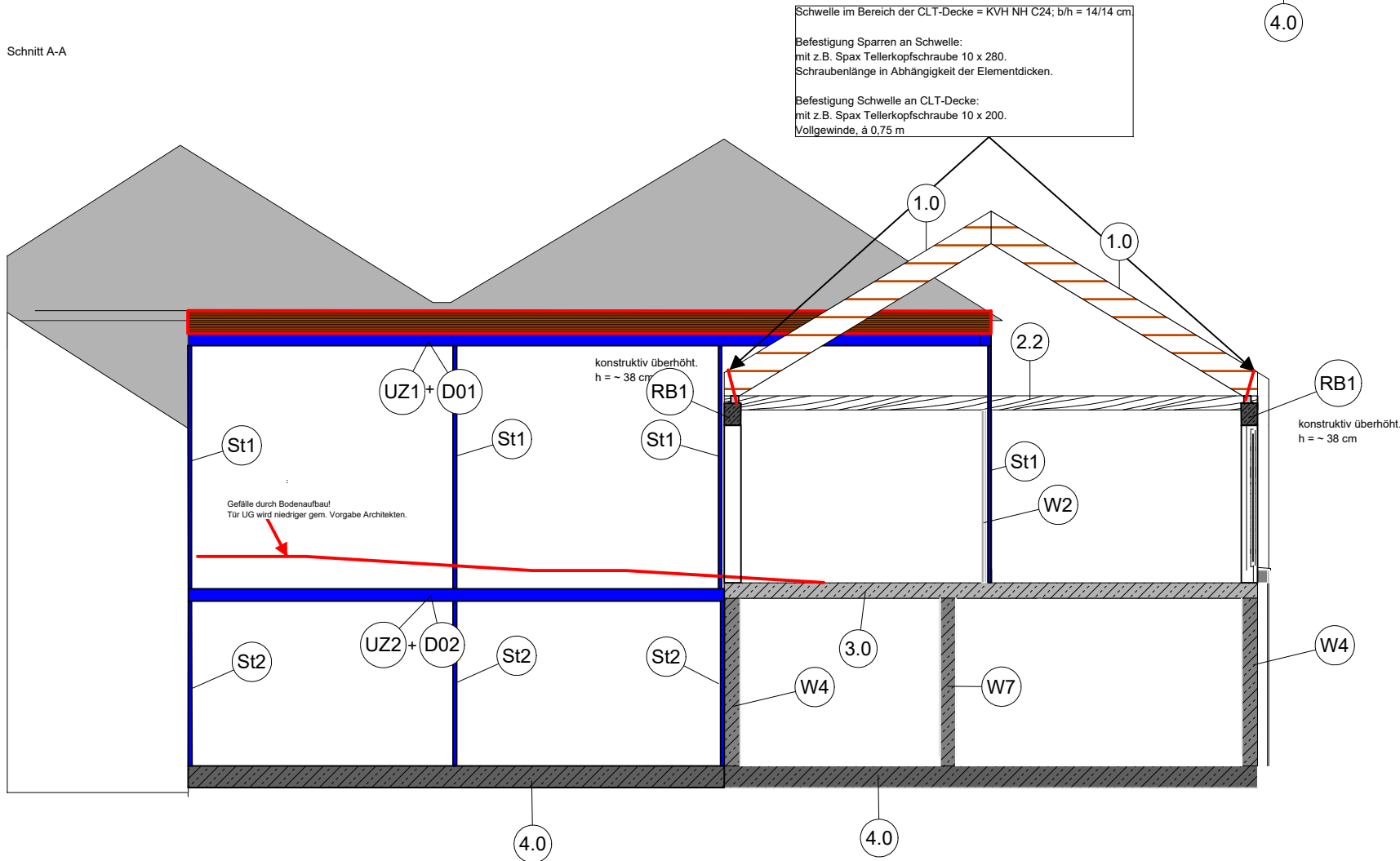


	Position	P04 Positionsplan Bodenplatte Plan	Maßstab	1:100
	Bauvorhaben	Essenheim Anbau Mensa	Datum	30.03.2026
	mb AEC Software GmbH	Europaallee 14 67657 Kaiserslautern	Seite	10

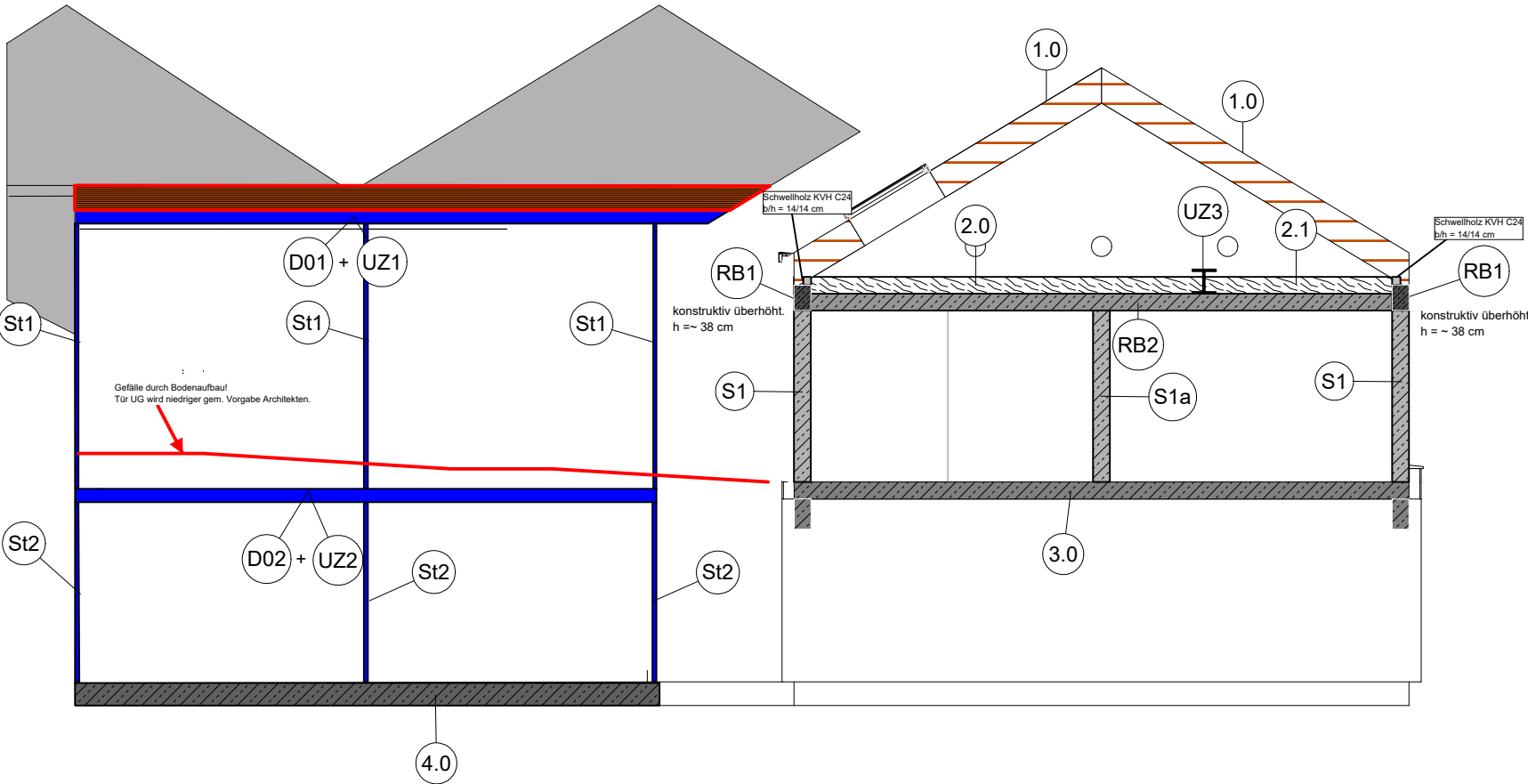
Positionsplan Schnitt

Position	Positionsbeschreibung
1.0	Dachsparren Ligno - 010 KVH NH C24 BSH GL24h h = 21 cm
1.1	Firstpfette S 235 HEB 320
1.1a	Laschenstoß
1.2	Firstpfette S 235 HEA 260
2.0	Decke u. EG Küche KLH 7ss DL-220 h = 22 cm
2.1	Decke u. EG Bereich Treppe KLH 7ss DL-220 h = 22 cm
2.2	Decke u. EG oberhalb Aufzug C25/30 h = 22 cm Bewehrung olu Q335 Bü Ø8 / A = 15 cm umlaufend
3.0	Decke u. UG - Bodenplatte B 500SA, C 25/30 b/h = 20/25 cm, h = 25 cm
4.0	Bodenplatte C 25/30 h = 35 cm
D01	D.U. EG - Verbindungsfur KLH 5s DL-140 h = 14 cm
D02	D.U. UG - Verbindungsfur KLH 5s DL-160 h = 16 cm
RB1	Stahlbeton-Durchlaufträger, Doppelbiegung mit Torsion B 500SA, C 25/30 b/h = 25/25 cm h = konstruktiv siehe Architektenplan bis Auflager Fußpfette
RB2	Stahlbeton-Durchlaufträger, Doppelbiegung mit Torsion B 500SA, C 25/30 b/h = 25/25 cm
S1	Kragstütze B 500SA, C 25/30 b/h = 25/25 cm
S1a	Kragstütze B 500SA, C 25/30 b/h = 25/25 cm
S2	Stahlstütze S 235 MSH 120-4.5
St1	Stahlstütze EG S 235 MSH 100x50-5
St2	Stahlstütze UG S 235 MSH 100x60-8
T1	Gerader Stb.-Treppenlauf B 500SA, C 25/30 h = 22 cm
UZ1	Stahl-Durchlaufträger EG S 235 HEA 200
UZ2	Stahl-Durchlaufträger UG S 235 HEA 200
UZ3	Stahlträger mit Doppelbiegung S 235 HEB 300
W1	Holz-Wand, Brettsperrholz - Innenwand KLH 5s DL-120 h = 12 cm
W2	Holz-Wand, Brettsperrholz - Innenwand KLH 5s DL-130 h = 13 cm
W3a	Holz-Wand, Brettsperrholz - Außenwand max. Auflast KLH 5s DL-120 h = 12 cm
W3c	Giebelwand Dach 1zu2 KLH 7s DL-240 h = 24 cm
W4	Stb.-Kellerwand B 500SA, C 25/30 h = 25 cm
W5	Stahlbetonaußenwand B 500SA, C 25/30 h = 25 cm
W6	Stahlbetoninnenwand B 500SA, C 25/30 h = 20 cm
W7	Stahlbetoninnenwand B 500SA, C 25/30 h = 25 cm
WS-S	Holz-Durchlaufträger NH C24 b/h = 12/16 cm

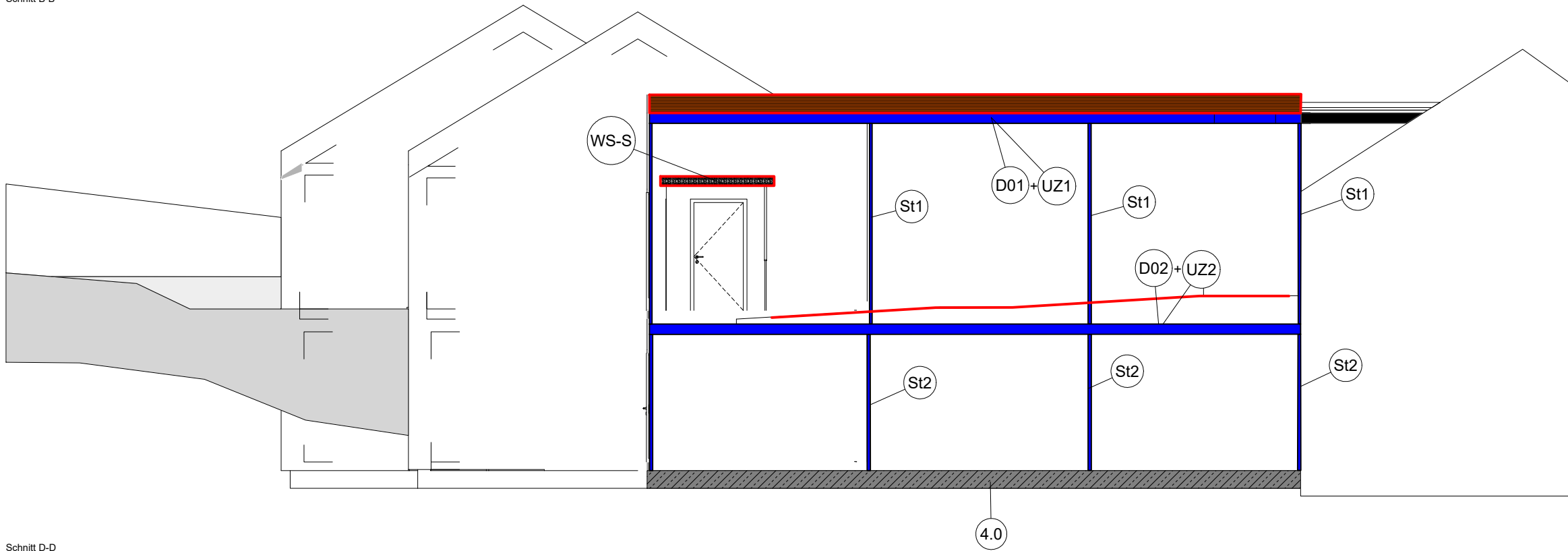
Schnitt A-A



Schnitt C-C



Schnitt B-B



Schnitt D-D

Die Dachkonstruktion ist zug- und druckfest an die Pfetten anzuschließen.
Die Dachkonstruktion ist in Abhängigkeit des Herstellers als Scheibe auszubilden.
Die Holzdecken sind als Scheibe auszubilden.
Die Angaben aus dem Baugrundgutachten sind zu beachten.
Die Vorgaben aus Schall- u. Wärmeschutz sowie die brandschutztechnischen Vorgaben sind zu beachten.

LD 1

Stahlwinkel 200/100-10 mm.
Beeftigung an Rohbau mit Fischer FAZ II Plus 12/10 alle
40 cm. Randabstand >7,5 cm.
Das Auflager ist nur auf der Seite des AZ-Tür und der
gegenüberliegenden Seite erforderlich!
Der Winkel ist brandschutztechnisch wie die Decke zu
bewerten (Kapseln F30).

Stahlbetondecke
Auflagsschicht

+2,82

+2,60

22

2,82

2,60

+0,00 = +178,00

20

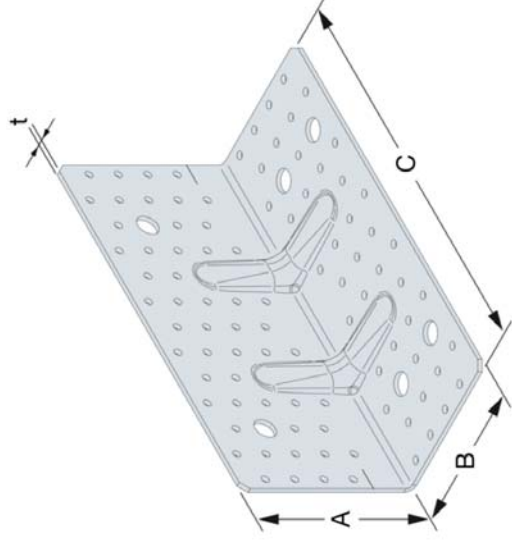
F90-A

CLT-Decke

+3,16

LD 2

Vollgewindeschraube
Zylinderkopf 8x240
verzinkt
je 0,5 m



ABR255S0 Winkelverbinder

A = 200 mm

B = 100 mm

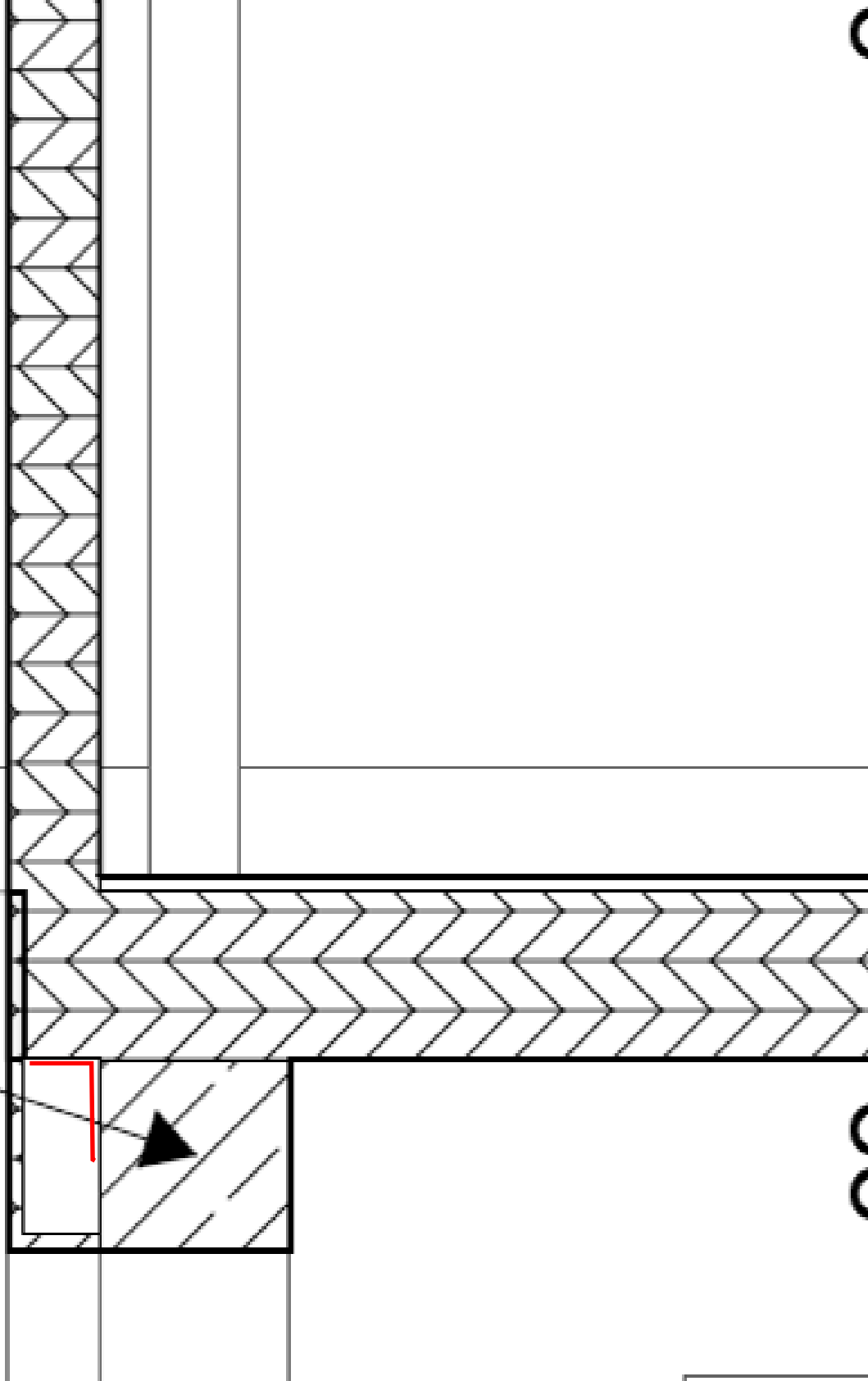
C = 255 mm

Anschluss Holz/Holz - Nagelbild 4

Kammnägel CNA 4x50

je 0,75m

LD 3



Die Spannrichtung der CLT-Decke verläuft 1-achsig parallel zu dem Unterzug/Ringbalken und liegt hier nur auf.
Eine konstruktive Befestigung kann mithilfe von Winkeln, analog zur Befestigung der Attika auf dem Verbindungsflur erfolgen.

ABR255 Winkelverbinder

A = 120 mm

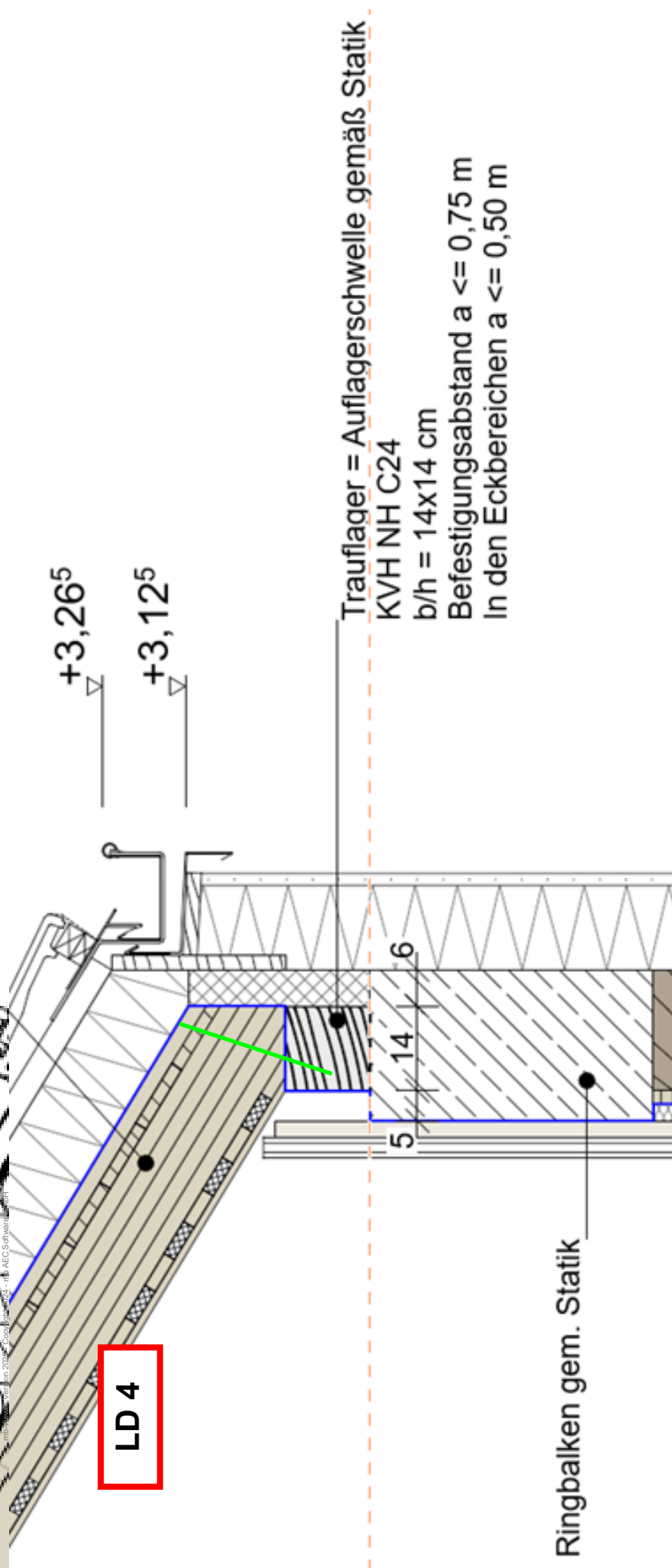
B = 100 mm

C = 255 mm

Abstand je 1,00 m.

Vollausnagelung CNA 4x50 mm

Dübel StB: Fischer FAZ II Plus 10/10



Teilwindeschrauben $\sim 8 \times 280$ mm
(z.B. Spax T-Star Teilgewinde Tellerkopf 8.0×280)

Die Schraubenlänge in Abhängigkeit der
"Sparrenstärke" des Ligno-Elements + mindestens
6-fachen Schraubendurchmesser Eindringtiefe in
Fußpfette.

Sparren Ligno ~ 21 cm + ca. 6 cm.

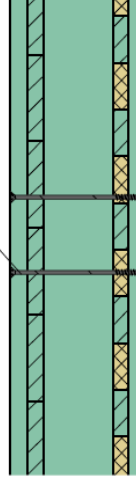
LD 5

Ausführung wie im nebenstehenden Bild, jedoch mit geneigten und mit Kerbe aufliegenden Sparren.

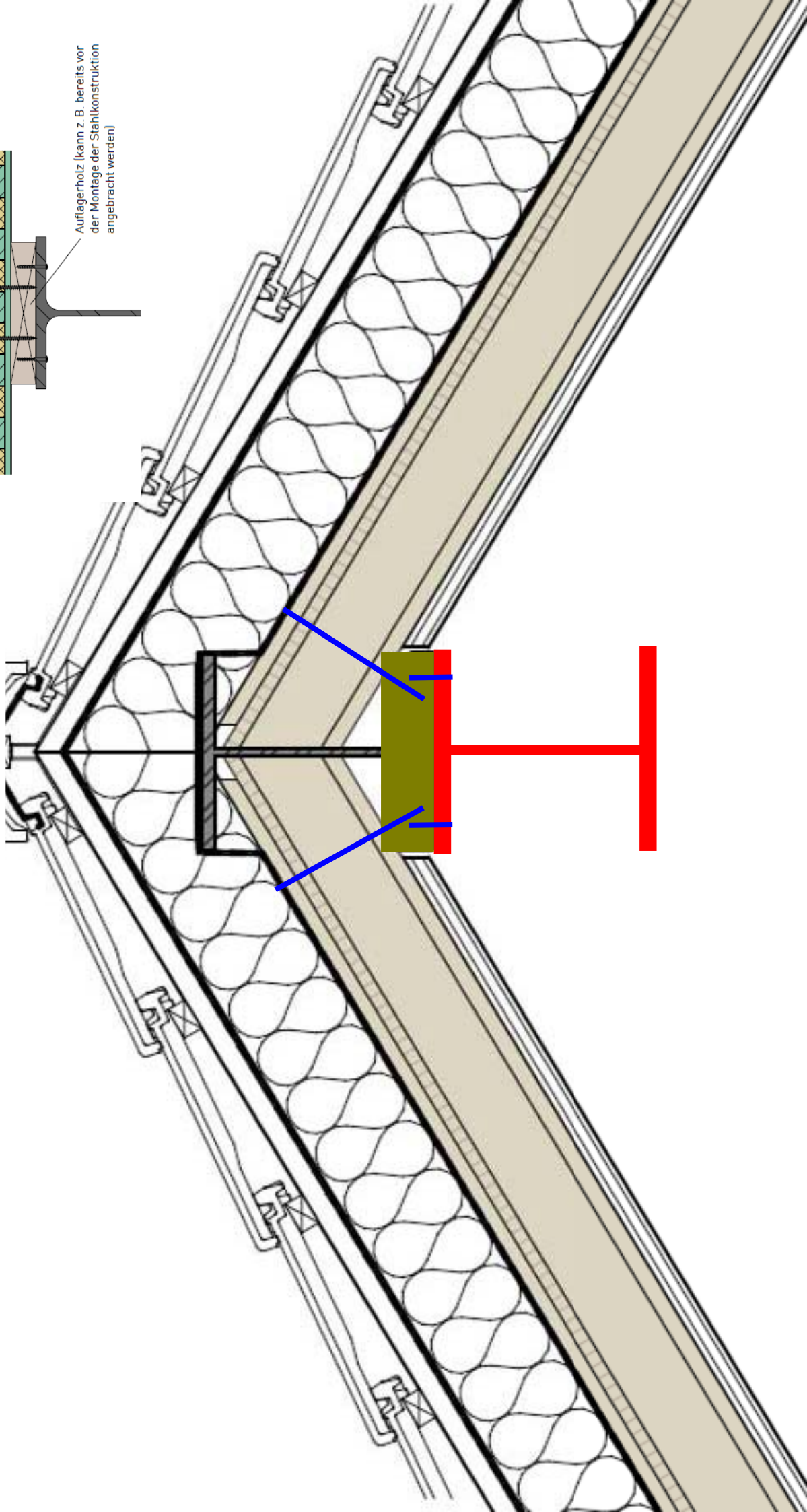
Befestigung je Rippe des Ligno-Sparrensystems mit z.B. SPAX T-Star 10x280 mm Tellerkopfschrauben

Auflager Stahlträger mit Montageschwelle

Verbindungsmittel, einfach
von der Dachoberseite mit
Holzbauschrauben zu montieren



Auflagerholz (kann z. B. bereits vor
der Montage der Stahlkonstruktion
angebracht werden)



Unterkonstruktion Holz
vertikale Lattung 95x30mm

LD 6

gem. Statik

Rähmprofil x?

Putz

Wärmedämmung EPS
d= 20cm, WLK ?

Brettspertholz-Wand

Installationsebene

Kein Schwellen- bzw.
Rähmprofil erforderlich

UK Holzlatung für Befestigung
27mm

akustikpaneele, vertikale Lattung
33mm

Schwellenprofil x?

Sockeldämmung

Schlämme 5cm ü. OK

Noppenbahn

30

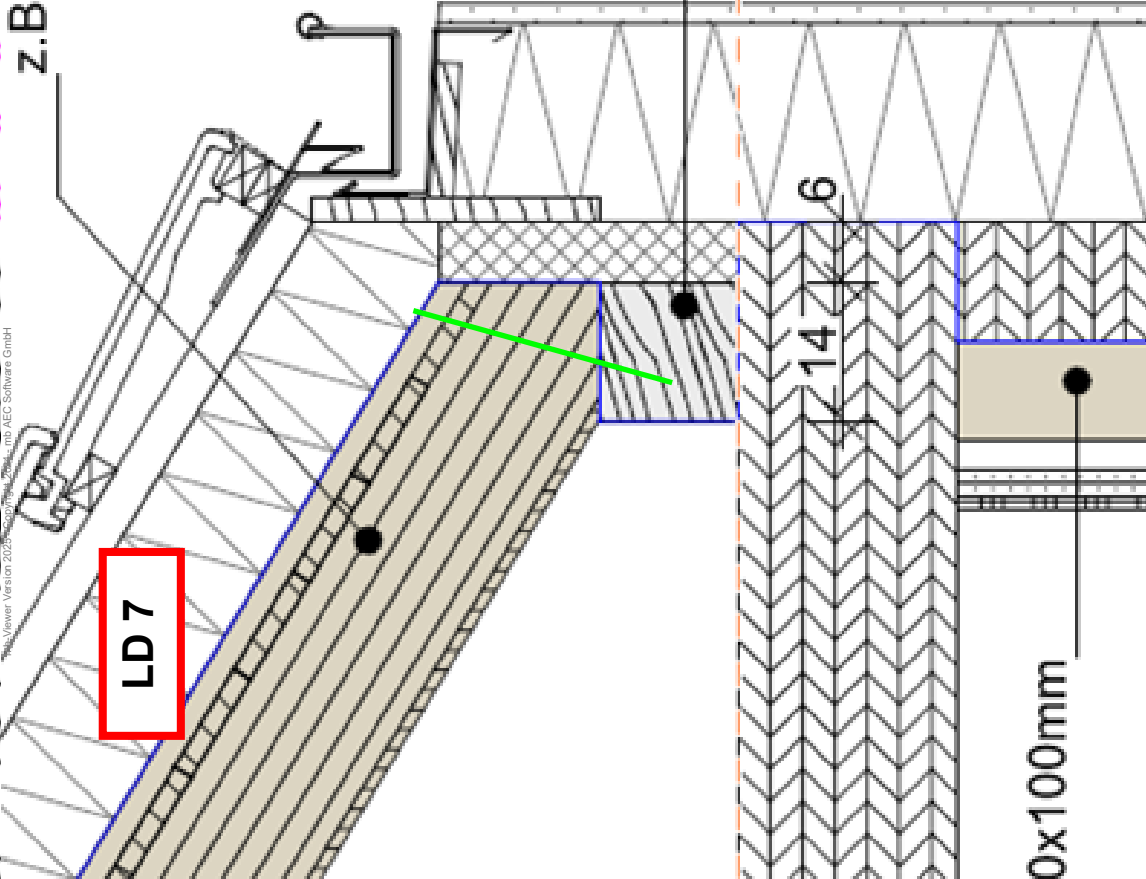
mind. 5

z.B. Fischer FAZ II Plus 12/100
Winkel mit Knagge
Kammnägeln CNA 4x50mm
à 0,75m
Wandfuß/Wandkopf

Aufkantung Stahlbeton
30cm ü. OK Gelände
h=50cm,
d=25cm gem. Statik

Perimeterdämmung
Wärmedämmung XPS
d=14cm

Bituminöse Dickbeschichtung



Tauflaquer = Auflagerschwelle gemäß Statik

KVH NH C24

b/h = 14x14 cm

Befestigungsabstand $a \leq 0,75 \text{ m}$

In den Eckbereichen $a \leq 0,50 \text{ m}$

Teilwindeschrauben $\sim 8 \times 280 \text{ mm}$

(z.B. Spax T-Star Teilgewinde Tellerkopf 8.0×280)

Die Schraubenlänge in Abhängigkeit der

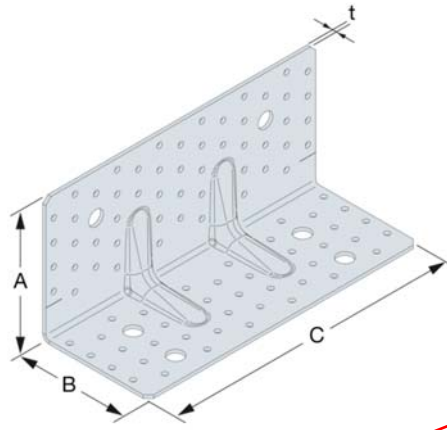
"Sparrenstärke" des Ligno-Elements + mindestens

6-fachen Schraubendurchmesser Eindringtiefe in

Fußpfette.

Sparren Ligno $\sim 21 \text{ cm} + \text{ca. } 6 \text{ cm}$.

LD 8



ABR255S0 Winkelverbinder

A = 200 mm

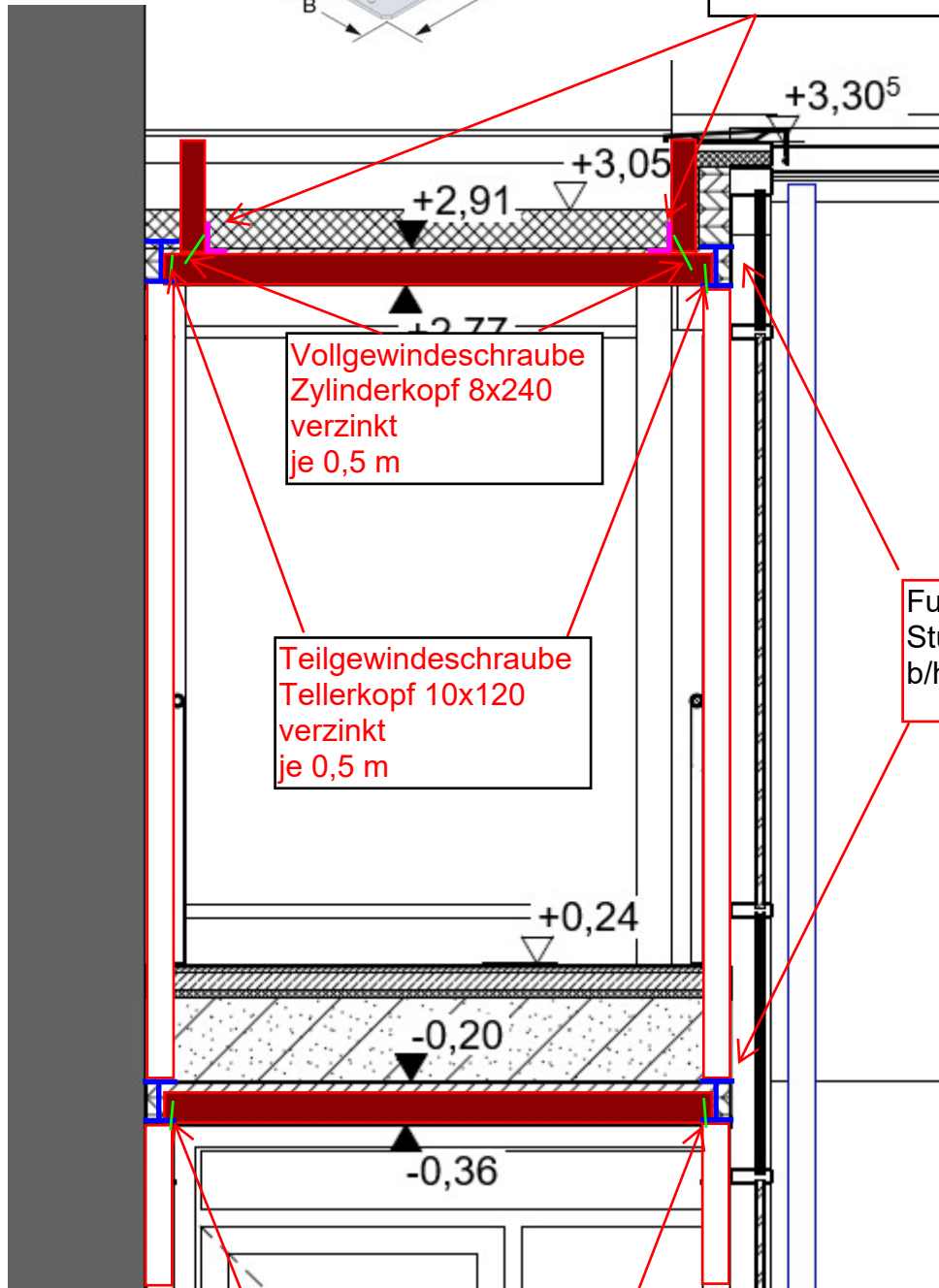
B = 100 mm

C = 255 mm

Anschluss Holz/Holz - Nagelbild 4

Kammnägel CNA 4x50

je 0,75m



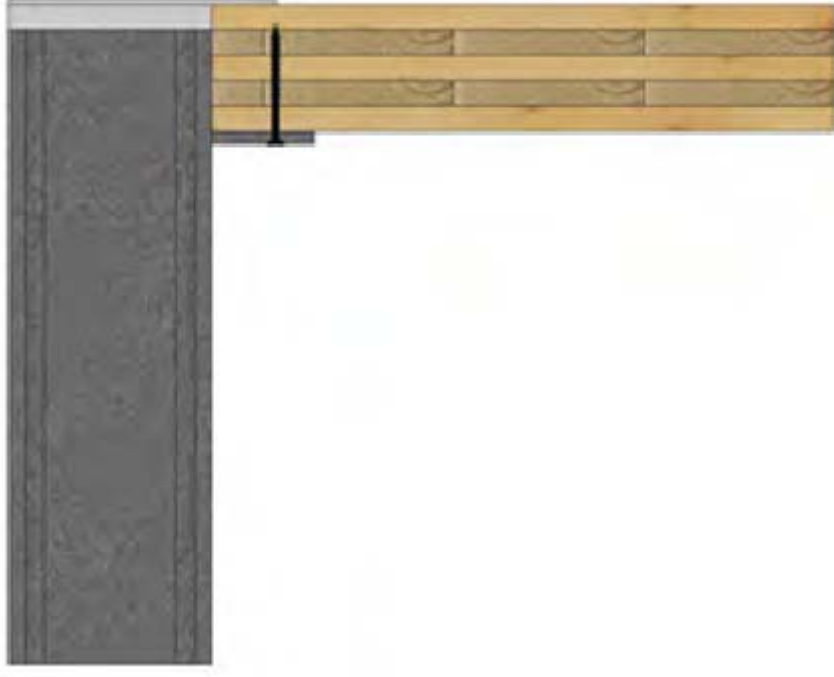
Vollgewindeschraube
Zylinderkopf 8x240
verzinkt
je 0,5 m

Teilgewindeschraube
Tellerkopf 10x120
verzinkt
je 0,5 m

Fuß- u. Kopfplatte
Stütze:
b/h/t = 180/200/15 mm

Teilgewindeschraube
Tellerkopf 10x120
verzinkt
je 0,5 m

LD 9

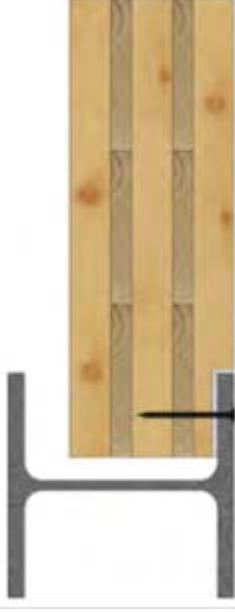


Auflager Firstpfette:
Winkel angeschweißt i/a ($t = 10 \text{ mm}$)
Tellerkopfschrauben $10 \times 100 \text{ mm} \sim 4 \text{ Stk. je Giebelseite}$.



Auflager D01 / D02 an UZ-3:
 HEB 300
 Befestigungsmittel:
 Tellerkopfschraube - Vollgewinde 10 x 160
 á 0,50 m
 Befestigung je angrenzendem Deckenfeld

KONSTRUKTION



Pos. 001 Wind- und Schneelastzonen

Gebäude

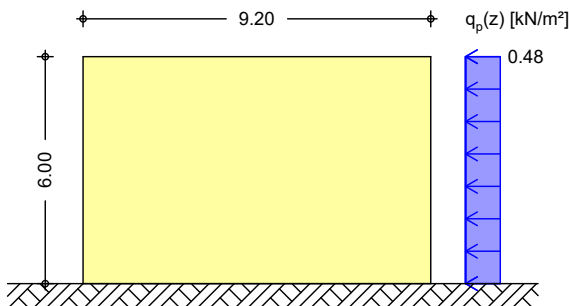
Gebäudestandort	Postleitzahl	PLZ	=	55270	
	Ortsname	Ort	=	Essenheim	
Gemeinde	Gemeindeschlüssel	AGS	=	07339017	
	Bundesland	Rheinland-Pfalz			
Geodätische Daten	Geogr. Breite	ϕ	=	49.93108	°
	Geogr. Länge	λ	=	8.15936	°
Geograf. Daten	Geländehöhe ü. NN	H _s	=	200.00	m
	Windzone	WZ	=	1	
	Schneelastzone	SLZ	=	1	
	char. Schneelast	s _k	=	0.65	kN/m ²

Pos. WS1

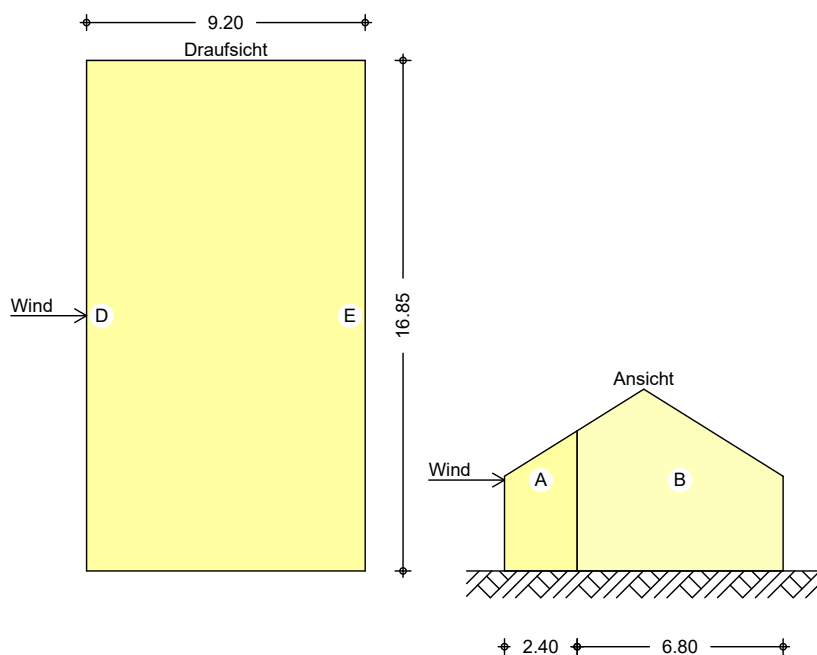
Satteldach mit Schnee u. Wind für Regelfall

System	Gebäudedaten			
Abmessungen	Gebäudebreite	B =	9.20	m
	Gebäuelänge	L =	16.85	m
	Gebäudehöhe	H =	6.00	m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A =	178.00	m
	Windzone	WZ =	1	
	Schneelastzone	SLZ =	1	
	Standort			Binnenland
Geometrie	Satteldach			
	Neigung links	α_l =	32.00	°
	Neigung rechts	α_r =	32.00	°
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 =	6.00	m
	Geschwindigkeitsdruck	q_p =	0.48	kN/m ²
	Lasteinflussfläche	A ≥	10.00	m ²
Qk.W.000	Bereichsgröße	e_D =	12.00	m
Richtung $\Theta=0^\circ$		e_w =	12.00	m

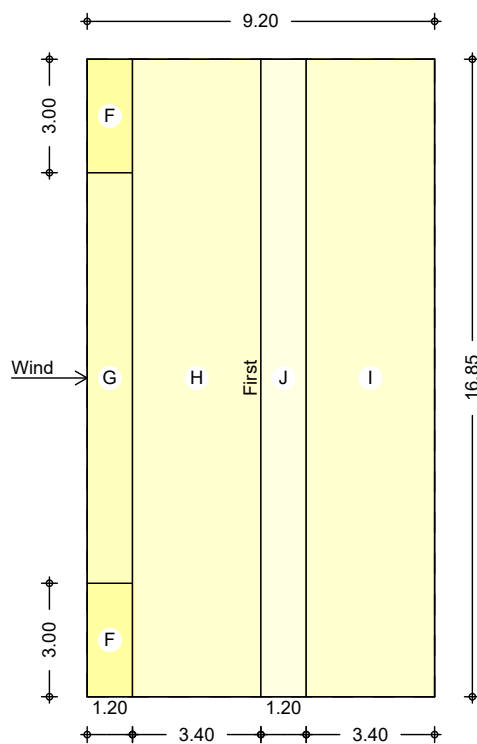
Winddruckverteilung
 M 1:200



Bereichseinteilung M 1:250



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
A	2.40	6.00	-1.40	-1.20	-0.58
B	6.80	6.00	-1.10	-0.80	-0.38
D	16.85	6.00	1.00	0.75	0.36
E	16.85	6.00	-0.50	-0.41	-0.20

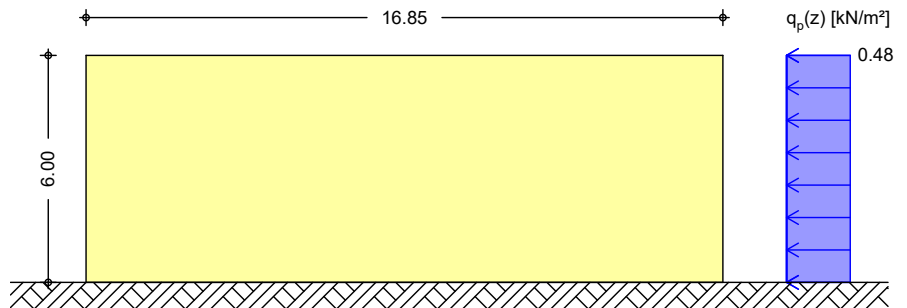
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m ²]
F-	1.20	3.00	-1.30	-0.43	-0.21
F+	1.20	3.00	0.70	0.70	0.34
G-	1.20	10.85	-1.30	-0.43	-0.21
G+	1.20	10.85	0.70	0.70	0.34
H-	3.40	16.85	-0.17	-0.17	-0.08
H+	3.40	16.85	0.43	0.43	0.20
I	3.40	16.85	-0.37	-0.37	-0.18
J	1.20	16.85	-0.47	-0.47	-0.23

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

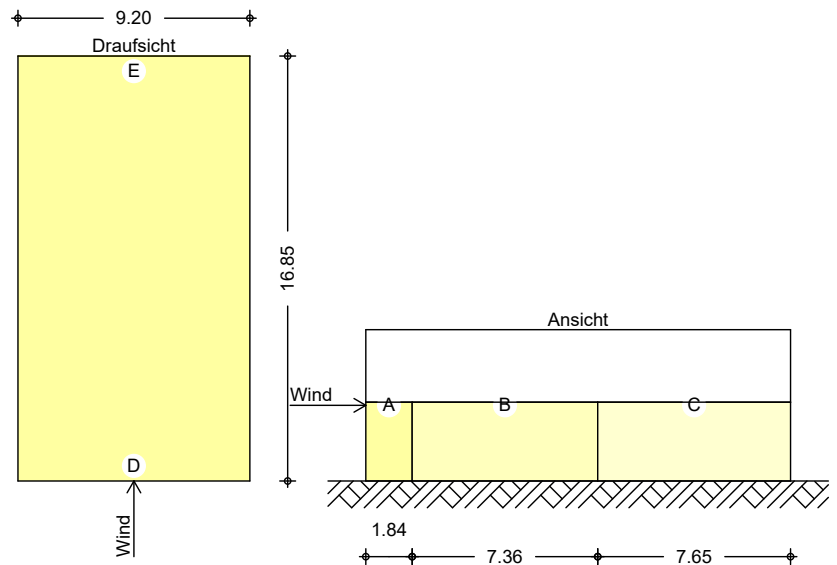
Bereichsgröße

e_D = 9.20 m
 e_w = 9.20 m

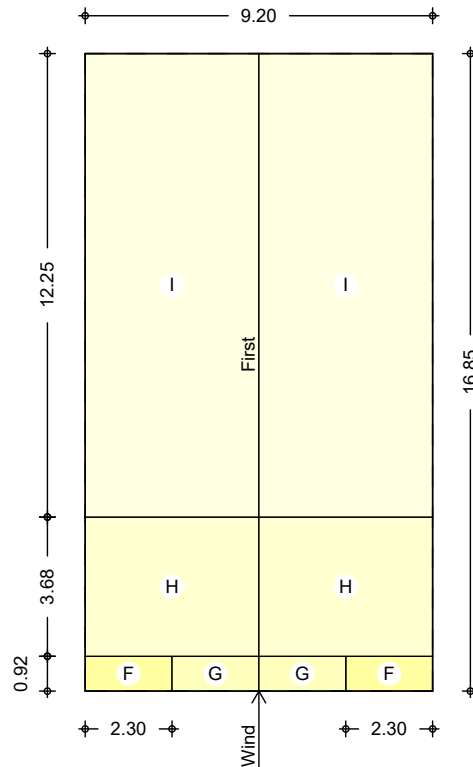
Winddruckverteilung
 M 1:200



Bereichseinteilung
 M 1:300



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
A	1.84	6.00	-1.40	-1.20	-0.58
B	7.36	6.00	-1.10	-0.80	-0.38
C	7.65	6.00	-0.50	-0.50	-0.24
D	9.20	6.00	1.00	0.71	0.34
E	9.20	6.00	-0.50	-0.33	-0.16

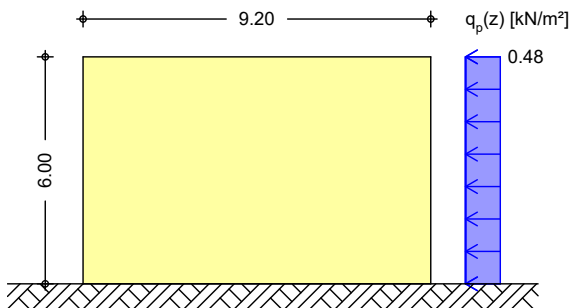
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F	0.92	2.30	-1.50	-1.10	-0.53
G	0.92	4.60	-2.00	-1.40	-0.67
H	3.68	9.20	-1.20	-0.81	-0.39
I	12.25	9.20	-0.50	-0.50	-0.24

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

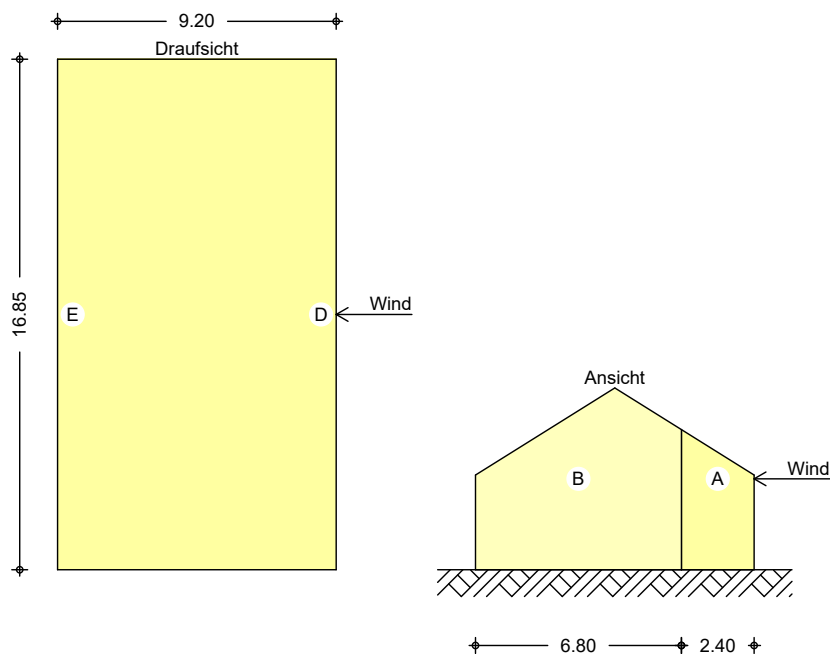
Bereichsgröße

$e_D = 12.00$ m
 $e_W = 12.00$ m

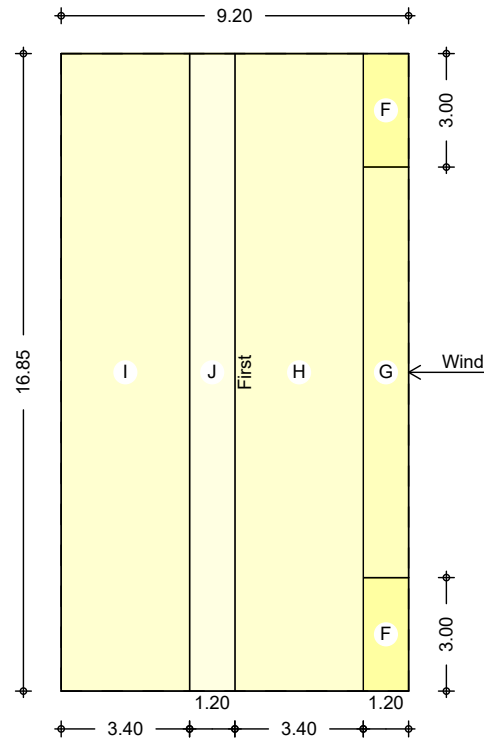
Winddruckverteilung
 M 1:200



Bereichseinteilung
 M 1:250



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
A	2.40	6.00	-1.40	-1.20	-0.58
B	6.80	6.00	-1.10	-0.80	-0.38
D	16.85	6.00	1.00	0.75	0.36
E	16.85	6.00	-0.50	-0.41	-0.20

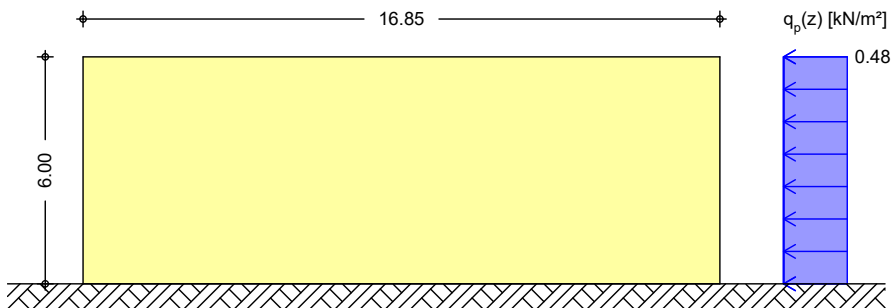
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F-	1.20	3.00	-1.30	-0.43	-0.21
F+	1.20	3.00	0.70	0.70	0.34
G-	1.20	10.85	-1.30	-0.43	-0.21
G+	1.20	10.85	0.70	0.70	0.34
H-	3.40	16.85	-0.17	-0.17	-0.08
H+	3.40	16.85	0.43	0.43	0.20
I	3.40	16.85	-0.37	-0.37	-0.18
J	1.20	16.85	-0.47	-0.47	-0.23

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

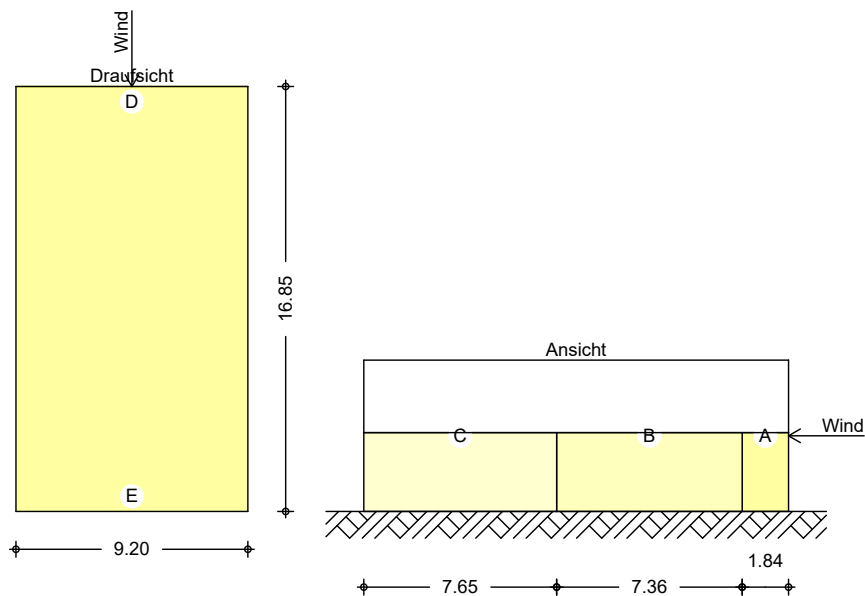
Bereichsgröße

$e_D = 9.20 \text{ m}$
 $e_W = 9.20 \text{ m}$

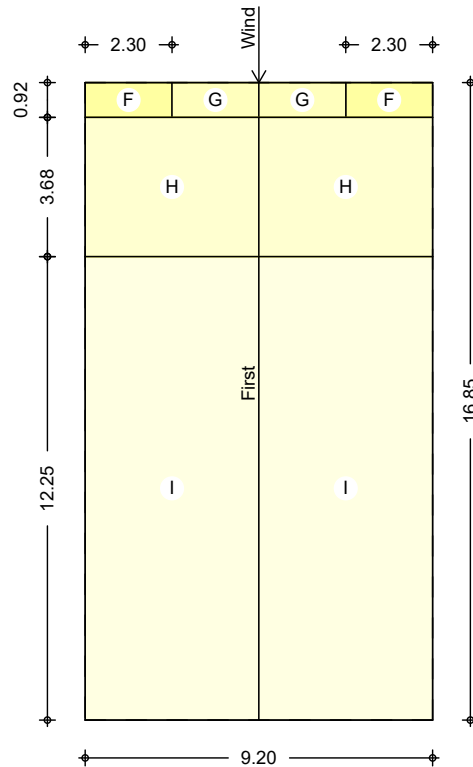
Winddruckverteilung
 M 1:200



Bereichseinteilung
 M 1:300



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
A	1.84	6.00	-1.40	-1.20	-0.58
B	7.36	6.00	-1.10	-0.80	-0.38
C	7.65	6.00	-0.50	-0.50	-0.24
D	9.20	6.00	1.00	0.71	0.34
E	9.20	6.00	-0.50	-0.33	-0.16

Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F	0.92	2.30	-1.50	-1.10	-0.53
G	0.92	4.60	-2.00	-1.40	-0.67
H	3.68	9.20	-1.20	-0.81	-0.39
I	12.25	9.20	-0.50	-0.50	-0.24

Schneelasten

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

char. Schneelast auf Boden	s_k	=	0.65	kN/m ²
Formbeiwert für Schneelast	$\mu_2(\alpha_l)$	=	0.75	-
	$\mu_2(\alpha_r)$	=	0.75	-

Qk.S.A

Fall (i): unverwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach

s_l	=	0.49	kN/m ²
s_r	=	0.49	kN/m ²

Qk.S.B

Fall (ii): verwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach

s_l	=	0.24	kN/m ²
s_r	=	0.49	kN/m ²

Qk.S.C

Fall (iii): verwehte Lastverteilung
Schneelast auf dem Dach

s_l	=	0.49	kN/m ²
s_r	=	0.24	kN/m ²

Pos. 1.0 Dachsparren Ligno - 010



250625

001 / Dachsparren Ligno

Nachweise	Eingehalten
Sparren	62.5 / 21.0
Dachn. [°]	31.0
Einflussbreite [m]	0.625

1. Vorbemerkungen

Bemessungsnorm: EC5 mit NAD - Deutsch

Der Bemessung wurde zugrunde gelegt, dass der Sparren gegen Ausknicken aus der Ebene kontinuierlich ausgesteift ist.

Die normgerechte Ausführung der Aussteifung ist sicherzustellen!

1.1. Normen und Zulassungen

Diese Berechnung basiert auf folgenden Dokumenten:

Dok. Nr.	Dokument	Erstellt	Gültig bis
DIN EN 1995-1-1/NA	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Nationaler Anhang Deutschland	08.2013	-
EN 1995-1-1 (EC 5)	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten	04.2010	-
EN 1990 (EC 0)	Grundlagen der Tragwerksplanung	08.2012	-
EN 1991 (EC 1)	Einwirkungen auf Tragwerke	12.2010	-
DIN EN 1991-1-3/NA	Einwirkungen auf Tragwerke: Schneelasten	04.2019	-
DIN EN 1991-1-4/NA	Einwirkungen auf Tragwerke: Windlasten	12.2010	-
Z-9.1-555	Bemessung von Lignotrend-Elementen	13.02.2020	13.02.2025
Teilprojekt 15	TP 15: Flächen aus Brettsperrholz	2009	-
Veröffentlichung	proHolz Austria: Brettsperrholz Bemessung	07.2013	-

1.2. verwendete Lastkombinationen

Tragfähigkeit

1.35 g	1.35 g + 1.50 w000d	1.35 g + 1.50 w000s
1.35 g + 1.50 w090d	1.35 g + 1.50 w090s	1.35 g + 1.50 w180s
1.35 g + 1.50 s	1.35 g + 1.50 w000d + 0.75 s	1.35 g + 1.50 w000s + 0.75 s
1.35 g + 1.50 w090d + 0.75 s	1.35 g + 1.50 w090s + 0.75 s	1.35 g + 1.50 w180s + 0.75 s

250625 - Mensa Essenheim

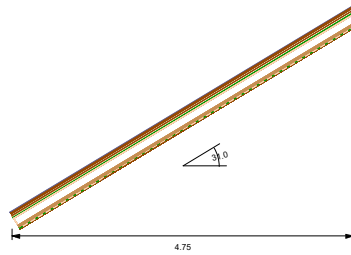
001 - Dachsparren Ligno

Gebrauchstauglichkeit charakteristisch

g	g + w000d	g + w000s
g + w090d	g + w090s	g + w180s
g + s	g + s + 0.60 w000d	g + w000d + 0.50 s
g + s + 0.60 w000s	g + w000s + 0.50 s	g + s + 0.60 w090d
g + w090d + 0.50 s	g + s + 0.60 w090s	g + w090s + 0.50 s
g + s + 0.60 w180s	g + w180s + 0.50 s	

2. Eingabedaten

2.1. konstruktives System

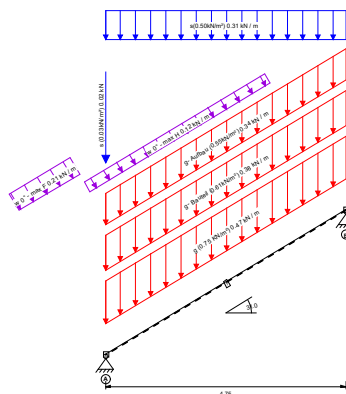


Produktcode: LIGNO Block_Q3_210_rg0_sze_z0_p0_s50g_625-20-4_WTL
 Brandschutz: R0
 Elementgewicht (inkl. Schüttung/Dämmung): 0.38 kN/m (60.98 kg/m³)
 Schüttung/Dämmung: 0.03 kN/m (5.14 kg/m³) | 0.09 m³/m²

250625 - Mensa Essenheim

001 - Dachsparren Ligno

2.2. statisches System



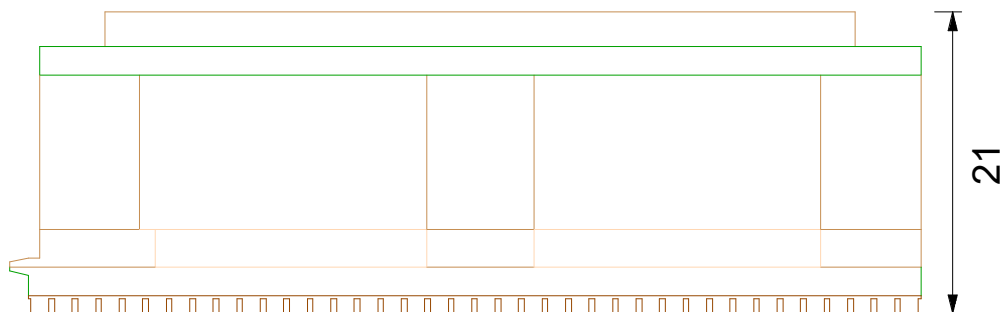
Produktcode: LIGNO Block_Q3_210_rg0_aze_p0_a50g_625-20-4_WTL
 Brandbechutz: RD
 Elementgewicht (inkl. Schutzlage): 0.38 kN/m (80 kg/m²)
 Schutzlage: 0.02 kN/m (2.14 kg/m²) (0.09 m²/m²)

2.3. Systemgeometrie

Dachn. [°]	31.0
horiz. Feldl. Stab 1	4.750 m

2.4. Querschnittsgeometrie

Querschnittsaufbau Sparren



Produktcode: LIGNO Block_Q3_210_rg0_aze_p0_a50g_625-20-4_WTL

Schicht		Dicke mm	b Mat. mm	b Lücke mm	Material	Anmerkung
---------	--	-------------	-----------------	------------------	----------	-----------

www.lignotrend.com

3 / 13

www.dc-statik.com

250625 - Mensa Essenheim

001 - Dachsparren Ligno

1	tragend	längs	24.00	525.00	100.00	C24	
2	tragend	quer	20.00	115.00	0.00	C24	
3	tragend	längs	107.50	215.00	410.00	GL24h	
4	tragend	längs	26.50	226.00	399.00	GL24h	
5	tragend	quer	20.00	62.00	62.00	C24	Abbrand=7.5min
6	nicht tragend	längs	12.00	75.00	25.00	Ligno_Acoustic_surface	nicht tragend, Abbrand=7.5min, Abbrand min. d: 12mm, Nur Gebrauchstaugl.

Alle Werte in [mm].

Schicht		b Lücke	b Mat.	b Lücke	b Mat.	b Lücke	b Mat.	b Lücke	b Mat.	b Lücke	b Mat.	b Lücke	Summe
1	längs	50	105	-	105	-	105	-	105	-	105	50	625
2	quer	-	115	-									115
3	längs	4	70	201	75	201	70	4					625
4	längs	4	70	201	75	190	81	4					625
5	quer	62	62	-									124
6	längs	-	313	-	313	-							625

Längsschnitt Sparren



2.5. Schüttung/Dämmung

Material	Zellulose
Rohdichte	60.00kg/m³
Volumen	0.09m³/m²
Gewicht	5.14kg/m²
Elementgewicht (inkl. Schüttung/Dämmung)	60.98kg/m²

250625 - Mensa Essenheim

001 - Dachsparren Ligno

2.6. Lasten charakteristisch E_k

2.6.1. Dach - sichtbar - Blechdach

Identnr.	Dicke [m]	Gew.	Einh.	Fl. Gew. [kN / m²]	Vordach [kN / m²]
Kupferdach	0.010	0.350	kN/m²	0.350	0.350
Bitumenlage	0.020	0.070	kN/m²	0.070	0.070
Schalungslage	0.024	5.000	kN/m³	0.120	0.120
Diffusionsoffene Folie	0.005	0.007	kN/m²	0.007	0.007
Gesamt				0.547	0.547

2.6.2. detaillierte Auflistung

Lastfallgr.	Lasttyp	Richtung	Stab	P1	x1 [m]	x2 [m]
g (0.75 kN/m²)	Linienlast	Gewicht entlang Stabachse	1	0.47 [kN/m]		
g- Aufbau (0.55kN/m²)	Linienlast	Gewicht entlang Stabachse	1	0.34 [kN/m]		
g- Bauteil (0.61kN/m²)	Linienlast	Gewicht entlang Stabachse	1	0.38 [kN/m]		
s (0.03kN/m²)	Punktlast	Global in z	1	0.02 [kN]		
s(0.50kN/m²)	Linienlast	Global in z	1	0.31 [kN/m]		
w 0° - max F	Linienlast	Lokal in z	1	0.21 [kN/m]		Stab 1: 1.391
w 0° - max H	Linienlast	Lokal in z	1	0.12 [kN/m]	Stab 1: 1.391	
w 0° - min F	Linienlast	Lokal in z	1	-0.28 [kN/m]		Stab 1: 1.391
w 0° - min H	Linienlast	Lokal in z	1	-0.06 [kN/m]	Stab 1: 1.391	
w 180° - min I	Linienlast	Lokal in z	1	-0.11 [kN/m]		Stab 1: 4.151
w 180° - min J	Linienlast	Lokal in z	1	-0.14 [kN/m]	Stab 1: 4.151	
w 90° - max F	Linienlast	Lokal in z	1	-0.38 [kN/m]		Stab 1: 2.771
w 90° - max G	Linienlast	Lokal in z	1	-0.50 [kN/m]	Stab 1: 2.771	
w 90° - min F	Linienlast	Lokal in z	1	-0.38 [kN/m]		Stab 1: 2.771
w 90° - min G	Linienlast	Lokal in z	1	-0.50 [kN/m]	Stab 1: 2.771	

2.7. Nutzungsklassen der Stäbe

Stab	NKL
1	1 - Beheizt

2.8. Auflager

Auflager	AB mm	AT mm	F _x kN/m	F _y kN/m	F _z kN/m	M _x kNm/rad	M _y kNm/rad	M _z kNm/rad	Anmerkung
A	0.00	625.00	fest	fest	fest	0.00	0.00	0.00	-
B	0.00	625.00	0.00	fest	fest	0.00	0.00	0.00	-

2.9. Stabanschlüsse

StabNr./KnotenNr.	F _x kN/m	F _y kN/m	F _z kN/m	M _x kNm/rad	M _y kNm/rad	M _z kNm/rad
-------------------	---------------------	---------------------	---------------------	------------------------	------------------------	------------------------

www.lignotrend.com

5 / 13

www.dc-statik.com

250625 - Mensa Essenheim

001 - Dachsparren Ligno

s_1/A, s_1/B	fest	fest	fest	fest	fest	fest
--------------	------	------	------	------	------	------

2.10. Grenzwerte für Durchbiegungen, Kipp- und Knicklängen

Stab	zul. Durchbiegungen	l [m]	Knicklänge Y [m]	Knicklänge Z [m]	Kipplänge [m]
1	l/300; l/200; l/300	5.54	5.54	0.00	0.00

3. Rechenwerte

3.1. Querschnittswerte Brettsperrhoiz

Sparren

B _{A,x} kNm ²	B _{B,x} kNm ²	EI _{eff} (B _x) kNm ²	S _x kN	D _x kN
512.19	971.07	1483.27	8537.91	473267.25

Gebrauchstauglichkeit

B _{A,x} kNm ²	B _{B,x} kNm ²	EI _{eff} (B _x) kNm ²	S _x kN	D _x kN
512.94	1780.37	2293.30	12619.03	535142.25

Schubsteifigkeit

Die folgende Werte bezieht sich auf eine Fläche von 625mm x 1000mm

I _p cm ⁴	GA ₁ kN	GA ₂ kN	GA _{eff} kN
148042	4441	0	4441

Schichtmaterialien

Identnummer	Material	f _{m,y,k} N/mm ²	f _{m,z,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	f _{t,90,k} N/mm ²
C24	C24	24.00	24.00	21.00	2.50	14.50	0.40
GL24h	GL24h	24.00	28.80	24.00	2.50	19.20	0.50
Ligno_Acoustic_surface	Ligno_KQ_Acoustic_surface	24.00	24.00	21.00	2.50	14.50	0.40

Identnummer	f _{v,k} N/mm ²	E _{0,mean} N/mm ²	G _{mean} N/mm ²	E _{90,mean} N/mm ²	E _{0,5} N/mm ²	ρ _k kg/m ³	γ _M
C24	4.00	11000	690	370	7333	350	1.30
GL24h	3.50	11500	650	300	9583	385	1.30
Ligno_Acoustic_surface	4.00	11000	690	370	7333	350	1.30

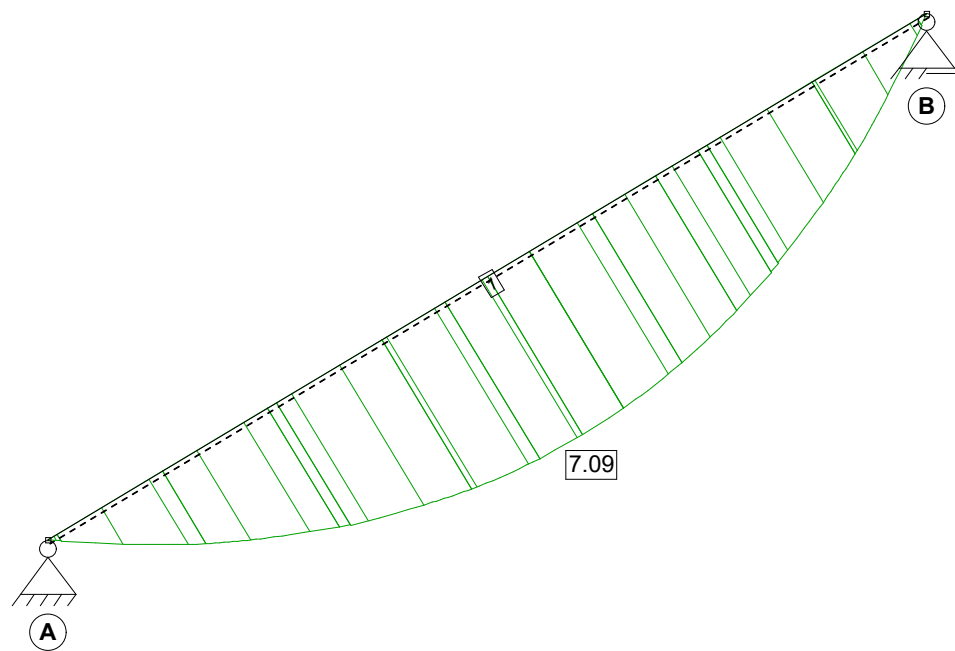
250625 - Mensa Essenheim

001 - Dachsparren Ligno

3.2. Schnittgrößen

3.2.1. Moment um y

Hüllkurve der Bemessungswerte

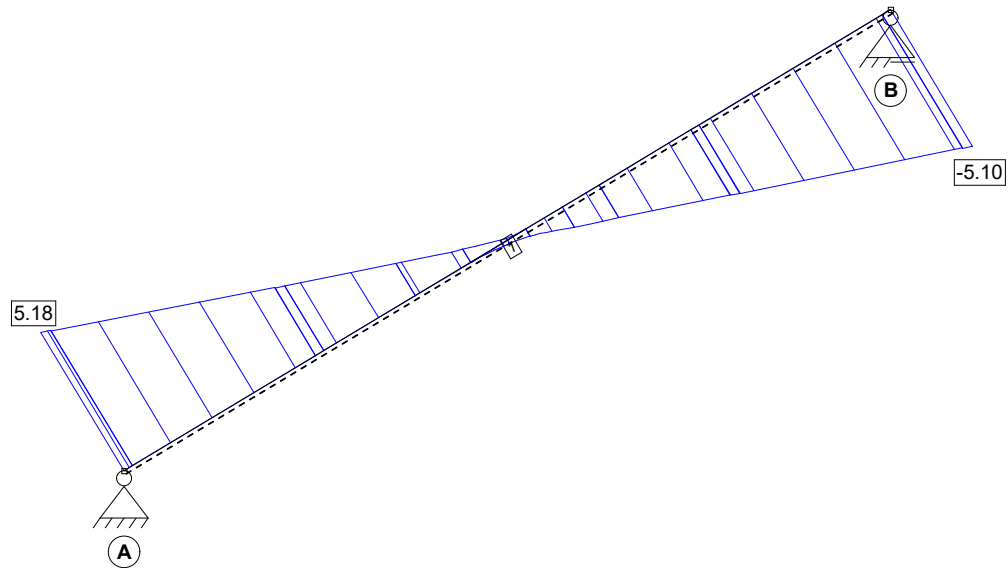


250625 - Mensa Essenheim

001 - Dachsparren Ligno

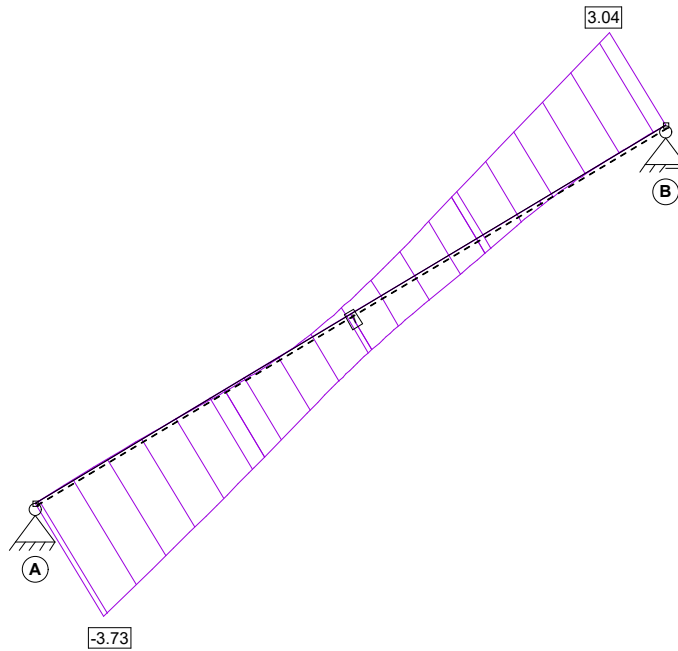
3.2.2. Querkraft in z

Hüllkurve der Bemessungswerte



3.2.3. Normalkraft

Hüllkurve der Bemessungswerte

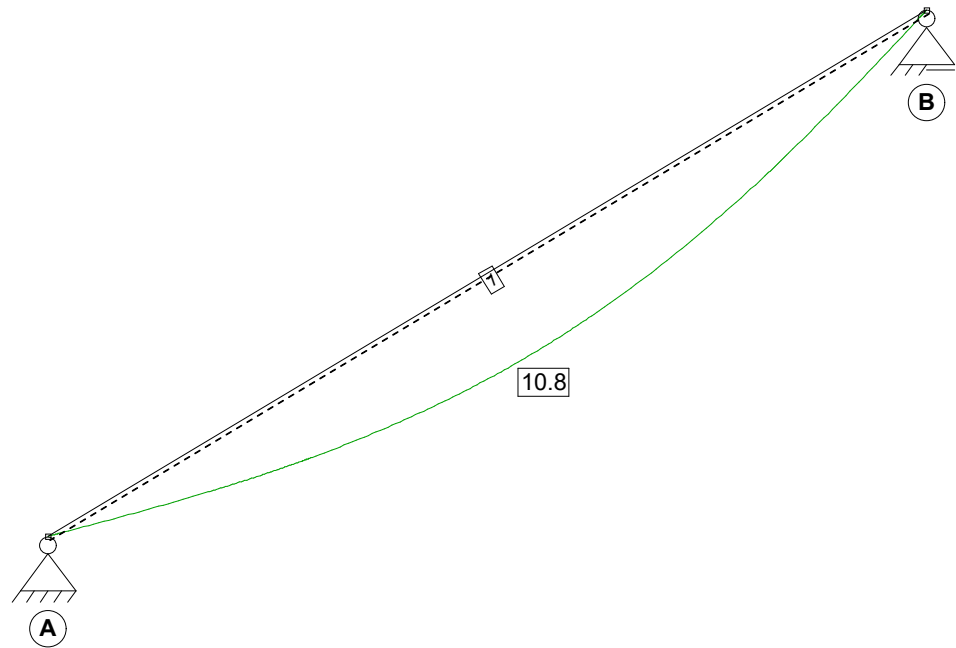


250625 - Mensa Essenheim

001 - Dachsparren Ligno

3.2.4. Durchbiegung

Enddurchbiegung (w_{fin})

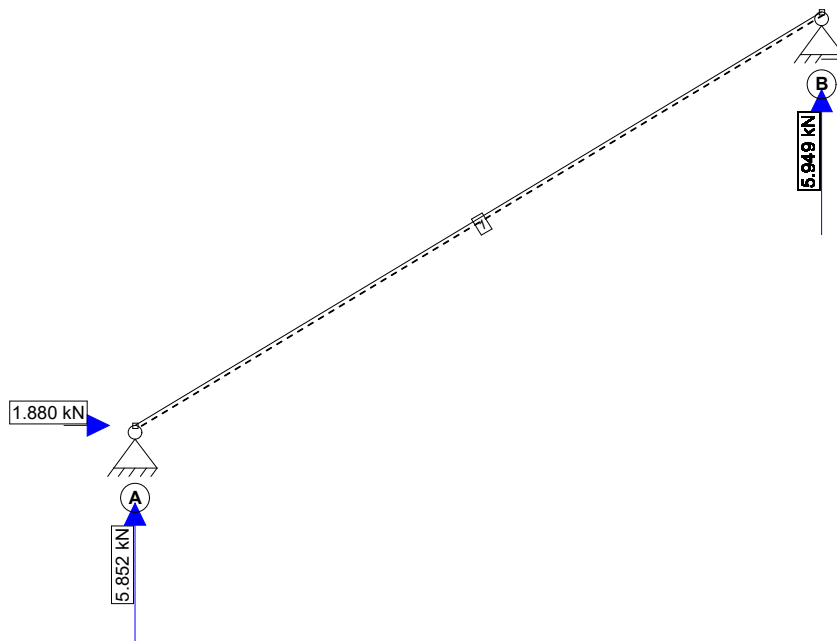


250625 - Mensa Essenheim

001 - Dachsparren Ligno

3.2.5. Auflagerkräfte

Maximale Bemessungswerte



4. Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise

4.1. Übersicht der maßgebenden Nachweise

4.1.1. Sparren

Normalbemessung

Beschreibung	Ausnutzung	LK	Stelle
Biege- und Normalspannung	$0.43 < 1,0$	✓ g	Stab 1
Schubspannung	$0.20 < 1,0$	✓ -	Knoten A
Stabilität	$0.32 < 1,0$	✓ g	Stab 1
elastische Durchbiegung (w_{el})	$0.40 < 1,0$	✓ g + s + w	Stab 1
Enddurchbiegung (w_{en})	$0.39 < 1,0$	✓ g + s + w	Stab 1
Optik ($w_{net,fin}$)	$0.49 < 1,0$	✓ g	Stab 1

4.2. charakteristische Auflagerkräfte kN

	g	s	w		g	s	w
$A_{Fx\max,k}$	0.00	0.00	0.41				
$A_{Fx\min,k}$	0.00	0.00	-1.25				
$A_{Fz\max,k}$	3.30	0.77	0.27	$B_{Fz\max,k}$	3.30	0.75	0.41

www.lignotrend.com

10 / 13

www.dc-statik.com

250625 - Mensa Essenheim

001 - Dachsparren Ligno

A _{Fz,min,k}	3.30	0.00	-0.57	B _{Fz,min,k}	3.30	0.00	-1.51
-----------------------	------	------	-------	-----------------------	------	------	-------

4.3. charakteristische Auflagerkräfte kN/m

Die Auflagerkräfte wurden entsprechend der Einflussbreite als Streckenlast ermittelt.

	g	s	w		g	s	w
A _{Fx,max,k}	0.00	0.00	0.66				
A _{Fx,min,k}	0.00	0.00	-2.01				
A _{Fz,max,k}	5.28	1.23	0.43	B _{Fz,max,k}	5.28	1.19	0.66
A _{Fz,min,k}	5.28	0.00	-0.92	B _{Fz,min,k}	5.28	0.00	-2.42

4.4. größte Bemessungsaullagerkräfte kN

	ständig	kurz	k./s.k.		ständig	kurz	k./s.k.		ständig	kurz	k./s.k.
A _{Fx,d}	0.00	0.00	-1.88	A _{Fz,d}	4.46	5.61	5.85	B _{Fz,d}	4.46	5.58	5.95

4.5. größte Bemessungsaullagerkräfte kN/m

Die Auflagerkräfte wurden entsprechend der Einflussbreite als Streckenlast ermittelt.

	ständig	kurz	k./s.k.		ständig	kurz	k./s.k.		ständig	kurz	k./s.k.
A _{Fx,d}	0.00	0.00	-3.01	A _{Fz,d}	7.13	8.97	9.36	B _{Fz,d}	7.13	8.92	9.52

4.6. abhebende Bemessungsaullagerkräfte kN

Die Belastung des vorliegenden Systems ruft keine abhebenden Bemessungsaullagerkräfte hervor!

4.7. Nachweise im Detail

4.7.1. Sparren: Normalbemessung

Biege- und Normalspannung

Stelle der max. Spannung: Stab 1 bei $\xi = 0.60$

maßgebende LK: 1.35 g

$$\eta = \frac{E_{x,i} \cdot \frac{M_{A,x,d}}{B_{A,x}} \cdot z_i}{k_l \cdot f_{m,d}} + \frac{E_{x,i} \cdot \frac{M_{B,x,d}}{B_{B,x}} \cdot z_{s,i} + E_{x,i} \cdot \frac{N_{x,d}}{D_x}}{f_{t,0,d}}$$

$\eta = 0.43 < 1.0 \Rightarrow$ Nachweis eingehalten

Rechenwerte:

i	E N/mm ²	M _{A,x,d} kNm	M _{B,x,d} kNm	B _{A,x} kNm ²	B _{B,x} kNm ²	z mm	f _{m,y,d} N/mm ²	z _{s,i} mm	N _d kN	D _x kN	f _{t,0,d} N/mm ²	k _i	k _{mod}
1.000	11000.00	1.79	3.29	512.19	971.07	12.00	11.08	70.39	0.46	473267.25	6.69	1.000	0.600

Querkräfte für Schubnachweis

Rechenwerte:

V _{z,d} kN	V _{z,red,d} kN	V _{A,x} kN	V _{A,x,red} kN	V _{B,x} kN	V _{B,x,red} kN
3.82	3.53	1.50	1.38	2.33	2.15

250625 - Mensa Essenheim

001 - Dachsparren Ligno

Schubspannung

Aufgrund einer Linienlast innerhalb des Abstandes h vom Auflagertrand, wurde die Querkraft um 0.29kN reduziert.

In diesem Nachweis wird die Rollschubtragfähigkeit in der Fuge zwischen Schicht 2 und Schicht 3 untersucht.

Stelle der max. Spannung: Knoten A

$$\eta = \left(\frac{V_{B,x,d} \cdot ES_B}{B_{B,x} \cdot b} \right) / f_{r,d}$$

$\eta = 0,2 < 1,0 \Rightarrow$ **Nachweis eingehalten**

Rechenwerte:

$B_{A,x}$ kNm ²	$B_{B,x}$ kNm ²	τ_A N/mm ²	τ_B N/mm ²	ES_B kNm	b mm	$f_{r,k}$ N/mm ²	$f_{r,d}$ N/mm ²
512.19	971.07	0.00	0.10	9755.75	215.0	1.10	0.51

Ermittlung Knickbeiwert

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} \quad k_y = 0,5 \left[(1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) \right]$$

Rechenwerte:

$k_{c,y}$	k_y	$\lambda_{rel,y}$	β_c	λ_y	I_{ef} m	$i_{y,0,ef}$ mm
0.328	1.991	1.991	0.100	98.986	5.542	56.0

Stabilität

Stelle der max. Spannung: Stab 1 bei $\xi = 0.40$

maßgebende LK: 1.35 g

$$\eta = \frac{E_{x,i} \cdot \frac{M_{A,x,d}}{B_{A,x}} \cdot z_i}{k_l \cdot f_{m,d}} + \frac{E_{x,i} \cdot \frac{M_{B,x,d}}{B_{B,x}} \cdot z_{s,i}}{f_{c,0d}} + \frac{E_{x,i} \cdot \frac{N_{x,d}}{D_x}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0d}}$$

$\eta = 0,32 < 1,0 \Rightarrow$ **Nachweis eingehalten**

Rechenwerte:

i	$E_{x,i}$ N/mm ²	$M_{A,x,d}$ kNm	$M_{B,x,d}$ kNm	$B_{A,x}$ kNm ²	$B_{B,x}$ kNm ²	z_i mm	$f_{m,y,d}$ N/mm ²	$z_{s,i}$ mm	N_d kN	D_x kN	$k_{c,z}$	$f_{c,0,d}$ N/mm ²	k_{mod}
1.000	11000.00	1.79	3.29	512.19	971.07	12.00	11.08	70.39	-0.46	473267.25	0.328	9.69	0.600

250625 - Mensa Essenheim

001 - Dachsparren Ligno

elastische Durchbiegung (w_{inst})

Stelle der max. Durchbiegung: Stab 1 bei $\xi = 0.50$

maßgebende LK: $g + sv + 0.60 w_{000d}$

$w/zul. w$

$\eta = 0,4 < 1,0 \Rightarrow$ **Nachweis eingehalten**

Rechenwerte:

w mm	zul. w mm
7.38	18.47

Enddurchbiegung (w_{fin})

Stelle der max. Durchbiegung: Stab 1 bei $\xi = 0.50$

maßgebende LK: $1.60 g + sv + 0.60 w_{000d}$

$w/zul. w$

$\eta = 0,39 < 1,0 \Rightarrow$ **Nachweis eingehalten**

Rechenwerte:

w mm	zul. w mm	k_{def}
10.78	27.71	0.600

Optik ($w_{net,fin}$)

Stelle der max. Durchbiegung: Stab 1 bei $\xi = 0.50$

maßgebende LK: $1.60 g$

$w/zul. w$

$\eta = 0,49 < 1,0 \Rightarrow$ **Nachweis eingehalten**

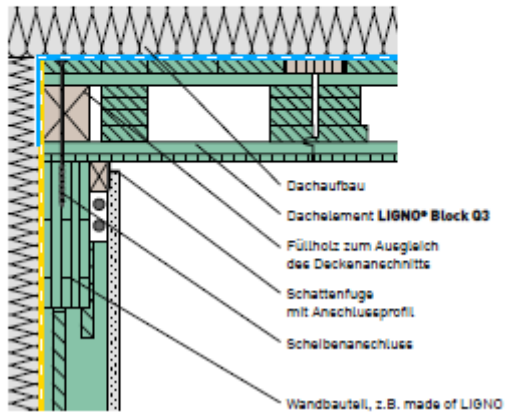
Rechenwerte:

w mm	zul. w mm	k_{def}
9.05	18.47	0.600

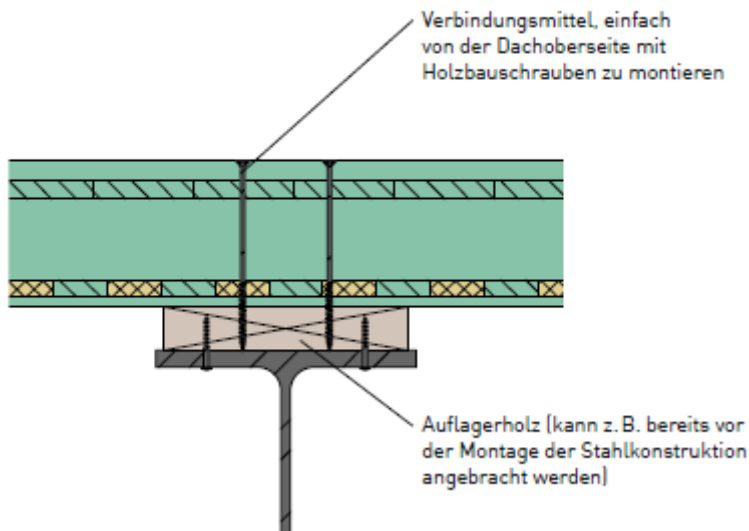
Konstruktionsvorschläge

Auflager

Auflagerung auf Holz Aussenwand



Auflager Stahlträger mit Montageschwelle



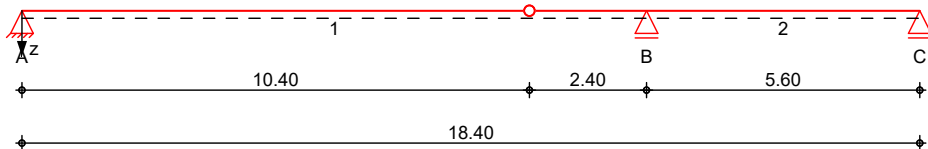
Weitere Konstruktionsdetails in Abhängigkeit der Wahl des Herstellers.

Pos. 1.1 Firstpfette**System**

Mehrfeldträger

M 1:155

System z-Richtung

**Abmessungen**
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	12.80	0.0	fest	S 235	HEB 320
2	5.60	0.0	fest		

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	12.80	12.0		fest	frei
C	18.40	12.0		fest	frei

Gelenke

Feld	x [m]	Achse
1	10.40	Y+Z-Achse

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-2	HEB 320	161.0	1.26

Grafik

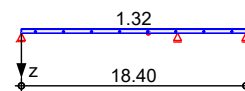
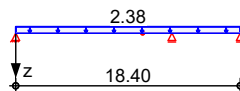
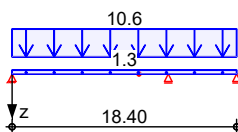
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S

Qk.W

**Streckenlasten**
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

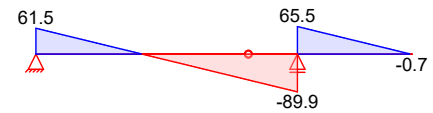
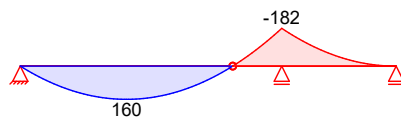
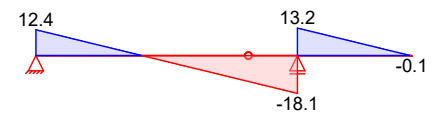
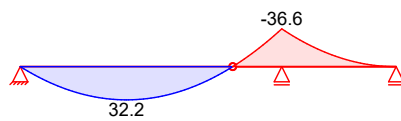
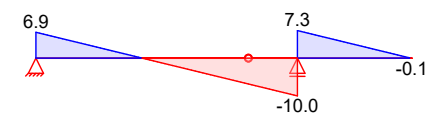
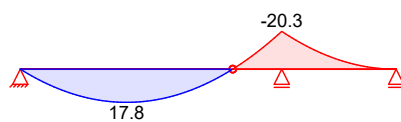
Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	18.40		1.26	0.0
1		0.00	18.40		10.56	0.0
1		0.00	18.40		2.38	0.0
1		0.00	18.40		1.32	0.0

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. *Gk*Moment $M_{y,k}$ [kNm]Querkraft $V_{z,k}$ [kN]Einw. *Qk.S*Moment $M_{y,k}$ [kNm]Querkraft $V_{z,k}$ [kN]Einw. *Qk.W*Moment $M_{y,k}$ [kNm]Querkraft $V_{z,k}$ [kN]**Kombinationen**

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

quasi-ständig
st./vor. Auflagerkr.**Ek** **$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$**

1 1.00 * Gk

2 1.35 * Gk

+1.50 * Qk.S

+0.90 * Qk.W

3 1.35 * Gk

+1.50 * Qk.S

4 1.00 * Gk

5 1.15 * Gk

6 1.00 * Gk

7 1.35 * Gk

+1.50 * Qk.S

+0.90 * Qk.W

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

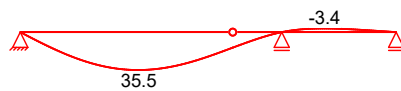
	x	$M_{y,d,min}$	Ek	$M_{y,d,max}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek	$V_{z,d,max}$	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	61.48	1	107.75	2
	5.20	159.86	1	280.14	2	0.00	1	0.00	2
	10.40	0.00	1	0.00	2	-107.7	2	-61.48	1
	10.40	0.00	2	0.00	1	-107.7	2	-61.48	1
	12.80	-318.3	2	-181.6	1	-157.5	2	-89.86	1
Feld 2	0.00	-318.3	2	-181.6	1	65.54	1	114.85	2
	5.50	0.01	1	0.01	2	0.51	1	0.89	2
	5.60	0.00	1	0.00	2	-1.18	2	-0.68	1

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

KombinationenVerformung $w_{z,d}$ [mm]**Tabelle**

Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	Ek	$w_{z,d,max}$ [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	4	0.00	4
	5.80	35.47	4	35.47	4
	10.40	14.50	4	14.50	4
	12.80	0.00	4	0.00	4
Feld 2	0.00	0.00	4	0.00	4
	2.10	-3.42	4	-3.42	4
	5.60	0.00	4	0.00	4

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 [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	(L = 12.80 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	107.75	0.00 32.68 56.60	0.24
	5.20	2	1/2	280.14	0.00	145.15 0.00 145.15	0.62
	5.77	2	1/2	276.81	-11.74	143.43 0.86 143.43	0.61
	10.40	2	1/1	0.00	-107.75	0.00 32.68 56.60	0.24
	12.80	2	1/2	-318.26	-157.47	164.90 11.48 166.10	0.71 *
	(L = 5.60 m)						
	0.00	2	1/2	-318.26	114.85	164.90 8.37 165.54	0.70 *
	2.06	2	1/2	-125.43	72.11	64.99	0.28

x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
					5.26 65.63	
5.60	2	1/1	0.00	-1.18	0.00	0.00
					0.36 0.62	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Feld 1

Feld 2

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

0.00 GL, 12.80 GL

0.00 GL, 5.60 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = -16.00 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	$\bar{\lambda}_{LT}$ χ _{LT}
[m]		[-]	[-]	[kN(m)]	[cm ²]	[-]	[-]

Feld 1

(Abschnitt 1: L_{cr,y} = 12.80m, L_{cr,z} = 12.80m)

0.00	1	KL b	-	1168.88	1787	1.38	0.90
		-	-	555.24			0.76
5.20	2	KL b	-	1168.88	1787	1.38	0.90
		-	-	555.24			0.76
10.40	1	KL b	-	1168.88	1787	1.38	0.90
		-	-	555.24			0.76
12.80	2	KL b	-	1168.88	1787	1.38	0.90
		-	-	555.24			0.76

Feld 2

(Abschnitt 2: L_{cr,y} = 5.60m, L_{cr,z} = 5.60m)

0.00	2	KL b	-	6106.82	523	2.81	0.49
		-	-	1906.96			0.97
5.50	1	KL b	-	6106.82	523	2.81	0.49
		-	-	1906.96			0.97
5.60	1	KL b	-	6106.82	523	2.81	0.49
		-	-	1906.96			0.97

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]	[-]	[-]

Feld 1

(Abschnitt 1: L_{cr,y} = 12.80m, L_{cr,z} = 12.80m)

0.00	1	-	-	-	-	0.93	0.00
		-	-	412.32	131.60	0.82	
5.20	2	-	-	280.14	-	0.93	0.83
		-	-	412.32	131.60	0.82	
10.40	1	-	-	-	-	0.93	0.00
		-	-	412.32	131.60	0.82	
12.80	2	-	-	-318.26	-	0.93	0.94 *
		-	-	412.32	131.60	0.82	

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}	[-]

Feld 2

(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 5.60m$, $L_{cr,z} = 5.60m$)

0.00	2	-	-	-318.26	-	0.84	0.77 *
		-	-	412.32	131.60	1.00	
5.50	1	-	-	0.01	-	0.84	0.00
		-	-	412.32	131.60	1.00	
5.60	1	-	-	-	-	0.84	0.00
		-	-	412.32	131.60	1.00	

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	5.77	4	35.47	35.47	l/300 =	42.67	0.83
Feld 2	2.06	4	-3.42	3.42	l/300 =	18.67	0.18

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
		[kN]	[kN]
Einw. Gk	A	61.48	61.48
	B	155.40	155.40
	C	0.68	0.68
Einw. Qk.S	A	12.38	12.38
	B	31.28	31.28
	C	0.14	0.14
Einw. Qk.W	A	6.86	6.86
	B	17.35	17.35
	C	0.08	0.08

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN]		[kN]	
A	61.48	6	107.75	7
B	155.40	6	272.32	7
C	0.68	6	1.18	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		η
		[m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	12.80	OK	0.71
Stabilität	Feld 1	12.80	OK	0.94

Nachweise (GZG)

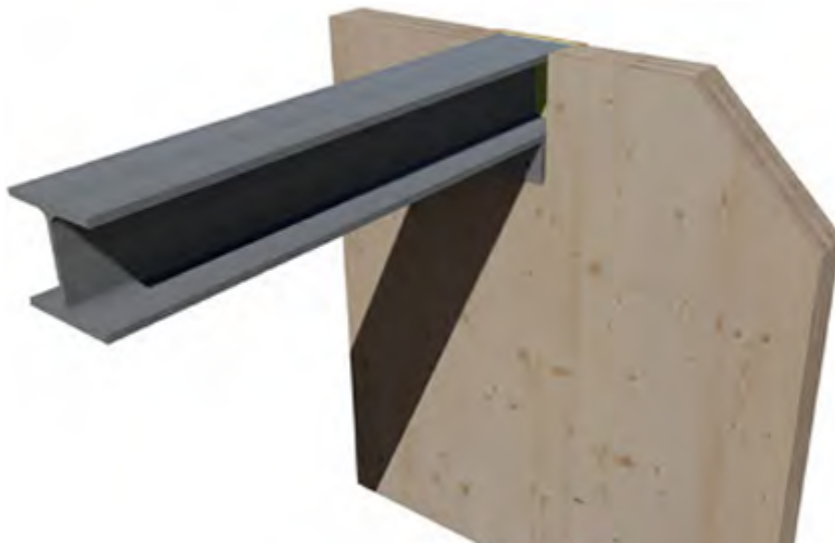
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	5.77	OK	0.83

Detailnachweis

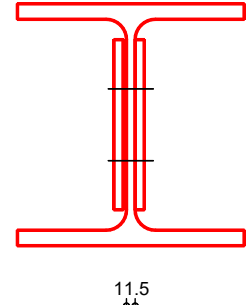
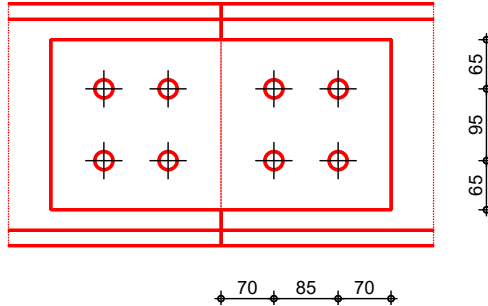
Name	Ort	Detail
Stoß	x=10.40 m	Laschenstoß

Auflager auf Außenwand:

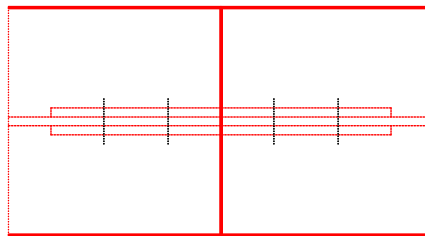


Pos. 1.1a**Laschenstoß****Geometrie**Stahl-Laschenstoß mit Steglaschen
aus Pos. '1.1 - Stoß'

M 1:10



M 1:10

**Mat./Querschnitt**

Bauteil	Material	Querschnitt [mm]
Profil	S 235	HEB 320
Steglaschen	S 235	$h/t/l = 225/12/450$

Verbindungsmittel

Verbindung	Schraube	n	d ₀ [mm]
Steglaschen	M22-5.6	2x2x2	24.0

Belastungen

Belastungen auf das System

Schnittgrößen

Komm.	V _z [kN]	M _y [kNm]
Einw. Gk	0.00	1.00
Einw. Ed.1	(a) Stoß -107.75	0.00
Einw. Ed.2	(a) Stoß -61.48	0.00

(a)

aus Pos. '1.1', Ort 'Stoß' (Seite 46)

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
1	1.35 * Gk
3	1.00 * Ed.1

Mat./Querschnitt
Material

Material- und Querschnittsangaben nach DIN EN 1993-1-1:2010-12

Material	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.0	360.0	210000

Lochmaße

Bauteil	e_1 [mm]	p_1 [mm]	e_2 [mm]	p_2 [mm]
Steg	70	85	65	95

Mindestschraubenabstände

Bauteil	e_1 [mm]	p_1 [mm]	e_2 [mm]	p_2 [mm]
Steg	29	53	29	58

Maximale Schraubenabstände

Bauteil	e_1 [mm]	p_1 [mm]	e_2 [mm]	p_2 [mm]
Steg	72	144	72	144

Nachweise (GZT)
Nachweis E-E

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1

EK	Ort	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
3	A-A			-107.7		0.24
					32.8	
					56.8	
3	B-B			-107.7		0.24
					32.8	
					56.8	
3	C-C		12.1	-107.7		0.33
					42.2	
					38.0	
					78.2	

Abscheren

Ek	Bauteil	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	η
3	Steg	34.26	91.23	0.38

Lochleibung

Ek	Bauteil	$F_{zb,d}$ $F_{xb,d}$ [kN]	α_{bz} α_{bx}	k_{1z} k_{1x}	$F_{zb,Rd}$ $F_{xb,Rd}$ [kN]	η
3	Steg	58.64	1.00	2.50	182.16	0.32
		35.43	0.93	2.50	169.51	0.21
	Stegla.	58.64	0.90	2.50	343.20	0.17
		35.43	0.93	2.50	353.76	0.10

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

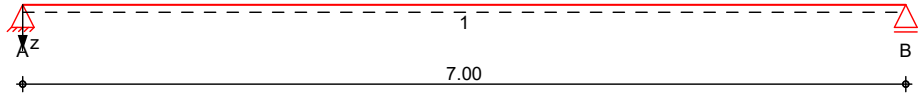
Nachweis	Bauteil		η [-]
Nachweis E-E	Stegl. C-C	OK	0.33
Abscheren	Steg	OK	0.38
Lochleibung	Steg, v.	OK	0.32

Pos. 1.2 Firstpfette**System**

Einfeldträger

M 1:60

System z-Richtung

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	7.00	0.0	fest	S 235	HEA 260

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	7.00	12.0		fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEA 260	86.8	0.68

Grafik

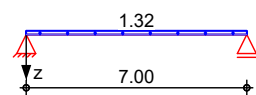
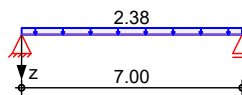
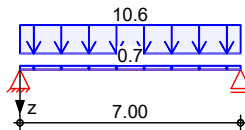
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S

Qk.W

**Streckenlasten**
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	7.00		0.68	0.0
1		0.00	7.00		10.56	0.0
1		0.00	7.00		2.38	0.0
1		0.00	7.00		1.32	0.0

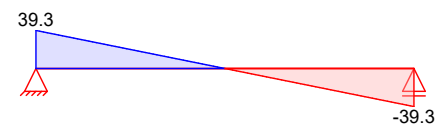
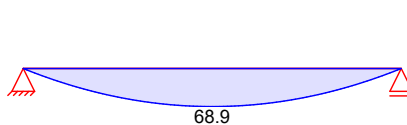
Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

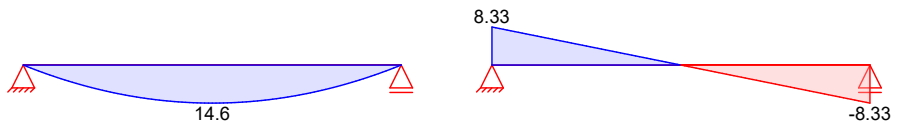
Einw. Gk

Moment $M_{y,k}$ [kNm]Querkraft $V_{z,k}$ [kN]

Einw. Qk.S

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

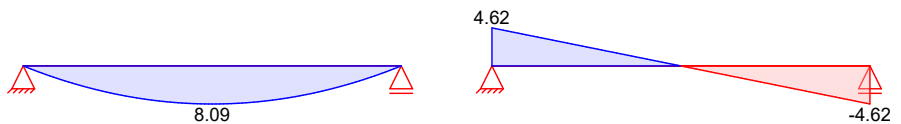
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. Qk.W

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

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



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

st./vor. Auflagerkr.

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

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	39.34	1	69.77	2
	3.50	68.85	1	122.09	2	0.00	1	0.00	2
	7.00	0.00	1	0.00	2	-69.77	2	-39.34	1

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

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



Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	Ek	$w_{z,d,max}$ [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	3	0.00	3
	3.50	16.01	3	16.01	3
	7.00	0.00	3	0.00	3

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 = 7.00 m)						
0.00	2	1/1	0.00	69.77	0.00 40.95 70.93	0.30
3.50	2	1/2	122.09	0.00	146.05 0.00 146.05	0.62 *
7.00	2	1/1	0.00	-69.77	0.00 40.95 70.93	0.30

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Feld 1

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

0.00 GL, 7.00 GL

GL: Gabelager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = -12.50 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} = 7.00m, L _{cr,z} = 7.00m)							
0.00	1	KL b	-	1552.35	415	1.13	0.85
		-	-	271.76			0.79
3.50	2	KL b	-	1552.35	415	1.13	0.85
		-	-	271.76			0.79
7.00	1	KL b	-	1552.35	415	1.13	0.85
		-	-	271.76			0.79

Nachweis

Feld 1

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} = 7.00m, L _{cr,z} = 7.00m)							
0.00	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	178.60	60.25	0.81	
3.50	2	-	-	122.09	-	0.97	0.84 *
		-	-	178.60	60.25	0.81	
7.00	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	178.60	60.25	0.81	

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	3.50	3	16.01	16.01	l/300 = 23.33	0.69

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k	A	39.34	39.34
	B	39.34	39.34
Einw. Q _{k,S}	A	8.33	8.33
	B	8.33	8.33
Einw. Q _{k,W}	A	4.62	4.62
	B	4.62	4.62

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
A	39.34	5	69.77	6
B	39.34	5	69.77	6

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

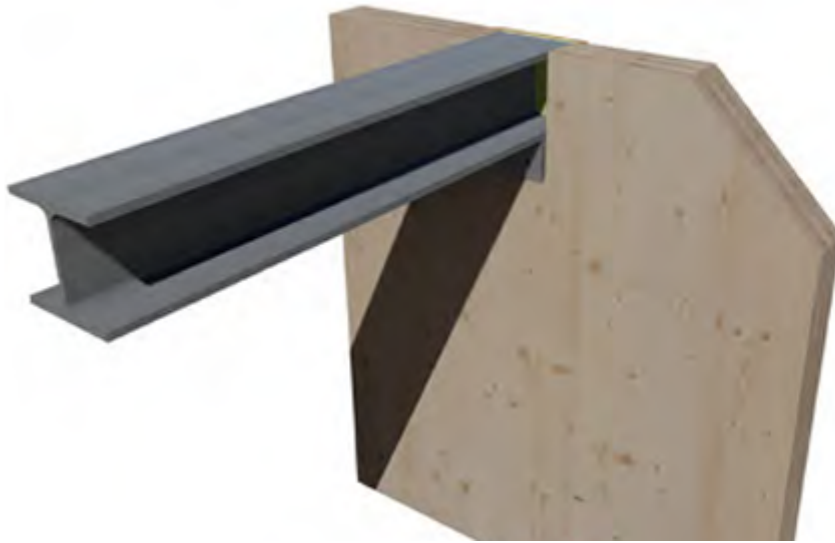
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.50 OK	0.62
Stabilität	Feld 1	3.50 OK	0.84

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	3.50 OK	0.69

Auflager auf Außenwand:



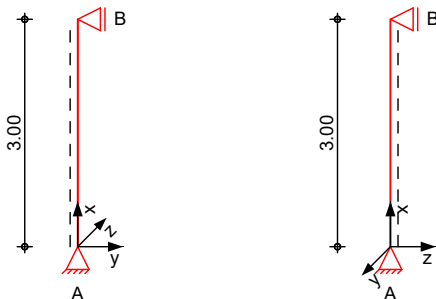
Pos. S2

Stahlstütze

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

I	Material	Profil
3.00	S 235	MSH 120-4.5

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	3.00	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 3.00$ m

Kipplänge

$L_{cr,z} = 3.00$ m

Lagerung

$L_{cr,LT} = 3.00$ m

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

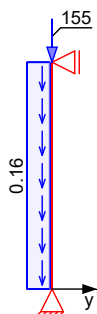
Belastungen auf das System

Grafik

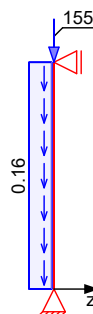
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Gk



Qk.S



Qk.S



Qk.W



Qk.W



Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. *Gk*

Komm.	a [m]	s [m]	<i>q_u</i> [kN/m]	<i>q_o</i> [kN/m]
Eigengew	0.00	3.00		0.16

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.S*

Einw. *Qk.W*

Einzellasten

Komm.	a [m]	<i>F_x</i> [kN]	<i>e_y</i> [cm]	<i>e_z</i> [cm]
(a)	3.00	155.40	0.0	0.0
(a)	3.00	31.28	0.0	0.0
(a)	3.00	17.35	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '1.1', Lager 'B' (Seite 50)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	1.35 * <i>Gk</i>
2	1.35 * <i>Gk</i> + 1.50 * <i>Qk.S</i> + 0.90 * <i>Qk.W</i>
4	1.00 * <i>Gk</i>

Bem.-schnittgrößen

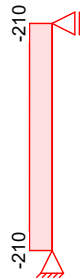
Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik

Schnittgrößen (maßgebende)

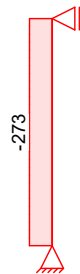
Komb. 1

Normalkraft N_d [kN]



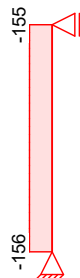
Komb. 2

Normalkraft N_d [kN]



Komb. 4

Normalkraft N_d [kN]



Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Keine Verformungen vorhanden.

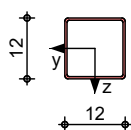
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:15



Nachweise (GZT)

Quersch.-klasse
 c/t-Verhältnis

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

x	Ek	QS- KL	vorh c/t Gurt [-]	grenz c/t Gurt [-]	vorh c/t Steg [-]	grenz c/t Steg [-]
[m]						
für Tragfähigkeitsnachweis						
3.00	2	1	-	-	22.67	33.00
0.00	2	1	-	-	22.67	33.00

für Stabilitätsnachweis

0.00	2	1	-	-	22.67	33.00 *
------	---	---	---	---	-------	---------

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
3.00	2	-272.32	0.00 0.00	0.00 0.00	132.20 0.00 132.20	0.56
0.00	2	-272.98	0.00 0.00	0.00 0.00	132.51 0.00 132.51	0.56 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
 Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 3.00 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

γ_{m,1} = 1.10

Zwischenwerte Druck

x	Ek	KL _{Ny} KL _{Nz}	λ̄ _y λ̄ _z
[m]		[-]	[-]
0.00	2	KL a KL a	0.68 0.68

Nachweis

x	Ek	N _{x,d} N _{Rd}	χ _y χ _z	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
(L _{cr,y} = 3.00m, L _{cr,z} = 3.00m)				
0.00	2	-272.98 440.09	0.86 0.86	0.72 *

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w _{zul} [mm]	η [-]
Geschoss 1	0.00	4	1.00	0.00

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Einw. Gk	A	155.88	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S	A	31.28	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W	A	17.35	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material

manuelle Vorgabe Stahl
Stahl S 235

$$\sigma_d = 235.00 \text{ N/mm}^2$$
$$\sigma_{R,d} = 235.00 \text{ N/mm}^2$$
$$\beta_j = 0.6667 \text{ [-]}$$

Anschlussbeiwert

Nachweise

	A _{pl} [cm²]	x=a/t	t _{erf} [mm]	t _{gew} [mm]	N _{ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	η
	<i>Fußplatte</i>						
Komb. 2	151.46	0.707	20	20	273.0	2373.0	0.12
	<i>Kopfplatte</i>						
Komb. 2	151.46	0.707	20	20	272.3	2373.0	0.11

Schweißnaht

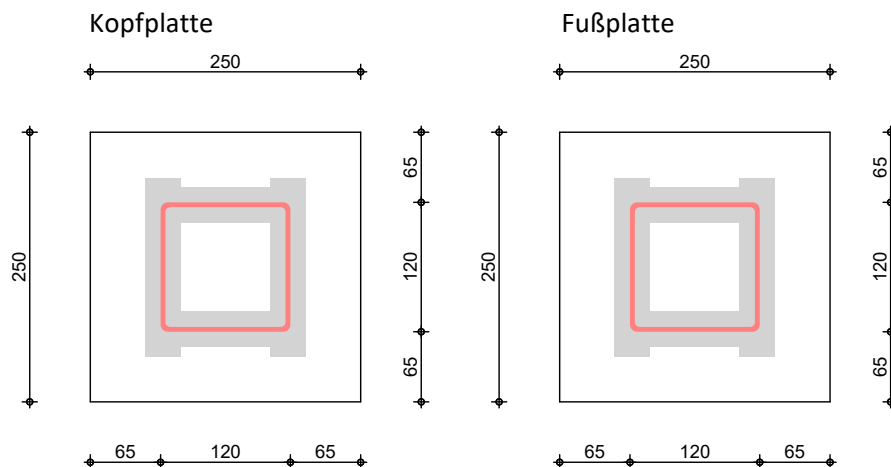
	N _{ed} [kN]	Q _{yd} [kN]	Q _{zd} [kN]	a [mm]	β _w	σ _{w,v} [N/mm²]	σ _{w,rd} [N/mm²]	η
	<i>Fußplatte</i>							
Komb. 2	273.0	0.0	0.0	3	0.80	189.6	207.8	0.91
	<i>Kopfplatte</i>							
Komb. 2	272.3	0.0	0.0	3	0.80	189.1	207.8	0.91

Abmessungen

BI 250X250X20, Überstand ü_z=6.5cm, ü_y=6.5cm,
Schweißnaht a=3mm**Grafik**

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:7



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	0.72
Fußplatte	0.00	OK	0.12
Fußplatte Schweißnaht	0.00	OK	0.91
Kopfplatte	3.00	OK	0.11
Kopfplatte Schweißnaht	3.00	OK	0.91

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Verformungen	0.00	OK	0.00

Die brandschutztechnische Kapselung des Trägers ist sicherzustellen.

Pos. 2.0 **Decke ü. EG Küche**

Einwirkungen:

Nutzlast (Lager):

$$q_k = 5 \text{ kN/m}^2$$

ständige Lasten:

$$g_k = 0,92 \text{ kN/m}^2 = \text{Eigengewicht Decke}$$

Lastübernahmen aus W3c Auflager A:

Lastverteilung der Auflagerreaktionen auf 6,60 m Wandlänge:

$$g_k = 59,98 \text{ kN} / 6,60 \text{ m} = 9,10 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,s} = 8,47 \text{ kN} / 6,60 \text{ m} = 1,29 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,w} = 4,70 \text{ kN} / 6,60 \text{ m} = 0,72 \text{ kN/m}$$

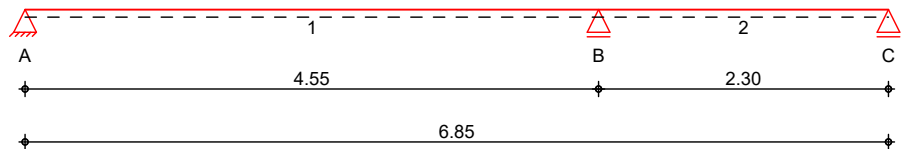
Die Decke ist in Abhängigkeit des Herstellers zur Scheibe auszubilden.

Ggf. erforderliche Nachweise hierfür werden nach der Wahl des Herstellers erbracht.

System

Brettsper Holz-Zweifeldplatte

M 1:60

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	4.55	1
2	2.30	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	4.55	12.00	starr	frei
C	6.85	12.00	starr	frei

Material/
Querschnitt

Material	h [cm]
KLH 7ss DL-220	22.0

Belastungen

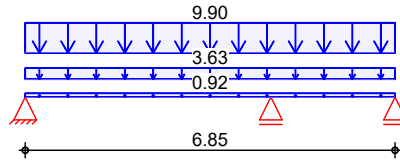
Belastungen auf das System

Grafik

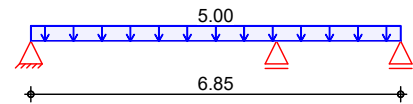
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

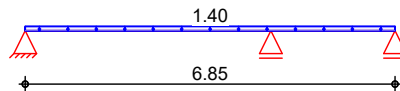
Gk



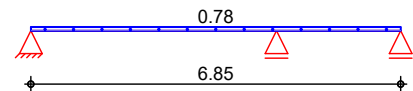
Qk.N



Qk.S



Qk.W

**Flächenlasten**
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
(a) 1	Eigengew	0.00	6.85		0.92
1		0.00	6.85		3.63
1		0.00	6.85		9.90
1		0.00	6.85		5.00
1		0.00	6.85		1.40
1		0.00	6.85		0.78

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

(a)

BSP-Decke

0.22*4.2 = 0.92 kN/m²**Kombinationen**

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Brand

selten

quasi-ständig

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
2	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
6	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2)
9	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2)
55		1.00*Gk +0.30*Qk.N (1) +0.20*Qk.W
57		1.00*Gk +0.30*Qk.N (2) +0.20*Qk.W
58		1.00*Gk +0.30*Qk.N (1,2) +0.20*Qk.W
60		1.00*Gk +1.00*Qk.N (1) +0.50*Qk.S
68		1.00*Gk +1.00*Qk.N (2) +0.50*Qk.S
61		1.00*Gk +0.30*Qk.N (1)
62		1.00*Gk +0.30*Qk.N (2)

mi: mittel

Mat./QuerschnittWerte für den Gesamtquerschnitt KLH 7ss DL-220
KLH Zulassung ETA-06-0138**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	0.84	1.20

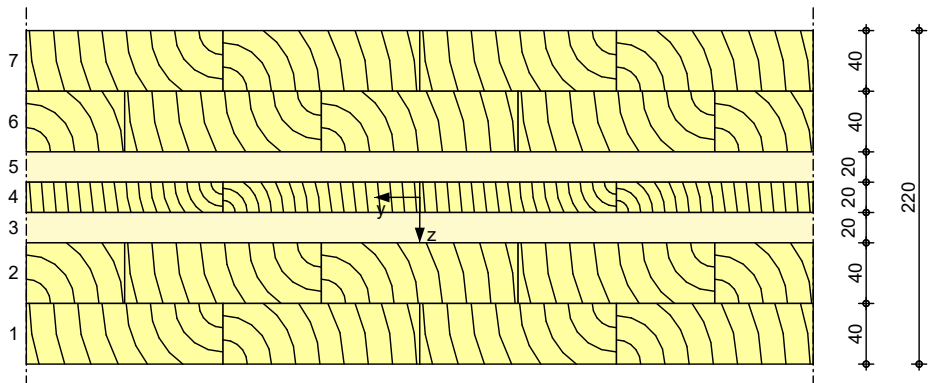
Steifigkeitsmodul

Material	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]	$G_{R,mean}$ [N/mm ²]
NH C24	11000	690	50

Aufbau

Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m ³]
1	NH C24	0°	100	40.0	4.2
2	NH C24	0°	100	40.0	4.2
3	NH C24	90°	100	20.0	4.2
4	NH C24	0°	100	20.0	4.2
5	NH C24	90°	100	20.0	4.2
6	NH C24	0°	100	40.0	4.2
7	NH C24	0°	100	40.0	4.2

Gesamtdicke **h = 22.00 cm**
Gesamtwichte **γ = 4.20 kN/m³**

M 1:5**Querschnittswerte**

B_x [kNm ² /m]	S_x [kN/m]	K_x [-]
9570.00	25918.11	4.869

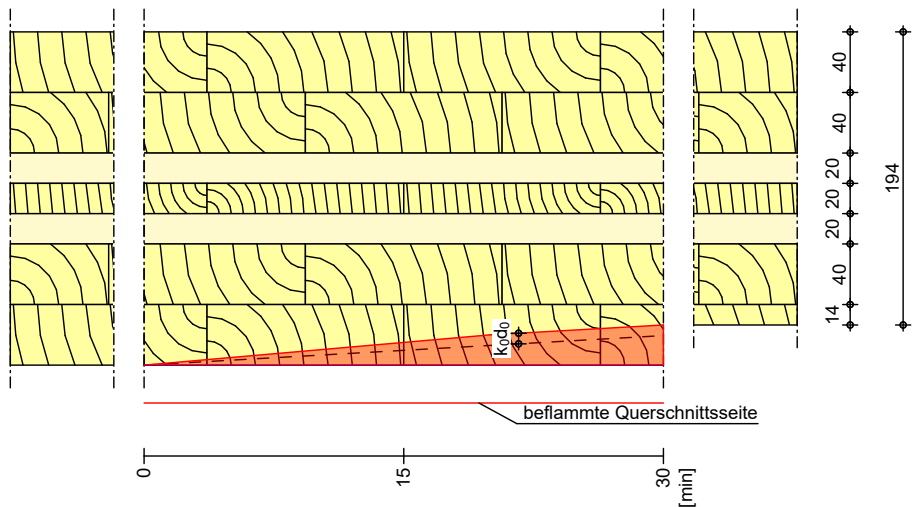
Brandfall

einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse		R30
Feuerwiderstandsdauer	$t_{req} =$	30 min
Abbrandrate	$\beta_1 =$	0.65 mm/min
Abbrandrate bei Delaminierung	$\beta_2 =$	1.00 mm/min

**Querschnittswerte
Restquerschnitt**

B_x [kNm ² /m]	S_x [kN/m]	K_x [-]
7306.27	24867.76	4.990

Grafik
M 1:5

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

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

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
A	27.30	27.30
B	66.10	66.10
C	5.59	5.59
A	-0.22	9.67
B	6.41	22.87
C	-3.38	5.31
A	2.64	2.64
B	6.39	6.39
C	0.54	0.54
A	1.46	1.46
B	3.54	3.54
C	0.30	0.30

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.89	OK	0.42
Schubspannung	Feld 1	4.27	OK	0.17
Rollschubspannung	Feld 1	4.27	OK	0.56
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.45

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.89	OK	0.18
Schubspannung	Feld 1	4.27	OK	0.06
Rollschubspannung	Feld 1	4.27	OK	0.21

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	2.12	OK	0.60
gesamte Enddurchb.	Feld 1	2.12	OK	0.76

Pos. 2.1 Decke ü. EG Küche

Einwirkungen:

Nutzlast (Lager):

$$q_k = 5 \text{ kN/m}^2$$

ständige Lasten:

$$g_k = 0,92 \text{ kN/m}^2 = \text{Eigengewicht Decke}$$

Lastübernahmen aus W3c Auflager A:

Lastverteilung der Auflagerreaktionen auf 6,60 m Wandlänge:

$$g_k = 59,98 \text{ kN} / 6,60 \text{ m} = 9,10 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,s} = 8,47 \text{ kN} / 6,60 \text{ m} = 1,29 \text{ kN/m}$$

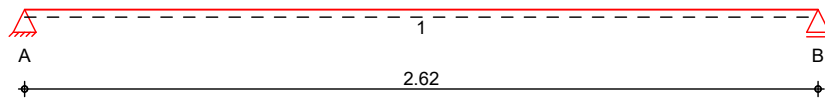
$$q_{k,w} = 4,70 \text{ kN} / 6,60 \text{ m} = 0,72 \text{ kN/m}$$

Die Decke ist in Abhängigkeit des Herstellers zur Scheibe auszubilden.

Ggf. erforderliche Nachweise hierfür werden nach der Wahl des Herstellers erbracht.

System Brettsper Holz-Einfeldplatte

M 1:25



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	2.62	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	2.62	12.00	starr	frei

Material/
Querschnitt

Material	h [cm]
KLH 7ss DL-220	22.0

Belastungen

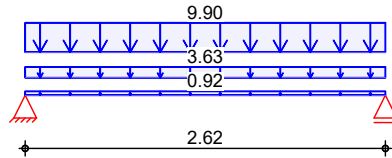
Belastungen auf das System

Grafik

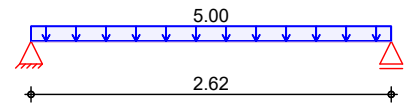
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

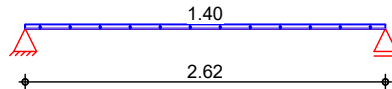
Gk



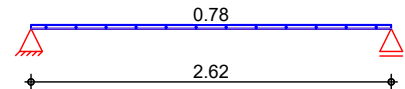
Qk.N



Qk.S



Qk.W

**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	2.62		0.92
1		0.00	2.62		3.63
1		0.00	2.62		9.90
1		0.00	2.62		5.00
1		0.00	2.62		1.40
1		0.00	2.62		0.78

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

(a)

BSP-Decke

0.22*4.2 = 0.92 kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
Brand
selten
quasi-ständig

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
2	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N
26		1.00*Gk +0.30*Qk.N +0.20*Qk.W
28		1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S
30		1.00*Gk +0.30*Qk.N

mi: mittel

Mat./Querschnitt

Werte für den Gesamtquerschnitt KLH 7ss DL-220

KLH Zulassung ETA-06-0138

Festigkeit

Material	f _{m,k} [N/mm²]	f _{t,0,k} [N/mm²]	f _{c,0,k} [N/mm²]	f _{v,k} [N/mm²]	f _{v,s,k} [N/mm²]	f _{R,k} [N/mm²]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	0.84	1.20

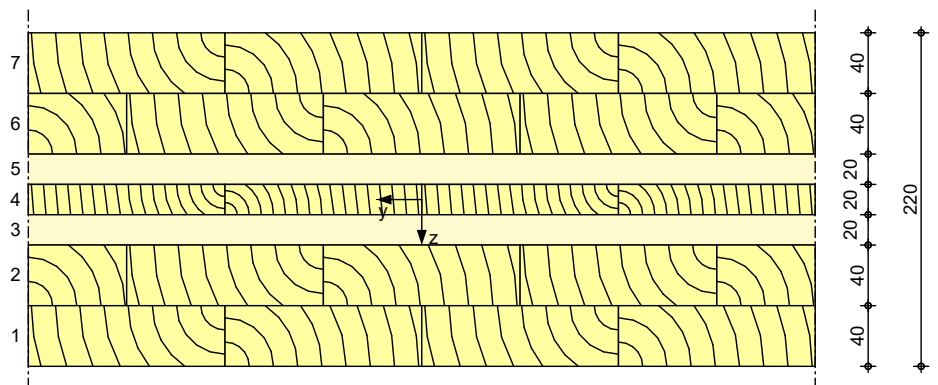
Steifigkeitsmodul

Material	E _{0,mean} [N/mm²]	G _{mean} [N/mm²]	G _{R,mean} [N/mm²]
NH C24	11000	690	50

Aufbau

Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m³]
1	NH C24	0°	100	40.0	4.2
2	NH C24	0°	100	40.0	4.2

Gesamtdicke $h = 22.00 \text{ cm}$
Gesamtwichte $\gamma = 4.20 \text{ kN/m}^3$



Querschnittswerte

B_x	S_x	K_x
[kNm²/m]	[kN/m]	[-]
9570.00	25918.11	4.869

Brandfall

einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse

Feuerwiderstandsdauer

Abbrandrate

Abbrandrate bei Delaminierung

R30

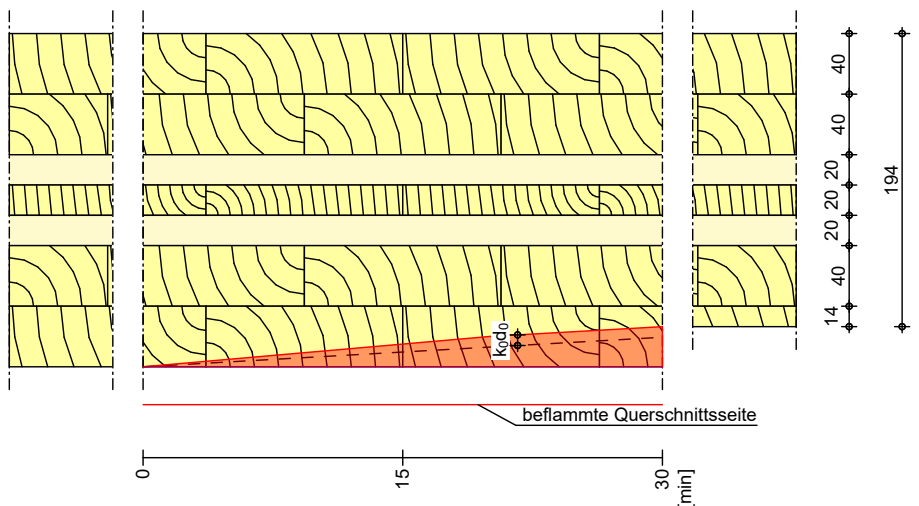
$$t_{\text{req}} = 30 \text{ min}$$
$$\beta_1 = 0.65 \text{ mm/min}$$
$$\beta_2 = 1.00 \text{ mm/min}$$

Querschnittswerte

B_x	S_x	K_x
[kNm²/m]	[kN/m]	[-]
7306.27	24867.76	4.990

Grafik

Glutar
M 1:5



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	18.93
	B	18.93
Einw. $Q_{k,N}$	A	6.55
	B	6.55
Einw. $Q_{k,S}$	A	1.83
	B	1.83
Einw. $Q_{k,W}$	A	1.02
	B	1.02

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.31	OK	0.20
Schubspannung	Feld 1	0.26	OK	0.07
Rollschubspannung	Feld 1	0.26	OK	0.25
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.15

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.31	OK	0.09
Schubspannung	Feld 1	0.26	OK	0.03
Rollschubspannung	Feld 1	0.26	OK	0.09

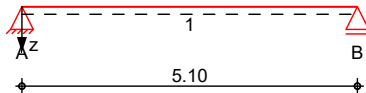
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

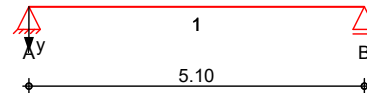
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.31	OK	0.22
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.31	OK	0.28

Pos. UZ3 Stahlträger mit Doppelbiegung**System** Einfeldträger, 2-achsige Biegung

M 1:115 System z-Richtung



System y-Richtung

**Abmessungen**
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	5.10	0.0	fest	S 235	HEB 300

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ bzw. [kNm/rad]	$K_{R,z}$	Gabell.	Wölbbh.
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest	frei
B	5.10	fest	frei	fest	frei	fest	frei

Lager	b [cm]
A,B	12.0

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

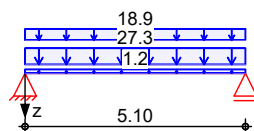
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 300	149.0	1.17

Grafik

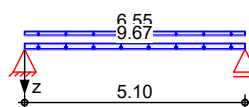
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

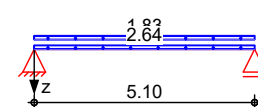
Gk



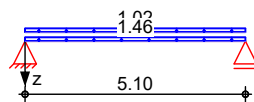
Qk.N



Qk.S



Qk.W

**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	5.10		1.17	0.0
(a) 1		0.00	5.10		27.30	0.0
(b) 1		0.00	5.10		18.93	0.0
Einw. Qk.N						
(a) 1		0.00	5.10		9.67	0.0
(b) 1		0.00	5.10		6.55	0.0
Einw. Qk.S						
(a) 1		0.00	5.10		2.64	0.0
(b) 1		0.00	5.10		1.83	0.0

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Qk.W	(a)	1	0.00	5.10		1.46	0.0
	(b)	1	0.00	5.10		1.01	0.0

(a) aus Pos. '2.0', Lager 'A' (Seite 69)

(b) aus Pos. '2.1', Lager 'A' (Seite 74)

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 +0.75*Qk.S
quasi-ständig	3	1.00*Gk
	4	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	120.88	120.88
	B	120.88	120.88
Einw. Qk.N	A	41.35	41.35
	B	41.35	41.35
Einw. Qk.S	A	11.40	11.40
	B	11.40	11.40
Einw. Qk.W	A	6.32	6.32
	B	6.32	6.32

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.55	OK	0.75
Stabilität	Feld 1	2.60	OK	0.88

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	2.55	OK	0.51

Pos. 2.2 Decke ü. EG Bereich Treppe

Einwirkungen:

Nutzlast (Lager):

$$q_k = 5 \text{ kN/m}^2$$

ständige Lasten:

$$g_k = 0,92 \text{ kN/m}^2 = \text{Eigengewicht Decke}$$

Lastübernahmen aus W3c Auflager A:

Lastverteilung der Auflagerreaktionen auf 6,60 m Wandlänge:

$$g_k = 59,98 \text{ kN} / 6,60 \text{ m} = 9,10 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,s} = 8,47 \text{ kN} / 6,60 \text{ m} = 1,29 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,w} = 4,70 \text{ kN} / 6,60 \text{ m} = 0,72 \text{ kN/m}$$

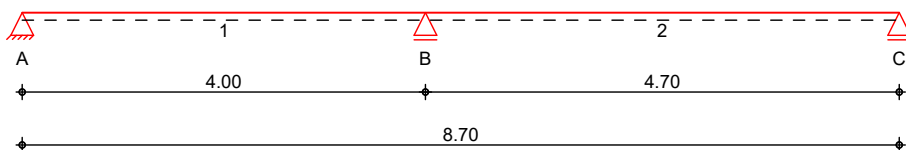
Die Decke ist in Abhängigkeit des Herstellers zur Scheibe auszubilden.

Ggf. erforderliche Nachweise hierfür werden nach der Wahl des Herstellers erbracht.

System

Brettsper Holz-Zweifeldplatte

M 1:75

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	4.00	1
2	4.70	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	8.00	starr	frei
B	4.00	8.00	starr	frei
C	8.70	8.00	starr	frei

Material/
Querschnitt

Material	h [cm]
KLH 7ss DL-220	22.0

Belastungen

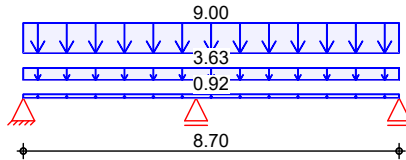
Belastungen auf das System

Grafik

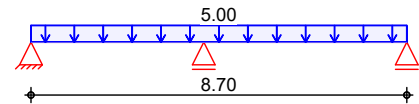
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

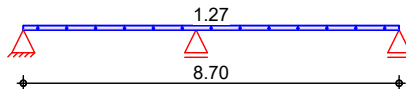
Gk



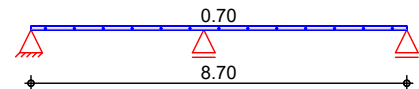
Qk.N



Qk.S



Qk.W

**Flächenlasten**
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. *Gk*

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
(a) 1	Eigengew	0.00	8.70		0.92
1		0.00	8.70		3.63
1		0.00	8.70		9.00
1		0.00	8.70		5.00
1		0.00	8.70		1.27
1		0.00	8.70		0.70

Einw. *Qk.N*Einw. *Qk.S*Einw. *Qk.W*

(a)

BSP-Decke

0.22*4.2 = 0.92 kN/m²**Kombinationen**

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Brand

selten

quasi-ständig

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
2	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
5	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2)
8	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2)
55		1.00*Gk +0.30*Qk.N (1) +0.20*Qk.W
57		1.00*Gk +0.30*Qk.N (2) +0.20*Qk.W
58		1.00*Gk +0.30*Qk.N (1,2) +0.20*Qk.W
60		1.00*Gk +1.00*Qk.N (1) +0.50*Qk.S
68		1.00*Gk +1.00*Qk.N (2) +0.50*Qk.S
61		1.00*Gk +0.30*Qk.N (1)
62		1.00*Gk +0.30*Qk.N (2)

mi: mittel

Mat./QuerschnittWerte für den Gesamtquerschnitt KLH 7ss DL-220
KLH Zulassung ETA-06-0138**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	0.84	1.20

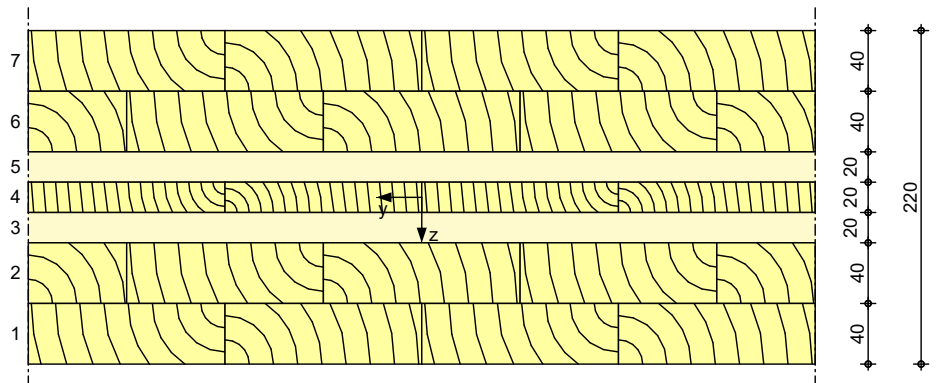
Steifigkeitsmodul

Material	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]	$G_{R,mean}$ [N/mm ²]
NH C24	11000	690	50

Aufbau

Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m ³]
1	NH C24	0°	100	40.0	4.2
2	NH C24	0°	100	40.0	4.2
3	NH C24	90°	100	20.0	4.2
4	NH C24	0°	100	20.0	4.2
5	NH C24	90°	100	20.0	4.2
6	NH C24	0°	100	40.0	4.2
7	NH C24	0°	100	40.0	4.2

Gesamtdicke $h = 22.00$ cm
Gesamtwichte $\gamma = 4.20$ kN/m³

M 1:5**Querschnittswerte**

B_x [kNm ² /m]	S_x [kN/m]	K_x [-]
9570.00	25918.11	4.869

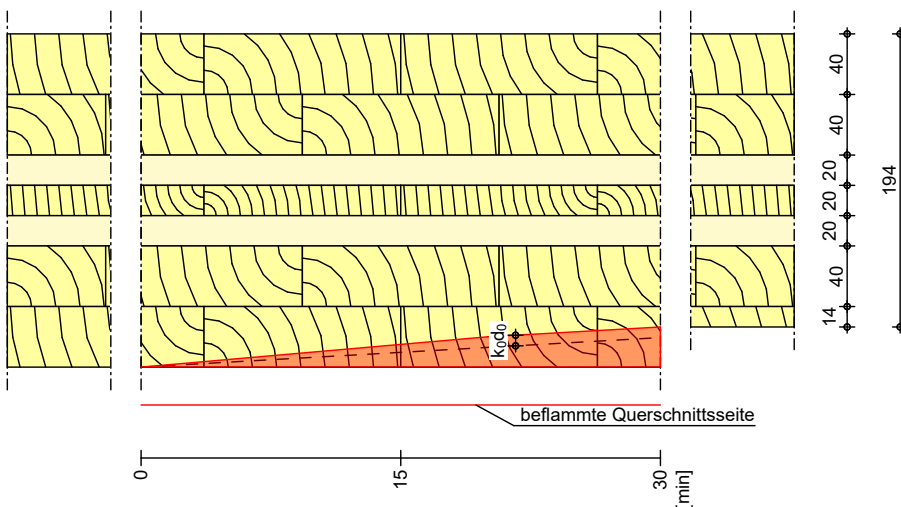
Brandfall

einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse		R30
Feuerwiderstandsdauer	$t_{req} =$	30 min
Abbrandrate	$\beta_1 =$	0.65 mm/min
Abbrandrate bei Delaminierung	$\beta_2 =$	1.00 mm/min

**Querschnittswerte
Restquerschnitt**

B_x [kNm ² /m]	S_x [kN/m]	K_x [-]
7306.27	24867.76	4.990

Grafik
M 1:5**Auflagerkräfte**

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

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

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
A	19.39	19.39
B	73.23	73.23
C	25.28	25.28
A	-1.76	8.91
B	12.01	27.02
C	-0.92	10.25
A	1.82	1.82
B	6.86	6.86
C	2.37	2.37
A	1.01	1.01
B	3.80	3.80
C	1.31	1.31

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 2	0.00	OK	0.50
Schubspannung	Feld 2	0.26	OK	0.18
Rollschubspannung	Feld 2	0.26	OK	0.58
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.65

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 2	0.00	OK	0.22
Schubspannung	Feld 2	0.26	OK	0.06
Rollschubspannung	Feld 2	0.26	OK	0.21

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 2	2.50	OK	0.59
gesamte Enddurchb.	Feld 2	2.57	OK	0.71

Pos. 2.3 Decke ü. EG unterhalb Aufzug

Einwirkungen:

Nutzlast (Lager):

$q_k = 5 \text{ kN/m}^2$

ständige Lasten:

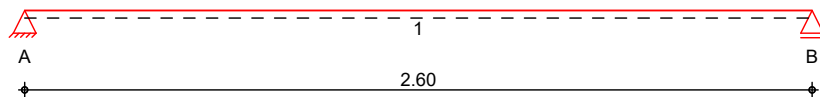
g_k	$= 1,92 \text{ kN/m}^2$	= Außenwand Techniklager
g_k	$= 2,50 \text{ kN/m}^2$	= Wartungsgang Technikebene (Dachaufbau)
g_k	$= 0,92 \text{ kN/m}^2$	= Eigengewicht Decke

Die Decke ist in Abhängigkeit des Herstellers zur Scheibe auszubilden.
 Ggf. erforderliche Nachweise hierfür werden nach der Wahl des Herstellers erbracht.

System

Brettsper Holz-Einfeldplatte

M 1:25



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	2.60	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	8.00	starr	frei
B	2.60	8.00	starr	frei

Material/
Querschnitt

Material	h [cm]
KLH 7s DL-220	22.0

Deckenbreite $b = 0.00 \text{ m}$

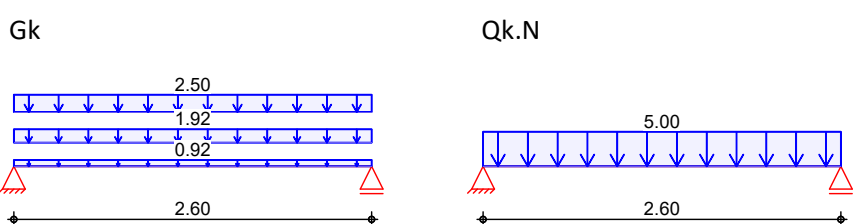
Belastungen

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]
Einw. Gk	(a) 1	Eigengew	0.00	2.60		0.92
	1		0.00	2.60		1.92
	1		0.00	2.60		2.50
Einw. Qk.N	1		0.00	2.60		5.00
(a)		BSP-Decke		0.22*4.2 =	0.92	kN/m ²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	3	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N
Brand	6		1.00*Gk +0.30*Qk.N
seltener	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		

Mat./Querschnitt

Werte für den Gesamtquerschnitt KLH 7s DL-220
 KLH Zulassung ETA-06-0138

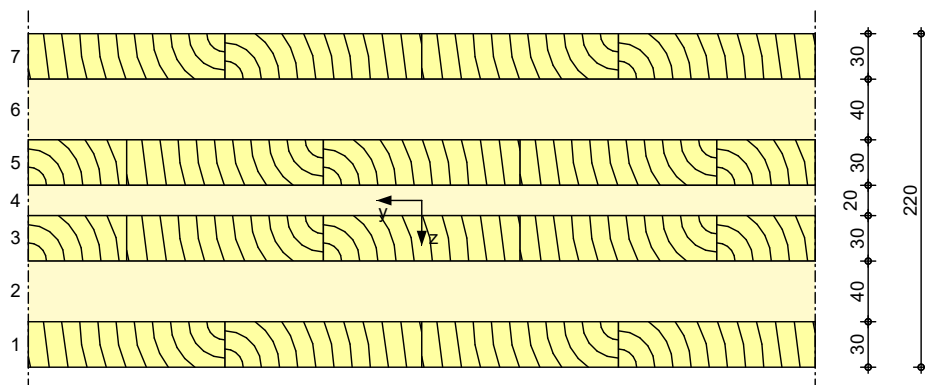
	Material	f _{m,k} [N/mm ²]	f _{t,0,k} [N/mm ²]	f _{c,0,k} [N/mm ²]	f _{v,k} [N/mm ²]	f _{v,s,k} [N/mm ²]	f _{R,k} [N/mm ²]
Festigkeit	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	2.09	1.20

	Material	E _{0,mean} [N/mm ²]	G _{mean} [N/mm ²]	G _{R,mean} [N/mm ²]
Steifigkeitsmodul	NH C24	11000	690	50

	Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m ³]
Aufbau	1	NH C24	0°	100	30.0	4.2
	2	NH C24	90°	100	40.0	4.2
	3	NH C24	0°	100	30.0	4.2
	4	NH C24	90°	100	20.0	4.2
	5	NH C24	0°	100	30.0	4.2
	6	NH C24	90°	100	40.0	4.2
	7	NH C24	0°	100	30.0	4.2

Gesamtdicke **h = 22.00 cm**
 Gesamtwichte **γ = 4.20 kN/m³**

M 1:5



Querschnittswerte

B_x	S_x	K_x
[kNm ² /m]	[kN/m]	[-]
6468.00	17834.97	4.923

Brandfall

einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse

R30

Feuerwiderstandsdauer

$t_{req} = 30$ min

Abbrandrate

$\beta_1 = 0.65$ mm/min

Abbrandrate bei Delaminierung

$\beta_2 = 1.00$ mm/min

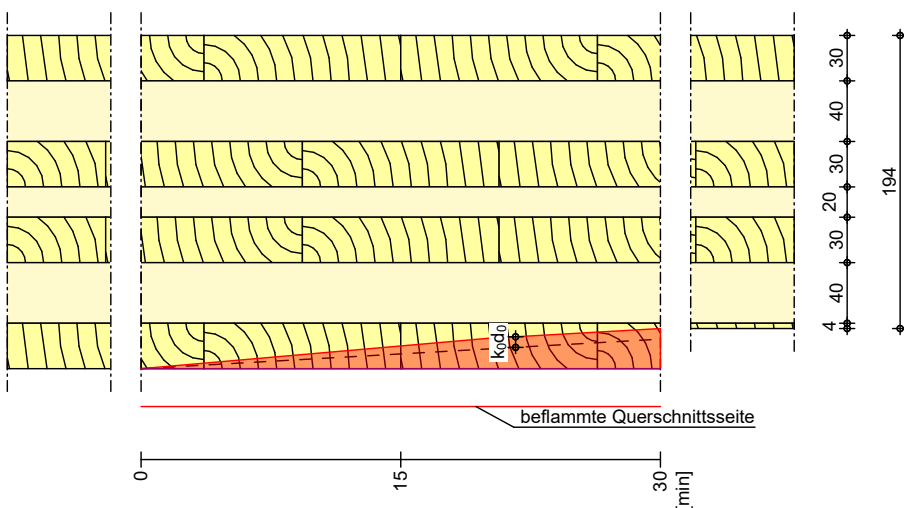
Querschnittswerte

Restquerschnitt

B_x	S_x	K_x
[kNm ² /m]	[kN/m]	[-]
3391.34	15707.62	5.089

Grafik

M 1:5



Querschnittswerte Decke

EI_l	EI_q	α	b_{ef}
[kNm ² /m]	[kNm ² /m]	[-]	[m]
6468	3293	0.455	1.00

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k}$
	[kN/m]

Einw. G_k

A	6.95
---	------

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. $Q_k.N$	B	6.95
	A	6.50
	B	6.50

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	6.95	12	19.13	13
B	6.95	12	19.13	13

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.30	OK	0.16
Schubspannung	Feld 1	0.25	OK	0.04
Rollschubspannung	Feld 1	0.25	OK	0.13
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.16

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.30	OK	0.09
Schubspannung	Feld 1	0.25	OK	0.01
Rollschubspannung	Feld 1	0.25	OK	0.04

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.30	OK	0.17
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.30	OK	0.18
Schwingung	Feld 1	1.30	OK	0.29

Das Auflager am Aufzugsschacht wird mittels an der Schachtwand/Decke angeschraubter Stahlwinkel 200/100-10 mm umgesetzt.

Der Spannungsnachweis des Stahlwinkels wie folgt:

Auflagerbreite der Decke auf dem Stahlwinkel = 80 mm
 Luft/Fuge zw. CLT-Deckenrand und Stahlwinkel = 20 mm

Lasteinwirkung (Exzentrizität):

$e = 20 \text{ mm} + 2/3 \times 80 \text{ mm} = 7,33 \text{ cm}.$

Widerstandsmoment des Winkels W:

$$W = b \times h^2 / 6 = 100 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} / 6 = 16,666 \text{ cm}^3$$

Einwirkendes Moment aus Exzentrizität:

$$M_{ed} = V_{ed} \times e = 19,3 \text{ kN/m} \times 7,33 \text{ cm} = 141,5 \text{ kNcm/m}$$

(oberhalb des Aufzuges $M_{ed} = 211 \text{ kNcm/m}$ für Feldlänge der Decke = 3,90 m)

Spannungsnachweis:

$$\sigma = M / W = 141,5 \text{ kNcm/m} / 16,666 \text{ cm}^3 = \underline{8,5 \text{ kN/cm}^2} < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \text{ (Nachweis erfüllt)}$$

$$\text{(oberhalb Aufzug } \sigma = M / W = 211 \text{ kNcm/m} / 16,666 \text{ cm}^3 = \underline{12,7 \text{ kN/cm}^2} < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \text{ (Nachweis erfüllt))}$$

Der Dübelnachweis des Bleches erfolgt in separater Position.

Pos. 2.4 Decke ü. EG oberhalb Aufzug

Einwirkungen:

Nutzlast (Lager):

$q_k = 5 \text{ kN/m}^2$

ständige Lasten:

g_k	$= 1,92 \text{ kN/m}^2$	= Außenwand Techniklager
g_k	$= 2,50 \text{ kN/m}^2$	= Wartungsgang Technikebene (Dachaufbau)
g_k	$= 0,92 \text{ kN/m}^2$	= Eigengewicht Decke

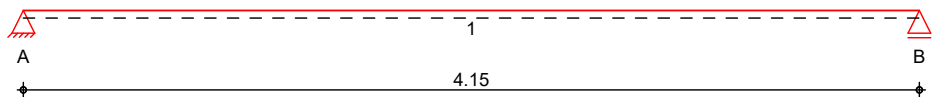
Die Decke ist in Abhängigkeit des Herstellers zur Scheibe auszubilden.

Ggf. erforderliche Nachweise hierfür werden nach der Wahl des Herstellers erbracht.

System

Brettspertholz-Einfeldplatte

M 1:35



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	4.15	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	8.00	starr	frei
B	4.15	8.00	starr	frei

Material/
Querschnitt

Material	h [cm]
KLH 7s DL-220	22.0

Deckenbreite $b = 0.00 \text{ m}$

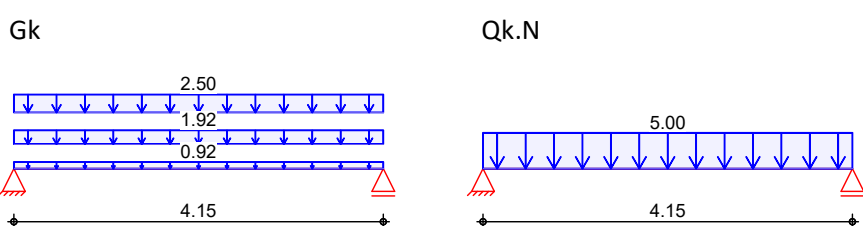
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



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	4.15		0.92
	1		0.00	4.15		1.92
	1		0.00	4.15		2.50
Einw. Qk.N	1		0.00	4.15		5.00
(a)		BSP-Decke		0.22*4.2 =	0.92	kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*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		

Mat./Querschnitt

Werte für den Gesamtquerschnitt KLH 7s DL-220
 KLH Zulassung ETA-06-0138

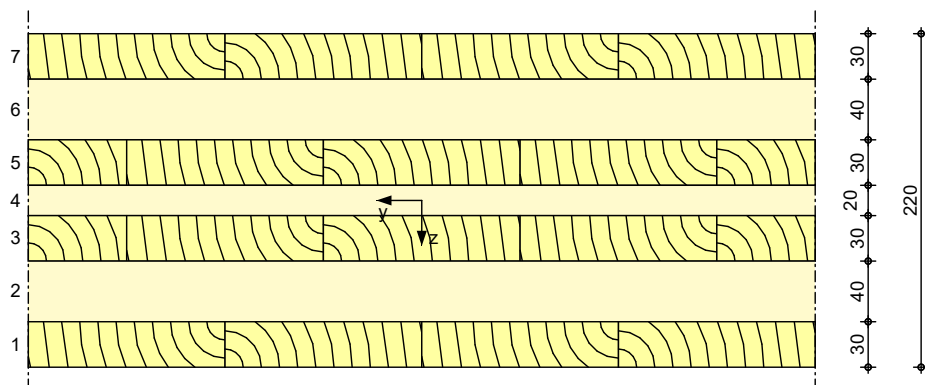
	Material	f _{m,k} [N/mm²]	f _{t,0,k} [N/mm²]	f _{c,0,k} [N/mm²]	f _{v,k} [N/mm²]	f _{v,s,k} [N/mm²]	f _{R,k} [N/mm²]
Festigkeit	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	2.09	1.20

	Material	E _{0,mean} [N/mm²]	G _{mean} [N/mm²]	G _{R,mean} [N/mm²]
Steifigkeitsmodul	NH C24	11000	690	50

	Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m³]
Aufbau	1	NH C24	0°	100	30.0	4.2
	2	NH C24	90°	100	40.0	4.2
	3	NH C24	0°	100	30.0	4.2
	4	NH C24	90°	100	20.0	4.2
	5	NH C24	0°	100	30.0	4.2
	6	NH C24	90°	100	40.0	4.2
	7	NH C24	0°	100	30.0	4.2

Gesamtdicke **h = 22.00 cm**
 Gesamtwichte **γ = 4.20 kN/m³**

M 1:5



Querschnittswerte

B_x	S_x	K_x
[kNm ² /m]	[kN/m]	[-]
6468.00	17834.97	4.923

Brandfall

einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse

R30

Feuerwiderstandsdauer

$t_{req} = 30$ min

Abbrandrate

$\beta_1 = 0.65$ mm/min

Abbrandrate bei Delaminierung

$\beta_2 = 1.00$ mm/min

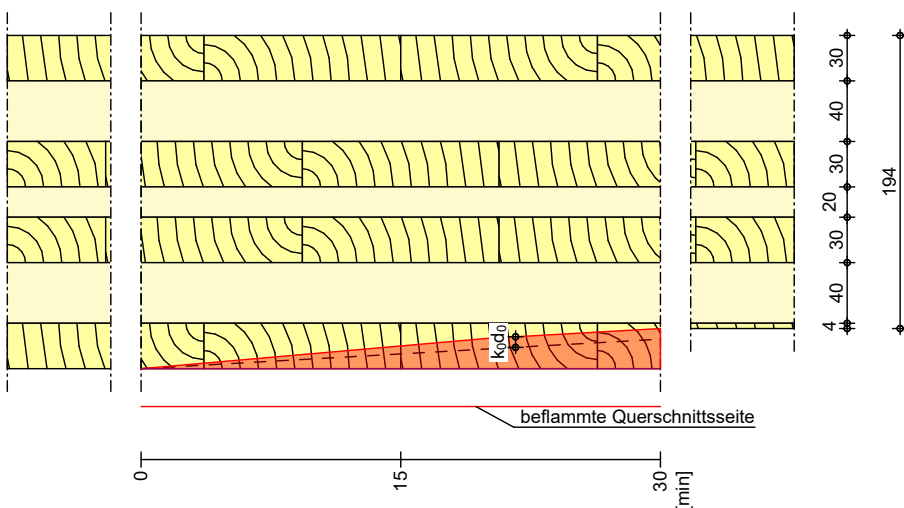
Querschnittswerte

Restquerschnitt

B_x	S_x	K_x
[kNm ² /m]	[kN/m]	[-]
3391.34	15707.62	5.089

Grafik

M 1:5



Querschnittswerte Decke

EI_l	EI_q	α	b_{ef}
[kNm ² /m]	[kNm ² /m]	[-]	[m]
6468	3293	0.285	1.00

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k}$
	[kN/m]

Einw. G_k

A	11.09
---	-------

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. $Q_k.N$	B	11.09
	A	10.38
	B	10.38

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	11.09	12	30.53	13
B	11.09	12	30.53	13

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	2.08 OK	0.40
Schubspannung	Feld 1	0.25 OK	0.07
Rollschubspannung	Feld 1	0.25 OK	0.22
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.25

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	2.08 OK	0.22
Schubspannung	Feld 1	0.25 OK	0.02
Rollschubspannung	Feld 1	0.25 OK	0.07

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	2.08 OK	0.54
gesamte Enddurchb.	Feld 1	2.08 OK	0.57
Schwingung	Feld 1	2.08 OK	0.66

Das Auflager am Aufzugsschacht wird mittels an der Schachtwand/Decke angeschraubter Stahlwinkel 200/100-10 mm umgesetzt.

Der Spannungsnachweis des Stahlwinkels wie folgt:

Auflagerbreite der Decke auf dem Stahlwinkel = 80 mm
 Luft/Fuge zw. CLT-Deckenrand und Stahlwinkel = 20 mm

Lasteinwirkung (Exzentrizität):
 $e = 20 \text{ mm} + 2/3 \times 80 \text{ mm} = 7,33 \text{ cm}.$

Widerstandsmoment des Winkels W:

$$W = b \times h^2 / 6 = 100 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} / 6 = 16,666 \text{ cm}^3$$

Einwirkendes Moment aus Exzentrizität:

$$M_{ed} = V_{ed} \times e = 19,3 \text{ kN/m} \times 7,33 \text{ cm} = 141,5 \text{ kNcm/m}$$

(oberhalb des Aufzuges $M_{ed} = 211 \text{ kNcm/m}$ für Feldlänge der Decke = 3,90 m)

Spannungsnachweis:

$$\sigma = M / W = 141,5 \text{ kNcm/m} / 16,666 \text{ cm}^3 = \underline{8,5 \text{ kN/cm}^2} < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \text{ (Nachweis erfüllt)}$$

$$\text{(oberhalb Aufzug } \sigma = M / W = 211 \text{ kNcm/m} / 16,666 \text{ cm}^3 = \underline{12,7 \text{ kN/cm}^2} < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \text{ (Nachweis erfüllt))}$$

Der Dübelnachweis des Bleches erfolgt in separater Position.

Pos. 2.5 Schachtdeckel AZ

System

Positionsplan

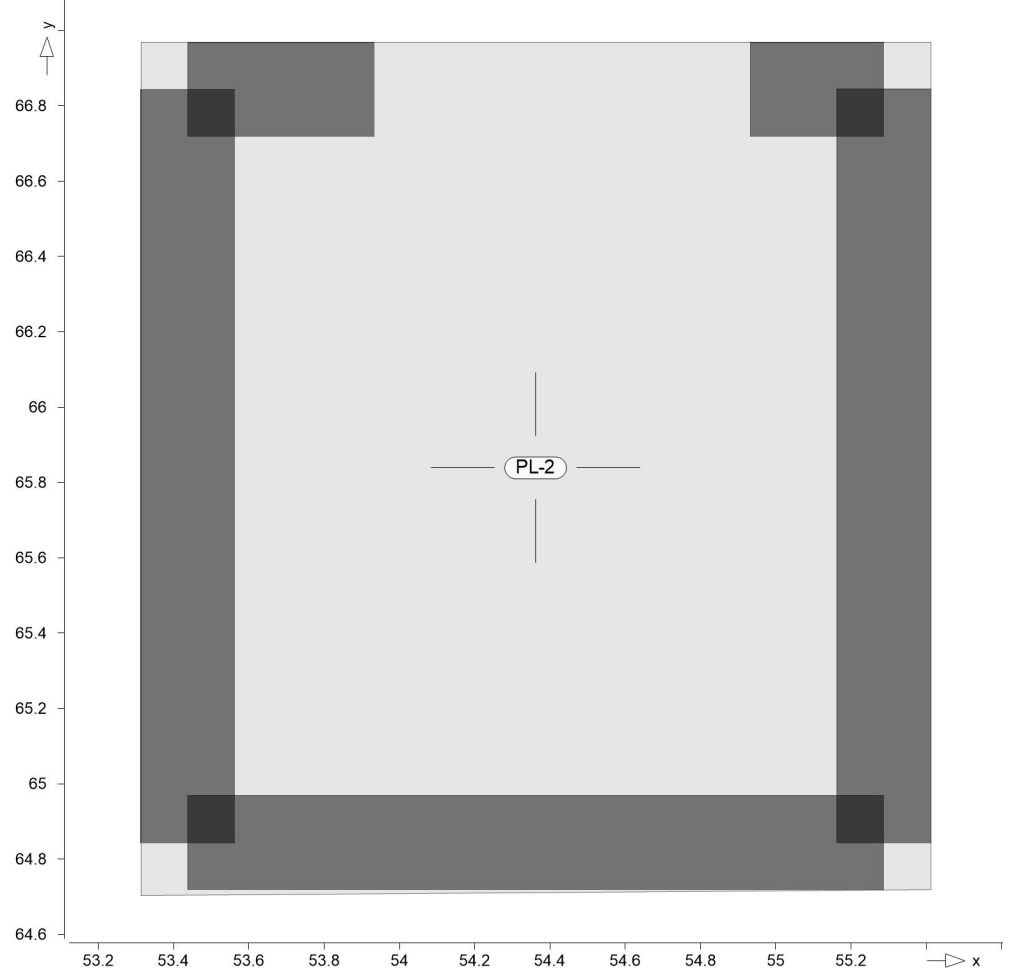
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-2	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	25.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
 iso: isotropes Material
 Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

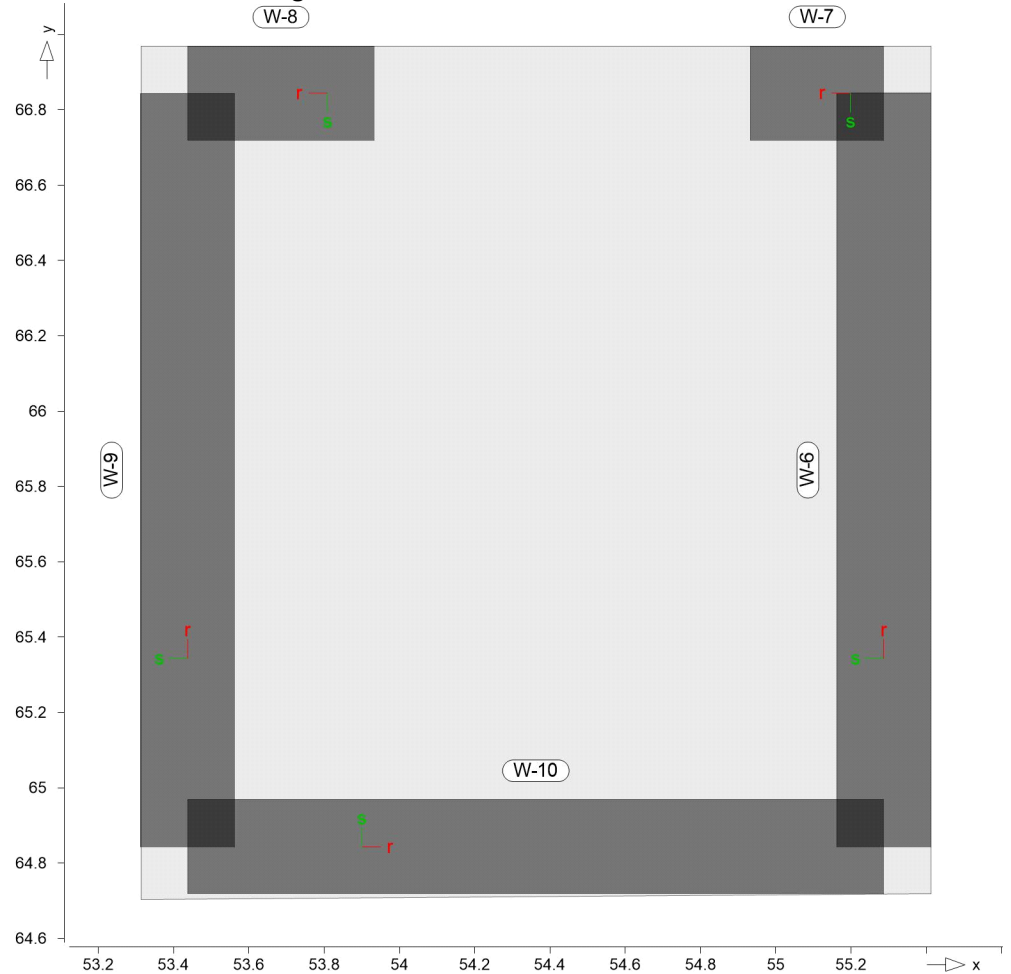
Position	Seite	KI	Kommentar
PL-2	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Wandlager

Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
W-6	3.00	2.00	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-7	3.00	0.35	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-8	3.00	0.50	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-9	3.00	2.00	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-10	3.00	1.85	C 25/30 Q B 500SA	25.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
W-6..W-10	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
W-6..W-10	frei	frei +/-	2583333

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-2, W-6..W-10	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-2	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-2, W-6..W-10	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Belastungen

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

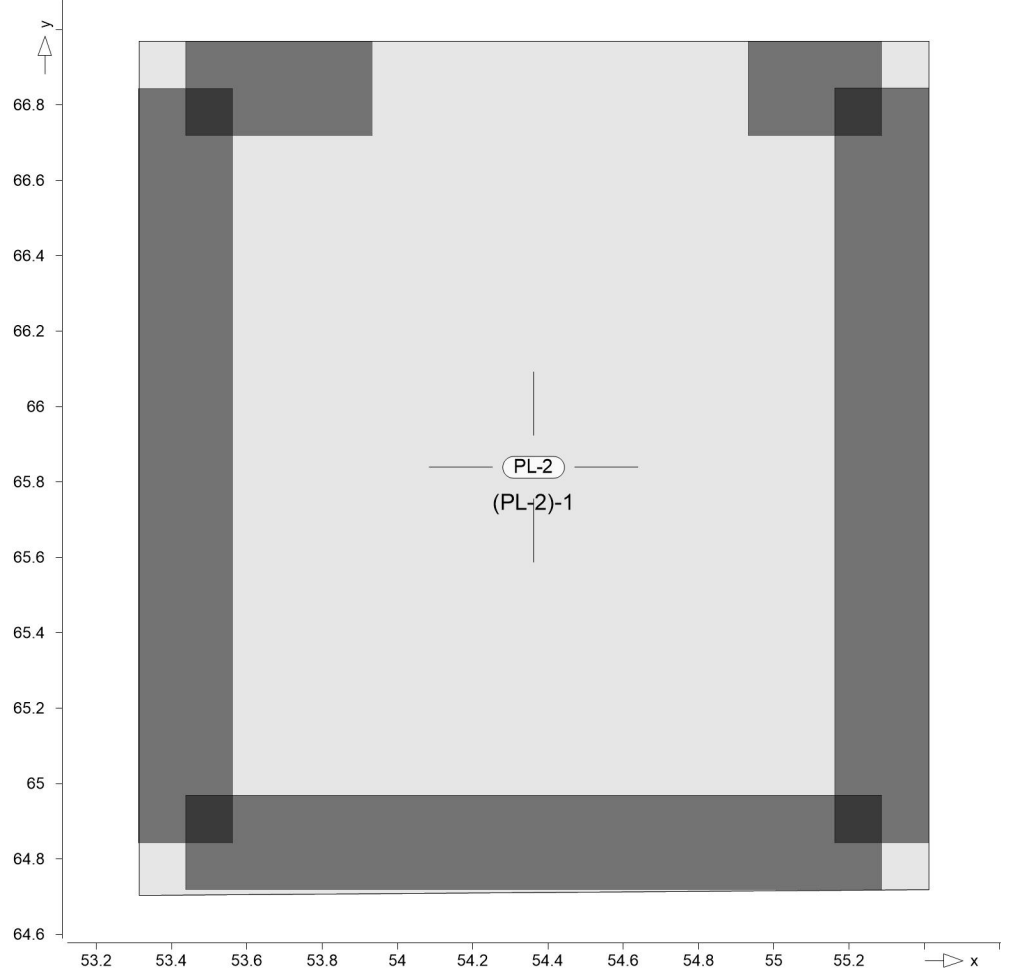
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
PL-2	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]
PL-2	Gk	LF-1	PGr	2.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m ²]
PL-2	Qk.N	(PL-2)-1	PGr	20.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten
	Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten

Kürzel	Beschreibung Typisierung
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Lastfälle

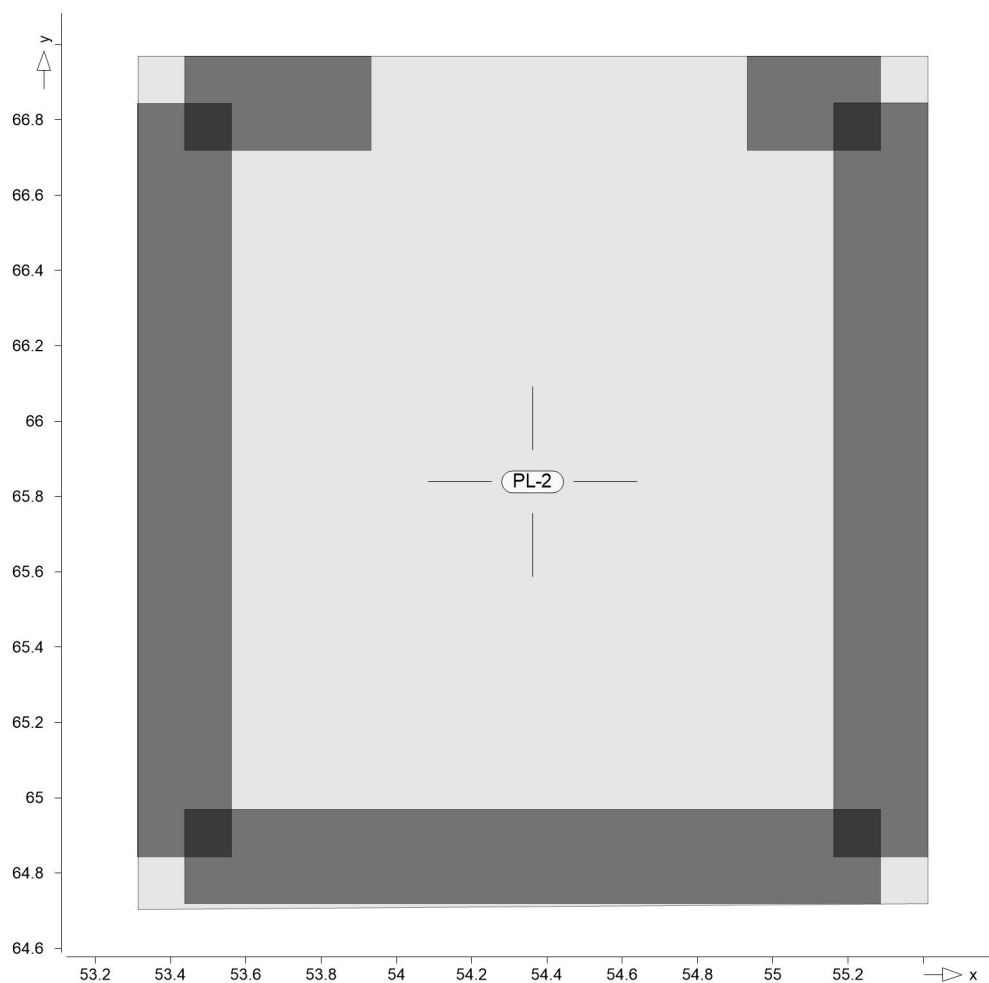
Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk
Qk.NLF-1
(PL-2)-1**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	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	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-2	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-2	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-2	o	10	10	20	20	24	32
	u	10	10	20	20	24	32

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-2	u r	Q 335A	24	3.35	32	3.35
	o r	Q 335A	24	3.35	32	3.35

Bemessungsparameter für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-2	ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

PL-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

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

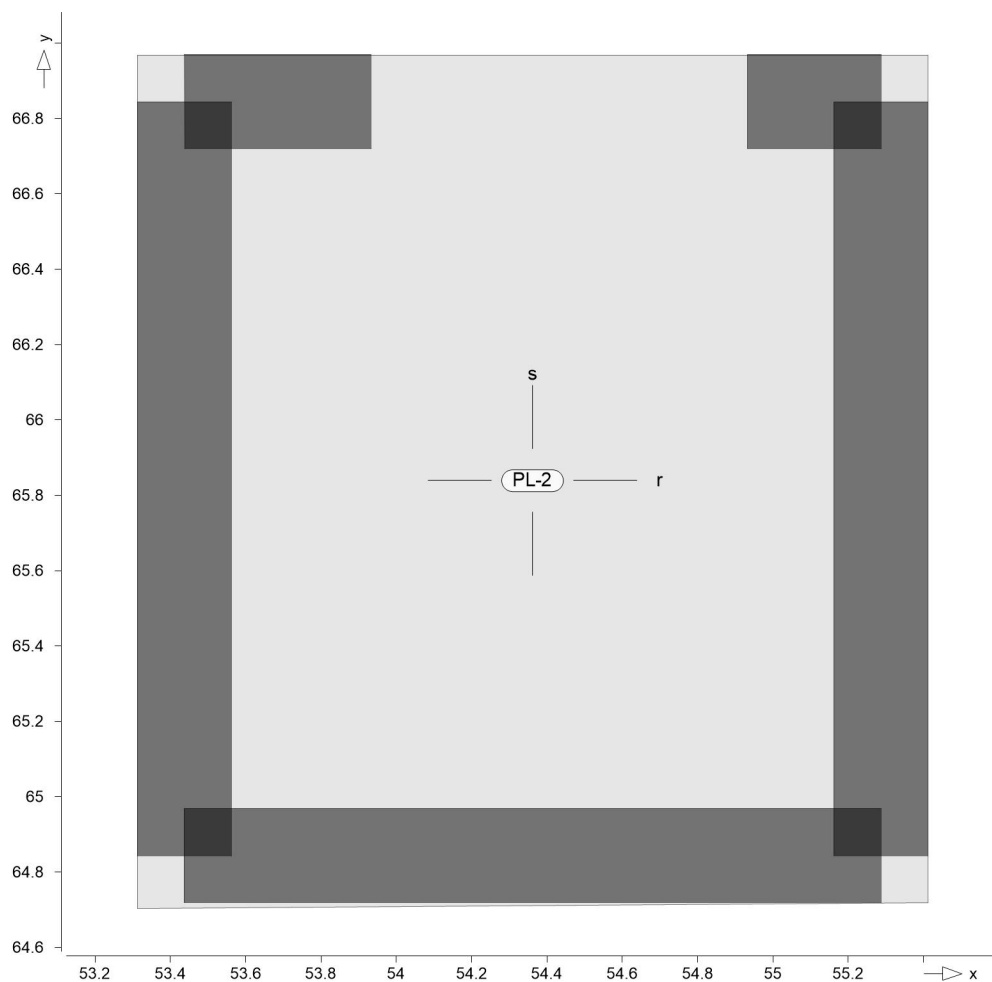
Lkn	Ew	Gk	Qk.N
1		1.00	.
2		1.35	1.50

Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,untenErforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



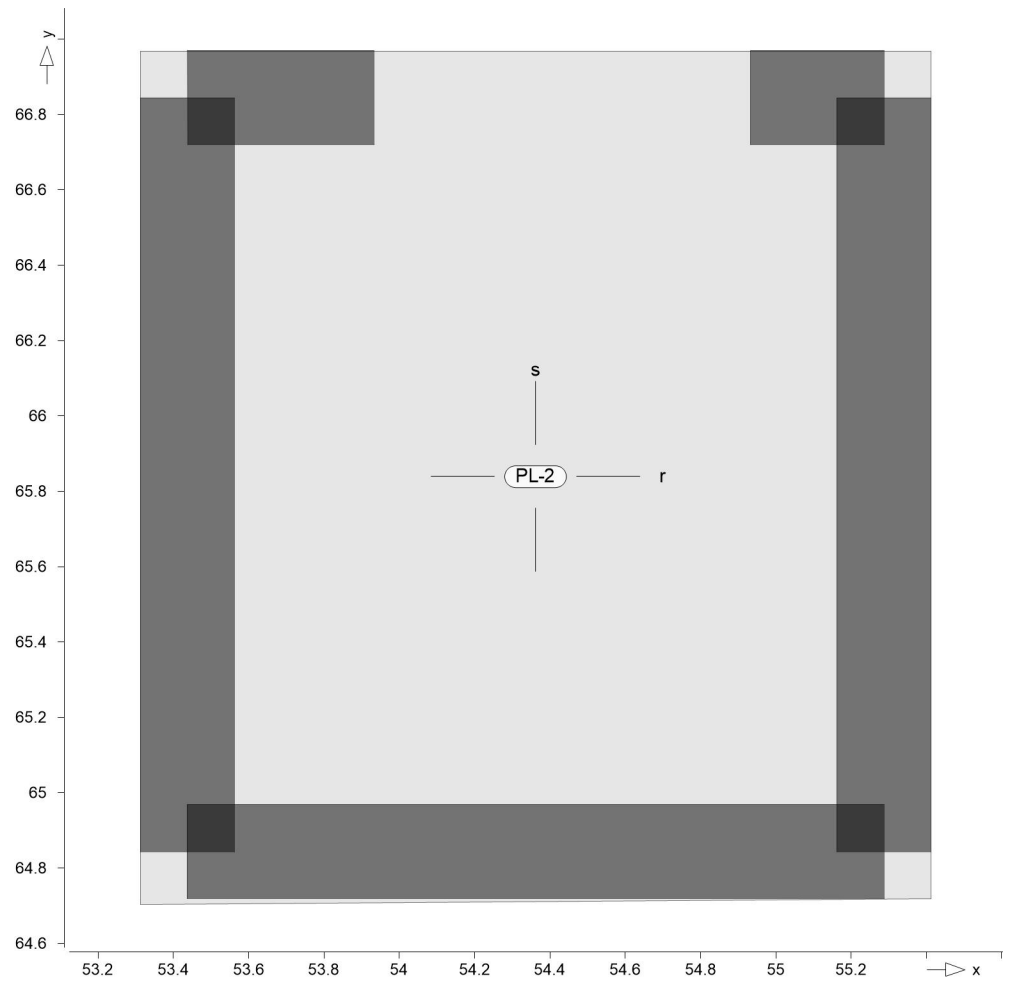
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,r,u} = 3.35 \text{ cm}^2/\text{m}$

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.)



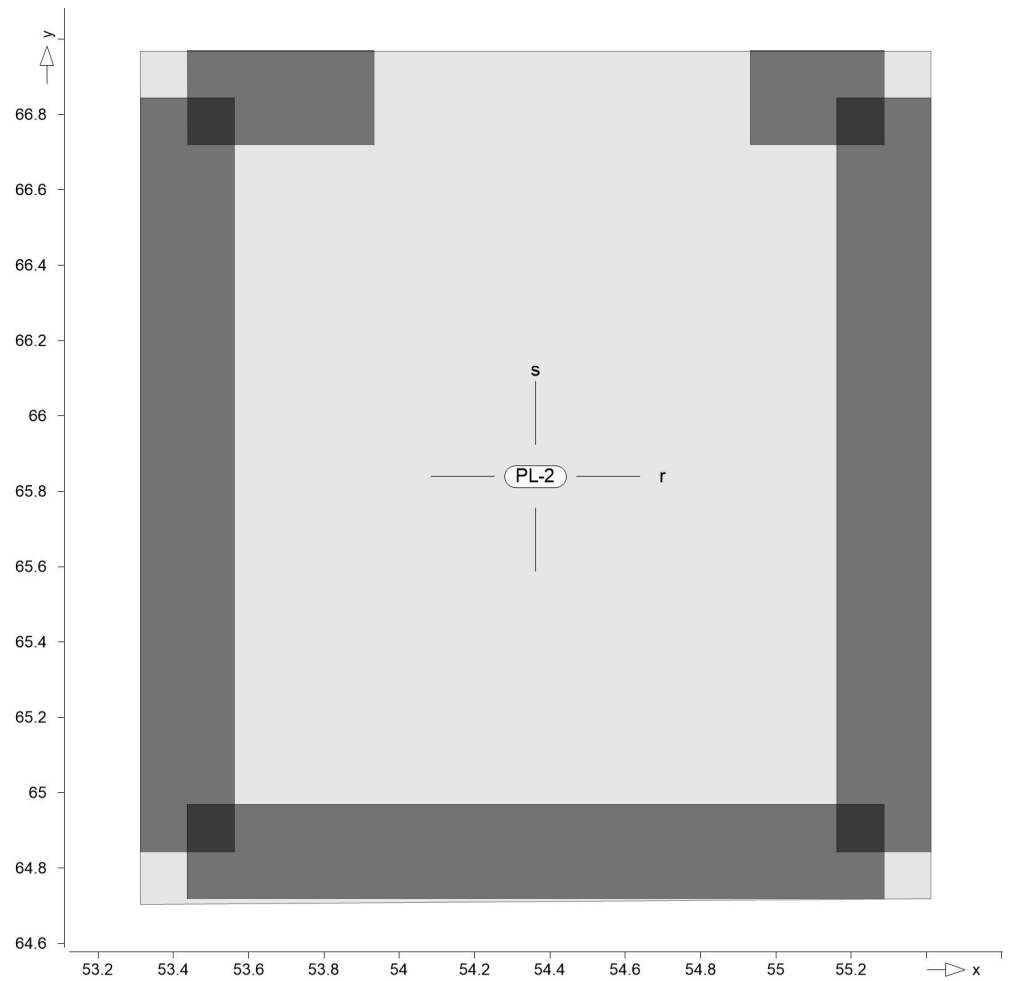
Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,su} = 3.35 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,r,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



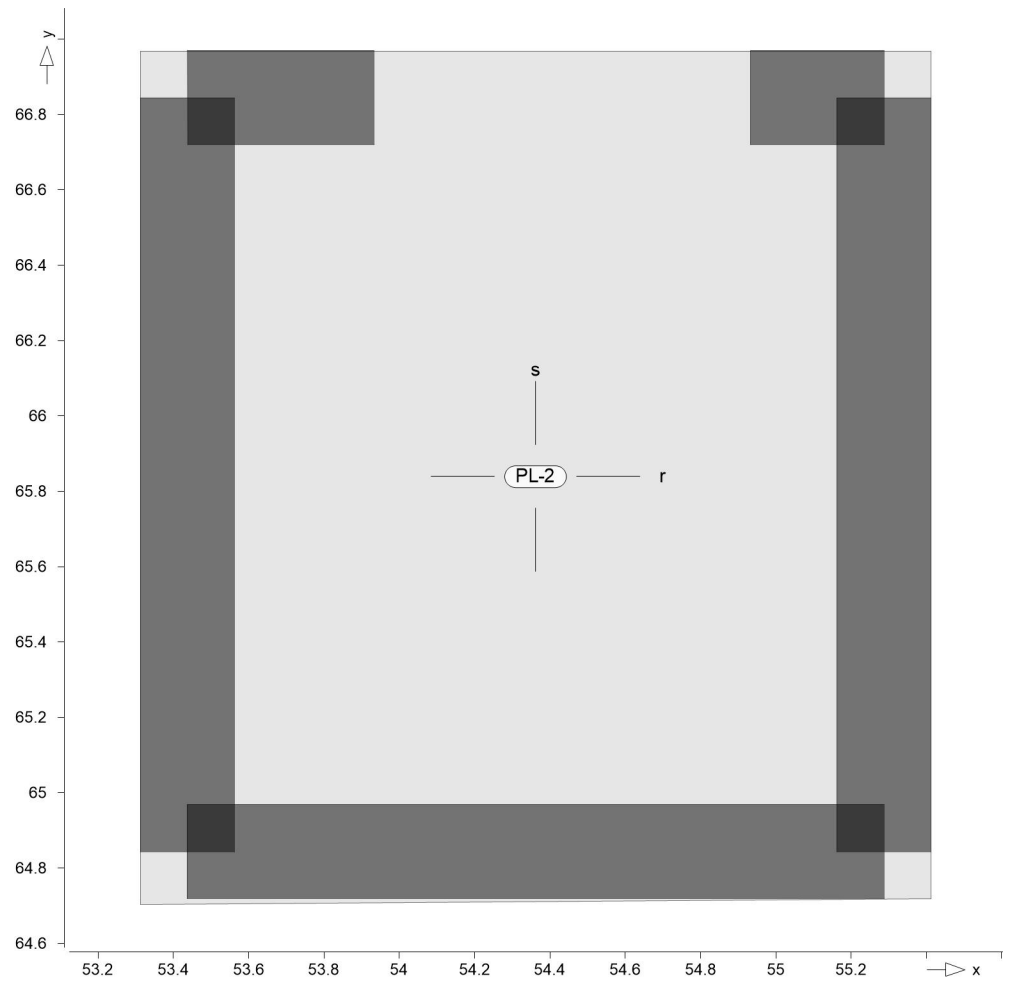
Isolinienstufen = $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Grundbewehrung: $a_{s,ro} = 3.35 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$ (Differenzbew.)



Isolinienstufen = $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Grundbewehrung: $a_{sg,so} = 3.35 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

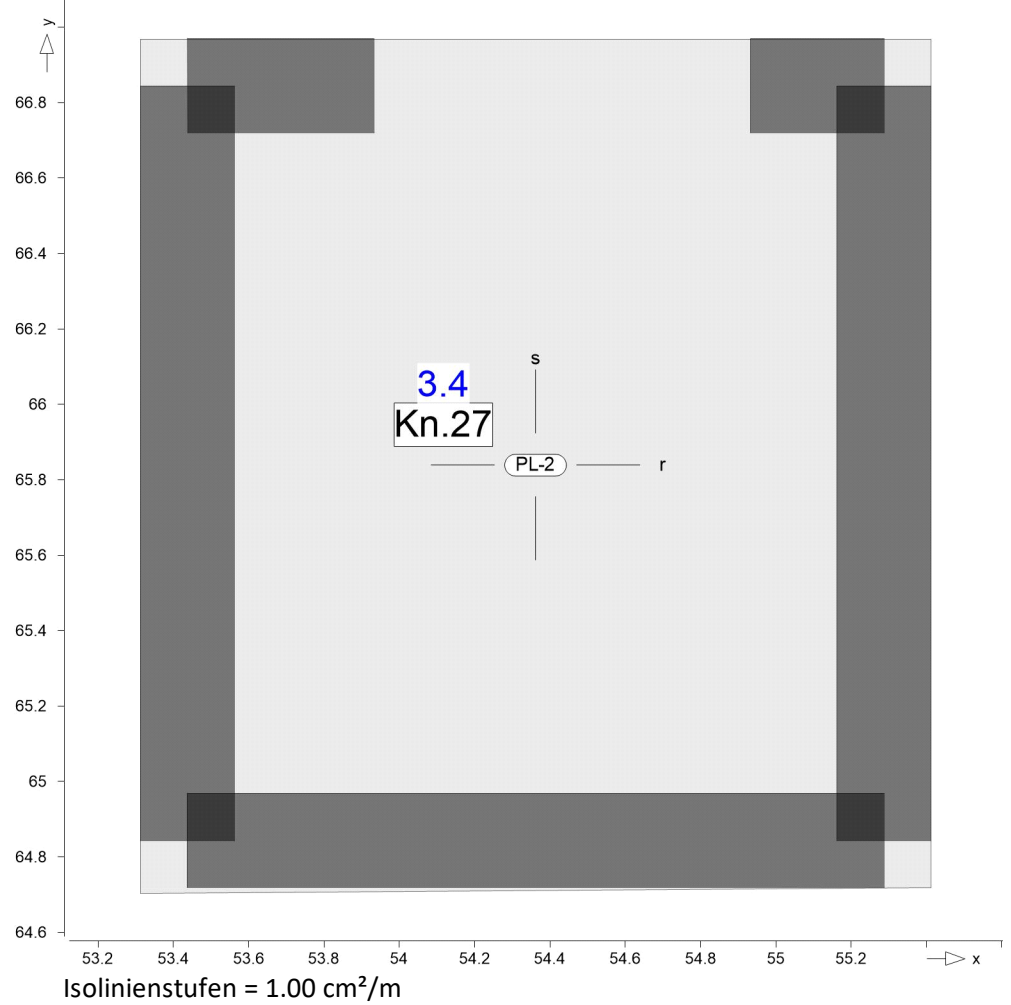
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,gesamt,r,unten

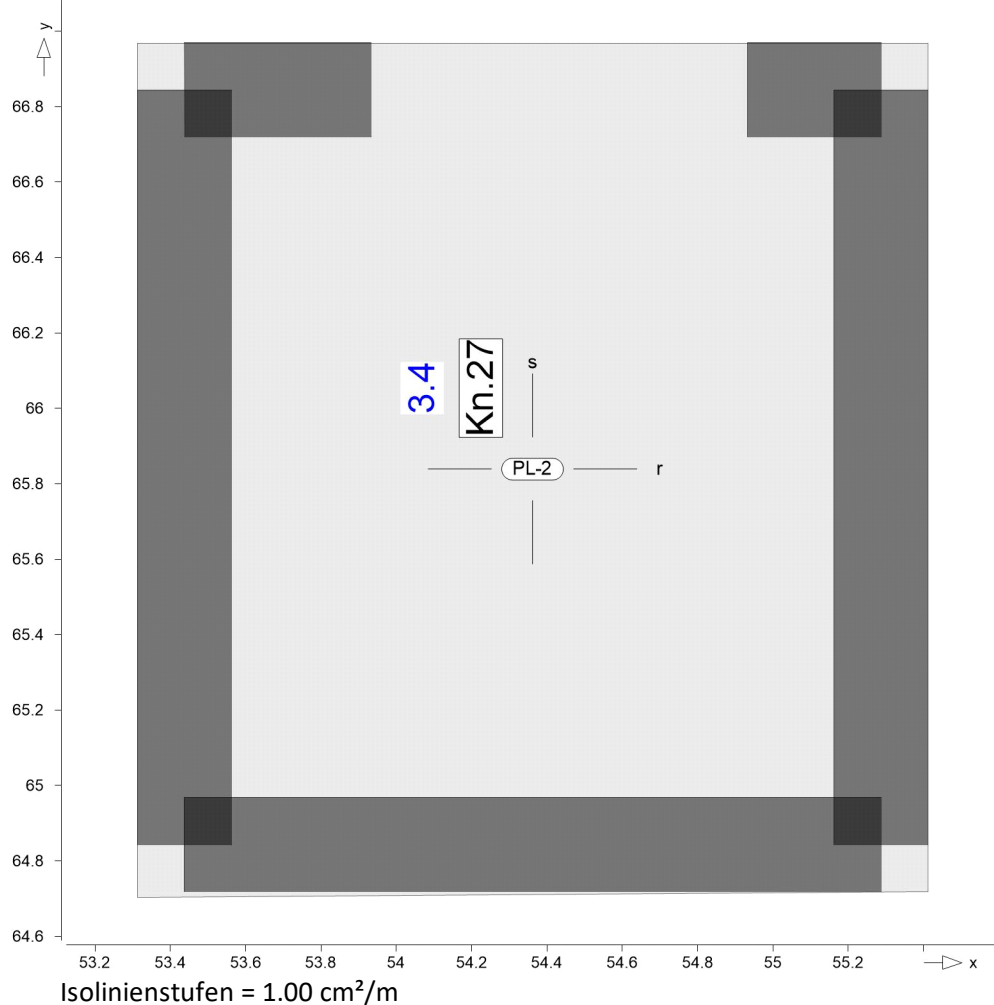
Gesamte untere Bewehrung $a_{s,ru}$



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]
27	54.12	66.05	3.35	3.35	3.35	3.35

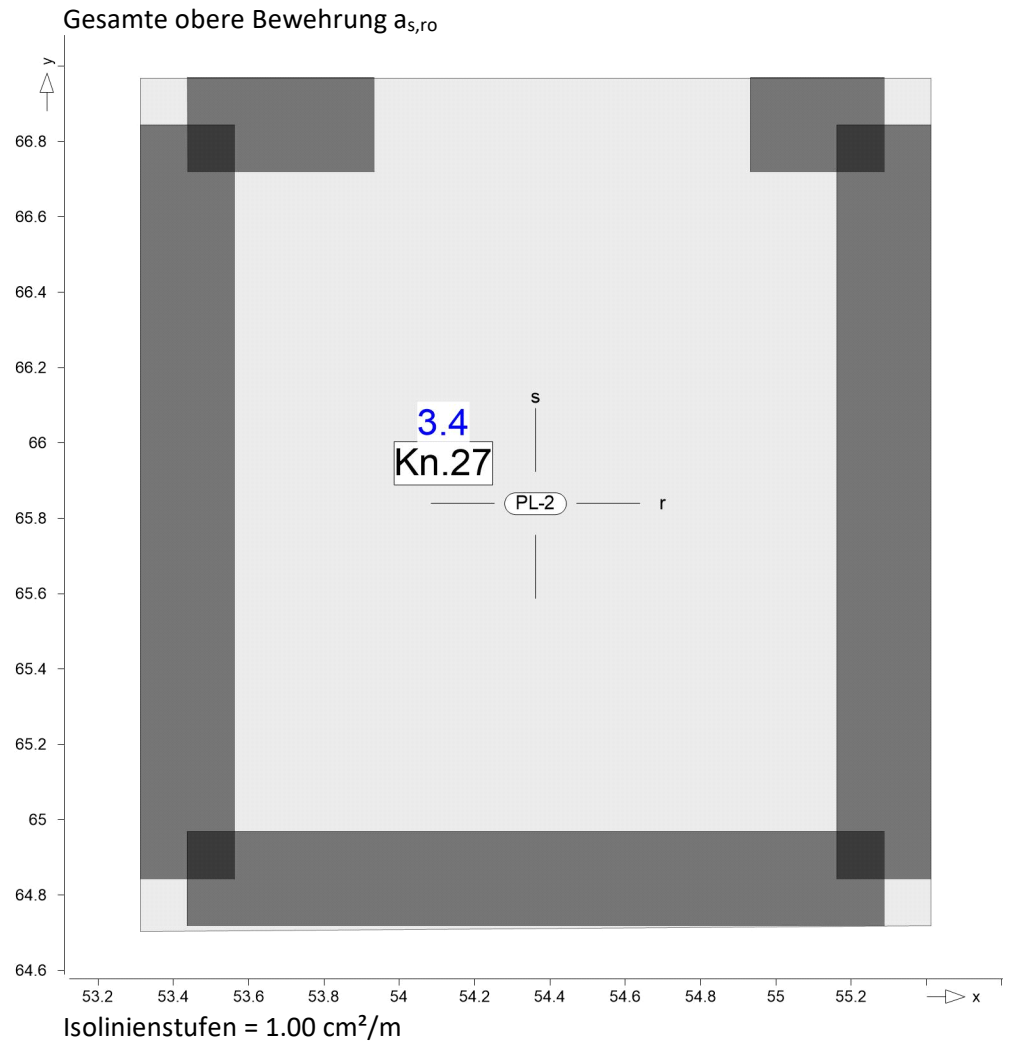
as,gesamt,s,unten

Gesamte untere Bewehrung $a_{s,su}$



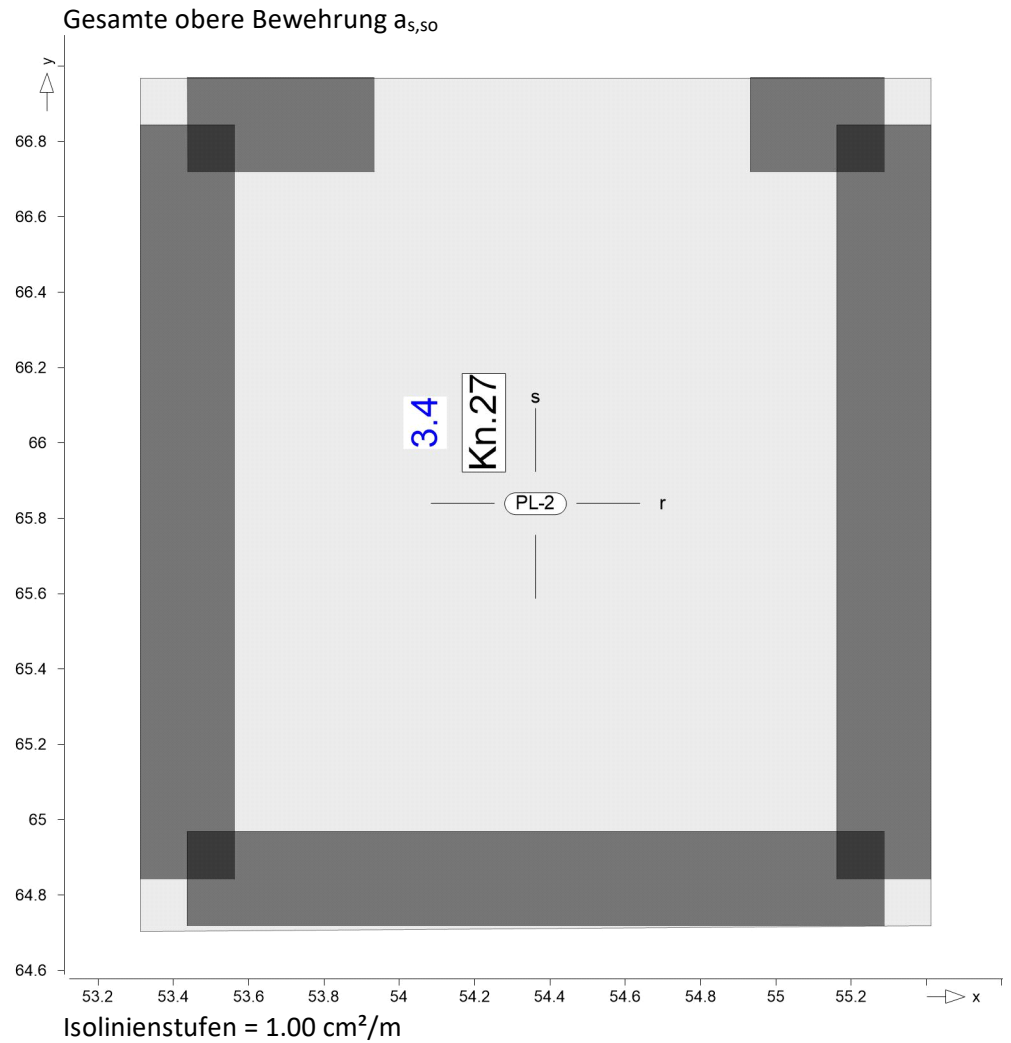
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
27	54.12	66.05	3.35	3.35	3.35	3.35

as,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]
27	54.12	66.05	3.35	3.35	3.35	3.35

as,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]
27	54.12	66.05	3.35	3.35	3.35	3.35

Querkraft (detailliert, Iso)

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-2	0.0	iso		C 25/30 Q B 500MA B 500SA	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-2	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-2	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-2	o	10	10	20	20	24	32
	u	10	10	20	20	24	32

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-2	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

PL-2

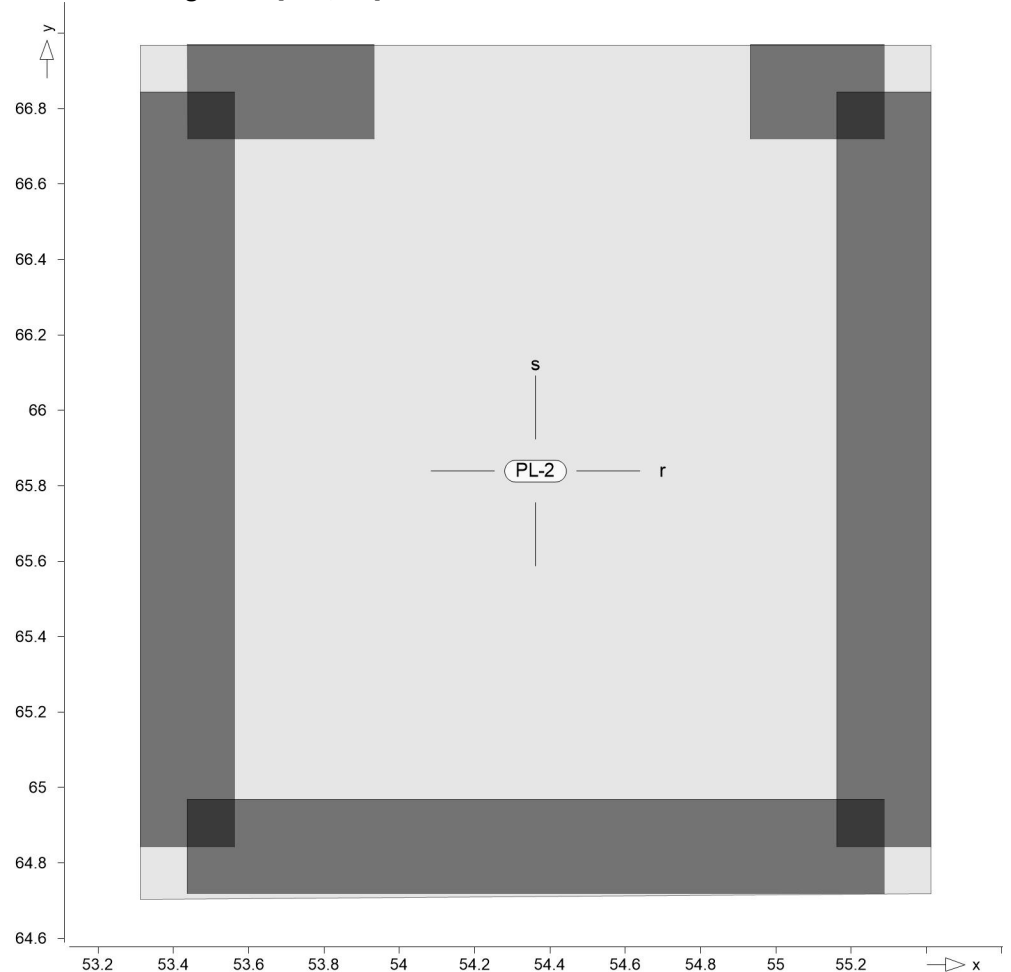
Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Grafik

Bewehrung a_{sw} in $[cm^2/m^2]$



Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

Nachweise (GZT)

Durchstanznachweis

Nachweis gegen Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1

**** HINWEIS ****

Es wurden keine Positionen zur Dokumentation ausgewählt.

Auflagerkräfte

Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

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

Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

EW	$F_{t,A,min}$	$F_{t,M,min}$	$F_{t,E,min}$	$F_{t,min}$	e_{min}
	$F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,max}$ [kN]	e_{max} [m]
W-6	(L = 2.00 m)				
Gk	5.14	5.65	6.17	11.31	0.03
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11.74	12.92	14.10	25.86	0.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11.74	12.92	14.10	25.86	0.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11.74	12.92	14.10	25.86	0.03
W-7	(L = 0.35 m)				
Gk	6.50	10.84	15.17	3.84	0.02
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14.86	24.77	34.68	8.78	0.02
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14.86	24.77	34.68	8.78	0.02
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14.86	24.77	34.68	8.78	0.02
W-8	(L = 0.50 m)				
Gk	16.27	10.96	5.65	5.43	-0.04
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	37.20	25.06	12.92	12.41	-0.04
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	37.20	25.06	12.92	12.41	-0.04
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	37.20	25.06	12.92	12.41	-0.04
W-9	(L = 2.00 m)				
Gk	5.57	5.40	5.22	10.80	-0.01
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12.74	12.33	11.92	24.68	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12.74	12.33	11.92	24.68	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12.74	12.33	11.92	24.68	-0.01
W-10	(L = 1.85 m)				
Gk	5.50	5.46	5.42	10.10	0.00

EW	$F_{t,A,min}$	$F_{t,M,min}$	$F_{t,E,min}$	$F_{t,min}$	e_{min}
	$F_{t,A,max}$	$F_{t,M,max}$	$F_{t,E,max}$	$F_{t,max}$	e_{max}
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[m]
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12.57	12.48	12.39	23.09	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12.57	12.48	12.39	23.09	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12.57	12.48	12.39	23.09	0.00

Hinweise

Modellhinweise

Hinweise des aktuellen FE-Modells

Es liegen keine Hinweise vor.

Übergabe

Lastübergabe

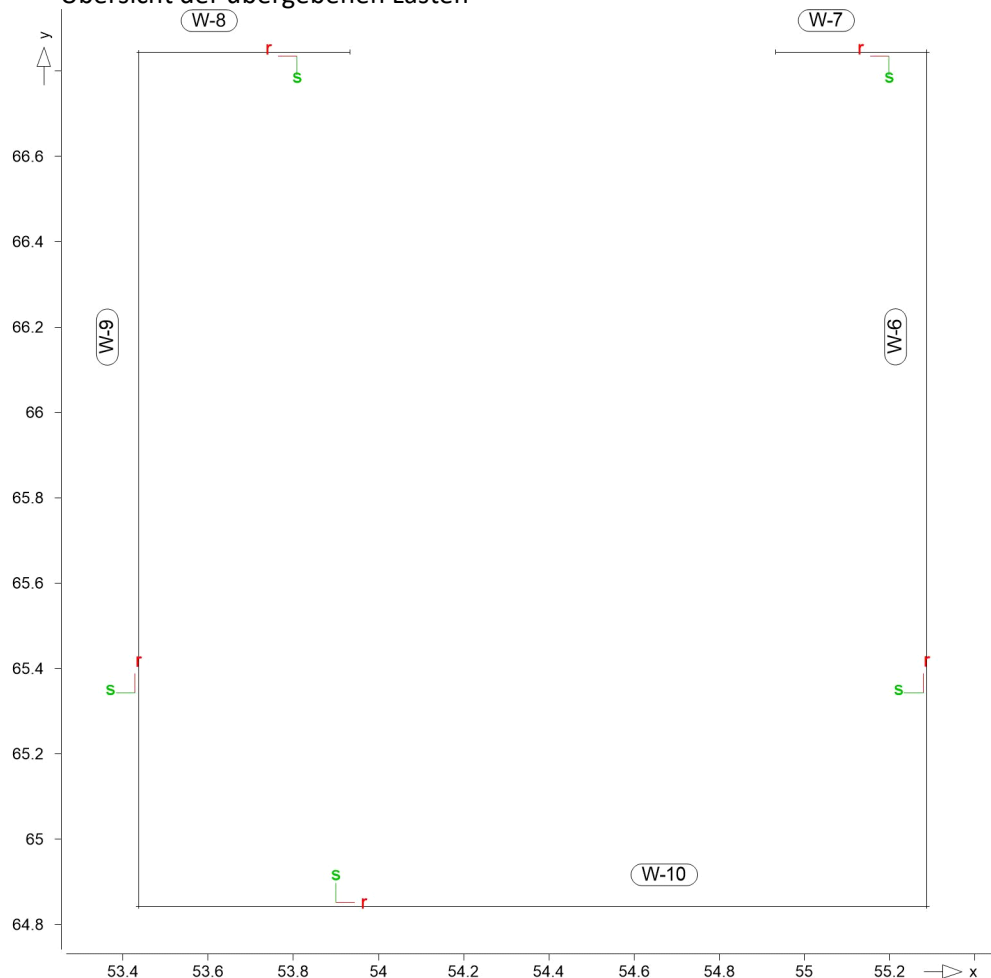
Protokoll der Lastübergabe

MicroFe

Lastübergabe für MicroFe

Positionsgrafik

Übersicht der übergebenen Lasten



Die vertikalen Auflagerreaktionen werden lastfallweise zur Lastübernahme bereitgestellt. Einspannmomente bleiben unberücksichtigt.

Kleine Lasten (< 0.01 kN bzw. kN/m) werden nicht lastfallweise ausgegeben, sondern als Lastsumme zusammengefasst.

Lasten bis zu einer Summe von 0.01 kN pro Position werden vernachlässigt; die Auswertung erfolgt getrennt nach positiver und negativer Wirkungsrichtung.

Linienlasten

Blocklasten der einzelnen Abschnitte in Gravitationsrichtung

W-6	Lastfall Lasten (3 Abschnitte je 0.67m) [kN/m]			
	Lastfall			
Gk	LF-1 (g)			23.02 26.41 23.78
Qk.N	(PL-2)-1			9.75 17.51 11.49
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand			
W-7	Lastfall Lasten (2 Abschnitte je 0.18m) [kN/m]			
	Lastfall			
Gk	LF-1 (g)			27.42 31.76
Qk.N	(PL-2)-1			19.81 29.73
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand			

W-8

	Lastfall	Lasten (2 Abschnitte je 0.25m)	[kN/m]	
Gk	LF-1 (g)		32.37	27.06
Qk.N	(PL-2)-1		31.13	18.99
	(g):	Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand		

	Lastfall	Lasten (3 Abschnitte je 0.67m)	[kN/m]	
Gk	LF-1 (g)		23.09	26.39
Qk.N	(PL-2)-1		9.93	17.46
	(g):	Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand		

	Lastfall	Lasten (2 Abschnitte je 0.93m)	[kN/m]	
Gk	LF-1 (g)		24.23	24.19
Qk.N	(PL-2)-1		12.52	12.43
	(g):	Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand		

Lastsummen

Einwirkungsweise Lastsummen der Punktlasten und Linienlast-Resultierenden, getrennt nach positiven und negativen Anteilen

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

Linienlasten

Position	EW	Art	Σpositiv [kN]	Σnegativ [kN]
W-6	Gk	PGr	48.84	
	Qk.N	PGr	25.86	0.00
W-7	Gk	PGr	10.49	
	Qk.N	PGr	8.78	0.00
W-8	Gk	PGr	14.72	
	Qk.N	PGr	12.41	0.00
W-9	Gk	PGr	48.31	
	Qk.N	PGr	24.68	0.00
W-10	Gk	PGr	44.79	
	Qk.N	PGr	23.09	0.00

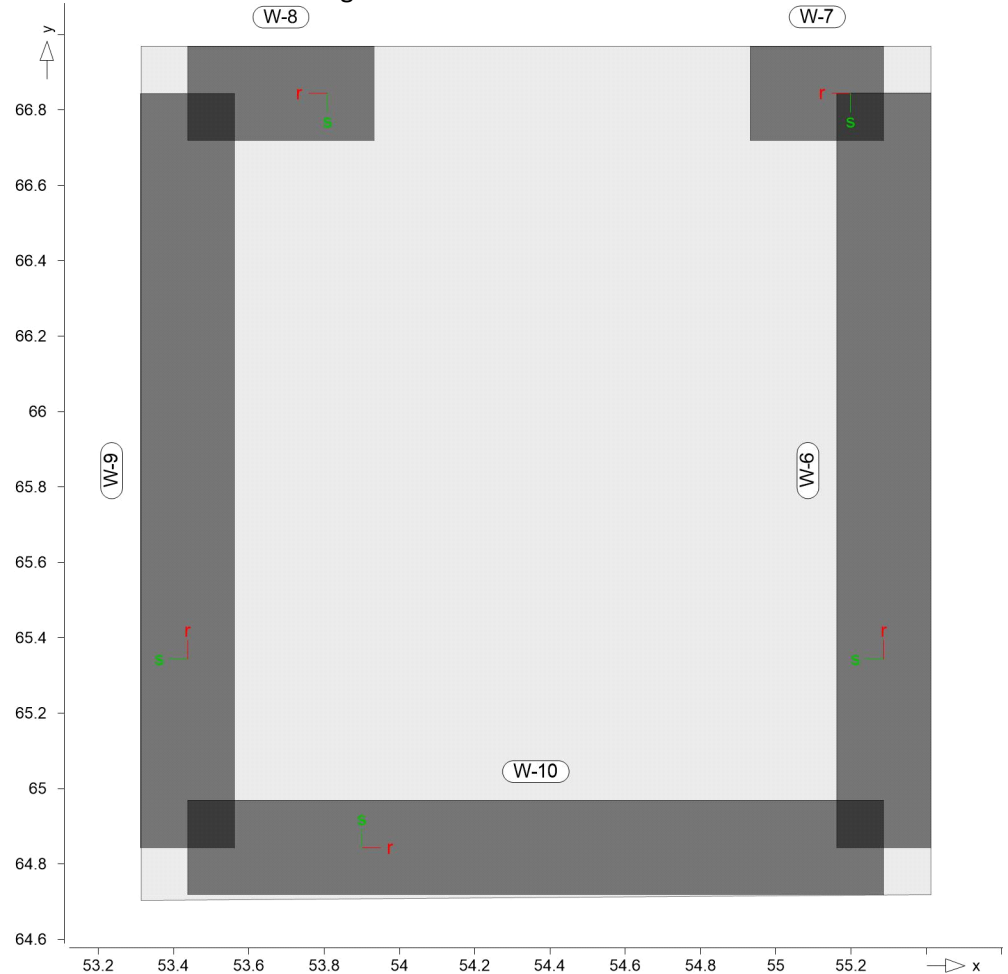
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Lastabtrag / Einzelwerte

Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

Positionsgrafik

Übersicht der Lastabtrag-Positionen



Wandlager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Wandlagerposition werden in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.

Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Wandlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Kräfteverlaufs entlang des Wandlagers entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben ($M=(A+E)/2$).

Falls die Wandlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Wandlagerposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Wandlagerposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Wandlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Wandlager übernommen werden.)

Abs	Lastwert maximaler Lagerabschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtauflagerkraft

je Einwirkung

charakteristische Trapez-Wandlagerkraft je Einwirkung

g ständige Einwirkung
 Reihenfolge Ausgabe
 min Anfang
 max Anfang
 min Mitte
 max Mitte
 min Ende
 max Ende

W-6

Länge = 2.00 m

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Gk	g	7.66	5.14	5.65	6.17	0.03	11.31
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	17.51	11.74	12.92	14.10	0.03	25.86
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		11.74	12.92	14.10	0.03	25.86
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		11.74	12.92	14.10	0.03	25.86

W-7

Länge = 0.35 m

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Gk	g	13.01	6.50	10.84	15.18	0.02	3.84
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	29.73	14.86	24.77	34.69	0.02	8.78
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		14.86	24.77	34.69	0.02	8.78
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		14.86	24.77	34.69	0.02	8.78

W-8

Länge = 0.50 m

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Gk	g	13.62	16.27	10.96	5.65	-0.04	5.43
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	31.13	37.20	25.06	12.92	-0.04	12.41
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		37.20	25.06	12.92	-0.04	12.41
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		37.20	25.06	12.92	-0.04	12.41

W-9

Länge = 2.00 m

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Gk	g	7.64	5.57	5.40	5.22	-0.01	10.80
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	17.46	12.74	12.33	11.93	-0.01	24.68
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		12.74	12.33	11.93	-0.01	24.68

Kraft Ft

	$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
max		12.74	12.33	11.93	-0.01	24.68

W-10

Länge = 1.85 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	5.48	5.50	5.46	5.42	0.00	10.10
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	12.52	12.57	12.48	12.39	0.00	23.09
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		12.57	12.48	12.39	0.00	23.09
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		12.57	12.48	12.39	0.00	23.09

Kommentar

Nachweis Winkelanschluss der CLT-Decke an den Aufzugsschacht.
 Der Nachweis gilt ausschließlich für das vorliegende Bauvorhaben "Neubau einer Mensa - Grundschule Essenheim"

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Anker	Bolzenanker FAZ II Plus 12/10, galvanisch verzinkter Stahl
Rechnerische Verankerungstiefe	50,00 mm
Bemessungsdaten	Nach Herstellerspezifikation, siehe ENSO-Datenblatt

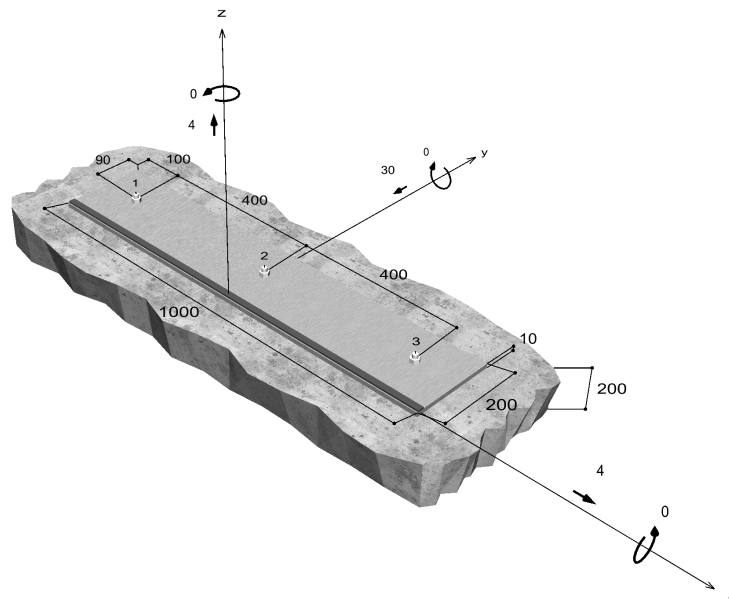


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	TR055/ENSO
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	Benutzerdefiniert
Profiltyp	Benutzerdefiniertes Profil

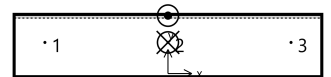
Bemessungslasten *)

#	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	4,00	4,00	-30,00	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	2,88	10,58	1,33	-10,50
2	2,88	10,09	1,33	-10,00
3	2,88	9,59	1,33	-9,50



Max. Betonstauchung :	0,02 ‰
Max. Betondruckspannung :	0,8 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	8,6 kN , X/Y Position (0 / 100)
Resultierende Druckkraft :	4,6 kN , X/Y Position (0 / 186)

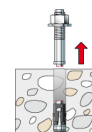
Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	2,9	35,2	8,2
Herausziehen *	2,9	14,9	19,3
Betonausbruch	2,9	9,3	31,0

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

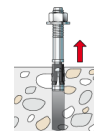


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
49,3	1,40	35,2	2,9	8,2

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	8,2	1	$\beta_{N,s;1}$
2	8,2	2	$\beta_{N,s;2}$
3	8,2	3	$\beta_{N,s;3}$

Herausziehen

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



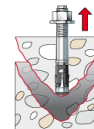
$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
22,4	1,120	1,50	14,9	2,9	19,3

Der Psi,c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3	19,3	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonausbruch

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,c} = 13,94kN \cdot \frac{22.500mm^2}{22.500mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 13,94kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (50mm)^{1,5} = 13,94kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{75mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	Y_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
13,9	1,50	9,3	2,9	31,0

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	31,0	1	$\beta_{N,c;1}$
2	31,0	2	$\beta_{N,c;2}$
3	31,0	3	$\beta_{N,c;3}$

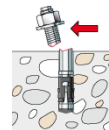
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	10,6	29,6	35,8
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	10,6	28,8	36,7

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$V_{Rk,s}$ kN	Y_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
37	1,25	29,6	10,6	35,8

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	35,8	1	$\beta_{Vs;1}$
2	34,1	2	$\beta_{Vs;2}$
3	32,4	3	$\beta_{Vs;3}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 3,1 \cdot 13,94 \text{ kN} = 43,22 \text{ kN}$$

Gl. (5.6)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

Gl. (5.2)

$$N_{Rk,c} = 13,94 \text{ kN} \cdot \frac{22.500 \text{ mm}^2}{22.500 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 13,94 \text{ kN}$$

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.

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (50 \text{ mm})^{1,5} = 13,94 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{75 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

V_{Rk,cp} kN	Y_{Mc}	V_{Rd,cp} kN	V_{Sd} kN	β_{V,cp} %
43,2	1,50	28,8	10,6	36,7

Anker-Nr.	β_{V,cp} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	36,7	1	β _{V,cp;1}
2	35,0	2	β _{V,cp;2}
3	33,3	3	β _{V,cp;3}

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	8,2
Herausziehen *	19,3
Betonausbruch	31,0

Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	35,8
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	36,7

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;3} = 0,08 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8a)}$$

$$\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0,36 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8b)}$$

$$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,13 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.9)}$$

Ausnutzung Beton

$$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;3} = 0,31 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8a)}$$

$$\beta_{V,cp} = \beta_{V,cp;1} = 0,37 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8b)}$$

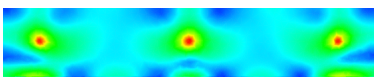
$$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,40 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.9)}$$



Nachweis erfolgreich

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	10 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210000 N/mm²
Streckgrenze	R _{p,0,2} =	235 N/mm²

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.



Sicherheitsfaktor	$\gamma_M =$	1,0
Querdehnzahl	$\nu =$	0,3
Ausnutzung	$\eta =$	19 %

Profiltyp

Benutzerdefiniertes Profil

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand $C_{cr,N} = 75 \text{ mm}$ (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.

Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem
Anker **fischer Bolzenanker FAZ II Plus**
Bolzenanker FAZ II Plus 12/10,
galvanisch verzinkter Stahl

Art.-Nr. 564586

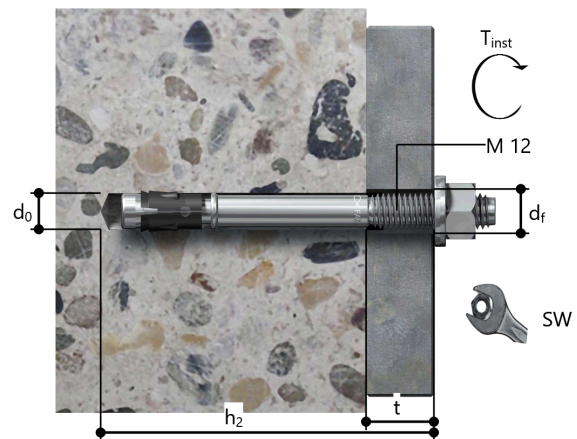


Zubehör
Handausbläser Groß ABG
SDS Plus-V II 12/110/160

Art.-Nr. 567792
Art.-Nr. 531803

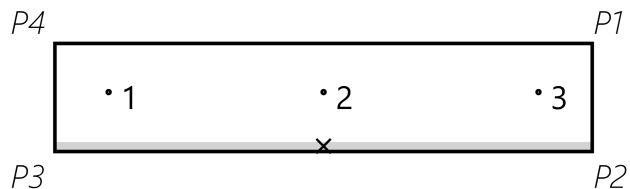
Montagedetails

Gewindegröße M 12
Bohrlochdurchmesser $d_0 = 12 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe $h_2 = 99 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe $h_{ef} = 50,00 \text{ mm}$
Einbautiefe $h_{nom} = 64 \text{ mm}$
Bohrverfahren Hammerbohren
Bohrlochreinigung Bohrloch mit Handausbläser ausblasen.
Die Montageanleitung sollte beachtet werden, wenn die Installation ohne Bohrlochreinigung erfolgt.
Montageart Durchsteckmontage
Ringspalt gemäß Benutzereingabe
Montagedrehmoment $T_{inst} = 60,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW 19 mm
Ankerplattendicke $t = 10 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke $t_{fix} = 10 \text{ mm}$
 $T_{fix,max}$ $t_{fix,max} = 30 \text{ mm}$



Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke $t = 10 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil $d_f = 14 \text{ mm}$



Anbauteil

Profiltyp Benutzerdefiniertes Profil

Profilabmessung	mm
Höhe	15
Breite	1000

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-400	100
2	0	100
3	400	100



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
04.03.2026



Plattenkoordinaten

Punkt	x mm	y mm
P1	500	190
P2	500	-10
P3	-500	-10
P4	-500	190

ENSO-Datenblatt

Anker

Anker Bolzenanker FAZ II Plus 12/10,
galvanisch verzinkter Stahl



Charakteristische Werte für ENSO (Beton) ¹⁾

Charakteristische Zugtragfähigkeit für Stahlversagen				
Charakteristische Tragfähigkeit	gvz	$N_{Rk,s}$	kN	49,30
Teilsicherheitsfaktor		$\gamma_{Ms,N}$	-	1,40

Charakteristische Zugtragfähigkeit für Herausziehen				
Gerissen		$N_{Rkp,cr}$	kN	22,40
Teilsicherheitsfaktor		$\gamma_{M,p}$	-	1,50

Charakteristische Zugtragfähigkeit für Betonausbruch und Spalten				
Effektive Verankerungstiefe		h_{ef}	mm	50
Faktor für gerissenen Beton		k_{cr}	-	7,20

Charakteristische Abstände für Bauteildicke 200 mm				
Charakteristischer Achsabstand		$s_{cr,N}$	mm	150
Charakteristischer Randabstand		$c_{cr,N}$	mm	75
Teilsicherheitsfaktor		$\gamma_{M,c}$	-	1,50

Erhöhungsfaktor Herausziehen und Spalten				
Beton-Würfeldruckfestigkeit	30 N/mm ²	ψ_C	-	1,12

Charakteristischer Widerstand für Querkraft ohne Hebelarm				
Charakteristische Tragfähigkeit	gvz	$V_{Rk,s}$	kN	37,00
Teilsicherheitsfaktor		$\gamma_{Ms,V}$	-	1,25

Charakteristischer Widerstand für Pryout				
Faktor für Betonausbruch unter Querlast		k	-	3,10
Teilsicherheitsfaktor		$\gamma_{M,cp}$	-	1,50

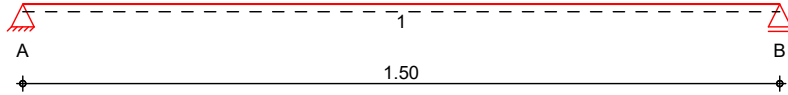
Bauteilabmessungen und Mindestabstände				
Mindestbauteildicke		h_{min}	mm	100
Mindestachsabstand		s_{min}	mm	50
Mindestrandabstand		c_{min}	mm	55

1) Alle nicht genannten Parameter siehe ENSO-Bemessungsverfahren.

- 2) Bohrverfahren Hammerbohren
 Bohrlochbedingungen Trockenes Bohrloch
 Temperaturbereich 80°C/80°C

Pos. Tr1 Holz-Durchlaufträger**System** Holz-Einfeldträger

M 1:15

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.50	1.50	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	25.00	starr	frei
B	1.50	25.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 12/18 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

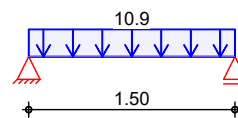
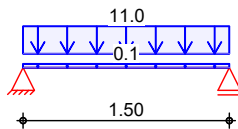
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.50		0.09
1		0.00	1.50		10.96
1		0.00	1.50		10.88

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationenständig/vorüberg.
selten
quasi-ständig**Ek KLED $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$**

3	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
6		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N
8		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N

mi: mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
	[N/mm ²]					
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
12.0	18.0	216.0	5832.0

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k} [kN]
Einw. Gk	A	8.29
	B	8.29
Einw. Qk.N	A	8.16
	B	8.16

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.75	OK	0.92
Querkraft	Feld 1	0.26	OK	0.86
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.45

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	0.75	OK	0.45
gesamte Enddurchb.	Feld 1	0.75	OK	0.47

Pos. RB1 Stahlbeton-Durchlaufträger, Doppelbiegung mit Torsion

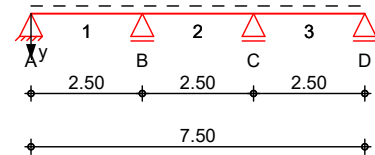
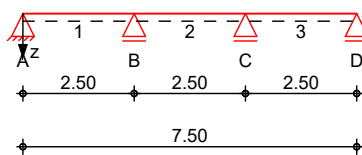
Die Horizontallasten aus Wind (Aussteifung) werden aus der Position 1.0 übernommen.
Auf der sicheren Seite liegend, werden 2/3 der Wandhöhe der Außenwand für die Windlast auf die Außenwand am Wandkopf angesetzt.

$$\rightarrow q_{w,y} = 2,01 \text{ kN/m} + 2,75 \text{ m} \times 2/3 \times 0,48 \text{ kN/m}^2 = 2,89 \text{ kN/m} \approx 2,90 \text{ kN/m}$$

SystemMehrfeldträger
System z-Richtung

System y-Richtung

M 1:170

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1-3	2.50	C 25/30	25.0/25.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]	Gabell.
A	0.00	24.0	weich	fest	fest	fest
B	2.50	24.0	weich	fest	fest	fest
C	5.00	24.0	weich	fest	fest	fest
D	7.50	24.0	weich	fest	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

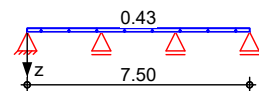
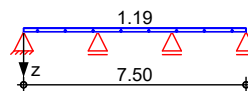
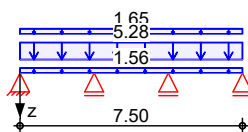
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

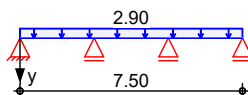
Gk

Qk.S

Qk.W



Qk.W

**Streckenlasten**
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	7.50		1.56	0.0
1		0.00	7.50		5.28	
1		0.00	7.50		1.65	
1		0.00	7.50		1.19	

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Qk.W	1		0.00	7.50		0.43	

Streckenlasten
in y-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Qk.W	1		0.00	7.50		2.90	

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk
	2	1.00*Gk
	3	1.00*Gk +1.50*Qk.W
	4	1.35*Gk +1.50*Qk.S +0.90*Qk.W

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Bemessung für Biege-, Normalkraft- und Torsionsbeanspruchung (je Ecke)

x [m]		N _{xd} [kN]	M _{yd} [kNm]	M _{zd} [kNm]	T _{Ed} [kNm]	A _s [cm ²]	A _{s,T} [cm ²]	ΣA _s [cm ²]
(L = 2.50 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)								
Feld 1	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
	0.08	a	0.0	1.0	-0.2	0.0	0.05	0.35 ^M
	1.00	*	0.0	6.8	-1.3	0.0	0.33	0.35 ^M
	2.38	a	0.0	-6.2	1.2	0.0	0.30	0.35 ^M
	2.50		0.0	-8.5	1.6	0.0	0.42	0.42
(L = 2.50 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)								
Feld 2	0.00		0.0	-8.5	1.6	0.0	0.42	0.42
	0.12	a	0.0	-6.6	1.3	0.0	0.32	0.35 ^M
	1.25	*	0.0	2.1	-0.4	0.0	0.10	0.35 ^M
	2.38	a	0.0	-6.6	1.3	0.0	0.32	0.35 ^M
	2.50		0.0	-8.5	1.6	0.0	0.42	0.42
(L = 2.50 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)								
Feld 3	0.00		0.0	-8.5	1.6	0.0	0.42	0.42
	0.12	a	0.0	-6.2	1.2	0.0	0.30	0.35 ^M
	1.50	*	0.0	6.8	-1.3	0.0	0.33	0.35 ^M
	2.42	a	0.0	1.0	-0.2	0.0	0.05	0.35 ^M
	2.50		0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00

Querkraft

Bemessung für Querkraft- und Torsionsbeanspruchung

x [m]		V _{Ed,z} [kN]	T _{Ed} [kNm]	erf a _{sw,z} [cm ² /m]	erf a _{sw,T} [cm ² /m]	Σa _{sw} [cm ² /m]
(L = 2.50 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)						
Feld 1	0.00	13.0	0.0	2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		4.3		2.08 ^M		
	0.08	a	12.0	0.0	2.08 ^M	4.16 ^M
		4.0		2.08 ^M		
	1.95	-12.3	0.0	2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		-4.1		2.08 ^M		

		x	V _{Ed,z} V _{Ed,y}	T _{Ed}	erf a _{sw,z} erf a _{sw,y}	erf a _{sw,T}	Σa _{sw}
		[m]	[kN]	[kNm]	[cm²/m]	[cm²/m]	[cm²/m]
Feld 2		2.00	-13.0 -4.3	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		2.02	-13.3 -4.4	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
	a	2.38	-17.9 -6.0	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		2.50	-19.5 -6.5	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
	(L = 2.50 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)						
		0.00	16.3 5.4	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
	a	0.12	14.7 4.9	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.65	7.8 2.6	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.69	7.3 2.4	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.72	6.9 2.3	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		1.78	-6.9 -2.3	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		1.81	-7.3 -2.4	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		1.85	-7.8 -2.6	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
	a	2.38	-14.7 -4.9	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		2.50	-16.3 -5.4	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
	(L = 2.50 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)						
		0.00	19.5 6.5	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
	a	0.12	17.9 6.0	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.48	13.3 4.4	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.50	13.0 4.4	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.55	12.3 4.1	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
	a	2.42	-12.0 -4.0	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		2.50	-13.0 -4.3	0.0	2.08 ^M 2.08 ^M	0.00	4.16 ^M

Nachweise (GZT)

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

Druckstreben

6.3.2

Nachweis der Druckstreben Tragfähigkeit

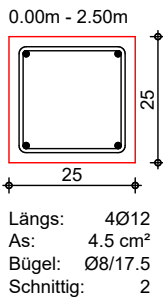
x	V _{Ed,z}	T _{Ed}	θ _z	V _{Rd,max,z}	T _{Ed,max}	η
	V _{Ed,y}		θ _y	V _{Rd,max,y}		
[m]	[kN]	[kNm]	[°]	[kN]	[kNm]	[-]
Feld 1						
<i>(L = 2.50 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)</i>						
0.00	13.0	0.0	18.4	140.3	10.1	0.12
	4.3		18.4	140.3	10.1	
0.08	12.0	0.0	18.4	140.3	10.1	0.11
	4.0		18.4	140.3	10.1	
1.95	12.3	0.0	18.4	140.3	10.1	0.12
	4.1		18.4	140.3	10.1	
2.00	13.0	0.0	18.4	140.3	10.1	0.12
	4.3		18.4	140.3	10.1	
2.02	13.3	0.0	18.4	140.3	10.1	0.13
	4.4		18.4	140.3	10.1	
2.38	17.9	0.0	18.4	140.3	10.1	0.17
	6.0		18.4	140.3	10.1	
2.50	19.5	0.0	18.4	140.3	10.1	0.19
	6.5		18.4	140.3	10.1	
Feld 2						
<i>(L = 2.50 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)</i>						
0.00	16.3	0.0	18.4	140.3	10.1	0.15
	5.4		18.4	140.3	10.1	
0.12	14.7	0.0	18.4	140.3	10.1	0.14
	4.9		18.4	140.3	10.1	
0.65	7.8	0.0	18.4	140.3	10.1	0.07
	2.6		18.4	140.3	10.1	
0.69	7.3	0.0	18.4	140.3	10.1	0.07
	2.4		18.4	140.3	10.1	
0.72	6.9	0.0	18.4	140.3	10.1	0.07
	2.3		18.4	140.3	10.1	
1.78	6.9	0.0	18.4	140.3	10.1	0.07
	2.3		18.4	140.3	10.1	
1.81	7.3	0.0	18.4	140.3	10.1	0.07
	2.4		18.4	140.3	10.1	
1.85	7.8	0.0	18.4	140.3	10.1	0.07
	2.6		18.4	140.3	10.1	
2.38	14.7	0.0	18.4	140.3	10.1	0.14
	4.9		18.4	140.3	10.1	
2.50	16.3	0.0	18.4	140.3	10.1	0.15
	5.4		18.4	140.3	10.1	
Feld 3						
<i>(L = 2.50 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)</i>						
0.00	19.5	0.0	18.4	140.3	10.1	0.19
	6.5		18.4	140.3	10.1	
0.12	17.9	0.0	18.4	140.3	10.1	0.17
	6.0		18.4	140.3	10.1	
0.48	13.3	0.0	18.4	140.3	10.1	0.13
	4.4		18.4	140.3	10.1	
0.50	13.0	0.0	18.4	140.3	10.1	0.12
	4.4		18.4	140.3	10.1	
0.55	12.3	0.0	18.4	140.3	10.1	0.12
	4.1		18.4	140.3	10.1	
2.42	12.0	0.0	18.4	140.3	10.1	0.11

x	V _{Ed,z} V _{Ed,y}	T _{Ed}	θ _z θ _y	V _{Rd,max,z} V _{Rd,max,y}	T _{Ed,max}	η
[m]	[kN]	[kNm]	[°]	[kN]	[kNm]	[-]
2.50	4.0 13.0 4.3	0.0	18.4 18.4 18.4	140.3 140.3 140.3	10.1 10.1 10.1	0.12

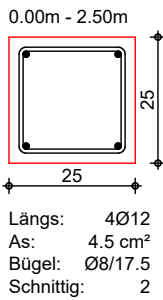
Bewehrungswahl

x	Anz.	d _{s,L}	A _{s,ges}	d _{s,B}	s	n	a _{sw}
[m]		[mm]	[cm ²]	[mm]	[cm]		[cm ² /m]
Feld 1	(L = 2.50 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)						
0.00	4	Ø12	4.52	Ø8	17	2	5.74
Feld 2	(L = 2.50 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)						
0.00	4	Ø12	4.52	Ø8	17	2	5.74
Feld 3	(L = 2.50 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)						
0.00	4	Ø12	4.52	Ø8	17	2	5.74

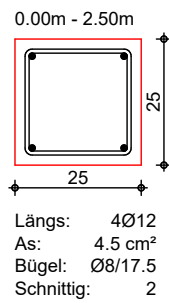
Feld 1
 M 1:15



Feld 2
 M 1:15



Feld 3
 M 1:15



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$M_{x,k,min}$ $M_{x,k,max}$ [kNm]	$F_{z,k,min}$ $F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ $F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	0.00	8.49	0.00
		0.00	8.49	0.00
	B	0.00	23.35	0.00
		0.00	23.35	0.00
	C	0.00	23.35	0.00
		0.00	23.35	0.00
Einw. <i>Qk.S</i>	A	0.00	1.19	0.00
		0.00	1.19	0.00
	B	0.00	3.27	0.00
		0.00	3.27	0.00
	C	0.00	3.27	0.00
		0.00	3.27	0.00
Einw. <i>Qk.W</i>	A	0.00	0.43	2.90
		0.00	0.43	2.90
	B	0.00	1.18	7.97
		0.00	1.18	7.97
	C	0.00	1.18	7.97
		0.00	1.18	7.97
	D	0.00	0.43	2.90
		0.00	0.43	2.90

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

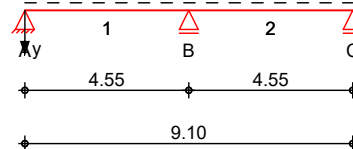
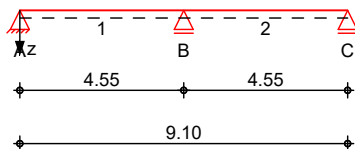
Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	

Nachweis	Ort	η [-]
Druckstreben	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Pos. RB2 Stahlbeton-Durchlaufträger, Doppelbiegung mit Torsion**System**Mehrfeldträger
System z-Richtung

System y-Richtung

M 1:210

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1-2	4.55	C 25/30	25.0/25.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]	Gabell.
A	0.00	24.0	weich	fest	fest	fest
B	4.55	24.0	weich	fest	fest	fest
C	9.10	24.0	weich	fest	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

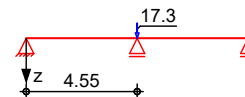
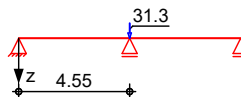
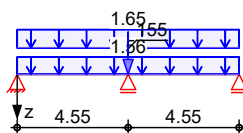
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S

Qk.W

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	9.10		1.56	0.0
1		0.00	9.10		1.65	0.0

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
(a) 1		4.55	155.40	
(a) 1		4.55	31.28	
(a) 1		4.55	17.35	

(a)

aus Pos. '1.1', Lager 'B' (Seite 50)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	1.35 * Gk
2	1.00 * Gk

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Bemessung für Biege-, Normalkraft- und Torsionsbeanspruchung (je Ecke)

6.1

Feld 1

x		N_{xd}	M_{yd}	M_{zd}	T_{Ed}	A_s	$A_{s,T}$	ΣA_s
[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]
<i>(L = 4.55 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)</i>								
0.00		0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
0.08	a	0.0	0.6	0.0	0.0	0.03	0.00	0.35 ^M
1.71	*	0.0	6.3	0.0	0.0	0.30	0.00	0.35 ^M
4.43	a	0.0	-9.8	0.0	0.0	0.49	0.00	0.49
4.55		0.0	-11.2	0.0	0.0	0.57	0.00	0.57
<i>(L = 4.55 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)</i>								
0.00		0.0	-11.2	0.0	0.0	0.57	0.00	0.57
0.12	a	0.0	-9.8	0.0	0.0	0.49	0.00	0.49
2.84	*	0.0	6.3	0.0	0.0	0.30	0.00	0.35 ^M
4.47	a	0.0	0.6	0.0	0.0	0.03	0.00	0.35 ^M
4.55		0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00

Querkraft

Bemessung für Querkraft- und Torsionsbeanspruchung

6.2

Feld 1

x		$V_{Ed,z}$	T_{Ed}	erf $a_{sw,z}$	erf $a_{sw,T}$	Σa_{sw}
		$V_{Ed,y}$		erf $a_{sw,y}$		
[m]		[kN]	[kNm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
<i>(L = 4.55 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)</i>						
0.00		7.4	0.0	2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.0		2.08 ^M		
0.08	a	7.1	0.0	2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.0		2.08 ^M		
3.41		-7.4	0.0	2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.0		2.08 ^M		
4.43	a	-11.8	0.0	2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.0		2.08 ^M		
4.55		-12.3	0.0	2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.0		2.08 ^M		
<i>(L = 4.55 m, b/h = 25.0 / 25.0 cm)</i>						
0.00		12.3	0.0	2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.0		2.08 ^M		
0.12	a	11.8	0.0	2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.0		2.08 ^M		
1.14		7.4	0.0	2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.0		2.08 ^M		
4.47	a	-7.1	0.0	2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.0		2.08 ^M		
4.55		-7.4	0.0	2.08 ^M	0.00	4.16 ^M
		0.0		2.08 ^M		

Feld 2

Nachweise (GZT)

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

Druckstreben

6.3.2

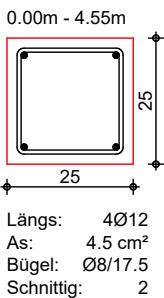
Nachweis der Druckstrebentragfähigkeit

x	$V_{Ed,z}$	T_{Ed}	θ_z	$V_{Rd,max,z}$	$T_{Ed,max}$	η
	$V_{Ed,y}$		θ_y	$V_{Rd,max,y}$		
[m]	[kN]	[kNm]	[°]	[kN]	[kNm]	[-]
Feld 1 ($L = 4.55 \text{ m}$, $b/h = 25.0 / 25.0 \text{ cm}$)						
0.00	7.4	0.0	18.4	140.3	10.1	0.05
	0.0		--	140.3	10.1	
0.08	7.1	0.0	18.4	140.3	10.1	0.05
	0.0		--	140.3	10.1	
3.41	7.4	0.0	18.4	140.3	10.1	0.05
	0.0		--	140.3	10.1	
4.43	11.8	0.0	18.4	140.3	10.1	0.08
	0.0		--	140.3	10.1	
4.55	12.3	0.0	18.4	140.3	10.1	0.09
	0.0		--	140.3	10.1	
Feld 2 ($L = 4.55 \text{ m}$, $b/h = 25.0 / 25.0 \text{ cm}$)						
0.00	12.3	0.0	18.4	140.3	10.1	0.09
	0.0		--	140.3	10.1	
0.12	11.8	0.0	18.4	140.3	10.1	0.08
	0.0		--	140.3	10.1	
1.14	7.4	0.0	18.4	140.3	10.1	0.05
	0.0		--	140.3	10.1	
4.47	7.1	0.0	18.4	140.3	10.1	0.05
	0.0		--	140.3	10.1	
4.55	7.4	0.0	18.4	140.3	10.1	0.05
	0.0		--	140.3	10.1	

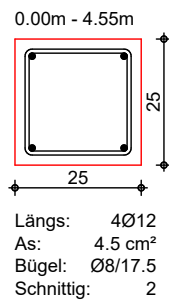
Bewehrungswahl

x	Anz.	$d_{s,L}$	$A_{s,ges}$	$d_{s,B}$	s	n	a_{sw}
[m]		[mm]	[cm ²]	[mm]	[cm]		[cm ² /m]
Feld 1 ($L = 4.55 \text{ m}$, $b/h = 25.0 / 25.0 \text{ cm}$)							
0.00	4	Ø12	4.52	Ø8	17	2	5.74
Feld 2 ($L = 4.55 \text{ m}$, $b/h = 25.0 / 25.0 \text{ cm}$)							
0.00	4	Ø12	4.52	Ø8	17	2	5.74

Feld 1
 M 1:15



Feld 2
 M 1:15



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$M_{x,k,min}$ $M_{x,k,max}$ [kNm]	$F_{z,k,min}$ $F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ $F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	0.00	5.48	0.00
		0.00	5.48	0.00
	B	0.00	173.67	0.00
		0.00	173.67	0.00
	C	0.00	5.48	0.00
		0.00	5.48	0.00
Einw. <i>Qk.S</i>	A	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
	B	0.00	31.28	0.00
		0.00	31.28	0.00
	C	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
Einw. <i>Qk.W</i>	A	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
	B	0.00	17.35	0.00
		0.00	17.35	0.00
	C	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Pos. S1 Kragstütze

Die Stahlbetonstützen im EG werden als Kragarm nachgewiesen, sodass die Horizontallasten aus Wind in die Stützen eingeleitet werden können (Gebäudeaussteifung).

Hierzu wird am Stützenkopf eine Horizontallast aus 2/3 der Wandhöhe im EG sowie eine Horizontallast aus 50% der Giebelwandfläche angesetzt.

Die sich hieraus ergebende Linienlast wird konservativ, auf der sicheren Seite liegend, jeweils zur Hälfte in die beiden Eckstützen eingeleitet.

Im Zuge der Ausführung werden alle Stützen gleich bewehrt. Durch die rahmenartige Ausbildung der Stützen mit oberseitigem Ringbalken werden die tatsächlichen Lasten aus Wind geringer ausfallen als in der o.g. Betrachtungsweise.

$$Q_{w,k} = (0,48 \text{ kN/m}^2 \times 2,75 \text{ m} \times 2 / 3 + 0,48 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} \times 0,5) \times 9,25 \text{ m} / 2 = \mathbf{7,40 \text{ kN}}$$

System
 M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
EG	2.75	C 25/30	25/25

Expositionsklasse

XC1

Auflager

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

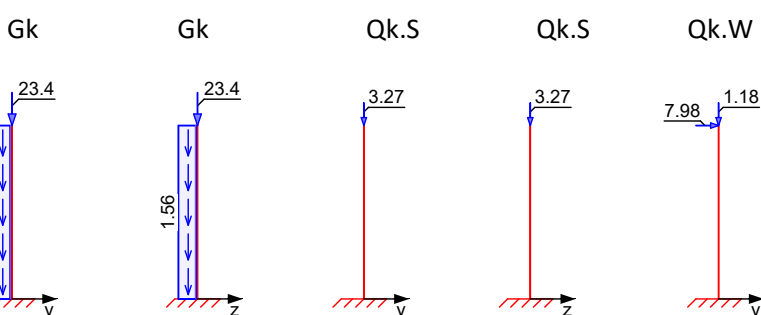
Belastungen

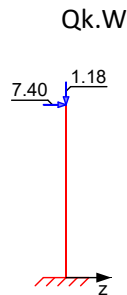
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



**Streckenlasten**

in x-Richtung

Einw. G_k

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	2.75		1.56

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k Einw. $Q_k.S$ Einw. $Q_k.W$

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		2.75	23.35	0.0	0.0
(a) EG		2.75	3.27	0.0	0.0
(a) EG		2.75	1.18	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'RB1', Lager 'B' (Seite 130)

Punktlasten

in y-Richtung

Einw. $Q_k.W$

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_y [kN]
(a) EG		2.75	7.97

(a)

aus Pos. 'RB1', Lager 'B' (Seite 130)

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. $Q_k.W$

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_z [kN]
EG		2.75	7.40

Imperfektionen

Grafik

Figur 1 w_y [cm]Figur 3 w_y [cm]

Tabelle

Figur 1

EG

Figur 3

x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
2.75	1.31 *	0.00	0.01 *	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

	x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
EG	2.75	1.30 *	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingeben.

Schiefstellungen	Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	e _i [cm]
	1	y	2.75	1.31
	2	y	2.75	1.30

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1	1.35*Gk
	2	2	1.35*Gk
Brand	11	3	1.00*Gk

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]
	1	Recht	Eckstäbe	25.0	25.0

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ _{min} [%]	ρ _{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m³]
	1	C 25/30	B 500SA	0.30	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

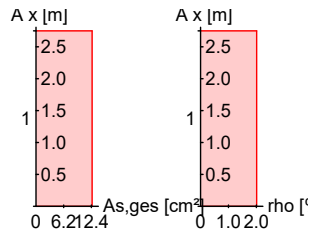
nach nichtlinearer Theorie

Komb. 1	x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
	2.75	1388.1	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.03
	0.00	42.8	-32.4	35.5	3.93	-3.50	0.97

Komb. 2	x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
	2.75	1388.1	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.03
	0.00	42.8	-33.0	34.9	3.93	-3.50	0.97

Erforderliche Bewehrung

	von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm²]	ρ [%]
	0.00	2.75	1	R	Eckstäbe	4.3	12.57	2.01

Erf. Bewehrung
M 1:120**Brandfall**

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t _{req} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	271027.40	848.62	848.62

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-8.70	-8.70	--	655	0.15	0.25
	8.70	-8.70	--	655	0.15	0.25
	8.70	8.70	--	655	0.15	0.25
	-8.70	8.70	--	655	0.15	0.25

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

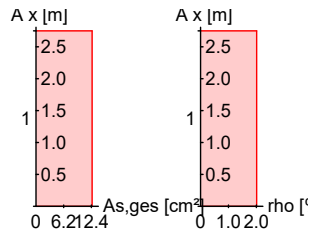
Komb. 11

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
2.75	813.2	0.0	0.0	0.03
0.00	71.5	-13.0	15.1	0.39

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm²]	ρ [%]
0.00	2.75	1	R	Eckstäbe	3.8	12.57	2.01

Erf. Bewehrung
 M 1:120



Nachweise (GZT)

Querkraftbemessung

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

	x	V _{Ed,y}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max,y}	N _x	θ	z	erf a _{sw}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
Komb. 1	2.75	12.64	53.10	114.75	35.75	18.4	14.4	2.08 ^M
		11.56	53.10	114.75	35.75	18.4	14.4	
Komb. 2	0.00	11.96	36.14	114.75	41.56	18.4	14.4	2.08 ^M
		11.30	36.14	114.75	41.56	18.4	14.4	

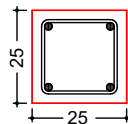
m: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

	von x	bis x	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s
	[m]	[m]				[mm]
	0.00	2.75	1 Rechteck	je Ecke	1	Ø20

	von x	bis x	Q Typ	c _{v,b}	n	A _{s,ges}	ρ
	[m]	[m]		[mm]		[cm²]	[%]
	0.00	2.75	1 Rechteck	25	4	12.57	2.01

Querschnitt 1
 M 1:20



Längsstäbe: 4 Ø20
 Querkraftbewehrung: Ø8
 Betondeckung:
 c_v = 25 mm

Vorhandene
 Querkraftbewehrung

	von x	bis x	Q Typ	d _s	s	Schnitt	A _{sw}
	[m]	[m]		[mm]	[cm]		[cm²/m]
	0.00	2.75	1 Rechteck	8	24	2	4.19

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am
 Stützenfuß

Einw	F _{x,k}	M _{y,k}	M _{z,k}	F _{y,k}	F _{z,k}
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	27.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W	1.2	-20.4	21.9	8.0	7.4

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔM _{y,k}	ΔM _{z,k}	ΔF _{y,k}	ΔF _{z,k}
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	-1.0	1.0	0.0	0.0

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Qk.S	-0.1	0.1	0.0	0.0
Qk.W	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.97
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.39

Pos. S1a Kragstütze

Die Stahlbetonstützen im EG werden als Kragarm nachgewiesen, sodass die Horizontallasten aus Wind in die Stützen eingeleitet werden können (Gebäudeaussteifung).

Hierzu wird am Stützenkopf eine Horizontallast aus 2/3 der Wandhöhe im EG sowie eine Horizontallast aus 50% der Giebelwandfläche angesetzt.

Die sich hieraus ergebende Linienlast wird konservativ, auf der sicheren Seite liegend, jeweils zur Hälfte in die beiden Eckstützen eingeleitet.

Im Zuge der Ausführung werden alle Stützen gleich bewehrt. Durch die rahmenartige Ausbildung der Stützen mit oberseitigem Ringbalken werden die tatsächlichen Lasten aus Wind geringer ausfallen als in der o.g. Betrachtungsweise.

$$Q_{w,k} = (0,48 \text{ kN/m}^2 \times 2,75 \text{ m} \times 2 / 3 + 0,48 \text{ kN/m}^2 \times 3,00 \text{ m} \times 0,5) \times 9,25 \text{ m} / 2 = \mathbf{7,40 \text{ kN}}$$

System
 M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
EG	2.75	C 25/30	25/25

Expositionsklasse

XC1

Auflager

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

Belastungen

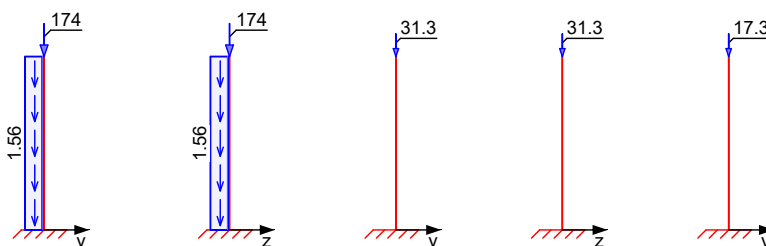
Belastungen auf das System

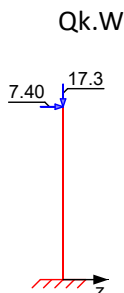
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.S Qk.S Qk.W



**Streckenlasten**

in x-Richtung

Einw. *Gk*

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	2.75		1.56

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. *Gk*Einw. *Qk.S*Einw. *Qk.W*

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		2.75	173.67	0.0	0.0
(a) EG		2.75	31.28	0.0	0.0
(a) EG		2.75	17.35	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'RB2', Lager 'B' (Seite 135)

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. *Qk.W*

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_z [kN]
EG		2.75	7.40

Imperfektionen

Grafik

Figur 2 w_z [cm]Figur 4 w_z [cm]**Tabelle**

Figur 2

EG

Figur 4

EG

x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
2.75	0.00	1.37 *	0.00	0.07 *
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
2.75	0.00	1.36 *	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingegeben.

Schiefstellungen

Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	ei [cm]
1	z	2.75	1.37
2	z	2.75	1.36

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
ständig/vorüberg.	2	2	1.35 * Gk	+0.75 * Qk.S +1.50 * Qk.W
	8	2	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.W
Brand	12	4	1.00 * Gk	+0.20 * Qk.W

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Eckstäbe	25.0	25.0

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{\min} [%]	ρ_{\max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
1	C 25/30	B 500SA	0.30	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

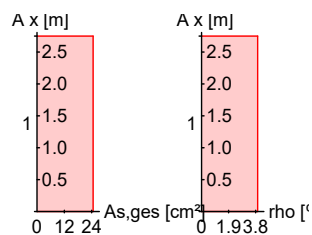
nach nichtlinearer Theorie

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
2.75	1870.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.15
0.00	658.1	-87.8	0.0	1.21	-3.50	0.44

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
2.75	1870.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.11
0.00	529.8	-94.2	0.0	1.59	-3.50	0.39

**Erforderliche
Bewehrung**

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
0.00	2.75	1	R	Eckstäbe	5.2	24.63	3.94

Erf. Bewehrung
M 1:120

Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t _{req} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	E _{Iy} [kNm ²]	E _{Iz} [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	336422.69	1274.04	1274.04

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-8.30	-8.30	--	615	0.22	0.36
	8.30	-8.30	--	615	0.22	0.36
	8.30	8.30	--	615	0.22	0.36
	-8.30	8.30	--	615	0.22	0.36

Bruchschnittgrößen

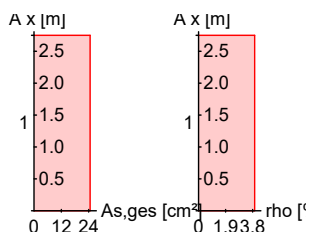
nach nichtlinearer Theorie

Komb. 12

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
2.75	1133.1	0.0	0.0	0.16
0.00	440.7	-45.4	0.0	0.41

**Erforderliche
Bewehrung**

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	2.75	1	R	Eckstäbe	4.2	24.63	3.94

Erf. Bewehrung
M 1:120

Nachweise (GZT)

Querkraftbemessung

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

	x	V _{Ed,y}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max,y}	N _x	θ	z	erf a _{sw}
	[m]	V _{Ed,z}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max,z}	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
Komb. 2	2.75							2.08 ^M
		14.67	99.25	103.59	283.94	18.4	13.0	
Komb. 2	0.00							2.08 ^M
		12.54	53.30	103.59	289.74	18.4	13.0	

m: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

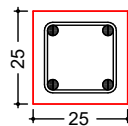
Bewehrungswahl

von x	bis x	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d _s
[m]	[m]					[mm]
0.00	2.75	1	Rechteck	je Ecke	1	ø28

Vorhandene Bewehrung

von x	bis x	Q	Typ	c _{v,b}	n	A _{s,ges}	ρ
[m]	[m]			[mm]		[cm²]	[%]
0.00	2.75	1	Rechteck	30	4	24.63	3.94

Querschnitt 1
 M 1:20



Längsstäbe: 4 Ø28
 Querkraftbewehrung: Ø8
 Betondeckung:
 c_v = 30 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q	Typ	d _s	s	Schnitt	A _{sw}
[m]	[m]			[mm]	[cm]		[cm²/m]
0.00	2.75	1	Rechteck	8	25	2	4.02

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenfuß

Einw	F _{x,k}	M _{y,k}	M _{z,k}	F _{y,k}	F _{z,k}
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	178.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	31.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W	17.3	-20.4	0.0	0.0	7.4

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔM _{y,k}	ΔM _{z,k}	ΔF _{y,k}	ΔF _{z,k}
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	-5.0	2.8	0.0	0.0
Qk.S	-0.9	0.5	0.0	0.0
Qk.W	-0.5	0.3	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.44
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

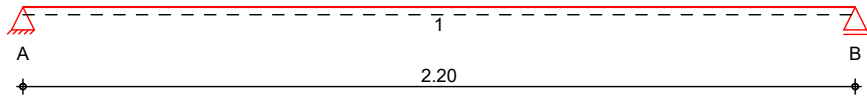
Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.41

Pos. D01 D.ü.EG - Verbindungsflur**System** Brettsper Holz-Einfeldplatte

M 1:20

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	2.20	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	2.20	20.00	starr	frei

Material/
Querschnitt

Bauteil	Material	h [cm]
Decke	KLH 5s DL-140	14.0
Dämmung		30.0
Abdichtung		1.8
Gründach		8.0

Belastungen

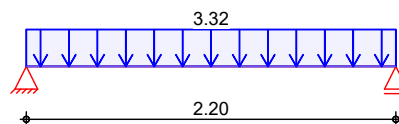
Belastungen auf das System

Grafik

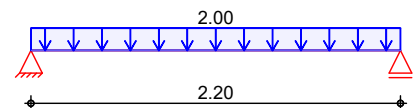
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

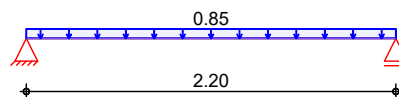
Gk



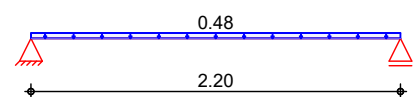
Qk.N



Qk.S



Qk.W

**Flächenlasten**
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
(a) 1	Eigengew	0.00	2.20		3.32
(b) 1	Nutzlast	0.00	2.20		2.00
1	Aufbau	0.00	2.20		0.85
1	Aufbau	0.00	2.20		0.48

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

(a)	BSP-Decke	$0.14 \cdot 4.2 =$	0.59	kN/m ²
	Dämmung	$0.3 \cdot 4 =$	1.20	kN/m ²
	Abdichtung	$0.02 \cdot 14 =$	0.25	kN/m ²
	Gründach	$0.08 \cdot 16 =$	1.28	kN/m ²
		$=$	3.32	kN/m ²

(b)	Nutzlast q	$1.5 =$	1.50	kN/m ²
	Δq	$0.5 =$	0.50	kN/m ²
		$=$	2.00	kN/m ²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	2	mi	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,N}$
Brand	26		$1.00 \cdot G_k$	$+0.30 \cdot Q_{k,N}$ $+0.20 \cdot Q_{k,W}$
seltener	29		$1.00 \cdot G_k$	$+0.70 \cdot Q_{k,N}$ $+1.00 \cdot Q_{k,S}$
			$+0.60 \cdot Q_{k,W}$	
quasi-ständig	30		$1.00 \cdot G_k$	$+0.30 \cdot Q_{k,N}$
	mi:	mittel		

Mat./Querschnitt

Werte für den Gesamtquerschnitt KLH 5s DL-140
 KLH Zulassung ETA-06-0138

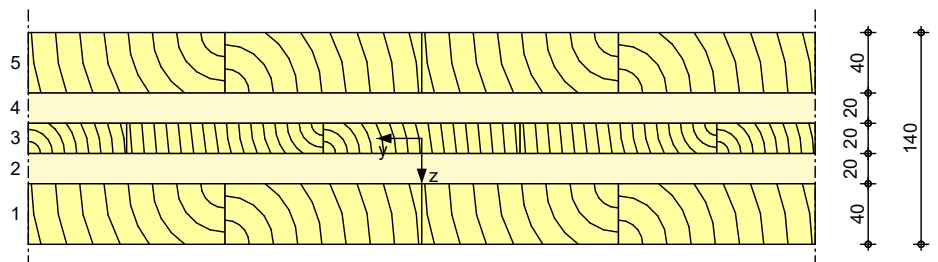
Festigkeit	Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,S,k}$ [N/mm ²]	$f_{R,k}$ [N/mm ²]
	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	1.31	1.20

Steifigkeitsmodul	Material	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]	$G_{R,mean}$ [N/mm ²]
	NH C24	11000	690	50

Aufbau	Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m ³]
	1	NH C24	0°	100	40.0	4.2
	2	NH C24	90°	100	20.0	4.2
	3	NH C24	0°	100	20.0	4.2
	4	NH C24	90°	100	20.0	4.2
	5	NH C24	0°	100	40.0	4.2

Gesamtdicke	$h =$	14.00	cm
Gesamtwichte	$\gamma =$	4.20	kN/m ³

M 1:5



Querschnittswerte

B_x	S_x	K_x
[kNm^2/m]	[kN/m]	[-]
2324.67	12732.04	5.576

Brandfall

einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse

R30

Feuerwiderstandsdauer

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

Abbrandrate

 $\beta_1 = 0.65$ mm/min

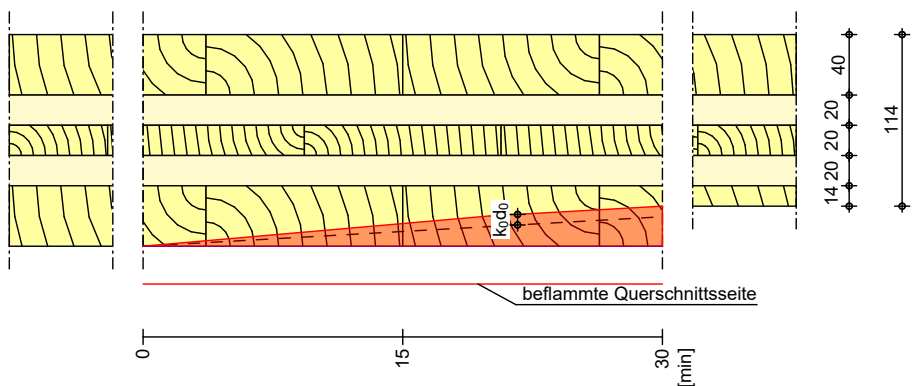
Abbrandrate bei Delaminierung

 $\beta_2 = 1.00$ mm/min

Querschnittswerte

Restquerschnitt

B_x	S_x	K_x
[kNm^2/m]	[kN/m]	[-]
1184.89	11617.00	5.218

Grafik
M 1:5

Fußbodenaufbau

Name	h [cm]	γ [kN/m^3]	E-Modul [N/mm^2]	I_y [cm^4/m]
Dämmung	30.0	4.0	0	225000.0
Abdichtung	1.8	14.0	0	48.6
Gründach	8.0	16.0	0	4266.7

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

- Der Nutzlastanteil Δq wird nicht berücksichtigt.

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	3.65
	B	3.65
Einw. $Q_{k,N}$	A	1.65
	B	1.65
Einw. $Q_{k,S}$	A	0.94
	B	0.94
Einw. $Q_{k,W}$	A	0.53
	B	0.53

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.10	OK	0.10
Schubspannung	Feld 1	0.21	OK	0.03
Rollschubspannung	Feld 1	0.21	OK	0.09
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.02

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.10	OK	0.06
Schubspannung	Feld 1	0.21	OK	0.01
Rollschubspannung	Feld 1	0.21	OK	0.03

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

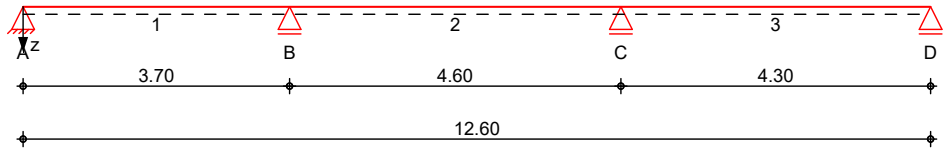
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.10	OK	0.14
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.10	OK	0.15

Pos. UZ1 Stahl-Durchlaufträger EG

System Mehrfeldträger

System z-Richtung

M 1:105



Abmessungen
Mat./Querschnitt

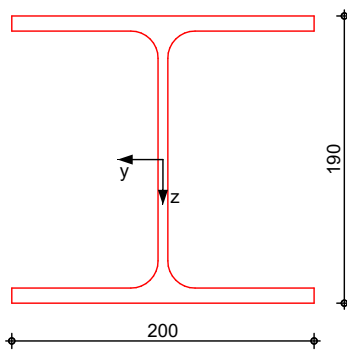
Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	3.70	0.0	fest	S 235	HEA 200
2	4.60	0.0	fest		
3	4.30	0.0	fest		

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	3.70	12.0		fest	frei
C	8.30	12.0		fest	frei
D	12.60	12.0		fest	frei

M 1:5

HEA 200



Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-3	HEA 200	53.8	0.42

Grafik

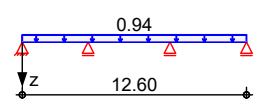
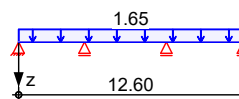
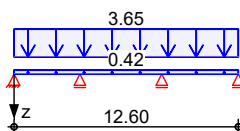
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

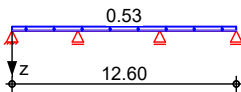
Gk

Qk.N

Qk.S



Qk.W

**Streckenlasten**
in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	12.60		0.42	0.0
	(a) 1		0.00	12.60		3.65	0.0
Einw. Qk.N	(a) 1		0.00	12.60		1.65	0.0
Einw. Qk.S	(a) 1		0.00	12.60		0.94	0.0
Einw. Qk.W	(a) 1		0.00	12.60		0.53	0.0

(a) aus Pos. 'D01', Lager 'A' (Seite 150)

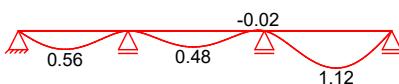
Char. Verformungen

charakteristische Verformungen

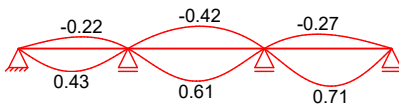
Grafik

Verformungen (je Einwirkung)

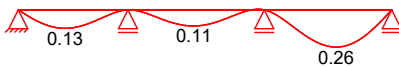
Einw. Gk

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

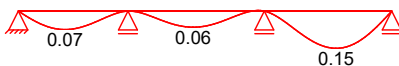
Einw. Qk.N

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

Einw. Qk.S

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

Einw. Qk.W

Verformung $w_{z,k}$ [mm]**Kombinationen**

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk
	2	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N (2)
	3	1.35 * Gk + 1.05 * Qk.N + 1.50 * Qk.S (1,3)

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
	+0.90*Qk.W		
4	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.75*Qk.S
5	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	
6	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2)	+1.50*Qk.S
	+0.90*Qk.W		
7	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2)	+1.50*Qk.S
	+0.90*Qk.W		
8	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3)	
9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3)	+0.75*Qk.S
10	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	
11	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,3)	+1.50*Qk.S
	+0.90*Qk.W		
12	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)	
quasi-ständig	13	1.00*Gk	
	14	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)
	15	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2)

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

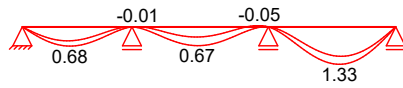
	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	2	0.00	3	4.93	2	13.32	3
	1.50	2.81	2	9.73	3	-1.39	4	0.14	5
	3.70	-15.69	7	-5.94	8	-21.10	7	-9.14	8
Feld 2	0.00	-15.69	7	-5.94	8	8.19	8	20.75	7
	2.20	1.42	5	8.67	4	-0.77	8	0.92	10
	4.60	-19.09	11	-7.85	12	-22.13	11	-9.17	12
Feld 3	0.00	-19.09	11	-7.85	12	10.58	12	24.03	11
	2.60	4.65	2	13.46	3	-0.43	5	0.79	4
	4.30	0.00	2	0.00	3	-15.66	3	-6.20	2

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

KombinationenVerformung $w_{z,d}$ [mm]**Tabelle**

Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	Ek	$w_{z,d,max}$ [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	15	0.00	14
	1.60	0.50	15	0.68	14
	3.60	0.00	15	0.02	14
	3.70	0.00	15	0.00	14
Feld 2	0.00	0.00	14	0.00	15
	2.20	0.36	14	0.67	15
	4.30	-0.05	14	0.02	15
	4.60	0.00	14	0.00	15
Feld 3	0.00	0.00	15	0.00	14
	2.40	1.04	15	1.33	14
	4.30	0.00	15	0.00	14

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis

für Tragfähigkeitsnachweis							
Feld 1	(L = 3.70 m)						
	0.00	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	1.47	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	1.61	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	3.64	7	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	3.70	7	1	7.88	9.00	20.62	33.00
Feld 2	(L = 4.60 m)						
	0.00	7	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.22	4	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.25	4	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	4.27	11	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	4.60	11	1	7.88	9.00	20.62	33.00
Feld 3	(L = 4.30 m)						
	0.00	11	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.40	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.58	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	4.30	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
für Stabilitätsnachweis							
Feld 1	(L = 3.70 m)						
	0.00	1	1	7.88	9.00	20.62	33.00

	x	Ek	QS- KL	vorh c/t Gurt [-]	grenz c/t Gurt [-]	vorh c/t Steg [-]	grenz c/t Steg [-]
	[m]						
Feld 2	1.20	2	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	1.30	6	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	1.40	7	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	1.50	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	3.70	7	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	(L = 4.60 m)						
	0.00	7	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.00	8	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.10	9	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.20	4	1	7.88	9.00	20.62	33.00
Feld 3	2.30	7	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.40	12	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	4.60	11	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	(L = 4.30 m)						
	0.00	11	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.50	5	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.60	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.70	6	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.80	2	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	4.30	1	1	7.88	9.00	20.62	33.00

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 3.70 m)						
	0.00	3	1/1	0.00	13.32	0.00 11.94 20.68	0.09
	1.47	3	1/2	9.73	-0.09	25.02 0.02 25.02	0.11
	1.61	3	1/2	9.63	-1.35	24.76 0.33 24.77	0.11
	3.64	7	1/3	-14.35	-20.51	26.06 17.14 39.50	0.17
	3.70	7	1/3	-15.69	-21.10	28.50 17.63 41.76	0.18 *
Feld 2	(L = 4.60 m)						
	0.00	7	1/3	-15.69	20.75	28.50 17.34 41.40	0.18
	2.22	4	1/2	8.68	0.18	22.31 0.04	0.09

x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
					22.31	
2.25	4	1/2	8.68	-0.02	22.31	0.09
					0.00	
					22.31	
4.27	11	1/3	-12.23	-19.09	22.20	0.15
					15.95	
					35.45	
4.60	11	1/2	-19.09	-22.13	49.07	0.21 *
					5.40	
					49.96	

Feld 3

(L = 4.30 m)						
0.00	11	1/2	-19.09	24.03	49.07	0.21 *
					5.86	
					50.11	
2.40	3	1/2	13.32	1.64	34.23	0.15
					0.40	
					34.24	
2.58	3	1/2	13.46	0.03	34.61	0.15
					0.01	
					34.61	
4.30	3	1/1	0.00	-15.66	0.00	0.10
					14.04	
					24.32	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Feld 1

Feld 2

Feld 3

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

0.00 GL, 3.70 GL

0.00 GL, 4.60 GL

0.00 GL, 4.30 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = -9.50 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} = 3.70m, L _{cr,z} = 3.70m)							
0.00	1	KL b	-	2028.71	165	2.14	0.55
		-	-	306.44			0.94
1.20	2	KL b	-	2028.71	165	4.03	0.49
		-	-	381.39			0.96
1.30	6	KL b	-	2028.71	165	2.82	0.52
		-	-	343.59			0.95
1.40	7	KL b	-	2028.71	165	2.29	0.54
		-	-	315.83			0.94
1.50	3	KL b	-	2028.71	165	1.67	0.58

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]	[-]	[-]
		-	-	270.12			0.93
3.70	7	KL b	-	2028.71	165	2.29	0.54
		-	-	315.83			0.94

Feld 2

(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 4.60m$, $L_{cr,z} = 4.60m$)

0.00	7	KL b	-	1312.53	211	2.74	0.58
		-	-	267.70			0.92
2.00	8	KL b	-	1312.53	211	5.37	0.53
		-	-	326.52			0.95
2.10	9	KL b	-	1312.53	211	4.83	0.53
		-	-	319.69			0.95
2.20	4	KL b	-	1312.53	211	2.29	0.61
		-	-	246.94			0.91
2.30	7	KL b	-	1312.53	211	2.74	0.58
		-	-	267.70			0.92
2.40	12	KL b	-	1312.53	211	4.45	0.54
		-	-	313.69			0.94
4.60	11	KL b	-	1312.53	211	3.19	0.57
		-	-	284.22			0.93

Feld 3

(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 4.30m$, $L_{cr,z} = 4.30m$)

0.00	11	KL b	-	1502.06	194	1.90	0.61
		-	-	241.85			0.91
2.50	5	KL b	-	1502.06	194	1.29	0.69
		-	-	191.44			0.87
2.60	3	KL b	-	1502.06	194	1.55	0.65
		-	-	214.85			0.89
2.70	6	KL b	-	1502.06	194	2.25	0.59
		-	-	263.31			0.92
2.80	2	KL b	-	1502.06	194	3.00	0.55
		-	-	297.61			0.94
4.30	1	KL b	-	1502.06	194	1.84	0.62
		-	-	237.50			0.91

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]	[-]	[-]

Feld 1

(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 3.70m$, $L_{cr,z} = 3.70m$)

0.00	1	-	-	-	-	0.86	0.00
		-	-	83.10	28.63	1.00	
1.20	2	-	-	2.98	-	0.80	0.04
		-	-	83.10	28.63	1.00	
1.30	6	-	-	6.50	-	0.83	0.08
		-	-	83.10	28.63	1.00	
1.40	7	-	-	8.73	-	0.85	0.11
		-	-	83.10	28.63	1.00	
1.50	3	-	-	9.73	-	0.90	0.12
		-	-	83.10	28.63	1.00	
3.70	7	-	-	-15.69	-	0.85	0.19 *

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}	[-]
		-	-	83.10	28.63	1.00	

Feld 2

(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 4.60m$, $L_{cr,z} = 4.60m$)

0.00	7	-	-	-15.69	-	0.82	0.19
		-	-	83.10	28.63	1.00	
2.00	8	-	-	2.30	-	0.76	0.03
		-	-	83.10	28.63	1.00	
2.10	9	-	-	3.96	-	0.77	0.05
		-	-	83.10	28.63	1.00	
2.20	4	-	-	8.67	-	0.84	0.10
		-	-	83.10	28.63	1.00	
2.30	7	-	-	7.93	-	0.82	0.10
		-	-	83.10	28.63	1.00	
2.40	12	-	-	2.46	-	0.77	0.03
		-	-	83.10	28.63	1.00	
4.60	11	-	-	-19.09	-	0.80	0.23 *
		-	-	83.10	28.63	1.00	

Feld 3

(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 4.30m$, $L_{cr,z} = 4.30m$)

0.00	11	-	-	-19.09	-	0.87	0.23 *
		-	-	83.10	28.63	1.00	
2.50	5	-	-	10.21	-	0.94	0.13
		-	-	83.10	28.63	0.93	
2.60	3	-	-	13.46	-	0.91	0.16
		-	-	83.10	28.63	0.99	
2.70	6	-	-	9.61	-	0.85	0.12
		-	-	83.10	28.63	1.00	
2.80	2	-	-	4.72	-	0.81	0.06
		-	-	83.10	28.63	1.00	
4.30	1	-	-	-	-	0.88	0.00
		-	-	83.10	28.63	1.00	

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	1.61	14	0.68	0.68	l/300 =	12.33	0.06
Feld 2	2.22	15	0.67	0.67	l/300 =	15.33	0.04
Feld 3	2.40	14	1.33	1.33	l/300 =	14.33	0.09

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
		[kN]	[kN]
Einw. Gk	A	5.71	5.71
	B	18.39	18.39

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. $Qk.N$	C	20.43	20.43
	D	6.81	6.81
	A	-0.52	2.83
	B	-0.70	8.15
	C	-0.45	8.73
Einw. $Qk.S$	D	-0.41	3.17
	A	1.31	1.31
	B	4.22	4.22
	C	4.69	4.69
	D	1.56	1.56
Einw. $Qk.W$	A	0.74	0.74
	B	2.38	2.38
	C	2.65	2.65
	D	0.88	0.88

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 2	4.60	OK	0.21
Stabilität	Feld 2	4.60	OK	0.23

Nachweise (GZG)

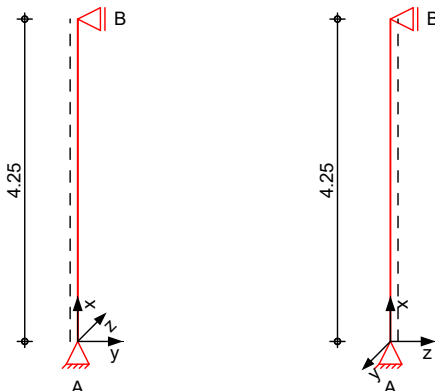
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 3	2.40	OK	0.09

Pos. St1 Stahlstütze EG**System**

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100

Abmessungen
Mat./Querschnitt

I	Material	Profil
[m]		
4.25	S 235	MSH 100x50-5

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	4.25	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

 $L_{cr,y} = 4.25 \text{ m}$ Kipplänge
Lagerung $L_{cr,z} = 4.25 \text{ m}$ $L_{cr,LT} = 4.25 \text{ m}$

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]
Einw. Gk	Eigengew	0.00	4.25	0.11

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	(a) 4.25	20.43	0.0	0.0
Einw. Qk.N	(a) 4.25	8.72	0.0	0.0
Einw. Qk.S	(a) 4.25	4.69	0.0	0.0
Einw. Qk.W	(a) 4.25	2.65	0.0	0.0

(a)

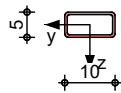
aus Pos. 'UZ1', Lager 'C' (Seite 159)

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	1.35 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.05 * Qk.N + 1.50 * Qk.S

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
		+0.90*Qk.W
quasi-ständig	4	1.00*Gk
Mat./Querschnitt	Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993	
Grafik	Querschnittsgrafik	
M 1:15		



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

Quersch.-klasse 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]	[-]
4.25	2	-46.15	0.00 0.00	0.00 0.00	33.69 0.00 33.69	0.14
0.00	2	-46.77	0.00 0.00	0.00 0.00	34.14 0.00 34.14	0.15 *

Stabilität Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 4.25 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} = 4.25m, L _{cr,z} = 4.25m)				
0.00	2	-46.77 292.68	0.18 0.47	0.91 *

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w _{zul} [mm]	η [-]
Geschoss 1	0.00	4	1.00	0.00

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Einw. Gk	A	20.89	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N	A	8.73	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S	A	4.69	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W	A	2.65	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material

manuelle Vorgabe Stahl
Stahl S 235

$$\sigma_d = 235.00 \text{ N/mm}^2$$

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

$$\beta_j = 0.6667 \quad [-]$$

Anschlussbeiwert

Nachweise

	A _{pl} [cm ²]	x=a/t	t _{erf} [mm]	t _{gew} [mm]	N _{ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	η
	<i>Fußplatte</i>						
Komb. 2	93.19	0.707	20	20	46.8	1460.1	0.03
	<i>Kopfplatte</i>						
Komb. 2	93.19	0.707	20	20	46.2	1460.1	0.03

Schweißnaht

	N _{ed} [kN]	Q _{yd} [kN]	Q _{zd} [kN]	a [mm]	β _w	σ _{w,v} [N/mm ²]	σ _{wrd} [N/mm ²]	η
	<i>Fußplatte</i>							
Komb. 2	46.8	0.0	0.0	3	0.80	52.0	207.8	0.25
	<i>Kopfplatte</i>							
Komb. 2	46.2	0.0	0.0	3	0.80	51.3	207.8	0.25

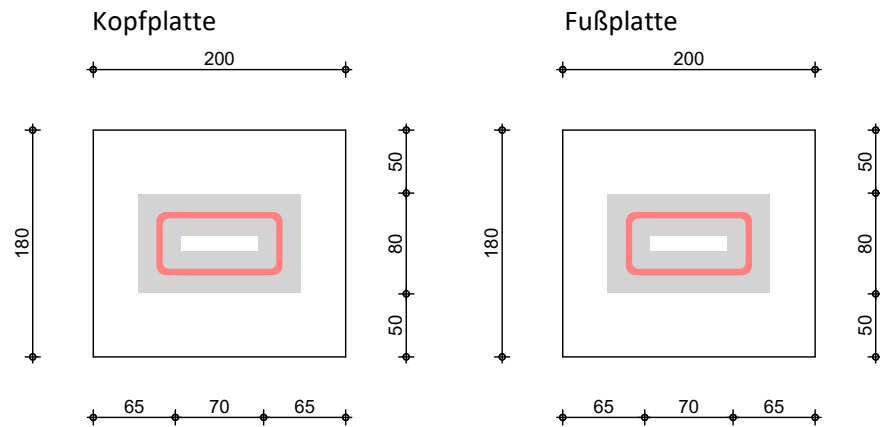
Abmessungen

Bl 180X200X20, Überstand ü_z=5.0cm, ü_y=6.5cm,
Schweißnaht a=3mm

Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:6



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.15
Stabilität	0.00	OK	0.91
Fußplatte	0.00	OK	0.03
Fußplatte Schweißnaht	0.00	OK	0.25
Kopfplatte	4.25	OK	0.03
Kopfplatte Schweißnaht	4.25	OK	0.25

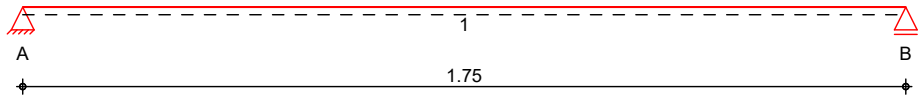
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Verformungen	0.00	OK	0.00

Pos. WS-S Holz-Durchlaufträger**System** Holz-Einfeldträger

M 1:15

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.75	1.75	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	25.00	starr	frei
B	1.75	25.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 12/16 cm**Belastungen**

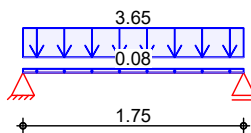
Belastungen auf das System

Grafik

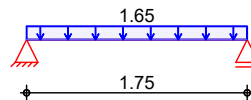
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

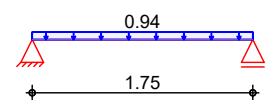
Gk



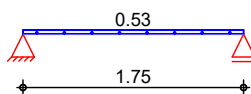
Qk.N



Qk.S



Qk.W

**Streckenlasten**
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.75		0.08
(a) 1		0.00	1.75		3.65
(a) 1		0.00	1.75		1.65
(a) 1		0.00	1.75		0.94
(a) 1		0.00	1.75		0.53

(a)

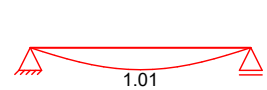
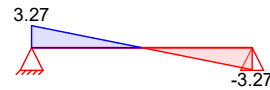
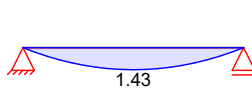
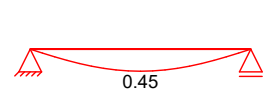
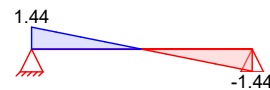
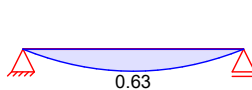
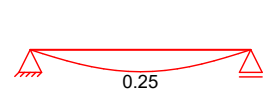
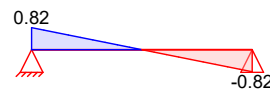
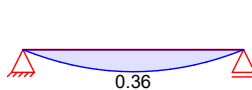
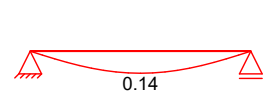
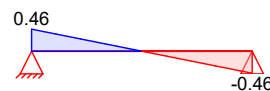
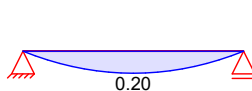
aus Pos. 'D01', Lager 'A' (Seite 150)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw. G_k $M_{y,k}[\text{kNm}]$ $V_{z,k}[\text{kN}]$ $w_{z,k}[\text{mm}]$ Einw. $Q_{k,N}$ $M_{y,k}[\text{kNm}]$ $V_{z,k}[\text{kN}]$ $w_{z,k}[\text{mm}]$ Einw. $Q_{k,S}$ $M_{y,k}[\text{kNm}]$ $V_{z,k}[\text{kN}]$ $w_{z,k}[\text{mm}]$ Einw. $Q_{k,W}$ $M_{y,k}[\text{kNm}]$ $V_{z,k}[\text{kN}]$ $w_{z,k}[\text{mm}]$ **Kombinationen**Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
ständig/vorüberg.	1	st	$1.35 \cdot G_k$		
	2	mi	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,N}$	
selten	26		$1.00 \cdot G_k$	$+0.70 \cdot Q_{k,N}$	$+1.00 \cdot Q_{k,S}$
			$+0.60 \cdot Q_{k,W}$		
quasi-ständig	28		$1.00 \cdot G_k$	$+0.30 \cdot Q_{k,N}$	
Brand	30		$1.00 \cdot G_k$	$+0.30 \cdot Q_{k,N}$	$+0.20 \cdot Q_{k,W}$
	st:	ständig			
	mi:	mittel			

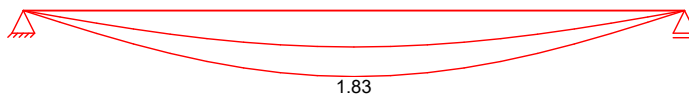
Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

Verformung $w_{z,d}[\text{mm}]$ **Mat./Querschnitt**

nach DIN EN 1995-1-1

Material

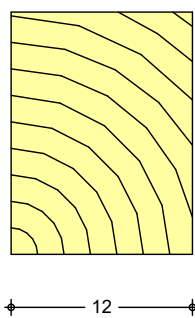
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
	[N/mm ²]						[-]
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
12.0	16.0	192.0	4096.0

Schnitt
M 1:5

Holzbalken



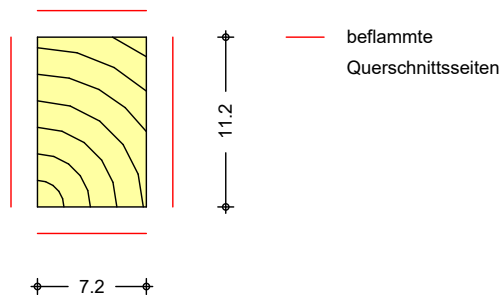
Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ minRestquerschnitt
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]
0.80	7.2	11.2	36.8	80.6	843.0

Schnitt
M 1:5

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

 $(L = 1.75 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$

x	E_k	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.88	2	0.80	2.88	5.62	14.77	0.38 *

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	0.80	4.75	0.74	2.46	0.30 *
1.51	2	0.80	-4.75	0.74	2.46	0.30

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	1.75	1.75

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	2	0.80	6.57	336.0	1.00	0.20	1.54	0.13
Auflager B	2	0.80	6.57	336.0	1.00	0.20	1.54	0.13

f*_{c90d}: k_{c90} * 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							
	0.88	26	w _{inst}	1.7	l/300=	5.8	0.29
	0.88	28	w _{net,fin}	1.8	l/300=	5.8	0.31

(L= 1.75 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)**Schwingungen**

Nachweis nach Schneider: Bautabellen (20. Aufl.)

Abs. 7.3.3(1)

Frequenzkriterium

	f₁ [Hz]	f_{grenz} [Hz]	η [-]
	17.6	8.0	0.46

Abs. 7.3.3(2)

Steifigkeitskriterium

	w_{1kN} [mm]	w_{grenz} [mm]	η [-]
	0.25	0.50	0.50

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_{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

Feld 1

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 [-]
$(L = 1.75 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
0.88	30	0.77	1.66	11.02	23.15	0.48 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

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 [-]
0.24	30	0.77	2.74	1.02	3.86	0.26 *
1.51	30	0.77	-2.74	1.02	3.86	0.26

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	1.75	1.75

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	3.27
	B	3.27
Einw. $Q_k.N$	A	1.44
	B	1.44
Einw. $Q_k.S$	A	0.82
	B	0.82
Einw. $Q_k.W$	A	0.46
	B	0.46

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.88	OK	0.38
Querkraft	Feld 1	0.24	OK	0.30
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.13

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.88	OK	0.48
Querkraft	Feld 1	0.24	OK	0.26

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	0.88	OK	0.29
gesamte Enddurchb.	Feld 1	0.88	OK	0.31
Schwingung	Feld 1	0.88	OK	0.50

Pos. 3.0 Decke ü. UG - Bodenplatte

Bei der Decke ü. UG handelt es sich bei dem auskragenden (nicht unterkellerten Bereich) um eine Bodenplatte in WU-Konstruktion.

Gem. Vorgabe des Planers handelt es sich um die Beanspruchungsklasse 1 und die Nutzungsklasse A. Die Rissbreiten wurden zunächst auf 0,1mm begrenzt.

Gem. WU-Richtlinie ist bei der vorbeschriebenen Beanspruchungsklasse 1 bzw. Nutzungsklasse A der Entwurfsgrundsatz a gem. WU-Richtlinie zu wählen.

Hierbei sollen bei WU-Konstruktionen keine oder nur wenige Trennrisse entstehen.

Die Sauberkeitsschicht der Bodenplatte sollte geglättet ausgeführt sein, um Reibungen bzw. Zwängungen zu reduzieren. Darüber hinaus empfiehlt sich ein Gleitlager (2-lagig PE-Folie) zwischen Sauberkeitsschicht und Bodenplatte.

Es wird empfohlen, ein WU-Konzept (z.B. Weiße Wanne mit FBV) zu beplanen, da eine Rissbreitenbegrenzung auf < 0,10 mm i.d.R. unwirtschaftlich gegenüber anderen Abdichtungssystemen wird.

System**Positionsplan**

Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen

**Platten**

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-3	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	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-3	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-1	6.76	55.21	69.02
		55.21	70.61
		50.92	70.59
		50.92	69.02
AUSP-2	0.77	44.60	66.89
		44.60	65.73
		45.26	65.73
		45.26	66.89
AUSP-3	0.79	44.60	65.73
		44.60	64.53
		45.26	64.53
		45.26	65.73
AUSP-4	2.82	53.56	66.73
		53.56	64.97
		55.16	64.97
		55.16	66.73
AUSP-5	0.13	46.25	68.10
		46.25	67.90
		46.91	67.90
		46.91	68.10
AUSP-6	0.02	49.15	66.57
		49.00	66.57
		49.00	66.42
		49.15	66.42
AUSP-7	0.02	49.66	64.48
		49.51	64.48
		49.51	64.33
		49.66	64.33
AUSP-8	0.07	45.17	64.31
		44.67	64.31
		44.67	64.16
		45.17	64.16

Unterzüge

Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	Länge [m]	Längs Bügel	Betonstahl Bügel	Beton
UZ-1	4.35	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Abminderung

Position	F _D	F _{S,s}	F _{S,t}	F _T	F _{B,s}	F _{B,t}
UZ-1	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

F_D: Abminderungsfaktor für die Dehnsteifigkeit
 F_{S,s}: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in s-Richtung
 F_{S,t}: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in t-Richtung
 F_T: Abminderungsfaktor für die Torsionssteifigkeit
 F_{B,s}: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um s-Achse
 F_{B,t}: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um t-Achse

Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b _{pl} [cm]	h _f [cm]	b _w [cm]	h [cm]
UZ-1	UZ	20.0	5.0	20.0	35.0

UZ: Unterzug

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

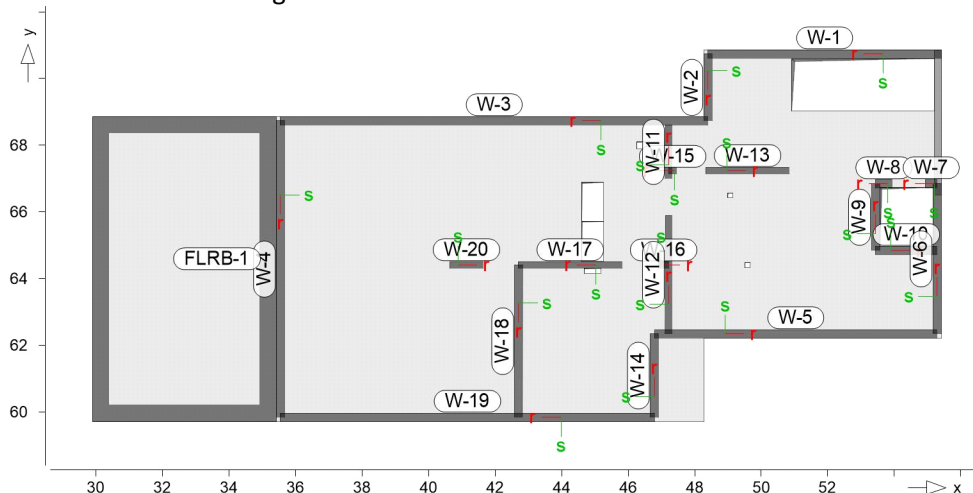
Position	Seite	KI	Kommentar
UZ-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen

Wandlager

Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
W-1	3.00	7.01	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-2	3.00	2.00	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-3	3.00	12.86	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-4	3.00	8.89	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-5	3.00	8.50	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-6	3.00	4.50	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-7	3.00	0.35	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-8	3.00	0.50	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-9	3.00	2.00	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-10	3.00	1.85	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-11	3.00	1.61	C 25/30 Q B 500SA	20.0
W-12	3.00	3.55	C 25/30 Q B 500SA	20.0
W-13	3.00	2.50	C 25/30 Q B 500SA	20.0

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
W-14	3.00	2.50	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-15	3.00	0.24	C 25/30 Q B 500SA	20.0
W-16	3.00	0.30	C 25/30 Q B 500SA	20.0
W-17	3.00	3.11	C 25/30 Q B 500SA	20.0
W-18	3.00	4.57	C 25/30 Q B 500SA	24.0
W-19	3.00	11.25	C 25/30 Q B 500SA	25.0
W-20	3.00	1.00	C 25/30 Q B 500SA	20.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
W-1..W-20	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
W-1..W-10	frei	frei	+/- 2583333
W-11..W-13	frei	frei	+/- 2066667
W-14	frei	frei	+/- 2583333
W-15..W-17	frei	frei	+/- 2066667
W-18	frei	frei	+/- 2480000
W-19	frei	frei	+/- 2583333
W-20	frei	frei	+/- 2066667

Flächenlager

Flächenlager-Positionen

Flächenbettung (Bettungsziffer)

Position	$K_{T,z}$ [kN/m³]
FLRB-1	(+) 8000

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-3, UZ-1, W-1..W-20	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-3	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
PL-3, UZ-1, W-1..W-20	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Belastungen

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

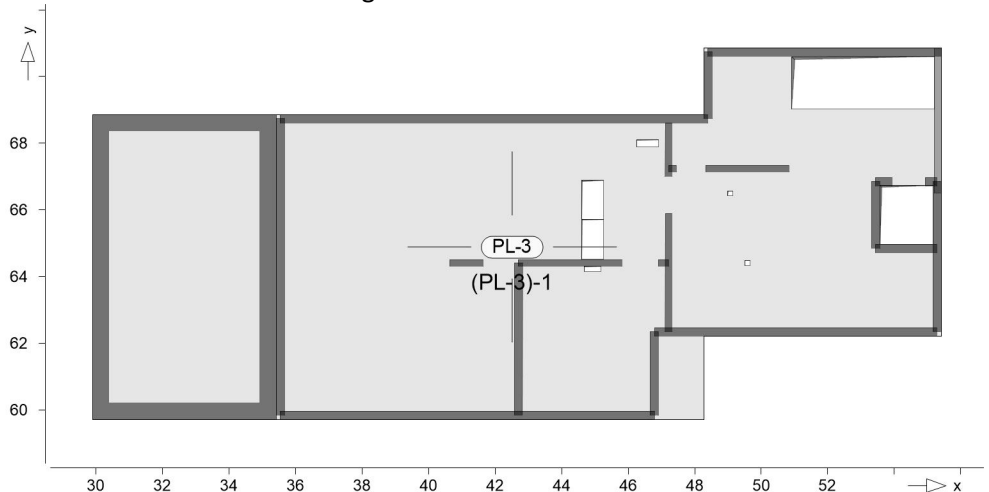
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
PL-3	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]
PL-3	Gk	LF-1	PGr	2.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

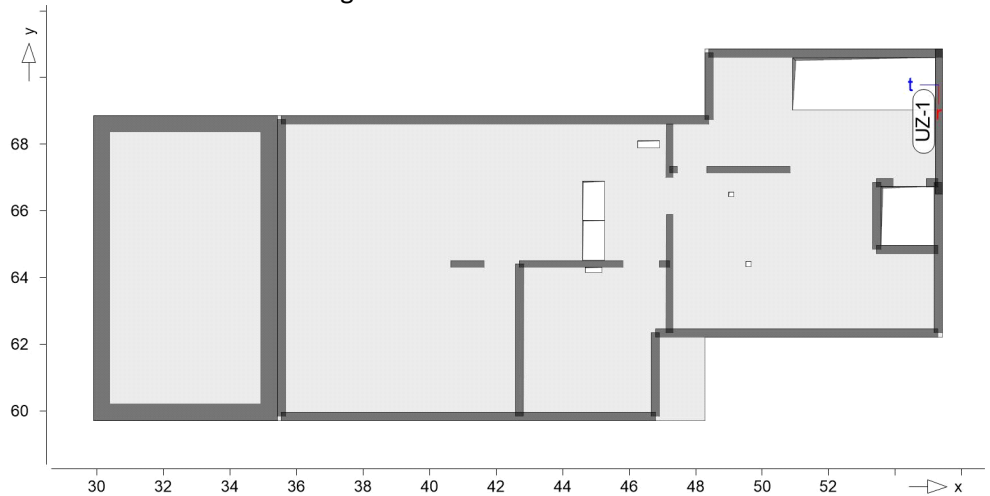
Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m ²]
PL-3	Qk.N	(PL-3)-1	PGr	5.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Streckenpositionen

Positionsgrafik

Linienförmige Bauteil-Positionen

Übersicht der linienförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

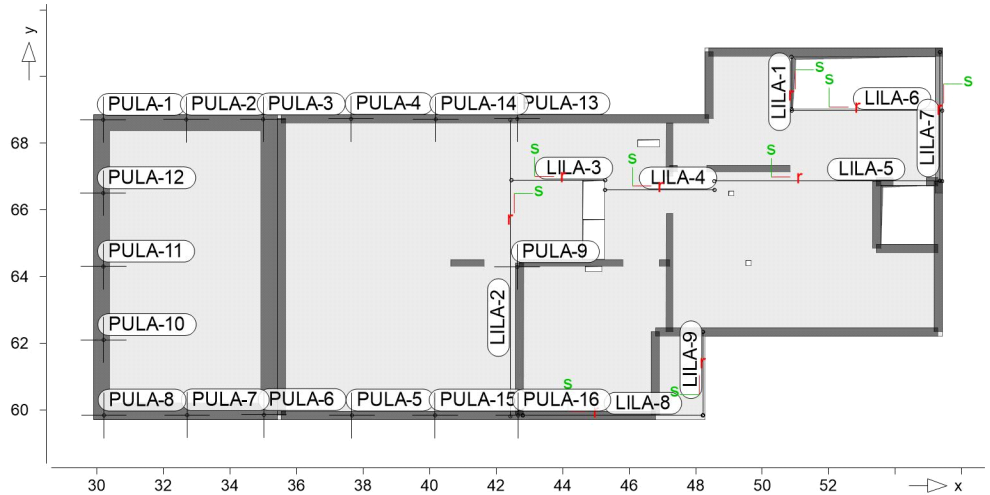
Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m]
UZ-1	Gk	LF-1	PGr	1.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Standardlasten

Positionsgrafik

Standardlasten im FE-Modell

Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
(a)PULA-1	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(a)PULA-2	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(a)PULA-3	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
(a)PULA-4	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(a)PULA-5	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(a)PULA-6	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(a)PULA-7	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(a)PULA-8	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(b)PULA-9	Gk	BS-Gk	PGr	177.97
(b)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	31.28
(b)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	17.35
(a)PULA-10	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(a)PULA-11	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(a)PULA-12	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(a)PULA-13	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(a)PULA-14	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(a)PULA-15	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18
(a)PULA-16	Gk	BS-Gk	PGr	27.65
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	3.27
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.18

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. 'S1', Lager 'A'

(b) aus Pos. 'S1a', Lager 'A'

Linienlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
(a)	LILA-1	Gk	BS-Gk	pGr	23.99	23.99
(a)		Qk.N	BS-Qk.N	pGr	11.55	11.55
	LILA-2	Gk	LF-1	pGr	1.50	1.50
	LILA-3	Gk	LF-1	pGr	29.20	29.20
		Qk.N	LF-2	pGr	24.50	24.50
	LILA-4	Gk	LF-1	pGr	29.20	29.20
		Qk.N	LF-2	pGr	24.50	24.50
	LILA-5	Gk	LF-1	pGr	29.10	29.10
		Qk.N	LF-2	pGr	27.25	27.25
	LILA-6	Gk	LF-1	pGr	1.50	1.50
		Qk.N	LF-2	pGr	1.00	1.00
(b)	LILA-7	Gk	BS-Gk	pGr	8.93	8.93
(b)		Qk.N	BS-Qk.N	pGr	5.50	5.50
	LILA-8	Gk	LF-1	pGr	20.00	20.00
		Qk.N	LF-2	pGr	16.50	16.50
		Qk.S	BS-Qk.S	pGr	0.84	0.84
		Qk.W	BS-Qk.W	pGr	0.47	0.47
	LILA-9	Gk	LF-1	pGr	20.00	20.00
		Qk.N	LF-2	pGr	16.50	16.50
		Qk.S	BS-Qk.S	pGr	0.84	0.84
		Qk.W	BS-Qk.W	pGr	0.47	0.47

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

- (a) aus Pos. 'T1', Lager 'B'
- (b) aus Pos. 'D02', Lager 'A'

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
Qk.W	Wind
	Windlasten

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1, BS-Gk
Qk.N	BS-Qk.N, LF-2, (PL-3)-1
Qk.S	BS-Qk.S
Qk.W	BS-Qk.W

Bemessung (GZT+GZG)**Biegung (detailliert, Iso)**

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton) und Zulagebewehrung

**Mat./Querschnitt**

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-3	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	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-3	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-3	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-3	o	14	10	24	24	29	39
	u	10	10	20	20	25	35

Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe Ø[mm]/s[cm]	d'_r [mm]	$a_{sg,r}$ [cm²/m]	d'_s [mm]	$a_{sg,s}$ [cm²/m]
PL-3	u r	Q 524A	25	5.24	35	5.24
	o r	Q 524A	29	5.24	39	5.24

Zulagebewehrung

	Position			Matte, Stäbe Ø[mm]/s[cm]	d' _r [mm]	a _{sz,r} [cm ² /m]	d' _s [mm]	a _{sz,s} [cm ² /m]
PL-3	ZULAGE-1	o	r	Ø10/10.0	49	7.85		
	ZULAGE-1	o	s	Ø10/10.0			59	7.85
	ZULAGE-3	o	r	Ø14/7.5	31	20.53		
	ZULAGE-3	o	s	Ø14/7.5			45	20.53
	ZULAGE-4	o	r	Ø14/7.5	31	20.53		
	ZULAGE-4	o	s	Ø14/7.5			45	20.53

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-3	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

PL-3

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-3

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	Qk.W
1		1.00	.	.	.
2-8		1.35	1.50	0.75	.
9-15		1.00	1.50	.	.
16-22		1.35	1.50	.	.
23-28		1.00	1.50	0.75	.
29-33		1.35	1.50	.	0.90
34-36		1.00	1.50	.	0.90
37-43		1.35	1.05	1.50	0.90
44		1.00	.	1.50	0.90
45		1.35	.	1.50	0.90
46-48		1.00	1.05	1.50	0.90
49		1.00	.	1.50	.
50		1.00	.	0.75	1.50

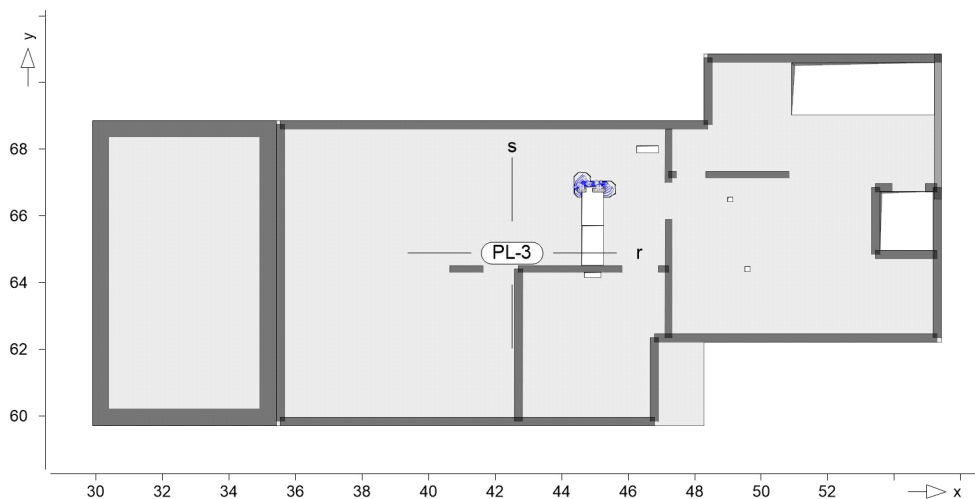
Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung a_{s,ru} [cm²/m] (Differenzbew.)



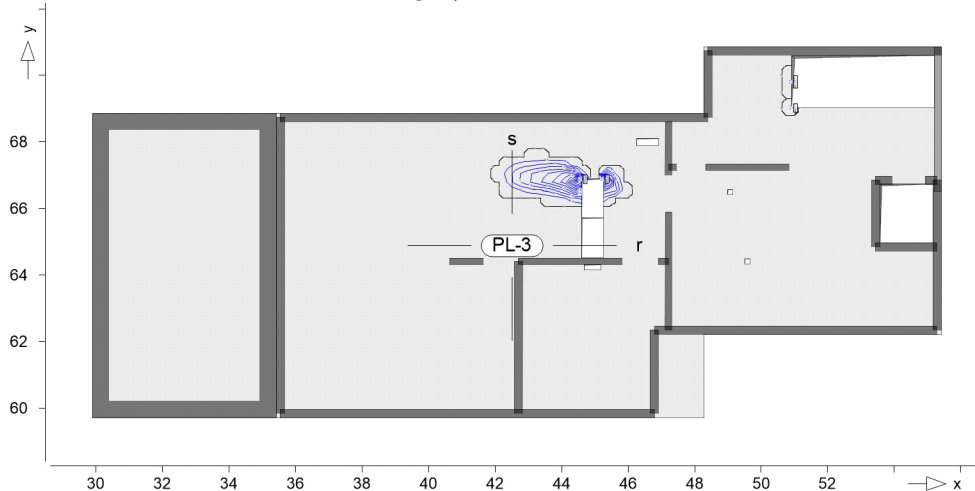
Isolinienstufen = 0.20 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,ru} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	m_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,ru}$ [cm²/m]
24	17	44.85	82.70	33.45	78.30	2.92
2669	18	51.19	-1.48	-31.63	82.82	3.44

as,s,unten

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,su}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



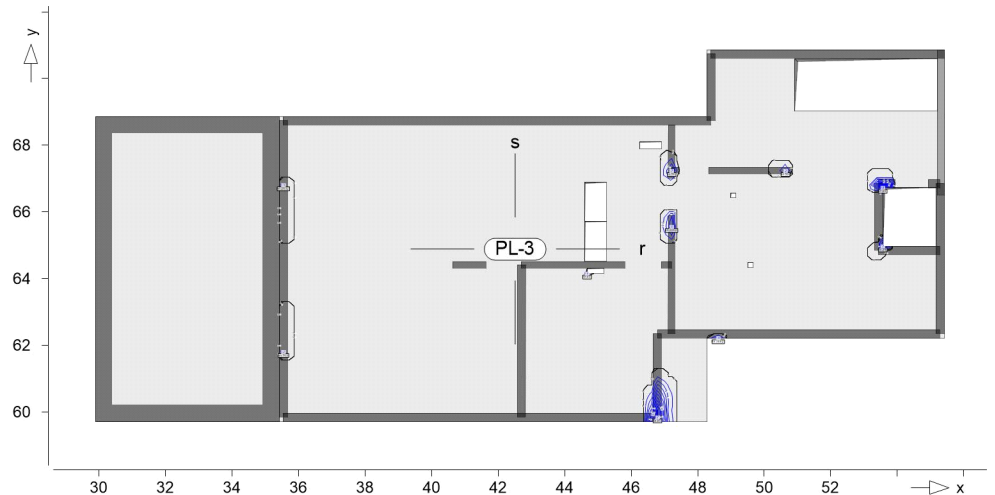
Isolinienstufen = 0.50 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,su} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ [kNm/m]	$m_{s,Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	m_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,su}$ [cm²/m]
15	3	2.15	42.07	-10.13	52.20	0.16
24	18	44.84	82.75	33.46	116.21	8.27
27	5	29.72	71.05	-34.31	105.36	6.86
3571	2	1.53	41.14	13.99	55.13	0.52

as,r,oben

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



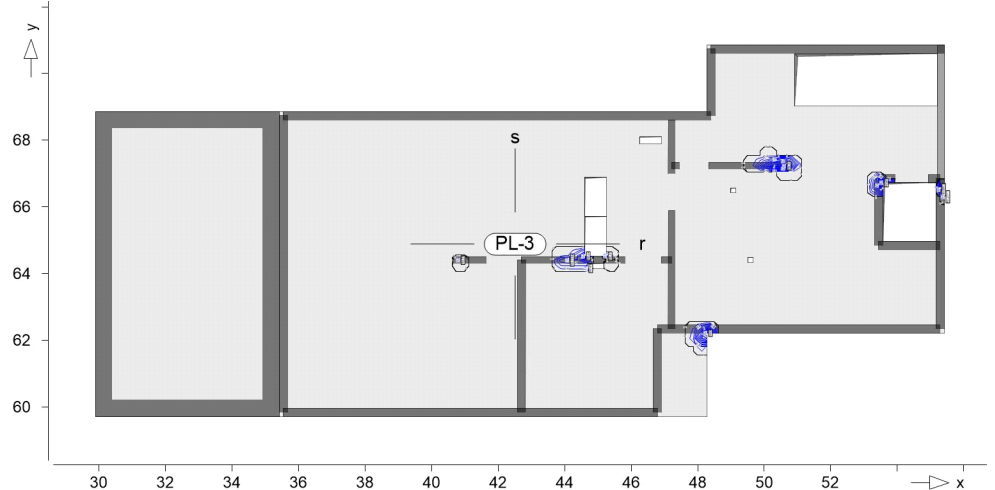
Isolinienstufen = $0.50 \text{ cm}^2/\text{m}$

vorhandene Bewehrung (Grund+Zulagen): $a_{s, \text{vorh}, ro} = 5.24 \dots 25.77 \text{ cm}^2/\text{m}$

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]
28	18	-95.18	-61.16	-36.16	-131.3	9.38
29	17	-50.37	-17.60	24.64	-75.01	2.68
40	2	-15.26	-56.15	37.54	-52.80	0.21
56	18	-56.38	-92.90	-5.81	-62.19	1.24
58	5	-63.60	-31.71	-2.47	-66.07	1.67
85	5	-90.42	-17.08	10.69	-101.1	5.73
703	4	-46.86	-9.61	-5.56	-52.43	0.17
2202	5	-59.15	-25.06	10.05	-69.20	2.02
2632	5	-48.30	-9.90	5.67	-53.97	0.34
3662	5	-27.28	9.50	-36.74	-64.02	1.45

$a_{s, s, \text{oben}}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s, so}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



Isolinienstufen = $0.40 \text{ cm}^2/\text{m}$

vorhandene Bewehrung (Grund+Zulagen): $a_{s, \text{vorh}, so} = 5.24 \dots 25.77 \text{ cm}^2/\text{m}$

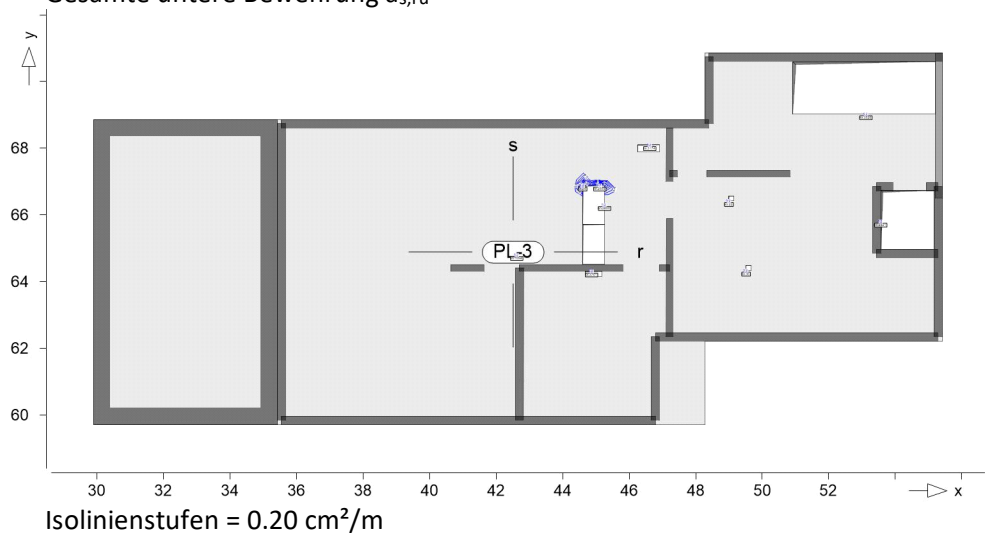
Knoten	Lkn	$m_{r, Ed}$ [kNm/m]	$m_{s, Ed}$ [kNm/m]	$m_{rs, Ed}$ [kNm/m]	m_{Ed} [kNm/m]	$a_{s, so}$ [cm ² /m]
9	5	12.63	-83.91	-11.49	-94.36	5.68

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]
28	2	-95.18	-61.16	-36.16	-97.32	6.06
32	5	-4.00	-59.91	15.04	-74.95	3.20
33	18	15.50	-54.72	5.34	-56.56	0.89
40	2	-15.26	-56.15	37.54	-93.69	5.59
56	18	-56.38	-92.90	-5.81	-98.71	6.24
78	2	-70.45	-99.49	-5.87	-105.4	0.20
1702	2	-11.93	-60.15	2.47	-62.61	1.64
2515	2	11.45	-41.43	-13.79	-55.22	0.72
3812	2	-5.90	-46.83	-26.15	-72.98	2.95

Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

 $a_{s,gesamt,r,unten}$ Gesamte untere Bewehrung $a_{s,ru}$ 

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]
22	49.00	66.42	5.24	5.24	5.24	5.24
24	44.60	66.89	5.24	5.24	8.16	13.51
36	49.51	64.33	5.24	5.24	5.24	5.24
1894	42.62	64.80	13.09	13.09	5.24	5.24
2321	53.56	65.80	5.24	5.24	5.24	5.24
2480	45.26	66.30	5.24	5.24	5.24	6.11
2669	45.12	66.89	5.24	5.24	8.68	5.24
3174	46.62	68.10	5.24	5.24	5.24	5.24
3526	53.12	69.02	5.24	5.24	5.24	5.24
3701	44.87	64.31	5.24	5.24	5.24	5.24

as,gesamt,s,unten

Gesamte untere Bewehrung $a_{s,su}$

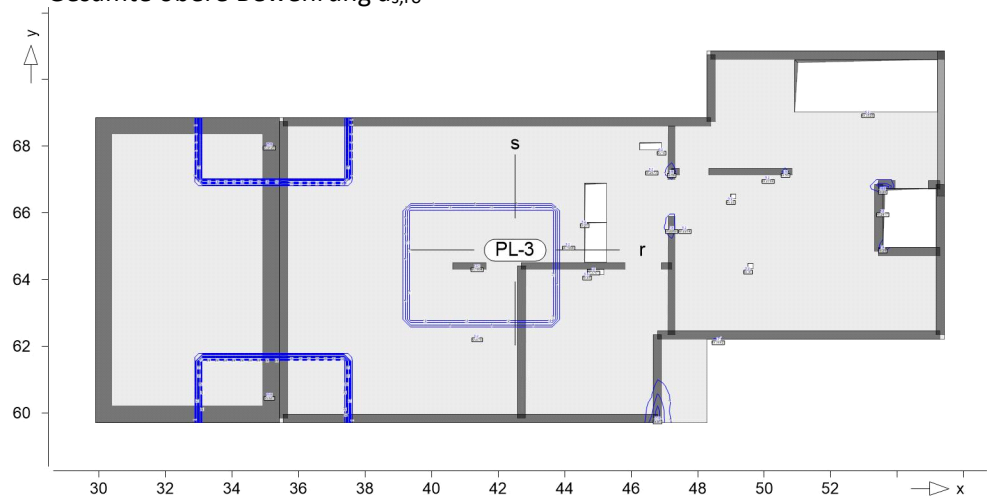


Isolinienstufen = $0.50 \text{ cm}^2/\text{m}$

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]
15	50.92	69.02	5.24	5.24	5.24	5.40
22	49.00	66.42	5.24	5.24	5.24	5.24
24	44.60	66.89	5.24	5.24	8.16	13.51
27	45.26	66.89	5.24	5.24	6.54	12.10
36	49.51	64.33	5.24	5.24	5.24	5.24
1894	42.62	64.80	13.09	13.09	5.24	5.24
2288	44.12	65.80	5.24	5.24	5.24	5.24
2321	53.56	65.80	5.24	5.24	5.24	5.24
3174	46.62	68.10	5.24	5.24	5.24	5.24
3524	52.62	69.02	5.24	5.24	5.24	5.24
3544	50.62	69.30	5.24	5.24	5.24	5.24
3571	50.92	69.80	5.24	5.24	5.24	5.76
3701	44.87	64.31	5.24	5.24	5.24	5.24

as,gesamt,r,oben

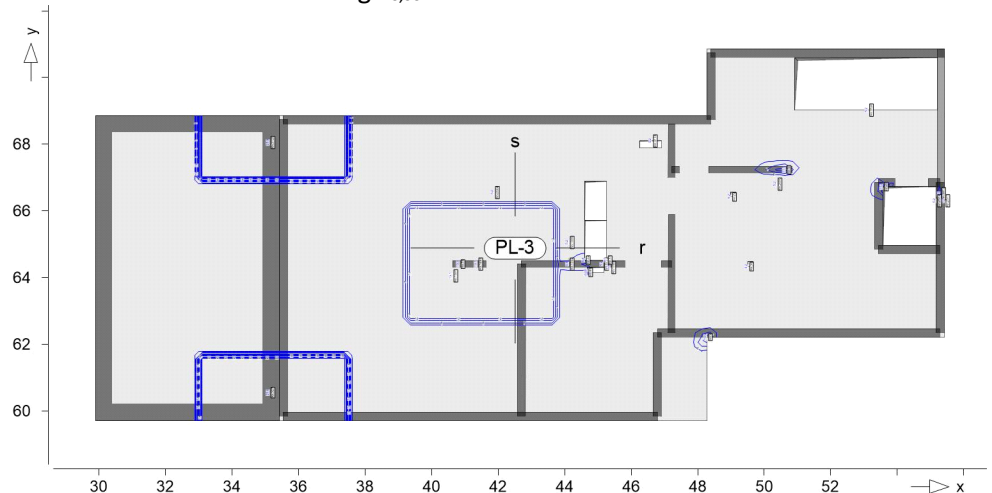
Gesamte obere Bewehrung $a_{s,ro}$



Isolinienstufen = $2.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

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]
18	46.91	67.90	5.24	5.24	5.24	5.24

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]
22	49.00	66.42	5.24	5.24	5.24	5.24
25	44.60	65.73	5.24	5.24	5.24	5.24
28	53.56	66.73	14.62	11.30	5.24	5.24
29	53.56	64.97	7.92	5.24	5.24	5.24
36	49.51	64.33	5.24	5.24	5.24	5.24
40	44.67	64.16	5.45	10.83	5.24	5.24
56	50.64	67.23	6.48	11.48	5.24	5.24
58	47.21	67.23	6.91	5.24	5.24	5.24
85	46.79	59.84	10.97	5.24	5.24	5.24
327	35.12	60.55	25.77	25.77	5.24	5.24
876	41.37	62.30	5.24	5.24	5.24	5.24
1694	41.37	64.41	13.09	13.09	5.24	5.24
1998	44.12	65.05	5.24	5.24	5.24	5.24
2202	47.21	65.55	7.26	5.24	5.24	5.24
2204	47.62	65.55	5.24	5.24	5.24	5.24
2417	53.56	66.05	5.24	5.24	5.24	5.24
2784	50.12	67.05	5.24	5.24	5.24	5.24
2873	46.62	67.30	5.24	5.24	5.24	5.24
3129	35.12	68.05	25.77	25.77	5.24	5.24
3526	53.12	69.02	5.24	5.24	5.24	5.24
3662	48.62	62.22	6.69	5.24	5.24	5.24
3701	44.87	64.31	5.24	5.24	5.24	5.24

*as,gesamt,s,oben*Gesamte obere Bewehrung a_{s,so}Isolinienstufen = 2.00 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]
9	48.27	62.22	5.24	10.92	5.24	5.24
22	49.00	66.42	5.24	5.24	5.24	5.24
28	53.56	66.73	14.62	11.30	5.24	5.24
32	44.60	64.53	5.24	8.44	5.24	5.24
33	45.26	64.53	5.24	6.13	5.24	5.24
36	49.51	64.33	5.24	5.24	5.24	5.24
40	44.67	64.16	5.45	10.83	5.24	5.24
56	50.64	67.23	6.48	11.48	5.24	5.24
78	40.83	64.41	13.09	13.29	5.24	5.24

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]
327	35.12	60.55	25.77	25.77	5.24	5.24
1591	40.62	64.05	13.09	13.09	5.24	5.24
1694	41.37	64.41	13.09	13.09	5.24	5.24
1702	44.12	64.41	5.24	6.88	5.24	5.24
1705	45.37	64.30	5.24	5.33	5.24	5.24
1998	44.12	65.05	5.24	5.24	5.24	5.24
2514	55.16	66.30	5.24	5.24	5.24	5.24
2515	55.41	66.30	5.24	5.96	5.24	5.24
2564	41.87	66.55	5.24	5.24	5.24	5.24
2689	50.37	66.80	5.24	5.24	5.24	5.24
3129	35.12	68.05	25.77	25.77	5.24	5.24
3174	46.62	68.10	5.24	5.24	5.24	5.24
3526	53.12	69.02	5.24	5.24	5.24	5.24
3795	45.15	64.41	5.24	5.24	5.24	5.24
3812	55.29	66.52	5.24	8.19	5.24	5.24

Querkraft (detailliert, Iso)

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-3	0.0	iso		C 25/30 Q B 500MA B 500SA	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-3	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α _{ro} [°]	α _{so} [°]	α _{ru} [°]	α _{su} [°]
PL-3	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-3	o	14	10	24	24	29	39
	u	10	10	20	20	25	35

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-3	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

PL-3 Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-3**Kombinationen** Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990Ew Einwirkungsname
Lkn Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

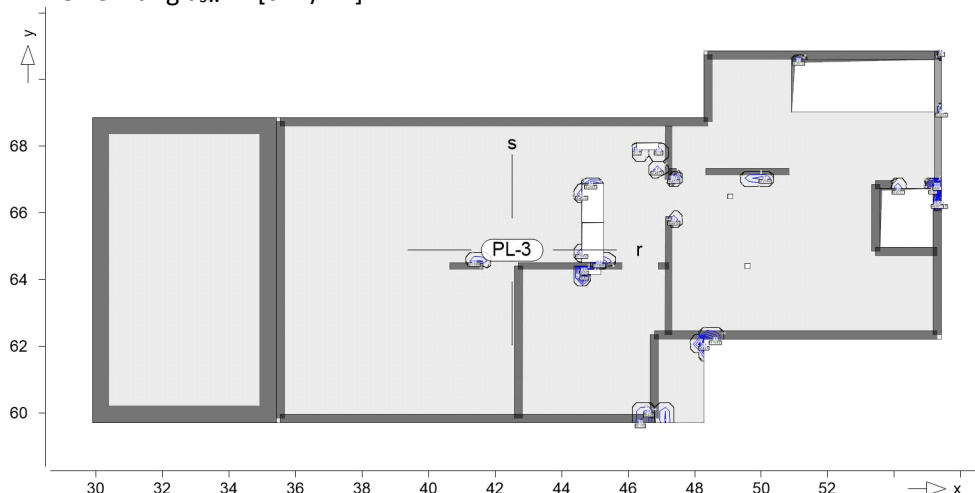
ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Qk.W
1-3		1.35	1.50	0.75	.
4		1.35	1.50	.	.

Tragfähigkeit Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

GrafikBewehrung a_{sw} in $[\text{cm}^2/\text{m}^2]$ Isolinienstufen = $2.50 \text{ cm}^2/\text{m}^2$

Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$	$V_{Ed,s}$	$V_{Rd,c}$	z	Θ	$V_{Rd,max}$	$a_{sw,r}$	$a_{sw,s}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[mm]	[°]	[kN/m]	[cm²/m²]	[cm²/m²]
1	1	-125.2	-33.61	106.6m	177	18	564.2	5.42	5.42
17	1	-24.67	-104.1	106.6m	177	18	564.2	0.00	4.78
18	1	-37.25	103.77	105.4m	181	18	576.9	0.00	4.65
31	2	84.45	-145.4	106.6m	177	18	564.2	0.00	6.52
39	1	-14.97	288.48	105.4m	171	18	545.1	4.65	18.88
40	1	2.05	917.74	106.6m	177	18	564.2	***	***
61	1	365.37		102.4m	171	45	908.4	***	
				106.6m	177	29	794.1	26.1	44.41

Knoten	Lkn	V _{Ed,r} V _{Ed,s} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	z [mm]	Θ [°]	V _{Rd,max} [kN/m]	a _{sw,r} a _{sw,s} [cm ² /m ²]	a _{sw}
		-276.6	103.6m	167	26	692.5	18.3	
150	1	-139.3	105.4m	181	18	576.9	5.90	5.90
		9.98	102.4m	171	18	545.1	0.00	
224	1	-135.9	105.4m	181	18	576.9	5.76	5.76
		-3.17	102.4m	171	18	545.1	0.00	
829	3	37.30	106.6m	177	18	564.2	0.00	40.37
		-480.2	102.4m	171	32	816.6	40.4	
1789	1	73.26	103.4	169	18	538.7	0.00	5.82
		120.63	101.2	159	18	506.8	5.82	
1803	4	127.41	105.4m	181	18	576.9	5.40	25.80
		294.96	103.6m	167	27	711.6	20.4	
1902	4	5.10	106.6m	177	18	564.2	0.00	6.23
		139.06	102.4m	171	18	545.1	6.23	
2296	3	118.18	105.4m	181	18	576.9	5.01	5.01
		57.71	102.4m	171	18	545.1	0.00	
2515	1	115.96	106.6m	177	18	564.2	5.02	14.31
		-202.8	102.4m	171	19	554.1	9.28	
2575	4	-88.63	105.4m	181	18	576.9	0.00	5.47
		119.16	103.6m	167	18	532.3	5.47	
2668	1	-85.13	106.6m	177	18	564.2	0.00	7.91
		176.32	102.4m	171	18	545.1	7.91	
2701	1	121.99	106.6m	177	18	564.2	5.28	5.28
		-63.76	103.6m	167	18	532.3	0.00	
2773	3	135.33	105.4m	181	18	576.9	5.73	11.65
		-131.9	102.4m	171	18	545.1	5.91	
2784	4	-51.15	105.4m	181	18	576.9	0.00	6.69
		-149.3	102.4m	171	18	545.1	6.69	
2874	3	-105.8	105.4m	181	18	576.9	4.48	4.48
		-33.31	102.4m	171	18	545.1	0.00	
3610	1	-155.5	106.6m	177	18	564.2	6.74	6.74
		-83.14	103.6m	167	18	532.3	0.00	
3662	3	-75.79	106.6m	177	18	564.2	0.00	7.83
		-170.5	103.6m	167	18	532.3	7.83	
3692	1	185.92	106.6m	177	18	564.2	8.05	8.05
		14.14	103.6m	167	18	532.3	0.00	
3811	1	-117.5	106.6m	177	18	564.2	5.09	15.32
		-211.3	102.4m	171	20	579.1	10.2	

***: Querkraftversagen

m: Mindestwert nach DIN EN 1992-1-1, Gl.(6.2.b) maßgebend

Über-/Unterzug-Bem

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

Über-/Unterzüge

Bemessung der Über- und Unterzüge

Mat./Querschnitt

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

Material

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs Bügel	Beton
UZ-1	4.35	B 500SA	C 25/30
Q: Gesteinskörnung Quarzit			

Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b _{pl} [cm]	h _f [cm]	b _w [cm]	h [cm]
UZ-1	UZ	20.0	5.0	20.0	35.0
UZ: Unterzug					

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
UZ-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsanordnung

Betondeckungen, Achsabstände der erf. (Differenz-) Bewehrung

Position		c _{min} [mm]	Δc _{def} [mm]	c _{nom} [mm]	c _v [mm]	d' [mm]
UZ-1	u	10	10	20	-	50
	o	10	10	20	-	50

**Bemessungsparameter
(GZT)**

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung/Querkraft
Abs. 6.1, 6.2

Position	min. Theta [°]	Mindestbewehrung Längs Querkraft
UZ-1	optimiert	ja ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

Bemessung

Unterzug (Stahlbeton) Bemessung

UZ-1

Unterzug

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

E _w	Einwirkungsname
L _{kn}	Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

L _{kn}	E _w	G _k	Q _{k.N}	Q _{k.S}	Q _{k.W}
1		1.00	.	.	.
2-3		1.35	1.50	0.75	.
4		1.35	1.50	.	.
5		1.00	1.50	.	.
6		1.00	.	1.50	0.90

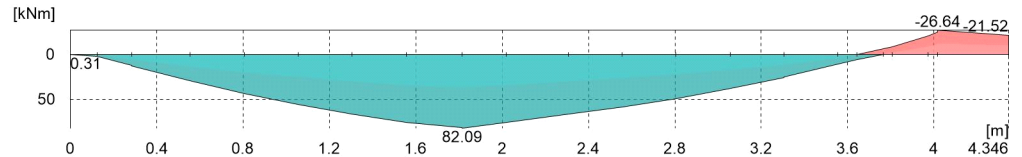
Längsbewehrung

Erforderliche Längsbewehrung As oben/unten

Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{pl} .Tragfähigkeit

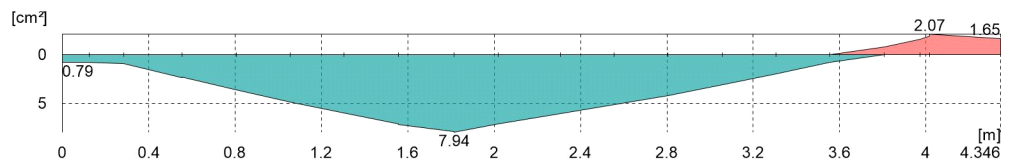
Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

Bemessungsmomente MEd oben/unten



M=1:40

Längsbewehrung As oben/unten



M=1:40

Elem	r/l [-]	NuEd [kN]	MuEd [kNm]	Asu [cm²]	Lkn	NoEd [kN]	MoEd [kNm]	Aso [cm²]	Lkn
3716	0.00	0.00	0.31	0.79	2	0.00	0.14	0.00	1
	1.00	0.00	2.52	0.79	2	0.00	1.16	0.00	1
3717	0.00	0.00	2.41	0.79	2	0.00	1.11	0.00	1
	1.00	0.00	12.69	0.95	2	0.00	5.83	0.00	1
3718	0.00	0.00	12.76	0.96	2	0.00	5.86	0.00	1
	1.00	0.00	29.74	2.35	2	0.00	13.60	0.00	1
3719	0.00	0.00	29.68	2.34	2	0.00	13.57	0.00	1
	1.00	0.00	43.64	3.63	2	0.00	19.91	0.00	1
3720	0.00	0.00	43.63	3.63	2	0.00	19.91	0.00	1
	1.00	0.00	55.90	4.86	2	0.00	25.47	0.00	1
3721	0.00	0.00	55.92	4.87	2	0.00	25.47	0.00	1
	1.00	0.00	66.51	6.02	2	0.00	30.25	0.00	1
3722	0.00	0.00	66.42	6.01	2	0.00	30.21	0.00	1
	1.00	0.00	75.93	7.14	2	0.00	34.47	0.00	1
3723	0.00	0.00	76.18	7.17	2	0.00	34.59	0.00	1
	1.00	0.00	81.71	7.89	2	0.00	37.03	0.00	1
3724	0.00	0.00	82.09	7.94	2	0.00	37.21	0.00	1
	1.00	0.00	75.83	7.13	2	0.00	34.33	0.00	1
3725	0.00	0.00	75.93	7.14	2	0.00	34.38	0.00	1
	1.00	0.00	66.84	6.06	2	0.00	30.22	0.00	1
3726	0.00	0.00	66.90	6.07	2	0.00	30.24	0.00	1
	1.00	0.00	58.71	5.16	2	0.00	26.49	0.00	1
3727	0.00	0.00	58.72	5.16	2	0.00	26.49	0.00	1
	1.00	0.00	49.35	4.19	2	0.00	22.19	0.00	1
3728	0.00	0.00	49.35	4.19	2	0.00	22.19	0.00	1
	1.00	0.00	38.37	3.13	2	0.00	17.16	0.00	1

Elem	r/l [-]	NuEd [kN]	MuEd [kNm]	Asu [cm ²]	Lkn	NoEd [kN]	MoEd [kNm]	Aso [cm ²]	Lkn
3729	0.00	0.00	38.37	3.13	2	0.00	17.15	0.00	1
	1.00	0.00	25.58	1.98	2	0.00	11.30	0.00	1
3730	0.00	0.00	25.57	1.98	2	0.00	11.29	0.00	1
	1.00	0.00	10.69	0.80	4	0.00	4.50	0.00	6
3731	0.00	0.00	10.73	0.80	4	0.00	4.51	0.00	6
	1.00	0.00	-2.06	0.00	5	0.00	-8.31	0.79	3
3732	0.00	0.00	-1.97	0.00	5	0.00	-8.11	0.79	3
	1.00	0.00	-8.45	0.00	5	0.00	-20.22	1.54	3
3733	0.00	0.00	-8.65	0.00	5	0.00	-20.57	1.57	3
	1.00	0.00	-11.31	0.00	5	0.00	-25.01	1.93	3
3734	0.00	0.00	-12.17	0.00	5	0.00	-26.64	2.07	3
	1.00	0.00	-9.77	0.00	1	0.00	-21.52	1.65	2

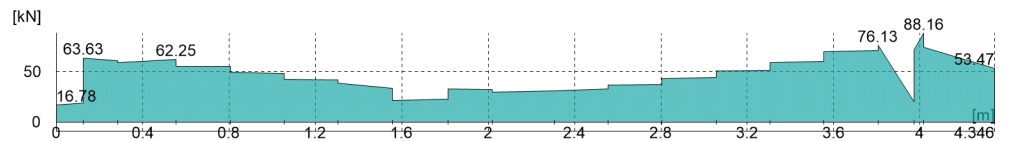
Querkraftbewehrung

Erforderliche Querkraftbewehrung asw (Bügel)

Bemessungsquerkräfte beinhalten auch Plattenquerkräfte im Bereich von b_w .Tragfähigkeit

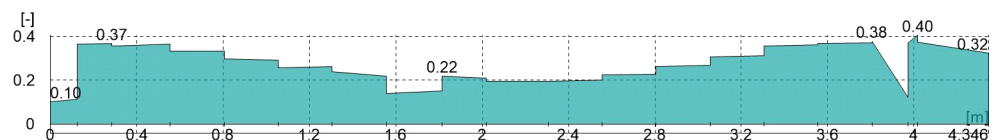
Querkraftbemessung, Abs. 6.2

Bemessungsquerkraft VEd



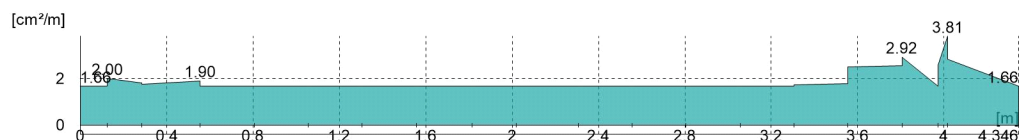
M=1:40

Querkraftausnutzung VEd/VRd,max



M=1:40

Querkraftbewehrung asw



M=1:40

Elem	r/l [-]	VEd [kN]	VRd,c [kN]	z [cm]	Theta [°]	VRd,max [kN]	asw [cm ² /m]	Lkn
3716	0.00	16.78	25.71m	26.00	18.43	165.75	1.66	2

Elem	r/l [-]	VEd [kN]	VRd,c [kN]	z [cm]	Theta [°]	VRd,max [kN]	asw [cm²/m]	Lkn
3717	1.00	18.65	25.71m	26.00	18.43	165.75	1.66	2
	0.00	63.63	25.71m	26.00	19.56	174.33	2.00	2
3718	1.00	61.07	25.71m	26.00	18.54	166.56	1.81	2
	0.00	59.26	25.71m	26.00	18.43	165.75	1.75	2
3719	1.00	62.25	25.71m	26.00	19.02	170.25	1.90	2
	0.00	55.28	25.71m	26.00	18.43	165.75	1.66	2
3720	1.00	55.28	26.95	26.00	18.43	165.75	1.66	2
	0.00	49.43	26.95	26.00	18.43	165.75	1.66	2
3721	1.00	48.52	29.71	26.00	18.43	165.75	1.66	2
	0.00	42.49	29.73	26.00	18.43	165.75	1.66	2
3722	1.00	41.98	31.90	25.22	18.43	160.76	1.66	2
	0.00	38.51	31.89	25.23	18.43	160.81	1.66	2
3723	1.00	33.74	33.77	24.35	18.43	155.21	1.66	2
	0.00	21.61	33.82	24.33	18.43	155.08	1.66	2
3724	1.00	22.75	34.91	23.75	18.43	151.44	1.66	2
	0.00	33.06	34.99	23.72	18.43	151.20	1.66	2
3725	1.00	32.57	33.76	24.35	18.43	155.24	1.66	2
	0.00	30.11	33.77	24.35	18.43	155.21	1.66	2
3726	1.00	31.32	31.97	25.18	18.43	160.55	1.66	2
	0.00	31.15	31.99	25.17	18.43	160.48	1.66	2
3727	1.00	32.99	30.31	25.89	18.43	165.04	1.66	2
	0.00	36.89	30.31	25.89	18.43	165.04	1.66	2
3728	1.00	37.70	28.27	26.00	18.43	165.75	1.66	2
	0.00	43.34	28.27	26.00	18.43	165.75	1.66	2
3729	1.00	44.26	25.71m	26.00	18.43	165.75	1.66	2
	0.00	50.56	25.71m	26.00	18.43	165.75	1.66	2
3730	1.00	51.68	25.71m	26.00	18.43	165.75	1.66	2
	0.00	58.98	25.71m	26.00	18.43	165.75	1.74	2
3731	1.00	60.15	25.71m	26.00	18.43	165.75	1.77	2
	0.00	70.26	25.71m	26.00	21.83	190.70	2.49	2
3732	1.00	71.14	25.71m	26.00	22.09	192.53	2.55	2
	0.00	76.13	25.71m	26.00	23.45	201.74	2.92	2
3733	1.00	20.18	25.71m	26.00	18.43	165.75	1.66	2
	0.00	71.68	25.71m	26.00	22.25	193.63	2.59	2
3734	1.00	88.16	25.71m	26.00	26.03	217.87	3.81	2
	0.00	74.68	25.71m	26.00	23.08	199.26	2.82	2
	1.00	53.47	25.71m	26.00	18.43	165.75	1.66	3

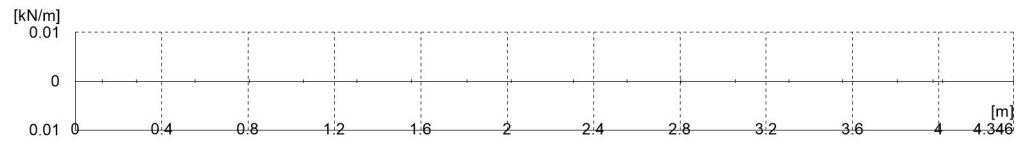
m: Mindestwert nach DIN EN 1992-1-1, Gl.(6.2.b) maßgebend

Gurtbewehrung

Gurtanschlussbemessung, Abs. 6.2.4

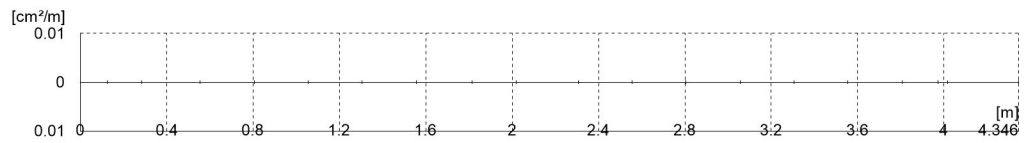
Bemessungsschnittgrößen beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl} und Plattenquerkräfte im Bereich von b_w .

Bemessungslängsschubkraft vEd



M=1:40

Gurtanschlussbewehrung asf



M=1:40

Elem	r/l [-]	NEd [kN]	MEd [kNm]	VEd [kN]	vEd [kN/m]	vRd,max [kN/m]	asf [cm²/m]	Lkn
3716	0.00	0.00	0.31	16.78	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	2.52	18.65	0.00	0.00	0.00	2
3717	0.00	0.00	2.41	63.63	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	12.69	61.07	0.00	0.00	0.00	2
3718	0.00	0.00	12.76	59.26	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	29.74	62.25	0.00	0.00	0.00	2
3719	0.00	0.00	29.68	55.28	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	43.64	55.28	0.00	0.00	0.00	2
3720	0.00	0.00	43.63	49.43	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	55.90	48.52	0.00	0.00	0.00	2
3721	0.00	0.00	55.92	42.49	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	66.51	41.98	0.00	0.00	0.00	2
3722	0.00	0.00	66.42	38.51	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	75.93	33.74	0.00	0.00	0.00	2
3723	0.00	0.00	76.18	21.61	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	81.71	22.75	0.00	0.00	0.00	2
3724	0.00	0.00	82.09	33.06	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	75.83	32.57	0.00	0.00	0.00	2
3725	0.00	0.00	75.93	30.11	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	66.84	31.32	0.00	0.00	0.00	2
3726	0.00	0.00	66.90	31.15	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	58.71	32.99	0.00	0.00	0.00	2
3727	0.00	0.00	58.72	36.89	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	49.35	37.70	0.00	0.00	0.00	2
3728	0.00	0.00	49.35	43.34	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	38.37	44.26	0.00	0.00	0.00	2
3729	0.00	0.00	38.37	50.56	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	25.58	51.68	0.00	0.00	0.00	2
3730	0.00	0.00	25.57	58.98	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	10.69	60.15	0.00	0.00	0.00	2
3731	0.00	0.00	10.73	70.26	0.00	0.00	0.00	2

Elem	r/l [-]	NEd [kN]	MEd [kNm]	VEd [kN]	vEd [kN/m]	vRd,max [kN/m]	asf [cm ² /m]	Lkn
3732	1.00	0.00	-6.89	71.14	0.00	0.00	0.00	2
	0.00	0.00	-6.69	76.13	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	-19.49	20.18	0.00	0.00	0.00	2
3733	0.00	0.00	-19.87	71.68	0.00	0.00	0.00	2
	1.00	0.00	-24.79	88.16	0.00	0.00	0.00	2
3734	0.00	0.00	-26.64	74.27	0.00	0.00	0.00	3
	1.00	0.00	-21.52	51.45	0.00	0.00	0.00	2

Die Querbewehrung ist jeweils zur Hälfte oben und unten in die Platte einzulegen. Die Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 6.2.4(5) angerechnet werden.

Nachweise (GZT)

Durchstanznachweis

Nachweis gegen Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1

Mat./Querschnitt

Zuordnung

zu Durchstanzstellen zugehörige Flächenbereiche

Position	Fläche
DS-1..DS-8	PL-3

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-3	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	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-3	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Betondeckung

Position		c _{min} [mm]	Δc _{def} [mm]	c _{nom} [mm]	c _v [mm]	d' _r [mm]	d' _s [mm]
PL-3	o	14	10	24	24	29	39
	u	10	10	20	20	25	35

Lasteinleitung

Geometrie der Lasteinleitungsfläche

Position	Art	α ₂	α	Breite [cm]	Länge [cm]
		[°]	[°]		
DS-1	Wanddecke	0.00	90.00	25.0	25.0
DS-2	Wanddecke	359.97	269.99	20.0	20.0
DS-3	Wanddecke	0.07	270.00	25.0	25.0
DS-4	Wandende		179.99	20.0	20.0
DS-5	Wanddecke	90.00	0.00	50.0	25.0
DS-6	Wanddecke	270.00	0.00	50.0	25.0
DS-7	Wandende		0.00	20.0	20.0
DS-8	Wanddecke	180.01	89.97	25.0	25.0

α: Drehwinkel der Stütze, Richtungswinkel des ersten Wandschenkels
α₂: Richtungswinkel des zweiten Wandschenkels
Breite: Stützenbreite, Stützendurchmesser, Wandbreite
Länge: Stützenbreite, Wand-Einflusslänge

Nachweisparameter

Position		d_m [cm]	$a_{s,r}$	$a_{s,s}$	$a_{s,m}$ [cm ² /m]	$\rho_{l,vorh}$	$\rho_{l,zul}$ [%]
DS-1	o	21.6	5.56	5.24	5.40	0.25	1.63
DS-2	o	21.6	13.09	13.09	13.09	0.61	1.63
DS-3	o	21.6	6.86	6.91	6.89	0.32	1.63
DS-4	o	21.6	5.38	6.36	5.85	0.27	1.63
DS-5, DS-6	o	21.6	25.77	25.77	25.77	1.19	1.63
DS-7	o	21.6	13.09	13.12	13.11	0.61	1.63
DS-8	o	21.6	5.24	5.24	5.24	0.24	1.63

o: Längsbewehrung an Oberseite berücksichtigt

Die Längsbewehrung $a_{s,m}$ ist innerhalb des gesamten äußeren Rundchnitts (jedoch mindestens $3d_m$ außerhalb der Lasteinleitungsfläche) anzuordnen und außerhalb dieses Rundchnitts zu verankern.

Position	Lasteinleitung	$A_{sw,min}$	Rundschnitt
DS-1..DS-4	von unten	ja	nein
DS-5, DS-6	von unten	nein	nein
DS-7, DS-8	von unten	ja	nein

$A_{sw,min}$: Mindestbewehrung nach 9.4.3(2) berücksichtigt?
 Rundschnitt: Wird der Rundschnitt bis zum realen Deckenrand erweitert?

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	Qk.W
1-2		1.35	1.50	.	.
3-4		1.35	1.50	0.75	.
5-6		1.35	1.05	1.50	0.90

Nachweis

Nachweis gegen Durchstanzen

Eine Stützenkopfverstärkung wird nicht berücksichtigt.
 Die Durchstanzkraft V_{Ed} wird am Stützenanschnitt ausgewertet.

Durchstanzkraft

Position	Lkn	V_{Ed} [kN]	β [-]
DS-1	1	102.82	1.20
DS-2	3	69.11	1.20
DS-3	3	195.95	1.20
DS-4	2	157.01	1.35
DS-5	5	83.39	1.20
DS-6	6	80.33	1.20
DS-7	2	148.25	1.35
DS-8	4	13.91	1.20

Bügelbewehrung

	Rund-schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$\beta \cdot v_{Ed}$ [N/mm ²]	$v_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$v_{Rd,max}$ [N/mm ²]	A_{sw} [cm ²]
DS-7	U_{crit}	43.20	1.96	0.473 ≤	0.583		-
DS-8	U_{crit}	43.20	1.18	0.066 ≤	0.481		-

Dübelleisten

	Rund-schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$\beta \cdot v_{Ed}$ [kN]	$v_{Rd,c}$ [kN]	$v_{Rd,max}$ [kN]	$v_{Rd,sy}$ [kN]
DS-1	U_{crit}	43.20	1.18	123.39 >	122.46		
				≤		240.02	
				≤			201.66
	U_{out}	43.80	1.19	123.39 ≤	123.44		
DS-2	U_{crit}	43.20	1.08	82.93 ≤	131.73		
DS-3	U_{crit}	43.20	1.18	235.14 >	122.46		
				≤		240.02	
				≤			336.10
	U_{out}	112.25	2.26	235.14 ≤	235.15		
DS-4	U_{crit}	43.20	1.96	211.96 >	203.35		
				≤		398.57	
				≤			336.10
	U_{out}	45.85	2.04	211.96 ≤	212.00		
DS-5	U_{crit}	43.20	1.68	100.07 ≤	264.75		
DS-6	U_{crit}	43.20	1.68	96.39 ≤	264.75		

Optimierung

Bei Erhöhung des mittleren Längsbewehrungsgrades innerhalb des kritischen Rundschnitts wäre keine Durchstanzbewehrung erforderlich:

Position	Seite	erf. $a_{s,m}$ [cm ² /m]
DS-1	oben	7.54
DS-4	oben	9.13

Bewehrungswahl

Dübelleisten

Ankerdetails

	Bereich	l [cm]	m [-]	n [-]	$s_{r,vorh}$ [cm]	$s_{r,zul}$ [cm]	$s_{t,vorh}$ [cm]	$s_{t,zul}$ [cm]
DS-1	C	24.0	3	2	16.0 ≤	16.2	28.5 ≤	36.7
DS-3	C	21.6	5	2	10.8 ≤	16.2	22.4 ≤	36.7
	D	64.8	5	4	16.2 ≤	16.2	71.9 ≤	75.6
DS-4	C	24.0	5	2	16.0 ≤	16.2	26.1 ≤	36.7

HALFEN HDB

Dübelleisten gemäß ETA-12/0454 (12/21)

	d_A [mm]	$A_{s,i}$ [cm ²]	h_A [mm]	η [-]	$V_{Rd,sy}$ [kN]	
DS-1	3 * HDB-10/205-2/320 (80/160/80)					
	Systemelemente	10	0.79	205	1.02	201.66
DS-3	5 * HDB-10/205-6/939 (108/108/4x162/75)					
	Komplettelemente	10	0.79	205	1.02	336.10
DS-4	5 * HDB-10/205-2/320 (80/160/80)					
	Systemelemente	10	0.79	205	1.02	336.10
η: Faktor zur Berücksichtigung der statischen Nutzhöhe						

η : Faktor zur Berücksichtigung der statischen Nutzhöhe

Verlegeplan

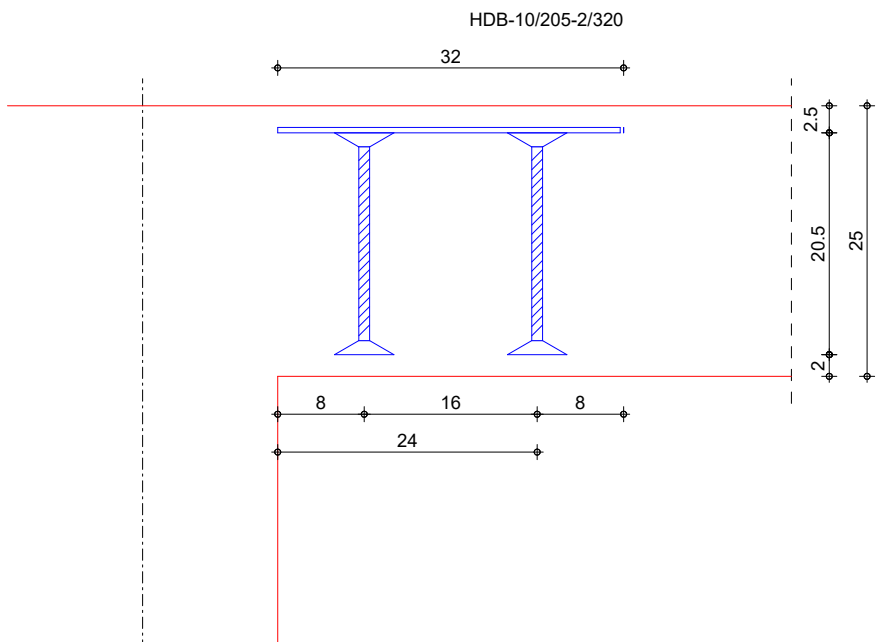
DS-1

M 1:7

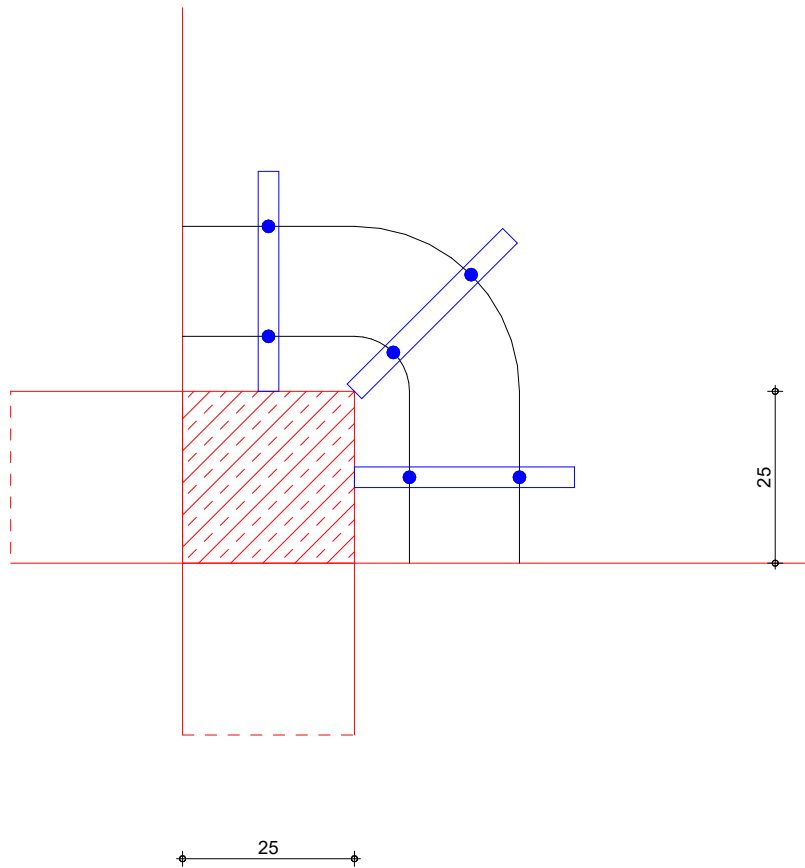
Dübelleisten

HALFEN HDB Dübelleiste

3 * HDB-10/205-2/320 (80/160/80)



M 1:11

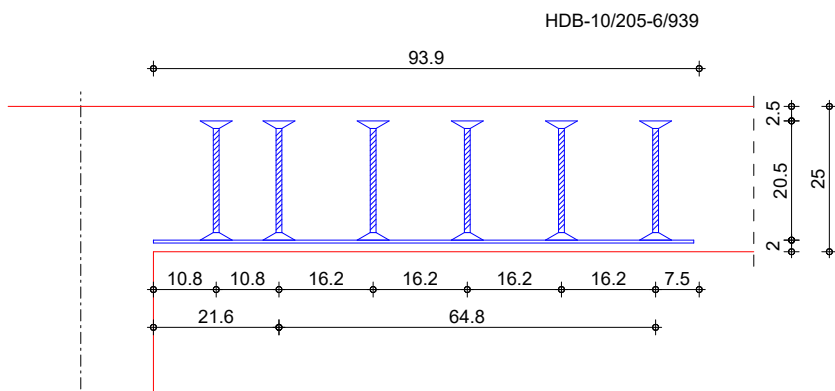


DS-3

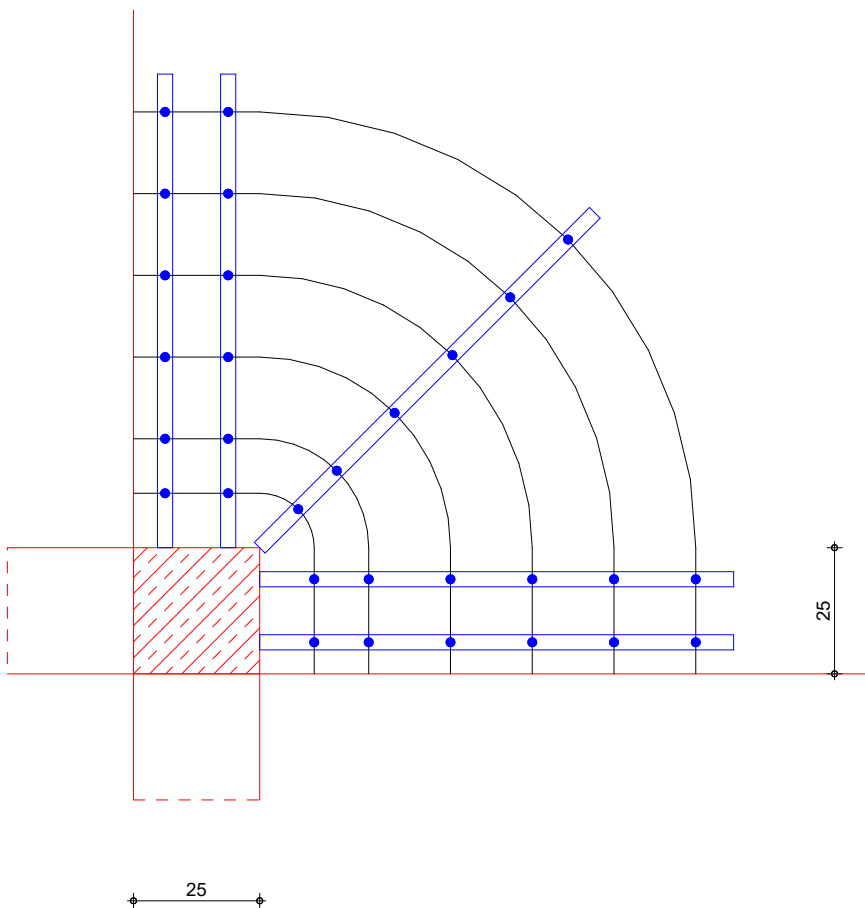
HALFEN HDB Dübelleiste

5 * HDB-10/205-6/939 (108/108/4x162/75)

M 1:13



M 1:15

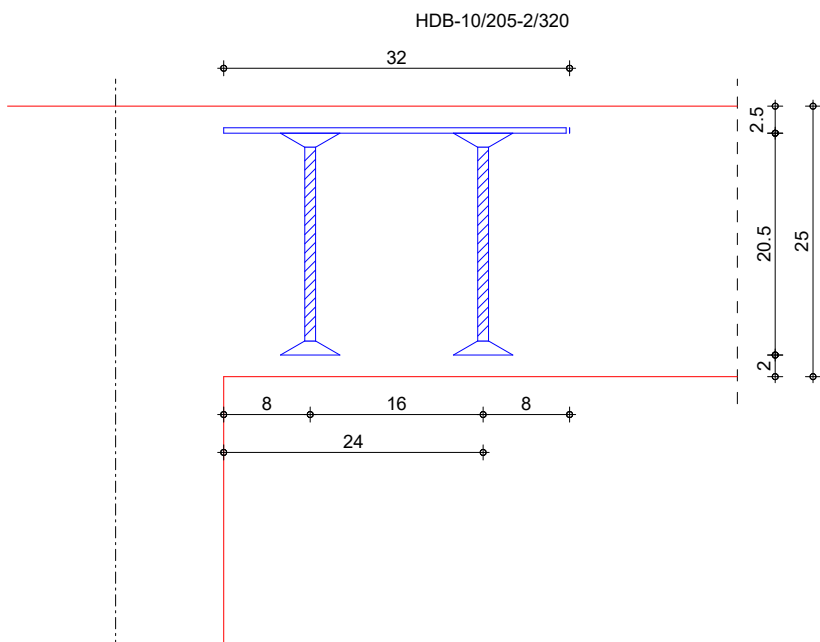


DS-4

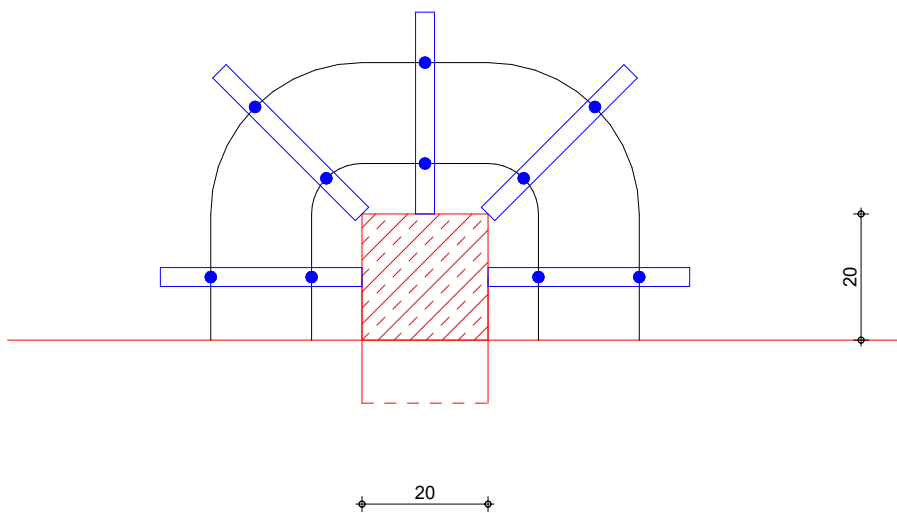
HALFEN HDB Dübelleiste

5 * HDB-10/205-2/320 (80/160/80)

M 1:7



M 1:12



Auflagerkräfte

Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

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

Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

W-1

EW	F _{t,A,min} F _{t,A,max} [kN/m]	F _{t,M,min} F _{t,M,max} [kN/m]	F _{t,E,min} F _{t,E,max} [kN/m]	F _{t,min} F _{t,max} [kN]	e _{min} e _{max} [m]
(L = 7.01 m)					
Gk	20.45	12.95	5.46	90.87	-0.68
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11.39	7.03	2.67	49.33	-0.73
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11.39	7.03	2.67	49.33	-0.73
	7.13	3.20	-0.73	22.45	-1.44
	4.26	3.83	3.40	26.88	-0.13
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16

W-2

(L = 2.00 m)					
Gk	-4.90	12.46	29.81	24.90	0.46
Qk.N	-4.20	7.80	19.81	15.60	0.51
	3.16	-1.67	-6.50	-3.34	0.96
	3.16	-1.67	-6.50	-3.34	0.96
	-4.20	7.80	19.81	15.60	0.51
	3.16	-1.67	-6.50	-3.34	0.96
	-4.20	7.80	19.81	15.60	0.51
Qk.S	-0.01	0.00	0.02	0.01	0.93
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.01	0.00	0.02	0.01	0.93
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.01	0.00	0.02	0.01	0.93
Qk.W	0.00	0.00	0.01	0.00	0.93
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.01	0.00	0.93
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.01	0.00	0.93

W-3

(L = 12.86 m)

W-4

EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
Gk	10.62	18.03	25.43	231.71	0.88
Qk.N	-0.19 5.77 -0.19 5.77 0.00 5.57	-0.06 7.21 -0.06 7.21 0.00 7.16	0.08 8.66 0.08 8.66 0.00 8.74	-0.71 92.69 -0.71 92.69 0.00 91.98	-5.36 0.43 -5.36 0.43 0.00 0.47
Qk.S	0.00 0.14 0.00 0.14 0.00 0.14	0.00 0.73 0.00 0.73 0.00 0.73	0.00 1.32 0.00 1.32 0.00 1.32	0.00 9.38 0.00 9.38 0.00 9.38	0.00 1.73 0.00 1.73 0.00 1.73
Qk.W	0.00 0.05 0.00 0.05 0.00 0.05	0.00 0.27 0.00 0.27 0.00 0.27	0.00 0.48 0.00 0.48 0.00 0.48	0.00 3.41 0.00 3.41 0.00 3.41	0.00 1.72 0.00 1.72 0.00 1.72

(L = 8.89 m)

Gk	47.86	47.56	47.26	422.76	-0.01
Qk.N	0.00 24.62 0.07 24.54 0.07 24.54	0.00 24.41 -0.04 24.45 -0.04 24.45	0.00 24.20 -0.15 24.35 -0.15 24.35	0.00 216.96 -0.35 217.31 -0.35 217.31	0.00 -0.01 4.16 -0.01 4.16 -0.01
Qk.S	0.00 0.56 0.00 0.56 0.00 0.56	0.00 0.57 0.00 0.57 0.00 0.57	0.00 0.57 0.00 0.57 0.00 0.57	0.00 5.03 0.00 5.03 0.00 5.03	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
Qk.W	0.00 0.20 0.00 0.20 0.00 0.20	0.00 0.20 0.00 0.20 0.00 0.20	0.00 0.20 0.00 0.20 0.00 0.20	0.00 1.79 0.00 1.79 0.00 1.79	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

W-5

(L = 8.50 m)

Gk	34.21	18.54	2.87	157.58	-1.20
Qk.N	-0.05 24.41 -0.05 24.41 15.71 8.65	-0.03 12.22 -0.03 12.22 5.18 7.01	-0.01 0.04 -0.01 0.04 -5.34 5.36	-0.27 103.90 -0.27 103.90 44.07 59.56	-0.76 -1.41 -0.76 -1.41 -2.88 -0.33
Qk.S	0.00 0.79	0.00 0.26	0.00 -0.27	0.00 2.21	0.00 -2.89

W-6

EW	F _{t,A,min} F _{t,A,max} [kN/m]	F _{t,M,min} F _{t,M,max} [kN/m]	F _{t,E,min} F _{t,E,max} [kN/m]	F _{t,min} F _{t,max} [kN]	e _{min} e _{max} [m]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.79	0.26	-0.27	2.21	-2.89
	0.79	0.26	-0.27	2.21	-2.89
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.44	0.15	-0.15	1.23	-2.89
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.44	0.15	-0.15	1.23	-2.89
	0.44	0.15	-0.15	1.23	-2.89
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(L = 4.50 m)					
Gk	2.61	5.37	8.12	24.15	0.39
Qk.N	-4.21	1.73	7.67	7.78	2.58
	4.80	1.78	-1.25	8.00	-1.28
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.59	3.51	6.42	15.78	0.62
	4.80	1.78	-1.25	8.00	-1.28
	-4.21	1.73	7.67	7.78	2.58
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44
	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-7

(L = 0.35 m)					
Gk	160.01	149.85	139.69	53.13	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	99.84	100.20	100.55	35.53	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	99.84	100.20	100.55	35.53	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	99.84	100.20	100.55	35.53	0.00
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-8

EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
<i>(L = 0.50 m)</i>					
Gk	91.77	152.56	213.35	75.57	0.03
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	74.81	113.65	152.50	56.30	0.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	74.81	113.65	152.50	56.30	0.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	74.81	113.65	152.50	56.30	0.03
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.02	0.01	0.01	0.01	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.02	0.01	0.01	0.01	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.02	0.01	0.01	0.01	-0.01
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.01

W-9

<i>(L = 2.00 m)</i>					
Gk	20.29	47.24	74.19	94.52	0.19
Qk.N	-13.78	17.85	49.49	35.72	0.59
	21.68	16.87	12.06	33.76	-0.09
	-2.26	-1.31	-0.36	-2.62	-0.24
	10.15	36.04	61.92	72.10	0.24
	-2.26	-1.31	-0.36	-2.62	-0.24
	10.15	36.04	61.92	72.10	0.24
Qk.S	-0.03	-0.01	0.01	-0.02	-0.74
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.03	-0.01	0.01	-0.02	-0.74
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.03	-0.01	0.01	-0.02	-0.74
Qk.W	-0.02	-0.01	0.01	-0.01	-0.74
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.02	-0.01	0.01	-0.01	-0.74
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.02	-0.01	0.01	-0.01	-0.74

W-10

<i>(L = 1.85 m)</i>					
Gk	39.57	10.10	-19.37	18.68	-0.90
Qk.N	-1.41	-1.46	-1.50	-2.70	0.01
	23.68	6.75	-10.18	12.48	-0.77
	-1.41	-1.46	-1.50	-2.70	0.01
	23.68	6.75	-10.18	12.48	-0.77
	22.27	5.29	-11.68	9.79	-0.99
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-11

EW	$F_{t,A,min}$	$F_{t,M,min}$	$F_{t,E,min}$	$F_{t,min}$	e_{min}
	$F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,max}$ [kN]	e_{max} [m]
Qk.S	-0.01	0.00	0.01	0.00	18.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.01	0.00	0.01	0.00	18.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.01	0.00	0.01	0.00	18.00
Qk.W	-0.01	0.00	0.01	0.00	18.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.01	0.00	0.01	0.00	18.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.01	0.00	0.01	0.00	18.03

(L = 1.61 m)

Gk	136.97	60.43	-16.11	97.29	-0.34
Qk.N	-0.13	-0.12	-0.11	-0.19	-0.02
	101.24	43.60	-14.03	70.20	-0.35
	-0.13	-0.12	-0.11	-0.19	-0.02
	101.24	43.60	-14.03	70.20	-0.35
	72.83	28.75	-15.33	46.28	-0.41
	28.28	14.74	1.19	23.73	-0.25
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.10	0.05	-0.01	0.07	-0.30
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.10	0.05	-0.01	0.07	-0.30
	0.10	0.05	-0.01	0.07	-0.30
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.05	0.03	0.00	0.04	-0.30
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.05	0.03	0.00	0.04	-0.30
	0.05	0.03	0.00	0.04	-0.30
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-12

(L = 3.55 m)

Gk	-32.38	33.40	99.19	118.69	1.17
Qk.N	-31.14	4.22	39.57	14.98	4.97
	3.01	16.46	29.92	58.50	0.48
	0.09	-0.31	-0.70	-1.09	0.76
	-28.22	20.99	70.19	74.58	1.39
	0.09	-0.31	-0.70	-1.09	0.76
	-28.22	20.99	70.19	74.58	1.39
Qk.S	-0.61	-0.22	0.16	-0.79	-1.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.61	-0.22	0.16	-0.79	-1.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.61	-0.22	0.16	-0.79	-1.03
Qk.W	-0.34	-0.12	0.09	-0.44	-1.03
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.34	-0.12	0.09	-0.44	-1.03

W-13

EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.34	-0.12	0.09	-0.44	-1.03
<i>(L = 2.50 m)</i>					
Gk	-21.78	101.82	225.42	254.55	0.51
Qk.N	-11.73	72.86	157.45	182.14	0.48
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-11.73	72.86	157.45	182.14	0.48
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-11.73	72.86	157.45	182.14	0.48
Qk.S	-0.05	-0.03	-0.01	-0.07	-0.33
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.05	-0.03	-0.01	-0.07	-0.33
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.05	-0.03	-0.01	-0.07	-0.33
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	-0.03	-0.02	0.00	-0.04	-0.33
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.03	-0.02	0.00	-0.04	-0.33
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-0.03	-0.02	0.00	-0.04	-0.33
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-14

<i>(L = 2.50 m)</i>					
Gk	122.71	47.37	-27.97	118.44	-0.66
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	95.97	33.64	-28.69	84.10	-0.77
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	95.97	33.64	-28.69	84.10	-0.77
	85.05	20.90	-43.25	52.26	-1.28
	10.92	12.74	14.56	31.84	0.06
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.28	1.09	-2.10	2.73	-1.22
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.28	1.09	-2.10	2.73	-1.22
	4.28	1.09	-2.10	2.73	-1.22
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.40	0.61	-1.17	1.53	-1.22
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.40	0.61	-1.17	1.53	-1.22
	2.40	0.61	-1.17	1.53	-1.22
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-15

<i>(L = 0.24 m)</i>					
Gk	75.16	87.44	99.72	20.98	0.01
Qk.N	-0.56	-0.45	-0.34	-0.11	-0.01
	57.08	65.81	74.55	15.79	0.01
	-0.56	-0.45	-0.34	-0.11	-0.01
	57.08	65.81	74.55	15.79	0.01

W-16

EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
	-0.56	-0.45	-0.34	-0.11	-0.01
	57.08	65.81	74.55	15.79	0.01
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.01	0.03	0.05	0.01	0.02
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.01	0.03	0.05	0.01	0.02
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.01	0.03	0.05	0.01	0.02
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.01	0.02	0.03	0.00	0.02
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.01	0.02	0.03	0.00	0.02
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.01	0.02	0.03	0.00	0.02
(L = 0.30 m)					
Gk	3.55	7.23	10.91	2.17	0.03
Qk.N	-2.63	-3.47	-4.31	-1.04	0.01
	3.52	6.35	9.18	1.91	0.02
	-2.63	-3.47	-4.31	-1.04	0.01
	3.52	6.35	9.18	1.91	0.02
	-2.24	-3.28	-4.32	-0.99	0.02
	3.14	6.17	9.19	1.85	0.02
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.06	0.02	-0.02	0.01	-0.09
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.06	0.02	-0.02	0.01	-0.09
	0.06	0.02	-0.02	0.01	-0.09
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.03	0.01	-0.01	0.00	-0.09
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.03	0.01	-0.01	0.00	-0.09
	0.03	0.01	-0.01	0.00	-0.09
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-17

(L = 3.11 m)					
Gk	7.94	75.39	142.84	234.22	0.46
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	25.62	37.02	48.43	115.03	0.16
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	25.62	37.02	48.43	115.03	0.16
	0.31	0.10	-0.12	0.30	-1.15
	25.31	36.93	48.55	114.73	0.16
Qk.S	-5.34	3.40	12.14	10.56	1.33
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-5.34	3.40	12.14	10.56	1.33
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-5.34	3.40	12.14	10.56	1.33
Qk.W	-2.96	1.88	6.73	5.85	1.33

W-18

EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-2.96	1.88	6.73	5.85	1.33
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-2.96	1.88	6.73	5.85	1.33

(L = 4.57 m)

Gk	68.01	38.68	9.36	176.60	-0.58
Qk.N	-9.94	-4.62	0.69	-21.10	-0.87
	2.52	11.75	20.98	53.64	0.60
	-9.94	-4.62	0.69	-21.10	-0.87
	2.52	11.75	20.98	53.64	0.60
	-0.01	-0.01	0.00	-0.02	-0.73
	-7.41	7.13	21.68	32.56	1.55
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13.13	3.85	-5.43	17.59	-1.83
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13.13	3.85	-5.43	17.59	-1.83
	13.13	3.85	-5.43	17.59	-1.83
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7.34	2.11	-3.13	9.61	-1.89
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7.34	2.11	-3.13	9.61	-1.89
	7.34	2.11	-3.13	9.61	-1.89
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-19

(L = 11.25 m)

Gk	25.01	19.16	13.30	215.44	-0.57
Qk.N	-0.01	0.00	0.00	-0.02	-4.97
	16.73	8.60	0.47	96.69	-1.77
	-0.01	0.00	0.00	-0.02	-4.97
	16.73	8.60	0.47	96.69	-1.77
	12.66	4.45	-3.75	50.10	-3.45
	4.06	4.14	4.22	46.57	0.03
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.94	0.99	1.04	11.14	0.10
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.94	0.99	1.04	11.14	0.10
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.94	0.99	1.04	11.14	0.10
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.47	0.40	0.34	4.53	-0.30
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.47	0.40	0.34	4.53	-0.30
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.47	0.40	0.34	4.53	-0.30

W-20

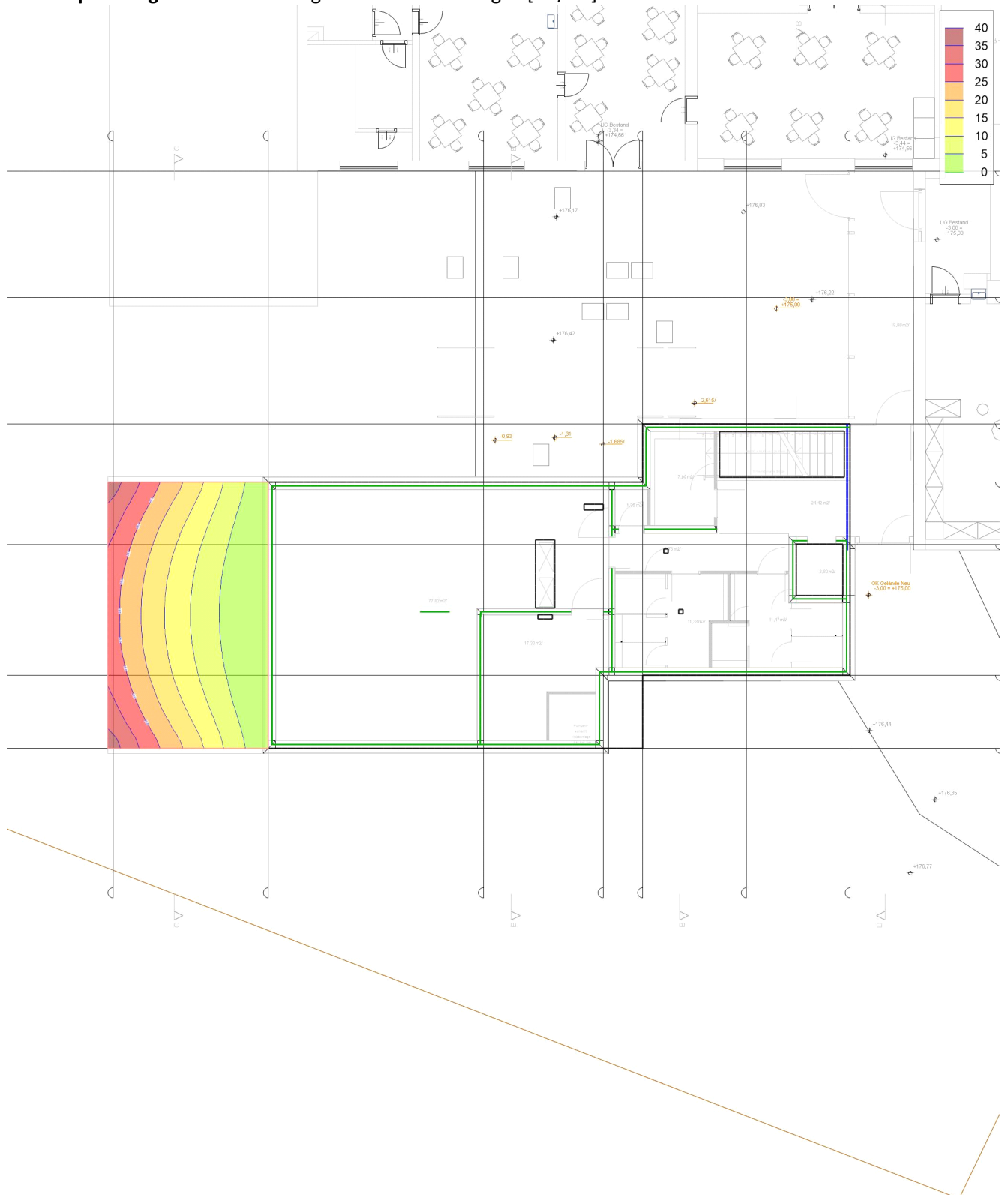
(L = 1.00 m)

Gk	304.87	205.20	105.54	205.20	-0.08
Qk.N	0.00	0.00	0.01	0.00	0.21
	182.60	107.59	32.58	107.59	-0.12

EW	$F_{t,A,min}$	$F_{t,M,min}$	$F_{t,E,min}$	$F_{t,min}$	e_{min}
	$F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,max}$ [kN]	e_{max} [m]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	182.60	107.59	32.59	107.59	-0.12
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	182.60	107.59	32.59	107.59	-0.12
Qk.S	-2.35	3.72	9.79	3.72	0.27
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-2.35	3.72	9.79	3.72	0.27
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-2.35	3.72	9.79	3.72	0.27
Qk.W	-1.23	2.09	5.41	2.09	0.26
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-1.23	2.09	5.41	2.09	0.26
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-1.23	2.09	5.41	2.09	0.26

Flächenpressungen

Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m²]



Maßstab: 1:195

aus Lastkombination LK-1

Max = 38.2 (Kn. 5), Min = 0.1 (Kn. 1672), Step = 5

Hinweise

Modellhinweise

Hinweise des aktuellen FE-Modells

Es liegen keine Hinweise vor.

Übergabe

Lastübergabe

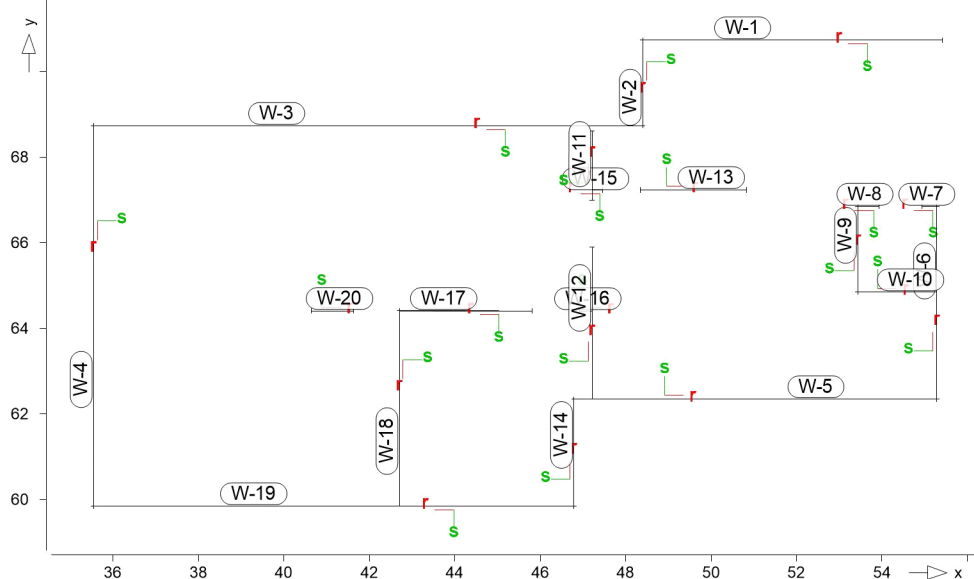
Protokoll der Lastübergabe

MicroFe

Lastübergabe für MicroFe

Positionsgrafik

Übersicht der übergebenen Lasten



Die vertikalen Auflagerreaktionen werden lastfallweise zur Lastübernahme bereitgestellt. Einspannmomente bleiben unberücksichtigt.

Kleine Lasten (< 0.01 kN bzw. kN/m) werden nicht lastfallweise ausgegeben, sondern als Lastsumme zusammengefasst.

Lasten bis zu einer Summe von 0.01 kN pro Position werden vernachlässigt; die Auswertung erfolgt getrennt nach positiver und negativer Wirkungsrichtung.

Linienlasten

Blocklasten der einzelnen Abschnitte in Gravitationsrichtung

W-1

Gk

Qk.N

Lastfall	Lasten (8 Abschnitte je 0.88m)							[kN/m]
LF-1 (g)	39.68	20.41	20.97	20.62	26.37	34.29	28.15	
	19.53							
BS-Gk	19.97	-1.64	0.10	-0.68	9.07	18.47	1.97	
	-3.64							
BS-Qk.N	12.24	-1.02	0.06	-0.33	4.37	8.90	0.94	
	-1.77							
LF-2	2.15	0.02	-0.01	-0.05	0.71	0.67	-1.01	
	-0.28							
(PL-3)-1	8.37	1.10	1.27	1.10	3.83	8.31	5.99	
	0.69							

(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand

W-2	Lastfall	Lasten (2 Abschnitte je 1.00m)						[kN/m]
Gk	LF-1 (g)						23.79	31.73
	BS-Gk						-0.60	7.49
Qk.N	BS-Qk.N						-0.29	3.63
	LF-2						0.48	-3.82
Qk.S	(PL-3)-1						2.59	9.67
	BS-Qk.S						0.00	0.01
(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand								

W-3	Lastfall	Lasten (13 Abschnitte je 0.99m)							[kN/m]
Gk	LF-1 (g)	4.81	8.14	30.99	45.32	47.81	44.98		39.78
		36.24	36.53	37.45	35.81	25.19	6.58		
	BS-Gk	-1.14	-0.68	0.00	-0.19	0.37	19.27		9.56
Qk.N	BS-Qk.N	6.06	20.95	0.82	16.91	4.76	1.75		
		-0.52	-0.27	0.05	0.02	0.00	0.00		0.00
	LF-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Qk.S	(PL-3)-1	-9.42	-6.76	2.90	10.17	10.95	7.94		3.63
		0.80	-0.13	-0.26	-0.20	-0.13	-0.19		
	BS-Qk.S	-1.62	-1.35	5.04	8.23	9.00	8.99		8.91
Qk.W	BS-Qk.W	9.29	10.22	10.87	9.90	3.78	-6.81		
		-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	0.05	2.30		1.15
		0.73	2.48	0.09	2.00	0.56	0.21		
(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand									

W-4	Lastfall	Lasten (9 Abschnitte je 0.99m)						[kN/m]
Gk	LF-1 (g)	53.58	62.45	64.62	64.93	64.55	64.32	63.57
		61.36	53.96					
	BS-Gk	40.02	-3.19	-6.57	-5.76	-5.47	-5.82	-6.69
Qk.N	LF-2	-3.39	40.29					
		-0.05	0.23	0.16	-0.01	-0.17	-0.23	-0.20
	(PL-3)-1	-0.13	0.06					
Qk.S	BS-Qk.S	19.95	24.80	26.09	26.40	26.30	26.21	25.76
		24.44	20.07					
		4.74	-0.38	-0.78	-0.69	-0.66	-0.70	-0.80
Qk.W	BS-Qk.W	-0.41	4.77					
		1.71	-0.14	-0.29	-0.25	-0.24	-0.26	-0.29
		-0.15	1.73					
(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand								

W-5	Lastfall	Lasten (9 Abschnitte je 0.94m)						[kN/m]
Gk	LF-1 (g)	31.17	79.59	38.61	35.05	36.98	34.68	30.61
		28.30	20.90					
	BS-Gk	0.19	0.21	-0.14	-0.28	-0.27	-0.15	0.02
Qk.N	BS-Qk.N	0.07	0.07					
		0.08	-0.03	-0.07	-0.13	-0.13	-0.07	0.01
	LF-2	0.04	0.03					
Qk.S	(PL-3)-1	5.64	37.55	3.97	-0.61	0.63	0.45	-0.10
		-0.35	-0.23					
	BS-Qk.S	3.14	8.75	8.63	9.81	10.05	8.84	6.84
(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand								

	Lastfall	Lasten (9 Abschnitte je 0.94m)						[kN/m]
		0.00	0.00					
Qk.W	BS-Qk.W	0.18	1.05	0.11	-0.03	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00					
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand							
	Lastfall	Lasten (5 Abschnitte je 0.90m)						[kN/m]
W-6	LF-1 (g)		23.23	30.80	21.50	14.36		26.87
Gk	BS-Gk		0.01	0.00	0.76	-2.49		5.52
Qk.N	BS-Qk.N		0.00	0.00	0.46	-1.51		3.58
	LF-2		-0.05	-0.03	-0.37	-0.96		7.51
	(PL-3)-1		2.59	6.90	1.72	-1.66		-0.66
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand							
	Lastfall	Lasten (2 Abschnitte je 0.18m)						[kN/m]
W-7	LF-1 (g)					120.1		125.0
Gk	BS-Gk					53.45		38.63
Qk.N	BS-Qk.N					32.73		23.67
	LF-2					39.34		52.64
	(PL-3)-1					27.90		24.11
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand							
	Lastfall	Lasten (2 Abschnitte je 0.25m)						[kN/m]
W-8	LF-1 (g)					134.0		189.0
Gk	BS-Gk					6.82		12.78
Qk.N	BS-Qk.N					3.51		6.63
	LF-2					66.31		79.02
	(PL-3)-1					24.38		47.46
Qk.S	BS-Qk.S					0.01		0.01
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand							
	Lastfall	Lasten (3 Abschnitte je 0.67m)						[kN/m]
W-9	LF-1 (g)				78.17	18.17		108.8
Gk	BS-Gk				-2.51	-4.18		-0.44
Qk.N	BS-Qk.N				-1.25	-2.23		-0.45
	LF-2				7.36	3.00		47.14
	(PL-3)-1				29.66	-1.74		22.69
Qk.S	BS-Qk.S				-0.03	0.00		0.00
Qk.W	BS-Qk.W				-0.01	0.00		0.00
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand							
	Lastfall	Lasten (2 Abschnitte je 0.93m)						[kN/m]
W-10	LF-1 (g)					40.11		18.16
Gk	BS-Gk					-0.23		-0.34
Qk.N	BS-Qk.N					-0.13		-0.24
	LF-2					-1.90		-0.65
	(PL-3)-1					13.39		0.11
Qk.S	BS-Qk.S					0.00		0.00
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand							
	Lastfall	Lasten (2 Abschnitte je 0.80m)						[kN/m]
W-11	LF-1 (g)					113.0		37.92
Gk	BS-Gk					0.04		-0.15
Qk.N	BS-Qk.N					-0.12		-0.11
	LF-2					50.67		7.06

		Lasten (2 Abschnitte je 0.80m)				[kN/m]
Lastfall						
(PL-3)-1						21.33 8.15
Qk.S	BS-Qk.S					0.07 0.02
Qk.W	BS-Qk.W					0.04 0.01
(g):		Lastfall beinhaltet Eigengewicht (15.00 kN/m) der Wand				
		Lasten (4 Abschnitte je 0.89m)				[kN/m]
Lastfall						
W-12						
Gk	LF-1 (g)	12.63	25.79	41.99	115.7	
	BS-Gk	-0.18	-0.61	-0.75	-0.95	
Qk.N	BS-Qk.N	-0.02	-0.21	-0.39	-0.61	
	LF-2	-11.8	-12.4	-1.73	42.79	
	(PL-3)-1	6.82	14.84	16.82	28.61	
Qk.S	BS-Qk.S	-0.50	-0.38	-0.06	0.07	
Qk.W	BS-Qk.W	-0.28	-0.21	-0.03	0.04	
(g):		Lastfall beinhaltet Eigengewicht (15.00 kN/m) der Wand				
		Lasten (3 Abschnitte je 0.83m)				[kN/m]
Lastfall						
W-13						
Gk	LF-1 (g)	59.41	75.94	201.3		
	BS-Gk	-2.41	1.54	14.69		
Qk.N	BS-Qk.N	-1.10	0.73	7.10		
	LF-2	20.48	25.16	71.40		
	(PL-3)-1	12.83	19.56	62.40		
Qk.S	BS-Qk.S	-0.05	-0.02	-0.02		
Qk.W	BS-Qk.W	-0.03	-0.01	-0.01		
(g):		Lastfall beinhaltet Eigengewicht (15.00 kN/m) der Wand				
		Lasten (3 Abschnitte je 0.83m)				[kN/m]
Lastfall						
W-14						
Gk	LF-1 (g)	121.1	55.38	22.47		
	BS-Gk	0.23	-0.13	-0.65		
Qk.N	BS-Qk.N	0.03	0.04	0.07		
	LF-2	68.22	10.62	-16.1		
	(PL-3)-1	11.18	13.58	13.31		
Qk.S	BS-Qk.S	3.47	0.53	-0.73		
Qk.W	BS-Qk.W	1.94	0.30	-0.41		
(g):		Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand				
		Lasten (2 Abschnitte je 0.12m)				[kN/m]
Lastfall						
W-15						
Gk	LF-1 (g)	97.28	109.2			
	BS-Gk	-0.98	-0.66			
Qk.N	BS-Qk.N	-0.51	-0.40			
	LF-2	44.91	51.15			
	(PL-3)-1	16.54	19.03			
Qk.S	BS-Qk.S	0.02	0.04			
Qk.W	BS-Qk.W	0.01	0.02			
(g):		Lastfall beinhaltet Eigengewicht (15.00 kN/m) der Wand				
		Lasten (2 Abschnitte je 0.15m)				[kN/m]
Lastfall						
W-16						
Gk	LF-1 (g)	19.77	23.87			
	BS-Gk	0.62	0.20			
Qk.N	BS-Qk.N	0.28	0.09			
	LF-2	-3.05	-3.89			
	(PL-3)-1	4.65	7.68			
Qk.S	BS-Qk.S	0.04	0.00			
Qk.W	BS-Qk.W	0.02	0.00			
(g):		Lastfall beinhaltet Eigengewicht (15.00 kN/m) der Wand				

W-17	Lastfall	Lasten (4 Abschnitte je 0.78m)				[kN/m]
Gk	LF-1 (g)	64.28	57.46	71.97	89.43	
	BS-Gk	-0.27	-3.44	5.89	76.25	
Qk.N	BS-Qk.N	0.35	0.02	0.00	0.01	
	LF-2	15.43	12.41	16.93	25.03	
	(PL-3)-1	17.46	15.85	20.67	23.92	
Qk.S	BS-Qk.S	-0.18	-0.64	1.01	13.40	
Qk.W	BS-Qk.W	-0.10	-0.35	0.56	7.43	
(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (15.00 kN/m) der Wand						

W-18	Lastfall	Lasten (5 Abschnitte je 0.91m)				[kN/m]
Gk	LF-1 (g)	11.15	12.62	51.47	57.13	38.71
	BS-Gk	104.9	4.81	-3.59	-1.63	7.87
Qk.N	BS-Qk.N	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
	LF-2	-5.14	-12.9	-4.52	-1.99	1.46
	(PL-3)-1	-1.31	5.39	21.49	22.91	10.28
Qk.S	BS-Qk.S	18.43	0.82	-0.67	-0.31	1.00
Qk.W	BS-Qk.W	10.22	0.46	-0.36	-0.15	0.37
(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.00 kN/m) der Wand						

W-19	Lastfall	Lasten (12 Abschnitte je 0.94m)						[kN/m]
Gk	LF-1 (g)	35.12	35.79	49.19	39.21	18.69	24.86	33.20
		36.72	37.86	35.63	23.93	7.12		
	BS-Gk	0.06	-0.13	-0.50	3.72	18.40	1.53	12.73
Qk.N	BS-Qk.N	16.60	0.79	20.44	0.79	3.11		
		-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		11.30	5.58	15.75	15.64	5.07	0.31	0.07
		-0.10	-0.13	-0.08	-0.03	0.07		
Qk.S	(PL-3)-1	1.53	5.88	6.52	0.93	-3.76	3.09	8.18
		10.34	11.02	9.71	2.98	-6.69		
	BS-Qk.S	0.58	0.28	0.75	1.23	2.43	0.19	1.51
Qk.W	BS-Qk.W	1.96	0.09	2.42	0.09	0.37		
		0.32	0.16	0.43	0.60	0.93	0.07	0.54
		0.70	0.03	0.87	0.03	0.14		
(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (18.75 kN/m) der Wand								

W-20	Lastfall	Lasten (2 Abschnitte je 0.50m)		[kN/m]
Gk	LF-1 (g)	267.1	131.9	
	BS-Gk	2.86	38.53	
Qk.N	LF-2	6.27	15.72	
	(PL-3)-1	138.9	54.27	
Qk.S	BS-Qk.S	0.64	6.80	
Qk.W	BS-Qk.W	0.40	3.77	
(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (15.00 kN/m) der Wand				

vernachlässigte Lasten

Position	in Dokumentation [kN]	in Lastübergabe	
		positiv [kN]	negativ [kN]
W-1(1)	0.00000	0.00000	-0.0009
W-1(2)	0.00000	0.00000	-0.0001
W-1(3)	0.00000	0.00001	0.00000
W-1(4)	0.00000	0.00011	0.00000
W-1(5)	0.00000	0.00000	-0.0014
W-1(6)	0.00000	0.00000	-0.0037
W-1(7)	0.00000	0.00000	-0.0023
W-1(8)	0.00000	0.00196	0.00000
W-2(1)	-0.00124	0.00069	0.00000
W-2(2)	0.00926	0.00000	-0.0052
W-3(1)	-0.00607	0.00000	0.00000
W-3(3)	-0.00718	0.00000	0.00000
W-3(4)	-0.00957	0.00000	0.00000
W-3(5)	0.00442	0.00000	0.00000
W-3(6)	0.00030	0.00000	0.00000
W-3(7)	-0.00064	0.00000	0.00000
W-3(8)	-0.00062	0.00000	0.00000
W-3(9)	-0.00042	0.00000	0.00000
W-3(10)	-0.00025	0.00000	0.00000
W-3(11)	-0.00013	0.00000	0.00000
W-3(12)	-0.00006	0.00000	0.00000
W-3(13)	-0.00003	0.00000	0.00000
W-4(1), W-4(2)	0.00000	0.00000	0.0000
W-4(3)	0.00000	0.00003	0.00000
W-4(4)	0.00000	0.00008	0.00000
W-4(5)	0.00000	0.00010	0.00000
W-4(6)	0.00000	0.00009	0.00000
W-4(7)	0.00000	0.00005	0.00000
W-4(8)	0.00000	0.00001	0.00000
W-4(9)	0.00000	0.00000	0.0000
W-5(5)	-0.00881	0.00000	0.00000
W-5(6)	0.00038	0.00000	0.00000
W-5(7)	0.01074	0.00000	0.00000
W-5(8)	0.00310	0.00000	0.00000
W-5(9)	0.00242	0.00000	0.00000
W-6(1)	0.01313	0.00000	-0.0003
W-6(2)	0.00809	0.00071	0.00000
W-6(3)	0.00000	0.00000	-0.0005
W-6(4)	0.00000	0.00000	-0.0004
W-6(5)	0.00000	0.00152	0.00000
W-7(1)	0.00000	0.00000	-0.0007
W-7(2)	0.00000	0.00000	-0.0010
W-8(1)	0.00000	0.00000	-0.0019
W-8(2)	0.00000	0.00000	-0.0017
W-9(2)	-0.00105	0.00000	0.00000
W-9(3)	-0.00039	0.00000	0.00000
W-10(1)	-0.00348	0.00194	0.00000
W-10(2)	0.00384	0.00000	-0.0021
W-16(2)	0.00025	0.00000	0.00000

Position	in Dokumentation [kN]	in Lastübergabe	
		positiv [kN]	negativ [kN]
W-17(3)	0.00263	0.00000	0.00000
W-18(1)	-0.00619	0.00000	0.00000
W-18(3)	-0.00402	0.00000	0.00000
W-18(4)	-0.00197	0.00000	0.00000
W-18(5)	-0.00060	0.00000	0.00000
W-19(2)	-0.00905	0.00000	0.00000
W-19(3)	-0.00147	0.00000	0.00000
W-19(4)	0.00004	0.00000	0.00000
W-19(5)	0.00095	0.00000	0.00000
W-19(6)	0.00069	0.00000	0.00000
W-19(7)	0.00025	0.00000	0.00000
W-19(8)	0.00004	0.00000	0.00000
W-19(9)	-0.00002	0.00000	0.00000
W-19(10)	-0.00003	0.00000	0.00000
W-19(11)	-0.00002	0.00000	0.00000
W-19(12)	0.00000	0.00000	0.00000
W-20(1)	0.00000	0.00000	-0.0008
W-20(2)	0.00000	0.00000	-0.0036

Folgende Linienlastanteile werden wegen ihres geringen Einflusses bei der Lastübergabe vernachlässigt:

Lastfall	Pt [kN]
BS-Qk.N	-0.00410
BS-Qk.S	-0.00443
BS-Qk.W	-0.01076

Lastsummen

Einwirkungsweise Lastsummen der Punktlasten und Linienlast-Resultierenden, getrennt nach positiven und negativen Anteilen

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

Linienlasten

Position	EW	Art	Σpositiv [kN]	Σnegativ [kN]
W-1	Gk	PGr	222.40	
	Qk.N	PGr	53.24	-3.91
W-2	Gk	PGr	62.38	
	Qk.N	PGr	16.37	-4.11
	Qk.S	PGr	0.01	0.00
W-3	Gk	PGr	472.75	
	Qk.N	PGr	119.33	-27.35
	Qk.S	PGr	9.46	-0.08
	Qk.W	PGr	3.45	-0.04
W-4	Gk	PGr	589.44	
	Qk.N	PGr	217.75	-0.79
	Qk.S	PGr	9.39	-4.36
	Qk.W	PGr	3.40	-1.61
W-5	Gk	PGr	316.95	
	Qk.N	PGr	105.27	-1.64

Position	EW	Art	Σ positiv [kN]	Σ negativ [kN]
	Qk.S	PGr	2.27	-0.06
	Qk.W	PGr	1.27	-0.03
W-6	Gk	PGr	108.54	
	Qk.N	PGr	20.49	-4.71
W-7	Gk	PGr	59.78	
	Qk.N	PGr	35.53	0.00
W-8	Gk	PGr	84.86	
	Qk.N	PGr	56.30	0.00
	Qk.S	PGr	0.01	0.00
W-9	Gk	PGr	132.04	
	Qk.N	PGr	73.27	-3.78
	Qk.S	PGr	0.00	-0.02
	Qk.W	PGr	0.00	-0.01
W-10	Gk	PGr	53.37	
	Qk.N	PGr	12.48	-2.70
	Qk.S	PGr	0.00	0.00
W-11	Gk	PGr	121.44	
	Qk.N	PGr	70.20	-0.19
	Qk.S	PGr	0.07	0.00
	Qk.W	PGr	0.04	0.00
W-12	Gk	PGr	171.99	
	Qk.N	PGr	97.61	-24.12
	Qk.S	PGr	0.06	-0.85
	Qk.W	PGr	0.03	-0.47
W-13	Gk	PGr	292.05	
	Qk.N	PGr	183.06	-0.92
	Qk.S	PGr	0.00	-0.07
	Qk.W	PGr	0.00	-0.04
W-14	Gk	PGr	165.32	
	Qk.N	PGr	97.55	-13.44
	Qk.S	PGr	3.34	-0.61
	Qk.W	PGr	1.87	-0.34
W-15	Gk	PGr	24.58	
	Qk.N	PGr	15.79	-0.11
	Qk.S	PGr	0.01	0.00
	Qk.W	PGr	0.00	0.00
W-16	Gk	PGr	6.68	
	Qk.N	PGr	1.91	-1.04
	Qk.S	PGr	0.01	0.00
	Qk.W	PGr	0.00	0.00
W-17	Gk	PGr	280.82	
	Qk.N	PGr	115.03	0.00
	Qk.S	PGr	11.19	-0.63
	Qk.W	PGr	6.20	-0.35
W-18	Gk	PGr	258.78	
	Qk.N	PGr	56.17	-23.63
	Qk.S	PGr	18.49	-0.90
	Qk.W	PGr	10.09	-0.47
W-19	Gk	PGr	426.31	
	Qk.N	PGr	106.80	-10.14

Position	EW	Art	Σ positiv [kN]	Σ negativ [kN]
	Qk.S	PGr	11.14	0.00
	Qk.W	PGr	4.53	0.00
W-20	Gk	PGr	220.20	
	Qk.N	PGr	107.59	0.00
	Qk.S	PGr	3.72	0.00
	Qk.W	PGr	2.09	0.00

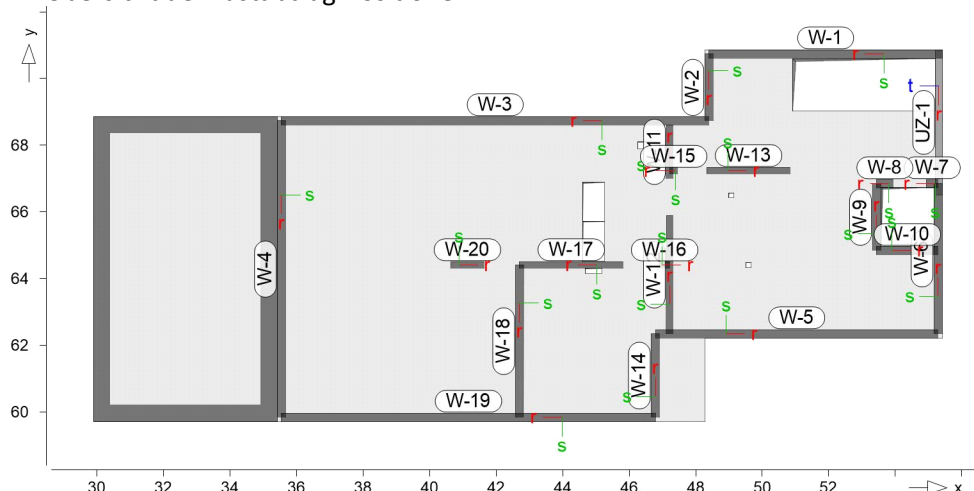
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Lastabtrag / Einzelwerte

Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

Positionsgrafik

Übersicht der Lastabtrag-Positionen



Wandlager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Wandlagerposition werden in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.

Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Wandlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Kräfteverlaufs entlang des Wandlagers entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben ($M=(A+E)/2$).

Falls die Wandlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Wandlagerposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Wandlagerposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Wandlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Wandlager übernommen werden.)

Abs	Lastwert maximaler Lagerabschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtauflagerkraft

je Einwirkung

charakteristische Trapez-Wandlagerkraft je Einwirkung

g ständige Einwirkung
 Reihenfolge Ausgabe min Anfang
 max Anfang
 min Mitte
 max Mitte
 min Ende
 max Ende

W-1

Länge = 7.01 m

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Gk	g	40.90	20.45	12.95	5.46	-0.68	90.87
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	22.77	11.39	7.03	2.67	-0.73	49.33
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		11.39	7.03	2.67	-0.73	49.33
	min		7.13	3.20	-0.73	-1.44	22.45
	max		4.26	3.83	3.40	-0.13	26.88
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.17	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.17	0.00
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.16	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.16	0.00

W-2

Länge = 2.00 m

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Gk	g	20.47	-4.90	12.46	29.81	0.46	24.90
Qk.N	min	-3.82	-4.21	7.80	19.81	0.51	15.60
	max	13.30	3.16	-1.67	-6.50	0.96	-3.34
	min		3.16	-1.67	-6.50	0.96	-3.34
	max		-4.21	7.80	19.81	0.51	15.60
	min		3.16	-1.67	-6.50	0.96	-3.34
	max		-4.21	7.80	19.81	0.51	15.60
Qk.S	min	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.93	0.01
	max	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.01	0.00	0.02	0.93	0.01
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.01	0.00	0.02	0.93	0.01
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.01	0.93	0.00
	max	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Kraft Ft

	$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
max		0.00	0.00	0.01	0.93	0.00
min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
max		0.00	0.00	0.01	0.93	0.00

W-3

Länge = 12.86 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	45.50	10.62	18.03	25.43	0.88	231.71
Qk.N	min	-0.52	-0.19	-0.06	0.08	-5.36	-0.71
	max	19.95	5.77	7.21	8.66	0.43	92.69
	min		-0.19	-0.06	0.08	-5.36	-0.71
	max		5.77	7.21	8.66	0.43	92.69
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		5.57	7.16	8.74	0.47	91.98
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.48	0.14	0.73	1.32	1.73	9.38
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.14	0.73	1.32	1.73	9.38
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.14	0.73	1.32	1.73	9.38
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.89	0.05	0.27	0.48	1.72	3.41
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.05	0.27	0.48	1.72	3.41
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.05	0.27	0.48	1.72	3.41

W-4

Länge = 8.89 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	75.50	47.86	47.56	47.26	-0.01	422.76
Qk.N	min	-0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	26.40	24.62	24.41	24.20	-0.01	216.96
	min		0.07	-0.04	-0.15	4.16	-0.35
	max		24.55	24.45	24.35	-0.01	217.31
	min		0.07	-0.04	-0.15	4.16	-0.35
	max		24.55	24.45	24.35	-0.01	217.31
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	4.77	0.56	0.57	0.57	0.00	5.03
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.56	0.57	0.57	0.00	5.03
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.56	0.57	0.57	0.00	5.03
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.73	0.20	0.20	0.20	0.00	1.79
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.20	0.20	0.20	0.00	1.79
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.20	0.20	0.20	0.00	1.79

W-5

Länge = 8.50 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	61.05	34.21	18.54	2.87	-1.20	157.58
Qk.N	min	-0.13	-0.05	-0.03	-0.02	-0.76	-0.27
	max	46.30	24.41	12.22	0.04	-1.41	103.90
	min		-0.05	-0.03	-0.02	-0.76	-0.27
	max		24.41	12.22	0.04	-1.41	103.90
	min		15.71	5.18	-5.34	-2.88	44.07
	max		8.65	7.01	5.36	-0.33	59.56
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.88	0.79	0.26	-0.27	-2.89	2.21
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.79	0.26	-0.27	-2.89	2.21
	min		0.79	0.26	-0.27	-2.89	2.21
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.05	0.44	0.15	-0.15	-2.89	1.24
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.44	0.15	-0.15	-2.89	1.24
	min		0.44	0.15	-0.15	-2.89	1.24
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-6

Länge = 4.50 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	13.65	2.61	5.37	8.12	0.39	24.15
Qk.N	min	0.00	-4.21	1.73	7.67	2.58	7.78
	max	10.43	4.80	1.78	-1.25	-1.28	8.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.59	3.51	6.42	0.62	15.78
	min		4.80	1.78	-1.25	-1.28	8.00
	max		-4.21	1.73	7.67	2.58	7.78
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	2.44	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	2.44	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-7

Länge = 0.35 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	154.79	160.01	149.85	139.70	0.00	53.13

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	100.42	99.84	100.20	100.55	0.00	35.53
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		99.84	100.20	100.55	0.00	35.53
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		99.84	100.20	100.55	0.00	35.53
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.02	0.00

W-8

Länge = 0.50 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	183.00	91.77	152.56	213.35	0.03	75.57
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	133.11	74.81	113.65	152.50	0.03	56.30
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		74.81	113.65	152.50	0.03	56.30
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		74.81	113.65	152.50	0.03	56.30
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.01	0.02	0.01	0.01	-0.01	0.01
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.02	0.01	0.01	-0.01	0.01
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.02	0.01	0.01	-0.01	0.01
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.01	0.01	0.01	0.01	-0.01	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.01	0.01	0.01	-0.01	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.01	0.01	0.01	-0.01	0.00

W-9

Länge = 2.00 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	89.58	20.29	47.24	74.19	0.19	94.52
Qk.N	min	-2.23	-13.78	17.86	49.49	0.59	35.73
	max	69.83	21.68	16.87	12.07	-0.09	33.76
	min		-2.26	-1.31	-0.36	-0.24	-2.62

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Qk.S	max		10.16	36.04	61.92	0.24	72.10
	min		-2.26	-1.31	-0.36	-0.24	-2.62
	max		10.16	36.04	61.92	0.24	72.10
	min	-0.03	-0.03	-0.01	0.01	-0.74	-0.02
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		-0.03	-0.01	0.01	-0.74	-0.02
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.03	-0.01	0.01	-0.74	-0.02
	min	-0.02	-0.02	-0.01	0.01	-0.74	-0.01
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		-0.02	-0.01	0.01	-0.74	-0.01
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.02	-0.01	0.01	-0.74	-0.01

W-10

Länge = 1.85 m

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Gk	g	21.12	39.57	10.10	-19.37	-0.90	18.68
Qk.N	min	-2.02	-1.41	-1.46	-1.50	0.01	-2.70
	max	13.39	23.68	6.75	-10.19	-0.77	12.48
	min		-1.41	-1.46	-1.50	0.01	-2.70
	max		23.68	6.75	-10.19	-0.77	12.48
	min		22.27	5.29	-11.69	-0.99	9.79
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min	0.00	-0.01	0.00	0.01	18.00	0.00
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.01	0.00	0.01	18.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.01	0.00	0.01	18.00	0.00
	min	0.00	-0.01	0.00	0.01	18.03	0.00
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.01	0.00	0.01	18.03	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.01	0.00	0.01	18.03	0.00

W-11

Länge = 1.61 m

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Gk	g	98.09	136.97	60.43	-16.11	-0.34	97.29
Qk.N	min	-0.12	-0.13	-0.12	-0.11	-0.02	-0.19
	max	71.99	101.24	43.60	-14.03	-0.35	70.20
	min		-0.13	-0.12	-0.11	-0.02	-0.19
	max		101.24	43.60	-14.03	-0.35	70.20
	min		72.83	28.75	-15.33	-0.41	46.29
	max		28.29	14.74	1.19	-0.25	23.73

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.07	0.10	0.05	-0.01	-0.30	0.07
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.10	0.05	-0.01	-0.30	0.07
	min		0.10	0.05	-0.01	-0.30	0.07
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.04	0.05	0.03	0.00	-0.30	0.04
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.05	0.03	0.00	-0.30	0.04
	min		0.05	0.03	0.00	-0.30	0.04
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-12

Länge = 3.55 m

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Gk	g	99.73	-32.38	33.40	99.19	1.17	118.69
Qk.N	min	-0.61	-31.14	4.22	39.57	4.97	14.98
	max	71.40	3.01	16.46	29.92	0.48	58.50
	min		0.09	-0.31	-0.70	0.76	-1.09
	max		-28.22	20.99	70.19	1.39	74.58
	min		0.09	-0.31	-0.70	0.76	-1.09
	max		-28.22	20.99	70.19	1.39	74.58
Qk.S	min	-0.51	-0.61	-0.22	0.16	-1.03	-0.79
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		-0.61	-0.22	0.16	-1.03	-0.79
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.61	-0.22	0.16	-1.03	-0.79
Qk.W	min	-0.28	-0.34	-0.12	0.09	-1.03	-0.44
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		-0.34	-0.12	0.09	-1.03	-0.44
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.34	-0.12	0.09	-1.03	-0.44

W-13

Länge = 2.50 m

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Gk	g	200.98	-21.78	101.82	225.42	0.51	254.55
Qk.N	min	0.00	-11.73	72.86	157.45	0.48	182.14
	max	140.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-11.73	72.86	157.45	0.48	182.14
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-11.73	72.86	157.45	0.48	182.14
Qk.S	min	-0.05	-0.05	-0.03	-0.01	-0.33	-0.07
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		-0.05	-0.03	-0.01	-0.33	-0.07

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		-0.05	-0.03	-0.01	-0.33	-0.07
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	min	-0.03	-0.03	-0.02	0.00	-0.33	-0.04
	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		-0.03	-0.02	0.00	-0.33	-0.04
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		-0.03	-0.02	0.00	-0.33	-0.04
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-14

Länge = 2.50 m

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Gk	g	102.53	122.71	47.37	-27.97	-0.66	118.44
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	79.43	95.97	33.64	-28.69	-0.77	84.10
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		95.97	33.64	-28.69	-0.77	84.10
	min		85.05	20.90	-43.25	-1.28	52.26
	max		10.92	12.74	14.56	0.06	31.84
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	3.47	4.28	1.09	-2.10	-1.22	2.73
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.28	1.09	-2.10	-1.22	2.73
	min		4.28	1.09	-2.10	-1.22	2.73
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.94	2.40	0.61	-1.17	-1.22	1.53
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.40	0.61	-1.17	-1.22	1.53
	min		2.40	0.61	-1.17	-1.22	1.53
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-15

Länge = 0.24 m

Kraft Ft

		F_{t,Abs} [kN/m]	F_{t,A} [kN/m]	F_{t,M} [kN/m]	F_{t,E} [kN/m]	e [m]	F_{t,Res} [kN]
Gk	g	93.58	75.17	87.44	99.72	0.01	20.98
Qk.N	min	-0.51	-0.56	-0.45	-0.34	-0.01	-0.11
	max	70.18	57.08	65.81	74.55	0.01	15.79
	min		-0.56	-0.45	-0.34	-0.01	-0.11
	max		57.08	65.81	74.55	0.01	15.79
	min		-0.56	-0.45	-0.34	-0.01	-0.11
	max		57.08	65.81	74.55	0.01	15.79
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.04	0.01	0.03	0.05	0.02	0.01
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.01	0.03	0.05	0.02	0.01
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.01	0.03	0.05	0.02	0.01

Kraft Ft

		F _{t,Abs} [kN/m]	F _{t,A} [kN/m]	F _{t,M} [kN/m]	F _{t,E} [kN/m]	e [m]	F _{t,Res} [kN]
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.01	0.02	0.03	0.02	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.01	0.02	0.03	0.02	0.00

W-16

Länge = 0.30 m

Kraft Ft

		F _{t,Abs} [kN/m]	F _{t,A} [kN/m]	F _{t,M} [kN/m]	F _{t,E} [kN/m]	e [m]	F _{t,Res} [kN]
Gk	g	9.07	3.55	7.23	10.91	0.03	2.17
Qk.N	min	-3.89	-2.63	-3.47	-4.31	0.01	-1.04
	max	7.76	3.52	6.35	9.18	0.02	1.91
	min		-2.63	-3.47	-4.31	0.01	-1.04
	max		3.52	6.35	9.18	0.02	1.91
	min		-2.25	-3.28	-4.32	0.02	-0.99
	max		3.14	6.17	9.19	0.02	1.85
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.04	0.06	0.02	-0.02	-0.09	0.01
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.06	0.02	-0.02	-0.09	0.01
	min		0.06	0.02	-0.02	-0.09	0.01
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.02	0.03	0.01	-0.01	-0.09	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.03	0.01	-0.01	-0.09	0.00
	min		0.03	0.01	-0.01	-0.09	0.00
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-17

Länge = 3.11 m

Kraft Ft

		F _{t,Abs} [kN/m]	F _{t,A} [kN/m]	F _{t,M} [kN/m]	F _{t,E} [kN/m]	e [m]	F _{t,Res} [kN]
Gk	g	150.67	7.94	75.39	142.84	0.46	234.22
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	48.96	25.62	37.02	48.43	0.16	115.03
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		25.62	37.02	48.43	0.16	115.03
	min		0.31	0.10	-0.12	-1.15	0.30
	max		25.31	36.93	48.55	0.16	114.73
Qk.S	min	0.00	-5.34	3.40	12.14	1.33	10.56
	max	13.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-5.34	3.40	12.14	1.33	10.56
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-5.34	3.40	12.14	1.33	10.56
Qk.W	min	0.00	-2.96	1.88	6.73	1.33	5.85
	max	7.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Kraft Ft

	$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
max		-2.96	1.88	6.73	1.33	5.85
min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
max		-2.96	1.88	6.73	1.33	5.85

W-18

Länge = 4.57 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	98.02	68.01	38.68	9.36	-0.58	176.60
Qk.N	min	-12.91	-9.94	-4.62	0.69	-0.87	-21.10
	max	22.91	2.52	11.75	20.98	0.60	53.64
	min		-9.94	-4.62	0.69	-0.87	-21.10
	max		2.52	11.75	20.98	0.60	53.64
	min		-0.01	-0.01	0.00	-0.73	-0.02
Qk.S	max		-7.41	7.13	21.68	1.55	32.56
	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	18.43	13.14	3.85	-5.43	-1.83	17.60
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		13.14	3.85	-5.43	-1.83	17.60
Qk.W	min		13.14	3.85	-5.43	-1.83	17.60
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	10.22	7.34	2.11	-3.13	-1.89	9.61
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		7.34	2.11	-3.13	-1.89	9.61
	min		7.34	2.11	-3.13	-1.89	9.61
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-19

Länge = 11.25 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	37.33	25.01	19.16	13.30	-0.57	215.44
Qk.N	min	-0.02	-0.01	0.00	0.00	-4.97	-0.02
	max	22.27	16.73	8.60	0.47	-1.77	96.69
	min		-0.01	0.00	0.00	-4.97	-0.02
	max		16.73	8.60	0.47	-1.77	96.69
	min		12.66	4.46	-3.75	-3.45	50.10
Qk.S	max		4.06	4.14	4.22	0.03	46.57
	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.43	0.94	0.99	1.04	0.10	11.14
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.94	0.99	1.04	0.10	11.14
Qk.W	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.94	0.99	1.04	0.10	11.14
	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.93	0.47	0.40	0.34	-0.30	4.53
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.47	0.40	0.34	-0.30	4.53
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.47	0.40	0.34	-0.30	4.53

W-20

Länge = 1.00 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$ [kN/m]	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	e [m]	$F_{t,Res}$ [kN]
Gk	g	254.99	304.87	205.20	105.54	-0.08	205.20
Qk.N	min	0.00	0.00	0.00	0.01	0.21	0.00
	max	145.19	182.60	107.59	32.58	-0.12	107.59
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		182.60	107.59	32.59	-0.12	107.59
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		182.60	107.59	32.59	-0.12	107.59
Qk.S	min	0.00	-2.35	3.72	9.79	0.27	3.72
	max	6.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-2.35	3.72	9.79	0.27	3.72
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-2.35	3.72	9.79	0.27	3.72
Qk.W	min	0.00	-1.23	2.09	5.41	0.26	2.09
	max	3.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-1.23	2.09	5.41	0.26	2.09
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-1.23	2.09	5.41	0.26	2.09

Detailnachweise

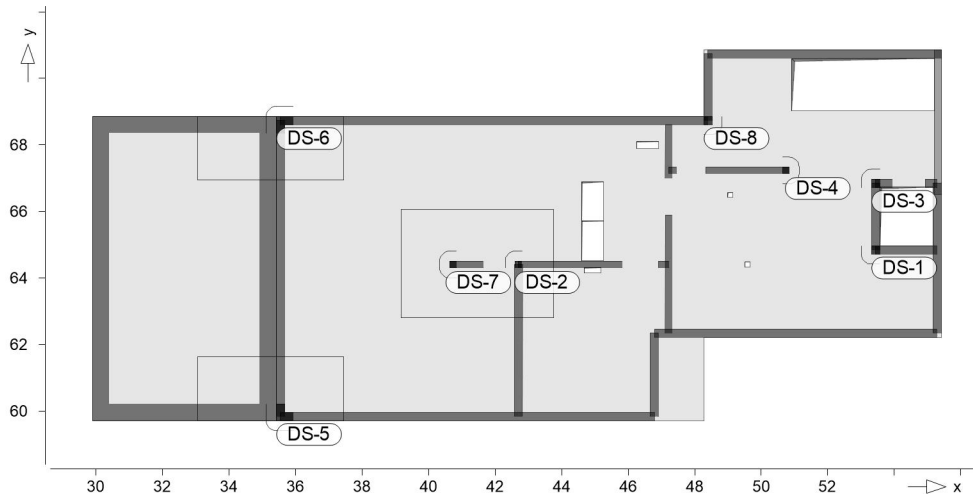
Übergabe als Detailnachweise für BauStatik

Details

Details aus Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Detail-Positionen

**S290.de**

Durchstanznachweis

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	Qk.W
1-2		1.35	1.50	.	.
3-4		1.35	1.50	0.75	.
5-6		1.35	1.05	1.50	0.90

System

	Art	Wert1 [cm]	Wert2 [cm]	Pl.-Dicke [cm]	Beta
DS-1	Wandecke	25.00	25.00	25.00	1.20
DS-2	Wandecke	20.00	20.00	25.00	1.20
DS-3	Wandecke	25.00	25.00	25.00	1.20
DS-4	Wandende	20.00	20.00	25.00	1.35
DS-5	Wandecke	25.00	50.00	25.00	1.20
DS-6	Wandecke	25.00	50.00	25.00	1.20
DS-7	Wandende	20.00	20.00	25.00	1.35
DS-8	Wandecke	25.00	25.00	25.00	1.20

	asm [cm²/m]	d'm [cm]	Beton	Dichte [kg/m³]	Stahl
DS-1	5.40	3.40	C 25/30		B 500MA
DS-2	13.09	3.40	C 25/30		B 500MA
DS-3	6.89	3.40	C 25/30		B 500MA
DS-4	5.85	3.40	C 25/30		B 500MA
DS-5	25.77	3.40	C 25/30		B 500MA
DS-6	25.77	3.40	C 25/30		B 500MA
DS-7	13.11	3.40	C 25/30		B 500MA
DS-8	5.24	3.40	C 25/30		B 500MA

Bem.-Schnittgrößen

	max VEd [kN]	Lkn
DS-1	102.82	1
DS-2	69.11	2
DS-3	195.95	2
DS-4	157.01	3
DS-5	83.39	4
DS-6	80.33	5
DS-7	148.25	3
DS-8	13.91	6

Wert1 Art = Rechteck -> Breite in x-Richtung
 Art = Rund -> Durchmesser
 Art = Wandende -> Wanddicke
 Art = Wandecke -> Wanddicke
Wert2 Art = Rechteck -> Dicke in y-Richtung
 Art = Wandende -> Einflusslänge
 Art = Wandecke -> Einflusslänge

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
DS-1..DS-8	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Lastmodell Balken

Alternativnachweis für Durchlaufträger

Randbedingungen

Ersatzsystem für das Lastmodell Balken

- Die Berechnung erfolgt an einem modifizierten Ersatzsystem
- Alle Unterzüge und Stäbe werden als Linienlager modelliert
- Linienlager erhalten die Steifigkeit $k_{T,t} = 1.0e+10$ kN/m/m
- Punktlager erhalten die Steifigkeit $k_{T,t} = 1.0e+10$ kN/m
- Unterzüge und Stäbe erhalten die Steifigkeit $k_{T,t} = 1.0e+06$ kN/m/m

S340.de

Stahlbeton-Durchlaufträger

UZ-1

Unterzug

Mat./Querschnitt

Position	Material	$b_{eff}/b_w/h$ [cm]
UZ-1	C 25/30	20/20/35

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
UZ-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Feldlängen

Feld	Länge [m]
KragL	0.13
KragR	4.22

Auflagerbreiten

Auflager	Material	Breite [cm]
A	Beton	25.0

ständige Lasten

EW	Belastung	Aktiv
Gk	Eigengewicht	ja

Blocklasten

	Nr.	a [m]	s [m]	q [kN/m]
Gk	1	0.00	0.87	8.09
	2	0.87	0.87	18.70

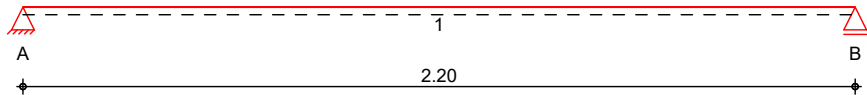
Qk.N

Nr.	a [m]	s [m]	q [kN/m]
3	1.74	0.87	24.58
4	2.61	0.87	14.20
5	3.48	0.87	2.38
1	0.00	0.87	4.62
2	0.87	0.87	11.05
3	1.74	0.87	14.54
4	2.61	0.87	8.60
5	3.48	0.87	1.49

a: Abstand des Startpunktes zum linken Trägerrand
 s: Länge der Last

Pos. D02 D.ü.UG - Verbindungsflur**System** Brettsper Holz-Einfeldplatte

M 1:20

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	2.20	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	2.20	10.00	starr	frei

Material/
Querschnitt

Bauteil	Material	h [cm]
Decke	KLH 5s DL-160	16.0
schwere Schüttu		50.0
Dämmung		5.0
Estrich		6.0
Belag		1.5

Deckenbreite **b = 2.20 m****Belastungen**

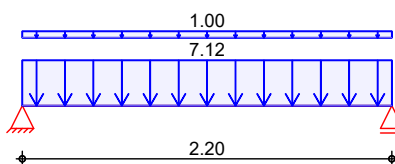
Belastungen auf das System

Grafik

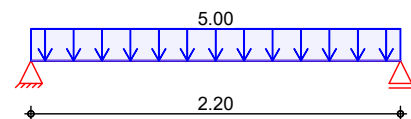
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

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	2.20		7.12
1		0.00	2.20		1.00

Einw. Qk.N

(b) 1	Nutzlast	0.00	2.20		5.00
-------	----------	------	------	--	------

(a)

BSP-Decke	0.16*4.2 =	0.67	kN/m²
schwere Schüttu	0.5*10 =	5.00	kN/m²
Dämmung	0.05*1 =	0.05	kN/m²
Estrich	0.06*22 =	1.32	kN/m²
Belag	0.02*5 =	0.08	kN/m²
	=	7.12	kN/m²

(b)	Nutzlast q	5 =	5.00	kN/m ²
	Δq	0 =	0.00	kN/m ²
		=	5.00	kN/m ²

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
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
	mi: mittel			

Mat./QuerschnittWerte für den Gesamtquerschnitt KLH 5s DL-160
KLH Zulassung ETA-06-0138**Festigkeit**

Material	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{v,k}$	$f_{v,s,k}$	$f_{R,k}$
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	1.15	1.20

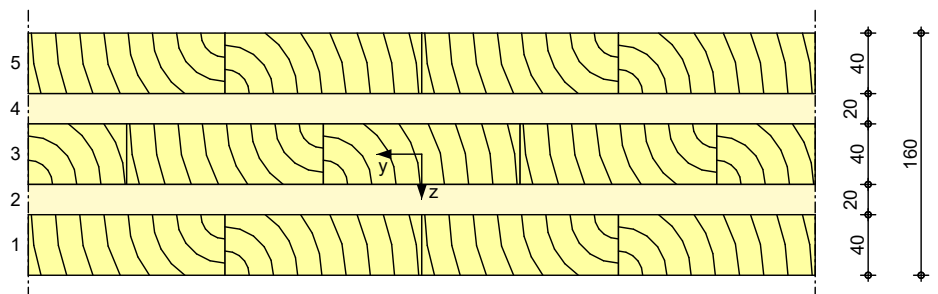
Steifigkeitsmodul

Material	$E_{0,mean}$	G_{mean}	$G_{R,mean}$
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	11000	690	50

Aufbau

Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m ³]
1	NH C24	0°	100	40.0	4.2
2	NH C24	90°	100	20.0	4.2
3	NH C24	0°	100	40.0	4.2
4	NH C24	90°	100	20.0	4.2
5	NH C24	0°	100	40.0	4.2

Gesamtdicke	h =	16.00	cm
Gesamtwichte	γ =	4.20	kN/m³

M 1:5**Querschnittswerte**

B_x	S_x	K_x
[kNm ² /m]	[kN/m]	[-]
3344.00	17628.45	4.810

Brandfall

einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse

R90

Feuerwiderstandsdauer

 $t_{req} =$ 90 min

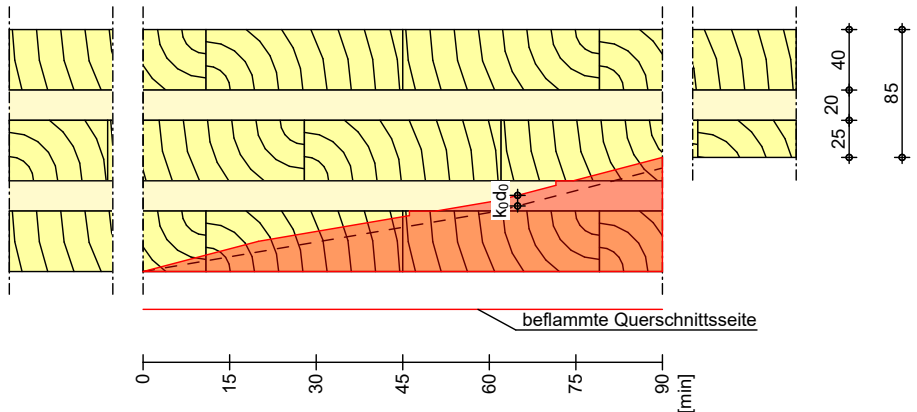
Abbrandrate

 $\beta_1 =$ 0.65 mm/min

Abbrandrate bei Delaminierung

 $\beta_2 = 1.00 \text{ mm/min}$ Querschnittswerte
Restquerschnitt

B_x [kNm ² /m]	S_x [kN/m]	K_x [-]
608.66	9461.78	5.534

Grafik
M 1:5

Fußbodenaufbau

Name	h [cm]	γ [kN/m ³]	E-Modul [N/mm ²]	I_y [cm ⁴ /m]
schwere Schütta	50.0	10.0	0	1041667
Dämmung	5.0	1.0	0	1041.7
Estrich	6.0	22.0	0	1800.0
Belag	1.5	5.0	0	28.1

Querschnittswerte Decke

EI_l [kNm ² /m]	EI_q [kNm ² /m]	α [-]	b_{ef} [m]
3344	411	1.689	1.18

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

- Der Nutzlastanteil Δq wird nicht berücksichtigt.

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	8.93
	B	8.93
Einw. $Q_k.N$	A	5.50
	B	5.50

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.10	OK 0.20
Schubspannung	Feld 1	0.19	OK 0.06
Rollschubspannung	Feld 1	0.19	OK 0.18
Auflagerpressung	Auflager A		OK 0.10

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.10	OK	0.20
Schubspannung	Feld 1	0.19	OK	0.03
Rollschubspannung	Feld 1	0.19	OK	0.10

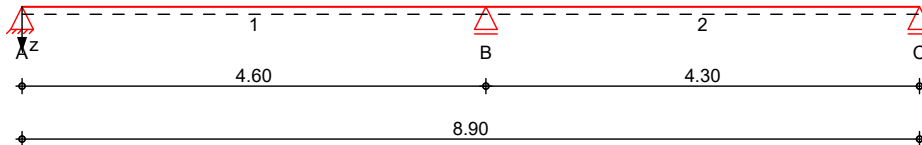
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.10	OK	0.22
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.10	OK	0.26
Schwingung	Feld 1	1.10	OK	0.45

Pos. U22 Stahl-Durchlaufträger UG**System** Mehrfeldträger**System z-Richtung**

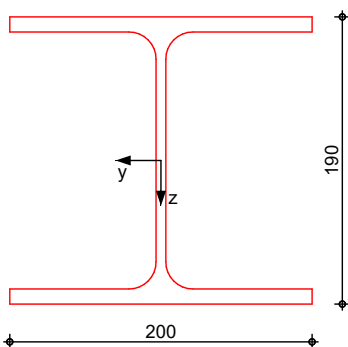
M 1:75

**Abmessungen**
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	4.60	0.0	fest	S 235	HEA 200
2	4.30	0.0	fest		

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	4.60	12.0		fest	frei
C	8.90	12.0		fest	frei

M 1:5
HEA 200**Belastungen**

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-2	HEA 200	53.8	0.42

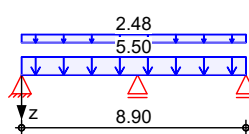
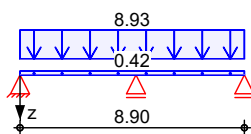
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten
in z-RichtungEinw. G_k Einw. $Q_k.N$

(a)

Char. Verformungen**Grafik**Einw. G_k

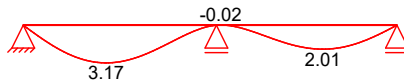
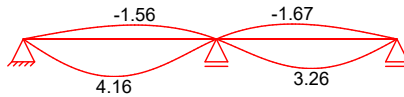
Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	8.90		0.42	0.0
(a) 1		0.00	8.90		8.93	0.0
(a) 1		0.00	8.90		5.50	0.0
1	Flur	0.00	8.90		2.48	0.0

aus Pos. 'D02', Lager 'A' (Seite 234)

charakteristische Verformungen

Verformungen (je Einwirkung)

Verformung $w_{z,k}$ [mm]Einw. $Q_k.N$ Verformung $w_{z,k}$ [mm]**Kombinationen**

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$
1	1.00 * G_k
2	1.00 * G_k + 1.50 * $Q_k.N$ (2)
3	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_k.N$ (1)
4	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_k.N$ (2)
5	1.00 * G_k + 1.50 * $Q_k.N$ (1)
6	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_k.N$ (1,2)
7	1.00 * G_k
8	1.00 * G_k + 0.30 * $Q_k.N$ (1)
9	1.00 * G_k + 0.30 * $Q_k.N$ (2)

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	13.55	2	46.18	3

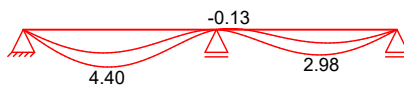
	x [m]	M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	V _{z,d,min} [kN]	Ek	V _{z,d,max} [kN]	Ek
Feld 2	1.90	8.88	2	43.36	3	-4.67	4	-0.08	5
	4.60	-61.07	6	-23.23	1	-69.83	6	-26.56	1
	0.00	-61.07	6	-23.23	1	25.51	1	67.06	6
	2.60	5.02	5	36.66	4	-1.08	2	5.41	3
	4.30	0.00	5	0.00	4	-42.46	4	-10.90	5

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (Umhüllende)

KombinationenVerformung w_{z,d}[mm]**Tabelle**

Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	w _{z,d,min} [mm]	Ek	w _{z,d,max} [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	9	0.00	8
	2.00	2.74	9	4.40	8
	4.50	-0.01	9	0.11	8
	4.60	0.00	9	0.00	8
Feld 2	0.00	0.00	8	0.00	9
	0.30	-0.13	8	0.20	9
	2.50	1.56	8	2.98	9
	4.30	0.00	8	0.00	9

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis

	x [m]	Ek	QS- KL	vorh c/t Gurt [-]	grenz c/t Gurt [-]	vorh c/t Steg [-]	grenz c/t Steg [-]
<i>für Tragfähigkeitsnachweis</i>							
<i>(L = 4.60 m)</i>							
Feld 1	0.00	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	1.86	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.02	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	4.53	6	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	4.60	6	1	7.88	9.00	20.62	33.00
Feld 2	<i>(L = 4.30 m)</i>						
	0.00	6	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	0.31	6	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.46	4	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	2.59	4	1	7.88	9.00	20.62	33.00
	4.30	4	1	7.88	9.00	20.62	33.00
<i>für Stabilitätsnachweis</i>							
<i>(L = 4.60 m)</i>							
Feld 1	0.00	1	1	7.88	9.00	20.62	33.00

Feld 2

x	Ek	QS- KL	vorh c/t Gurt	grenz c/t Gurt	vorh c/t Steg	grenz c/t Steg
[m]			[-]	[-]	[-]	[-]
1.40	2	1	7.88	9.00	20.62	33.00
1.50	4	1	7.88	9.00	20.62	33.00
1.80	6	1	7.88	9.00	20.62	33.00
1.90	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
4.60	6	1	7.88	9.00	20.62	33.00
(L = 4.30 m)						
0.00	6	1	7.88	9.00	20.62	33.00
2.50	2	1	7.88	9.00	20.62	33.00
2.60	4	1	7.88	9.00	20.62	33.00
2.70	6	1	7.88	9.00	20.62	33.00
3.00	3	1	7.88	9.00	20.62	33.00
3.10	5	1	7.88	9.00	20.62	33.00
4.30	1	1	7.88	9.00	20.62	33.00

Nachweis E-E

Abs. 6.2

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 = 4.60 m)						
0.00	3	1/1	0.00	46.18	0.00 41.39 71.70	0.31
1.86	3	1/2	43.36	0.50	111.46 0.12 111.47	0.47
2.02	3	1/2	43.10	-3.61	110.80 0.88 110.81	0.47
4.53	6	1/2	-56.13	-68.07	144.30 16.60 147.14	0.63
4.60	6	1/2	-61.07	-69.83	156.99 17.03 159.73	0.68 *

Feld 2

(L = 4.30 m)						
0.00	6	1/2	-61.07	67.06	156.99 16.36 159.52	0.68 *
0.31	6	1/3	-41.45	59.44	75.27 49.67 114.30	0.49
2.46	4	1/2	36.51	2.76	93.86 0.67 93.87	0.40
2.59	4	1/2	36.66	-0.46	94.25 0.11 94.25	0.40

x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
4.30	4	1/1	0.00	-42.46	0.00 38.06 65.93	0.28

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Feld 1

Feld 2

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

0.00 GL, 4.60 GL

0.00 GL, 4.30 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = -9.50 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	λ _{LT} χ _{LT}
[m]		[-]	[-]	[kN(m)]	[cm ²]	[-]	[-]

Feld 1

(Abschnitt 1: L_{cr,y} = 4.60m, L_{cr,z} = 4.60m)

0.00	1	KL b	-	1312.53	211	2.02	0.63
		-	-	231.62			0.90
1.40	2	KL b	-	1312.53	211	4.37	0.54
		-	-	312.44			0.94
1.50	4	KL b	-	1312.53	211	3.82	0.55
		-	-	301.21			0.94
1.80	6	KL b	-	1312.53	211	2.02	0.63
		-	-	231.62			0.90
1.90	3	KL b	-	1312.53	211	1.34	0.71
		-	-	181.26			0.86
4.60	6	KL b	-	1312.53	211	2.02	0.63
		-	-	231.62			0.90

Feld 2

(Abschnitt 2: L_{cr,y} = 4.30m, L_{cr,z} = 4.30m)

0.00	6	KL b	-	1502.06	194	2.57	0.57
		-	-	279.91			0.93
2.50	2	KL b	-	1502.06	194	1.37	0.68
		-	-	199.00			0.88
2.60	4	KL b	-	1502.06	194	1.50	0.66
		-	-	210.94			0.89
2.70	6	KL b	-	1502.06	194	2.57	0.57
		-	-	279.91			0.93
3.00	3	KL b	-	1502.06	194	4.66	0.52
		-	-	337.64			0.95
3.10	5	KL b	-	1502.06	194	4.57	0.52
		-	-	336.21			0.95
4.30	1	KL b	-	1502.06	194	2.57	0.57
		-	-	279.91			0.93

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} = 4.60m, L _{cr,z} = 4.60m)							
0.00	1	-	-	-	-	0.86	0.00
		-	-	83.10	28.63	1.00	
1.40	2	-	-	9.81	-	0.77	0.12
		-	-	83.10	28.63	1.00	
1.50	4	-	-	14.77	-	0.79	0.18
		-	-	83.10	28.63	1.00	
1.80	6	-	-	38.06	-	0.86	0.46
		-	-	83.10	28.63	1.00	
1.90	3	-	-	43.36	-	0.93	0.56
		-	-	83.10	28.63	0.93	
4.60	6	-	-	-61.07	-	0.86	0.73 *
		-	-	83.10	28.63	1.00	

Feld 2

(Abschnitt 2: L _{cr,y} = 4.30m, L _{cr,z} = 4.30m)							
0.00	6	-	-	-61.07	-	0.83	0.73 *
		-	-	83.10	28.63	1.00	
2.50	2	-	-	32.64	-	0.93	0.41
		-	-	83.10	28.63	0.95	
2.60	4	-	-	36.66	-	0.91	0.45
		-	-	83.10	28.63	0.98	
2.70	6	-	-	30.38	-	0.83	0.37
		-	-	83.10	28.63	1.00	
3.00	3	-	-	10.19	-	0.77	0.12
		-	-	83.10	28.63	1.00	
3.10	5	-	-	6.35	-	0.78	0.08
		-	-	83.10	28.63	1.00	
4.30	1	-	-	-	-	0.83	0.00
		-	-	83.10	28.63	1.00	

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	8	4.40	4.40	l/300 =	15.33	0.29
Feld 2	2.46	9	2.98	2.98	l/300 =	14.33	0.21

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
		[kN]	[kN]
Einw. Gk	A	16.46	16.46
	B	52.06	52.06
	C	14.70	14.70
Einw. Qk.N	A	-1.94	15.97
	B	21.15	44.40

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
C	-2.54	15.08

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	4.60	OK	0.68
Stabilität	Feld 2	0.00	OK	0.73

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

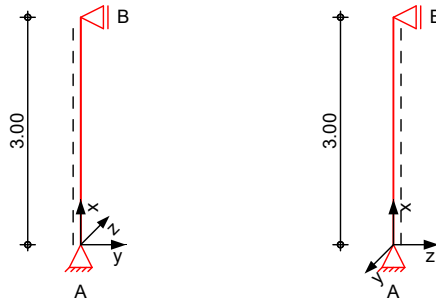
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	2.02	OK	0.29

Pos. St2 Stahlstütze UG

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

I	Material	Profil
3.00	S 235	MSH 100x60-8

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	3.00	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 3.00$ m

Kipplänge

$L_{cr,z} = 3.00$ m

Lagerung

$L_{cr,LT} = 3.00$ 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	3.00		0.18

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Einw. $Q_k.S$

Einw. $Q_k.W$

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	3.00	20.89	0.0	0.0
(b)	3.00	52.06	0.0	0.0
(a)	3.00	8.72	0.0	0.0
(b)	3.00	44.40	0.0	0.0
(a)	3.00	4.69	0.0	0.0
(a)	3.00	2.65	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'St1', Lager 'A' (Seite 163)

(b)

aus Pos. 'UZ2', Lager 'B' (Seite 241)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

- Die Lasten der Einwirkung $Q_k.N$ 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 (1,2) *	+0.75 * Qk.S
quasi-ständig	4	1.00 * Gk		
*: entspricht dem Ort des Lastangriffs. Siehe Kapitel 'Belastungen'.				

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	f_{yk}	E
	[N/mm²]	[N/mm²]
S 235	235	210000

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	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d	η
			$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	τ_d	
					$\sigma_{v,d}$	
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
3.00	2	-181.69	0.00	0.00	81.11	0.35
			0.00	0.00	0.00	
					81.11	
0.00	2	-182.40	0.00	0.00	81.43	0.35 *
			0.00	0.00	0.00	
					81.43	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 3.00 GL

GL: Gabelager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

$z_p = 0.00$ cm

Teilsicherheitsbeiwert:

$\gamma_{m,1} = 1.10$

x	Ek	$N_{x,d}$	χ_y	η
		N_{Rd}	χ_z	
[m]		[kN]	[-]	[-]
($L_{cr,y} = 3.00m$, $L_{cr,z} = 3.00m$)				
0.00	2	-182.40	0.41	0.93 *
		478.55	0.71	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

Geschoss 1

x	Ek	w_{zul}	η
[m]		[mm]	[-]
0.00	4	1.00	0.00

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	73.48	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	A	53.13	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S}$	A	4.69	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,W}$	A	2.65	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material

manuelle Vorgabe Stahl
 Stahl S 235

$$\sigma_d = 235.00 \text{ N/mm}^2$$

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

Anschlussbeiwert

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

Nachweise

	A_{pl} [cm ²]	$x=a/t$	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η
<i>Fußplatte</i>							
Komb. 2	104.50	0.707	20	20	182.4	1637.2	0.11
<i>Kopfplatte</i>							
Komb. 2	104.50	0.707	20	20	181.7	1637.2	0.11

Schweißnaht

	N_{ed} [kN]	Q_{yd} [kN]	Q_{zd} [kN]	a [mm]	β_w	$\sigma_{w,v}$ [N/mm ²]	σ_{wrd} [N/mm ²]	η
<i>Fußplatte</i>								
Komb. 2	182.4	0.0	0.0	3	0.80	190.0	207.8	0.91
<i>Kopfplatte</i>								
Komb. 2	181.7	0.0	0.0	3	0.80	189.3	207.8	0.91

Abmessungen

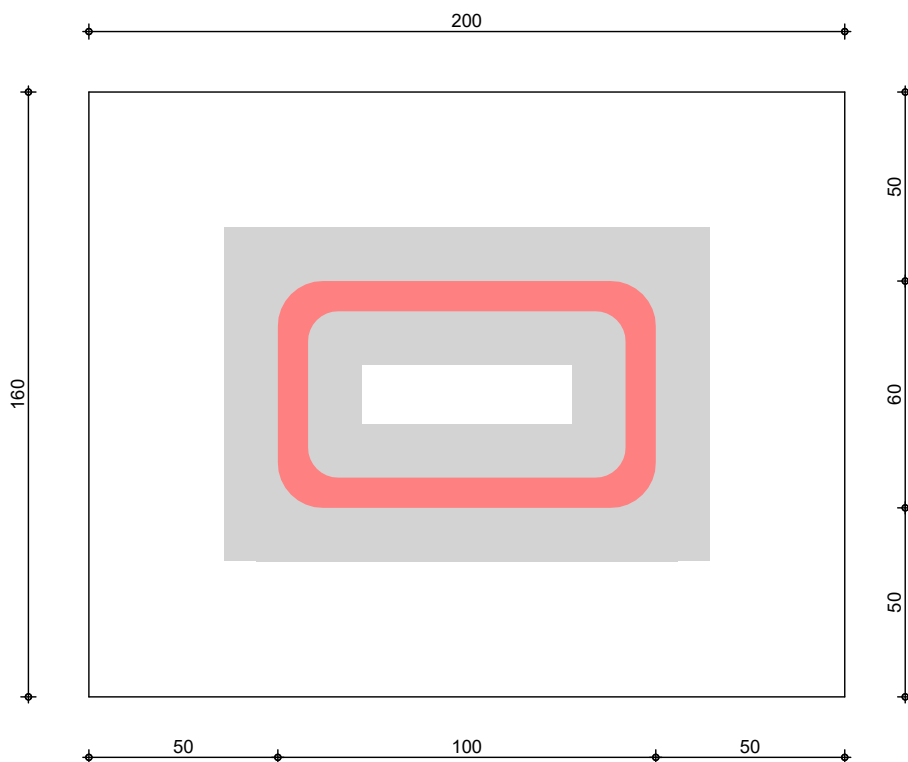
Bl 160X200X20, Überstand $\ddot{u}_z=5.0\text{cm}$, $\ddot{u}_y=5.0\text{cm}$,
 Schweißnaht $a=3\text{mm}$

Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

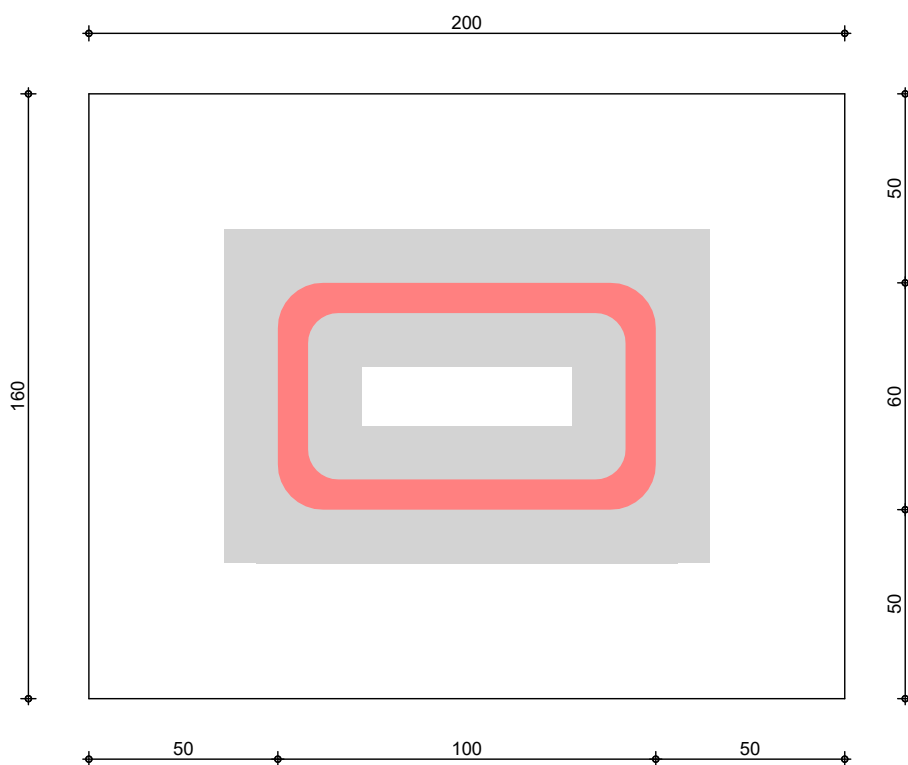
M 1:2

Kopfplatte



M 1:2

Fußplatte



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	0.93
Fußplatte	0.00	OK	0.11
Fußplatte Schweißnaht	0.00	OK	0.91
Kopfplatte	3.00	OK	0.11
Kopfplatte Schweißnaht	3.00	OK	0.91

Nachweise (GZG)

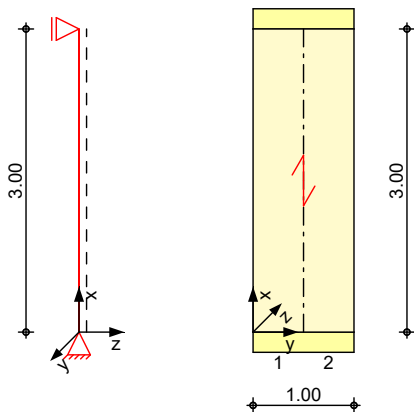
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Verformungen	0.00	OK	0.00

Pos. W1 Holz-Wand, Brettsperrholz - Innenwand

System zweiseitig gehaltene Wand

M 1:75



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l_w [m]	l_g [m]	Material	h [cm]
3.00	1.00	KLH 5s DL-120	12.0

Die Decklage steht vertikal.

Nutzungsstufe 1, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	frei
B	3.00	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

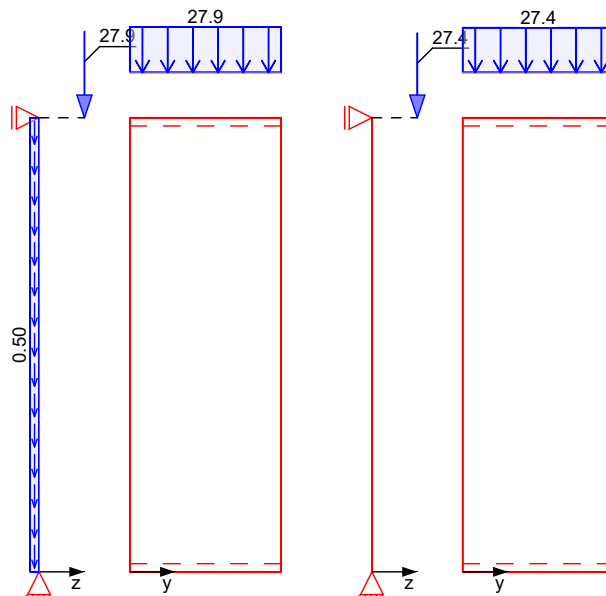
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

Streckenlasten
in x-RichtungEinw. Gk
Einw. Qk.N

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	0.00	1.00		27.89	2.0
Einw. Qk.N	0.00	1.00		27.41	2.0

Flächenlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m²]	q _o [kN/m²]
(a) Eigengew	0.00	3.00		0.50

(a)

aus Eigengewicht

$$4.20 \cdot 0.12 = 0.50 \text{ kN/m}^2$$

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
4	mi	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	st	0.90 * Gk
st: ständig		
mi: mittel		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

x [m]	m _{x,d,min} m _{x,d,max} [kNm/m]	Ek Ek	v _{x,d,min} v _{x,d,max} [kN/m]	Ek Ek	n _{xA,d,min} n _{xA,d,max} [kN/m]	Ek Ek	n _{xE,d,min} n _{xE,d,max} [kN/m]	Ek Ek
3.00	-1.58	4	-0.53	4	0.00	1	0.00	1
	-0.50	3	-0.17	3	0.00	1	0.00	1
0.00	0.00	1	-0.53	4	-80.81	4	-80.81	4

x	$m_{x,d,min}$ $m_{x,d,max}$	E_k E_k	$v_{x,d,min}$ $v_{x,d,max}$	E_k E_k	$n_{xA,d,min}$ $n_{xA,d,max}$	E_k E_k	$n_{xE,d,min}$ $n_{xE,d,max}$	E_k E_k
[m]	[kNm/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
	0.00	1	-0.17	3	-26.46	3	-26.46	3

Mat./Querschnitt

Werte für den Gesamtquerschnitt KLH 5s DL-120
KLH Zulassung ETA-06-0138

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	2.07	1.20

Steifigkeitsmodul

Material	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]	$G_{R,mean}$ [N/mm ²]
NH C24	11000	690	50

Querschnittswerte

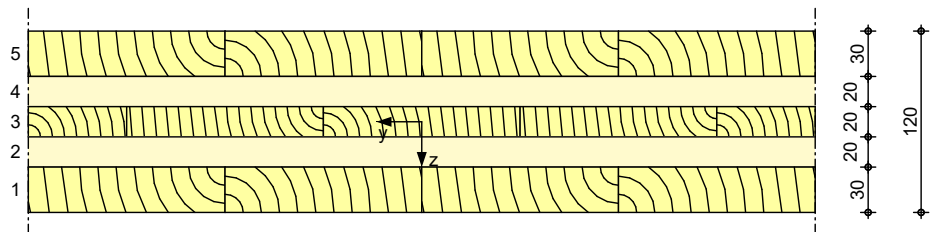
B_x [kNm ² /m]	B_y [kNm ² /m]	B_{xy} [kNm ² /m]	S_x [kN/m]	S_y [kN/m]	K_x [-]	K_y [-]
1393.33	190.67	64.98	10182	4422.1	5.617	7.146

D_x [kN/m]	D_y [kN/m]	D_{xy}^* [kN/m]	$Z_{s,x}$ [cm]	$Z_{s,y}$ [cm]
880000	440000	60526	6.0	6.0

*: Werte für nicht verklebte Schmalseiten

Grafik

M 1:5

**Nachweise (GZT)**

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

- Nachweise für nicht verklebte Schmalseiten
- Die Berücksichtigung des Kriechens auf das Biegeknicken ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Normalspannung

Normal- und Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	E_k	k_{mod}	Lage	$m_{x,d}$ $n_{x,d}$	$\sigma_{m,x,d}$ $\sigma_{n,x,d}$	$f_{m,d}$ $f_{n,d}$	η
[m]				[kNm/m] [kN/m]	[N/mm ²] [N/mm ²]	[N/mm ²] [N/mm ²]	[-]
3.00	4	0.80	5	-1.58 -80.81	-0.75 -1.01	14.77 12.92	0.13

Schubspannung

Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	Ek	k _{mod}	Lage	n _{xy,d}	τ _{xy,d}	f _{v,S,d}	η
[m]				v _{x,d}	τ _{x,d}	f _{v,d}	
				[kN/m]	[N/mm²]	[N/mm²]	
				[kN/m]	[N/mm²]	[N/mm²]	
3.00	4	0.80	3	0.00	0.00	1.27	0.00
				-0.53	0.01	2.46	

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	Ek	k _{mod}	Lage	v _{x,d}	τ _{x,d}	f _{R,d}	η
[m]				[kN/m]	[N/mm²]	[N/mm²]	
3.00	4	0.80	2	-0.53	0.01	0.74	0.01

Stabilität

Nachweis der Stabilität nach dem Ersatzstabverfahren

Abs.	Ek	k _{mod}	m _{x,d}	σ _{mx,d}	f _{m,d}	η
			n _{x,d}	σ _{nx,d}	f _{n,d}	
			[kNm/m]	[N/mm²]	[N/mm²]	
			[kN/m]	[N/mm²]	[N/mm²]	
1	4	0.80	-1.58	-0.75	14.77	0.21
			-80.81	-1.01	12.92	

Querpressung

Nachweis der Querpressung

Ek	k _{mod}	b _{90,ef}	n _{x,d}	σ _{c,90,d}	f _{c,90,d}	η
		[cm]	[kN/m]	[N/mm²]	[N/mm²]	
4	0.80	8.00	-80.81	1.01	1.54	0.66

Lagesicherheit

Nachweis der Lagesicherheit nach DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek	F _{stb,d}	e	F _{dst,d}	F _{z,d}
		[kN]	[m]	[kN]	[kN]
A	3	13.23	0.00	-*	13.23
B	3	13.23	0.00	-*	13.23

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	F _{y,k}	M _{z,k}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
A	29.40	-0.19	0.00	0.00
B		0.19	0.00	
A	27.41	-0.18	0.00	0.00
B		0.18	0.00	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
Normalspannung	OK 0.13
Schubspannung	OK 0.01
Stabilität	OK 0.21

Nachweis**η**
[-]

Querpressung

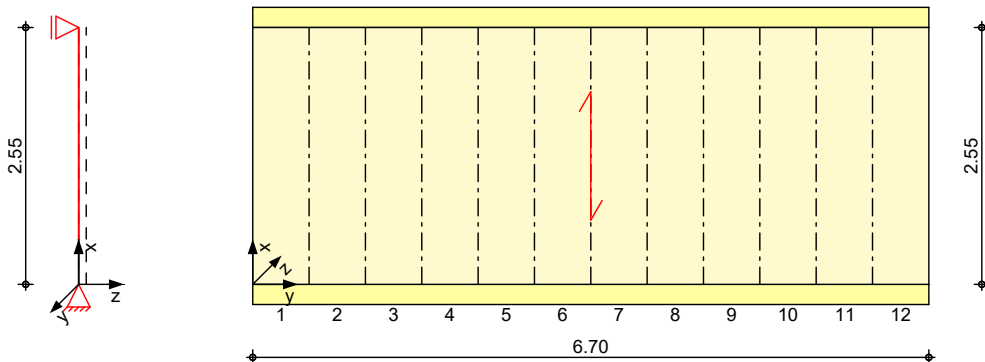
OK

0.66

Pos. W2**Holz-Wand, Brettsperrholz - Innenwand****System**

zweiseitig gehaltene Wand

M 1:75

Abmessungen
Mat./Querschnitt

l_w [m]	l_g [m]	Material	h [cm]
2.55	6.70	KLH 5s DL-130	13.0

Die Decklage steht vertikal.

Nutzungsklasse 1, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	frei
B	2.55	fest	frei

Belastungen

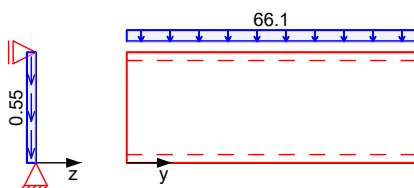
Belastungen auf das System

Grafik

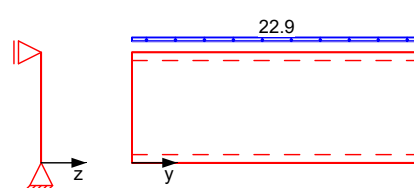
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

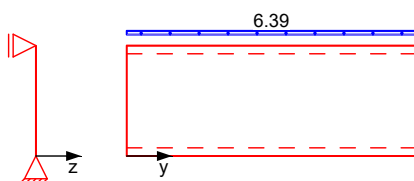
Gk



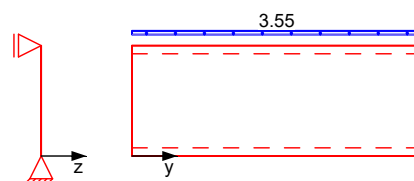
Qk.N



Qk.S



Qk.W



Streckenlasten
in x-RichtungEinw. *Gk*
Einw. *Qk.N*
Einw. *Qk.S*
Einw. *Qk.W*

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]	e [cm]
(a)	0.00	6.70		66.10	0.0
(a)	0.00	6.70		22.87	0.0
(a)	0.00	6.70		6.39	0.0
(a)	0.00	6.70		3.54	0.0

(a)

aus Pos. '2.0', Lager 'B' (Seite 69)

Flächenlasten
in x-RichtungEinw. *Gk*

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
(a) Eigengew	0.00	2.55		0.55

(a)

aus Eigengewicht

4.20*0.13 = 0.55 kN/m²**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	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N
5	ku/sk	0.90*Gk +1.50*Qk.W
st: ständig		
mi: mittel		
ku/sk: kurz/sehr kurz		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

x [m]	$n_{xA,d,min}$ [kN/m]	Ek	$n_{xA,d,max}$ [kN/m]	Ek	$n_{xE,d,min}$ [kN/m]	Ek	$n_{xE,d,max}$ [kN/m]	Ek
2.55	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
0.00	-125.4	2	-66.06	5	-125.4	2	-66.06	5

Mat./QuerschnittWerte für den Gesamtquerschnitt KLH 5s DL-130
KLH Zulassung ETA-06-0138

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	1.91	1.20

Steifigkeitsmodul

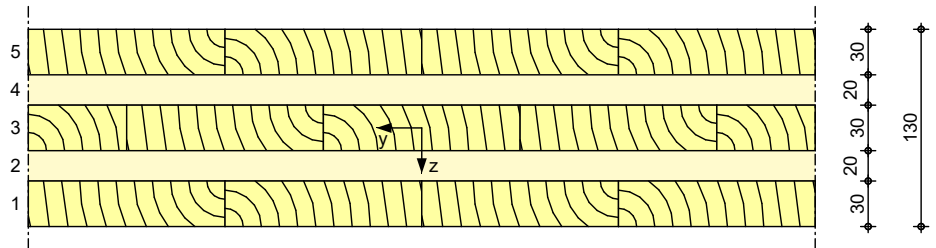
Material	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]	$G_{R,mean}$ [N/mm ²]
NH C24	11000	690	50

Querschnittswerte

B_x [kNm ² /m]	B_y [kNm ² /m]	B_{xy} [kNm ² /m]	S_x [kN/m]	S_y [kN/m]	K_x [-]	K_y [-]
1724.25	289.67	82.62	12388	4448.7	5.175	7.216

D_x [kN/m]	D_y [kN/m]	D_{xy}^* [kN/m]	$Z_{s,x}$ [cm]	$Z_{s,y}$ [cm]
990000	440000	65569	6.5	6.5

*: Werte für nicht verklebte Schmalseiten

Grafik
M 1:5**Nachweise (GZT)**

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

- Nachweise für nicht verklebte Schmalseiten
- Die Berücksichtigung des Kriechens auf das Biegeknicken ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Normalspannung

Normalspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	Ek	k _{mod}	Lage	n _{x,d}	σ _{nx,d}	f _{n,d}	η
[m]				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.00	2	0.80	1	-125.41	-1.39	12.92	0.11

Stabilität

Nachweis der Stabilität nach dem Ersatzstabverfahren

Abs.	Ek	k _{mod}	m _{x,d}	σ _{mx,d}	f _{m,d}	η
			n _{x,d}	σ _{nx,d}	f _{n,d}	
			[kNm/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
			[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	2	0.80	0.00	0.00	14.77	0.17
			-125.41	-1.39	12.92	

Querpressung

Nachweis der Querpressung

Ek	k _{mod}	b _{90,ef}	n _{x,d}	σ _{c,90,d}	f _{c,90,d}	η
		[cm]	[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
2	0.80	9.00	-125.41	1.39	1.54	0.91

Lagesicherheit

Nachweis der Lagesicherheit nach DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek	F _{stb,d}	e	F _{dst,d}	F _{z,d}
		[kN]	[m]	[kN]	[kN]
A	5	221.29	0.00	-*	221.29
B	5	221.29	0.00	-*	221.29

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	F _{y,k}	M _{z,k}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
A	452.18	0.00	0.00	0.00
B		0.00	0.00	
A	153.22	0.00	0.00	0.00
B		0.00	0.00	
A	42.81	0.00	0.00	0.00
B		0.00	0.00	
A	23.75	0.00	0.00	0.00

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
B		0.00	0.00	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Normalspannung	OK	0.11
Schubspannung	OK	0.00
Stabilität	OK	0.17
Querpressung	OK	0.91

X-LAM Designer
Version 9.1.2

provided by

DERIX

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Projektnummer:

Projekt:

Bauteil:

Querschnitt: Derix: X-120/5s - gedreht

Beschreibung:

Datum: 20.11.2025

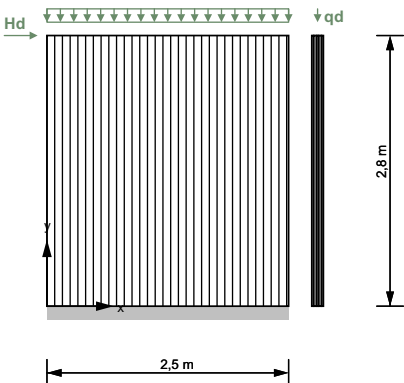
Uhrzeit: 16:58:25

Bearbeiter:

Inhaltsverzeichnis

1 System	3
1.1 Wandabmessungen	3
1.2 Lagerungsbedingungen	3
1.3 Querschnitt	3
1.3.1 Schichtaufbau	3
1.3.2 Materialparameter	4
1.3.3 Querschnittswerte	4
2 Brandangaben	4
2.1 Querschnittswerte im Brandfall	5
3 Lastsituation und Bemessungsfaktoren	5
3.1 Lastsituation und Bemessungsfaktoren im Brandfall	5
4 Berechnungsoptionen	6
4.1 Verbindung Bodenfuge	6
5 Ergebnisse	6
5.1 ULS	6
5.1.1 Biegung mit Normalkraft $m_y + m_z$	6
5.1.2 Schubkraft n_{xy}	6
5.1.2.1 Bruttoschub	6
5.1.2.2 Nettoschub	7
5.1.2.3 Torsion	8
5.1.3 Stabilität	8
5.2 ULS im Brandfall	8
5.2.1 Biegung mit Normalkraft $m_y + m_z$	8
5.2.2 Schubkraft n_{xy}	9
5.2.2.1 Bruttoschub	9
5.2.2.2 Nettoschub	9
5.2.2.3 Torsion	10
5.2.3 Stabilität	10

1 System



1.1 Wandabmessungen

Höhe: 2,8 m
Länge: 2,5 m

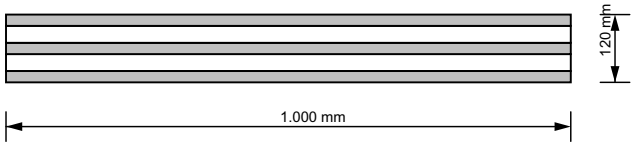
1.2 Lagerungsbedingungen

oben: gelenkig
unten: gelenkig
links: frei
rechts: frei

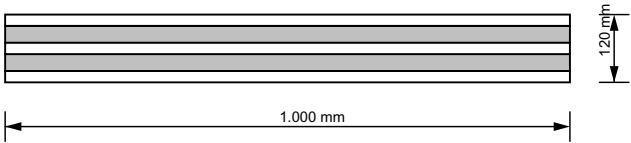
1.3 Querschnitt

BSP-Produkt der Firma Derix: X-120/5s - gedreht
5 Schichten (Höhe: 120 mm)

Horizontaler Querschnitt



Vertikaler Querschnitt



1.3.1 Schichtaufbau

Schicht	Höhe	Orientierung	Material
# 1	20 mm	90	C24-DERIX-ETA 2019
# 2	30 mm	0	C24-DERIX-ETA 2019

# 3	20 mm	90	C24-DERIX-ETA 2019
# 4	30 mm	0	C24-DERIX-ETA 2019
# 5	20 mm	90	C24-DERIX-ETA 2019

Orientierung 0 = Schicht in Richtung der Wandlänge orientiert; Orientierung 90 = Schicht in Richtung der Wandhöhe orientiert

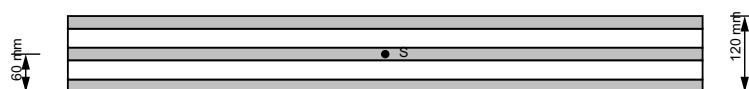
1.3.2 Materialparameter

Materialparameter für	C24-DERIX-ETA 2019
Biegefestigkeit [N/mm ²]	$k_{sys} \cdot 24,0$
Zugfestigkeit parallel [N/mm ²]	14,5
Zugfestigkeit senkrecht [N/mm ²]	0,4
Druckfestigkeit parallel [N/mm ²]	21,0
Druckfestigkeit senkrecht [N/mm ²]	2,5
Schubfestigkeit [N/mm ²]	2,5
Rollschubfestigkeit [N/mm ²]	1,1
Elastizitätsmodul parallel [N/mm ²]	11.000,0
5%-Quantile des Elastizitätsmodul parallel [N/mm ²]	9.166,0
Elastizitätsmodul senkrecht [N/mm ²]	370,0 (0,0)
Schubmodul [N/mm ²]	690,0
Rollschubmodul [N/mm ²]	50,0
Scheibenschubfestigkeit [N/mm ²]	5,0
Torsionsfestigkeit [N/mm ²]	2,5

1.3.3 Querschnittswerte

$K_{CLT,y}$	1,122E6 N·m
$S_{CLT,y}$	8,308E6 N/m
D_y	6,6E8 N/m
S_{xy}	5,587E7 N/m
$z_{S,x}$	0,06 m
$z_{S,y}$	0,06 m

Horizontaler Querschnitt



Vertikaler Querschnitt



2 Brandangaben

Branddauer: 30 Minuten

dem Feuer ausgesetzte Seite: links

fugenfrei oder seitenverklebt

$k_{fire} = 1,15$

d_0 nach EN 1995-1-2:2011

$d_0 = 7 \text{ mm}$

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{M,fi} = 1,0$

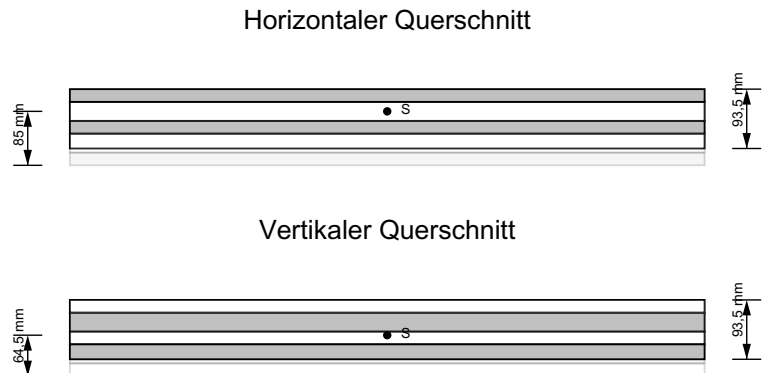
Abbrandrate $\beta_0 = 0,65 \text{ mm/min}$

Abbrandrate ab 2. Schicht $\beta_0 = 0,80 \text{ mm/min}$

minimale Restschichtstärke $t_{fi,min} = 6 \text{ mm}$

2.1 Querschnittswerte im Brandfall

$K_{CLT,y}$	2,897E5 N·m
$S_{CLT,y}$	4,449E6 N/m
D_y	4,4E8 N/m
S_{xy}	4,353E7 N/m
$z_{S,x}$	0,0645 m
$z_{S,y}$	0,085 m



3 Lastsituation und Bemessungsfaktoren

Vertikale Last	$q_d = 78,77 \text{ kN/m}$ $e_{qd} = 0,0 \text{ m}$ Anteil $g_d = 50,0 \%$ $\xi = 0,85$
Horizontale Last	$H_d = 12,5 \text{ kN}$ $\Delta y_{Hd} = 0,0 \text{ m}$
Wind	$q_{\perp,d} = 0,0 \text{ kN/m}^2$
Modifikationsbeiwert	$k_{mod} = 1,0$
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M = 1,25$
Systembeiwert	$k_{sys} = 1,1$

3.1 Lastsituation und Bemessungsfaktoren im Brandfall

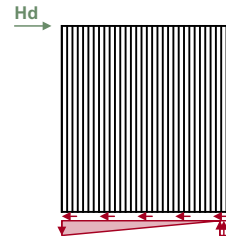
Vertikale Last	$q_d = 78,77 \text{ kN/m}$ $e_{qd} = 0,0 \text{ m}$ Anteil $g_d = 50,0 \%$ $\xi = 0,85$
Horizontale Last	$H_d = 12,5 \text{ kN}$ $\Delta y_{Hd} = 0,0 \text{ m}$
Modifikationsbeiwert	$k_{mod,fi} = 1,0$
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{M,fi} = 1,0$

4 Berechnungsoptionen

4.1 Verbindung Bodenfuge

Berechnungsmodell für Hd: Druck diskret | Zug, Schub kontinuierlich

Lasteinleitungsbreite Druck: 0,12 m

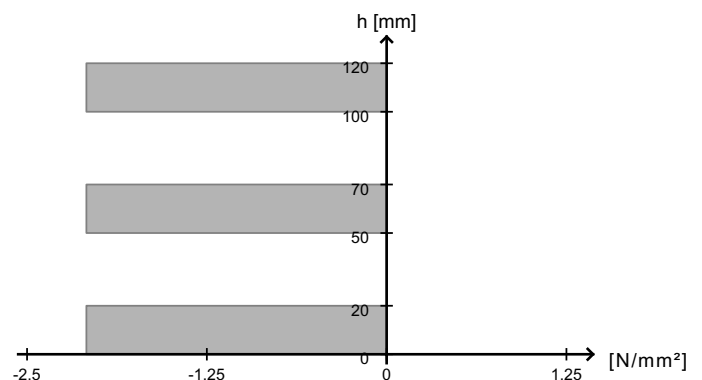


5 Ergebnisse

5.1 ULS

5.1.1 Biegung mit Normalkraft $m_y + n_y$

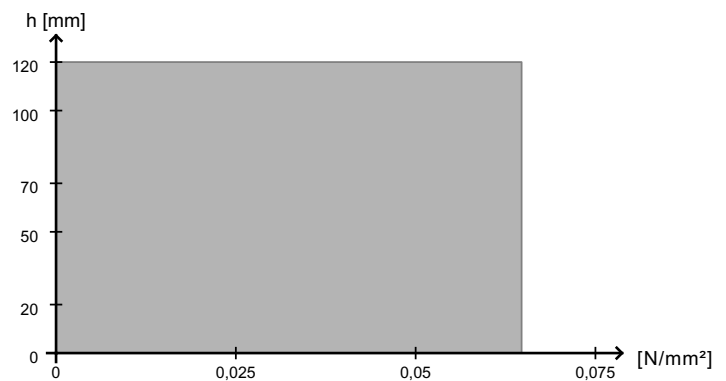
Ausnutzung	12,4 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	2,5 m 1,4 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$



5.1.2 Schubkraft n_{xy}

5.1.2.1 Bruttoschub

Ausnutzung	3,2 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,25 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
Reduktionsfaktor für die Aussenlagen	0,5
reduzierte Plattenstärke	100,0 mm

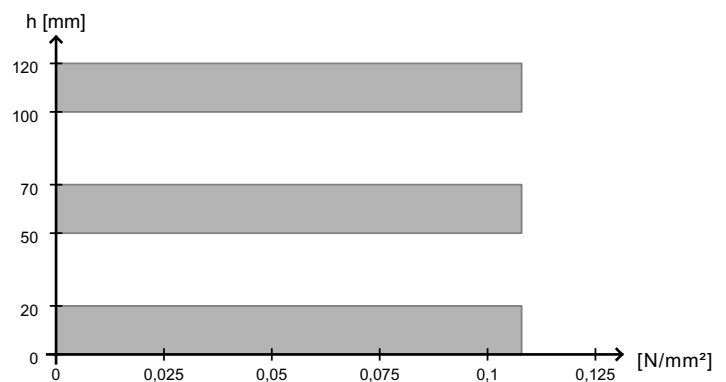


5.1.2.2 Nettoschub

Ausnutzung	2,5 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,25 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$

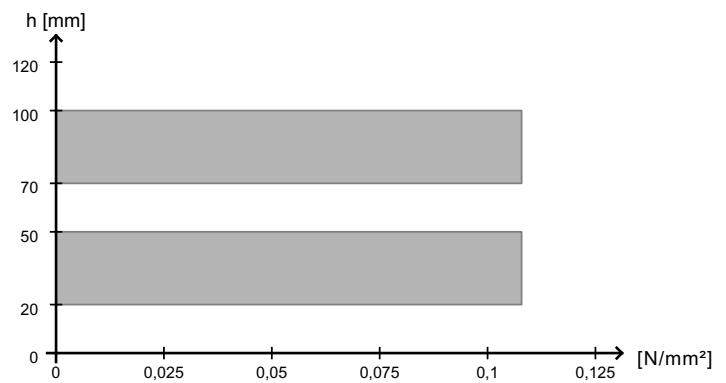
Nettoschub L

Ausnutzung	2,5 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,25 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
$t_{\text{fail,L}}$	30,0 mm
$k_{f,v,\text{net},k,L}$	1,09



Nettoschub T

Ausnutzung	2,5 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	1,25 m \mid 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
$t_{\text{fail},T}$	30,0 mm
$k_{f,v,\text{net},k,T}$	1,09

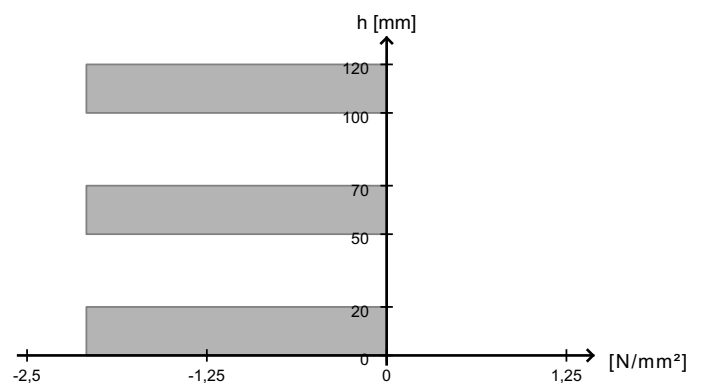


5.1.2.3 Torsion

Ausnutzung	3,0 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	1,25 m \mid 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$

5.1.3 Stabilität

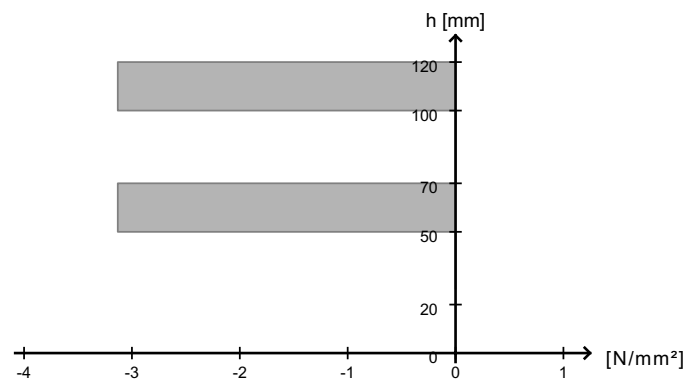
Ausnutzung	18,6 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	2,5 m \mid 1,4 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
Knicklänge	2,8 m
β_c	0,1
Faktor k_{05}	0,833
k_c (schubnachgiebig)	0,67
w_{ef}	0,488 m



5.2 ULS im Brandfall

5.2.1 Biegung mit Normalkraft $m_y + n_y$

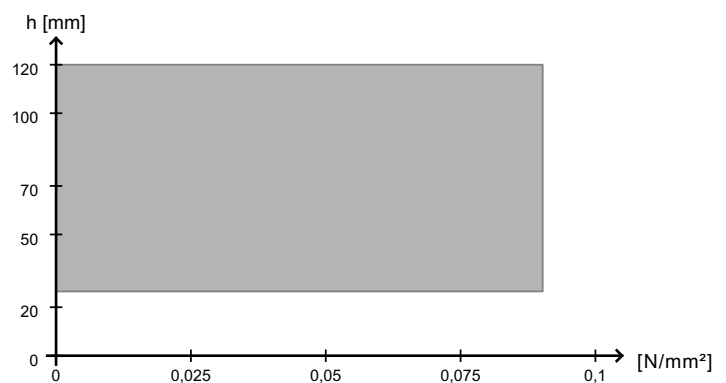
Ausnutzung	13,0 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	2,5 m 1,4 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$



5.2.2 Schubkraft nxy

5.2.2.1 Bruttoschub

Ausnutzung	3,1 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,25 m 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
Reduktionsfaktor für die Aussenlagen	0,5
reduzierte Plattenstärke	71,75 mm

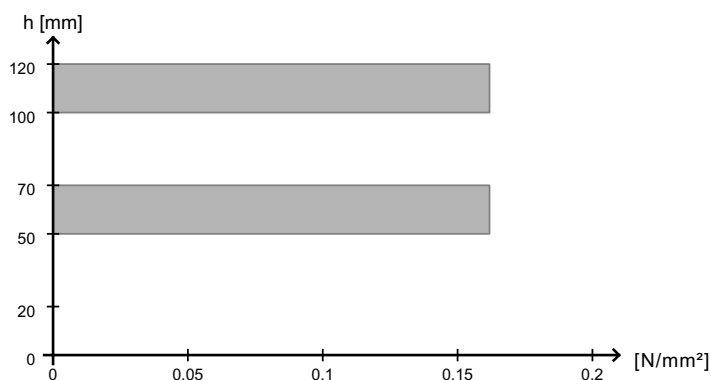


5.2.2.2 Nettoschub

Ausnutzung	2,6 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,25 m 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$

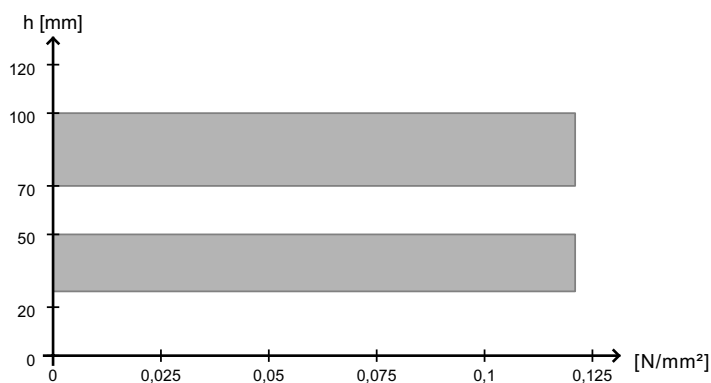
Nettoschub L

Ausnutzung	2,6 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	1,25 m \mid 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
$t_{\text{fail,L}}$	30,0 mm
$k_{f,v,\text{net},k,L}$	1,09



Nettoschub T

Ausnutzung	2,0 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	1,25 m \mid 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
$t_{\text{fail,T}}$	33,5 mm
$k_{f,v,\text{net},k,T}$	1,055

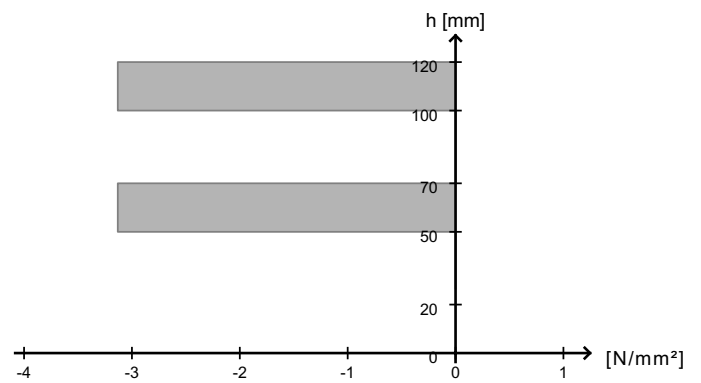


5.2.2.3 Torsion

Ausnutzung	2,8 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	1,25 m \mid 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$

5.2.3 Stabilität

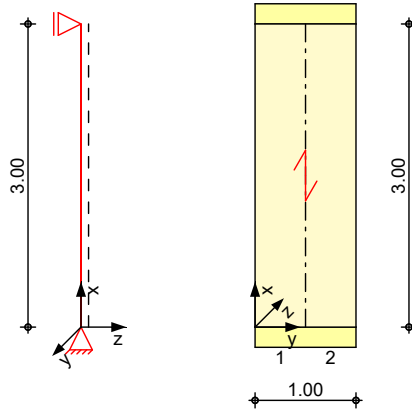
Ausnutzung	41,5 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	2,5 m 1,4 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
Knicklänge	2,8 m
β_c	0,1
Faktor k_{05}	0,833
$k_{c,fi}$ (schubnachgiebig)	0,31
w_{ef}	0,527 m



Pos. W3 Holz-Wand, Brettsperrholz - Außenwand min. Auflast

System zweiseitig gehaltene Wand

M 1:75



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l_w [m]	l_g [m]	Material	h [cm]
3.00	1.00	KLH 5s DL-120	12.0

Die Decklage steht vertikal.

Nutzungsstufe 1, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	frei
B	3.00	fest	frei

Belastungen

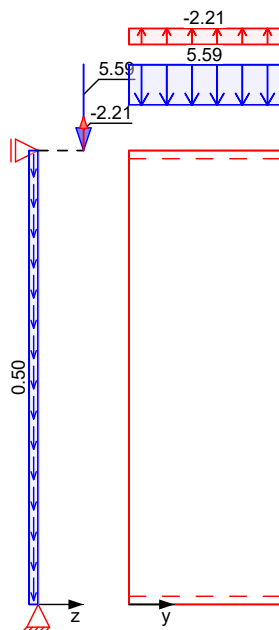
Belastungen auf das System

Grafik

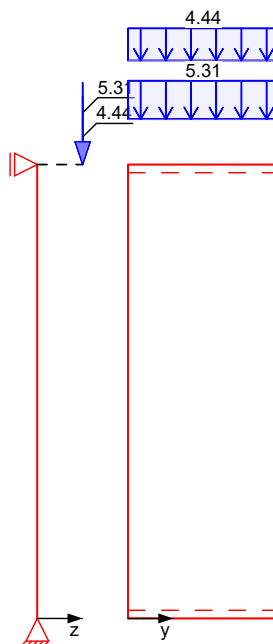
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

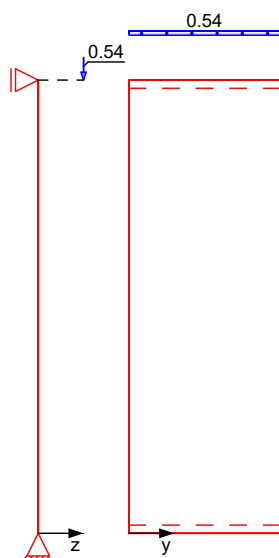
Gk



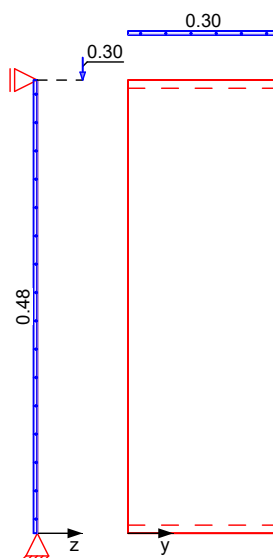
Qk.N



Qk.S



Qk.W



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]	e [cm]
(a)	0.00	1.00		5.59	2.0
	0.00	1.00		-2.21	2.0
(a)	0.00	1.00		5.31	2.0
	0.00	1.00		4.44	2.0
(a)	0.00	1.00		0.54	2.0
(a)	0.00	1.00		0.30	2.0

(a) aus Pos. '2.0', Lager 'C' (Seite 69)

Flächenlasten
in x-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Einw. Gk				
(a) Eigengew	0.00	3.00		0.50

(a) aus Eigengewicht $4.20 \cdot 0.12 = 0.50 \text{ kN/m}^2$ **Flächenlasten**
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Einw. Qk.W				
Wind	0.00	3.00		0.48

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk
	2	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N
	6	ku/sk	1.35*Gk +1.05*Qk.N +0.75*Qk.S
			+1.50*Qk.W
Lagesicherheit	9	ku/sk	0.90*Gk +1.50*Qk.W
	st:	ständig	
	mi:	mittel	
	ku/sk:	kurz/sehr kurz	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

x	m _{x,d,min}	Ek	v _{x,d,min}	Ek	n _{xA,d,min}	Ek	n _{xE,d,min}	Ek
	m _{x,d,max}	Ek	v _{x,d,max}	Ek	n _{xA,d,max}	Ek	n _{xE,d,max}	Ek
[m]	[kNm/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
3.00	-0.38	2	-1.18	6	0.00	1	0.00	1
	-0.07	9	-0.03	5	0.00	1	0.00	1
1.50	-0.19	2	-0.13	2	0.00	1	0.00	1
	0.78	9	-0.02	9	0.00	1	0.00	1
0.00	0.00	1	-0.13	2	-21.24	2	-21.24	2
	0.00	6	1.06	9	-4.85	9	-4.85	9

Mat./QuerschnittWerte für den Gesamtquerschnitt KLH 5s DL-120
KLH Zulassung ETA-06-0138**Festigkeit**

Material	f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{c,0,k}	f _{v,k}	f _{v,S,k}	f _{R,k}
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	2.07	1.20

Steifigkeitsmodul

Material	E _{0,mean}	G _{mean}	G _{R,mean}
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	11000	690	50

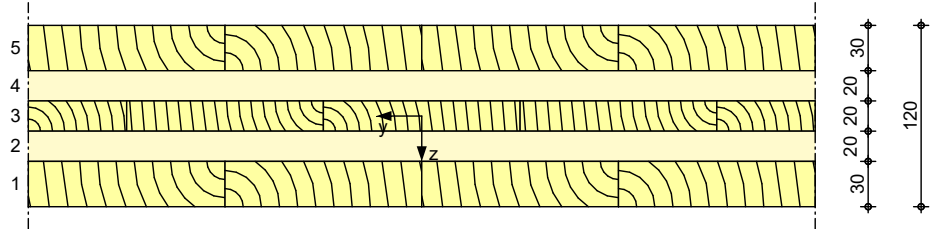
Querschnittswerte

B _x	B _y	B _{xy}	S _x	S _y	K _x	K _y
[kNm ² /m]	[kNm ² /m]	[kNm ² /m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[-]
1393.33	190.67	64.98	10182	4422.1	5.617	7.146

D_x	D_y	D_{xy}^*	$z_{s,x}$	$z_{s,y}$
[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]	[cm]
880000	440000	60526	6.0	6.0

*: Werte für nicht verklebte Schmalseiten

Grafik M 1:5



Nachweise (GZT)

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

- Nachweise für nicht verklebte Schmalseiten
- Die Berücksichtigung des Kriechens auf das Biegeknicken ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Normalspannung

Normal- und Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	E_k	k_{mod}	Lage	$m_{x,d}$	$\sigma_{m,x,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]				$n_{x,d}$	$\sigma_{n,x,d}$	$f_{n,d}$	
				[kNm/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
3.00	2	0.80	5	-0.38	-0.18	14.77	0.03
				-21.24	-0.27	12.92	

Schubspannung

Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	E_k	k_{mod}	Lage	$n_{xy,d}$	$\tau_{xy,d}$	$f_{v,S,d}$	η
[m]				$v_{x,d}$	$\tau_{x,d}$	$f_{v,d}$	
				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
3.00	6	1.00	3	0.00	0.00	1.59	0.00
				-1.18	0.01	3.08	

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	E_k	k_{mod}	Lage	$v_{x,d}$	$\tau_{x,d}$	$f_{R,d}$	η
[m]				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
3.00	6	1.00	2	-1.18	0.01	0.92	0.01

Stabilität

Nachweis der Stabilität nach dem Ersatzstabverfahren

Abs.	E_k	k_{mod}	$m_{x,d}$	$\sigma_{m,x,d}$	$f_{m,d}$	η
			$n_{x,d}$	$\sigma_{n,x,d}$	$f_{n,d}$	
			[kNm/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
			[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	2	0.80	-0.38	-0.18	14.77	0.06
			-21.24	-0.27	12.92	

Querpressung

Nachweis der Querpressung

E_k	k_{mod}	$b_{90,ef}$	$n_{x,d}$	$\sigma_{c,90,d}$	$f_{c,90,d}$	η
		[cm]	[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
2	0.80	8.00	-21.24	0.27	1.54	0.17

Lagesicherheit

Nachweis der Lagesicherheit nach DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	EK	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{dst,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
A	9	3.42	0.00	-0.99	2.43
B	9	3.42	0.00	-0.99	2.43

Keine Zugkräfte vorhanden.

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. G_k	A	4.89	-0.02	0.00	0.00
	B		0.02	0.00	
Einw. $Q_{k,N}$	A	9.75	-0.07	0.00	0.00
	B		0.07	0.00	
Einw. $Q_{k,S}$	A	0.54	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00	
Einw. $Q_{k,W}$	A	0.30	0.72	0.00	0.00
	B		0.72	0.00	

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$F_{y,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
Komb. 1	A	6.61	-0.03	0.00	0.00
	B		0.03	0.00	
Komb. 2	A	21.24	-0.13	0.00	0.00
	B		0.13	0.00	
Komb. 4	A	5.70	-0.03	0.00	0.00
	B		0.03	0.00	
Komb. 6	A	17.70	0.98	0.00	0.00
	B		1.18	0.00	
Komb. 7	A	5.34	1.05	0.00	0.00
	B		1.11	0.00	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

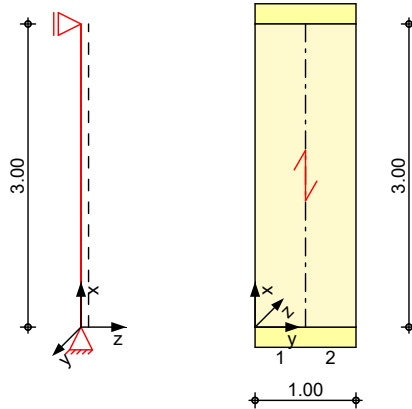
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Normalspannung	OK	0.03
Schubspannung	OK	0.01
Stabilität	OK	0.06
Querverpressung	OK	0.17

Pos. W3a Holz-Wand, Brettsperrholz - Außenwand max. Auflast

System zweiseitig gehaltene Wand

M 1:75



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l_w [m]	l_g [m]	Material	h [cm]
3.00	1.00	KLH 5s DL-120	12.0

Die Decklage steht vertikal.

Nutzungsstufe 1, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	frei
B	3.00	fest	frei

Belastungen

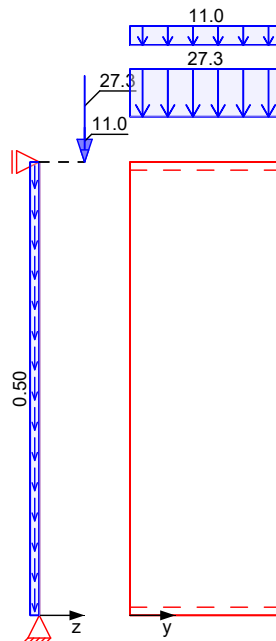
Belastungen auf das System

Grafik

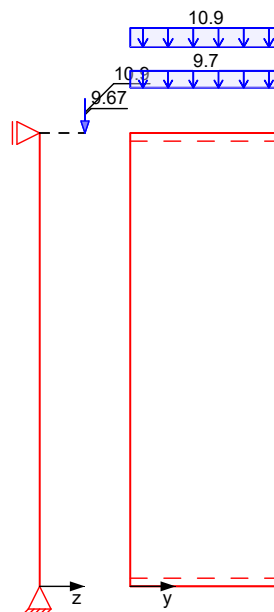
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

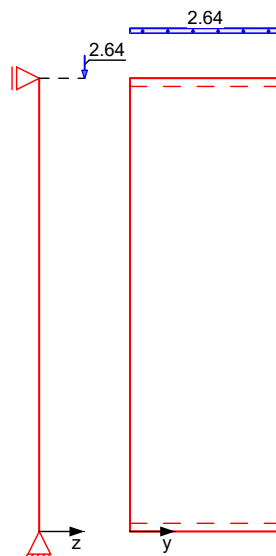
Gk



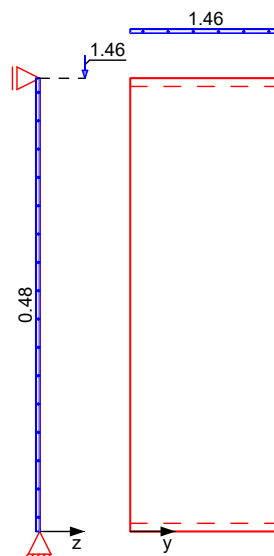
Qk.N



Qk.S



Qk.W



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Gleichlasten

Komm.

	a	s	q _u	q _o	e
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]
(a)	0.00	1.00		27.30	2.0
	0.00	1.00		10.96	2.0
(a)	0.00	1.00		9.67	2.0
	0.00	1.00		10.88	2.0
(a)	0.00	1.00		2.64	2.0
(a)	0.00	1.00		1.46	2.0

(a) aus Pos. '2.0', Lager 'A' (Seite 69)

Flächenlasten
in x-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Einw. Gk				
(a) Eigengew	0.00	3.00		0.50

(a) aus Eigengewicht $4.20 \cdot 0.12 = 0.50 \text{ kN/m}^2$ **Flächenlasten**
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Komm.	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Einw. Qk.W				
Wind	0.00	3.00		0.48

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk
	2	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N
	6	ku/sk	1.35*Gk +1.05*Qk.N +0.75*Qk.S
			+1.50*Qk.W
Lagesicherheit	9	ku/sk	0.90*Gk +1.50*Qk.W
	st:	ständig	
	mi:	mittel	
	ku/sk:	kurz/sehr kurz	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

x	m _{x,d,min}	Ek	v _{x,d,min}	Ek	n _{xA,d,min}	Ek	n _{xE,d,min}	Ek
	m _{x,d,max}	Ek	v _{x,d,max}	Ek	n _{xA,d,max}	Ek	n _{xE,d,max}	Ek
[m]	[kNm/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
3.00	-1.65	2	-1.60	6	0.00	1	0.00	1
	-0.73	9	-0.26	5	0.00	1	0.00	1
1.20	-0.66	2	-0.55	2	0.00	1	0.00	1
	0.48	9	-0.03	9	0.00	1	0.00	1
0.00	0.00	1	-0.55	2	-84.52	2	-84.52	2
	0.00	7	0.84	9	-37.99	9	-37.99	9

Mat./QuerschnittWerte für den Gesamtquerschnitt KLH 5s DL-120
KLH Zulassung ETA-06-0138**Festigkeit**

Material	f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{c,0,k}	f _{v,k}	f _{v,S,k}	f _{r,k}
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	2.07	1.20

Steifigkeitsmodul

Material	E _{0,mean}	G _{mean}	G _{R,mean}
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
NH C24	11000	690	50

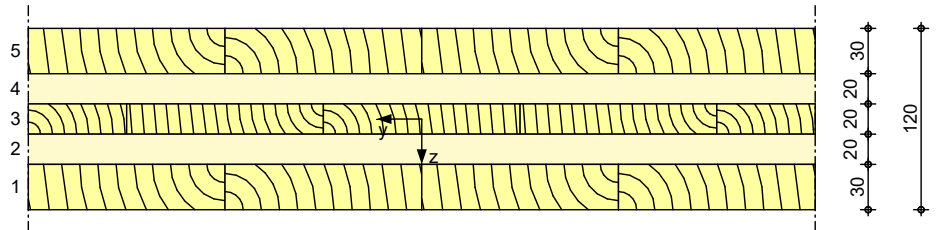
Querschnittswerte

B _x	B _y	B _{xy}	S _x	S _y	K _x	K _y
[kNm ² /m]	[kNm ² /m]	[kNm ² /m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[-]
1393.33	190.67	64.98	10182	4422.1	5.617	7.146

D_x	D_y	D_{xy}^*	$z_{s,x}$	$z_{s,y}$
[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]	[cm]
880000	440000	60526	6.0	6.0

*: Werte für nicht verklebte Schmalseiten

Grafik M 1:5



Nachweise (GZT)

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

- Nachweise für nicht verklebte Schmalseiten
- Die Berücksichtigung des Kriechens auf das Biegeknicken ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Normalspannung

Normal- und Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	E_k	k_{mod}	Lage	$m_{x,d}$	$\sigma_{m,x,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]				$n_{x,d}$	$\sigma_{n,x,d}$	$f_{n,d}$	
				[kNm/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
3.00	2	0.80	5	-1.65	-0.78	14.77	0.13
				-84.52	-1.06	12.92	

Schubspannung

Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	E_k	k_{mod}	Lage	$n_{xy,d}$	$\tau_{xy,d}$	$f_{v,S,d}$	η
[m]				$v_{x,d}$	$\tau_{x,d}$	$f_{v,d}$	
				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
3.00	6	1.00	3	0.00	0.00	1.59	0.01
				-1.60	0.02	3.08	

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	E_k	k_{mod}	Lage	$v_{x,d}$	$\tau_{x,d}$	$f_{R,d}$	η
[m]				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
3.00	6	1.00	2	-1.60	0.02	0.92	0.02

Stabilität

Nachweis der Stabilität nach dem Ersatzstabverfahren

Abs.	E_k	k_{mod}	$m_{x,d}$	$\sigma_{m,x,d}$	$f_{m,d}$	η
			$n_{x,d}$	$\sigma_{n,x,d}$	$f_{n,d}$	
			[kNm/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
			[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	2	0.80	-1.65	-0.78	14.77	0.22
			-84.52	-1.06	12.92	

Verformungen

Nachweis der horizontalen Verschiebung am Wandkopf

E_k	$n_{xy,d}$	$u_{y,d}$	max $u_{y,d}$	η
	[kN/m]	[mm]	[mm]	
0	0.00	0.0	30.0	0.00

Querpressung

Nachweis der Querpressung

Ek	k _{mod}	b _{90,ef} [cm]	n _{x,d} [kN/m]	σ _{c,90,d} [N/mm ²]	f _{c,90,d} [N/mm ²]	η [-]
2	0.80	8.00	-84.52	1.06	1.54	0.69

Lagesicherheit

Nachweis der Lagesicherheit nach DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	EK	F _{stb,d} [kN]	e [m]	F _{dst,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
A	9	19.00	0.00	-*	19.00
B	9	19.00	0.00	-*	19.00

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]	M _{z,k} [kNm]
Einw. Gk	A	39.77	-0.26	0.00	0.00
	B		0.26	0.00	
Einw. Qk.N	A	20.55	-0.14	0.00	0.00
	B		0.14	0.00	
Einw. Qk.S	A	2.64	-0.02	0.00	0.00
	B		0.02	0.00	
Einw. Qk.W	A	1.46	0.71	0.00	0.00
	B		0.73	0.00	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Normalspannung	OK 0.13
Schubspannung	OK 0.02
Stabilität	OK 0.22
Verformungen	OK 0.00
Querpressung	OK 0.69

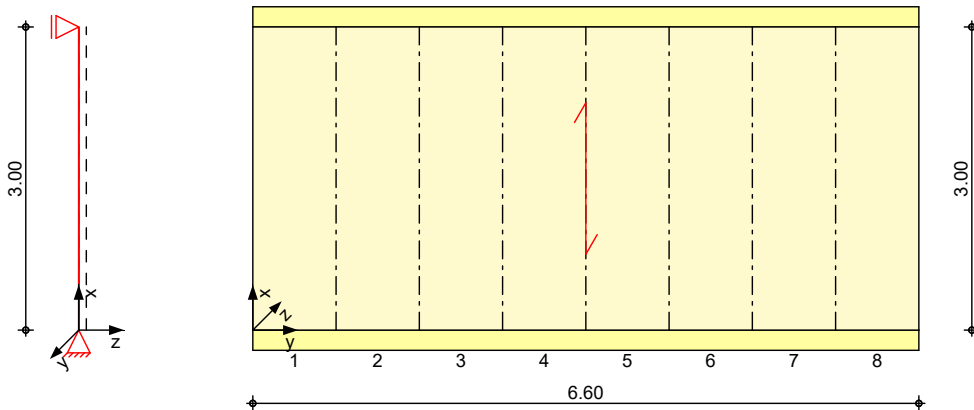
Pos. W3c

Giebelwand Dach 1zu2

System

zweiseitig gehaltene Wand

M 1:75



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l_w [m]	l_g [m]	Material	h [cm]
3.00	6.60	KLH 7s DL-240	24.0

Die Decklage steht vertikal.

Nutzungsklasse 1, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	frei
B	3.00	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

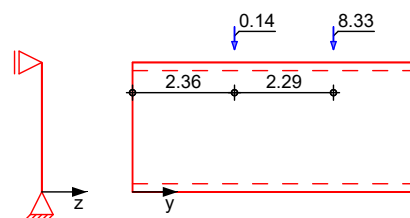
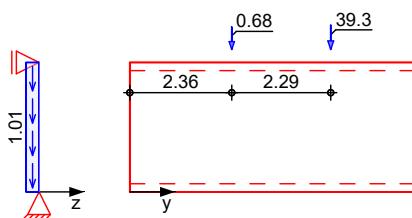
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

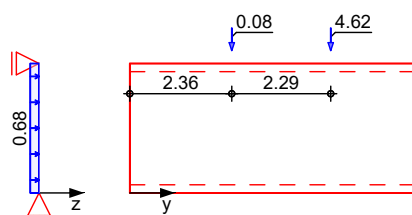
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

	Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Einw. Gk	(a)	2.36	0.68		0.0
	(b)	4.65	39.34		0.0
Einw. Qk.S	(a)	2.36	0.14		0.0
	(b)	4.65	8.33		0.0
Einw. Qk.W	(a)	2.36	0.07		0.0
	(b)	4.65	4.62		0.0

(a) aus Pos. '1.1', Lager 'C' (Seite 50)

(b) aus Pos. '1.2', Lager 'A' (Seite 58)

Flächenlasten
in x-Richtung

Gleichflächenlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m ²]	q _o [kN/m ²]
Einw. Gk	(a) Eigengew	0.00	3.00		1.01

(a) aus Eigengewicht 4.20*0.24 = 1.01 kN/m²**Flächenlasten**
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m ²]	q _o [kN/m ²]
Einw. Qk.W	Wind	0.00	3.00		0.68

KombinationenKombinationsbildung 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
	4	ku/sk	1.35*Gk +0.75*Qk.S +1.50*Qk.W
	5	ku/sk	1.00*Gk +1.50*Qk.W
	6	ku	1.00*Gk +1.50*Qk.S
	14	ku/sk	1.00*Gk +1.50*Qk.S +0.90*Qk.W
Lagesicherheit	12	ku/sk	0.90*Gk +1.50*Qk.W
	st:	ständig	
	ku/sk:	kurz/sehr kurz	
	ku:	kurz	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

x	m _{x,d,min}	Ek	v _{x,d,min}	Ek	n _{xA,d,min}	Ek	n _{xE,d,min}	Ek
	m _{x,d,max}	Ek	v _{x,d,max}	Ek	n _{xA,d,max}	Ek	n _{xE,d,max}	Ek
[m]	[kNm/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
3.00	0.00	1	-1.53	2	0.00	1	0.00	1
	0.00	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1
1.50	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
	1.15	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1
0.00	0.00	1	0.00	1	-2.51	1	-26.48	4
	0.00	2	1.53	2	-1.18	13	-17.03	12

Mat./Querschnitt

Werte für den Gesamtquerschnitt KLH 7s DL-240
 KLH Zulassung ETA-06-0138

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	2.25	1.20

Steifigkeitsmodul

Material	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]	$G_{R,mean}$ [N/mm ²]
NH C24	11000	690	50

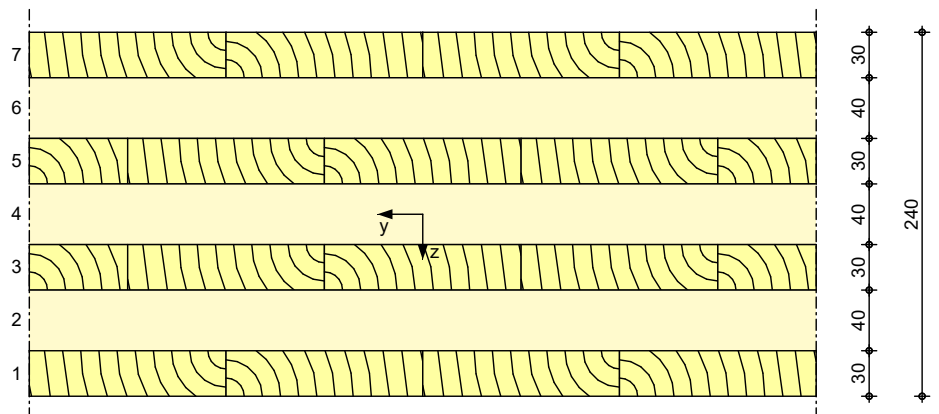
Querschnittswerte

B_x [kNm ² /m]	B_y [kNm ² /m]	B_{xy} [kNm ² /m]	S_x [kN/m]	S_y [kN/m]	K_x [-]	K_y [-]
8184.00	4488.0	481.95	17557	16231	5.058	5.471

D_x [kN/m]	D_y [kN/m]	D_{xy}^* [kN/m]	$Z_{s,x}$ [cm]	$Z_{s,y}$ [cm]
1320000	1.32E6	108858	12.0	12.0

*: Werte für nicht verklebte Schmalseiten

Grafik M 1:5



Nachweise (GZT)

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

- Nachweise für nicht verklebte Schmalseiten
- Die Berücksichtigung des Kriechens auf das Biegeknicken ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Normalspannung

Normal- und Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x [m]	E_k	k_{mod}	Lage	$m_{x,d}$ $n_{x,d}$ [kNm/m]	$\sigma_{m,x,d}$ $\sigma_{n,x,d}$ [N/mm ²]	$f_{m,d}$ $f_{n,d}$ [N/mm ²]	η [-]
1.50	4	1.00	1	1.15 -26.48	-0.19 -0.22	18.46 16.15	0.02

Schubspannung

Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	Ek	kmod	Lage	$n_{xy,d}$	$\tau_{xy,d}$	$f_{v,S,d}$	η
[m]				$v_{x,d}$	$\tau_{x,d}$	$f_{v,d}$	
				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
0.00	2	1.00	3	0.00	0.00	1.73	0.00
				1.53	0.01	3.08	

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	Ek	kmod	Lage	$v_{x,d}$	$\tau_{x,d}$	$f_{R,d}$	η
[m]				[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
0.00	2	1.00	4	1.53	0.01	0.92	0.01

Stabilität

Nachweis der Stabilität nach dem Ersatzstabverfahren

Abs.	Ek	kmod	$m_{x,d}$	$\sigma_{mx,d}$	$f_{m,d}$	η
			$n_{x,d}$	$\sigma_{nx,d}$	$f_{n,d}$	
			[kNm/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
			[kNm/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
8	4	1.00	1.15	0.19	18.46	0.02
			-24.96	-0.21	16.15	

Nachweis der Stabilität nach dem Ersatzstabverfahren für Einzellasten

a	Ek	kmod	w _{ef}	$m_{x,d}$	$\sigma_{mx,d}$	$f_{m,d}$	η
[m]			[m]	$n_{x,d}$	$\sigma_{nx,d}$	$f_{n,d}$	
				[kNm/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
				[kNm/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
2.36	4	1.00	0.47	1.15	0.19	18.46	0.01
				-6.46	-0.05	16.15	
4.65	2	1.00	-0.8	1.15	0.19	18.46	0.04
				-	0.49	16.15	

Lastenleitung

Normalspannungsnachweis für Bereiche mit Einzellasten

a	Ek	kmod	w _{ef}	$n_{x,d}$	$\sigma_{nx,d}$	$f_{n,d}$	η
[m]			[m]	[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
2.36	4	1.00	0.32	-3.52	-0.03	16.15	0.00
4.65	4	1.00	0.30	-220.98	-1.84	16.15	0.11

Verformungen

Nachweis der horizontalen Verschiebung am Wandkopf

Ek	$n_{xy,d}$	$u_{y,d}$	max $u_{y,d}$	η
	[kN/m]	[mm]	[mm]	
0	0.00	0.0	30.0	0.00

Querpressung

Nachweis der Querpressung

Ek	kmod	b _{90,ef}	$n_{x,d}$	$\sigma_{c,90,d}$	$f_{c,90,d}$	η
		[cm]	[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	0.60	12.00	-22.03	0.18	1.15	0.16

Nachweis der Querpressung für Bereiche mit Einzellasten

a	Ek	kmod	w _{ef}	b _{90,ef}	$n_{x,d}$	$\sigma_{c,90,d}$	$f_{c,90,d}$	η
[m]			[m]	[cm]	[kN/m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
2.36	1	0.60	0.50	12.0	-5.89	0.05	1.15	0.04
4.65	1	0.60	-0.8	12.0	59.20	0.49	1.15	0.43

Lagesicherheit

Nachweis der Lagesicherheit nach DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	EK	F _{stb,d} [kN]	e [m]	F _{dst,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
A	12	21.95	0.93	-*	21.95
B	12	39.07	0.93	-*	39.07

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]	M _{z,k} [kNm]
Einw. Gk	A	59.98	0.00	0.00	52.48
	B		0.00	0.00	
Einw. Qk.S	A	8.47	0.00	0.00	11.12
	B		0.00	0.00	
Einw. Qk.W	A	4.70	6.73	0.00	6.17
	B		6.73	0.00	

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	F _{x,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	F _{y,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]
Komb. 1	A	80.97	0.00	0.00	70.85
	B		0.00	0.00	
Komb. 2	A	88.01	10.10	0.00	80.10
	B		10.10	0.00	
Komb. 4	A	94.36	10.10	0.00	88.44
	B		10.10	0.00	
Komb. 5	A	67.02	10.10	0.00	61.73
	B		10.10	0.00	
Komb. 6	A	72.68	0.00	0.00	69.16
	B		0.00	0.00	
Komb. 7	A	73.37	10.10	0.00	70.07
	B		10.10	0.00	
Komb. 14	A	76.90	6.06	0.00	74.71
	B		6.06	0.00	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Normalspannung	OK	0.02
Schubspannung	OK	0.01
Stabilität	OK	0.04
Lasteinleitung	OK	0.11
Verformungen	OK	0.00
Querverpressung	OK	0.43

X-LAM Designer

Version 9.1.2

provided by

DERIX

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Projektnummer:

Projekt:

Bauteil:

Querschnitt: Derix: X-120/5s - gedreht

Beschreibung:

Datum: 20.11.2025

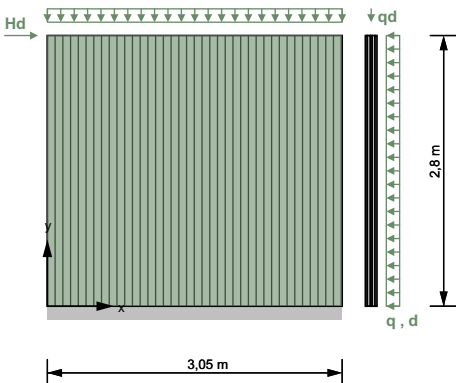
Uhrzeit: 16:55:38

Bearbeiter:

Inhaltsverzeichnis

1 System	3
1.1 Wandabmessungen	3
1.2 Lagerungsbedingungen	3
1.3 Querschnitt	3
1.3.1 Schichtaufbau	3
1.3.2 Materialparameter	4
1.3.3 Querschnittswerte	4
2 Brandangaben	4
2.1 Querschnittswerte im Brandfall	5
3 Lastsituation und Bemessungsfaktoren	5
3.1 Lastsituation und Bemessungsfaktoren im Brandfall	5
4 Berechnungsoptionen	6
4.1 Verbindung Bodenfuge	6
5 Ergebnisse	6
5.1 ULS	6
5.1.1 Biegung mit Normalkraft $m_y + m_z$	6
5.1.2 Querkraft v_y	6
5.1.3 Schubkraft n_{xy}	7
5.1.3.1 Bruttoschub	7
5.1.3.2 Nettoschub	7
5.1.3.3 Torsion	8
5.1.4 Stabilität	8
5.2 ULS im Brandfall	9
5.2.1 Biegung mit Normalkraft $m_y + m_z$	9
5.2.2 Querkraft v_y	9
5.2.3 Schubkraft n_{xy}	10
5.2.3.1 Bruttoschub	10
5.2.3.2 Nettoschub	10
5.2.3.3 Torsion	11
5.2.4 Stabilität	11

1 System



1.1 Wandabmessungen

Höhe: 2,8 m
Länge: 3,05 m

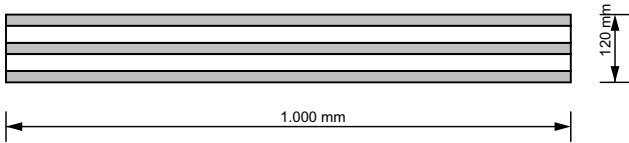
1.2 Lagerungsbedingungen

oben: gelenkig
unten: gelenkig
links: frei
rechts: frei

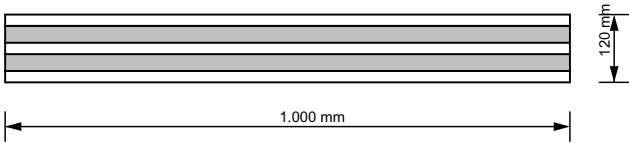
1.3 Querschnitt

BSP-Produkt der Firma Derix: X-120/5s - gedreht
5 Schichten (Höhe: 120 mm)

Horizontaler Querschnitt



Vertikaler Querschnitt



1.3.1 Schichtaufbau

Schicht	Höhe	Orientierung	Material
# 1	20 mm	90	C24-DERIX-ETA 2019
# 2	30 mm	0	C24-DERIX-ETA 2019

# 3	20 mm	90	C24-DERIX-ETA 2019
# 4	30 mm	0	C24-DERIX-ETA 2019
# 5	20 mm	90	C24-DERIX-ETA 2019

Orientierung 0 = Schicht in Richtung der Wandlänge orientiert; Orientierung 90 = Schicht in Richtung der Wandhöhe orientiert

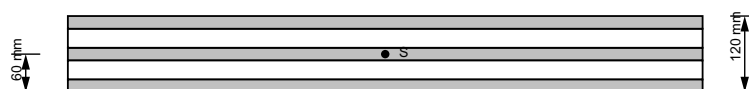
1.3.2 Materialparameter

Materialparameter für	C24-DERIX-ETA 2019
Biegefestigkeit [N/mm ²]	$k_{sys} \cdot 24,0$
Zugfestigkeit parallel [N/mm ²]	14,5
Zugfestigkeit senkrecht [N/mm ²]	0,4
Druckfestigkeit parallel [N/mm ²]	21,0
Druckfestigkeit senkrecht [N/mm ²]	2,5
Schubfestigkeit [N/mm ²]	2,5
Rollschubfestigkeit [N/mm ²]	1,1
Elastizitätsmodul parallel [N/mm ²]	11.000,0
5%-Quantile des Elastizitätsmodul parallel [N/mm ²]	9.166,0
Elastizitätsmodul senkrecht [N/mm ²]	370,0 (0,0)
Schubmodul [N/mm ²]	690,0
Rollschubmodul [N/mm ²]	50,0
Scheibenschubfestigkeit [N/mm ²]	5,0
Torsionsfestigkeit [N/mm ²]	2,5

1.3.3 Querschnittswerte

$K_{CLT,y}$	1,122E6 N·m
$S_{CLT,y}$	8,308E6 N/m
D_y	6,6E8 N/m
S_{xy}	5,587E7 N/m
$z_{S,x}$	0,06 m
$z_{S,y}$	0,06 m

Horizontaler Querschnitt



Vertikaler Querschnitt



2 Brandangaben

Branddauer: 30 Minuten

dem Feuer ausgesetzte Seite: links

fugenfrei oder seitenverklebt

$k_{fire} = 1,15$

d_0 nach EN 1995-1-2:2011

$d_0 = 7 \text{ mm}$

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{M,fi} = 1,0$

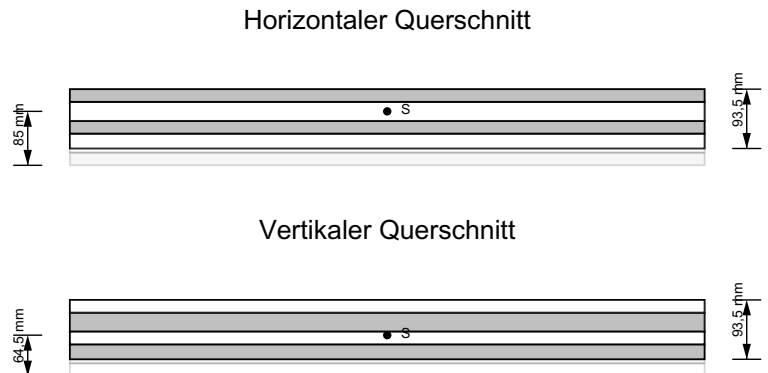
Abbrandrate $\beta_0 = 0,65 \text{ mm/min}$

Abbrandrate ab 2. Schicht $\beta_0 = 0,80 \text{ mm/min}$

minimale Restschichtstärke $t_{fi,min} = 6 \text{ mm}$

2.1 Querschnittswerte im Brandfall

$K_{CLT,y}$	2,897E5 N·m
$S_{CLT,y}$	4,449E6 N/m
D_y	4,4E8 N/m
S_{xy}	4,353E7 N/m
$z_{S,x}$	0,0645 m
$z_{S,y}$	0,085 m



3 Lastsituation und Bemessungsfaktoren

Vertikale Last	$q_d = 31,2 \text{ kN/m}$ $e_{qd} = 0,0 \text{ m}$ Anteil $g_d = 50,0 \%$ $\xi = 0,85$
Horizontale Last	$H_d = 12,5 \text{ kN}$ $\Delta y_{Hd} = 0,0 \text{ m}$
Wind	$q_{\perp,d} = 0,72 \text{ kN/m}^2$
Modifikationsbeiwert	$k_{mod} = 1,0$
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M = 1,25$
Systembeiwert	$k_{sys} = 1,1$

3.1 Lastsituation und Bemessungsfaktoren im Brandfall

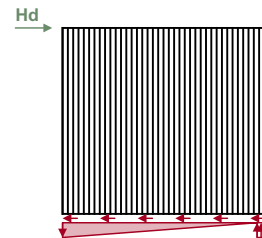
Vertikale Last	$q_d = 31,2 \text{ kN/m}$ $e_{qd} = 0,0 \text{ m}$ Anteil $g_d = 50,0 \%$ $\xi = 0,85$
Horizontale Last	$H_d = 12,5 \text{ kN}$ $\Delta y_{Hd} = 0,0 \text{ m}$
Modifikationsbeiwert	$k_{mod,fi} = 1,0$
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{M,fi} = 1,0$

4 Berechnungsoptionen

4.1 Verbindung Bodenfuge

Berechnungsmodell für H_d : Druck diskret | Zug, Schub kontinuierlich

Lasteinleitungsbreite Druck: 0,12 m

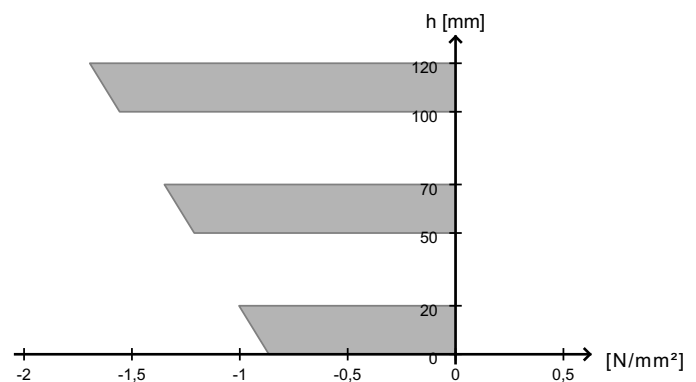


5 Ergebnisse

5.1 ULS

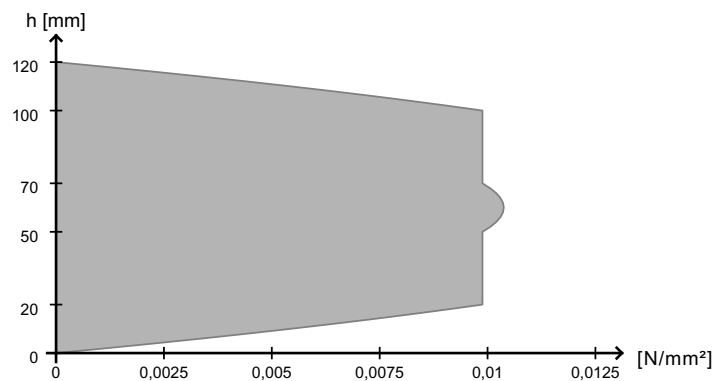
5.1.1 Biegung mit Normalkraft $m_y + n_y$

Ausnutzung	7,7 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	3,05 m \mid 1,4 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$



5.1.2 Querkraft v_y

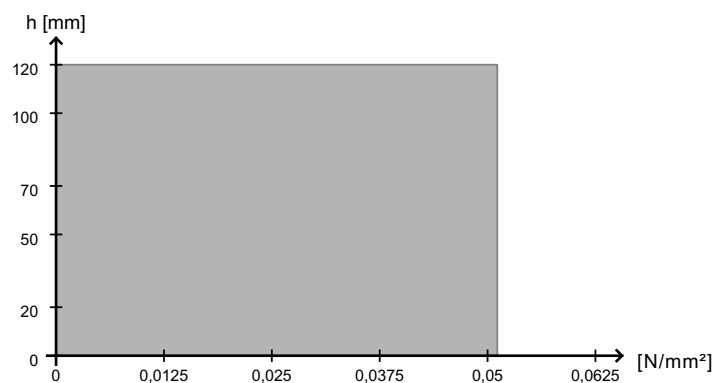
Ausnutzung	1,1 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$



5.1.3 Schubkraft nxy

5.1.3.1 Bruttoschub

Ausnutzung	2,6 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
Reduktionsfaktor für die Aussenlagen	0,5
reduzierte Plattenstärke	100,0 mm

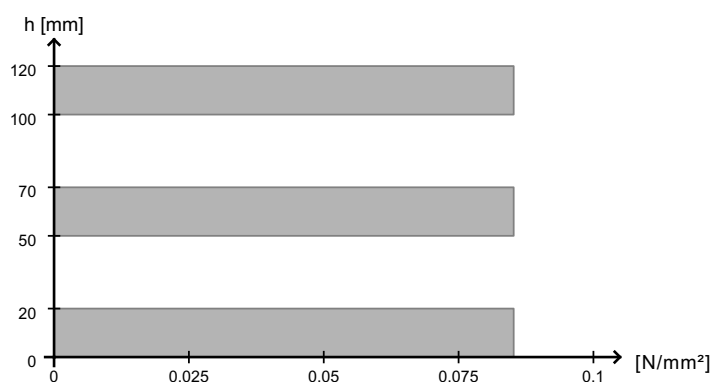


5.1.3.2 Nettoschub

Ausnutzung	2,0 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$

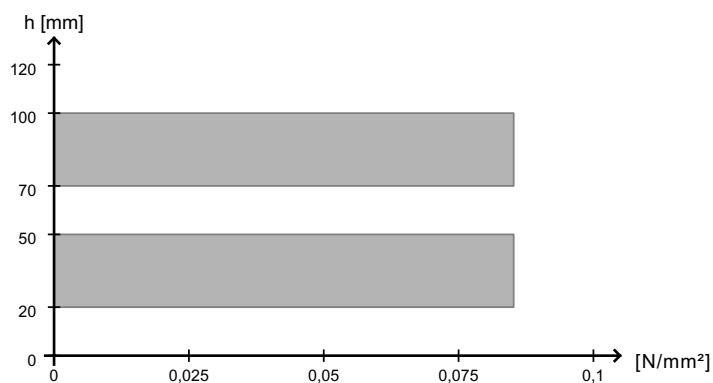
Nettoschub L

Ausnutzung	2,0 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
$t_{\text{fail,L}}$	30,0 mm
$k_{f,v,\text{net},k,L}$	1,09



Nettoschub T

Ausnutzung	2,0 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
$t_{\text{fail,T}}$	30,0 mm
$k_{f,v,\text{net},k,T}$	1,09

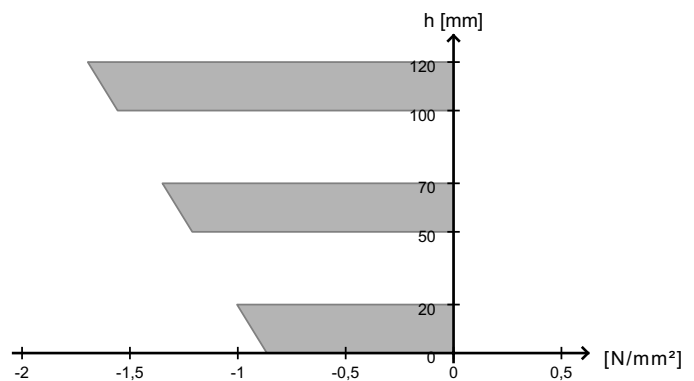


5.1.3.3 Torsion

Ausnutzung	2,4 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$

5.1.4 Stabilität

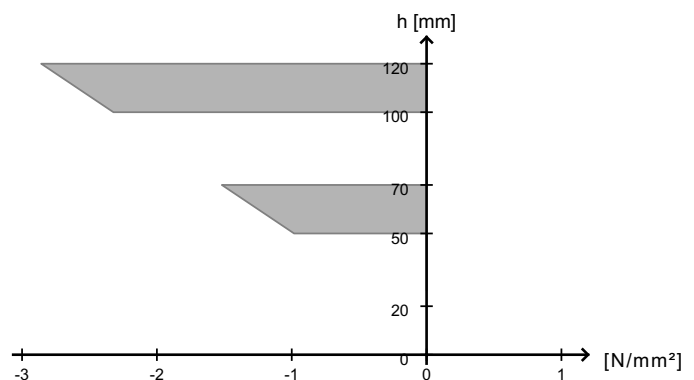
Ausnutzung	13,4 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	3,05 m \mid 1,4 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
Knicklänge	2,8 m
β_c	0,1
Faktor k_{05}	0,833
k_c (schubnachgiebig)	0,67
w_{ef}	0,488 m



5.2 ULS im Brandfall

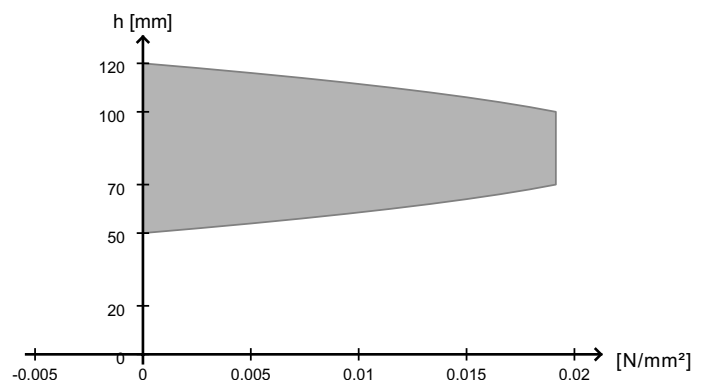
5.2.1 Biegung mit Normalkraft $m_y + n_y$

Ausnutzung	8,0 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	3,05 m \mid 1,4 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$



5.2.2 Querkraft v_y

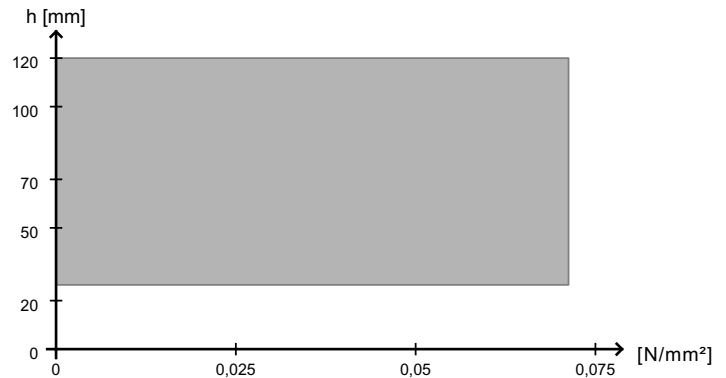
Ausnutzung	1,5 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	1,525 m \mid 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$



5.2.3 Schubkraft nxy

5.2.3.1 Bruttoschub

Ausnutzung	2,5 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
Reduktionsfaktor für die Aussenlagen	0,5
reduzierte Plattenstärke	71,75 mm

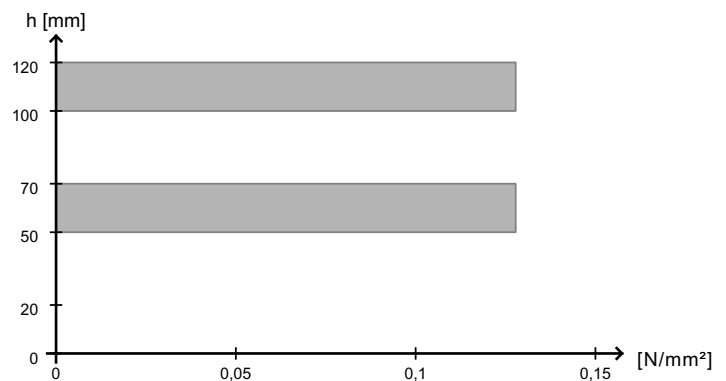


5.2.3.2 Nettoschub

Ausnutzung	2,0 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$

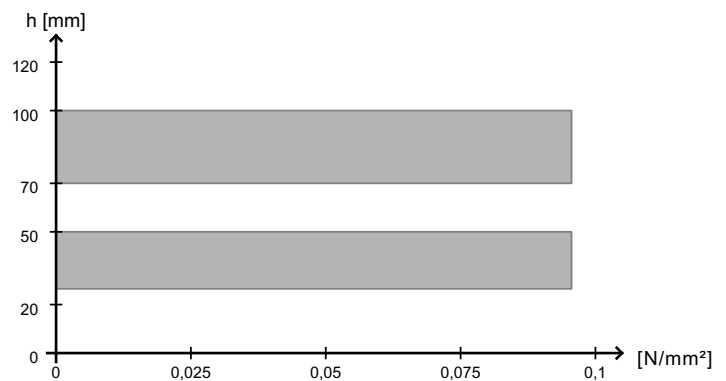
Nettoschub L

Ausnutzung	2,0 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
$t_{\text{fail,L}}$	30,0 mm
$k_{f,v,\text{net},k,L}$	1,09



Nettoschub T

Ausnutzung	1,6 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
$t_{\text{fail},T}$	33,5 mm
$k_{f,v,net,k,T}$	1,055

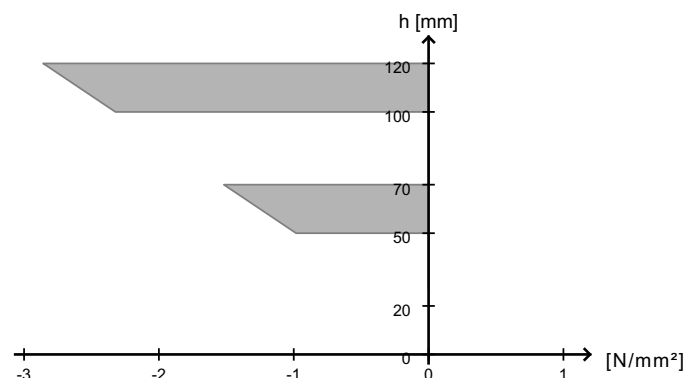


5.2.3.3 Torsion

Ausnutzung	2,2 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$

5.2.4 Stabilität

Ausnutzung	28,5 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	3,05 m 1,4 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
Knicklänge	2,8 m
β_c	0,1
Faktor k_{05}	0,833
$k_{c,fi}$ (Schubnachgiebig)	0,31
w_{ef}	0,527 m

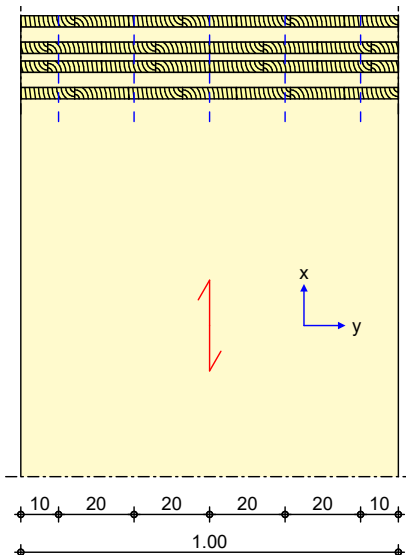


Pos. W3aAN Holz-Wand-Decken-Verbindung 1

Geometrie Decke auf Wand, Decke endend

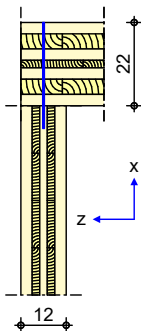
M 1:20

Ansicht



M 1:20

Schnitt Schubschrauben



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	h [cm]	Material
Wand	1.00	12	KLH 5s DL-120 ¹
Decke		22	KLH 7s DL-220 ¹

1: KLH Zulassung ETA-06-0138

Nutzungsklasse 1

Verbindungsmittel

Schubschraube Spax T-Star
 (Vollgewinde, Senkkopf)

5 x 8.0x280

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Kombinationen

nach DIN EN 1990

Ed.1

min F_x (aus W3a, Komb.1)

Lasten aus Grundkomb.

KLED:

ständig

Ed.2

max F_x (aus W3a, Komb.1)

Lasten aus Grundkomb.

KLED:

ständig

Ed.3

min F_z (aus W3a, Komb.1)

Lasten aus Grundkomb.

KLED:

ständig

Ed.4	# max F_z (aus W3a, Komb.1) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	ständig
Ed.5	# min F_x (aus W3a, Komb.2) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	mittel
Ed.6	# max F_x (aus W3a, Komb.2) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	mittel
Ed.7	# min F_z (aus W3a, Komb.2) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	mittel
Ed.8	# max F_z (aus W3a, Komb.2) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	mittel
Ed.9	# min F_x (aus W3a, Komb.4) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	kurz
Ed.10	# max F_x (aus W3a, Komb.4) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	kurz
Ed.11	# min F_z (aus W3a, Komb.4) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	kurz
Ed.12	# max F_z (aus W3a, Komb.4) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	kurz
Ed.13	# min F_x (aus W3a, Komb.7) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	ku./s.kurz
Ed.14	# max F_x (aus W3a, Komb.6) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	ku./s.kurz
Ed.15	# min F_z (aus W3a, Komb.6) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	ku./s.kurz
Ed.16	# max F_z (aus W3a, Komb.7) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	ku./s.kurz

Die Kombination wurde automatisch generiert.

Belastungen

Belastungen auf das System

Punktlasten summiert

am Wandkopf

	Komm.	F_x [kN]	$F_{s,y}$ [kN]	$F_{p,z}$ [kN]	$M_{s,z}$ [kNm]
Einw. Ed.1	(a) sdga	53.69	0.00	-0.34	0.00
Einw. Ed.2	(a) sdga	53.69	0.00	-0.34	0.00
Einw. Ed.3	(a) sdga	53.69	0.00	-0.34	0.00
Einw. Ed.4	(a) sdga	53.69	0.00	-0.34	0.00
Einw. Ed.5	(a) sdga	84.52	0.00	-0.55	0.00
Einw. Ed.6	(a) sdga	84.52	0.00	-0.55	0.00
Einw. Ed.7	(a) sdga	84.52	0.00	-0.55	0.00
Einw. Ed.8	(a) sdga	84.52	0.00	-0.55	0.00
Einw. Ed.9	(a) sdga	43.73	0.00	-0.28	0.00
Einw. Ed.10	(a) sdga	43.73	0.00	-0.28	0.00
Einw. Ed.11	(a) sdga	43.73	0.00	-0.28	0.00
Einw. Ed.12	(a) sdga	43.73	0.00	-0.28	0.00
Einw. Ed.13	(a) sdga	41.97	0.00	0.81	0.00
Einw. Ed.14	(a) sdga	79.44	0.00	0.56	0.00
Einw. Ed.15	(a) sdga	79.44	0.00	0.56	0.00
Einw. Ed.16	(a) sdga	41.97	0.00	0.81	0.00

(a) aus Pos. 'W3a', Ort 'sdga' (Seite 273)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
6	ku/sk	1.00*Ed.13

ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen am Wandkopf (je Kombination)

Ek	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{s,y,d}$ [kN]	$F_{p,z,d}$ [kN]	$M_{s,z,d}$ [kNm]
6	41.97	0.00	0.81	0.00

Die Kontaktfuge zwischen Wand und Decke ist überdrückt. Ein Nachweis der Zugverankerung ist nicht erforderlich.

Nachweise (GZT)

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

Schubschrauben

Nachweis der Schubschrauben

Ek	k_{mod} [-]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{ax,Ed}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]	η [-]
6	1.00	0.16	2.42	0.00	4.43	0.07

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Schubschrauben	OK 0.07

Pos. W3 AN

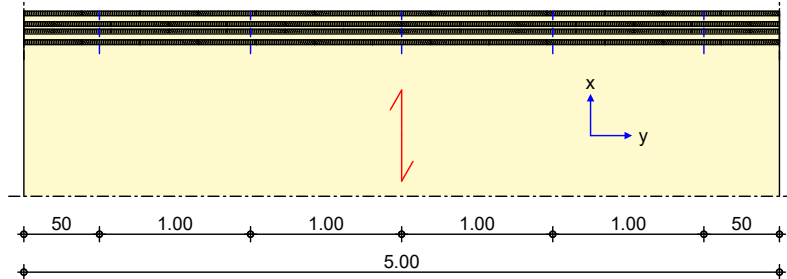
Holz-Wand-Decken-Verbindung 2

Geometrie

Decke auf Wand, Decke endend

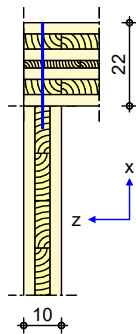
M 1:50

Ansicht



M 1:20

Schnitt Schubschrauben



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	h [cm]	Material
Wand	5.00	10	LENO 100-3 ¹
Decke		22	KLH 7s DL-220 ²

1: ZÜBLIN Timber GmbH. ETA-10/0241
 2: KLH Zulassung ETA-06-0138

Nutzungsklasse 1

Verbindungsmittel

Schubschraube Spax T-Star
 (Vollgewinde, Senkkopf)

5 x 8.0x280

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

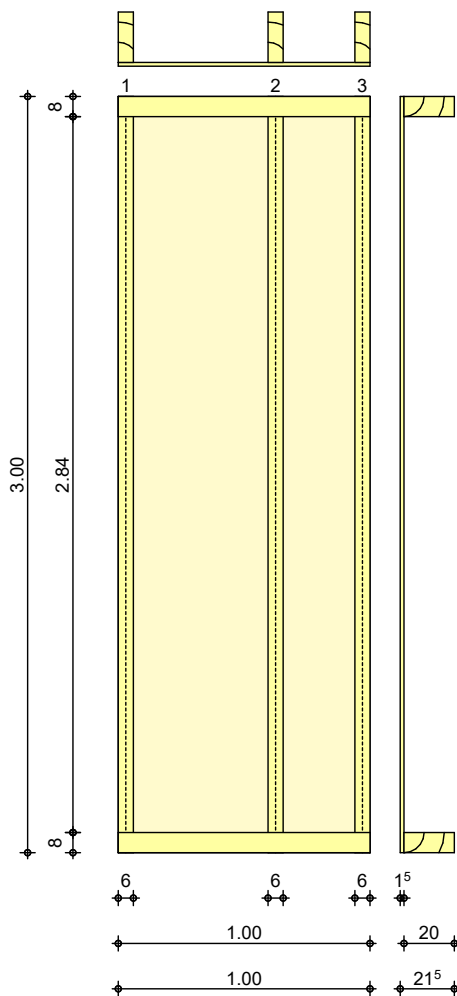
Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Schubschrauben	OK

Pos. W3b**Holz-Ständerwand - konstruktiv****System**
M 1:30

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1

**Wandabmessungen**

Wandlänge	$l =$	1.00	m
Wandhöhe	$h_w =$	3.00	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	8.0	20.0	1

Beplankung

Material	t	b _r	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1

Brandschutz

Material	ρ	t
[-]	[kg/m ³]	[mm]

Dämmung

Mineralwolle	50.00	200.00
--------------	-------	--------

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
[-]	[N/mm ²]	[mm]	[cm]

innen

Klammer Haubold KG700

900

1.53x45

10.0

beharzte Länge $l_H = 45 \text{ mm}$, $\Theta = 30^\circ$

Belastungen

Belastungen auf das System

Flächenlasten

Gleichflächenlasten

in x-Richtung

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]

Einw. G_k

Eigengew

0.00

3.00

0.37

Flächenlasten

Gleichflächenlasten

in z-Richtung

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]

Einw. $Q_{k,N}$

0.00

3.00

0.50

Einw. $Q_{k,W}$

0.00

3.00

0.70

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W)$
1	st	1.35 * G_k
5	ku/sk	1.35 * G_k + 1.05 * $Q_{k,N}$ + 1.50 * $Q_{k,W}$
16	st	0.90 * G_k

st: ständig
ku/sk: kurz/sehr kurz

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]

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]

innen

OSB/3

6.8

15.4

1080

Verbindungsmittel

Typ	$F_{v,Rk}$	a_v
[-]	[kN]	[cm]

innen

Klammer 1.53x45

0.69

10.0

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit

 $EI_{ef} = 3355 \text{ kNm}^2$

im GZ Tragfähigkeit

 $EI_{ef} = 1862 \text{ kNm}^2$

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.

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

1

0.40

0.00

0.00

0.00

1.74

0.00

2¹

1

0.40

0.00

0.00

0.00

1.74

0.00

3

1

0.40

0.00

0.00

0.00

1.74

0.00

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{Ri,d} [kN]	A _{ef} ² [cm²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} ³ [N/mm²]	η [-]
1	1	0.60	0.47	180.0	1.25	1.38	0.02
2 ¹	1	0.60	0.75	240.0	1.25	1.38	0.02
3	1	0.60	0.28	180.0	1.25	1.38	0.01

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/mm²]	k _c [-]	f _{0,d} f _{my,d} [N/mm²]	η [-]
1	5	1.00	0.47 0.55	0.04 1.38	0.77	16.15 18.46	0.08
2 ¹	5	1.00	0.75 0.89	0.06 2.21	0.77	16.15 18.46	0.12
3	5	1.00	0.28 0.33	0.02 0.83	0.77	16.15 18.46	0.05

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	F _{v,d} [kN]	u _{ges} [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
1	0.00	0.00	30.0	0.00

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 _{z,d} [kN]
1	16	0.50	_*	0.50
3	16	0.50	_*	0.50

*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

Keine Zugkräfte vorhanden.

Erdbeben

Auslegung für Duktilitätsklasse 1 nach DIN 4149:2005-04

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	F _{v,k} [kN]	u _{ges} [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
1	0.00	0.00	20.0	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.00
Schwellenpressung	OK 0.02
Normal- und Biegespannung	OK 0.12
Verformungen	OK 0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			η
			[-]
Verformungen	OK		0.00

X-LAM Designer
Version 9.1.2

provided by

DERIX

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Projektnummer:

Projekt:

Bauteil:

Querschnitt: Derix: X-120/5s - gedreht

Beschreibung:

Datum: 20.11.2025

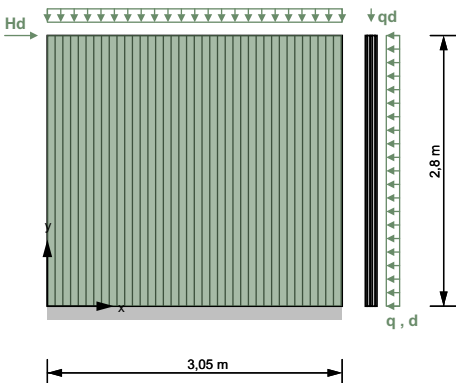
Uhrzeit: 16:53:25

Bearbeiter:

Inhaltsverzeichnis

1 System	3
1.1 Wandabmessungen	3
1.2 Lagerungsbedingungen	3
1.3 Querschnitt	3
1.3.1 Schichtaufbau	3
1.3.2 Materialparameter	4
1.3.3 Querschnittswerte	4
2 Brandangaben	4
2.1 Querschnittswerte im Brandfall	5
3 Lastsituation und Bemessungsfaktoren	5
3.1 Lastsituation und Bemessungsfaktoren im Brandfall	5
4 Berechnungsoptionen	6
4.1 Verbindung Bodenfuge	6
5 Ergebnisse	6
5.1 ULS	6
5.1.1 Biegung mit Normalkraft $m_y + m_z$	6
5.1.2 Querkraft v_y	6
5.1.3 Schubkraft n_{xy}	7
5.1.3.1 Bruttoschub	7
5.1.3.2 Nettoschub	7
5.1.3.3 Torsion	8
5.1.4 Stabilität	8
5.2 ULS im Brandfall	9
5.2.1 Biegung mit Normalkraft $m_y + m_z$	9
5.2.2 Schubkraft n_{xy}	9
5.2.2.1 Bruttoschub	9
5.2.2.2 Nettoschub	10
5.2.2.3 Torsion	11
5.2.3 Stabilität	11

1 System



1.1 Wandabmessungen

Höhe: 2,8 m
Länge: 3,05 m

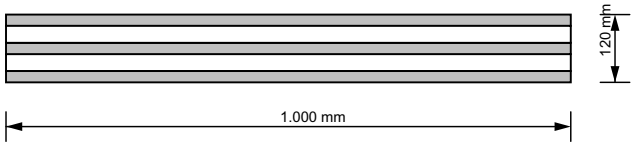
1.2 Lagerungsbedingungen

oben: gelenkig
unten: gelenkig
links: frei
rechts: frei

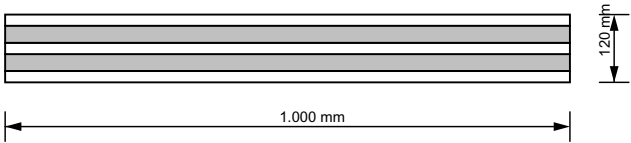
1.3 Querschnitt

BSP-Produkt der Firma Derix: X-120/5s - gedreht
5 Schichten (Höhe: 120 mm)

Horizontaler Querschnitt



Vertikaler Querschnitt



1.3.1 Schichtaufbau

Schicht	Höhe	Orientierung	Material
# 1	20 mm	90	C24-DERIX-ETA 2019
# 2	30 mm	0	C24-DERIX-ETA 2019

# 3	20 mm	90	C24-DERIX-ETA 2019
# 4	30 mm	0	C24-DERIX-ETA 2019
# 5	20 mm	90	C24-DERIX-ETA 2019

Orientierung 0 = Schicht in Richtung der Wandlänge orientiert; Orientierung 90 = Schicht in Richtung der Wandhöhe orientiert

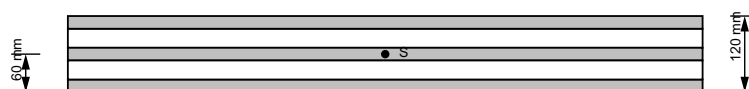
1.3.2 Materialparameter

Materialparameter für	C24-DERIX-ETA 2019
Biegefestigkeit [N/mm ²]	$k_{sys} \cdot 24,0$
Zugfestigkeit parallel [N/mm ²]	14,5
Zugfestigkeit senkrecht [N/mm ²]	0,4
Druckfestigkeit parallel [N/mm ²]	21,0
Druckfestigkeit senkrecht [N/mm ²]	2,5
Schubfestigkeit [N/mm ²]	2,5
Rollschubfestigkeit [N/mm ²]	1,1
Elastizitätsmodul parallel [N/mm ²]	11.000,0
5%-Quantile des Elastizitätsmodul parallel [N/mm ²]	9.166,0
Elastizitätsmodul senkrecht [N/mm ²]	370,0 (0,0)
Schubmodul [N/mm ²]	690,0
Rollschubmodul [N/mm ²]	50,0
Scheibenschubfestigkeit [N/mm ²]	5,0
Torsionsfestigkeit [N/mm ²]	2,5

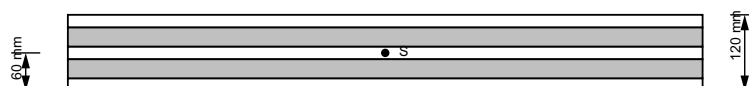
1.3.3 Querschnittswerte

$K_{CLT,y}$	1,122E6 N·m
$S_{CLT,y}$	8,308E6 N/m
D_y	6,6E8 N/m
S_{xy}	5,587E7 N/m
$z_{S,x}$	0,06 m
$z_{S,y}$	0,06 m

Horizontaler Querschnitt



Vertikaler Querschnitt



2 Brandangaben

Branddauer: 30 Minuten

dem Feuer ausgesetzte Seite: links

fugenfrei oder seitenverklebt

$k_{fire} = 1,15$

d_0 nach EN 1995-1-2:2011

$d_0 = 7 \text{ mm}$

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{M,fi} = 1,0$

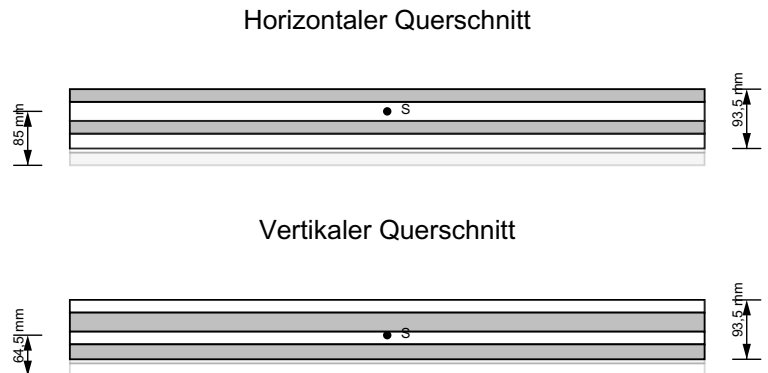
Abbrandrate $\beta_0 = 0,65 \text{ mm/min}$

Abbrandrate ab 2. Schicht $\beta_0 = 0,80 \text{ mm/min}$

minimale Restschichtstärke $t_{fi,min} = 6 \text{ mm}$

2.1 Querschnittswerte im Brandfall

$K_{CLT,y}$	2,897E5 N·m
$S_{CLT,y}$	4,449E6 N/m
D_y	4,4E8 N/m
S_{xy}	4,353E7 N/m
$z_{S,x}$	0,0645 m
$z_{S,y}$	0,085 m



3 Lastsituation und Bemessungsfaktoren

Vertikale Last	$q_d = 5,0 \text{ kN/m}$ $e_{qd} = 0,0 \text{ m}$ Anteil $g_d = 100,0 \%$ $\xi = 0,85$
Horizontale Last	$H_d = 12,5 \text{ kN}$ $\Delta y_{Hd} = 0,0 \text{ m}$
Wind	$q_{\perp,d} = 0,72 \text{ kN/m}^2$
Modifikationsbeiwert	$k_{mod} = 1,0$
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M = 1,25$
Systembeiwert	$k_{sys} = 1,1$

3.1 Lastsituation und Bemessungsfaktoren im Brandfall

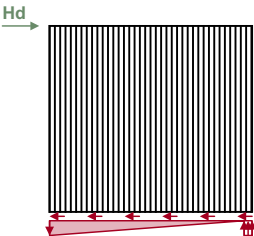
Vertikale Last	$q_d = 5,0 \text{ kN/m}$ $e_{qd} = 0,0 \text{ m}$ Anteil $g_d = 100,0 \%$ $\xi = 0,85$
Horizontale Last	$H_d = 12,5 \text{ kN}$ $\Delta y_{Hd} = 0,0 \text{ m}$
Modifikationsbeiwert	$k_{mod,fi} = 1,0$
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{M,fi} = 1,0$

4 Berechnungsoptionen

4.1 Verbindung Bodenfuge

Berechnungsmodell für Hd: Druck diskret | Zug, Schub kontinuierlich

Lasteinleitungsbreite Druck: 0,12 m

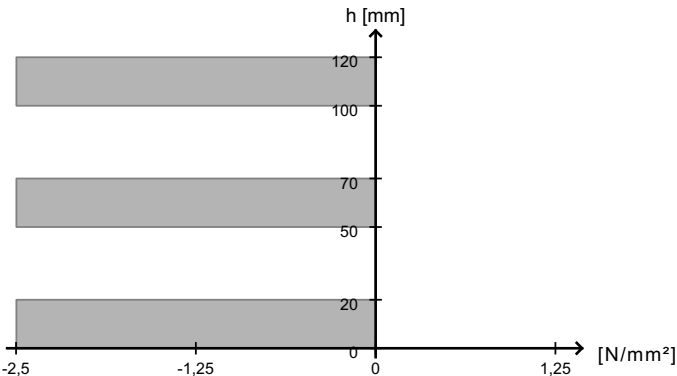


5 Ergebnisse

5.1 ULS

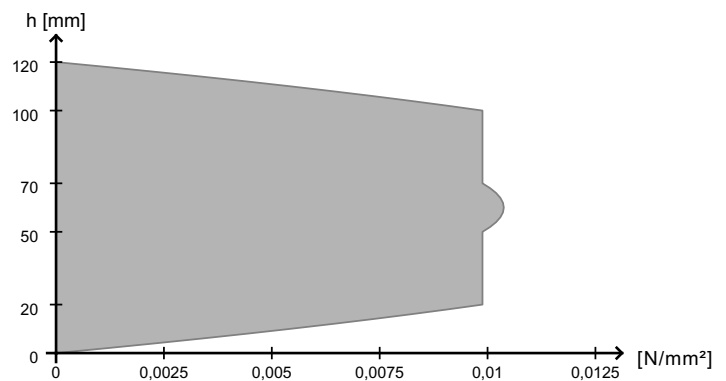
5.1.1 Biegung mit Normalkraft my+ny

Ausnutzung	14,9 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	3,05 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$



5.1.2 Querkraft vy

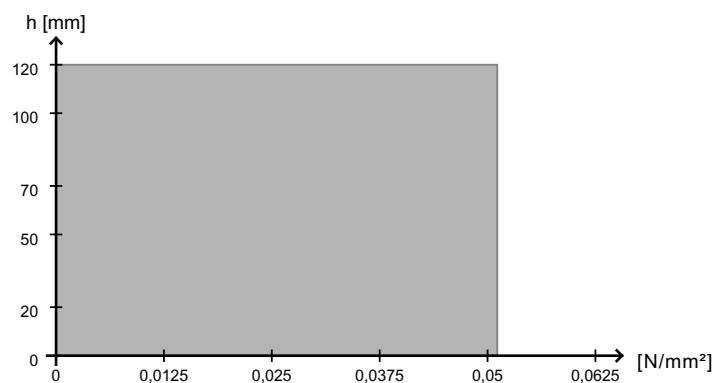
Ausnutzung	1,1 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$



5.1.3 Schubkraft nxy

5.1.3.1 Bruttoschub

Ausnutzung	2,6 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
Reduktionsfaktor für die Aussenlagen	0,5
reduzierte Plattenstärke	100,0 mm

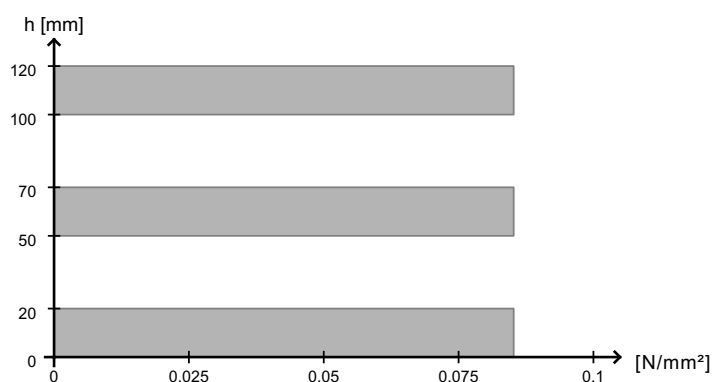


5.1.3.2 Nettoschub

Ausnutzung	2,0 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$

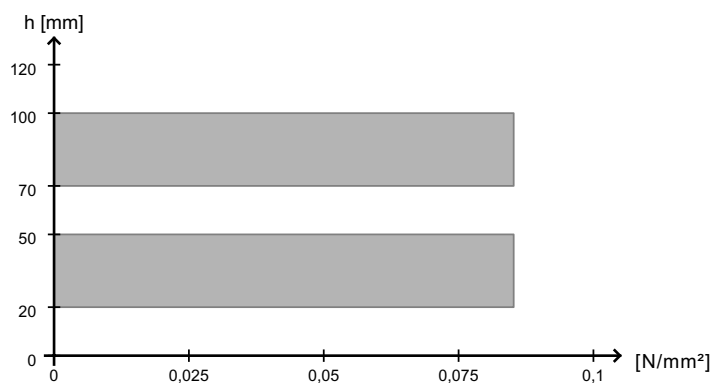
Nettoschub L

Ausnutzung	2,0 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
$t_{\text{fail,L}}$	30,0 mm
$k_{f,v,\text{net},k,L}$	1,09



Nettoschub T

Ausnutzung	2,0 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
$t_{\text{fail,T}}$	30,0 mm
$k_{f,v,\text{net},k,T}$	1,09

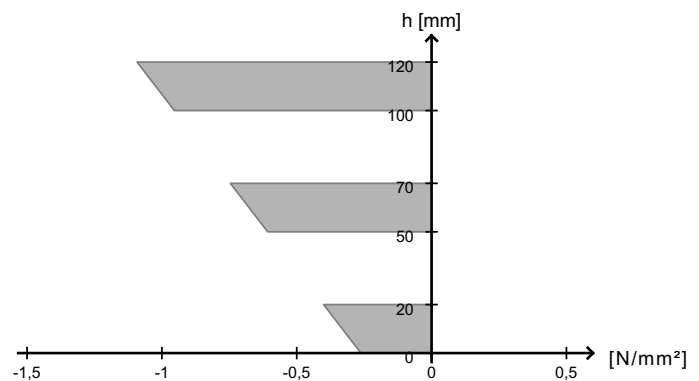


5.1.3.3 Torsion

Ausnutzung	2,4 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$

5.1.4 Stabilität

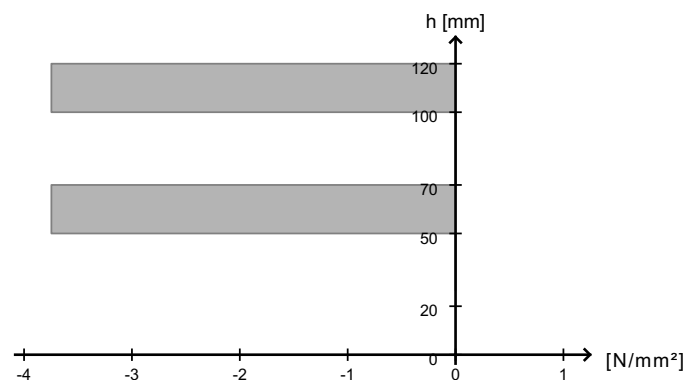
Ausnutzung	8,0 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	3,05 m \mid 1,4 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
Knicklänge	2,8 m
β_c	0,1
Faktor k_{05}	0,833
k_c (schubnachgiebig)	0,67
w_{ef}	0,488 m



5.2 ULS im Brandfall

5.2.1 Biegung mit Normalkraft $m_y + n_y$

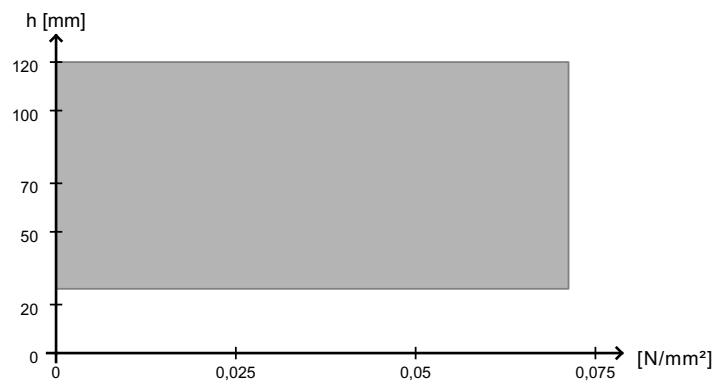
Ausnutzung	15,5 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	3,05 m \mid 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$



5.2.2 Schubkraft n_{xy}

5.2.2.1 Bruttoschub

Ausnutzung	2,5 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	1,525 m \mid 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
Reduktionsfaktor für die Aussenlagen	0,5
reduzierte Plattenstärke	71,75 mm

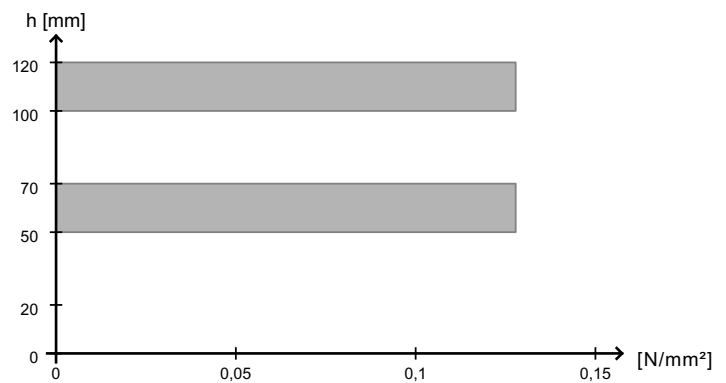


5.2.2.2 Nettoschub

Ausnutzung	2,0 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	1,525 m \mid 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$

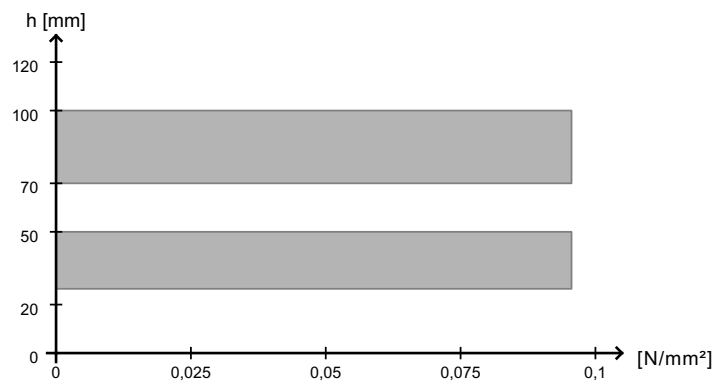
Nettoschub L

Ausnutzung	2,0 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	1,525 m \mid 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
$t_{\text{fail,L}}$	30,0 mm
$k_{f,v,\text{net},k,L}$	1,09



Nettoschub T

Ausnutzung	1,6 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
$t_{\text{fail},T}$	33,5 mm
$k_{f,v,net,k,T}$	1,055

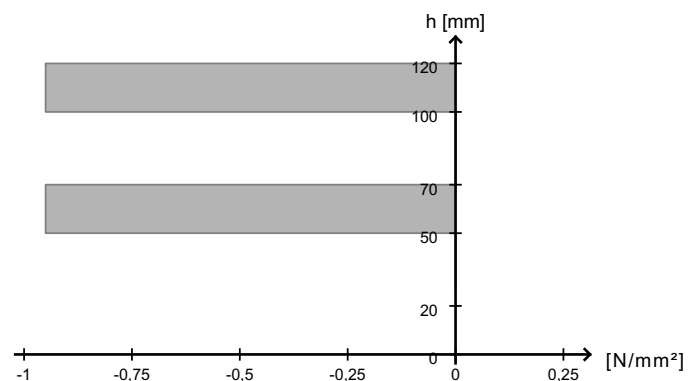


5.2.2.3 Torsion

Ausnutzung	2,2 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,525 m 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$

5.2.3 Stabilität

Ausnutzung	12,6 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	3,05 m 1,4 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
Knicklänge	2,8 m
β_c	0,1
Faktor k_{05}	0,833
$k_{c,fi}$ (Schubnachgiebig)	0,31
w_{ef}	0,527 m



X-LAM Designer
Version 9.1.2

provided by

DERIX

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Projektnummer:

Projekt:

Bauteil:

Querschnitt: Derix: X-120/5s - gedreht

Beschreibung:

Datum: 20.11.2025

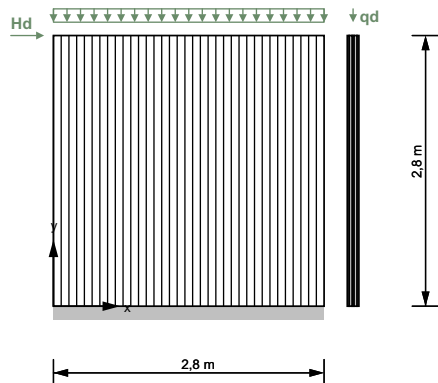
Uhrzeit: 16:50:21

Bearbeiter:

Inhaltsverzeichnis

1 System	3
1.1 Wandabmessungen	3
1.2 Lagerungsbedingungen	3
1.3 Querschnitt	3
1.3.1 Schichtaufbau	3
1.3.2 Materialparameter	4
1.3.3 Querschnittswerte	4
2 Brandangaben	4
2.1 Querschnittswerte im Brandfall	5
3 Lastsituation und Bemessungsfaktoren	5
3.1 Lastsituation und Bemessungsfaktoren im Brandfall	5
4 Berechnungsoptionen	6
4.1 Verbindung Bodenfuge	6
5 Ergebnisse	6
5.1 ULS	6
5.1.1 Biegung mit Normalkraft m_y+n_y	6
5.1.2 Schubkraft n_{xy}	6
5.1.2.1 Bruttoschub	6
5.1.2.2 Nettoschub	7
5.1.2.3 Torsion	8
5.1.3 Stabilität	8
5.2 ULS im Brandfall	8
5.2.1 Biegung mit Normalkraft m_y+n_y	8
5.2.2 Schubkraft n_{xy}	9
5.2.2.1 Bruttoschub	9
5.2.2.2 Nettoschub	9
5.2.2.3 Torsion	10
5.2.3 Stabilität	10

1 System



1.1 Wandabmessungen

Höhe: 2,8 m
Länge: 2,8 m

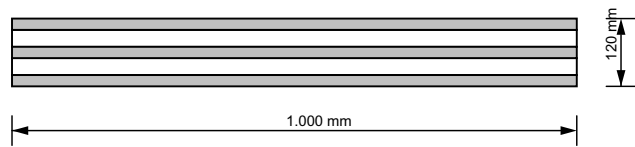
1.2 Lagerungsbedingungen

oben: gelenkig
unten: gelenkig
links: frei
rechts: frei

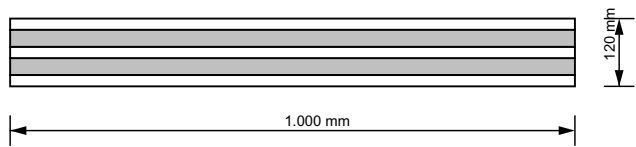
1.3 Querschnitt

BSP-Produkt der Firma Derix: X-120/5s - gedreht
5 Schichten (Höhe: 120 mm)

Horizontaler Querschnitt



Vertikaler Querschnitt



1.3.1 Schichtaufbau

Schicht	Höhe	Orientierung	Material
# 1	20 mm	90	C24-DERIX-ETA 2019
# 2	30 mm	0	C24-DERIX-ETA 2019

# 3	20 mm	90	C24-DERIX-ETA 2019
# 4	30 mm	0	C24-DERIX-ETA 2019
# 5	20 mm	90	C24-DERIX-ETA 2019

Orientierung 0 = Schicht in Richtung der Wandlänge orientiert; Orientierung 90 = Schicht in Richtung der Wandhöhe orientiert

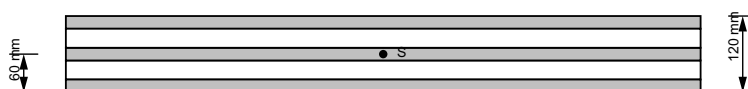
1.3.2 Materialparameter

Materialparameter für	C24-DERIX-ETA 2019
Biegefestigkeit [N/mm ²]	$k_{sys} \cdot 24,0$
Zugfestigkeit parallel [N/mm ²]	14,5
Zugfestigkeit senkrecht [N/mm ²]	0,4
Druckfestigkeit parallel [N/mm ²]	21,0
Druckfestigkeit senkrecht [N/mm ²]	2,5
Schubfestigkeit [N/mm ²]	2,5
Rollschubfestigkeit [N/mm ²]	1,1
Elastizitätsmodul parallel [N/mm ²]	11.000,0
5%-Quantile des Elastizitätsmodul parallel [N/mm ²]	9.166,0
Elastizitätsmodul senkrecht [N/mm ²]	370,0 (0,0)
Schubmodul [N/mm ²]	690,0
Rollschubmodul [N/mm ²]	50,0
Scheibenschubfestigkeit [N/mm ²]	5,0
Torsionsfestigkeit [N/mm ²]	2,5

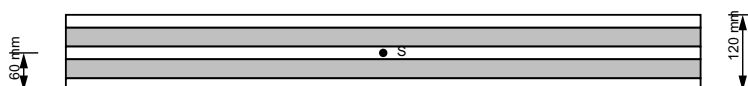
1.3.3 Querschnittswerte

$K_{CLT,y}$	1,122E6 N·m
$S_{CLT,y}$	8,308E6 N/m
D_y	6,6E8 N/m
S_{xy}	5,587E7 N/m
$z_{S,x}$	0,06 m
$z_{S,y}$	0,06 m

Horizontaler Querschnitt



Vertikaler Querschnitt



2 Brandangaben

Branddauer: 30 Minuten

dem Feuer ausgesetzte Seite: rechts

fugenfrei oder seitenverklebt

$k_{fire} = 1,15$

d_0 nach EN 1995-1-2:2011

$d_0 = 7 \text{ mm}$

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{M,fi} = 1,0$

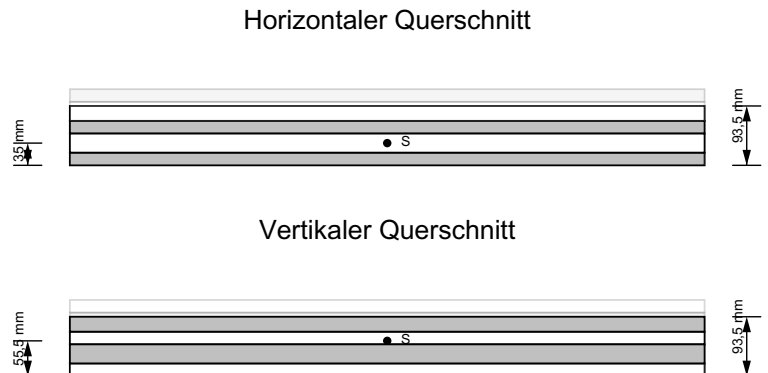
Abbrandrate $\beta_0 = 0,65 \text{ mm/min}$

Abbrandrate ab 2. Schicht $\beta_0 = 0,80 \text{ mm/min}$

minimale Restschichtstärke $t_{fi,min} = 6 \text{ mm}$

2.1 Querschnittswerte im Brandfall

$K_{CLT,y}$	2,897E5 N·m
$S_{CLT,y}$	4,449E6 N/m
D_y	4,4E8 N/m
S_{xy}	4,353E7 N/m
$z_{S,x}$	0,0555 m
$z_{S,y}$	0,035 m



3 Lastsituation und Bemessungsfaktoren

Vertikale Last	$q_d = 5,0 \text{ kN/m}$ $e_{qd} = 0,0 \text{ m}$ Anteil $g_d = 100,0 \%$ $\xi = 0,85$
Horizontale Last	$H_d = 12,5 \text{ kN}$ $\Delta y_{Hd} = 0,0 \text{ m}$
Wind	$q_{\perp,d} = 0,0 \text{ kN/m}^2$
Modifikationsbeiwert	$k_{mod} = 1,0$
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M = 1,25$
Systembeiwert	$k_{sys} = 1,1$

3.1 Lastsituation und Bemessungsfaktoren im Brandfall

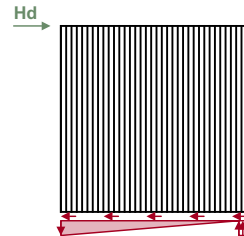
Vertikale Last	$q_d = 5,0 \text{ kN/m}$ $e_{qd} = 0,0 \text{ m}$ Anteil $g_d = 100,0 \%$ $\xi = 0,85$
Horizontale Last	$H_d = 12,5 \text{ kN}$ $\Delta y_{Hd} = 0,0 \text{ m}$
Modifikationsbeiwert	$k_{mod,fi} = 1,0$
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{M,fi} = 1,0$

4 Berechnungsoptionen

4.1 Verbindung Bodenfuge

Berechnungsmodell für Hd: Druck diskret | Zug, Schub kontinuierlich

Lasteinleitungsbreite Druck: 0,12 m

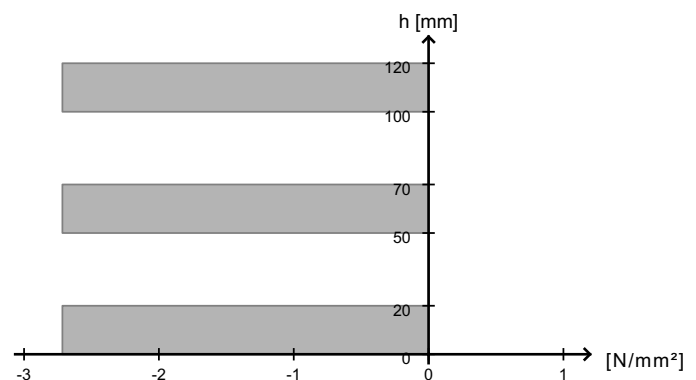


5 Ergebnisse

5.1 ULS

5.1.1 Biegung mit Normalkraft my+ny

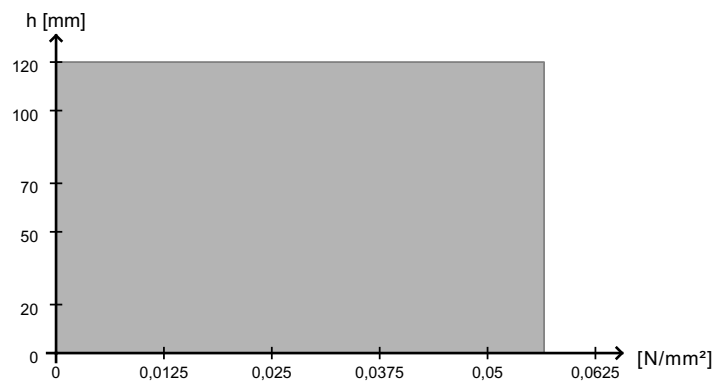
Ausnutzung	16,2 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	2,8 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$



5.1.2 Schubkraft nxy

5.1.2.1 Bruttoschub

Ausnutzung	2,8 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,4 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
Reduktionsfaktor für die Aussenlagen	0,5
reduzierte Plattenstärke	100,0 mm

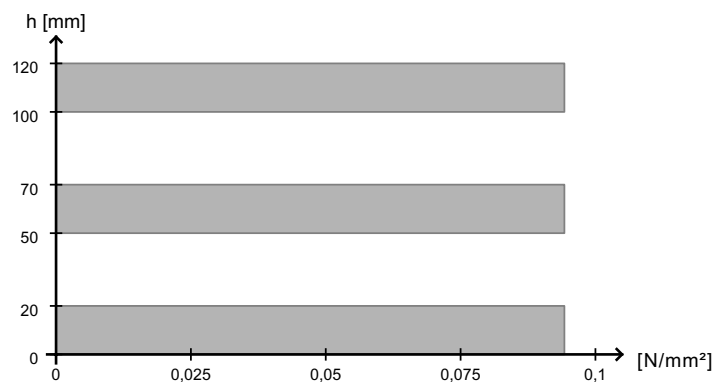


5.1.2.2 Nettoschub

Ausnutzung	2,2 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,4 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$

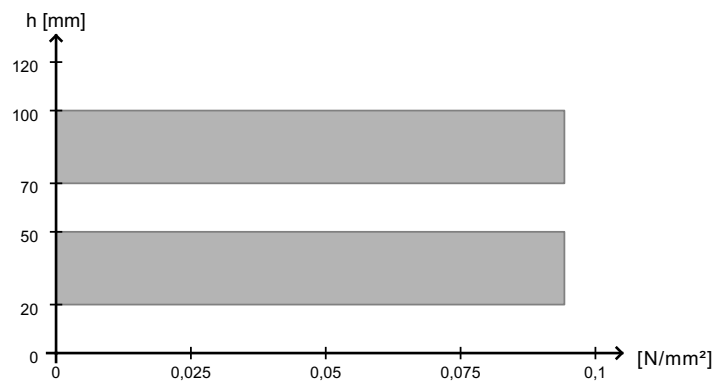
Nettoschub L

Ausnutzung	2,2 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,4 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
$t_{\text{fail,L}}$	30,0 mm
$k_{f,v,\text{net},k,L}$	1,09



Nettoschub T

Ausnutzung	2,2 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,4 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
$t_{\text{fail},T}$	30,0 mm
$k_{f,v,\text{net},k,T}$	1,09

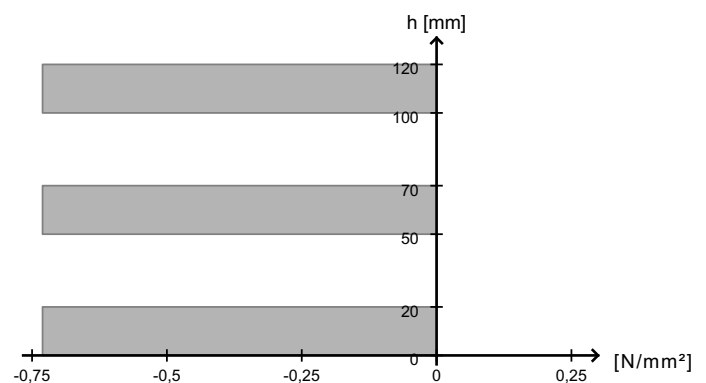


5.1.2.3 Torsion

Ausnutzung	2,7 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,4 m 0,0 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$

5.1.3 Stabilität

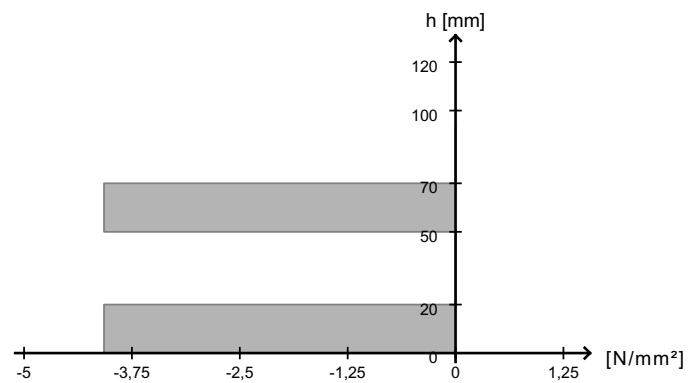
Ausnutzung	6,5 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	2,8 m 1,4 m
Grundkombination	$q_d + H_d + q_{\perp,d}$
Knicklänge	2,8 m
β_c	0,1
Faktor k_{05}	0,833
k_c (schubnachgiebig)	0,67
w_{ef}	0,488 m



5.2 ULS im Brandfall

5.2.1 Biegung mit Normalkraft $m_y + n_y$

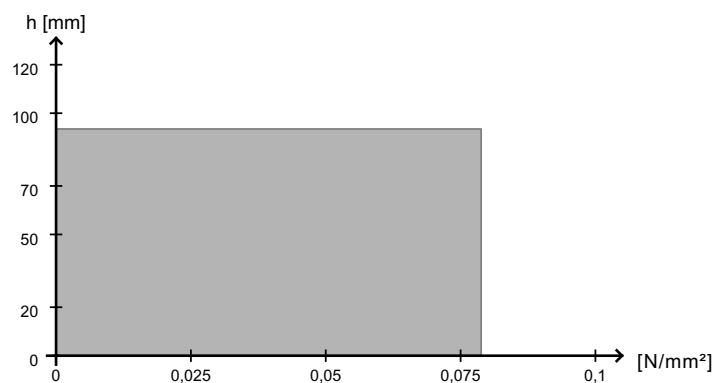
Ausnutzung	16,9 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	2,8 m 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$



5.2.2 Schubkraft nxy

5.2.2.1 Bruttoschub

Ausnutzung	2,7 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,4 m 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
Reduktionsfaktor für die Aussenlagen	0,5
reduzierte Plattenstärke	71,75 mm

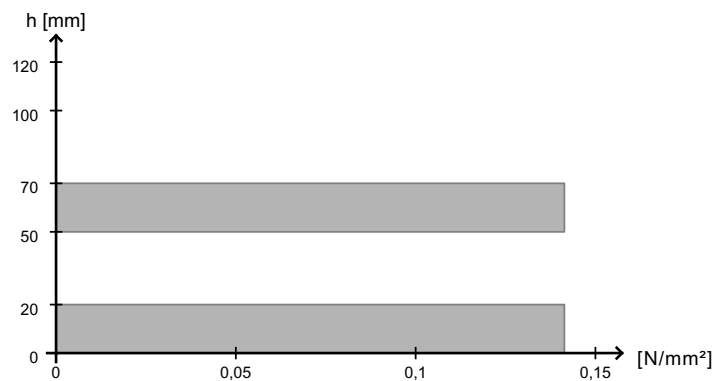


5.2.2.2 Nettoschub

Ausnutzung	2,3 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	1,4 m 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$

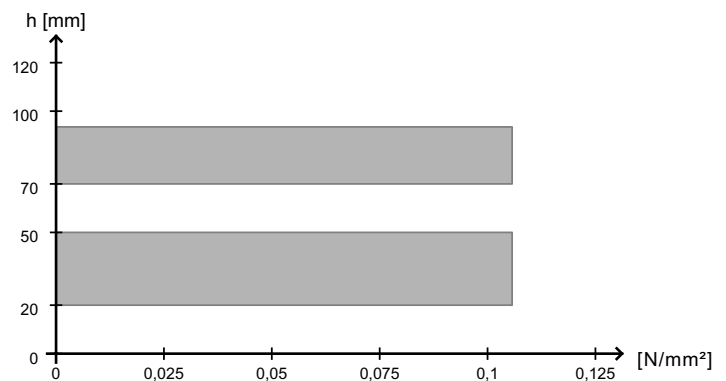
Nettoschub L

Ausnutzung	2,3 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	1,4 m \mid 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
$t_{\text{fail,L}}$	30,0 mm
$k_{f,v,\text{net},k,L}$	1,09



Nettoschub T

Ausnutzung	1,7 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	1,4 m \mid 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
$t_{\text{fail,T}}$	33,5 mm
$k_{f,v,\text{net},k,T}$	1,055

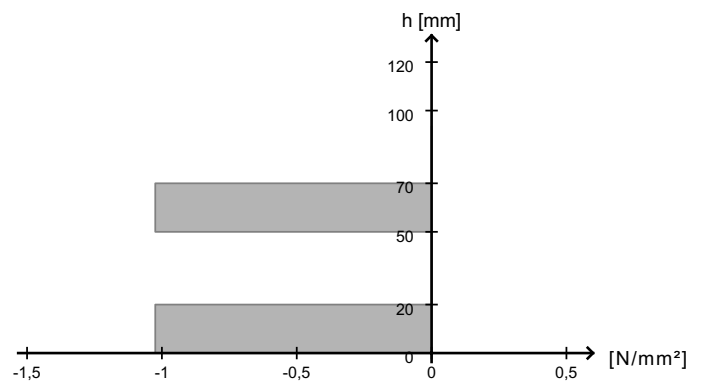


5.2.2.3 Torsion

Ausnutzung	2,5 %
k_{mod}	1,0
bei $x \mid y =$	1,4 m \mid 0,0 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$

5.2.3 Stabilität

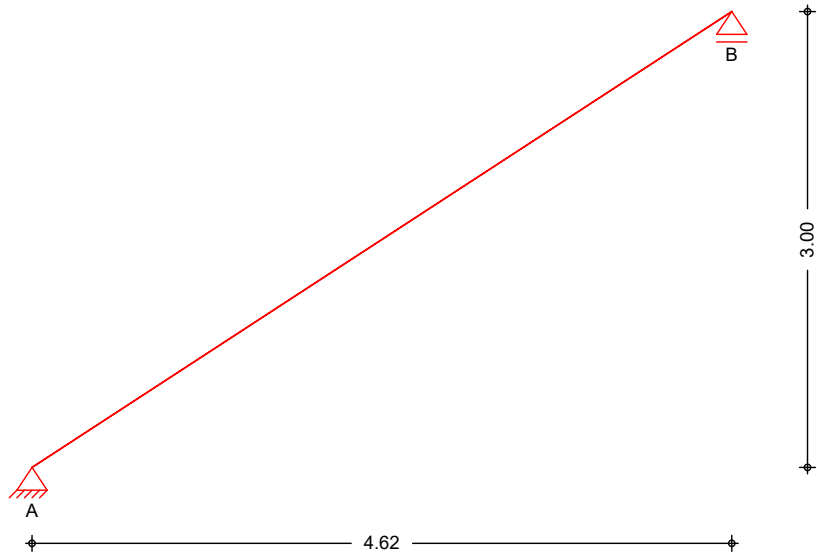
Ausnutzung	13,6 %
k_{mod}	1,0
bei x y =	2,8 m 1,4 m
außergewöhnliche Kombination	$q_{d,fi} + H_{d,fi} + q_{\perp,d,fi}$
Knicklänge	2,8 m
β_c	0,1
Faktor k_{05}	0,833
$k_{c,fi}$ (Schubnachgiebig)	0,31
w_{ef}	0,527 m



Pos. T1 Gerader Stb.-Treppenlauf

System
M 1:50

Gerader Treppenlauf



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	Kommentar	l [m]	h [cm]	Mat.
Tr.	Treppenlauf	4.62	22.0	C 25/30

Expositionsklasse

XC1

Treppe

Neigung Treppenlauf	α	=	33.02	°
Steigung	s	=	16.70	cm
Auftritt	a	=	25.70	cm

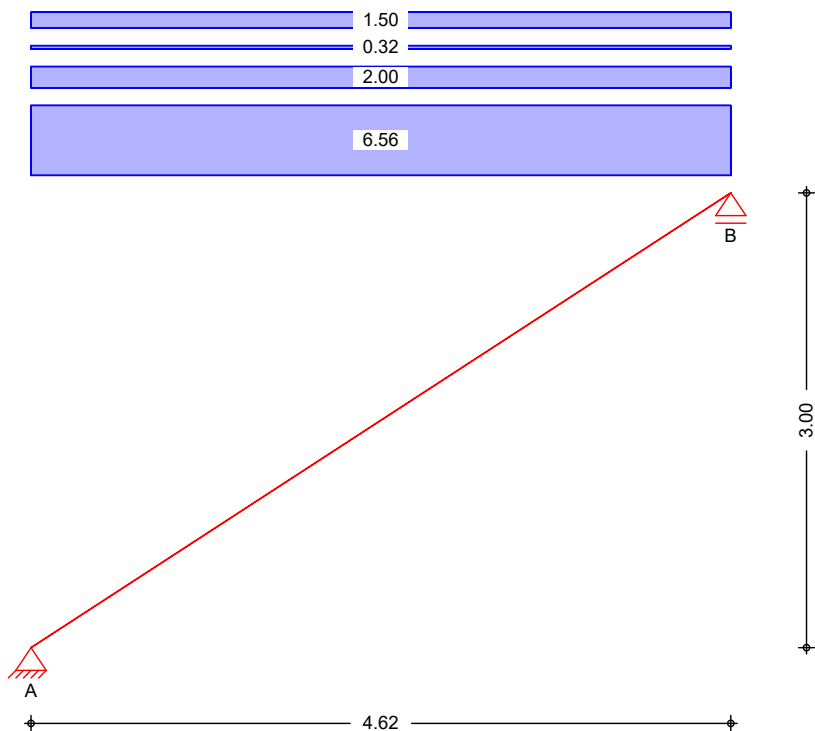
Belastungen

Grafik

Einwirkungen
 M 1:50

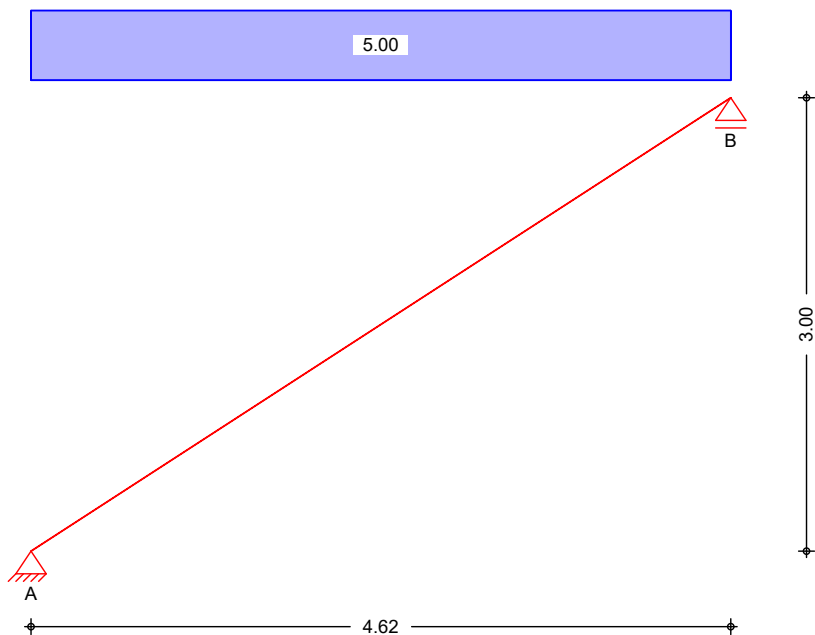
Belastungen auf das System

Gk



Einwirkungen
 M 1:50

Qk.N



Eigengewicht

und Bodenbelag

Gleichlasten

	Feld	Kommentar	q _z [kN/m ²]
Einw. Gk	Tr.	Eigen. Tr. 25.00 * 0.22 / 0.839 =	6.56
	Tr.	Eigen. St. 0.50 * 24.00 * 0.17 =	2.00
	Tr.	Eigen. Putz 0.27 / 0.84 =	0.32
Einw. Gk	Tr.	Lasten des Bodenbelags	1.50

Flächenlasten

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
Einw. Qk.N	Tr.		0.00	4.62		5.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

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

Bemessung (GZT)

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

Bemessung für Biegebeanspruchung

	Feld	x	Ek	M _{y,d}	z	a _{s,o} a _{s,u}	a _{s,o,erf} a _{s,u,erf}
		[m]		[kNm/m]	[cm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
Biegung	Tr.	2.31	2	57.42	18.37	-	-
						6.90	6.90

Bemessung für Mindestbewehrung der Querbewehrung

	Feld	b/h	a _{s,l,erf,o} a _{s,l,erf,u}	a _{s,q,vorh,o} a _{s,q,vorh,u}	a _{s,q,min,o} a _{s,q,min,u}
			[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
Querbewehrung	Tr.	4.55	-	-	-
			6.90	1.41	1.38

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	Feld	x	Ek	V _{z,d}	θ	V _{rd,max}	V _{rd,c}	a _{sw,erf}
		[m]		[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
Schub	Tr.	0.00	2	45.51	18.4	494.06	96.52	-

Bewehrungswahl

Biege- und Querkraftbewehrung

untere Bewehrung

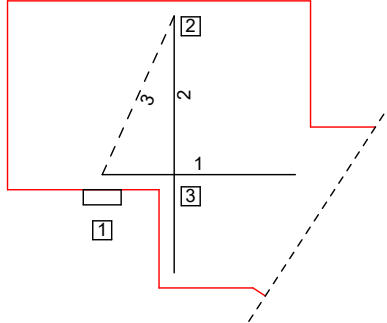
Ø 10 / 10.0 cm	a _{s,l,u} =	7.85	cm ² /m
VE Ø 6 / 20.0 cm	a _{s,q,u} =	1.41	cm ² /m

Bemessung (GZT)

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

Ausklinkungen

Austritt
 M 1:10



Abmessungen

h_k	l_k	h_s	l_s	$b_{x,PI}$	a_k
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
25.0	20.0	38.0	40.0	5.0	7.5

Belastungen

E_k	h	$f_{e,d}$
	[kN/m]	[kN/m]
2	9.94	49.71

20% der Vertikallast werden als Horizontallast angesetzt.

Bemessung Zugstäbe

Stab	E_k	F_i	$A_{s,erf}$	gew.	$A_{s,vorh}$
		[kN/m]	[cm ² /m]	[-]	[cm ² /m]
1	2	36.2	0.83	Ø8/20.0	2.51
2	2	49.7	1.14	Ø8/15.0	3.02

Verankerung

Stab	Kn.	Art	D_{min}	$\Pi\alpha_i$	Verbund	l_{bd}	$l_{bd,vorh}$
			[mm]	[-]		[cm]	[cm]
1	1	Haken	32	0.7	gut	5.4	12.5
1	3	gerade	-	1.0	gut	10.7	10.7

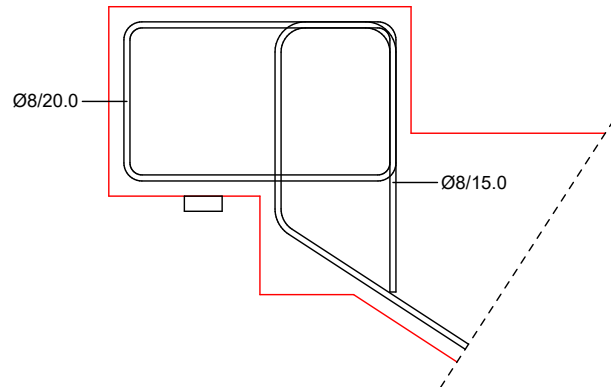
Knotenspannungen

Kn.	Bez.	Kraft	a_i	t_i	σ	σ_{rd}	η
		[kN]	[cm]	[cm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
1	F ₁	49.7	5.0	100.0	0.99	12.04	0.08
2	F ₂	49.7	4.8	100.0	1.04	10.63	0.10

Druckzonenhöhe

a_0	d_k	v	$a_{0,grenz}$	η
[cm]	[cm]	[-]	[cm]	[-]
0.2	19.8	0.45	8.9	0.02

M 1:10



Mindestabmessungen, Abs.
 10.9.5.2

σ_{Ed}/f_{cd}	$a_{1,min}$ [mm]	a_1 [mm]	η	$a_{2,min}$ [mm]	a_2 [mm]	η
0.07	25	50	0.50	10	30	0.33

$a_{3,min}$ [mm]	a_3 [mm]	η	Δa_2 [mm]	Δa_3 [mm]	a_{erf} [mm]	a [mm]	η
15	100	0.15	10	2	60	180	0.33

Randabstand Bewehrung,
 Bild 10.5

c_i [mm]	Δa_i [mm]	r_i [mm]	Σ_i [mm]	d_i [mm]	η
20	2	16	38	100	0.38

Knotenverankerung, Bild 10.5

$l_{b,vorh}$ [mm]	$a_1 + \Delta a + r$ [mm]	η
130	51	0.39

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 [-]
Tr.	23.69	0.35	0.00	1.00	28.44	0.83

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
A	23.99
B	23.99
A	11.55
B	11.55

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Betonstahl

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

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld		η [-]
	Tr.	OK	
Biegeschlankheit	Tr.	OK	0.83

Pos. W4 Stb.-Kellerwand

Bei den Kelleraußenwänden handelt es sich bei den in den Boden einbindenden Außenwänden um WU-Konstruktionen.

Gem. Vorgabe des Planers handelt es sich um die Beanspruchungsklasse 1 und die Nutzungsklasse A. Die Rissbreiten wurden auf 0,1mm begrenzt.

Gem. WU-Richtlinie ist bei der vorbeschriebenen Beanspruchungsklasse 1 bzw. Nutzungsklasse A der Entwurfsgrundsatz a gem. WU-Richtlinie zu wählen.

Hierbei sollen bei WU-Konstruktionen keine oder nur wenige Trennrisse entstehen.

Die Begrenzung der Rissbreite ist hier ein mögliches Maß, wobei auch hier die Risse und unkontrollierten Abständen sowie unkontrollierter Anzahl auftreten können.

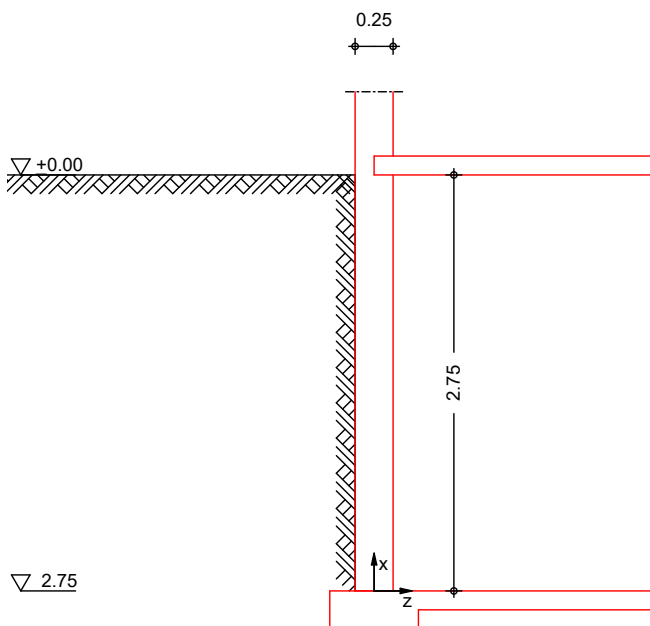
Es wird daher empfohlen, ein WU-Konzept (z.B. Weiße Wanne mit FBV) zu beplanen.

Eine weitere Begrenzung der Rissbreiten über zusätzliche Stahleinlagen in den Außenwänden wird hier schnell unwirtschaftlich und nicht mehr zielführend. Alternativ bieten sich für die den Entwurfsgrundsatz a alternative Abdichtungssysteme (z.B. FBV) wie oben beschrieben an.

Grundsätzlich sind die Außenwandabschnitte mit Sollrissstellen zu beplanen. Die Wandabschnitte sollen hierbei nicht länger als 2h ausgelegt werden.

System
M 1:50

zweiseitig gehaltene Wand



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	γ_c [kN/m ³]
C 25/30	2.75	0.25	25.00

Expositionsklassen

WF, XA1, XC1, XC2 und XF1

Gelände

ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf $h_e = 0.00$ m

Boden

h [m]	γ	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_0 [°]
999.00	19.0	9.0	30.0	-	20.0	0.0

Erddruck

Verdichtungserddr.

Intensive Verdichtung

Breite des zu verfüllenden Raums

B = 10.00 m

Verdichtungserddruck

$e_{vh} = 25.00 \text{ kN/m}^2$

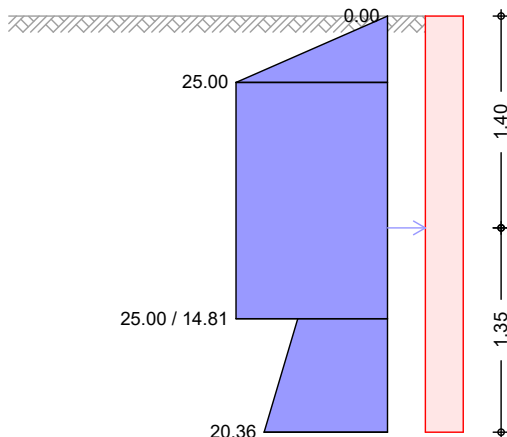
Tiefe nach Bild 13

$z_p = 0.44 \text{ m}$

Tiefe nach Bild 13

$z_a = 2.00 \text{ m}$

M 1:50



z [m]	$e_{Verd.}$ [kN/m ²]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.0	0.0
0.44	25.0	25.0
2.00	25.0	25.0
2.00	12.5	14.8
2.75	12.5	20.4

Verdichtungserddruckkraft

$E_{vh} = 57.71 \text{ kN/m}$

$E_{vv} = 10.18 \text{ kN/m}$

$z_s = 1.40 \text{ m}$

Belastungen

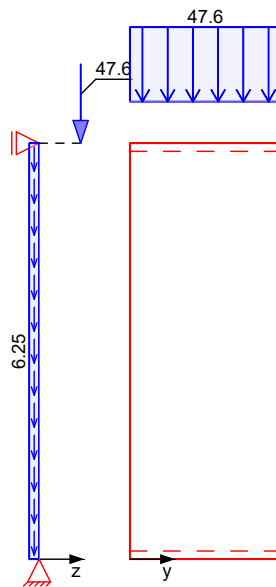
Belastungen auf das System

Grafik

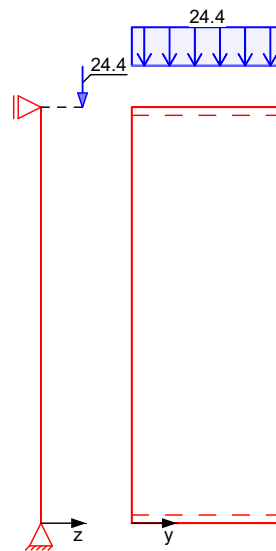
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

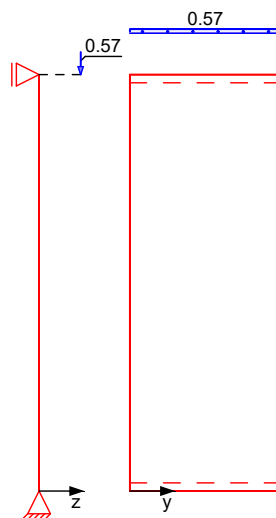
Gk



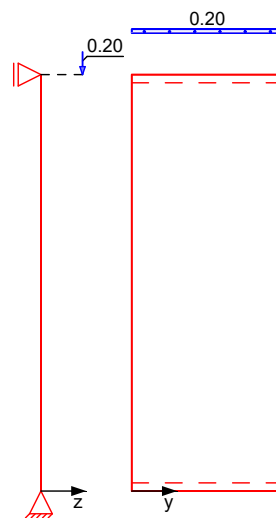
Qk.N



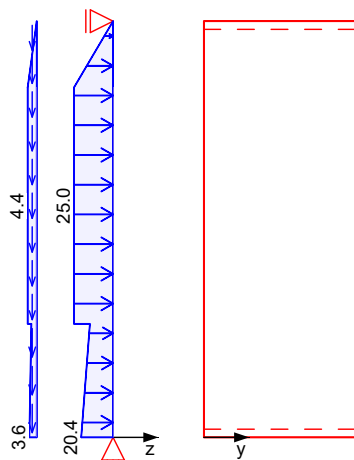
Qk.S



Qk.W



Gk.E

**Streckenlasten**
in x-Richtung

Einw. *Gk*
Einw. *Qk.N*
Einw. *Qk.S*
Einw. *Qk.W*

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]	e [cm]
(a)				47.56	8.3
(a)				24.45	8.3
(a)				0.57	8.3
(a)				0.20	8.3

(a)

aus Pos. '3.0', Lager 'W-4' (Seite 200)

Flächenlasten
in x-Richtung

Einw. *Gk*
Einw. *Gk.E*

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m²]	q _o [kN/m²]
(a) Eigengew	0.00	2.75		6.25
Erddruck	0.00	0.75	3.59	2.61
Erddruck	0.75	1.56		4.41
Erddruck	2.31	0.44	4.41	0.00

(a)

aus Eigengewicht 25.00*0.25 = 6.25 kN/m²

Flächenlasten
in z-RichtungEinw. *Gk.E*

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m²]	q _o [kN/m²]
Erddruck	0.00	0.75	20.36	14.81
Erddruck	0.75	1.56		25.00
Erddruck	2.31	0.44	25.00	0.00

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

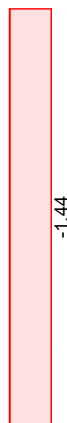
Einw. *Gk*

Normalkraft $N_{x,k}$ [kN/m]

Moment $M_{y,k}$ [kNm/m]



Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



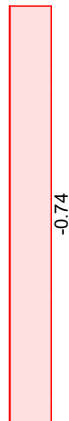
Einw. *Qk.N*

Normalkraft $N_{x,k}$ [kN/m]

Moment $M_{y,k}$ [kNm/m]



Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



Einw. $Qk.S$

Normalkraft $N_{x,k}$ [kN/m]



Moment $M_{y,k}$ [kNm/m]



Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



Einw. $Q_k.W$

Normalkraft $N_{x,k}[\text{kN/m}]$

Moment $M_{y,k}[\text{kNm/m}]$



-0.02



Querkraft $V_{z,k}[\text{kN/m}]$



-0.01

Einw. $G_k.E$

Normalkraft $N_{x,k}[\text{kN/m}]$

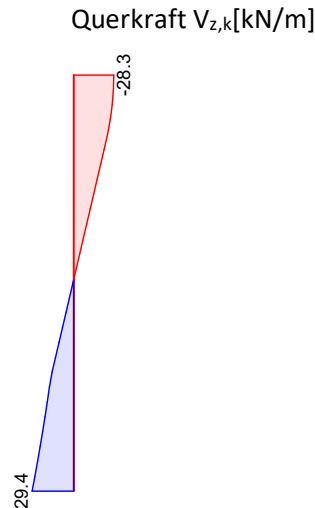
Moment $M_{y,k}[\text{kNm/m}]$



-10.2



22.1

**Tabelle****Schnittgrößen (je Einwirkung)**

	x [m]	$N_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]
Einw. <i>Gk</i>	2.75	-47.56 *	-3.96 *	-1.44
	0.00	-64.75 *	0.00	-1.44 *
Einw. <i>Qk.N</i>	2.75	-24.45	-2.04 *	-0.74
	0.00	-24.45 *	0.00	-0.74 *
Einw. <i>Qk.S</i>	2.75	-0.57	-0.05 *	-0.02
	0.00	-0.57 *	0.00	-0.02 *
Einw. <i>Qk.W</i>	2.75	-0.20	-0.02 *	-0.01
	0.00	-0.20 *	0.00	-0.01 *
Einw. <i>Gk.E</i>	2.75	0.00	0.00	-28.33 *
	1.40	-5.00	22.07 *	0.00
	0.00	-10.18 *	0.00	29.38 *

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
ständig/vorüberg.	1	1.35 * Gk +1.35 * Gk.E
	13	1.00 * Gk +1.35 * Gk.E

Bemessung (GZT)

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

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Ek 13	Knicklastfaktor	ν =	831.63	-
	Schlankheit	λ =	34.23	-
	Knicklängenbeiwert	β =	0.90	-
	ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung	e_a =	0.62	cm

Schnittgr./Verform.
lin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	ϕ [rad]
2.75	47.56	-3.96	-39.72	0.00	0.00058
2.31	51.60	12.38	-32.32	0.02	0.00053
1.38	63.03	27.83	-0.69	0.05	0.00001

Schnittgr./Verform.
 nichtlin. Th. II.O.

x [m]	n _{Ed} [kN/m]	m _{Ed} [kNm/m]	V _{Ed} [kN/m]	w [cm]	φ [rad]
0.75	70.66	21.66	20.43	0.04	-0.00039
0.00	78.48	0.00	38.26	0.00	-0.00062

x [m]	n _{Ed} [kN/m]	m _{Ed} [kNm/m]	V _{Ed} [kN/m]	w [cm]	φ [rad]
2.75	47.56	-3.96	-40.33	0.00	0.01186
2.31	51.60	12.65	-32.95	0.52	0.01127
1.38	63.03	28.50	-0.76	1.12	-0.00005
0.75	70.66	22.19	20.95	0.83	-0.00871
0.00	78.48	0.00	39.07	0.00	-0.01186

erf. Bewehrung

infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8

vertikal je Seite

erf a_{s,v} = 2.01 cm²/m

horizontal je Seite

erf a_{s,h} = 0.40 cm²/m

konstr. Mindestbew.

nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)

vertikal je Seite

min a_{s,v} = 1.88 cm²/m

horizontal je Seite

min a_{s,h} = 0.38 cm²/m

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	E _k	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
(L = 2.75 m)						
2.75	5	-41.32	18.4	419.16	110.15	-
2.70	5	-41.13	18.4	419.16	110.19	-
2.31	5	-33.87	18.4	419.16	110.64	-
1.38	29	-2.51	18.4	419.16	111.78	-
0.75	13	20.11	18.4	419.16	107.14	-
0.00	13	38.22	18.4	419.16	194.41	-

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite

Art	gewählt	a _{s,v} [cm ² /m]	a _{s,h} [cm ² /m]
Matte	Q257A	2.57	2.57

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Stabilität	OK
Bewehrungswahl	OK

Pos. W5 Stahlbetonaußenwand

System	Beidseitig gelenkig gelagerte Wand			
	Wandhöhe	$l_w =$	2.75	m
	Knicklänge	$l_o =$	2.75	m
	System ist unverschieblich.			

Expositionsklassen WF, XA1, XC1, XC2 und XF1

Belastungen Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten	Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
	Gk	8.33	18.54
	Qk.N	8.33	12.22
	Qk.S	8.33	0.26
	Qk.W	8.33	0.14

Zusammenstellungen
 Zeile 1: fx aus Pos. '3.0', Lager 'W-5' (Seite 200)

Zeile 2: fx aus Pos. '3.0', Lager 'W-5' (Seite 200)

Zeile 3: fx aus Pos. '3.0', Lager 'W-5' (Seite 200)

Zeile 4: fx aus Pos. '3.0', Lager 'W-5' (Seite 200)

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$		
ständig/vorüberg.	5	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.75 * Qk.S

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

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

Querschnitt	Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
	RE	100.0	25.0	2500	130208
	RE: Rechteckquerschnitt				

Stabilität Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten	Achse	Ek	l_o [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
Abs. 5.8.3.1(1)	y	5	2.75	7.2	38.1	116.5

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

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

$$\lambda_y = 38.11 < \lambda_{lim} = 116.54$$

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	A _{s1} [cm ²]
5	2.75	66.76	1.34	1.88 _M

Gesamte Stahlfläche

$$A_s = 3.75 \text{ cm}^2$$

M: Mindestbewehrung für Wand

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

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite

Q188A

vorh. Stahlfläche

$$A_s = 3.76 \text{ cm}^2/\text{m}$$

vorh. Bewehrungsgrad

$$\rho = 0.15 \%$$

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	F _{x,k} [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	F _{z,k} [kN/m]
Gk	35.73	0.00	-0.56
Qk.N	12.22	0.00	-0.37
Qk.S	0.26	0.00	-0.01
Qk.W	0.14	0.00	-0.00

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	F _{x,k} [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	F _{z,k} [kN/m]
Gk	0.00	0.00	0.56
Qk.N	0.00	0.00	0.37
Qk.S	0.00	0.00	0.01
Qk.W	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Pos. W6 Stahlbetoninnenwand

System	Beidseitig gelenkig gelagerte Wand			
	Wandhöhe	$l_w =$	2.75	m
	Knicklänge	$l_o =$	2.75	m
	System ist unverschieblich.			

Expositionsklasse XC1

Belastungen Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten	Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
	Gk	6.67	38.68
	Qk.N	6.67	11.75
	Qk.S	6.67	3.85
	Qk.W	6.67	2.11

Zusammenstellungen
Zeile 1: fx aus Pos. '3.0', Lager 'W-18' (Seite 200)

Zeile 2: fx aus Pos. '3.0', Lager 'W-18' (Seite 200)

Zeile 3: fx aus Pos. '3.0', Lager 'W-18' (Seite 200)

Zeile 4: fx aus Pos. '3.0', Lager 'W-18' (Seite 200)

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	5	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.75 * Qk.S

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

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

Querschnitt	Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
	RE	100.0	20.0	2000	66667
	RE: Rechteckquerschnitt				

Stabilität Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten	Achse	Ek	l_o [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
Abs. 5.8.3.1(1)	y	5	2.75	5.8	47.6	89.1

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

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

$$\lambda_y = 47.63 < \lambda_{lim} = 89.13$$

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	A _{s1} [cm ²]
5	2.75	91.30	1.83	1.50 _M

Gesamte Stahlfläche

$$A_s = 3.00 \text{ cm}^2$$

M: Mindestbewehrung für Wand

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

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite

Q188A

vorh. Stahlfläche

$$A_s = 3.76 \text{ cm}^2/\text{m}$$

vorh. Bewehrungsgrad

$$\rho = 0.19 \%$$

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	F _{x,k} [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	F _{z,k} [kN/m]
Gk	52.43	0.00	-0.94
Qk.N	11.75	0.00	-0.28
Qk.S	3.85	0.00	-0.09
Qk.W	2.11	0.00	-0.05

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	F _{x,k} [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	F _{z,k} [kN/m]
Gk	0.00	0.00	0.94
Qk.N	0.00	0.00	0.28
Qk.S	0.00	0.00	0.09
Qk.W	0.00	0.00	0.05

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Pos. W7 Stahlbetoninnenwand

System	Beidseitig gelenkig gelagerte Wand			
	Wandhöhe	$l_w =$	2.75	m
	Knicklänge	$l_0 =$	2.75	m
	System ist unverschieblich.			

Expositionsklasse XC1

Belastungen Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten	Einwirkung	e_z	f_x
		[cm]	[kN/m]
	Gk	8.33	47.24
	Qk.N	8.33	36.04

Zusammenstellungen
Zeile 1: f_x aus Pos. '3.0', Lager 'W-9' (Seite 200)

Zeile 2: f_x aus Pos. '3.0', Lager 'W-9' (Seite 200)

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

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

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

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

Querschnitt	Art	b_y	h	A	I_y
		[cm]	[cm]	[cm²]	[cm⁴]
	RE	100.0	25.0	2500	130208
	RE: Rechteckquerschnitt				

Stabilität Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten	Achse	Ek	l_0	i	λ	λ_{lim}
Abs. 5.8.3.1(1)			[m]	[cm]	[-]	[-]
	y	2	2.75	7.2	38.1	80.2

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

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

$$\lambda_y = 38.11 < \lambda_{lim} = 80.18$$

Biegung
 Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	A _{s1} [cm ²]
2	2.75	141.03	2.82	1.88 _M

Gesamte Stahlfläche

A_s = 3.75 cm²

M: Mindestbewehrung für Wand

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

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite

Q257A

vorh. Stahlfläche

A_s = 5.14 cm²/m

vorh. Bewehrungsgrad

ρ = 0.21 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

**Auflagerkräfte
am Wandfuß**

Einwirkung	F _{x,k} [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	F _{z,k} [kN/m]
Gk	64.43	0.00	-1.43
Qk.N	36.04	0.00	-1.09

**Auflagerkräfte
am Wandkopf**

Einwirkung	F _{x,k} [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	F _{z,k} [kN/m]
Gk	0.00	0.00	1.43
Qk.N	0.00	0.00	1.09

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Pos. 4.0 Bodenplatte

Bei der Bodenplatte handelt es sich um eine WU-Konstruktion.

Gem. Vorgabe des Planers handelt es sich um die Beanspruchungsklasse 1 und die Nutzungsklasse A.

Die Rissbreiten wurden zunächst auf 0,1mm begrenzt.

Gem. WU-Richtlinie ist bei der vorbeschriebenen Beanspruchungsklasse 1 bzw. Nutzungsklasse A der Entwurfsgrundsatz a gem. WU-Richtlinie zu wählen.

Hierbei sollen bei WU-Konstruktionen keine oder nur wenige Trennrisse entstehen.

Die Sauberkeitsschicht der Bodenplatte sollte geglättet ausgeführt sein, um Reibungen bzw. Zwängungen zu reduzieren. Darüber hinaus empfiehlt sich ein Gleitlager (2-lagig PE-Folie) zwischen Sauberkeitsschicht und Bodenplatte.

Die Vertiefung der Aufzugsunterfahrt ist konstruktiv gevoutet herzustellen und der gevoutete Teil weich zu betten (z.B. Sand), sodass die Bodenplatte in diesem Bereich gleiten kann.

Alternativ kann die Unterfahrt mit negativbeton geschalt werden um spätere Lücken zwischen Außenwand der Vertiefung und Negativbeton mit Sand zu verfüllen, sodass auf diese Weise ein horizontales gleiten ermöglicht wird.

Es wird empfohlen, ein WU-Konzept (z.B. Weiße Wanne mit FBV) zu beplanen, da eine Rissbreitenbegrenzung auf < 0,10 mm i.d.R. unwirtschaftlich gegenüber anderen Abdichtungssystemen wird.

System**Positionsplan**

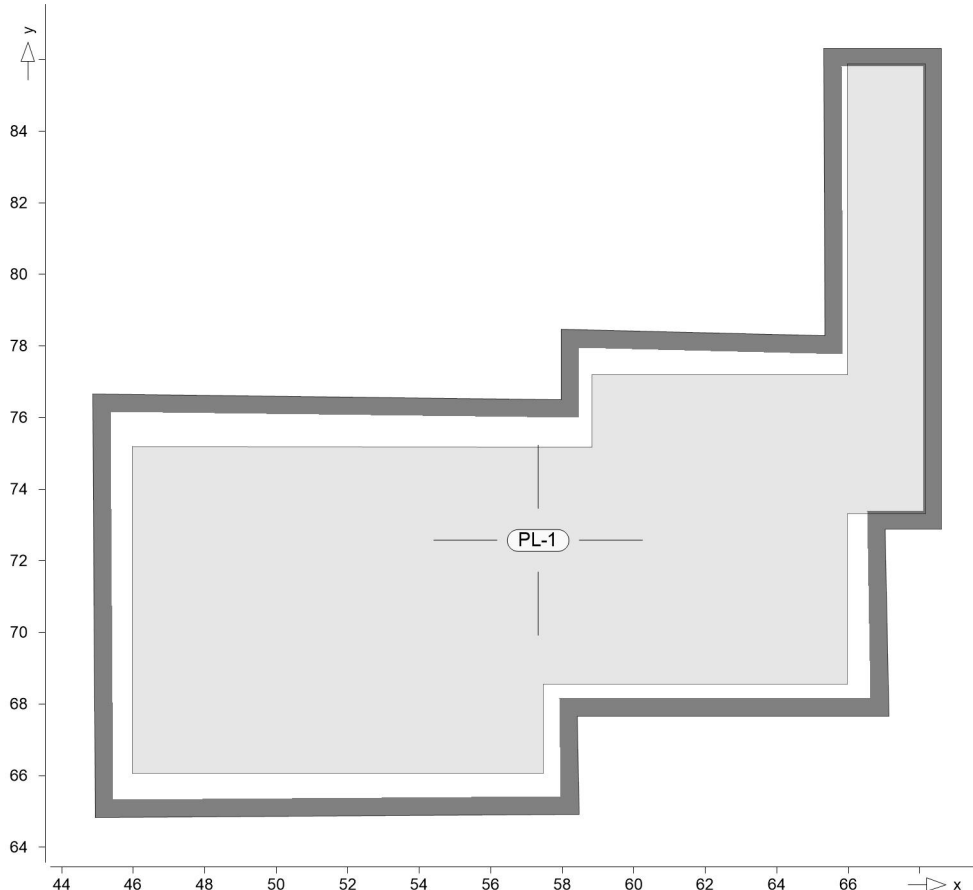
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Stahlbeton

Platten-Positionen

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	35.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
 iso: isotropes Material
 Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

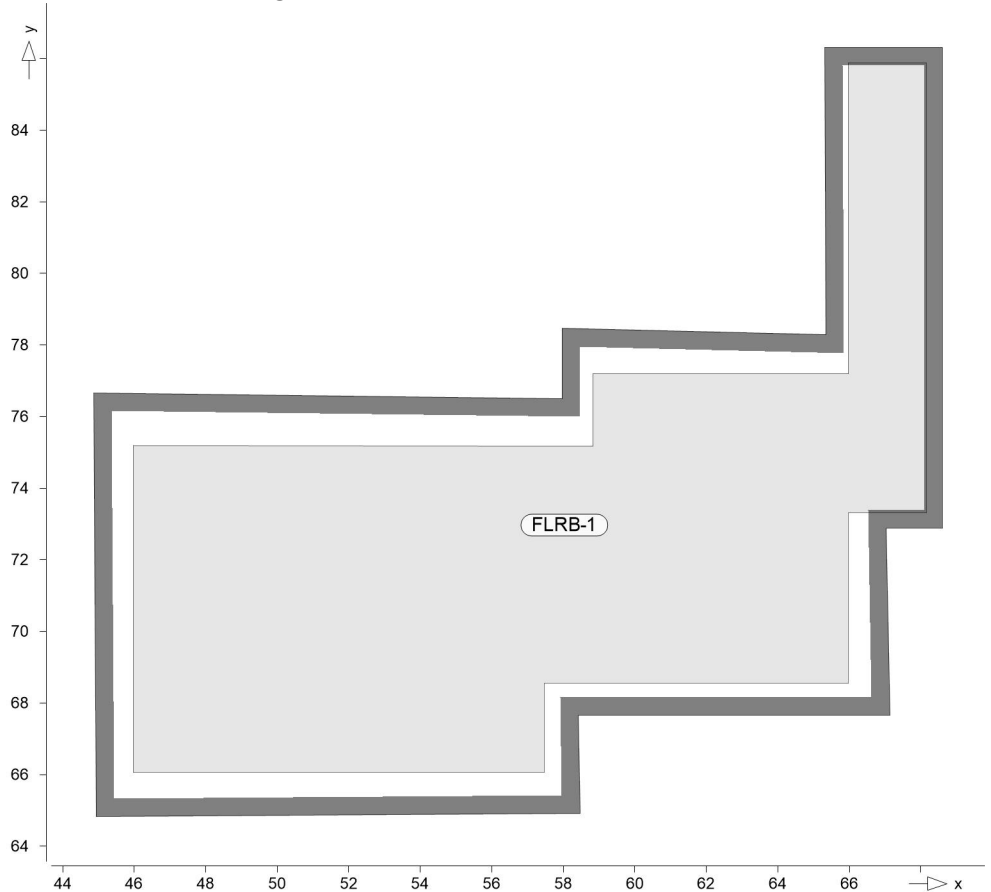
Position	Seite	KI	Kommentar
PL-1	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Auflager

Positionsgrafik

Auflager-Positionen

Übersicht der Auflager-Positionen



Flächenlager

Flächenlager-Positionen

Flächenbettung (Bettungsziffer)

Position	$K_{T,z}$ [kN/m ³]
FLRB-1	(+) 12000

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m ³]	E_{cm} G [N/mm ²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm ²]
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/m ³]	E_s G [N/mm ²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm ²]
PL-1	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-1	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

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	8.75
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
PL-1	Gk	LF-1	PGr	2.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m ²]
PL-1	Qk.N	(PL-1)-1	PGr	3.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
(c) PULA-4	Gk	BS-Gk	PGr	42.61
(c)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	18.37
(c)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	10.41
(c)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	5.88
(d) PULA-5	Gk	BS-Gk	PGr	11.88
(e)	Gk	BS-Gk	PGr	11.94
(d)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	6.24
(e)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	6.24
(d)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	2.94
(e)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	2.94
(d)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.66
(e)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	1.66
(f) PULA-6	Gk	BS-Gk	PGr	5.94
(g)	Gk	BS-Gk	PGr	5.97
(f)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	3.12
(g)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	3.12
(f)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	1.47
(g)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	1.47
(f)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	0.83
(g)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	0.83
(f) PULA-7	Gk	BS-Gk	PGr	5.94
(g)	Gk	BS-Gk	PGr	5.97
(f)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	3.12
(g)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	3.12
(f)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	1.47
(g)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	1.47
(f)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	0.83
(g)	Qk.W	BS-Qk.W	PGr	0.83

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

- (a) aus Pos. 'UZ1a', Lager 'A'
- (b) aus Pos. 'UZ2a', Lager 'A'
- (c) aus Pos. 'St2a', Lager 'A'
- (d) aus Pos. 'UZ1a', Lager 'C', Faktor = 2.00
- (e) aus Pos. 'UZ2a', Lager 'C', Faktor = 2.00
- (f) aus Pos. 'UZ1a', Lager 'C'
- (g) aus Pos. 'UZ2a', Lager 'C'

Lastausbreitung

Lastaufstandsfläche

Position	b _r [cm]	b _s [cm]	Winkel [°]
PULA-1	14.00	14.00	-
PULA-2	14.00	14.00	-
PULA-3	14.00	14.00	-
PULA-4	14.00	14.00	-
PULA-5	14.00	14.00	-

Linienlasten

Position	b _r [cm]	b _s [cm]	Winkel [°]
PULA-6	14.00	14.00	-
PULA-7	14.00	14.00	-

Position	EW	Lastfall	Art	p _A ,m _A [kN/m],[kNm/m]	p _E ,m _E [kN/m],[kNm/m]
LILA-1	<i>Restlast LILA-7 aus '3LLKi3wD8aOaYryW0abgd - '</i>				
	Gk	+1 LF-1	pGr	7.50	7.50
LILA-2	<i>W-1(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	7.41	7.41
	Gk	+2 LF-1	pGr	38.48	38.48
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	11.63	11.63
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	2.06	2.06
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	7.87	7.87
LILA-3	<i>W-1(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.16	-0.16
	Gk	+2 LF-1	pGr	21.82	21.82
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.41	-0.41
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.25	0.25
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	1.64	1.64
LILA-4	<i>W-1(3) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.02	-0.02
	Gk	+2 LF-1	pGr	20.84	20.84
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.04	-0.04
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	1.22	1.22
LILA-5	<i>W-1(4) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.40	-0.40
	Gk	+2 LF-1	pGr	20.79	20.79
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.19	-0.19
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.02	-0.02
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	1.18	1.18
LILA-6	<i>W-1(5) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	10.02	10.02
	Gk	+2 LF-1	pGr	27.05	27.05
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	4.84	4.84
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.76	0.76
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	4.18	4.18
LILA-7	<i>W-1(6) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	16.45	16.45
	Gk	+2 LF-1	pGr	33.30	33.30
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	7.94	7.94
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.57	0.57
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	7.82	7.82
LILA-8	<i>W-1(7) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	2.47	2.47
	Gk	+2 LF-1	pGr	28.05	28.05
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	1.18	1.18
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.87	-0.87
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	5.84	5.84
LILA-9	<i>W-1(8) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-3.16	-3.16

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
	Gk	+2 LF-1	pGr	20.02	20.02
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-1.57	-1.57
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.33	-0.33
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	1.00	1.00
LILA-10	<i>W-2(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.57	-0.57
	Gk	+2 LF-1	pGr	23.88	23.88
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.28	-0.28
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.41	0.41
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	2.68	2.68
LILA-11	<i>W-2(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	7.27	7.27
	Gk	+2 LF-1	pGr	31.30	31.30
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	3.58	3.58
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-3.95	-3.95
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	9.53	9.53
LILA-12	<i>W-3(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-1.05	-1.05
	Gk	+2 LF-1	pGr	4.55	4.55
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.48	-0.48
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-9.49	-9.49
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	-1.72	-1.72
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.01	-0.01
LILA-13	<i>W-3(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.78	-0.78
	Gk	+2 LF-1	pGr	9.97	9.97
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.33	-0.33
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-5.97	-5.97
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	-0.85	-0.85
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.02	-0.02
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.01	-0.01
LILA-14	<i>W-3(3) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 LF-1	pGr	31.90	31.90
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.05	0.05
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	3.22	3.22
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	5.34	5.34
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.02	-0.02
LILA-15	<i>W-3(4) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.17	-0.17
	Gk	+2 LF-1	pGr	44.75	44.75
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.02	0.02
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	9.65	9.65
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	8.26	8.26
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.03	-0.03
LILA-16	<i>W-3(5) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	0.90	0.90
	Gk	+2 LF-1	pGr	47.41	47.41
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	10.60	10.60
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	9.00	9.00
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.12	0.12

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
LILA-17	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.05	0.05
	<i>W-3(6) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	18.17	18.17
	Gk	+2 LF-1	pGr	44.99	44.99
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	7.92	7.92
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	9.02	9.02
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	2.17	2.17
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.80	0.80
LILA-18	<i>W-3(7) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	10.02	10.02
	Gk	+2 LF-1	pGr	40.08	40.08
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	3.82	3.82
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	8.97	8.97
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	1.21	1.21
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.45	0.45
LILA-19	<i>W-3(8) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	7.30	7.30
	Gk	+2 LF-1	pGr	36.59	36.59
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.95	0.95
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	9.37	9.37
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.88	0.88
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.33	0.33
LILA-20	<i>W-3(9) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	19.10	19.10
	Gk	+2 LF-1	pGr	36.63	36.63
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.08	-0.08
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	10.24	10.24
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	2.26	2.26
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.82	0.82
LILA-21	<i>W-3(10) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	2.15	2.15
	Gk	+2 LF-1	pGr	37.36	37.36
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.24	-0.24
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	10.80	10.80
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.25	0.25
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.09	0.09
LILA-22	<i>W-3(11) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	16.07	16.07
	Gk	+2 LF-1	pGr	35.50	35.50
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.20	-0.20
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	9.71	9.71
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	1.90	1.90
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.69	0.69
LILA-23	<i>W-3(12) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	4.95	4.95
	Gk	+2 LF-1	pGr	24.45	24.45
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.13	-0.13
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	3.35	3.35
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.59	0.59
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.21	0.21

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
LILA-24	<i>W-3(13) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	6.61	6.61
	Gk	+2 LF-1	pGr	8.12	8.12
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.19	-0.19
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	-5.93	-5.93
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.80	0.80
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.30	0.30
LILA-25	<i>W-4(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	35.93	35.93
	Gk	+2 LF-1	pGr	53.18	53.18
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.04	-0.04
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	19.70	19.70
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	4.30	4.30
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	1.58	1.58
LILA-26	<i>W-4(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-2.23	-2.23
	Gk	+2 LF-1	pGr	62.38	62.38
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.21	0.21
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	24.77	24.77
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.27	-0.27
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.11	-0.11
LILA-27	<i>W-4(3) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-6.93	-6.93
	Gk	+2 LF-1	pGr	64.54	64.54
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.15	0.15
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	26.05	26.05
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.88	-0.88
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.35	-0.35
LILA-28	<i>W-4(4) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-7.66	-7.66
	Gk	+2 LF-1	pGr	64.99	64.99
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	26.42	26.42
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-1.05	-1.05
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.47	-0.47
LILA-29	<i>W-4(5) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-9.68	-9.68
	Gk	+2 LF-1	pGr	64.68	64.68
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.16	-0.16
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	26.36	26.36
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-1.44	-1.44
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.70	-0.70
LILA-30	<i>W-4(6) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-12.95	-12.95
	Gk	+2 LF-1	pGr	64.37	64.37
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.23	-0.23
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	26.24	26.24
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-2.02	-2.02
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-1.03	-1.03
LILA-31	<i>W-4(7) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-15.25	-15.25

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
	Gk	+2 LF-1	pGr	63.50	63.50
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.21	-0.21
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	25.73	25.73
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-2.40	-2.40
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-1.22	-1.22
LILA-32	<i>W-4(8) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	0.85	0.85
	Gk	+2 LF-1	pGr	61.39	61.39
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.14	-0.14
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	24.47	24.47
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.35	0.35
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.28	0.28
LILA-33	<i>W-4(9) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	114.38	114.38
	Gk	+2 LF-1	pGr	53.35	53.35
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.05	0.05
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	19.73	19.73
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	18.81	18.81
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	9.98	9.98
LILA-34	<i>W-5(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	0.23	0.23
	Gk	+2 LF-1	pGr	16.55	16.55
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.11	0.11
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.63	-0.63
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	-0.89	-0.89
LILA-35	<i>W-5(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	0.17	0.17
	Gk	+2 LF-1	pGr	24.08	24.08
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.02	0.02
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.78	0.78
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	2.47	2.47
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.02	0.02
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.01	0.01
LILA-36	<i>W-5(3) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.14	-0.14
	Gk	+2 LF-1	pGr	33.52	33.52
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.07	-0.07
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.17	0.17
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	8.35	8.35
LILA-37	<i>W-5(4) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.26	-0.26
	Gk	+2 LF-1	pGr	36.81	36.81
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.13	-0.13
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.55	0.55
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	10.01	10.01
LILA-38	<i>W-5(5) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.25	-0.25
	Gk	+2 LF-1	pGr	36.97	36.97
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.13	-0.13
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.69	0.69

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	10.01	10.01
LILA-39	<i>W-5(6) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.14	-0.14
	Gk	+2 LF-1	pGr	34.45	34.45
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.07	-0.07
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.38	0.38
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	8.75	8.75
LILA-40	<i>W-5(7) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 LF-1	pGr	30.68	30.68
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.12	-0.12
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	6.89	6.89
LILA-41	<i>W-5(8) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	0.07	0.07
	Gk	+2 LF-1	pGr	28.23	28.23
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.03	0.03
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.33	-0.33
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	5.61	5.61
LILA-42	<i>W-5(9) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	0.07	0.07
	Gk	+2 LF-1	pGr	21.15	21.15
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.03	0.03
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.25	-0.25
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	1.52	1.52
LILA-43	<i>W-6(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 LF-1	pGr	23.48	23.48
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.05	-0.05
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	2.73	2.73
LILA-44	<i>W-6(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 LF-1	pGr	30.03	30.03
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.02	0.02
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.03	-0.03
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	6.46	6.46
LILA-45	<i>W-6(3) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	0.27	0.27
	Gk	+2 LF-1	pGr	21.65	21.65
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.39	0.39
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.55	-0.55
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	1.93	1.93
LILA-46	<i>W-6(4) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-1.36	-1.36
	Gk	+2 LF-1	pGr	12.76	12.76
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-1.89	-1.89
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-1.11	-1.11
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	-2.42	-2.42
LILA-47	<i>W-6(5) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	1.60	1.60
	Gk	+2 LF-1	pGr	27.55	27.55
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	4.00	4.00
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	7.12	7.12
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	-0.11	-0.11

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
LILA-48	<i>W-7(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	21.38	21.38
	Gk	+2 LF-1	pGr	129.37	129.37
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	32.64	32.64
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	45.54	45.54
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	29.39	29.39
LILA-49	<i>W-7(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	16.51	16.51
	Gk	+2 LF-1	pGr	142.78	142.78
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	24.72	24.72
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	63.11	63.11
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	27.62	27.62
LILA-50	<i>W-8(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	15.06	15.06
	Gk	+2 LF-1	pGr	255.65	255.65
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	9.50	9.50
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	113.50	113.50
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	63.84	63.84
LILA-51	<i>W-8(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	16.06	16.06
	Gk	+2 LF-1	pGr	273.34	273.34
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	10.09	10.09
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	118.04	118.04
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	71.09	71.09
LILA-52	<i>W-9(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-2.51	-2.51
	Gk	+2 LF-1	pGr	75.56	75.56
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-1.38	-1.38
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	6.73	6.73
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	28.55	28.55
LILA-53	<i>W-9(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-3.10	-3.10
	Gk	+2 LF-1	pGr	28.69	28.69
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-2.23	-2.23
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	7.89	7.89
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	1.27	1.27
LILA-54	<i>W-9(3) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	1.68	1.68
	Gk	+2 LF-1	pGr	126.52	126.52
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.20	0.20
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	57.78	57.78
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	26.15	26.15
LILA-55	<i>W-10(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.17	-0.17
	Gk	+2 LF-1	pGr	39.55	39.55
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.13	-0.13
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-1.98	-1.98
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	13.12	13.12
LILA-56	<i>W-10(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	0.03	0.03

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
	Gk	+2 LF-1	pGr	18.18	18.18
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.22	-0.22
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.58	-0.58
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	0.07	0.07
LILA-57	<i>W-11(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.01	-0.01
	Gk	+2 LF-1	pGr	109.58	109.58
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.14	-0.14
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	47.91	47.91
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	21.24	21.24
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.05	0.05
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.03	0.03
LILA-58	<i>W-11(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.16	-0.16
	Gk	+2 LF-1	pGr	39.19	39.19
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.12	-0.12
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	8.08	8.08
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	8.20	8.20
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.02	0.02
LILA-59	<i>W-12(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.22	-0.22
	Gk	+2 LF-1	pGr	28.23	28.23
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.05	-0.05
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-2.41	-2.41
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	9.25	9.25
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.02	-0.02
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.01	-0.01
LILA-60	<i>W-12(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.60	-0.60
	Gk	+2 LF-1	pGr	37.90	37.90
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.22	-0.22
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-4.91	-4.91
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	16.58	16.58
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.03	-0.03
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.02	-0.02
LILA-61	<i>W-12(3) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.76	-0.76
	Gk	+2 LF-1	pGr	48.06	48.06
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.40	-0.40
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	2.07	2.07
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	17.69	17.69
LILA-62	<i>W-12(4) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.97	-0.97
	Gk	+2 LF-1	pGr	111.84	111.84
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.61	-0.61
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	40.04	40.04
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	28.28	28.28
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.04	0.04
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.02	0.02

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
LILA-63	<i>W-13(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-1.95	-1.95
	Gk	+2 LF-1	pGr	62.19	62.19
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.92	-0.92
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	21.85	21.85
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	13.50	13.50
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.02	-0.02
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.01	-0.01
LILA-64	<i>W-13(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	2.08	2.08
	Gk	+2 LF-1	pGr	81.44	81.44
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.95	0.95
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	27.44	27.44
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	21.24	21.24
LILA-65	<i>W-13(3) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	13.73	13.73
	Gk	+2 LF-1	pGr	195.16	195.16
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	6.69	6.69
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	69.23	69.23
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	60.23	60.23
LILA-66	<i>W-14(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	0.08	0.08
	Gk	+2 LF-1	pGr	22.53	22.53
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.50	0.50
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	1.81	1.81
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.01	0.01
LILA-67	<i>W-14(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.07	-0.07
	Gk	+2 LF-1	pGr	31.27	31.27
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.19	-0.19
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	7.29	7.29
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.01	-0.01
LILA-68	<i>W-14(3) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.38	-0.38
	Gk	+2 LF-1	pGr	33.25	33.25
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.06	0.06
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-3.63	-3.63
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	10.81	10.81
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.08	-0.08
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.04	-0.04
LILA-69	<i>W-15(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.97	-0.97
	Gk	+2 LF-1	pGr	98.10	98.10
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.51	-0.51
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	44.60	44.60
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	17.21	17.21
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.01	0.01
LILA-70	<i>W-15(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.67	-0.67
	Gk	+2 LF-1	pGr	109.51	109.51

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.40	-0.40
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	50.40	50.40
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	19.69	19.69
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.03	0.03
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.02	0.02
LILA-71	<i>W-16(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	0.54	0.54
	Gk	+2 LF-1	pGr	20.05	20.05
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.28	0.28
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-2.93	-2.93
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	4.75	4.75
LILA-72	<i>W-16(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	0.15	0.15
	Gk	+2 LF-1	pGr	25.19	25.19
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.08	0.08
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-3.11	-3.11
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	7.91	7.91
LILA-73	<i>W-17(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.55	-0.55
	Gk	+2 LF-1	pGr	65.36	65.36
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.32	0.32
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	14.27	14.27
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	18.88	18.88
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.21	-0.21
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.11	-0.11
LILA-74	<i>W-17(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-2.17	-2.17
	Gk	+2 LF-1	pGr	65.05	65.05
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	0.06	0.06
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	14.19	14.19
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	18.90	18.90
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.40	-0.40
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.22	-0.22
LILA-75	<i>W-17(3) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	10.33	10.33
	Gk	+2 LF-1	pGr	71.05	71.05
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	16.50	16.50
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	20.38	20.38
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	1.80	1.80
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	1.00	1.00
LILA-76	<i>W-17(4) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	66.90	66.90
	Gk	+2 LF-1	pGr	86.44	86.44
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	23.30	23.30
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	23.52	23.52
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	11.64	11.64
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	6.45	6.45
LILA-77	<i>W-18(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	94.08	94.08
	Gk	+2 LF-1	pGr	14.69	14.69

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-4.40	-4.40
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	0.20	0.20
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	16.38	16.38
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	9.08	9.08
LILA-78	<i>W-18(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	8.72	8.72
	Gk	+2 LF-1	pGr	14.16	14.16
	Qk.N	+2 BS-Qk.N	pGr	-0.01	-0.01
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-11.62	-11.62
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	5.36	5.36
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	1.52	1.52
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.84	0.84
LILA-79	<i>W-18(3) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-3.56	-3.56
	Gk	+2 LF-1	pGr	51.72	51.72
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-3.65	-3.65
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	21.04	21.04
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.60	-0.60
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.33	-0.33
LILA-80	<i>W-18(4) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-1.69	-1.69
	Gk	+2 LF-1	pGr	58.01	58.01
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.76	-0.76
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	22.57	22.57
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.28	-0.28
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.15	-0.15
LILA-81	<i>W-18(5) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	7.20	7.20
	Gk	+2 LF-1	pGr	37.90	37.90
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.04	-0.04
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	10.84	10.84
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.84	0.84
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.29	0.29
LILA-82	<i>W-19(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	0.05	0.05
	Gk	+2 LF-1	pGr	23.10	23.10
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.21	0.21
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	2.33	2.33
LILA-83	<i>W-19(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.12	-0.12
	Gk	+2 LF-1	pGr	31.71	31.71
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.42	-0.42
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	7.71	7.71
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.02	-0.02
LILA-84	<i>W-19(3) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.35	-0.35
	Gk	+2 LF-1	pGr	29.78	29.78
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.30	-0.30
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	6.55	6.55
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.04	-0.04

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
LILA-85	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.01	-0.01
	<i>W-19(4) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	4.64	4.64
	Gk	+2 LF-1	pGr	20.26	20.26
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.13	0.13
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	0.83	0.83
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.57	0.57
LILA-86	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.22	0.22
	<i>W-19(5) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	16.84	16.84
	Gk	+2 LF-1	pGr	14.26	14.26
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.43	0.43
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	-3.07	-3.07
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	2.02	2.02
LILA-87	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.75	0.75
	<i>W-19(6) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	3.21	3.21
	Gk	+2 LF-1	pGr	24.32	24.32
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.32	0.32
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	2.77	2.77
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.40	0.40
LILA-88	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.16	0.16
	<i>W-19(7) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	12.60	12.60
	Gk	+2 LF-1	pGr	32.97	32.97
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.02	0.02
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	8.08	8.08
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	1.49	1.49
LILA-89	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.54	0.54
	<i>W-19(8) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	15.81	15.81
	Gk	+2 LF-1	pGr	36.62	36.62
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.13	-0.13
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	10.30	10.30
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	1.85	1.85
LILA-90	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.66	0.66
	<i>W-19(9) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	1.58	1.58
	Gk	+2 LF-1	pGr	37.71	37.71
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.14	-0.14
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	10.93	10.93
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.14	0.14
LILA-91	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.03	0.03
	<i>W-19(10) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	16.47	16.47
	Gk	+2 LF-1	pGr	35.25	35.25
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.08	-0.08
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	9.49	9.49
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	1.80	1.80
LILA-91	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.56	0.56

Position	EW	Lastfall	Art	p _{A,MA} [kN/m],[kNm/m]	p _{E,ME}
(a) LILA-92	Gk	BS-Gk	pGr	23.99	23.99
(a)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	11.55	11.55
LILA-93	<i>W-19(11) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-19.52	-19.52
	Gk	+2 LF-1	pGr	23.30	23.30
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	-0.03	-0.03
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	2.62	2.62
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-3.71	-3.71
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-2.19	-2.19
LILA-94	<i>W-19(12) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	2.23	2.23
	Gk	+2 LF-1	pGr	8.77	8.77
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	0.08	0.08
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	-5.76	-5.76
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	-0.18	-0.18
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	-0.33	-0.33
LILA-95	<i>W-20(1) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	-0.06	-0.06
	Gk	+2 LF-1	pGr	261.65	261.65
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	6.61	6.61
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	135.51	135.51
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	0.03	0.03
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	0.03	0.03
LILA-96	<i>W-20(2) aus '3.0 - :Lastübergabe'</i>				
	Gk	+2 BS-Gk	pGr	33.90	33.90
	Gk	+2 LF-1	pGr	134.86	134.86
	Qk.N	+2 LF-2	pGr	14.62	14.62
	Qk.N	+2 (PL-1)-1	pGr	56.79	56.79
	Qk.S	+2 BS-Qk.S	pGr	5.90	5.90
	Qk.W	+2 BS-Qk.W	pGr	3.27	3.27

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. 'T1', Lager 'A'

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
Qk.W	Wind
	Windlasten

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk

LF-1, BS-Gk, +1 | LF-1, +2 | BS-Gk, +2 | LF-1

Qk.N

BS-Qk.N, (PL-1)-1, +2 | BS-Qk.N, +2 | LF-2, +2 | (PL-1)-1

Qk.S

BS-Qk.S, +2 | BS-Qk.S

Qk.W

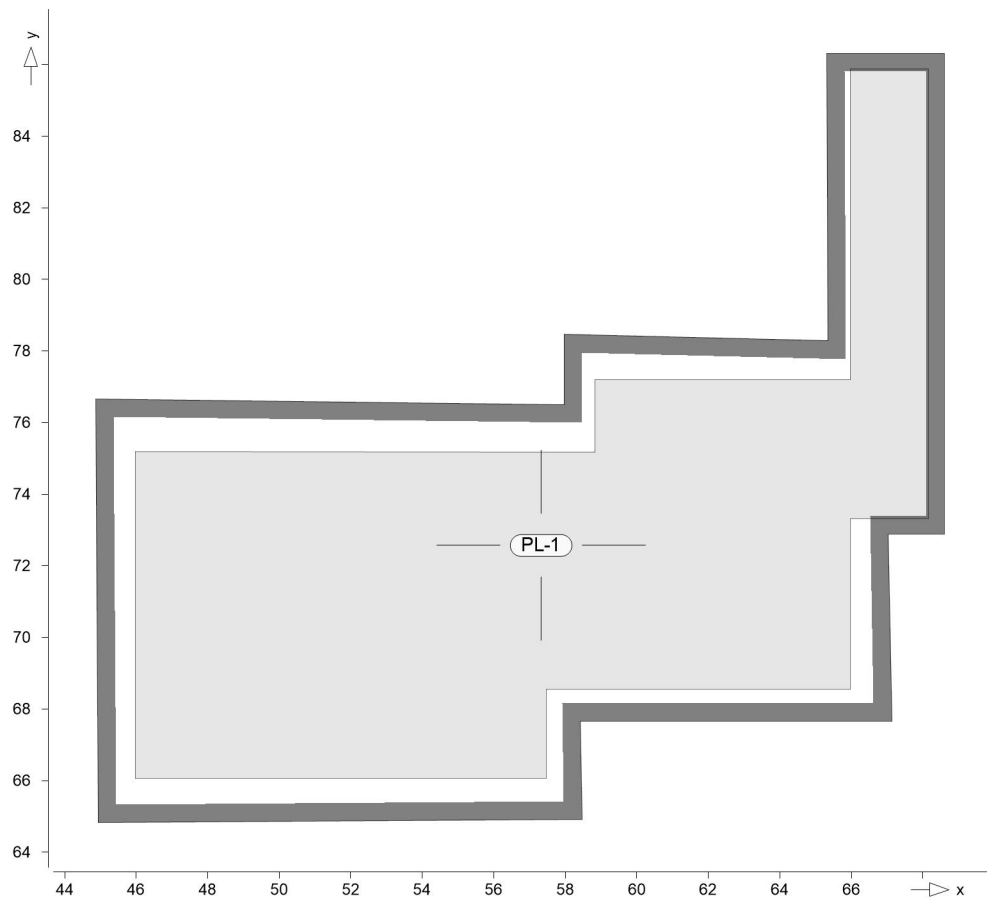
BS-Qk.W, +2 | BS-Qk.W

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	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	35.0

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	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit

	Position	Seite	KI	Kommentar					
				feuchter Beton					
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		14	10	24	24	31	45
		u		20	15	35	35	56	42
Grundbewehrung									
	Position			Matte, Stäbe \varnothing [mm]/s[cm]	d'_r [mm]	$a_{sg,r}$ [cm ² /m]	d'_s [mm]	$a_{sg,s}$ [cm ² /m]	
	PL-1	u	r	Ø14/10.0	56	15.39			
		u	s	Ø14/15.0			42	10.26	
		o	r	Ø14/10.0	31	15.39			
		o	s	Ø14/15.0			45	10.26	
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								
Nachweisparameter	für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1								
Rissbreiten	Parameter gemäß Abs. 7.3								
	Position			$f_{ct,eff}$ [N/mm ²]	$d_{s,r}$ [mm]	$d_{s,s}$ [mm]	w_k [mm]		
	PL-1		o	2.60	automatisch		0.20		
			u				0.10		
Zwang	Parameter gemäß Abs. 7.3.2								
	Position			$f_{ct,eff}$ [N/mm ²]	Seite	Zwangart			
	PL-1			1.30	u+o	innerer Zugzwang			
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	Qk.W
1		1.00	.	.	.
2		1.35	.	.	.
3-19		1.35	1.50	.	.
20-86		1.35	1.50	0.75	.
87-135		1.00	1.50	0.75	.
136-156		1.00	1.50	.	.
157-171		1.00	1.50	.	0.90
172-182		1.35	1.50	.	0.90
183-227		1.35	1.05	1.50	0.90
228-246		1.00	1.05	1.50	0.90
247-249		1.00	.	1.50	0.90
250-251		1.35	.	1.50	0.90
252		1.35	1.05	1.50	.
253		1.00	.	1.50	.
254-256		1.00	1.05	0.75	1.50
257		1.00	.	.	1.50
258		1.00	.	0.75	1.50
259		1.00	1.05	.	1.50

Quasi-ständig

Quasi-ständige Kombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Qk.W
260-282		1.00	0.30	.	.
283		1.00	.	.	.

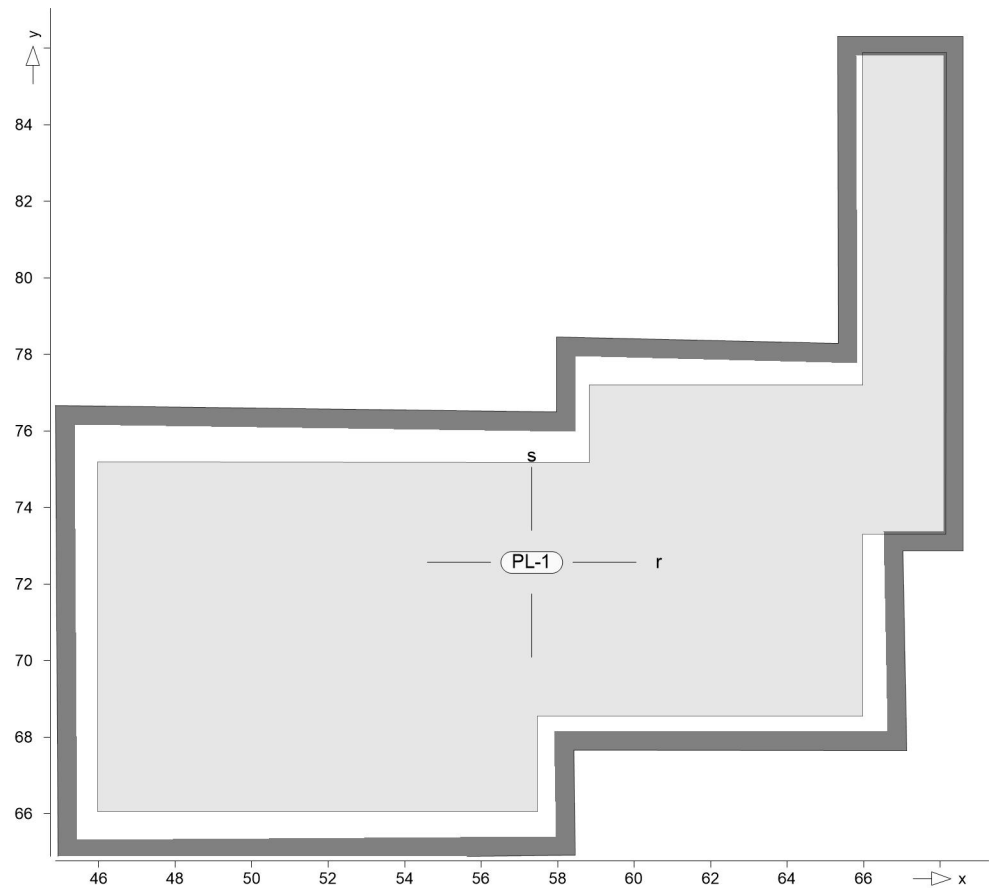
Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,r,unten

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



Isolinienstufen = $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Grundbewehrung: $a_{s,ru} = 15.39 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

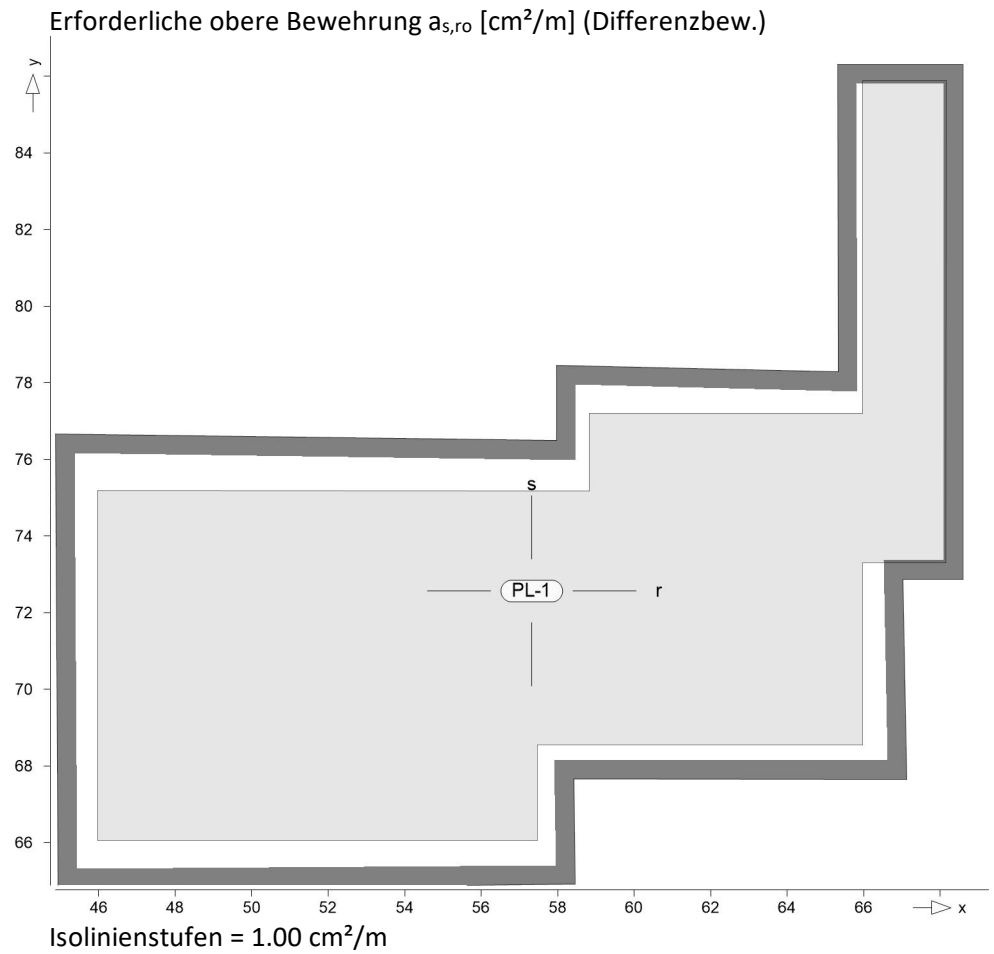
Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,su}$ [cm^2/m] (Differenzbew.)

Isolinienstufen = $0.20 \text{ cm}^2/\text{m}$ Grundbewehrung: $a_{s,su} = 10.26 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$	$m_{s,Ed}$	$m_{rs,Ed}$	m_{Ed}	$a_{s,su}$
		[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
R 317	268	5.49	6.34	-3.01	9.35	3.65
R 321	271	35.76	27.91	-2.36	30.27	3.65
R 381	267	-3.85	-11.97	0.99	0.00	3.65
R 490	275	10.30	-12.27	-1.70	0.00	3.65
R 539	266	-3.40	3.31	12.03	15.34	3.65
R 544	276	20.51	20.02	7.48	27.50	3.65
R 942	283	-1.34	-3.79	-2.11	0.00	3.65
R 954	270	2.49	2.22	2.06	4.28	3.65
R 959	270	9.04	28.31	-0.32	28.62	3.65
R 964	270	8.60	26.54	-1.87	28.41	3.65
R 970	268	2.03	9.24	-0.73	9.98	3.65
R 978	270	5.95	25.27	-2.39	27.66	3.65
R 983	266	7.74	-2.01	10.76	8.74	3.65
R 992	266	4.64	33.99	7.87	41.87	3.65
R 1002	283	-1.35	-6.86	1.30	0.00	3.65
R 1007	265	22.62	23.73	9.54	33.28	3.65
R 1016	266	6.97	0.36	4.95	5.31	3.65
R 1025	270	27.45	31.84	-0.56	32.40	3.65
R 1034	273	6.45	34.48	1.27	35.75	3.65
R 1043	270	5.79	-10.61	4.16	0.00	3.65

R: Rissbreitennachweis maßgebend

as,r,oben

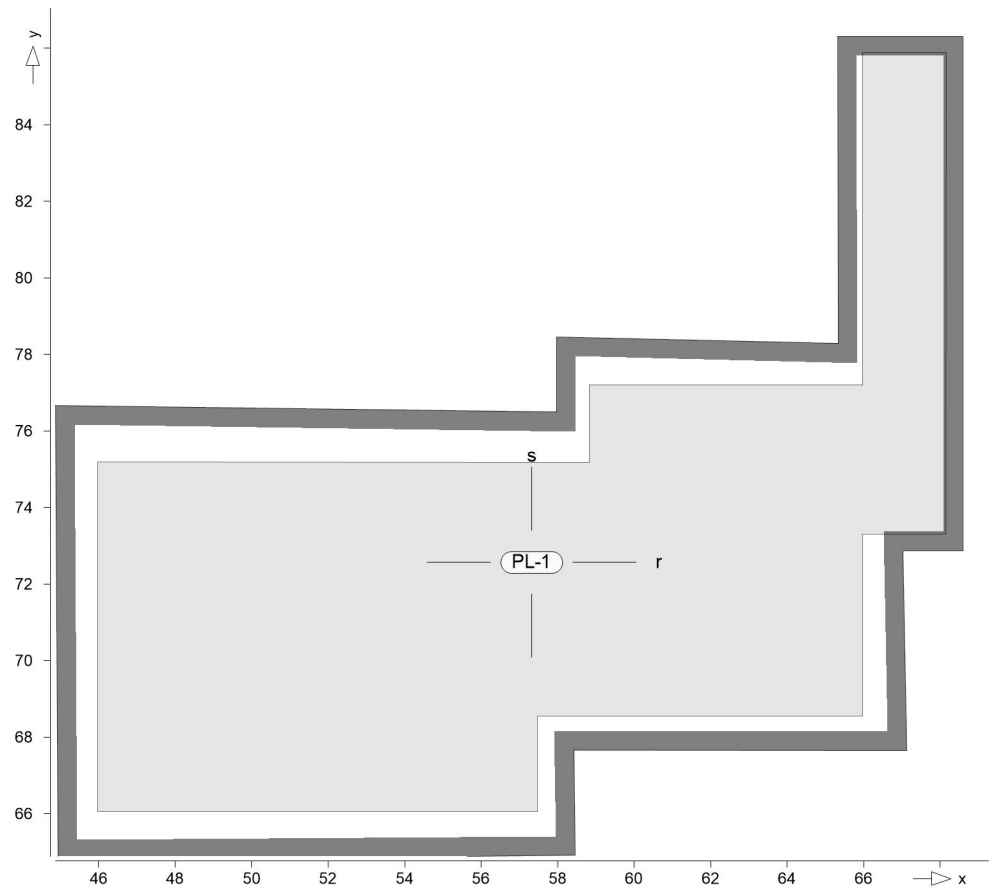


Grundbewehrung: $a_{s,ro} = 15.39$ cm²/m

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

as,s,oben

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Grundbewehrung: $a_{s,so} = 10.26 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

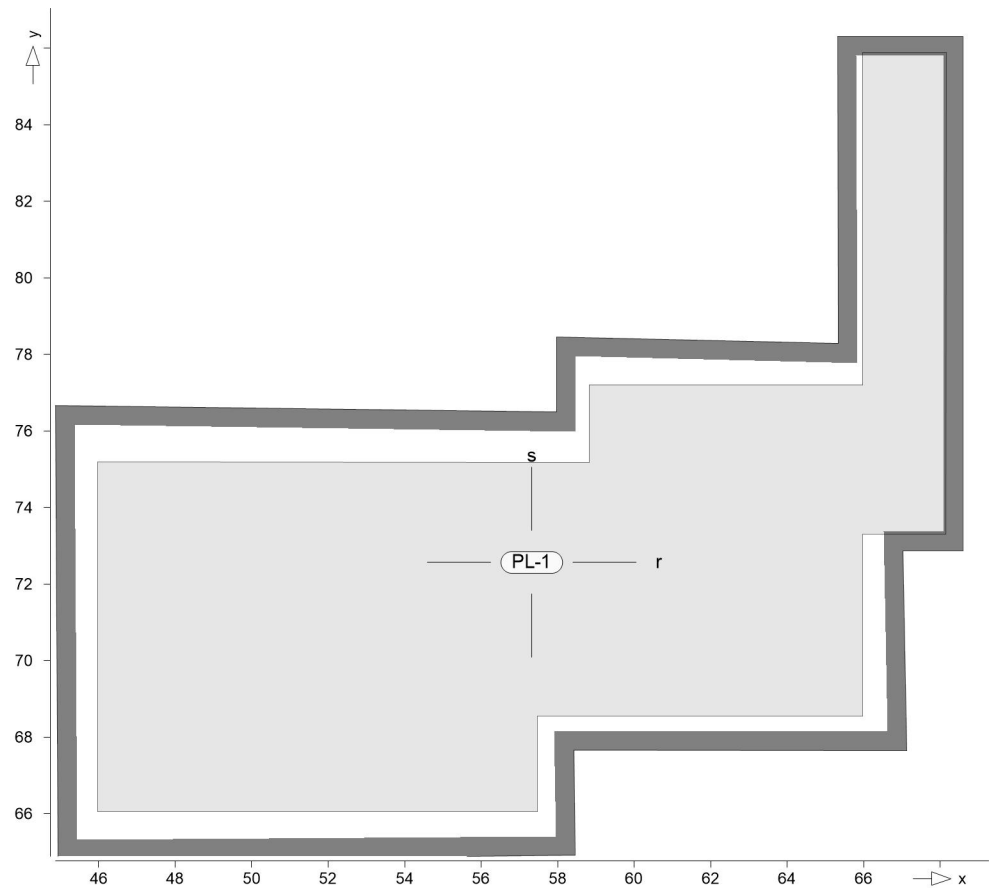
Tragfähigkeit

Erforderliche Längsbewehrung
 aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

$a_{s,r,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m] (Differenzbew.)



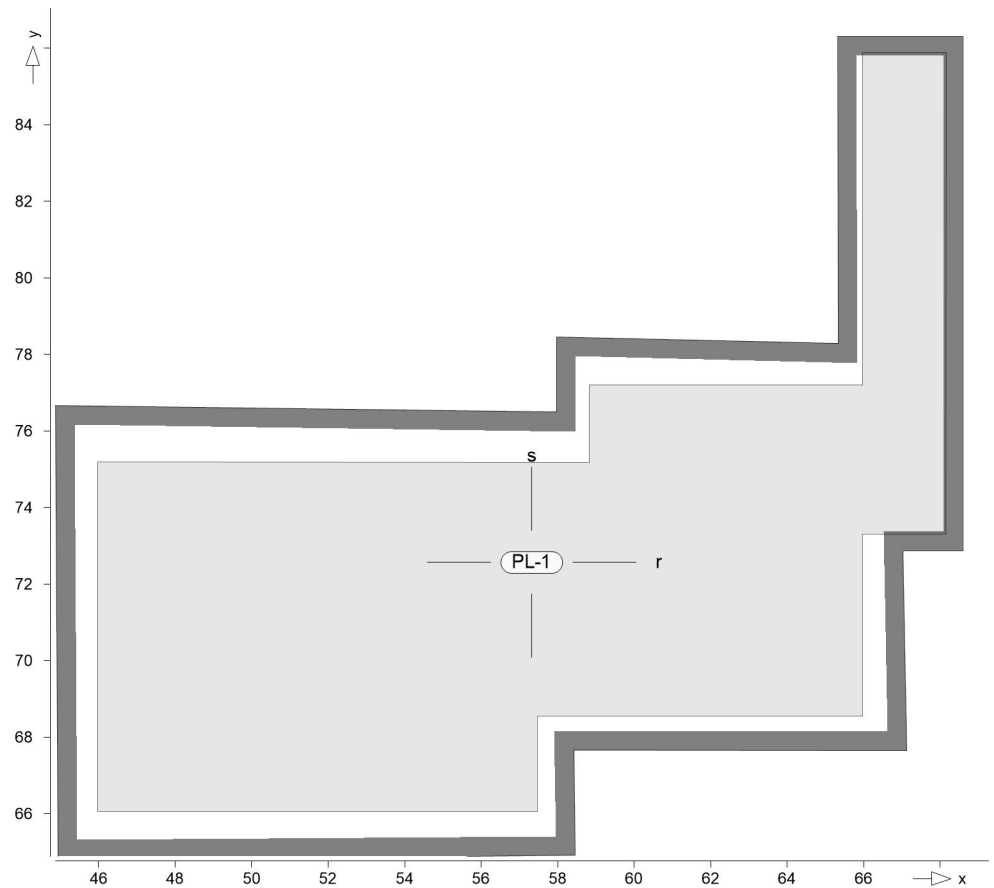
Isolinienstufen = $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Grundbewehrung: $a_{s,ru} = 15.39 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,unten}$

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,su}$ [cm^2/m] (Differenzbew.)



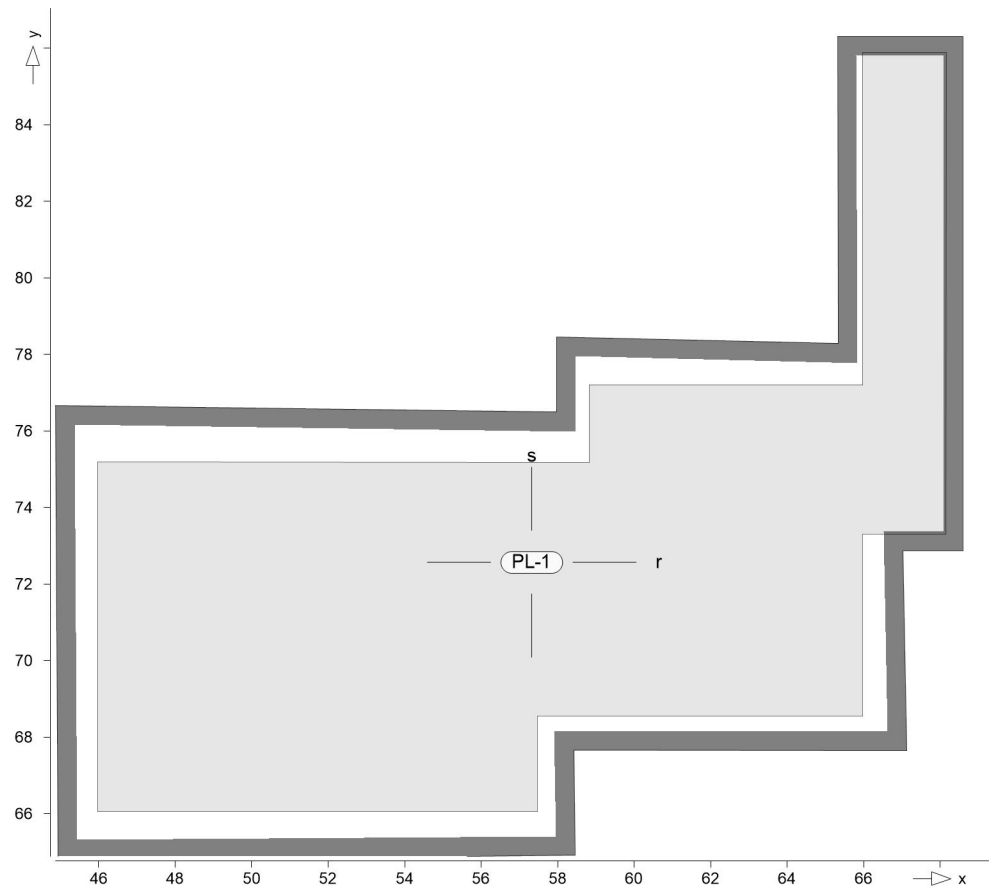
Isolinienstufen = $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Grundbewehrung: $a_{s,su} = 10.26 \text{ cm}^2/\text{m}$

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.)



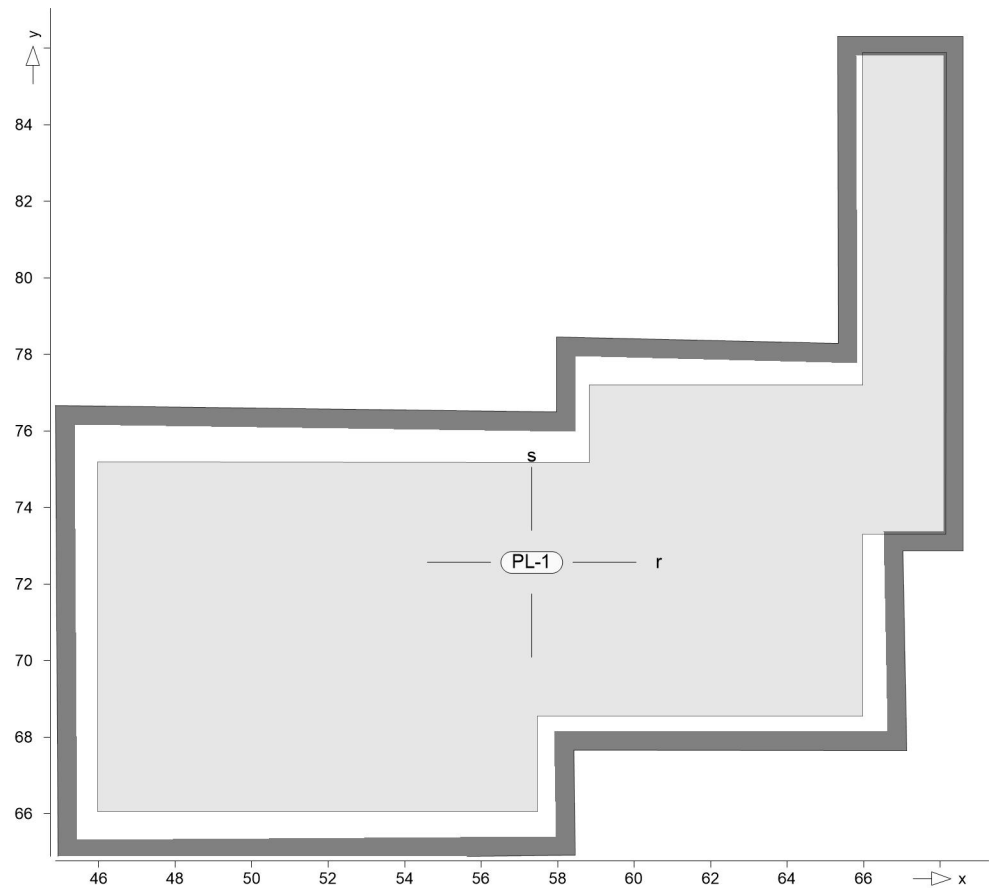
Isolinienstufen = $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Grundbewehrung: $a_{s,ro} = 15.39 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,s,oben}$

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so} [\text{cm}^2/\text{m}]$ (Differenzbew.)



Isolinienstufen = $1.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Grundbewehrung: $a_{s,so} = 10.26 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

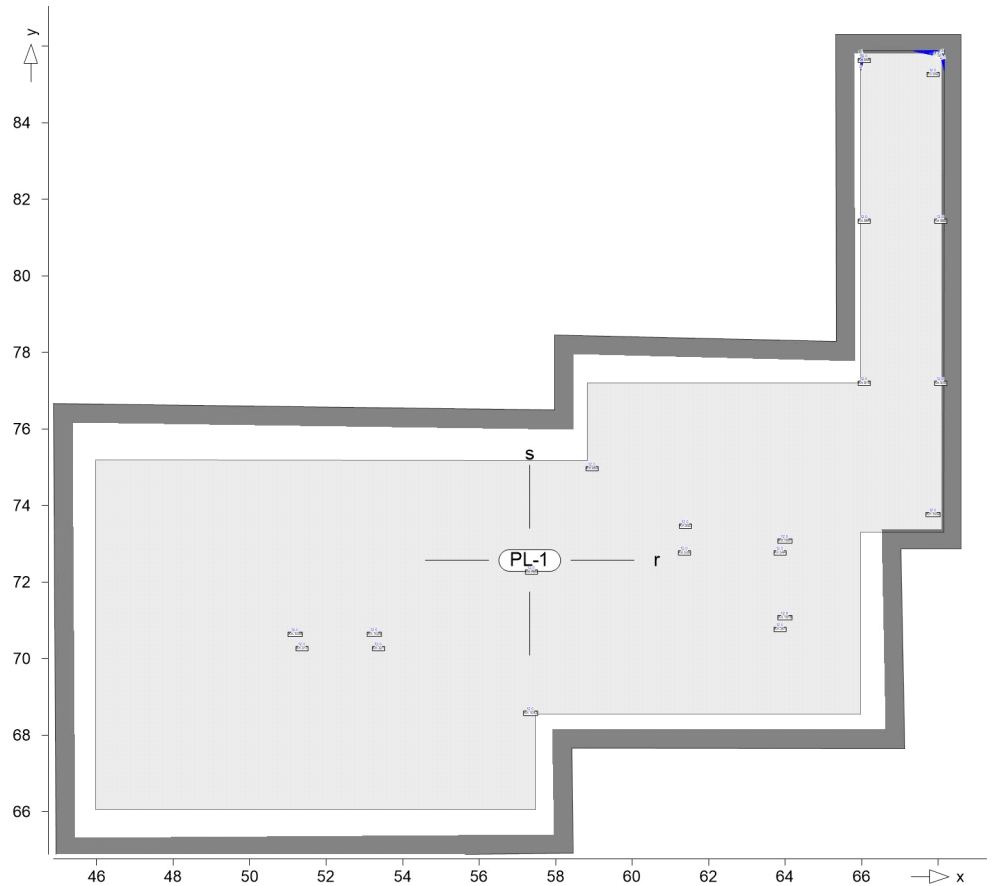
Rissbreiten

Rissbreitennachweis, Abs. 7.3
 mit Längsbewehrung a_s

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

$a_{s,r,unten}$

Grenzdurchmesser $d_{s,ru}$ [mm] für untere Bewehrung $a_{s,ru}$



Isolinienstufen = 0.75 mm

Grundbewehrung: asg,ru = 15.39 cm²/m

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$	σ_s	$a_{s,min}$	d_s
		$m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	[N/mm ²]	[cm ² /m]	
317	268	5.49 6.34 -3.01	0.00	0.00	ru 12.00
321	271	35.76 27.91 -2.36	0.00	0.00	ru 12.00
381	261	-4.31 -12.32 1.05	0.00	0.00	ru 12.00
490	263	8.76 -13.74 -1.42	0.00	0.00	ru 12.00
539	265	-3.33 3.22 12.03	0.00	0.00	ru 12.00
544	266	24.07 25.30 7.47	0.00	0.00	ru 12.00
942	283	-1.34 -3.79	0.00	0.00	ru 12.00

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]		d_s [mm]
		-2.11				
954	270	2.49	0.00	0.00	ru	12.00
		2.22				
		2.06				
959	270	9.04	0.00	0.00	ru	12.00
		28.31				
		-0.32				
964	270	8.60	0.00	0.00	ru	12.00
		26.54				
		-1.87				
970	275	2.07	0.00	0.00	ru	12.00
		8.50				
		-1.04				
978	270	5.95	0.00	0.00	ru	12.00
		25.27				
		-2.39				
983	266	7.74	0.00	0.00	ru	12.00
		-2.01				
		10.76				
992	266	4.64	0.00	0.00	ru	12.00
		33.99				
		7.87				
1002	272	-1.33	0.00	0.00	ru	12.00
		-6.92				
		1.31				
1007	266	22.69	0.00	0.00	ru	12.00
		23.50				
		9.46				
1016	266	6.97	0.00	0.00	ru	12.00
		0.36				
		4.95				
1025	270	27.45	0.00	0.00	ru	12.00
		31.84				
		-0.56				
1034	260	6.61	0.00	0.00	ru	12.00
		33.94				
		1.54				
1043	271	6.38	0.00	0.00	ru	12.00
		-10.65				
		4.63				

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

as,s,unten

Grenzdurchmesser $d_{s,su}$ [mm] für untere Bewehrung $a_{s,su}$



Isolinienstufen = 0.75 mm

Grundbewehrung: asg,su = 10.26 cm²/m

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	d_s [mm]
317	268	5.49 6.34 -3.01	0.00	3.65	su 12.00
321	271	35.76 27.91 -2.36	0.00	3.65	su 12.00
381	267	-3.85 -11.97 0.99	0.00	3.65	su 12.00
490	275	10.30 -12.27 -1.70	0.00	3.65	su 12.00
539	266	-3.40 3.31 12.03	0.00	3.65	su 12.00
544	276	20.51 20.02 7.48	0.00	3.65	su 12.00
942	283	-1.34 -3.79	0.00	3.65	su 12.00

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]		d_s [mm]
		-2.11				
954	270	2.49	0.00	3.65	su	12.00
		2.22				
		2.06				
959	270	9.04	0.00	3.65	su	12.00
		28.31				
		-0.32				
964	270	8.60	0.00	3.65	su	12.00
		26.54				
		-1.87				
970	268	2.03	0.00	3.65	su	12.00
		9.24				
		-0.73				
978	270	5.95	0.00	3.65	su	12.00
		25.27				
		-2.39				
983	266	7.74	0.00	3.65	su	12.00
		-2.01				
		10.76				
992	266	4.64	0.00	3.65	su	12.00
		33.99				
		7.87				
1002	283	-1.35	0.00	3.65	su	12.00
		-6.86				
		1.30				
1007	265	22.62	0.00	3.65	su	12.00
		23.73				
		9.54				
1016	266	6.97	0.00	3.65	su	12.00
		0.36				
		4.95				
1025	270	27.45	0.00	3.65	su	12.00
		31.84				
		-0.56				
1034	273	6.45	0.00	3.65	su	12.00
		34.48				
		1.27				
1043	270	5.79	0.00	3.65	su	12.00
		-10.61				
		4.16				

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

as,r,oben

Grenzdurchmesser $d_{s,ro}$ [mm] für obere Bewehrung $a_{s,ro}$



Isolinienstufen = 0.75 mm

Grundbewehrung: asg,ro = 15.39 cm²/m

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	d_s [mm]
317	268	5.49 6.34 -3.01	0.00	0.00	ro 12.00
321	271	35.76 27.91 -2.36	0.00	0.00	ro 12.00
381	261	-4.31 -12.32 1.05	0.00	0.00	ro 12.00
490	263	8.76 -13.74 -1.42	0.00	0.00	ro 12.00
539	265	-3.33 3.22 12.03	0.00	0.00	ro 12.00
544	266	24.07 25.30 7.47	0.00	0.00	ro 12.00
942	283	-1.34 -3.79	0.00	0.00	ro 12.00

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]		d_s [mm]
		-2.11				
954	270	2.49	0.00	0.00	ro	12.00
		2.22				
		2.06				
959	270	9.04	0.00	0.00	ro	12.00
		28.31				
		-0.32				
964	270	8.60	0.00	0.00	ro	12.00
		26.54				
		-1.87				
970	275	2.07	0.00	0.00	ro	12.00
		8.50				
		-1.04				
978	270	5.95	0.00	0.00	ro	12.00
		25.27				
		-2.39				
983	266	7.74	0.00	0.00	ro	12.00
		-2.01				
		10.76				
992	266	4.64	0.00	0.00	ro	12.00
		33.99				
		7.87				
1002	272	-1.33	0.00	0.00	ro	12.00
		-6.92				
		1.31				
1007	266	22.69	0.00	0.00	ro	12.00
		23.50				
		9.46				
1016	266	6.97	0.00	0.00	ro	12.00
		0.36				
		4.95				
1025	270	27.45	0.00	0.00	ro	12.00
		31.84				
		-0.56				
1034	260	6.61	0.00	0.00	ro	12.00
		33.94				
		1.54				
1043	271	6.38	0.00	0.00	ro	12.00
		-10.65				
		4.63				

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

as,s,oben

Grenzdurchmesser $d_{s,so}$ [mm] für obere Bewehrung $a_{s,so}$



Isolinienstufen = 0.75 mm

Grundbewehrung: $a_{s,so} = 10.26 \text{ cm}^2/\text{m}$

Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$	σ_s	$a_{s,min}$	d_s
		$m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	[N/mm ²]	[cm ² /m]	
317	268	5.49 6.34 -3.01	0.00	0.00	so 12.00
321	271	35.76 27.91 -2.36	0.00	0.00	so 12.00
381	267	-3.85 -11.97 0.99	0.00	0.00	so 12.00
490	275	10.30 -12.27 -1.70	0.00	0.00	so 12.00
539	266	-3.40 3.31 12.03	0.00	0.00	so 12.00
544	276	20.51 20.02 7.48	0.00	0.00	so 12.00
942	283	-1.34 -3.79	0.00	0.00	so 12.00

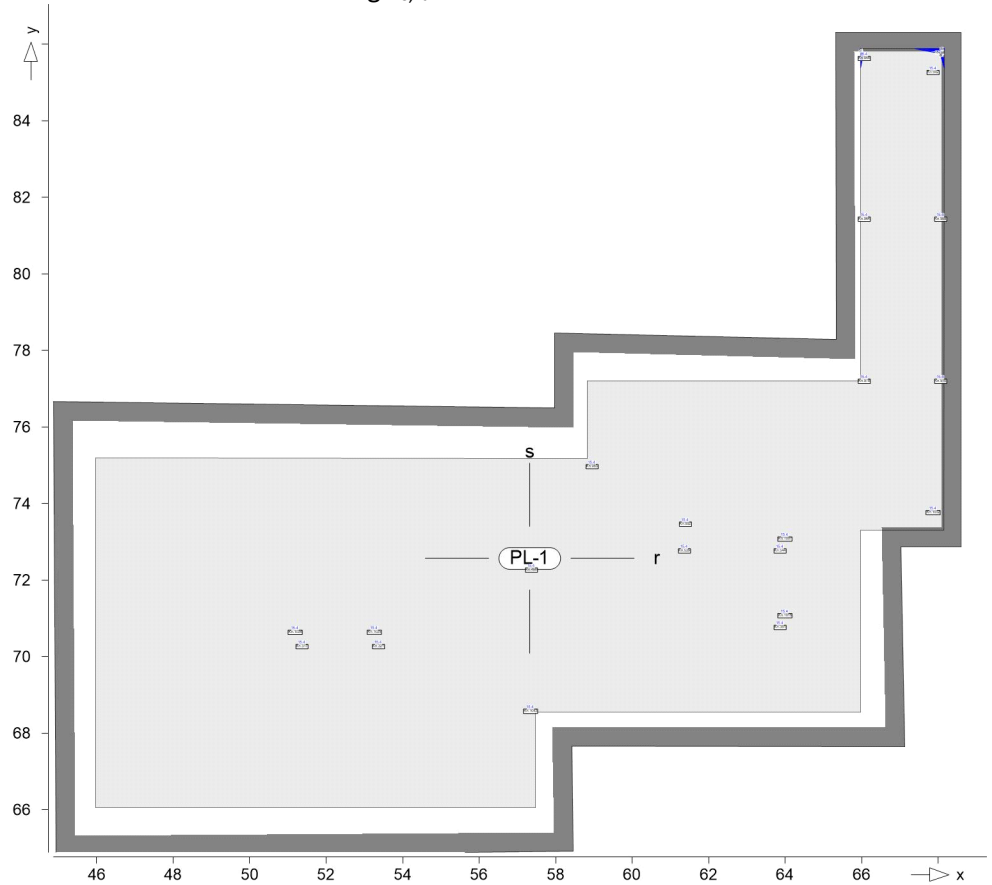
Knoten	Lkn	$m_{r,Ed}$ $m_{s,Ed}$ $m_{rs,Ed}$ [kNm/m]	σ_s [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]		d_s [mm]
		-2.11				
954	270	2.49	0.00	0.00	so	12.00
		2.22				
		2.06				
959	270	9.04	0.00	0.00	so	12.00
		28.31				
		-0.32				
964	270	8.60	0.00	0.00	so	12.00
		26.54				
		-1.87				
970	268	2.03	0.00	0.00	so	12.00
		9.24				
		-0.73				
978	270	5.95	0.00	0.00	so	12.00
		25.27				
		-2.39				
983	266	7.74	0.00	0.00	so	12.00
		-2.01				
		10.76				
992	266	4.64	0.00	0.00	so	12.00
		33.99				
		7.87				
1002	283	-1.35	0.00	0.00	so	12.00
		-6.86				
		1.30				
1007	265	22.62	0.00	0.00	so	12.00
		23.73				
		9.54				
1016	266	6.97	0.00	0.00	so	12.00
		0.36				
		4.95				
1025	270	27.45	0.00	0.00	so	12.00
		31.84				
		-0.56				
1034	273	6.45	0.00	0.00	so	12.00
		34.48				
		1.27				
1043	270	5.79	0.00	0.00	so	12.00
		-10.61				
		4.16				

>: maximaler Bewehrungsgehalt im Querschnitt überschritten

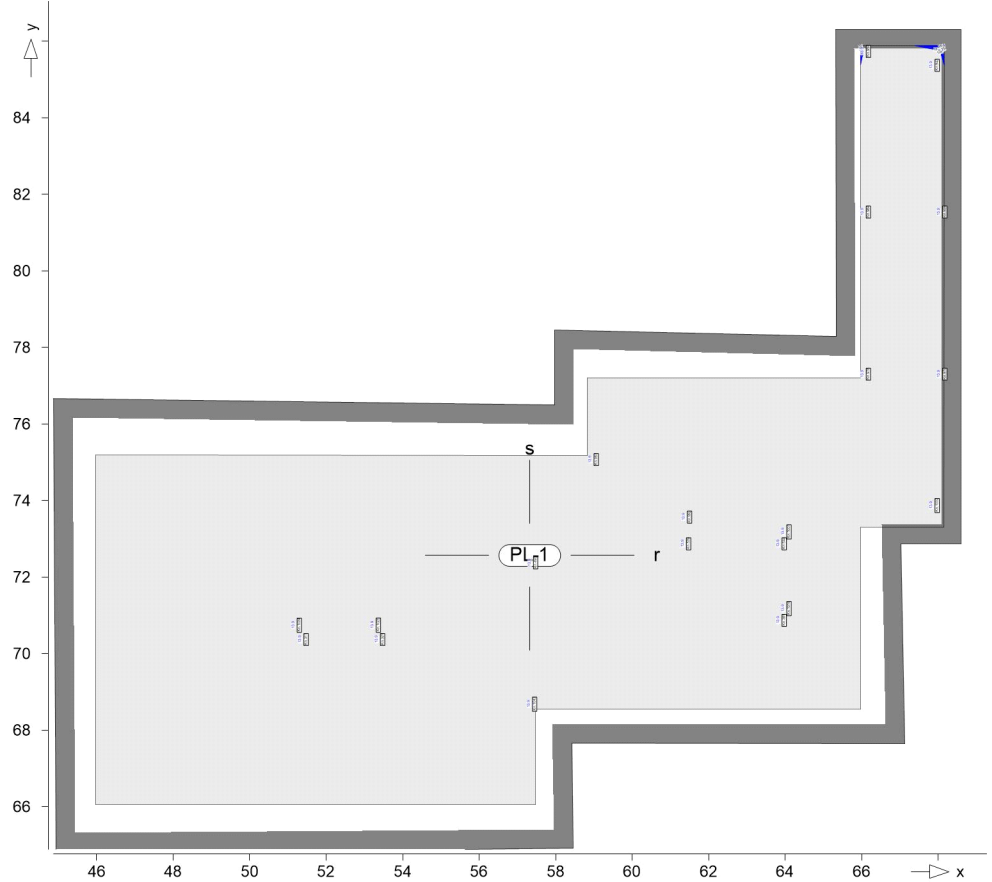
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

$a_{s,gesamt,r,unten}$ Gesamte untere Bewehrung $a_{s,ru}$ Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

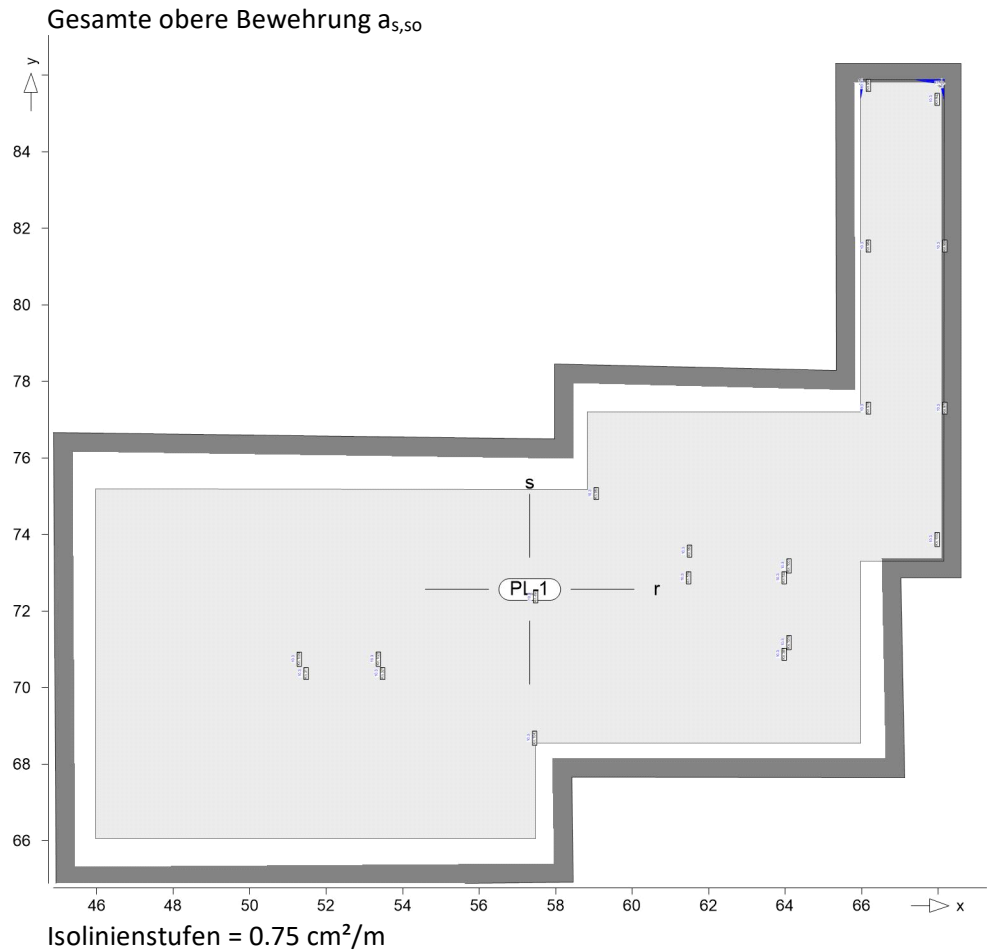
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
317	51.37	70.37	15.39	10.26	15.39	13.91
321	53.37	70.37	15.39	10.26	15.39	13.91
381	63.87	70.87	15.39	10.26	15.39	13.91
490	57.37	72.37	15.39	10.26	15.39	13.91
539	61.37	72.87	15.39	10.26	15.39	13.91
544	63.87	72.87	15.39	10.26	15.39	13.91
942	67.87	85.37	15.39	10.26	15.39	13.91
954	66.07	85.74	15.39	10.26	15.39	13.91
959	68.07	81.54	15.39	10.26	15.39	13.91
964	66.07	81.54	15.39	10.26	15.39	13.91
970	68.07	77.30	15.39	10.26	15.39	13.91
978	66.07	77.30	15.39	10.26	15.39	13.91
983	58.95	75.07	15.39	10.26	15.39	13.91
992	61.39	73.57	15.39	10.26	15.39	13.91
1002	67.87	73.87	15.39	10.26	15.39	13.91
1007	63.99	73.18	15.39	10.26	15.39	13.91
1016	63.99	71.18	15.39	10.26	15.39	13.91
1025	53.26	70.75	15.39	10.26	15.39	13.91
1034	51.19	70.74	15.39	10.26	15.39	13.91
1043	57.34	68.68	15.39	10.26	15.39	13.91

$a_{s,gesamt,s,unten}$ Gesamte untere Bewehrung $a_{s,su}$ Isolinienstufen = $0.75 \text{ cm}^2/\text{m}$

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]
317	51.37	70.37	15.39	10.26	15.39	13.91
321	53.37	70.37	15.39	10.26	15.39	13.91
381	63.87	70.87	15.39	10.26	15.39	13.91
490	57.37	72.37	15.39	10.26	15.39	13.91
539	61.37	72.87	15.39	10.26	15.39	13.91
544	63.87	72.87	15.39	10.26	15.39	13.91
942	67.87	85.37	15.39	10.26	15.39	13.91
954	66.07	85.74	15.39	10.26	15.39	13.91
959	68.07	81.54	15.39	10.26	15.39	13.91
964	66.07	81.54	15.39	10.26	15.39	13.91
970	68.07	77.30	15.39	10.26	15.39	13.91
978	66.07	77.30	15.39	10.26	15.39	13.91
983	58.95	75.07	15.39	10.26	15.39	13.91
992	61.39	73.57	15.39	10.26	15.39	13.91
1002	67.87	73.87	15.39	10.26	15.39	13.91
1007	63.99	73.18	15.39	10.26	15.39	13.91
1016	63.99	71.18	15.39	10.26	15.39	13.91
1025	53.26	70.75	15.39	10.26	15.39	13.91
1034	51.19	70.74	15.39	10.26	15.39	13.91
1043	57.34	68.68	15.39	10.26	15.39	13.91

$a_{s,gesamt,r,oben}$ Gesamte obere Bewehrung $a_{s,ro}$ Isolinienstufen = 1.00 cm²/m

Knoten	x	y	$a_{s,ro}$	$a_{s,so}$	$a_{s,ru}$	$a_{s,su}$
	[m]	[m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
317	51.37	70.37	15.39	10.26	15.39	13.91
321	53.37	70.37	15.39	10.26	15.39	13.91
381	63.87	70.87	15.39	10.26	15.39	13.91
490	57.37	72.37	15.39	10.26	15.39	13.91
539	61.37	72.87	15.39	10.26	15.39	13.91
544	63.87	72.87	15.39	10.26	15.39	13.91
942	67.87	85.37	15.39	10.26	15.39	13.91
954	66.07	85.74	15.39	10.26	15.39	13.91
959	68.07	81.54	15.39	10.26	15.39	13.91
964	66.07	81.54	15.39	10.26	15.39	13.91
970	68.07	77.30	15.39	10.26	15.39	13.91
978	66.07	77.30	15.39	10.26	15.39	13.91
983	58.95	75.07	15.39	10.26	15.39	13.91
992	61.39	73.57	15.39	10.26	15.39	13.91
1002	67.87	73.87	15.39	10.26	15.39	13.91
1007	63.99	73.18	15.39	10.26	15.39	13.91
1016	63.99	71.18	15.39	10.26	15.39	13.91
1025	53.26	70.75	15.39	10.26	15.39	13.91
1034	51.19	70.74	15.39	10.26	15.39	13.91
1043	57.34	68.68	15.39	10.26	15.39	13.91

$a_{s,gesamt,s,oben}$ 

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]
317	51.37	70.37	15.39	10.26	15.39	13.91
321	53.37	70.37	15.39	10.26	15.39	13.91
381	63.87	70.87	15.39	10.26	15.39	13.91
490	57.37	72.37	15.39	10.26	15.39	13.91
539	61.37	72.87	15.39	10.26	15.39	13.91
544	63.87	72.87	15.39	10.26	15.39	13.91
942	67.87	85.37	15.39	10.26	15.39	13.91
954	66.07	85.74	15.39	10.26	15.39	13.91
959	68.07	81.54	15.39	10.26	15.39	13.91
964	66.07	81.54	15.39	10.26	15.39	13.91
970	68.07	77.30	15.39	10.26	15.39	13.91
978	66.07	77.30	15.39	10.26	15.39	13.91
983	58.95	75.07	15.39	10.26	15.39	13.91
992	61.39	73.57	15.39	10.26	15.39	13.91
1002	67.87	73.87	15.39	10.26	15.39	13.91
1007	63.99	73.18	15.39	10.26	15.39	13.91
1016	63.99	71.18	15.39	10.26	15.39	13.91
1025	53.26	70.75	15.39	10.26	15.39	13.91
1034	51.19	70.74	15.39	10.26	15.39	13.91
1043	57.34	68.68	15.39	10.26	15.39	13.91

Querkraft (detailliert, Iso)

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	35.0
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	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

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	14	10	24	24	31	45
	u	20	15	35	35	56	42

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-1	automatisch	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

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

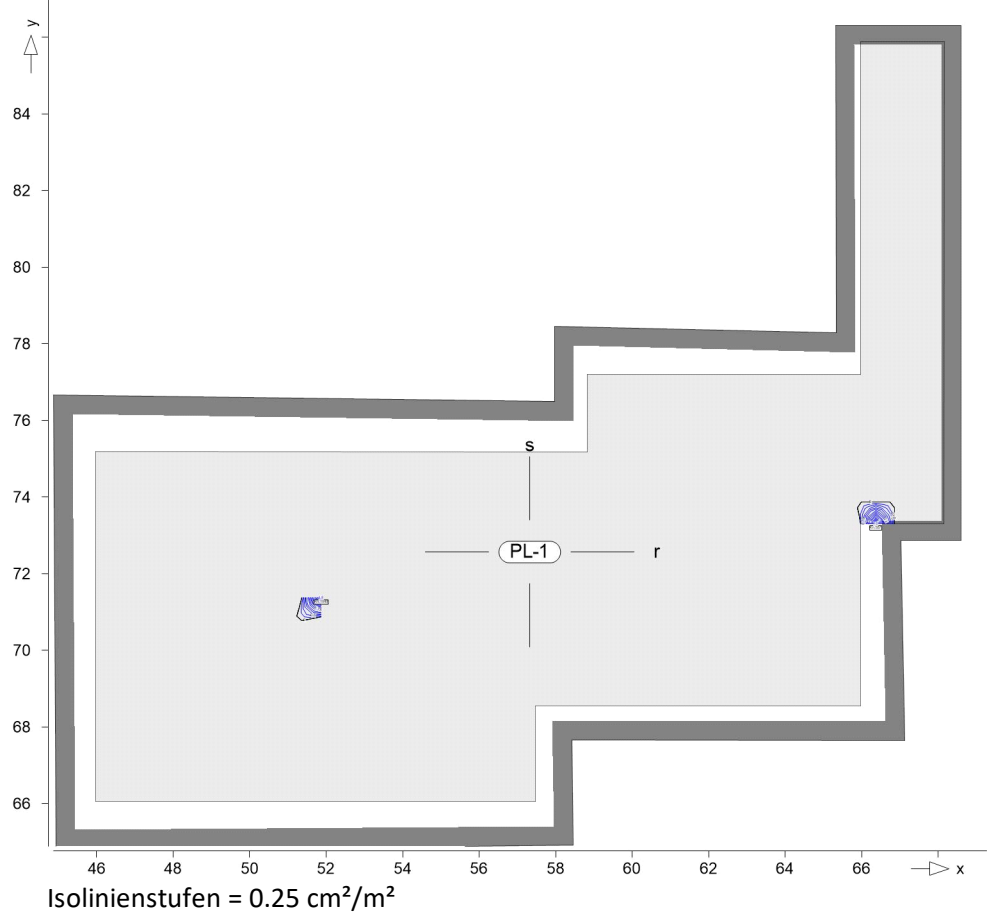
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S	Qk.W
1-2		1.35	1.50	0.75	.

Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

Grafik

Bewehrung a_{sw} in $[\text{cm}^2/\text{m}^2]$ 

Knoten	Lkn	$V_{Ed,r}$	$V_{Rd,c}$	z	Θ	$V_{Rd,max}$	$a_{sw,r}$	a_{sw}
		$V_{Ed,s}$ [kN/m]	[kN/m]	[mm]	[°]	[kN/m]	$a_{sw,s}$ [cm²/m²]	
587	1	-127.4	126.8m	246	18	784.1	3.97	3.97
		-32.86	130.8m	260	18	828.8	0.00	
1040	2	44.69	126.8m	246	18	784.1	0.00	4.78
		-149.6	129.9m	240	18	765.0	4.78	

m: Mindestwert nach DIN EN 1992-1-1, Gl.(6.2.b) maßgebend

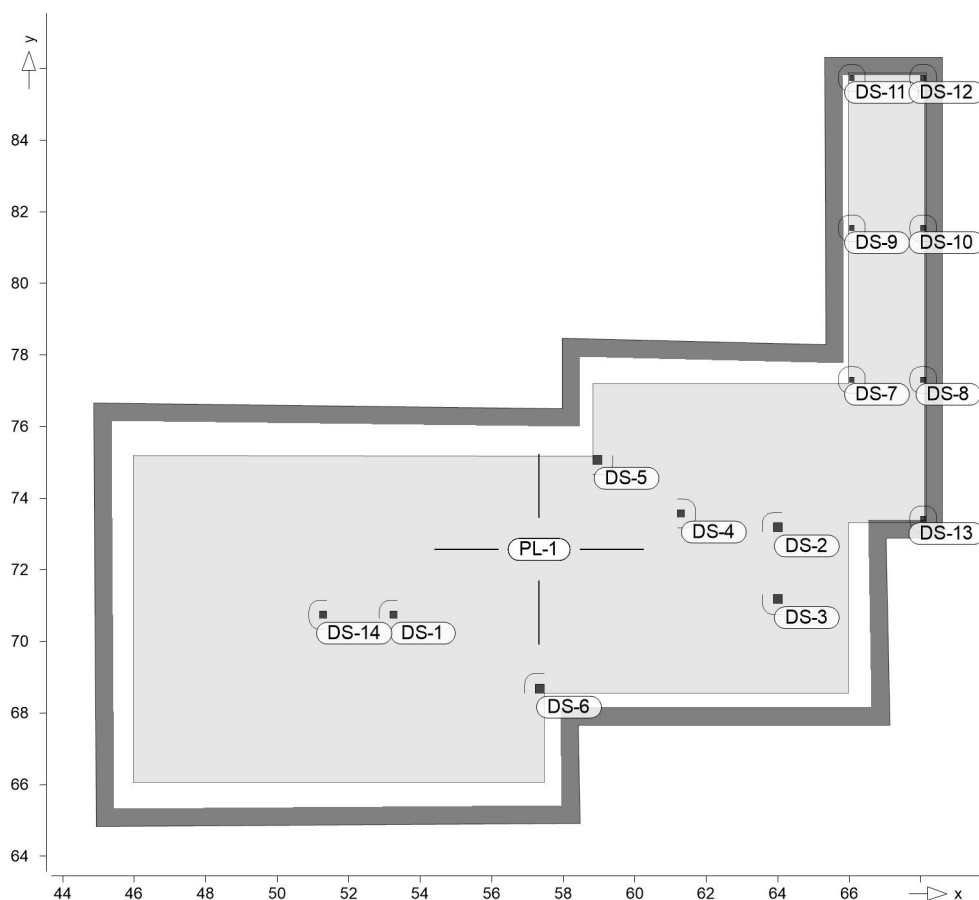
Nachweise (GZT)

Durchstanznachweis

Nachweis gegen Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1

Positionsgrafik

Übersicht der Durchstanzstellen und Platten (Stahlbeton)

**Mat./Querschnitt****Zuordnung**

zu Durchstanzstellen zugehörige Flächenbereiche

Position	Fläche
DS-1..DS-14	PL-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	35.0

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	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Betondeckung

Position		c_{min} [mm]	Δc_{def} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	14	10	24	24	31	45
	u	20	15	35	35	56	42

Lasteinleitung

Geometrie der Lasteinleitungsfläche

Position	Art	α_2 [°]	α [°]	Breite [cm]	Länge [cm]
DS-1	Wanddecke	269.99	359.97	20.0	20.0
DS-2	Wanddecke	270.00	0.16	25.0	25.0
DS-3	Wanddecke	0.00	90.00	25.0	25.0
DS-4	Wandende		179.99	20.0	20.0
DS-5	Wanddecke	180.01	89.97	25.0	25.0
DS-6	Wanddecke	270.01	0.00	25.0	25.0
DS-7..DS-13					
	Rechteck		0.00	14.0	14.0
DS-14	Wandende		0.00	20.0	20.0

α : Drehwinkel der Stütze, Richtungswinkel des ersten Wandschenkels

α_2 : Richtungswinkel des zweiten Wandschenkels

Breite: Stützenbreite, Stützendurchmesser, Wandbreite

Länge: Stützenbreite, Wand-Einflusslänge

Nachweisparameter

Position		d_m [cm]	$a_{s,r}$	$a_{s,s}$	$a_{s,m}$ [cm ² /m]	$\rho_{l,vorh}$	$\rho_{l,zul}$ [%]
DS-1..DS-14	u	30.1	15.39	13.91	14.63	0.49	1.63

u: Längsbewehrung an Unterseite berücksichtigt

Die Längsbewehrung $a_{s,m}$ ist innerhalb des gesamten äußeren Rundsnchnitts (jedoch mindestens $3d_m$ außerhalb der Lasteinleitungsfläche) anzuordnen und außerhalb dieses Rundsnchnitts zu verankern.

Position	Lasteinleitung	$A_{sw,min}$	Rundsnchnitt
DS-1..DS-13	von oben	ja	nein
DS-14	von oben	ja	ja

$A_{sw,min}$: Mindestbewehrung nach 9.4.3(2) berücksichtigt?

Rundsnchnitt: Wird der Rundsnchnitt bis zum realen Deckenrand erweitert?

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	Qk.W
1-3		1.35	1.50	0.75	.
4-5		1.35	1.50	.	.
6-10		1.35	1.05	1.50	0.90

Nachweis

Nachweis gegen Durchstanzen

Eine Stützenkopfverstärkung wird nicht berücksichtigt.
 Die Durchstanzkraft V_{Ed} wird am Stützenanschnitt ausgewertet.

Durchstanzkraft

um Bodenpressung reduzierte Durchstanzkraft

Position	Lkn	V_{Ed} [kN]	A_{crit} [m ²]	σ_{0d} [kN/m ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]	β [-]
DS-1	6	94.77	0.19	34.84	91.40	1.20
DS-2	1	219.37	0.22	39.00	214.99	1.20
DS-3	2	59.06	0.22	39.30	54.65	1.20
DS-4	3	100.54	0.36	42.44	92.84	1.35
DS-5	4	21.20	0.22	45.42	16.09	1.20
DS-6	4	23.54	0.22	37.06	19.38	1.20
DS-7	7	28.94	0.36	20.55	25.22	1.50
DS-8	7	57.47	0.30	16.46	55.00	1.50
DS-9	8	98.14	0.31	21.93	94.74	1.50
DS-10	9	98.14	0.30	22.32	94.75	1.50
DS-11	10	31.96	0.22	19.20	29.81	1.50
DS-12	9	31.96	0.22	19.70	29.78	1.50
DS-13	7	28.94	0.20	21.51	26.81	1.50
DS-14	5	116.96	0.36	24.95	112.43	1.35

A_{crit} : Fläche innerhalb Rundschnitt mit Abstand 1.0d
 σ_{0d} : mittlerer Sohldruck innerhalb A_{crit} (ohne Eigenlast und Flächenlasten)
 $V_{Ed,red}$: $= V_{Ed} - 0.5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{0d}$

Bügelbewehrung

	Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$\beta \cdot v_{Ed}$ [N/mm ²]	$v_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$v_{Rd,max}$ [N/mm ²]	A_{sw} [cm ²]
DS-1	U_{crit}	30.10	0.87	0.417 ≤	0.856		-
DS-2	U_1	9.03	0.64	1.336			3.97
	U_2	24.08	0.88	0.977			3.97
	U_3	46.66	1.23	0.696			2.64
	U_4	69.23	1.59	0.541			2.64
	U_{crit}	30.10	0.97	0.882 >	0.856		
				≤		1.198	
	U_{out}	95.85	2.00	0.428 ≤	0.428		
DS-3	U_{crit}	30.10	0.97	0.224 ≤	0.856		-
DS-4	U_{crit}	30.10	1.55	0.269 ≤	0.856		-
DS-5	U_{crit}	30.10	0.97	0.066 ≤	0.856		-
DS-6	U_{crit}	30.10	0.97	0.079 ≤	0.856		-
DS-7	U_{crit}	30.10	1.83	0.069 ≤	0.856		-
DS-8	U_{crit}	30.10	1.40	0.196 ≤	0.856		-
DS-9	U_{crit}	30.10	1.42	0.331 ≤	0.856		-
DS-10	U_{crit}	30.10	1.41	0.336 ≤	0.856		-
DS-11	U_{crit}	30.10	0.86	0.173 ≤	0.856		-
DS-12	U_{crit}	30.10	0.85	0.174 ≤	0.856		-
DS-13	U_{crit}	30.10	0.81	0.166 ≤	0.856		-
DS-14	U_{crit}	30.10	1.55	0.326 ≤	0.856		-

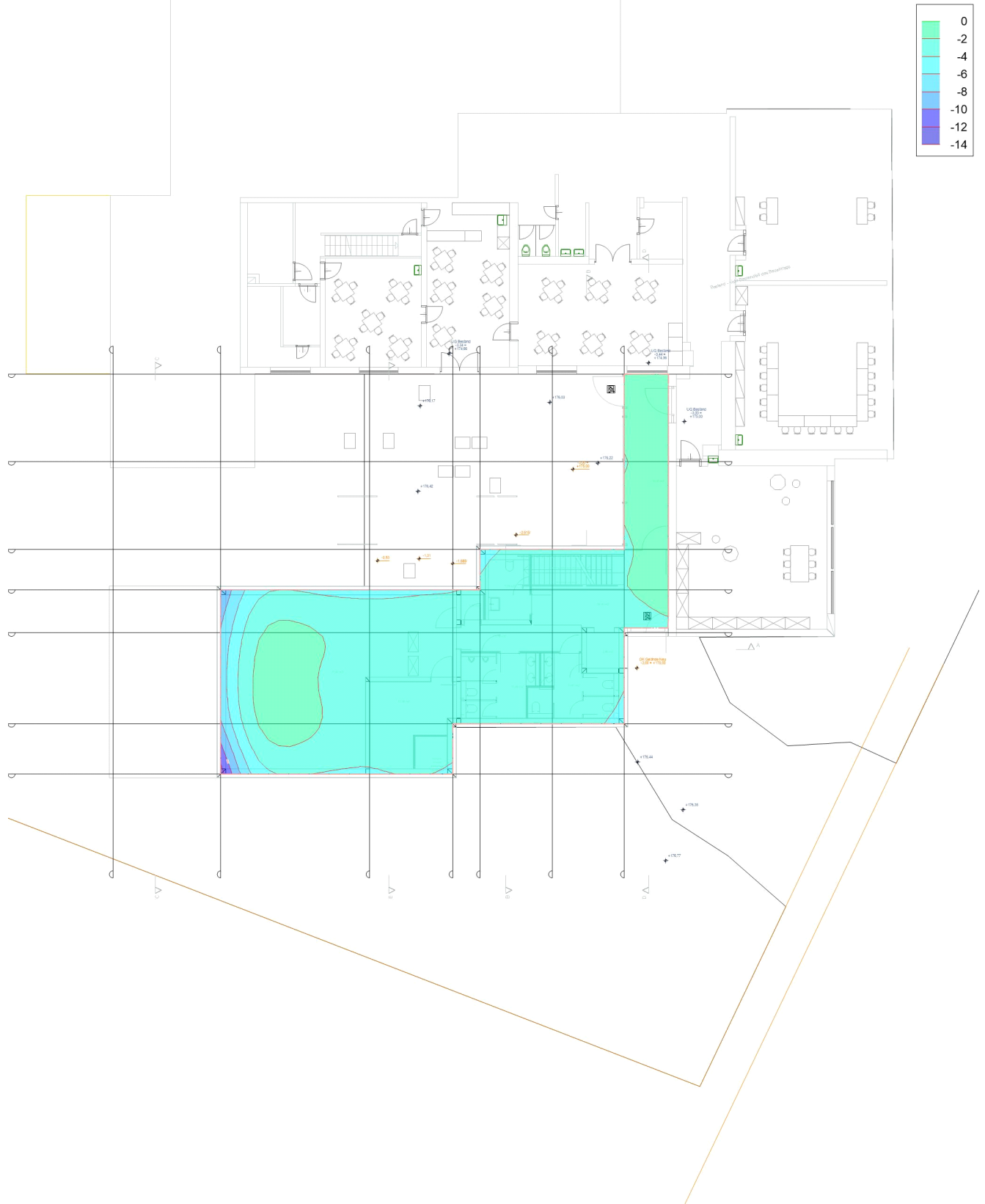
Optimierung

Bei Erhöhung des mittleren Längsbewehrungsgrades innerhalb des kritischen Rundschnitts wäre keine Durchstanzbewehrung erforderlich:

Position	Seite	erf. $a_{s,m}$ [cm ² /m]
DS-2	unten	17.26

Nachweise (GZG)

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



aus Überlagerung über LKN

Minimum

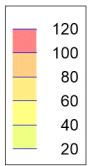
Max = -0.6 (Kn. 312), Min = -12.9 (Kn. 5), Step = 2

Maßstab: 1:275

Auflagerkräfte

Flächenpressungen

Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m²]



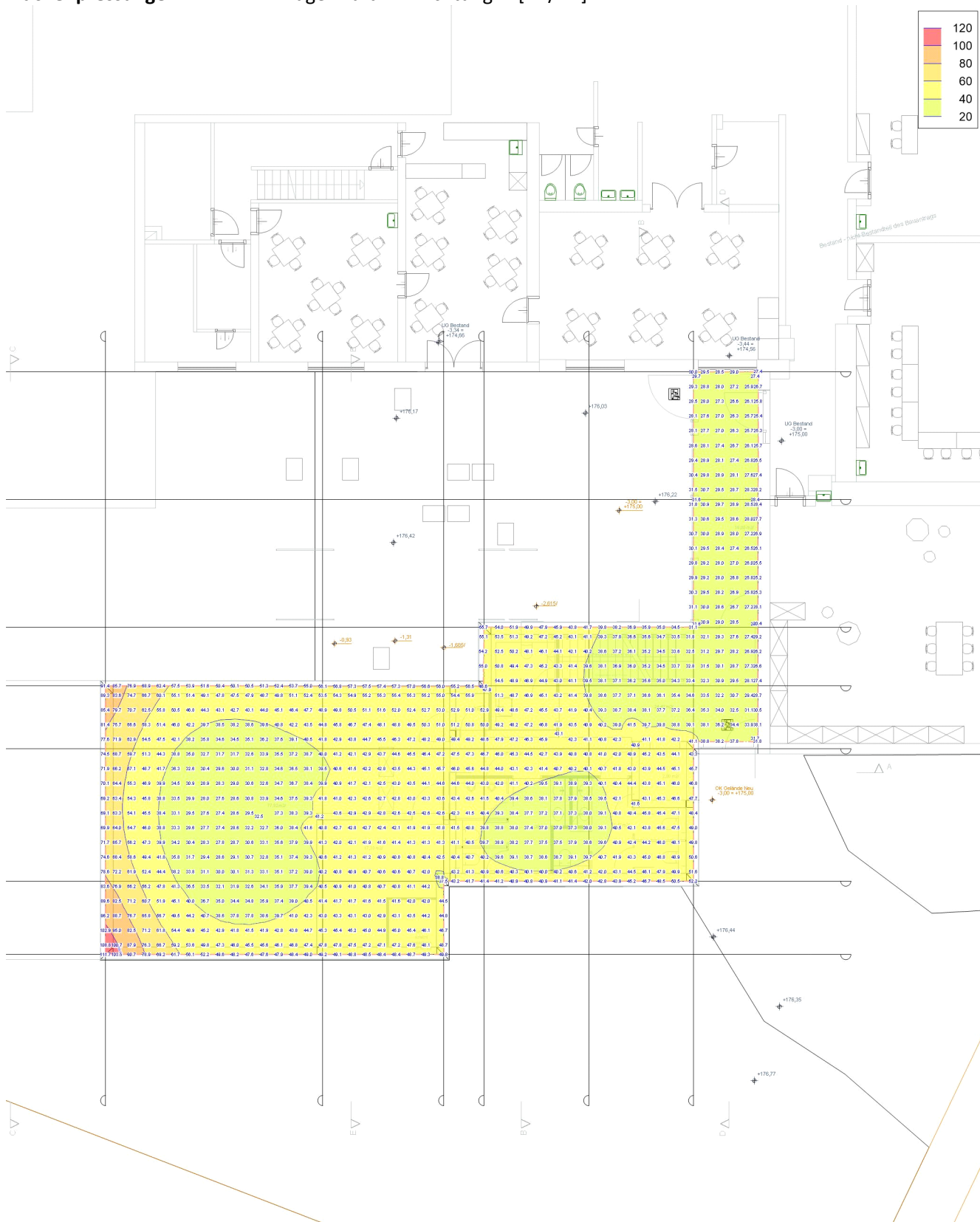
Maßstab: 1:275

aus Lastkombination LK-1

Max = 111.7 (Kn. 5), Min = 20.4 (Kn. 847), Step = 20

Flächenpressungen

Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m²]



aus Lastkombination LK-1

Max = 111.7 (Kn. 5), Min = 20.4 (Kn. 847), Step = 20

Maßstab: 1:190

Übergabe

Lastübergabe

Protokoll der Lastübergabe

Detailnachweise

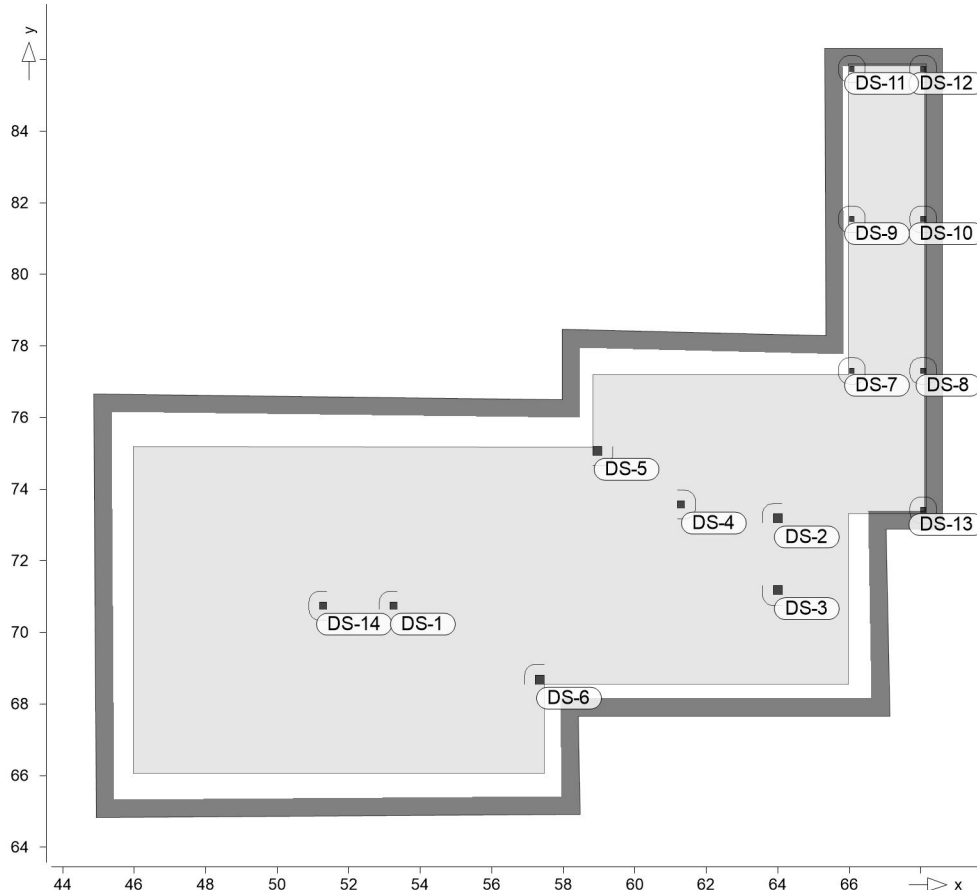
Übergabe als Detailnachweise für BauStatik

Details

Details aus Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Detail-Positionen



S290.de

Durchstanznachweis

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	Qk.W
1-3		1.35	1.50	0.75	.
4-5		1.35	1.50	.	.
6-10		1.35	1.05	1.50	0.90

System

DS-1

Art	Wert1 [cm]	Wert2 [cm]	Pl.-Dicke [cm]	Beta
Wanddecke	20.00	20.00	35.00	1.20

	Art	Wert1 [cm]	Wert2 [cm]	Pl.-Dicke [cm]	Beta
DS-2	Wanddecke	25.00	25.00	35.00	1.20
DS-3	Wanddecke	25.00	25.00	35.00	1.20
DS-4	Wandende	20.00	20.00	35.00	1.35
DS-5	Wanddecke	25.00	25.00	35.00	1.20
DS-6	Wanddecke	25.00	25.00	35.00	1.20
DS-7	Rechteck	14.00	14.00	35.00	1.50
DS-8	Rechteck	14.00	14.00	35.00	1.50
DS-9	Rechteck	14.00	14.00	35.00	1.50
DS-10	Rechteck	14.00	14.00	35.00	1.50
DS-11	Rechteck	14.00	14.00	35.00	1.50
DS-12	Rechteck	14.00	14.00	35.00	1.50
DS-13	Rechteck	14.00	14.00	35.00	1.50
DS-14	Wandende	20.00	20.00	35.00	1.35

	asm [cm²/m]	d'm [cm]	Beton	Dichte [kg/m³]	Stahl
DS-1	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-2	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-3	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-4	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-5	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-6	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-7	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-8	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-9	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-10	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-11	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-12	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-13	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA
DS-14	14.63	4.90	C 25/30		B 500MA

<u>Bem.-Schnittgrößen</u>	max VEd [kN]	Lkn
DS-1	91.40	1
DS-2	214.99	2
DS-3	54.65	3
DS-4	92.84	4
DS-5	16.09	5
DS-6	19.38	5
DS-7	25.22	6
DS-8	55.00	6
DS-9	94.74	7
DS-10	94.75	8
DS-11	29.81	9
DS-12	29.78	8
DS-13	26.81	6
DS-14	112.43	10

Wert1 Art = Rechteck -> Breite in x-Richtung
 Art = Rund -> Durchmesser
 Art = Wandende -> Wanddicke

Wert2 Art = Wandecke -> Wanddicke
 Art = Rechteck -> Dicke in y-Richtung
 Art = Wandende -> Einflusslänge
 Art = Wandecke -> Einflusslänge

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	KI	Kommentar
DS-1	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
DS-10	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
DS-11	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
DS-12	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass

Position	Seite	KI	Kommentar
DS-13	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
DS-14	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
DS-2	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
DS-3	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
DS-4	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass

Position	Seite	KI	Kommentar
DS-5	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
DS-6	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
DS-7	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
DS-8	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Position	Seite	KI	Kommentar
DS-9	unten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	alle Stirnseiten	XC2	nass, selten trocken
		XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC1	trocken oder ständig nass

Hinweise

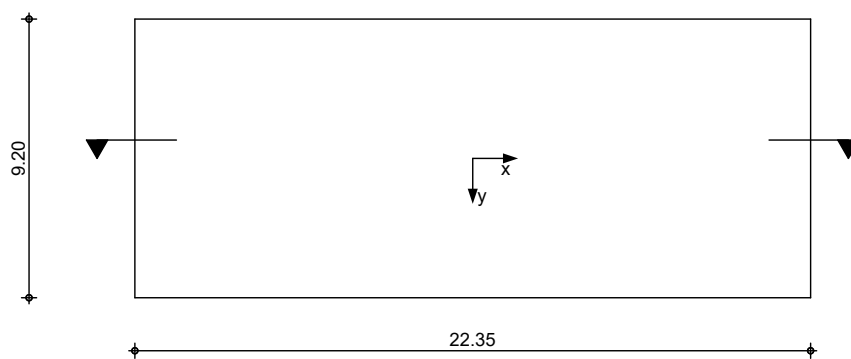
Modellhinweise

Hinweise des aktuellen FE-Modells

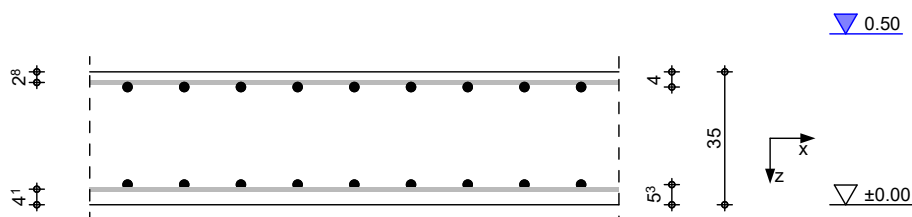
Es liegen keine Hinweise vor.

Pos. 4.1 Rissbreitennachweis Bodenplatte**System** Bodenplatte

M 1:250 Draufsicht



M 1:20 Querschnitt

**Abmessungen**
Mat./Querschnitt

Material	L [m]	B [m]	h [m]
C 25/30, B 500SA	22.35	9.20	0.35

Expositionsklassen WF, XA1, XC1 und XC2**Belastungen**
Flächenlasten

	Kommentar	q _z [kN/m ²]
Einw. Gk		2.50
Einw. Qk.N		3.00
Einw. Gk	Eigengewicht	0.35 * 25.00
		8.75

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
selten	2	1.00*Gk +1.00*Qk.N

Mat./Querschnitt

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit $f_{ct,eff}$ nach 5 Tagen höchstens 50 % der mittleren Zugfestigkeit f_{ctm} erreicht ($\max f_{ct,eff}=0,5 \cdot f_{ctm,28df}$). Dies ist bei der Festlegung des Betons und der Bauausführung zu berücksichtigen.

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
oben	XC1	trocken oder ständig nass
unten	XC2	nass, selten trocken
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_x [mm]	d'_y [mm]
oben	12 ¹	10	22	22	28	40
unten	20	15	35	35	41	53

¹: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)**Nachweise (GZG)**
RandbedingungNachweise nach WU-Richtlinie (12/17),
DIN EN 1992-1-1:2011-01

Nutzungsklasse

Nutzungsklasse

A

Beanspruchungs-
klassezeitweise aufstauendes Sickerwasser
Beanspruchungsklasse

1

zul. Rissweite

Vorgabe Planer

 $w = 0.10 \text{ mm}$ **Trennrisse (Zwang)**

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Hydratation

reiner Zug	$k_c = 1.00$	-
innerer Zwang	$k = 0.77$	-
früher Zwang ($t \leq 5d$) aus Sohlreibung	$f_{ct,eff} = 1.30$	N/mm^2

Reibungsbeiwert nach Lohmeyer, Tafel 4.10

Unterkonstr.	Sauberkeitsschicht (abgezogen)
Gleitschicht	dicke Folie (geschmiert)
Reibungskoeff.	$\mu_d = 1,35 \cdot 0.80 = 1.08$

Hinweis

Die Bodenplatte muss auf ebener Unterlage betoniert sein und darf nicht durch Verzahnung mit dem Untergrund (Versprünge, Schächte etc.) in ihrer freien Verformung gehindert werden.

Betonspannung (Reibung)

Lage	q_d [kN/m ²]	$l/2$ [m]	μ_d [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	σ_c [N/mm ²]
x-oben	14.25	11.18	1.08	171.98	0.94
y-oben	14.25	4.60	1.08	70.79	0.31

Mindestbewehrung

Lage	q_d [kN/m ²]	$l/2$ [m]	μ_d [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	σ_c [N/mm ²]
x-unten	14.25	11.18	1.08	171.98	0.73
y-unten	14.25	4.60	1.08	70.79	0.25

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl.(7.1)

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm ²]	A_{ct} [m ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	12.00	22.25	125.06	0.17	0.73	11.94
y-oben	12.00	26.77	114.02	0.17	0.24	7.48
x-unten	12.00	26.77	114.02	0.17	0.57	11.55
y-unten	12.00	26.77	114.02	0.17	0.19	6.75

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1)

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	a	12.50	0.09	26.77	114.02	0.73	8.85
y-oben	a	8.75	0.12	26.77	114.02	0.24	6.38
x-unten	a	8.54	0.12	26.77	114.02	0.57	10.03
y-unten	a	6.60	0.14	26.77	114.02	0.19	7.06

Duktilität

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Lage	M_{cr} [kNm]	z_{II} [cm]	I_I [m ⁴]	f_{ctm} [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	53.08	28.98	0.0036	2.60	3.66
y-oben	53.08	27.90	0.0036	2.60	3.81
x-unten	53.08	27.81	0.0036	2.60	3.82
y-unten	53.08	26.73	0.0036	2.60	3.97

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm ² /m]
x-oben	Stäbe	12	10.0	11.31
y-oben	Stäbe	12	15.0	7.54
x-unten	Stäbe	12	10.0	11.31
y-unten	Stäbe	12	15.0	7.54

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,vorh}$ [cm ² /m]	η
Hydratation	x-oben	8.85	11.31	0.78
Hydratation	y-oben	6.38	7.54	0.85
Hydratation	x-unten	10.03	11.31	0.89
Hydratation	y-unten	6.75	7.54	0.90

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

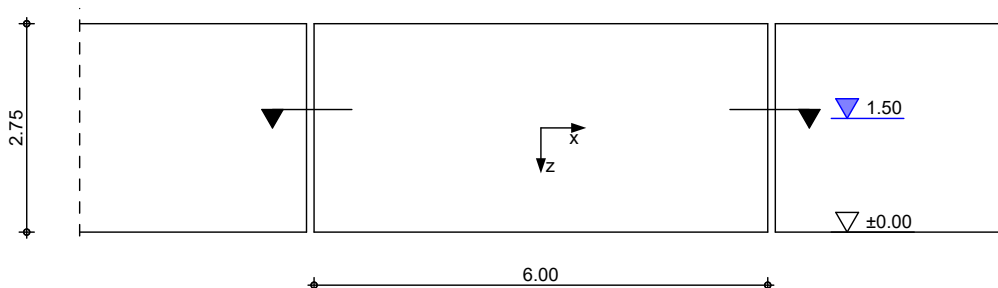
Nachweis	Lage	η [-]
Expositionsklassen	OK	

	Nachweis	Lage	η [-]
Mindestabmessungen	Plattendicke	OK	0.71
Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben OK	0.78
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten OK	0.89
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben OK	0.85
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten OK	0.90
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten OK	0.90
Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität	x-oben OK	0.32
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-unten OK	0.34
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-oben OK	0.50
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-unten OK	0.53

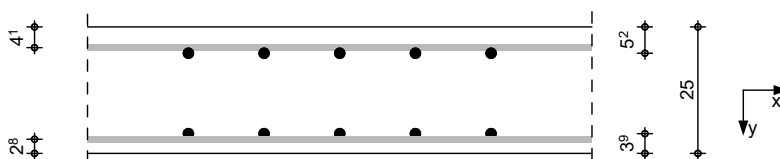
Pos. W4a Rissbreitennachweis Kelleraußenwand

System Wand

M 1:100 Ansicht



M 1:15 Querschnitt



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Material	L [m]	H [m]	h [m]	L _{Fuge} [m]
C 25/30, B 500SA	15.00	2.75	0.25	6.00

Expositionsklassen WF, XA1, XC1 und XC2

Mat./Querschnitt

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzug- festigkeit $f_{ct,eff}$ nach 5 Tagen höchstens 50 % der mittleren Zugfestigkeit f_{ctm} erreicht ($\max f_{ct,eff}=0,5 \cdot f_{ctm,28df}$). Dies ist bei der Festlegung des Betons und der Bauausführung zu berücksichtigen.

Expositionsklassen
 Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
außen	XC2	nass, selten trocken
	XA1	Chemisch schwach angreifende Umgebung
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	XC1	trocken oder ständig nass
innen		

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_x [mm]	d'_z [mm]
außen	20	15	35	35	41	52
innen	12 ¹	10	22	22	28	39

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

Nachweise (GZG) Randbedingung

Nachweise nach WU-Richtlinie (12/17),
 DIN EN 1992-1-1:2011-01

Nutzungsklasse

Nutzungsklasse

A

Beanspruchungs- klasse

zeitweise aufstauendes Sickerwasser
 Beanspruchungsklasse

1

zul. Rissweite

Vorgabe Planer

$w = 0.10$ mm

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Hydratation

reiner Zug	$k_c = 1.00$	-
innerer Zwang	$k = 0.80$	-
früher Zwang ($t \leq 5d$)	$f_{ct,eff} = 1.30$	N/mm ²
Bauteildicke	$d = 0.25$	m

Betonspannungen (am Wandfuß)

ΔT [K]	α_T [1/K]	s [-]	β_{cc} [-]	β_E [-]	E_{ct} [N/mm ²]	σ_c [N/mm ²]
10.0	1e-05	0.38	0.59	0.77	23912	2.39

Betonspannungen (in 1/4 der Höhe)

in 1/4 der Wandhöhe nach Lohmeyer:

Verhältniss	$L/H = 2.18$	-
Umrechnungsfaktor	$k_{ct,d} = 0.52$	-
Betonspannung	$\sigma_c = 1.24$	N/mm ²

Mindestbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl.(7.1)

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm ²]	A_{ct} [m ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-aussen	12.00	26.77	114.02	0.12	0.95	11.13
x-innen	12.00	26.77	114.02	0.12	0.95	11.13

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1)

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-aussen	a	6.10	0.11	26.77	114.02	0.95	11.91
x-innen	a	8.93	0.08	26.77	114.02	0.95	9.02

Duktilität

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Lage	M_{cr} [kNm]	z_{II} [cm]	I_I [m ⁴]	f_{ctm} [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-aussen	27.08	18.81	0.0013	2.60	2.88
x-innen	27.08	19.98	0.0013	2.60	2.71

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

Lage	Typ	d _s [mm]	s [cm]	a _s [cm ² /m]
x-aussen	Stäbe	12	10.0	11.31
x-innen	Stäbe	12	12.5	9.05

Kommentar	Lage	a _{s,erf} [cm ² /m]	a _{s,vorh} [cm ² /m]	η
Hydratation	x-aussen	11.13	11.31	0.98
Hydratation	x-innen	9.02	9.05	1.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

	Nachweis	Lage	η [-]
Mindestabmessungen	Expositionsklassen	OK	
	Wanddicke	OK	0.96
	Bewehrungsabstand	OK	0.94
	Größtkorndurchmesser	OK	0.50
Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-aussen	OK 0.98
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-innen	OK 1.00
Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität	x-aussen	OK 0.25
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-innen	OK 0.30