

2. Fortsetzung zur statischen Berechnung

Bauvorhaben:	Sanierung, Umbau und Erweiterung Selmigerheideschule Auf d. Horst 18 59077 Hamm
Bauherr:	Stadt Hamm Gustav-Heinemann-Straße 10 59077 Hamm
Architekt:	Schaltraum Dahle-Dirumdam-Heise Partnerschaften von Architekten mbB Versmannstraße 32 20457 Hamburg
Datum:	17.04.2026
Auftragsnr.:	24-114
Sachbearbeiter:	Tobias Kolodzie, M. Sc.

Inhaltsverzeichnis

1 Gründung

Gründung.....	Seite: 849
Position: 2.1.....	Seite: 850
Position: 2.1, Planausgabe	Seite: 881
Position: 2.1, Rissbreitennachweis Hydratation	Seite: 889
Position: 2.1 unter Betonwand Achse B, 8	Seite: 891
Position: 2.1, Durchstanzen unter Pos. 1.37	Seite: 894
Position: 2.2.....	Seite: 896
Position: 2.3.....	Seite: 899
Position: 2.4.....	Seite: 902
Position: 2.5.....	Seite: 905
Position: 2.6.....	Seite: 908
Position: 2.7.....	Seite: 911
Position: 2.8.....	Seite: 914
Position: 2.9.....	Seite: 917
2.10 + 2.11.....	Seite: 920
Position: 2.12.....	Seite: 921
Position: 2.13.....	Seite: 931
Position: 2.14 - 2.16.....	Seite: 938
Position: 3.1.....	Seite: 939

2 Nachweis der Anschlussdetails

2.1	Erweiterung, Obergeschoss.....	
	Anschluss Pos. 0.2 an Wechsel.....	Seite: 959
	Position: Anschluss Pos. 0.2 an Wechsel - b/h= 10/36 cm -.....	Seite: 961
	Position: Anschluss Pos. 0.2 an Wechsel - b/h= 6/28 cm -.....	Seite: 965
	Gelenkanschlüsse.....	Seite: 969
	Anschluss Pos. 0.10 an Pos.0.35.....	Seite: 970
	Anschluss Pos. 0.11.1 an Fahrstuhlschacht.....	Seite: 971
	Anschluss Pos. 0.11.2 an Treppenhaus.....	Seite: 974
	Querdruckverstärkung Pos. 0.14..... - über Pos. 0.59 -.....	Seite: 977
	Anschluss Pos. 0.16 an Pos. 0.49 + 0.60.....	Seite: 980
	Anschluss Pos. 0.17 an Stb.-Wand.....	Seite: 984
	Anschluss Pos. 0.24 an Pos. 0.53.....	Seite: 985
	Anschluss Pos. 0.25 an Bestand.....	Seite: 989
	Anschluss Pos. 0.38.....	Seite: 997
	Querdruckverstärkung Pos. 0.23..... - über Pos. 0.51 -.....	Seite: 998
	Querdruckverstärkung Pos. 0.23..... - über Pos. 0.52 -.....	Seite: 1001
	Querdruckverstärkung Pos. 0.24..... - über Pos. 0.53 -.....	Seite: 1004
2.2	Erweiterung, Erdgeschoss.....	
	Anschluss Pos.1.19 an Pos. 1.21	Seite: 1007
	Anschluss Pos.1.19 an Pos.1.22.....	Seite: 1010
	Anschluss Pos. 1.20 an Pos. 1.21.....	Seite: 1013
	Anschluss Pos.1.20 an Pos.1.22.....	Seite: 1016
	Anschluss Pos.1.21 an Pos.1.25.....	Seite: 1019
	Anschluss Pos.1.22 an Pos.1.25.....	Seite: 1022
	Anschluss Pos.1.23 an Pos.1.25.....	Seite: 1025
	Anschluss Pos.1.24 an Pos.1.25.....	Seite: 1028
	Anschluss Pos.1.24 an Pos.1.36.....	Seite: 1031
	Anschluss Pos.1.25 an Pos.1.37.....	Seite: 1032
	Anschluss Pos.1.26 an Pos.1.34.....	Seite: 1033
	Schallentkoppeltes Auflager für Pos. T1.....	Seite: 1034
	Schallentkoppeltes Auflager für Pos. T2.....	Seite: 1035
	Schlussseiten.....	Seite: 1036

2. + 3.) Gründung

Auftr.-Nr. 24-114 Stadt Hamm, Selmigerheideschule

Die Bemessung der Gründungsbauteile erfolgt unter Berücksichtigung der im Bodengutachten angegebenen Richtwerte (Erdbaulabor Dr. Fritz Krause, Proj.-Nr.: 2024/15308).

Hinweise zur Bemessung

Die Steifigkeit der umlaufenden Frostschränken ist in der Bemessung der Bodenplatte Pos. 2.1 berücksichtigt. Die Frostschränken werden jedoch separat als gebetteter Balken bemessen. Die Wahl der Bewehrung erfolgt nach Bemessung der Balken.

Im Bereich des bestehenden Kellers wird in einer Breite von 3m ein Bettungsausfall berücksichtigt.

Gründungsebene Pos. 2

Zulässige Bodenpressung unterhalb der gebetteten Bodenplatte
Mit Bettungsmodul

$$\sigma_{Rd} = 280 \text{ KN/m}^2$$
$$k_s = 7000 \text{ KN/m}^3$$

Zulässige Bodenpressung unterhalb der Frostschränken (b=60cm)
Mit Bettungsmodul

$$\sigma_{Rd} = 343 \text{ KN/m}^2$$
$$k_s = 12200 \text{ KN/m}^3$$

Gründungsebene Pos. 3

Zulässige Bodenpressung unterhalb der gebetteten Bodenplatte
Mit Bettungsmodul

$$\sigma_{Rd} = 280 \text{ KN/m}^2$$
$$k_s = 9400 \text{ KN/m}^3$$

Die Gründung ist auf ungestörten, gewachsenen Boden auszuführen.

Auflockerungen sind zu entfernen und durch Magerbeton zu ersetzen.

Höhendifferenzen sind unter 30 Grad mit Magerbeton C 8/10 auszugleichen.

Rechzeitig vor Baubeginn ist vom verantwortlichen Bauleiter zu untersuchen, ob der Boden die entsprechende Tragfähigkeit besitzt. Bei etwaigen Änderungen bezüglich der Bodenwerte oder Fundamentabmessungen, ist die Gründung rechnerisch zu überprüfen

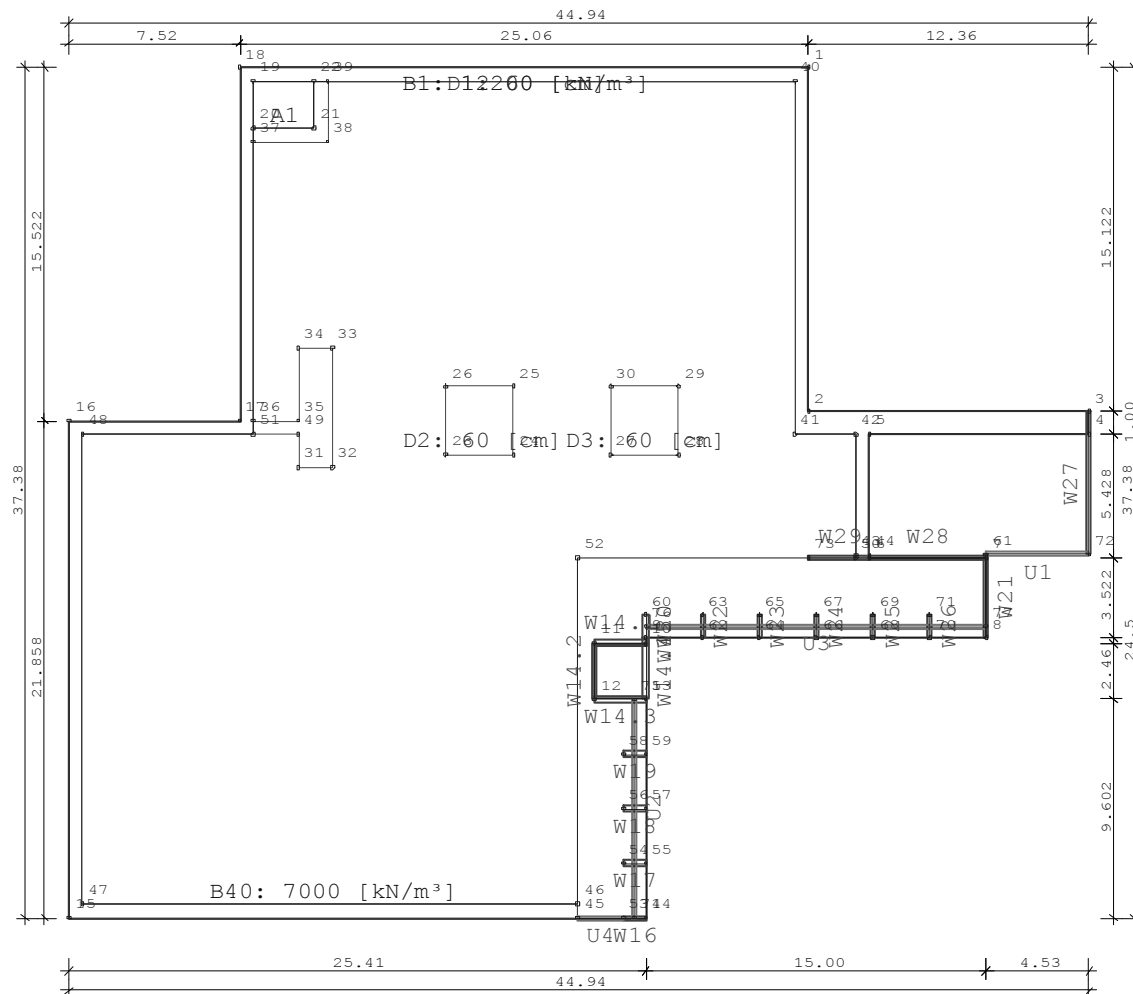
Position: 2.1

Platten mit finiten Elementen PLT (FRILO 2026-0-9)

System

Grundriss

Maßstab 1 : 333



Übersicht

Plattendicke	35.0	[cm]
Bettungsmodul	0	[kN/m ³]
Systempunkte	77	
Wandzüge	16	
Unter-/Überzüge	4	
Aussparungen	1	
Dickenbereiche	3	
Bettungsbereiche	2	

Material

Beton			C 25/30
E-Modul			3100 [kN/cm²]
Querdehnzahl			0.20
Spezifisches Gewicht			25 [kN/m³]
Temperaturausdehnungskoeffizient			1.0e-05 [1/Grad]
Bewehrungsstahl			B500A
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 3.0	d-2 :	4.5 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 4.0	d-2 :	5.5 [cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte

oben as-1 : 7.54 as-2 : 7.54 [cm²/m]unten as-1 : 7.54 as-2 : 7.54 [cm²/m]

- Unter-/Überzüge

oben 4.0 [cm²]unten 4.0 [cm²]**Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung**

- Platte

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung

eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

- Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung

eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit

den kz-Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit

dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]

Cotangens 3.0 [1]

Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN

Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und

der Betondeckung (ab Version 01/2007) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit

dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]

Cotangens 3.0 [1]

Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN

Berücksichtigung von Torsion JA

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Rissbreiten

	Unten		Oben
Betonangriff	XF1		X0
Bewehrungskorrosion	XC2		XC1
Mindestbetonklasse	C 25/30		C 16/20
Durchmesser, längs	ds,L : 12.0		ds,L : 12.0 [mm]
Durchmesser, Bügel	ds,B : 0.0		ds,B : 0.0 [mm]
Vorhaltemaß	Δc : 1.5		Δc : 1.0 [cm]
Korrekturwert	ΔΔc : -0.0		ΔΔc : -0.0 [cm]
Mindestbetondeckung	cmin,L : 1.5		cmin,L : 1.2 [cm]
Betondeckung	cnom,L : 3.0		cnom,L : 2.2 [cm]
Zul. Rissbreite	wk : 0.20		wk : 0.20 [mm]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit

dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Längsbewehrung wird erhöht, falls Nachweis nicht möglich oder Rissbreiten größer als zulässig

FE-Eigenschaften

FE-Netz

Viereck-Elemente
mit dreieckigen Übergangselementen

Anzahl der Knoten

4401

Anzahl der Elemente

4229

Durchschnittliche Elementgröße

50 [cm]

Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte

1.0

Berücksichtigung der Schubverformung der Platte

NEIN

Berechnung der Element-Ergebnisse an den

Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	46.454	70.098	2	46.454	54.975
3	58.814	54.975	4	58.814	53.975
5	49.134	53.975	6	49.134	48.548
7	54.284	48.548	8	54.284	45.025
9	39.284	45.025	10	39.284	44.780
11	37.024	44.780	12	37.024	42.320
13	39.284	42.320	14	39.284	32.718
15	13.874	32.718	16	13.874	54.575
17	21.394	54.575	18	21.394	70.098
19	21.994	69.498	20	21.994	67.433
21	24.674	67.433	22	24.674	69.498
23	30.467	53.075	24	33.467	53.075
25	33.467	56.075	26	30.467	56.075
27	37.734	53.075	28	40.734	53.075
29	40.734	56.075	30	37.734	56.075
31	23.984	52.514	32	25.484	52.514
33	25.484	57.775	34	23.984	57.775
35	23.984	54.575	36	21.994	54.575
37	21.994	66.833	38	25.274	66.833
39	25.274	69.498	40	45.854	69.498
41	45.854	53.975	42	48.534	53.975
43	48.534	48.648	44	49.134	48.648
45	36.284	32.718	46	36.284	33.318
47	14.474	33.318	48	14.474	53.975
49	23.984	53.975	50	48.534	48.548
51	21.994	53.975	52	36.284	48.548
53	38.284	32.718	54	38.284	35.118
55	39.284	35.118	56	38.284	37.518
57	39.284	37.518	58	38.284	39.918
59	39.284	39.918	60	39.284	46.025
61	54.284	48.688	62	41.784	45.025
63	41.784	46.025	64	44.284	45.025
65	44.284	46.025	66	46.784	45.025
67	46.784	46.025	68	49.284	45.025
69	49.284	46.025	70	51.784	45.025
71	51.784	46.025	72	58.814	48.688
73	46.454	48.548	74	38.784	32.718
75	38.784	42.320	76	39.284	45.525
77	54.284	45.525			

Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	18			
2	18	17			
3	17	16			
4	16	15			
5	15	14			
6	14	13			
7	13	12			
8	12	11			
9	11	10			
10	10	9			
11	9	8			
12	8	7			

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
13	7	6			
14	6	5			
15	5	4			
16	4	3			
17	3	2			
18	2	1			

Aussparungen

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	19	20			
	2	20	21			
	3	21	22			
	4	22	19			

Dickenbereiche**Geometrie**

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	31	32			
	2	32	33			
	3	33	34			
	4	34	35			
	5	35	36			
	6	36	37			
	7	37	38			
	8	38	39			
	9	39	40			
	10	40	41			
	11	41	42			
	12	42	43			
	13	43	44			
	14	44	5			
	15	5	4			
	16	4	3			
	17	3	2			
	18	2	1			
	19	1	18			
	20	18	17			
	21	17	16			
	22	16	15			
	23	15	45			
	24	45	46			
	25	46	47			
	26	47	48			
	27	48	49			
2	28	49	31			
	1	23	24			
	2	24	25			
	3	25	26			
3	4	26	23			
	1	27	28			
	2	28	29			
	3	29	30			
	4	30	27			

Eigenschaften

Nummer	Dicke [cm]	Material	Bewehrungslage [cm]			
			d-1 oben	d-1 unten	d-2 oben	d-2 unten
1	60.0	C 25/30	5.0	5.0	6.0	6.0
2	60.0	C 25/30	3.0	5.0	3.5	6.0
3	60.0	C 25/30	3.0	5.0	3.5	6.0

Bettungsbereiche

Nummer	Bettung [kN/m ³]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	12200	1	46	47			
		2	47	48			
		3	48	51			
		4	51	19			
		5	19	40			
		6	40	41			
		7	41	42			
		8	42	50			
		9	50	6			
		10	6	5			
		11	5	4			
		12	4	3			
		13	3	2			
		14	2	1			
		15	1	18			
		16	18	17			
		17	17	16			
		18	16	15			
		19	15	45			
		20	45	46			
40	7000	1	50	42			
		2	42	41			
		3	41	40			
		4	40	22			
		5	22	21			
		6	21	20			
		7	20	51			
		8	51	48			
		9	48	47			
		10	47	46			
		11	46	52			
		12	52	50			

Wände

Eigenschaften

Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
14.1	24.0	2.260	10	11				C 25/30
14.2	24.0	2.460	11	12				C 25/30
14.3	24.0	2.260	12	13				C 25/30
14.4	24.0	2.460	13	10				C 25/30
15	20.0	0.245	10	9				C 25/30
16	20.0	1.000	53	14				C 25/30
17	20.0	1.000	54	55				C 25/30
18	20.0	1.000	56	57				C 25/30
19	20.0	1.000	58	59				C 25/30
20	20.0	1.000	9	60				C 25/30
21	20.0	3.662	8	61				C 25/30
22	20.0	1.000	62	63				C 25/30
23	20.0	1.000	64	65				C 25/30
24	20.0	1.000	66	67				C 25/30
25	20.0	1.000	68	69				C 25/30
26	20.0	1.000	70	71				C 25/30
27	20.0	6.288	3	72				C 25/30
28	20.0	5.150	7	6				C 20/25
29	20.0	2.680	6	73				C 20/25

Lagerbedingungen (pro lfd Meter)

Nummer	Zug- feder- Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
14.1	NEIN	25000	frei	frei
14.2	NEIN	25000	frei	frei
14.3	NEIN	25000	frei	frei
14.4	NEIN	25000	frei	frei
15	NEIN	25000	frei	frei
16	NEIN	25000	frei	frei
17	NEIN	25000	frei	frei
18	NEIN	25000	frei	frei
19	NEIN	25000	frei	frei
20	NEIN	25000	frei	frei
21	NEIN	25000	frei	frei
22	NEIN	25000	frei	frei
23	NEIN	25000	frei	frei
24	NEIN	25000	frei	frei
25	NEIN	25000	frei	frei
26	NEIN	25000	frei	frei
27	NEIN	15000	frei	frei
28	NEIN	25000	frei	frei
29	NEIN	25000	frei	frei

Unter-/Überzüge

Geometrie

Nummer	Achse	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
U1	1	4.530	61	72			
U2	1	9.602	74	75			
U3	1	15.000	76	77			
U4	1	2.000	45	53			

Querschnitte

Nummer	Typ	bm [cm]	dp [cm]	b0 [cm]	d0 [cm]	Faktor Biegung [1]	Faktor Torsion [1]
U1	Unterzug	20.0	35.0	20.0	60.0	1.00	0.30
U2	Unterzug	20.0	35.0	20.0	60.0	1.00	0.30
U3	Unterzug	20.0	35.0	20.0	60.0	1.00	0.30
U4	Unterzug	20.0	35.0	20.0	60.0	1.00	0.30

Eigenschaften

Nummer	Material	Bewehrungslage	
		oben [cm]	unten [cm]
U1	C 25/30	6.0	6.0
U2	C 25/30	6.0	6.0
U3	C 25/30	6.0	6.0
U4	C 25/30	6.0	6.0

Lastfall 1 "Lastfall G"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	29
Punktlasten	0
Linienlasten	7
Flächenlasten	2
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	2848 [kN]
Anteil auf der Platte	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	9962 [kN]
Summe aller Lasten	12811 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	1026 [kN]
Summe des Sohldrucks	11784 [kN]
Summe aller Reaktionen	12811 [kN]

HINWEIS

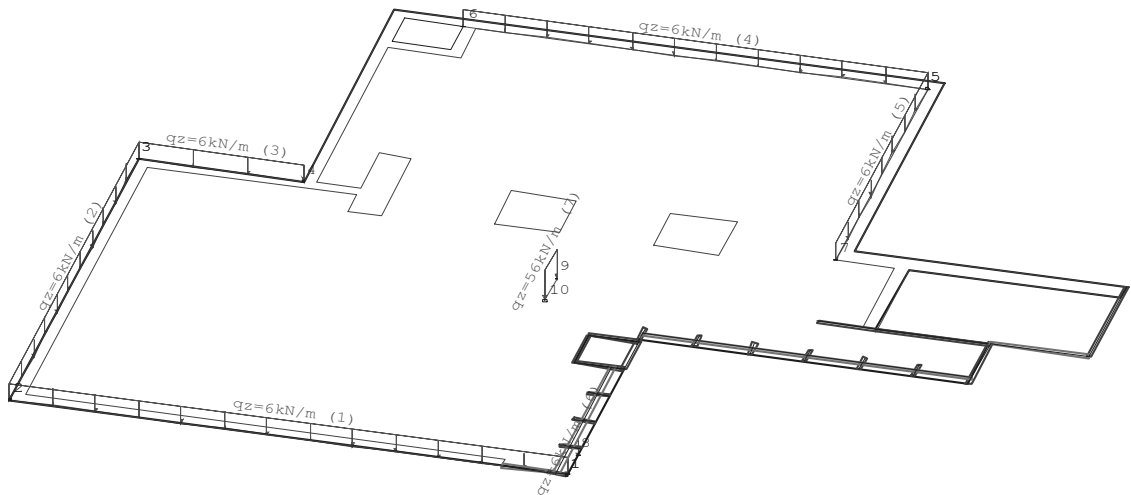
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "Lastfall G"

Linienlasten

Maßstab 1 : 333



Lastfall 1 "Lastfall G"

Linienlasten

Geometrie

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	5	6			
5	7	5			
6	1	8			
7	9	10			

Lastwerte

Nummer	Kraft Anfang [kN/m]	Kraft Ende [kN/m]	Moment Anfang [kNm/m]	Moment Ende [kNm/m]
1	6.00	6.00	0.00	0.00
2	6.00	6.00	0.00	0.00
3	6.00	6.00	0.00	0.00
4	6.00	6.00	0.00	0.00
5	6.00	6.00	0.00	0.00
6	6.00	6.00	0.00	0.00
7	56.00	56.00	0.00	0.00

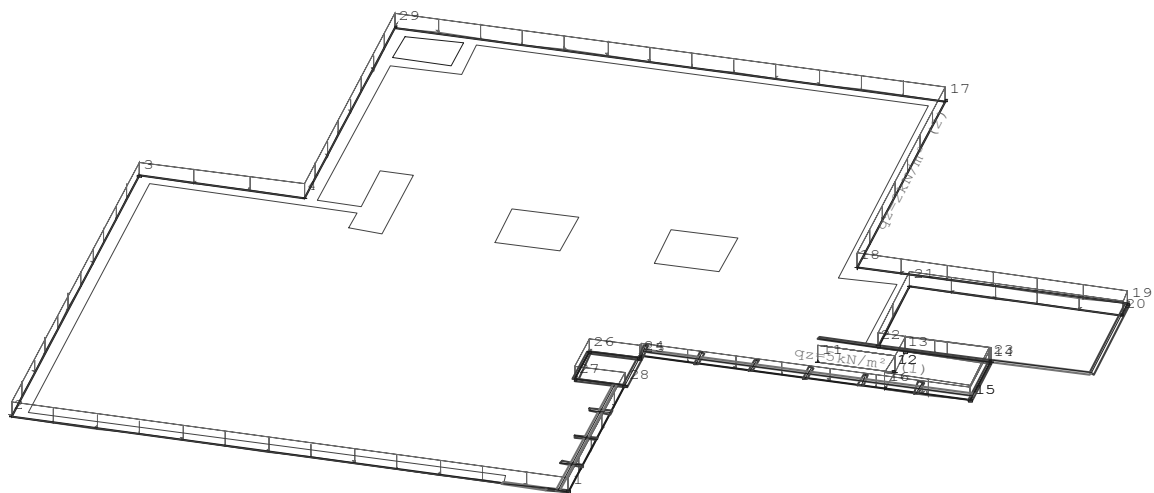
Vertikale Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
1	152.46	152.46
2	131.15	131.15
3	45.12	45.12
4	127.08	127.08
5	93.13	93.13
6	10.62	10.62
7	112.00	112.00
Gesamt	671.56	671.56

Lastfall 1 "Lastfall G"

Flächenlasten

Maßstab 1 : 333



Lastfall 1 "Lastfall G"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	5.00	1	11	12			
		2	12	16			
		3	16	15			
		4	15	14			
		5	14	13			
		6	13	12			
2	2.00	7	12	11			
		1	17	29			
		2	29	4			
		3	4	3			
		4	3	2			

Nummer	Lastwert [kN/m²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
		5	2	1			
		6	1	28			
		7	28	27			
		8	27	26			
		9	26	25			
		10	25	24			
		11	24	15			
		12	15	23			
		13	23	22			
		14	22	21			
		15	21	20			
		16	20	19			
		17	19	18			
		18	18	17			

Lastsummen

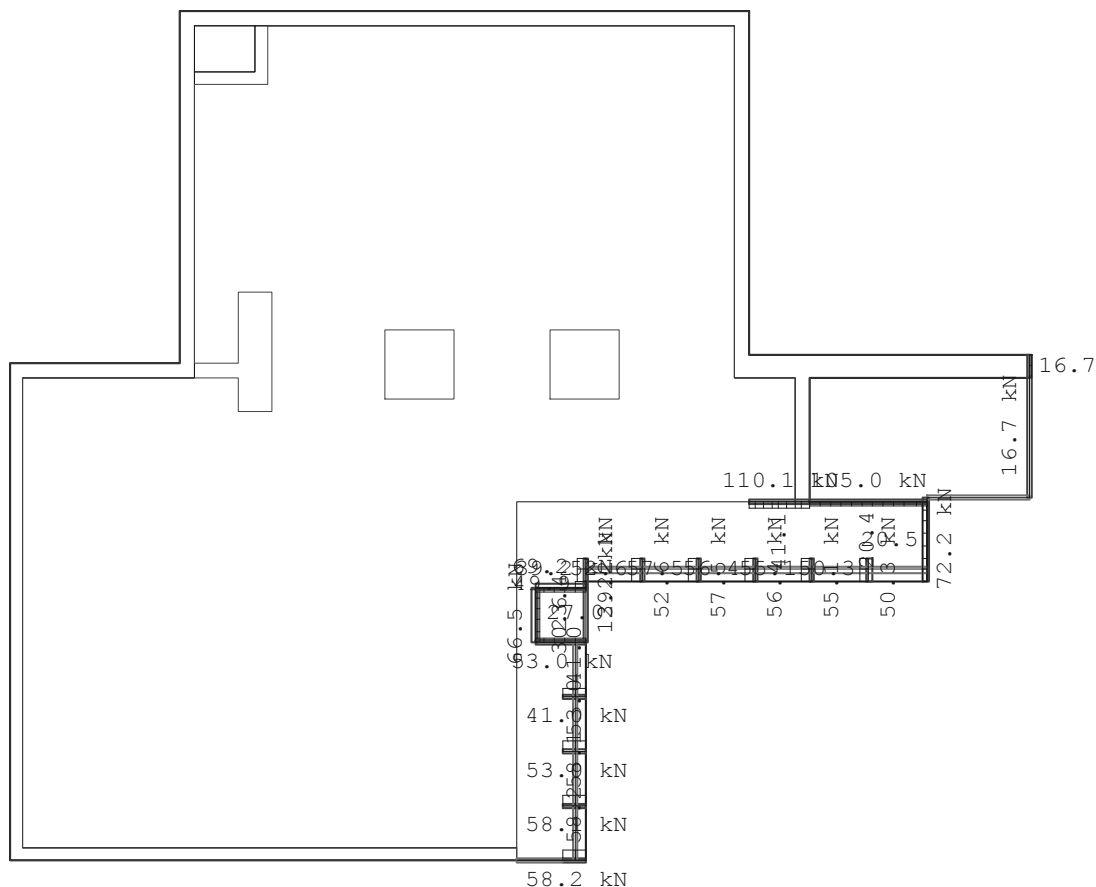
Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
1	64.40	64.40
2	2123.59	2112.52
Gesamt	2187.98	2176.91

Lastfall 1 "Lastfall G"

Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - Summe: 1026.3 [kN]

Charakteristische Werte (1-fach)

Maßstab 1 : 333



Lastfall 2 "Lastfall Q"**Übersicht**

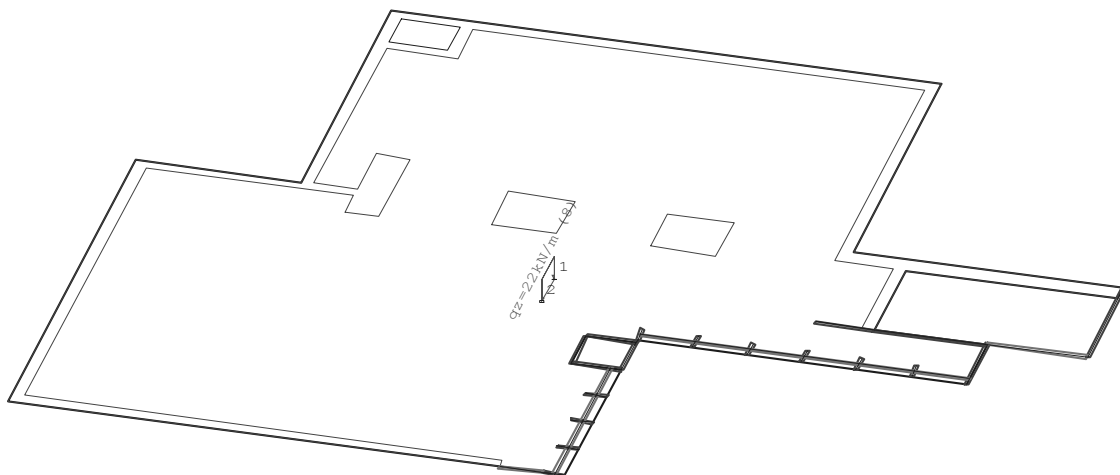
Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. A: Wohngebäude
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	20
Punktlasten	0
Linienlasten	1
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	5325 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	418 [kN]
Summe des Sohldrucks	4907 [kN]
Summe aller Reaktionen	5325 [kN]

HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
 Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q"**Linienlasten**

Maßstab 1 : 333

**Lastfall 2 "Lastfall Q"****Linienlasten****Geometrie**

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
8	1	2			

Lastwerte

Nummer	Kraft Anfang [kN/m]	Kraft Ende [kN/m]	Moment Anfang [kNm/m]	Moment Ende [kNm/m]
8	22.00	22.00	0.00	0.00

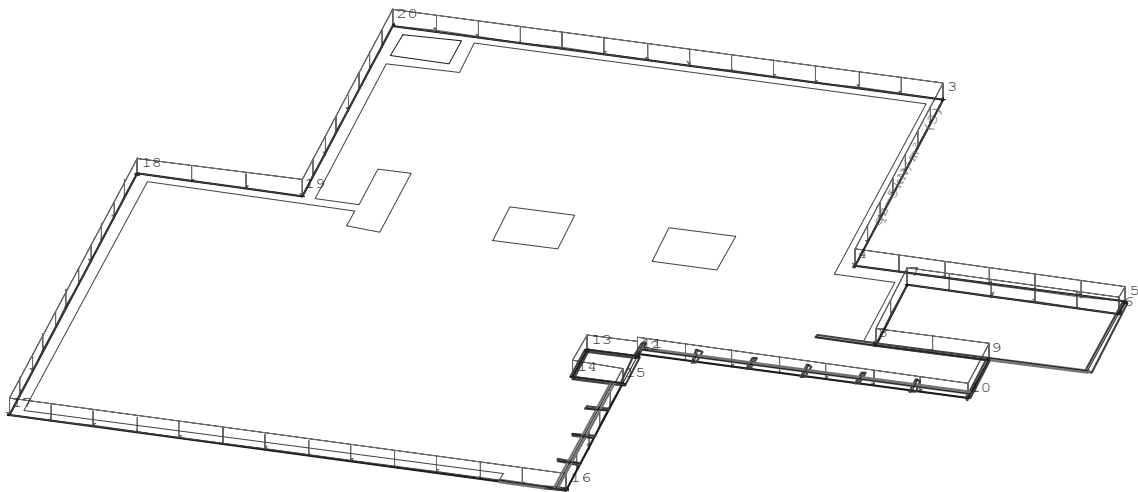
Vertikale Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
8	44.00	44.00
Gesamt	44.00	44.00

Lastfall 2 "Lastfall Q"

Flächenlasten

Maßstab 1 : 333



Lastfall 2 "Lastfall Q"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
3	5.00	1	3	20			
		2	20	19			
		3	19	18			
		4	18	17			
		5	17	16			
		6	16	15			
		7	15	14			
		8	14	13			
		9	13	12			
		10	12	11			
		11	11	10			
		12	10	9			
		13	9	8			
		14	8	7			
		15	7	6			
		16	6	5			
		17	5	4			
		18	4	3			

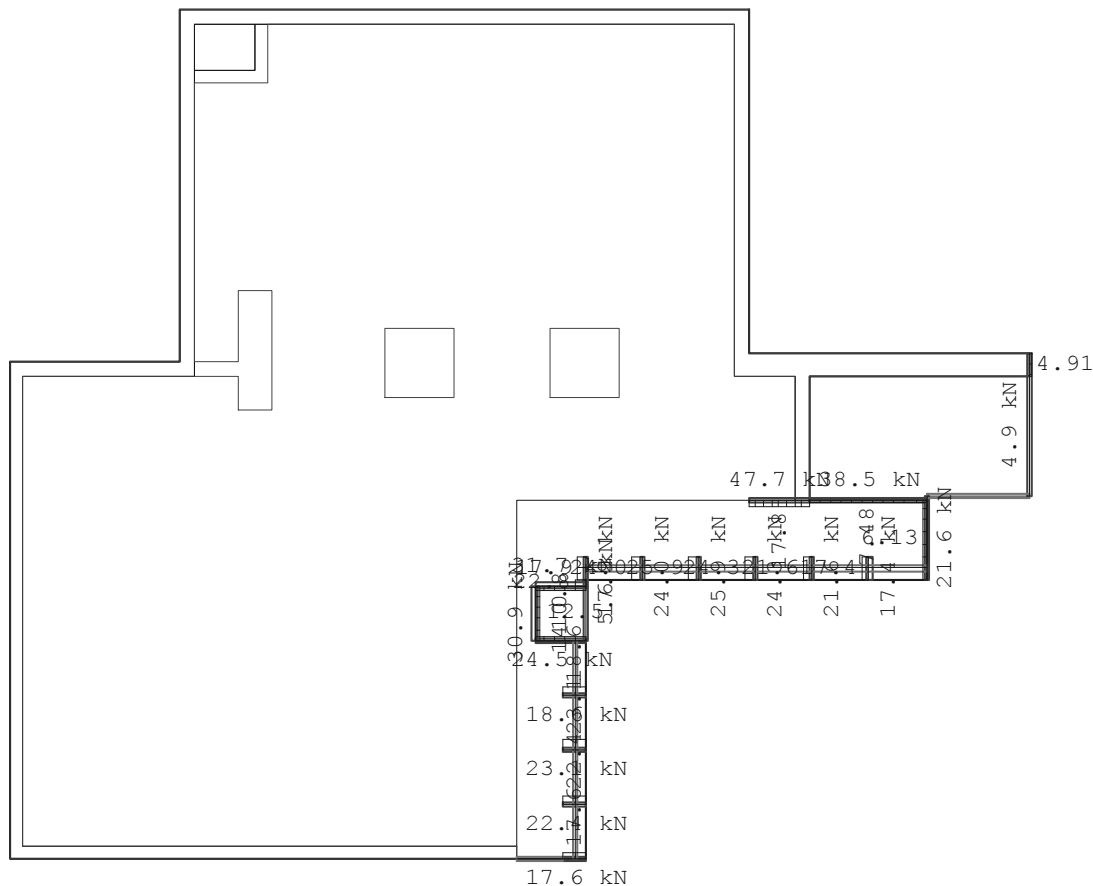
Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
3	5308.96	5281.29
Gesamt	5308.96	5281.29

Lastfall 2 "Lastfall Q"**Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - Summe: 418.3 [kN]**

Charakteristische Werte (1-fach)

Maßstab 1 : 333

**Lastfall 3 "Lastfall GU"****Übersicht**

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	86
Punktlasten	19
Linienlasten	42
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	17525 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	2200 [kN]
Summe des Sohldrucks	15325 [kN]
Summe aller Reaktionen	17525 [kN]

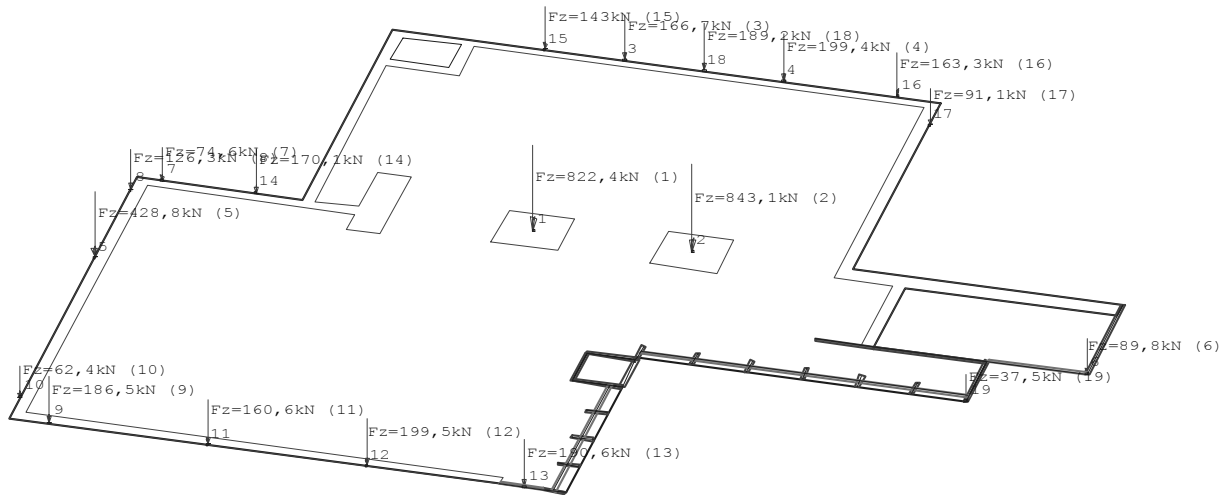
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte. Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "Lastfall GU"

Punktlasten

Maßstab 1 : 333



Lastfall 3 "Lastfall GU"

Punktlasten

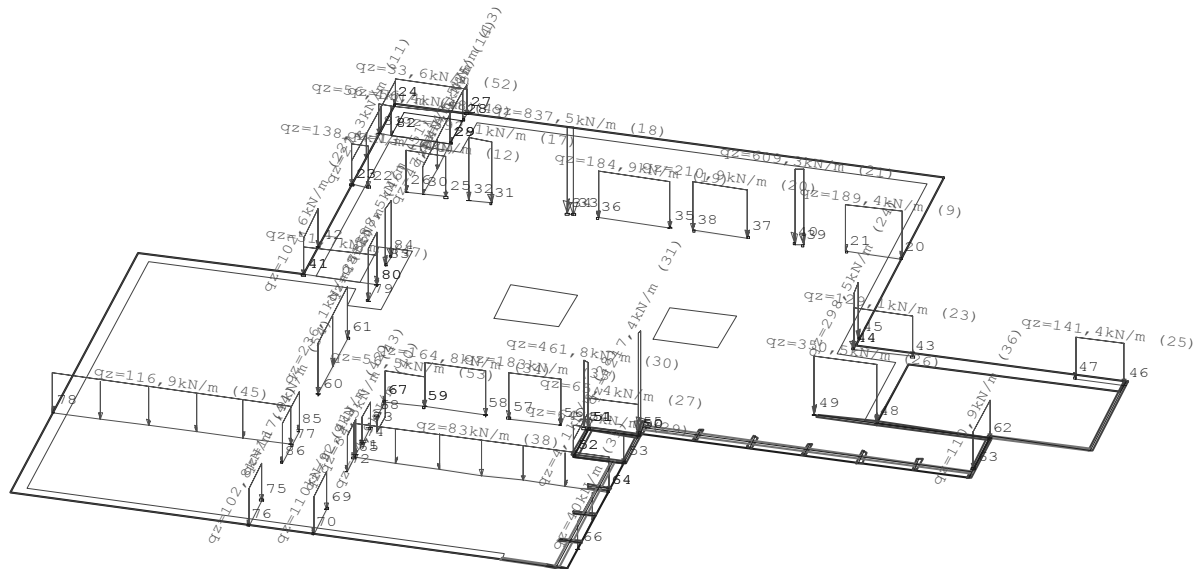
Nummer	Punkt	Kraft Vertikal [kN]	Moment Um Achse 1 [kNm]	Moment Um Achse 2 [kNm]	Richtung 1 [Grad]	
1	1	822.39	0.00	0.00	0.0	*)
2	2	843.07	0.00	0.00	0.0	
3	3	166.67	0.00	0.00	0.0	
4	4	199.37	0.00	0.00	0.0	
5	5	428.76	0.00	0.00	0.0	
6	6	89.82	0.00	0.00	0.0	
7	7	74.57	0.00	0.00	0.0	
8	8	126.32	0.00	0.00	0.0	
9	9	186.52	0.00	0.00	0.0	
10	10	62.39	0.00	0.00	0.0	
11	11	160.65	0.00	0.00	0.0	
12	12	199.47	0.00	0.00	0.0	
13	13	190.64	0.00	0.00	0.0	
14	14	170.05	0.00	0.00	0.0	
15	15	143.03	0.00	0.00	0.0	
16	16	163.26	0.00	0.00	0.0	
17	17	91.08	0.00	0.00	0.0	
18	18	189.20	0.00	0.00	0.0	
19	19	37.52	0.00	0.00	0.0	
Gesamt		4254.97	Anteil auf der Platte			

*) befindet sich außerhalb der Platte

Lastfall 3 "Lastfall GU"

Linienlasten

Maßstab 1 : 333



Lastfall 3 "Lastfall GU"

Linienlasten

Geometrie

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
9	20	21			
10	22	23			
11	24	23			
12	25	26			
13	27	28			
14	28	29			
15	29	30			
17	31	32			
18	33	34			
19	35	36			
20	37	38			
21	39	40			
22	41	42			
23	43	44			
24	44	45			
25	46	47			
26	48	49			
27	50	51			
28	51	52			
29	52	53			
30	51	54			
31	50	55			
33	56	57			
34	58	59			
35	60	61			
36	62	63			
38	64	65			
39	64	66			
40	67	68			
41	69	70			
42	71	72			
43	73	74			
44	75	76			
45	77	78			
46	79	80			
47	80	41			

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
48	81	82			
49	82	29			
51	83	84			
52	24	27			
53	59	67			
54	85	86			

Lastwerte

Nummer	Kraft Anfang [kN/m]	Kraft Ende [kN/m]	Moment Anfang [kNm/m]	Moment Ende [kNm/m]
9	189.39	189.39	0.00	0.00
10	138.36	138.36	0.00	0.00
11	27.30	27.30	0.00	0.00
12	137.40	137.40	0.00	0.00
13	47.49	47.49	0.00	0.00
14	47.49	47.49	0.00	0.00
15	47.49	47.49	0.00	0.00
17	392.12	392.12	0.00	0.00
18	837.50	837.50	0.00	0.00
19	184.92	184.92	0.00	0.00
20	210.89	210.89	0.00	0.00
21	609.35	609.35	0.00	0.00
22	102.56	102.56	0.00	0.00
23	129.07	129.07	0.00	0.00
24	298.54	298.54	0.00	0.00
25	141.40	141.40	0.00	0.00
26	350.51	350.51	0.00	0.00
27	65.45	65.45	0.00	0.00
28	4.10	4.10	0.00	0.00
29	64.70	64.70	0.00	0.00
30	461.84	461.84	0.00	0.00
31	1217.44	1217.44	0.00	0.00
33	183.03	183.03	0.00	0.00
34	164.81	164.81	0.00	0.00
35	236.10	236.10	0.00	0.00
36	110.93	110.93	0.00	0.00
38	82.96	82.96	0.00	0.00
39	40.02	40.02	0.00	0.00
40	-4.86	-4.86	0.00	0.00
41	109.99	109.99	0.00	0.00
42	92.87	92.87	0.00	0.00
43	34.46	34.46	0.00	0.00
44	102.80	102.80	0.00	0.00
45	116.95	116.95	0.00	0.00
46	250.97	250.97	0.00	0.00
47	51.74	51.74	0.00	0.00
48	56.40	56.40	0.00	0.00
49	56.40	56.40	0.00	0.00
51	288.48	288.48	0.00	0.00
52	33.65	33.65	0.00	0.00
53	56.51	56.51	0.00	0.00
54	117.90	117.90	0.00	0.00

Vertikale Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
9	472.90	472.90
10	106.95	106.95
11	199.84	199.84
12	241.68	241.68
13	28.50	28.50
14	98.07	98.07
15	221.07	221.07
17	389.38	389.38

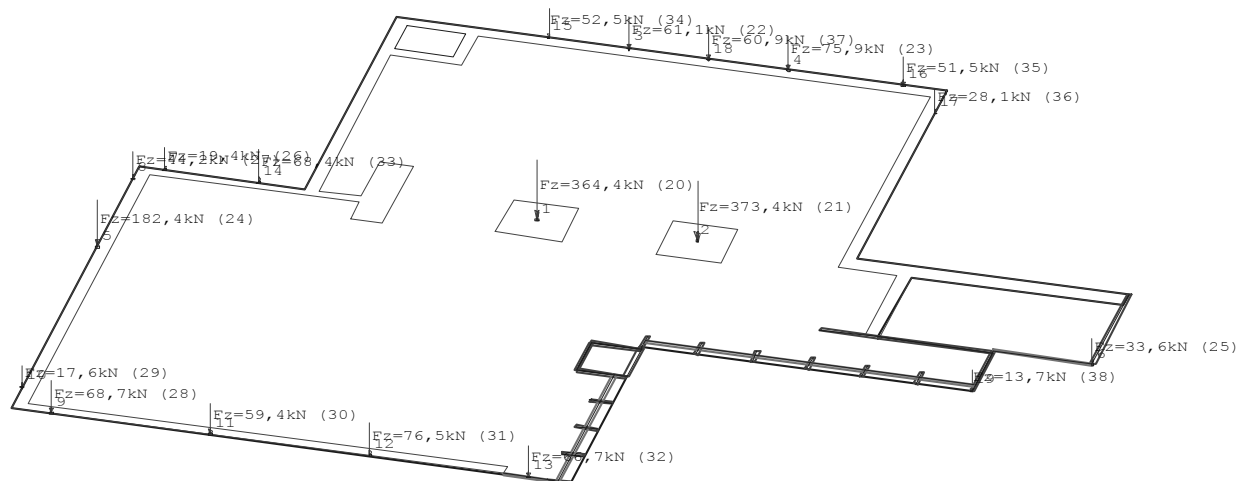
Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
18	230.31	230.31
19	608.57	608.57
20	523.01	523.01
21	229.11	229.11
22	264.87	264.87
23	345.94	345.94
24	287.34	287.34
25	318.15	318.15
26	990.26	990.26
27	147.91	147.91
28	10.09	10.09
29	146.22	146.22
30	106.22	106.22
31	298.27	298.27
33	430.48	430.48
34	457.84	457.84
35	1195.49	1195.49
36	307.52	307.52
38	961.55	961.55
39	207.39	207.39
40	-6.43	-6.43
41	253.64	253.64
42	137.08	137.08
43	48.86	48.86
44	237.07	237.07
45	1270.07	1270.07
46	366.67	366.67
47	172.82	172.82
48	33.84	33.84
49	151.16	151.16
51	233.67	233.67
52	110.36	110.36
53	103.41	103.41
54	333.31	333.31
Gesamt	13270.46	13270.46

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "Lastfall QU"

Punktlasten

Maßstab 1 : 333



Lastfall 4 "Lastfall QU"

Punktlasten

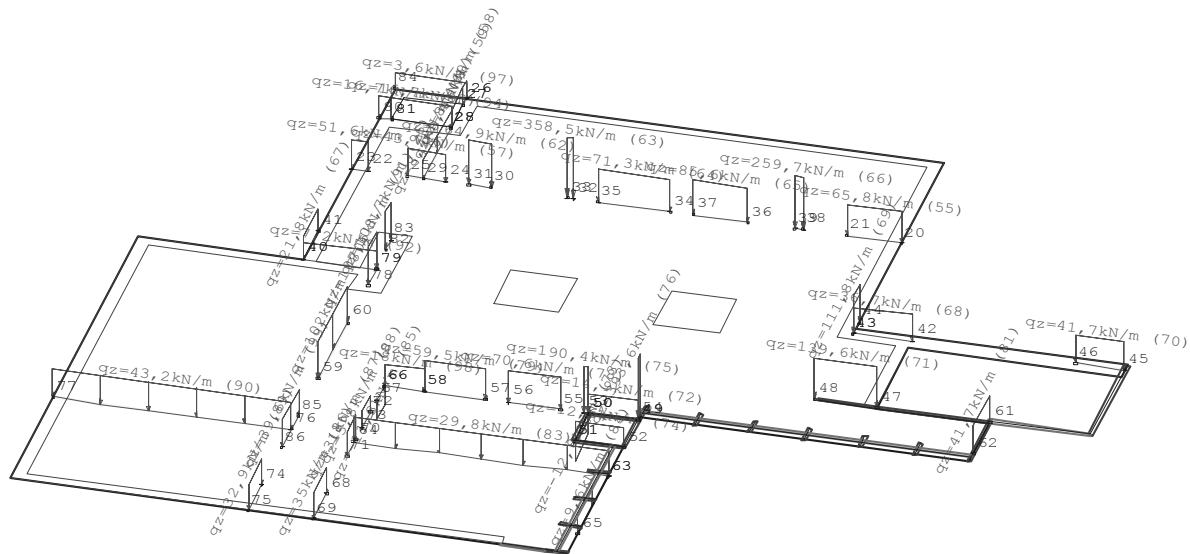
Nummer	Punkt	Kraft Vertikal [kN]	Moment Um Achse 1 [kNm]	Moment Um Achse 2 [kNm]	Richtung 1 [Grad]	
20	1	364.43	0.00	0.00	0.0	*)
21	2	373.36	0.00	0.00	0.0	
22	3	61.10	0.00	0.00	0.0	
23	4	75.89	0.00	0.00	0.0	
24	5	182.41	0.00	0.00	0.0	
25	6	33.63	0.00	0.00	0.0	
26	7	19.40	0.00	0.00	0.0	
27	8	44.25	0.00	0.00	0.0	
28	9	68.69	0.00	0.00	0.0	
29	10	17.59	0.00	0.00	0.0	
30	11	59.42	0.00	0.00	0.0	
31	12	76.50	0.00	0.00	0.0	
32	13	66.67	0.00	0.00	0.0	
33	14	68.36	0.00	0.00	0.0	
34	15	52.53	0.00	0.00	0.0	
35	16	51.46	0.00	0.00	0.0	
36	17	28.07	0.00	0.00	0.0	
37	18	60.92	0.00	0.00	0.0	
38	19	13.71	0.00	0.00	0.0	
Gesamt		1684.75	Anteil auf der Platte			

*) befindet sich außerhalb der Platte

Lastfall 4 "Lastfall QU"

Linienlasten

Maßstab 1 : 333



Lastfall 4 "Lastfall QU"

Linienlasten

Geometrie

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
55	20	21			
56	22	23			
57	24	25			
58	26	27			
59	27	28			
60	28	29			
62	30	31			
63	32	33			
64	34	35			
65	36	37			
66	38	39			
67	40	41			
68	42	43			
69	43	44			
70	45	46			
71	47	48			
72	49	50			
73	50	51			
74	51	52			
75	50	53			
76	49	54			
78	55	56			
79	57	58			
80	59	60			
81	61	62			
83	63	64			
84	63	65			
85	66	67			
86	68	69			
87	70	71			
88	72	73			
89	74	75			
90	76	77			
91	78	79			
92	79	40			
93	80	81			

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
94	81	28			
96	82	83			
97	84	26			
98	58	66			
99	85	86			

Lastwerte

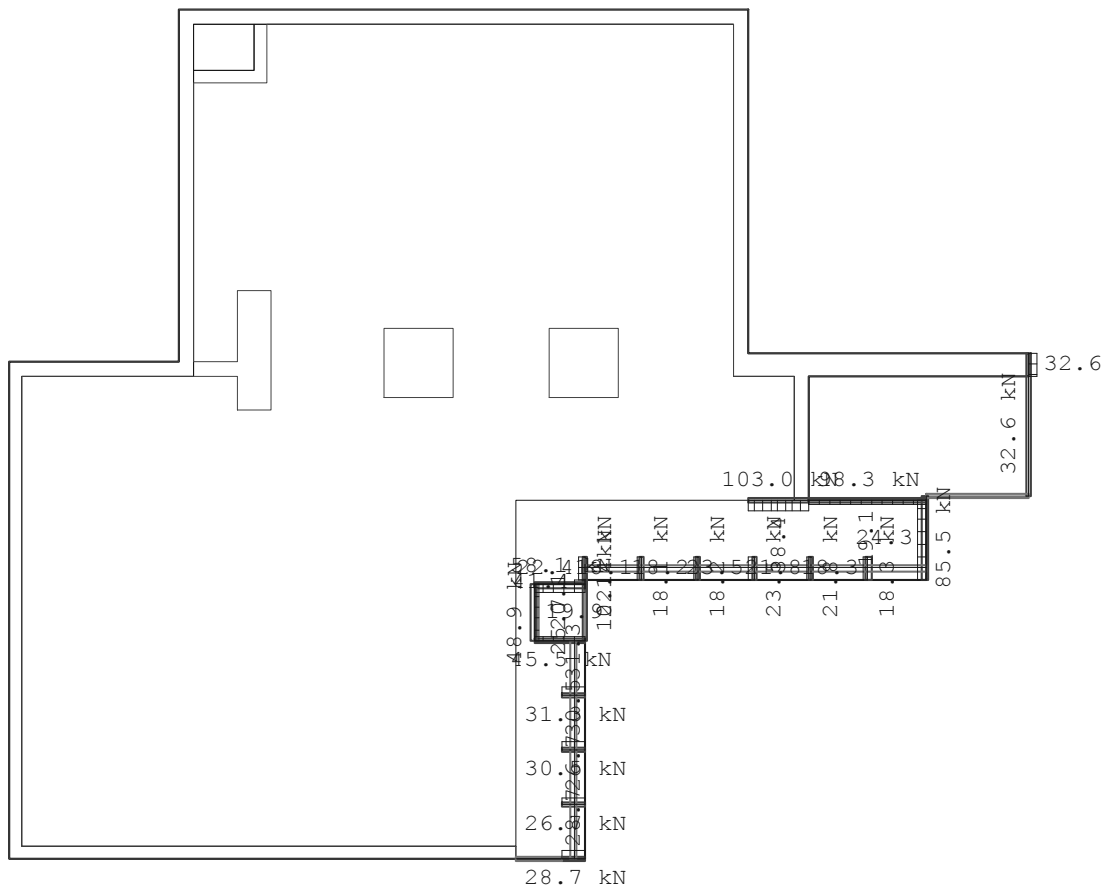
Nummer	Kraft Anfang [kN/m]	Kraft Ende [kN/m]	Moment Anfang [kNm/m]	Moment Ende [kNm/m]
55	65.78	65.78	0.00	0.00
56	51.56	51.56	0.00	0.00
57	43.67	43.67	0.00	0.00
58	8.44	8.44	0.00	0.00
59	8.44	8.44	0.00	0.00
60	8.44	8.44	0.00	0.00
62	164.89	164.89	0.00	0.00
63	358.55	358.55	0.00	0.00
64	71.27	71.27	0.00	0.00
65	85.65	85.65	0.00	0.00
66	259.69	259.69	0.00	0.00
67	21.81	21.81	0.00	0.00
68	36.69	36.69	0.00	0.00
69	111.81	111.81	0.00	0.00
70	41.67	41.67	0.00	0.00
71	139.61	139.61	0.00	0.00
72	14.86	14.86	0.00	0.00
73	-12.81	-12.81	0.00	0.00
74	12.61	12.61	0.00	0.00
75	190.45	190.45	0.00	0.00
76	393.55	393.55	0.00	0.00
78	70.59	70.59	0.00	0.00
79	59.52	59.52	0.00	0.00
80	101.96	101.96	0.00	0.00
81	41.73	41.73	0.00	0.00
83	29.81	29.81	0.00	0.00
84	9.58	9.58	0.00	0.00
85	-11.33	-11.33	0.00	0.00
86	35.01	35.01	0.00	0.00
87	31.01	31.01	0.00	0.00
88	5.77	5.77	0.00	0.00
89	32.89	32.89	0.00	0.00
90	43.15	43.15	0.00	0.00
91	107.62	107.62	0.00	0.00
92	7.20	7.20	0.00	0.00
93	16.75	16.75	0.00	0.00
94	16.75	16.75	0.00	0.00
96	108.70	108.70	0.00	0.00
97	3.60	3.60	0.00	0.00
98	17.96	17.96	0.00	0.00
99	39.60	39.60	0.00	0.00

Vertikale Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
55	164.26	164.26
56	39.86	39.86
57	76.82	76.82
58	5.06	5.06
59	17.43	17.43
60	39.29	39.29
62	163.74	163.74
63	98.60	98.60
64	234.54	234.54
65	212.41	212.41

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
66	97.64	97.64
67	56.33	56.33
68	98.34	98.34
69	107.62	107.62
70	93.76	93.76
71	394.42	394.42
72	33.58	33.58
73	-31.52	-31.52
74	28.49	28.49
75	43.80	43.80
76	96.42	96.42
78	166.03	166.03
79	165.35	165.35
80	516.30	516.30
81	115.69	115.69
83	345.49	345.49
84	49.63	49.63
85	-14.98	-14.98
86	80.72	80.72
87	45.77	45.77
88	8.18	8.18
89	75.83	75.83
90	468.66	468.66
91	157.24	157.24
92	24.04	24.04
93	10.05	10.05
94	44.88	44.88
96	88.05	88.05
97	11.80	11.80
98	32.87	32.87
99	111.96	111.96
Gesamt	4574.47	4574.47

Maßstab 1 : 333



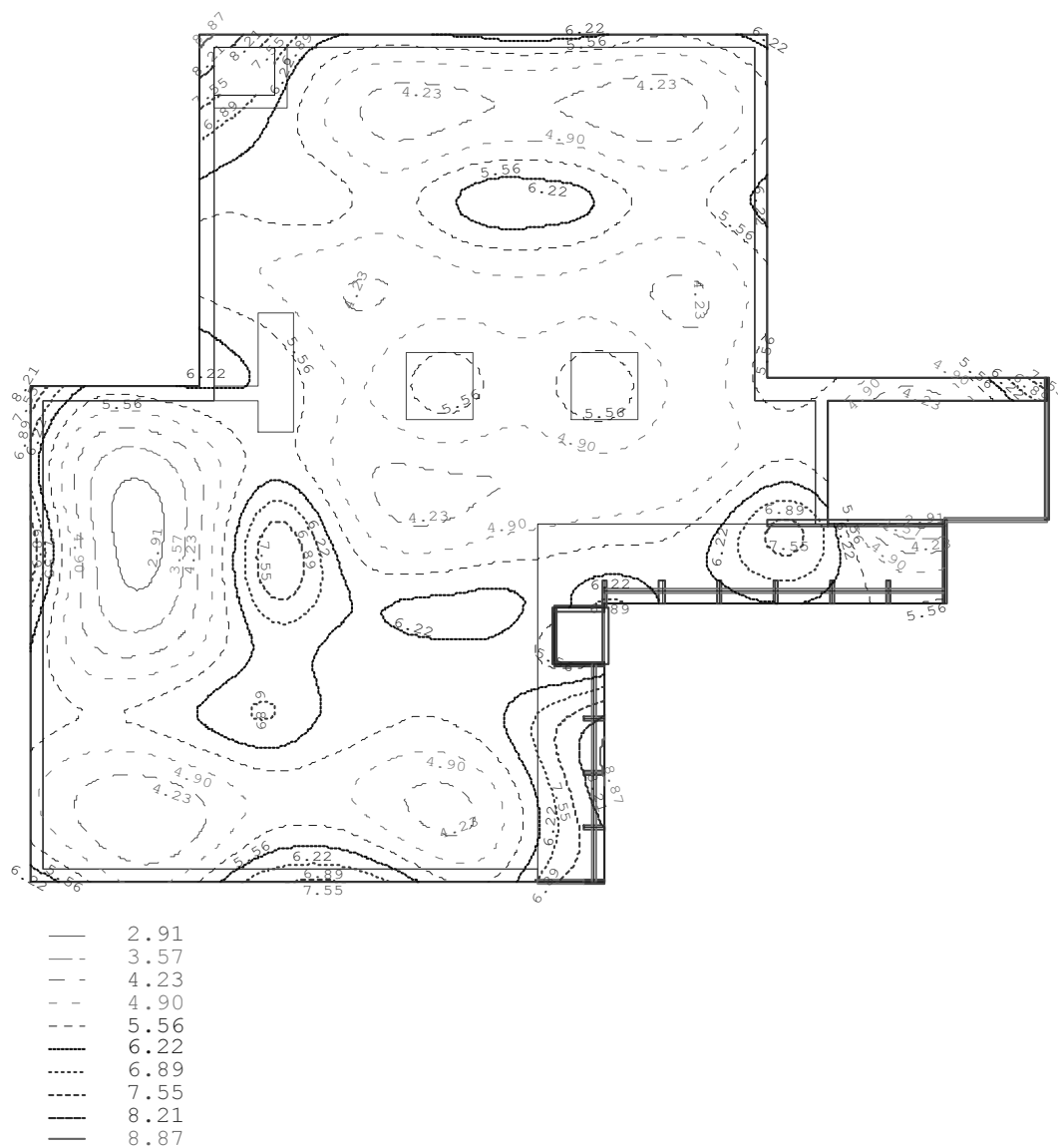
Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- ativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Lastfall GU	ständig	nein	g	ständig	-
4	Lastfall QU	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

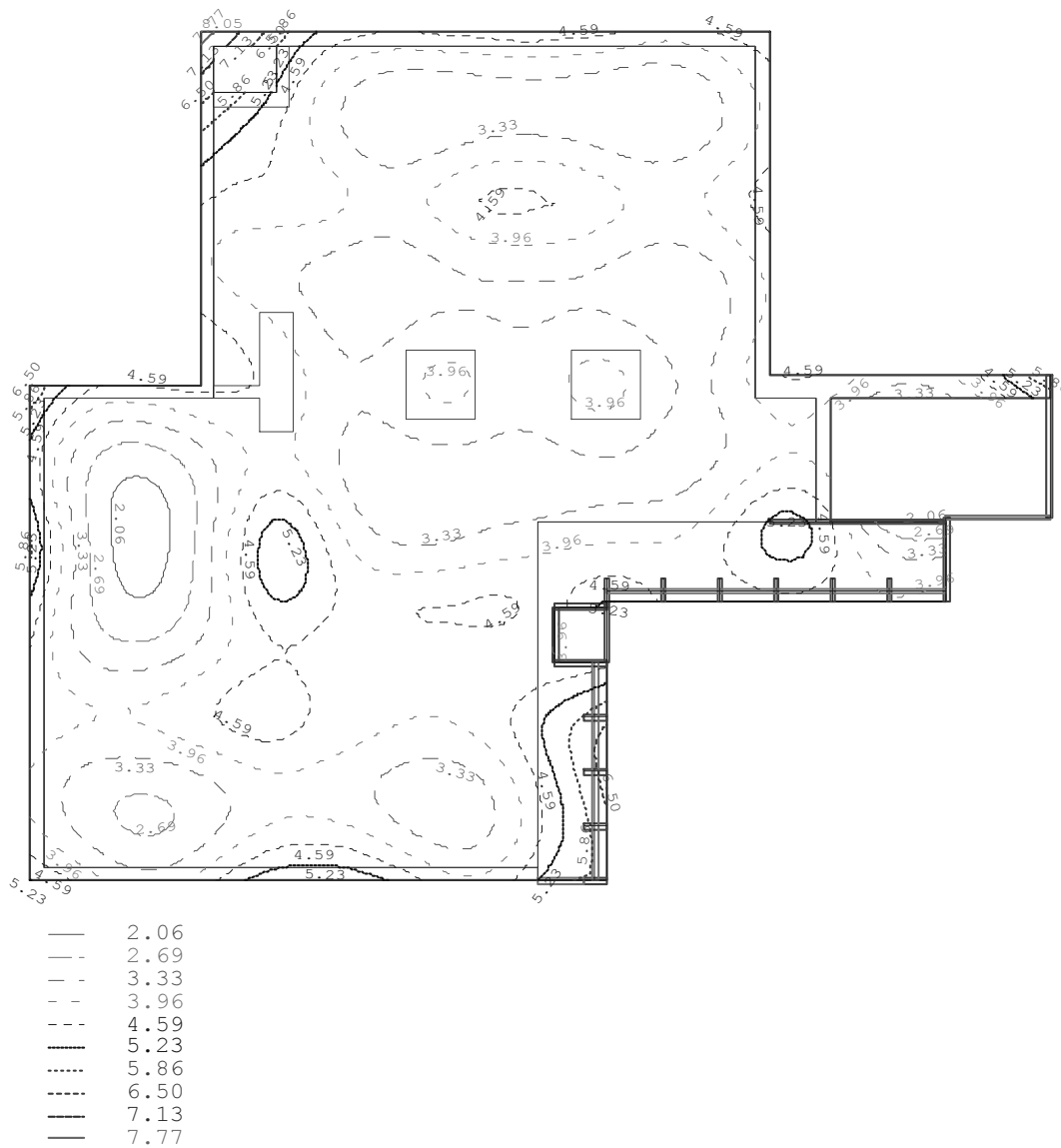
Durchbiegung [mm] - MAX

Maßstab 1 : 333



Überlagerung 1 "Charakteristisch"**Durchbiegung [mm] - MIN**

Maßstab 1 : 333

**Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"****Übersicht****Beteiligte Lastfälle**

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Einwirkung		Alternativ-gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Lastfall GU	ständig	nein	g	ständig	-
4	Lastfall QU	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70

Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15

HINWEIS: Bemessungswerte

Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte

Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.

Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Momente - m-1, m-2, m-12 [kNm/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Momente - m-1, m-2, m-12 [kNm/m] - MIN

Bemessungswerte (Gamma-fach)

-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Querkräfte - q-1z, q-2z [kN/m]

Bemessungswerte (Gamma-fach)

-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Querkraft-Nachweis - VEd / VRd,c, Druckstrebe cot, Schub-Bewehrung [cm²/m²]

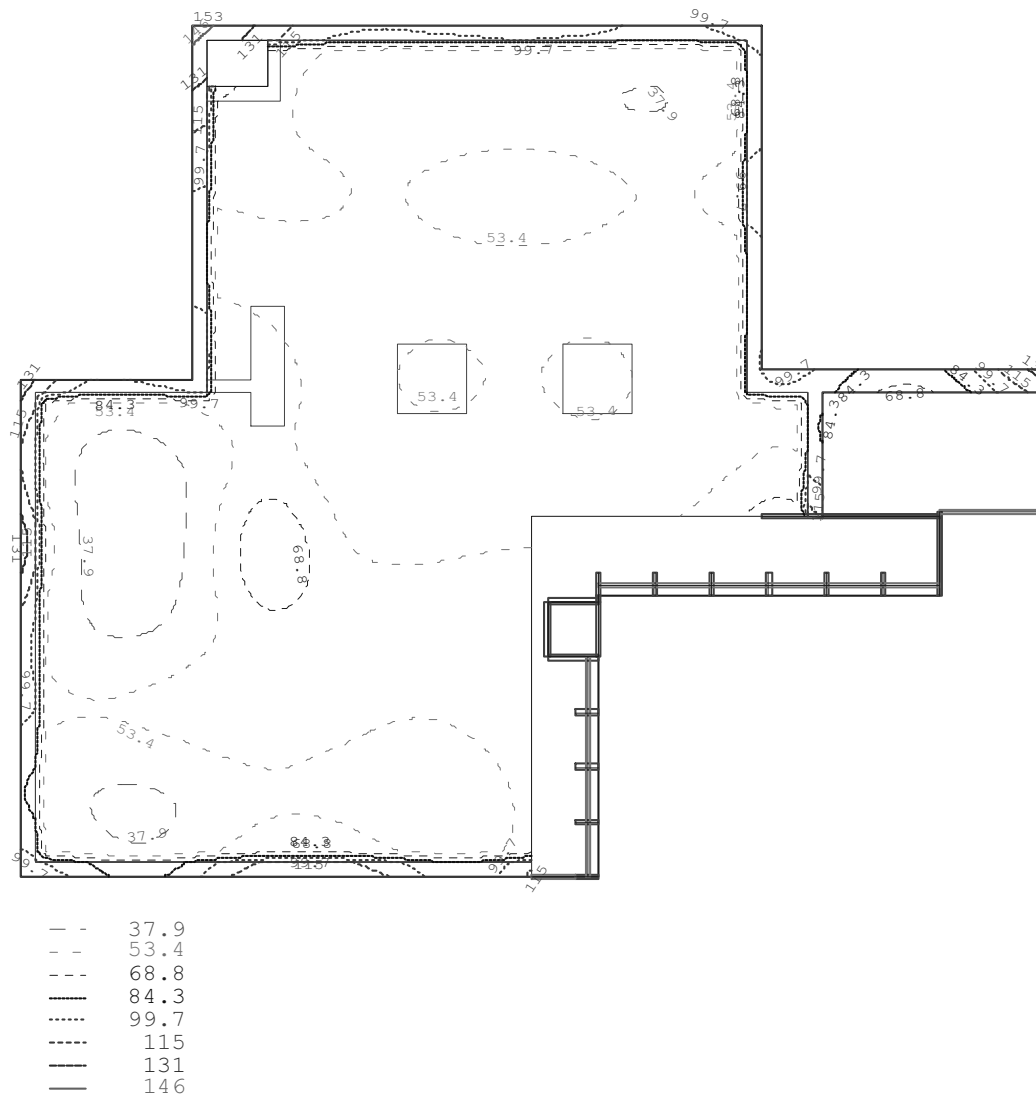
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Sohldruck [kN/m²] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

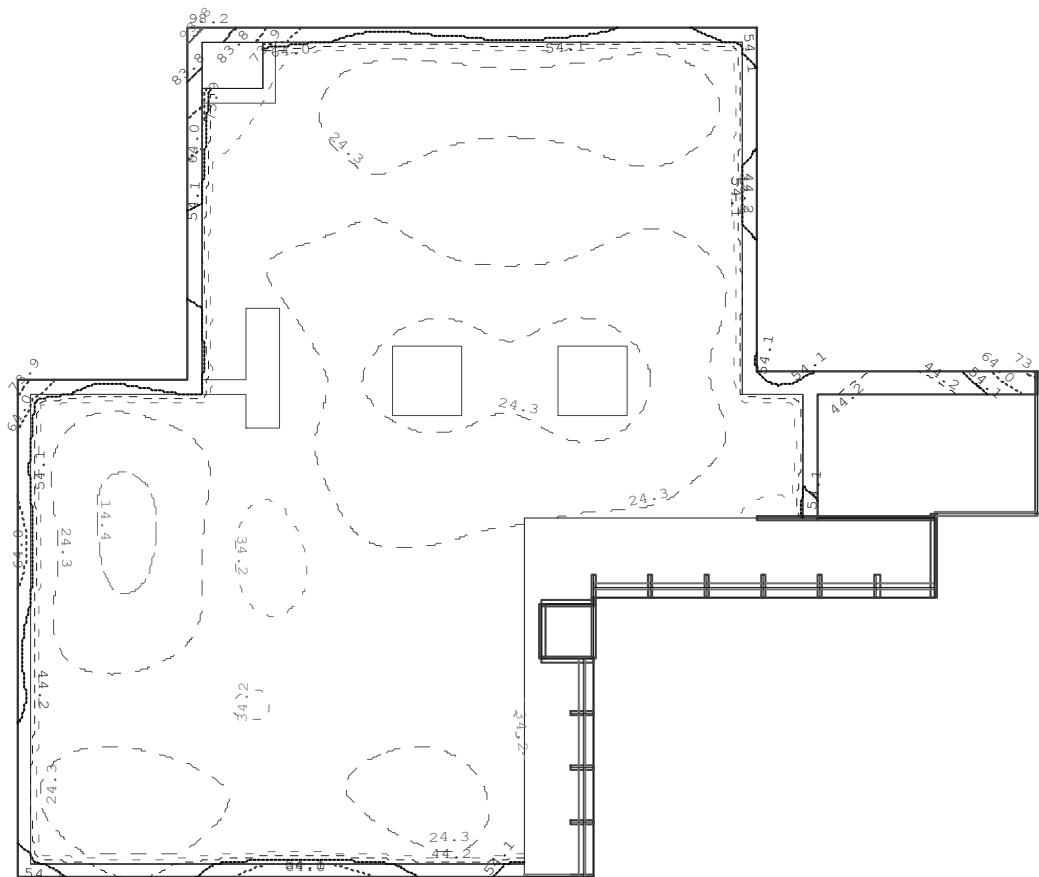
Maßstab 1 : 333



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"**Sohldruck [kN/m²] - MIN**

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 333



--- 14.4
 --- 24.3
 --- 34.2
 --- 44.2
 --- 54.1
 --- 64.0
 --- 73.9
 --- 83.8
 --- 93.8

Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**Übersicht****Beteiligte Lastfälle**

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Einwirkung		Alternativ-gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Lastfall GU	ständig	nein	g	ständig	-
4	Lastfall QU	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination
				sup	inf	
1	g	ständig	ständig	1.00	1.00	1.00
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig	1.00	0.00	0.30

HINWEIS: Bemessungswerte

Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**

Momente - m-1, m-2, m-12 [kNm/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"

Momente - m-1, m-2, m-12 [kNm/m] - MIN

Bemessungswerte (Gamma-fach)

-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**

Querkräfte - q-1z, q-2z [kN/m]

Bemessungswerte (Gamma-fach)

-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**

Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**

Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**

Rissbreiten, unten - wk-1, wk-2 [mm]

-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"**

Rissbreiten, oben - wk-1, wk-2 [mm]

-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 4 "Maßgebend"**Übersicht****Beteiligte Lastfälle**

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- nativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Lastfall GU	ständig	nein	g	ständig	-
4	Lastfall QU	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Momente - m-1, m-2, m-12 [kNm/m] - MAX
Bemessungswerte (Gamma-fach)
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Momente - m-1, m-2, m-12 [kNm/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Querkräfte - q-1z, q-2z [kN/m]
Bemessungswerte (Gamma-fach)
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Querkraft-Nachweis - VEd / VRd,c, Druckstrebe cot, Schub-Bewehrung [cm²/m²]
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Rissbreiten, unten - wk-1, wk-2 [mm]
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 4 "Maßgebend"

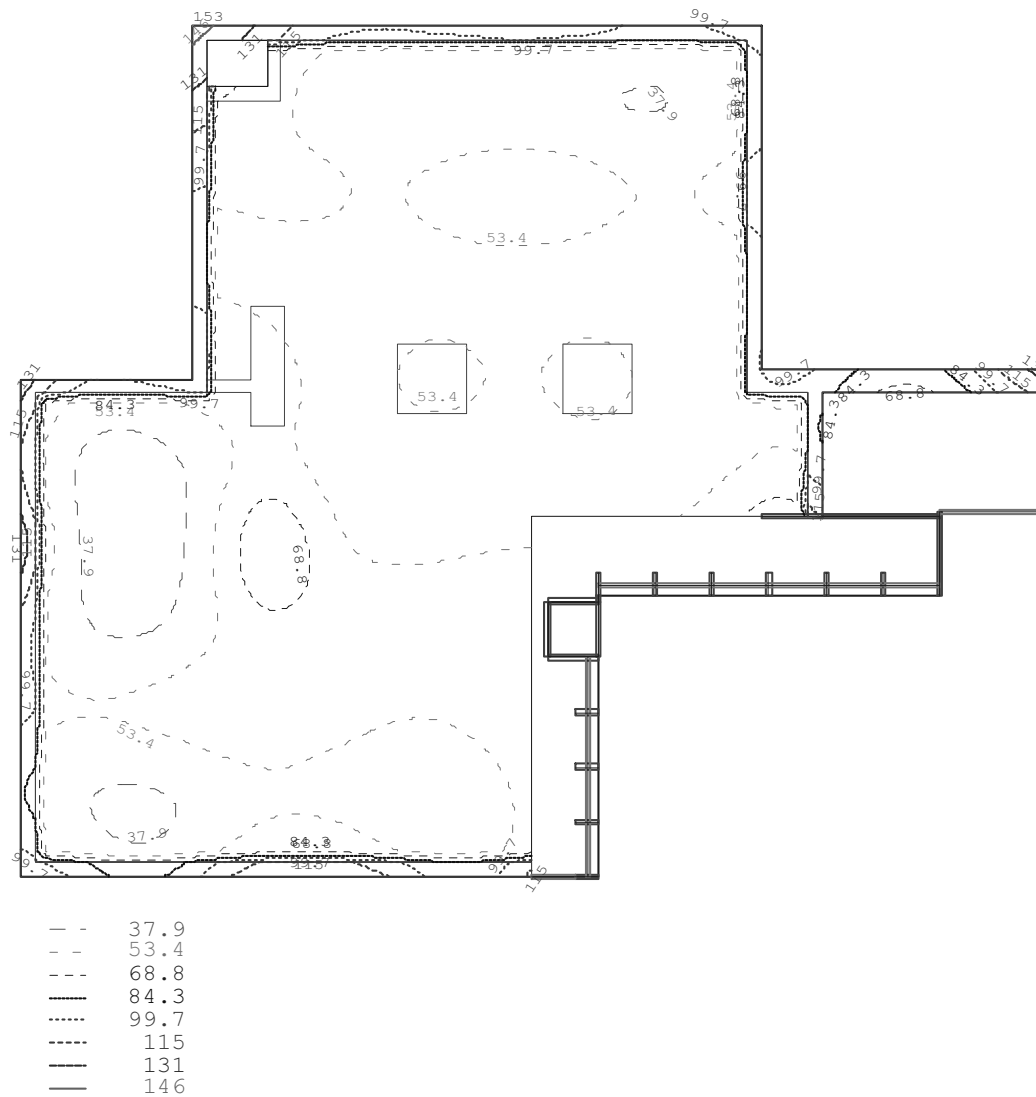
Überlagerung 4 "Maßgebend"
Rissbreiten, oben - wk-1, wk-2 [mm]
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Sohldruck [kN/m²] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 333

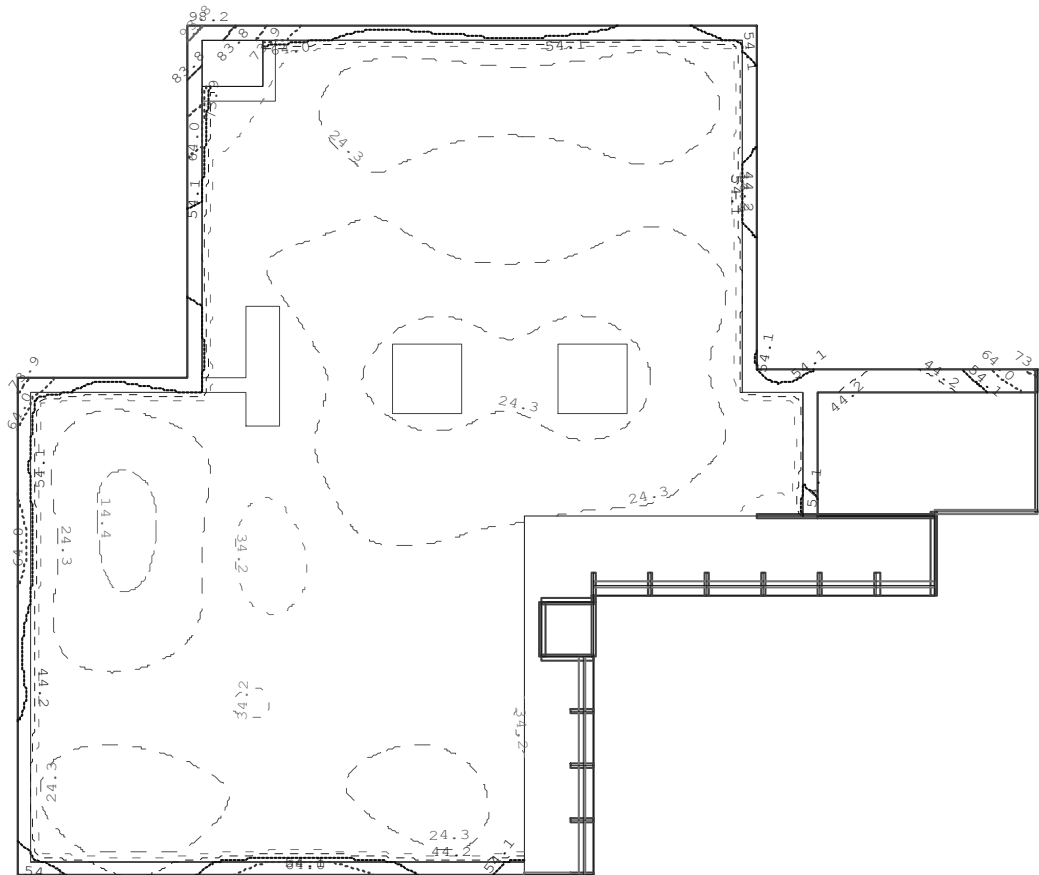


Überlagerung 4 "Maßgebend"

Sohldruck [kN/m²] - MIN

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 333



---	14.4
- - -	24.3
- - -	34.2
- - -	44.2
.....	54.1
.....	64.0
.....	73.9
.....	83.8
.....	93.8

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Momente - m-1, m-2, m-12 [kNm/m] - MAX
Bemessungswerte (Gamma-fach)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	149
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Momente - m-1, m-2, m-12 [kNm/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Querkräfte - q-1z, q-2z [kN/m]
Bemessungswerte (Gamma-fach)

42.2	46.4	50.7	54.9	59.2	63.5	67.8	72.1	76.4	80.7	85.0	89.3	93.6	97.9	102.2	106.5	110.8	115.1	119.4	123.7	128.0	132.3	136.6	140.9	145.2	149.5	153.8	158.1	162.4	166.7	171.0	175.3	179.6	183.9	188.2	192.5	196.8	201.1	205.4	209.7	214.0	218.3	222.6	226.9	231.2	235.5	239.8	244.1	248.4	252.7	257.0	261.3	265.6	269.9	274.2	278.5	282.8	287.1	291.4	295.7	300.0	304.3	308.6	312.9	317.2	321.5	325.8	330.1	334.4	338.7	343.0	347.3	351.6	355.9	360.2	364.5	368.8	373.1	377.4	381.7	386.0	390.3	394.6	398.9	403.2	407.5	411.8	416.1	420.4	424.7	429.0	433.3	437.6	441.9	446.2	450.5	454.8	459.1	463.4	467.7	472.0	476.3	480.6	484.9	489.2	493.5	497.8	502.1	506.4	510.7	515.0	519.3	523.6	527.9	532.2	536.5	540.8	545.1	549.4	553.7	558.0	562.3	566.6	570.9	575.2	579.5	583.8	588.1	592.4	596.7	601.0	605.3	609.6	613.9	618.2	622.5	626.8	631.1	635.4	639.7	644.0	648.3	652.6	656.9	661.2	665.5	669.8	674.1	678.4	682.7	687.0	691.3	695.6	699.9	704.2	708.5	712.8	717.1	721.4	725.7	730.0	734.3	738.6	742.9	747.2	751.5	755.8	760.1	764.4	768.7	773.0	777.3	781.6	785.9	790.2	794.5	798.8	803.1	807.4	811.7	816.0	820.3	824.6	828.9	833.2	837.5	841.8	846.1	850.4	854.7	859.0	863.3	867.6	871.9	876.2	880.5	884.8	889.1	893.4	897.7	902.0	906.3	910.6	914.9	919.2	923.5	927.8	932.1	936.4	940.7	945.0	949.3	953.6	957.9	962.2	966.5	970.8	975.1	979.4	983.7	988.0	992.3	996.6	1000.9	1005.2	1009.5	1013.8	1018.1	1022.4	1026.7	1031.0	1035.3	1039.6	1043.9	1048.2	1052.5	1056.8	1061.1	1065.4	1069.7	1074.0	1078.3	1082.6	1086.9	1091.2	1095.5	1099.8	1104.1	1108.4	1112.7	1117.0	1121.3	1125.6	1129.9	1134.2	1138.5	1142.8	1147.1	1151.4	1155.7	1160.0	1164.3	1168.6	1172.9	1177.2	1181.5	1185.8	1190.1	1194.4	1198.7	1203.0	1207.3	1211.6	1215.9	1220.2	1224.5	1228.8	1233.1	1237.4	1241.7	1246.0	1250.3	1254.6	1258.9	1263.2	1267.5	1271.8	1276.1	1280.4	1284.7	1289.0	1293.3	1297.6	1301.9	1306.2	1310.5	1314.8	1319.1	1323.4	1327.7	1332.0	1336.3	1340.6	1344.9	1349.2	1353.5	1357.8	1362.1	1366.4	1370.7	1375.0	1379.3	1383.6	1387.9	1392.2	1396.5	1400.8	1405.1	1409.4	1413.7	1418.0	1422.3	1426.6	1430.9	1435.2	1439.5	1443.8	1448.1	1452.4	1456.7	1461.0	1465.3	1469.6	1473.9	1478.2	1482.5	1486.8	1491.1	1495.4	1499.7	1504.0	1508.3	1512.6	1516.9	1521.2	1525.5	1529.8	1534.1	1538.4	1542.7	1547.0	1551.3	1555.6	1559.9	1564.2	1568.5	1572.8	1577.1	1581.4	1585.7	1590.0	1594.3	1598.6	1602.9	1607.2	1611.5	1615.8	1620.1	1624.4	1628.7	1633.0	1637.3	1641.6	1645.9	1650.2	1654.5	1658.8	1663.1	1667.4	1671.7	1676.0	1680.3	1684.6	1688.9	1693.2	1697.5	1701.8	1706.1	1710.4	1714.7	1719.0	1723.3	1727.6	1731.9	1736.2	1740.5	1744.8	1749.1	1753.4	1757.7	1762.0	1766.3	1770.6	1774.9	1779.2	1783.5	1787.8	1792.1	1796.4	1800.7	1805.0	1809.3	1813.6	1817.9	1822.2	1826.5	1830.8	1835.1	1839.4	1843.7	1848.0	1852.3	1856.6	1860.9	1865.2	1869.5	1873.8	1878.1	1882.4	1886.7	1891.0	1895.3	1899.6	1903.9	1908.2	1912.5	1916.8	1921.1	1925.4	1929.7	1934.0	1938.3	1942.6	1946.9	1951.2	1955.5	1959.8	1964.1	1968.4	1972.7	1977.0	1981.3	1985.6	1989.9	1994.2	1998.5	2002.8	2007.1	2011.4	2015.7	2020.0	2024.3	2028.6	2032.9	2037.2	2041.5	2045.8	2050.1	2054.4	2058.7	2063.0	2067.3	2071.6	2075.9	2080.2	2084.5	2088.8	2093.1	2097.4	2101.7	2106.0	2110.3	2114.6	2118.9	2123.2	2127.5	2131.8	2136.1	2140.4	2144.7	2149.0	2153.3	2157.6	2161.9	2166.2	2170.5	2174.8	2179.1	2183.4	2187.7	2192.0	2196.3	2200.6	2204.9	2209.2	2213.5	2217.8	2222.1	2226.4	2230.7	2235.0	2239.3	2243.6	2247.9	2252.2	2256.5	2260.8	2265.1	2269.4	2273.7	2278.0	2282.3	2286.6	2290.9	2295.2	2299.5	2303.8	2308.1	2312.4	2316.7	2321.0	2325.3	2329.6	2333.9	2338.2	2342.5	2346.8	2351.1	2355.4	2359.7	2364.0	2368.3	2372.6	2376.9	2381.2	2385.5	2389.8	2394.1	2398.4	2402.7	2407.0	2411.3	2415.6	2419.9	2424.2	2428.5	2432.8	2437.1	2441.4	2445.7	2450.0	2454.3	2458.6	2462.9	2467.2	2471.5	2475.8	2480.1	2484.4	2488.7	2493.0	2497.3	2501.6	2505.9	2510.2	2514.5	2518.8	2523.1	2527.4	2531.7	2536.0	2540.3	2544.6	2548.9	2553.2	2557.5	2561.8	2566.1	2570.4	2574.7	2579.0	2583.3	2587.6	2591.9	2596.2	2600.5	2604.8	2609.1	2613.4	2617.7	2622.0	2626.3	2630.6	2634.9	2639.2	2643.5	2647.8	2652.1	2656.4	2660.7	2665.0	2669.3	2673.6	2677.9	2682.2	2686.5	2690.8	2695.1	2699.4	2703.7	2708.0	2712.3	2716.6	2720.9	2725.2	2729.5	2733.8	2738.1	2742.4	2746.7	2751.0	2755.3	2759.6	2763.9	2768.2	2772.5	2776.8	2781.1	2785.4	2789.7	2794.0	2798.3	2802.6	2806.9	2811.2	2815.5	2819.8	2824.1	2828.4	2832.7	2837.0	2841.3	2845.6	2849.9	2854.2	2858.5	2862.8	2867.1	2871.4	2875.7	2880.0	2884.3	2888.6	2892.9	2897.2	2901.5	2905.8	2910.1	2914.4	2918.7	2923.0	2927.3	2931.6	2935.9	2940.2	2944.5	2948.8	2953.1	2957.4	2961.7	2966.0	2970.3	2974.6	2978.9	2983.2	2987.5	2991.8	2996.1	3000.4	3004.7	3009.0	3013.3	3017.6	3021.9	3026.2	3030.5	3034.8	3039.1	3043.4	3047.7	3052.0	3056.3	3060.6	3064.9	3069.2	3073.5	3077.8	3082.1	3086.4	3090.7	3095.0	3099.3	3103.6	3107.9	3112.2	3116.5	3120.8	3125.1	3129.4	3133.7	3138.0	3142.3	3146.6	3150.9	3155.2	3159.5	3163.8	3168.1	3172.4	3176.7	3181.0	3185.3	3189.6	3193.9	3198.2	3202.5	3206.8	3211.1	3215.4	3219.7	3224.0	3228.3	3232.6	3236.9	3241.2	3245.5	3249.8	3254.1	3258.4	3262.7	3267.0	3271.3	3275.6	3279.9	3284.2	3288.5	3292.8	3297.1	3301.4	3305.7	3310.0	3314.3	3318.6	3322.9	3327.2	3331.5	3335.8	3340.1	3344.4	3348.7	3353.0	3357.3	3361.6	3365.9	3370.2	3374.5	3378.8	3383.1	3387.4	3391.7	3396.0	3400.3	3404.6	3408.9	3413.2	3417.5	3421.8	3426.1	3430.4	3434.7	3439.0	3443.3	3447.6	3451.9	3456.2	3460.5	3464.8	3469.1	3473.4	3477.7	3482.0	3486.3	3490.6	3494.9	3499.2	3503.5	3507.8	3512.1	3516.4	3520.7	3525.0	3529.3	3533.6	3537.9	3542.2	3546.5	3550.8	3555.1	3559.4	3563.7	3568.0	3572.3	3576.6	3580.9	3585.2	3589.5	3593.8	3598.1	3602.4	3606.7	3611.0	3615.3	3619.6	3623.9	3628.2	3632.5	3636.8	3641.1	3645.4	3649.7	3654.0	3658.3	3662.6	3666.9	3671.2	3675.5	3679.8	3684.1	3688.4	3692.7	3697.0	3701.3	3705.6	3709.9	3714.2	3718.5	3722.8	3727.1	3731.4	3735.7	3740.0	3744.3	3748.6	3752.9	3757.2	3761.5	3765.8	3770.1	3774.4	3778.7	3783.0	3787.3	3791.6	3795.9	3800.2	3804.5	3808.8	3813.1	3817.4	3821.7	3826.0	3830.3	3834.6	3838.9	3843.2	3847.5	3851.8	3856.1	3860.4	3864.7	3869.0	3873.3	3877.6	3881.9
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

[illegible]

```

2.      max as-1: 45.5 [cm²/m] (Gesamt)
      max as-2: 65.5 [cm²/m] (Gesamt)

      Global vorgegebene Längsbewehrung
      oben as-1: 7.54 [cm²/m]
      as-2: 7.54 [cm²/m]
      unten as-1: 7.54 [cm²/m]
      as-2: 7.54 [cm²/m]
1 wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis

```

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

[illegible]

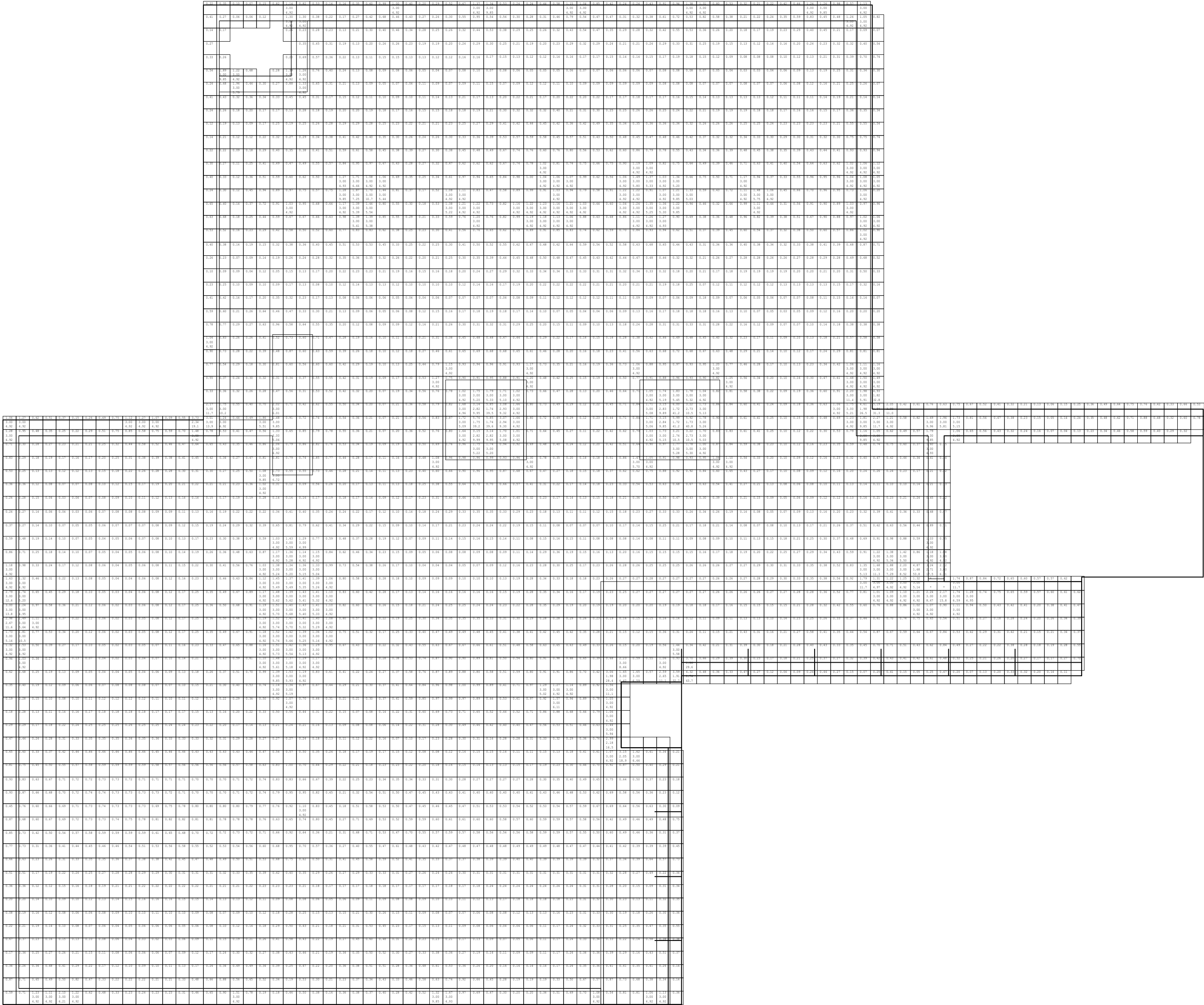
```

max as-1: 17.0 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 30.8 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
    oben as-1: 7.54 [cm²/m]
    as-2: 7.54 [cm²/m]
    unten as-1: 7.54 [cm²/m]
    as-2: 7.54 [cm²/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitenachweis

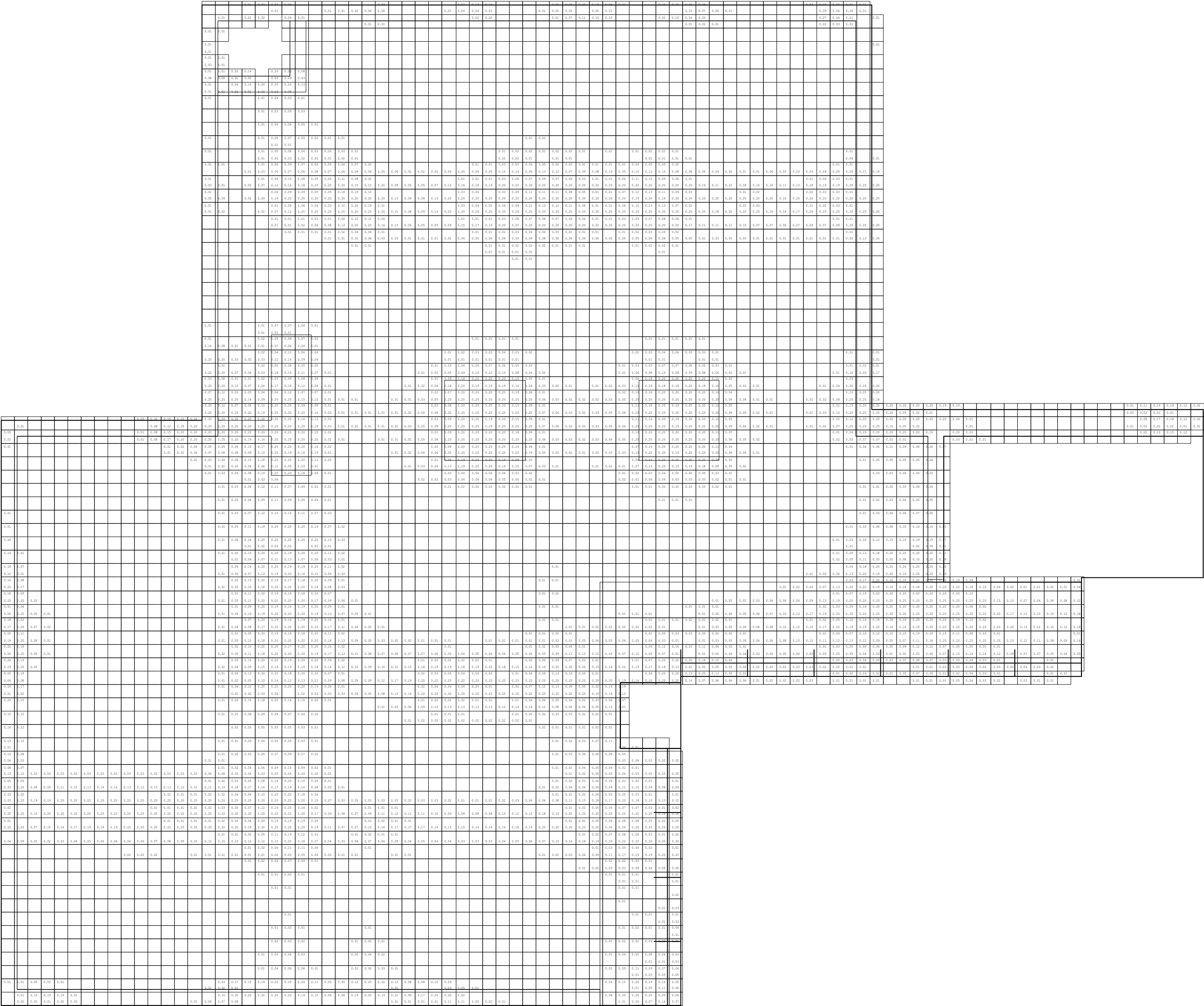
```


Überlagerung 4 "Maßgebend"
Querkraft-Nachweis - VEd / VRd,c, Druckstrebe cot, Schub-Bewehrung [cm²/m²]



2
max as-B: 53.8 [cm²/m²]
Global, vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 7.54 [cm²/m]
as-2: 7.54 [cm²/m]
unten as-1: 7.54 [cm²/m]
as-2: 7.54 [cm²/m]
1

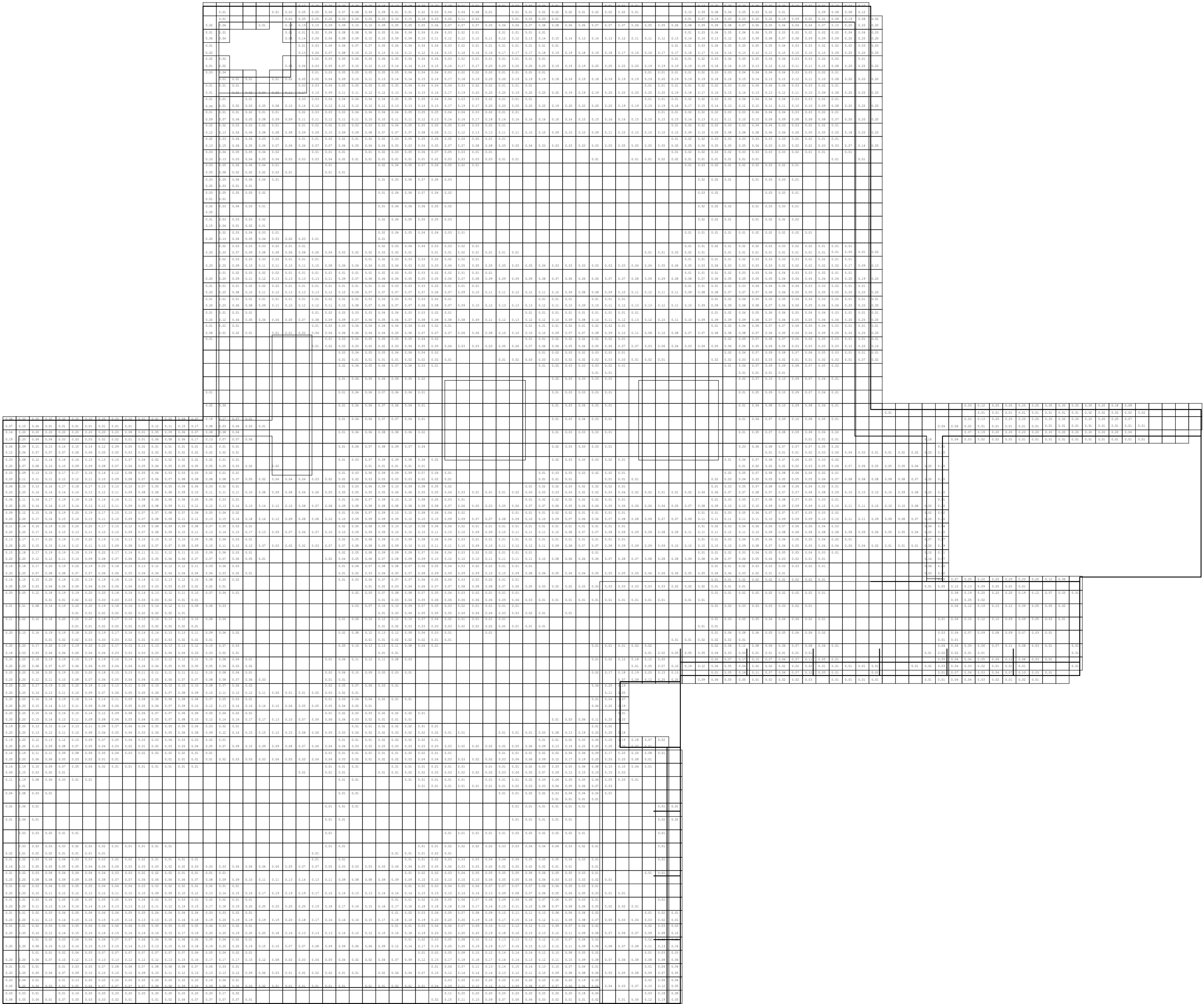
Überlagerung 4 "Maßgebend"
Rissbreiten, unten - wk-1, wk-2 [mm]



2

1

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Rissbreiten, oben - wk-1, wk-2 [mm]



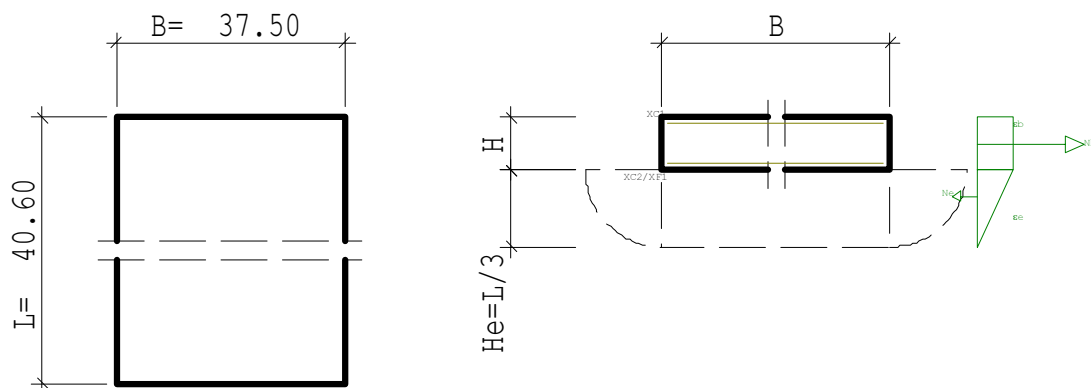
2

1

Position: 2.1, Rissbreitennachweis Hydratation

Rissbreitennachweis B11 (FRILO 2026-0-9)

Maßstab 1 : 50

**RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12**

Betonstahl	B500B
Beton	C 25/30
	$t \geq 28d$ (normale Erh.)
Betonzugfestigkeit	$f_{cteff} = 2.56 \text{ N/mm}^2$
E-Modul Beton	$\alpha E = 1.00$ (Zuschlagstoffe)
	$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$

Kriechzahl

Luftfeuchte	LU = 50 %	Zement Typ N,R
Belastungsalter	$t_0 = 8$ Tage	$t = \text{unendlich}$
Kriechzahl	$\phi(t_0, t) = 3.07$	

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

	oben	unten
Betonangriff	W0	XF1/W0
Bewehrungskorrosion	XC1	XC2
Mindestbetonklasse	C 16/20	C 25/30
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$	$d_{s,l} = 12 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 12 \text{ mm}$	$\Delta C_{dev} = 15 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$	$\geq C 16/20$
reduziertes c_{min}		
Bügel	$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$	$c_{min,b} = 15 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm}$	$c_{nom,b} = 30 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 12 \text{ mm} \text{ *5}$	$c_{min,l} = 15 \text{ mm} \text{ *5}$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28 \text{ mm} \text{ *1}$	$c_{nom,l} = 38 \text{ mm} \text{ *1}$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20 \text{ mm}$	$c_{v,b} = 30 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.20 \text{ mm} \text{ *3}$	$w_{max} = 0.20 \text{ mm} \text{ *3}$
*1: mit $c_{min,b}$		
*3: nutzerdef.		
*5: Verbund maßgebend		

BODENPLATTE

Abmessungen	B = 37.50 m	H = 0.35 m
	L = 40.60 m	
Bewehrung	$d_{ob} = 3.6 \text{ cm}$	$d_{un} = 4.4 \text{ cm}$

ZWANG AUS HYDRATATION (FRÜHER ZWANG)

Es wird die in Richtung der Seite L verlaufende Zwangskraft bestimmt.

Verfahren nach DAfStb Heft 466

Bodenplatte:

$\Delta T = -25.00 \text{ K}$

$\alpha T = 10.00 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$

$\epsilon_b = -0.250 \text{ o/oo}$

$C_b = 1.0850 \cdot 10^5 \text{ kN/cm}$

Baugrund:

$E_e = 50.00 \text{ MN/m}^2$

$C_e = 1.7482 \cdot 10^7 \text{ KN}$

kein Unterbeton

$N_{zw} = 111.75 \text{ kN/m}$

Zwang aus Bodenreibung (oberer Grenzwert):

$\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

$q = 0.00 \text{ kN/m}^2$

$\tan \phi = 32.5 \text{ Grd}$

$\mu = 0.56$

$\gamma_R = 1.35$

$\mu_d = 0.75$

$N_{zw} = 133.67 \text{ kN/m}$

maßgebend: $N_{zw} = 111.75 \text{ kN/m}$

NACHWEIS RISSBREITE

ungünstigste Annahmen für unten und oben:

Bewehrungsabstand $\max(d_{un}, d_{ob})$

$w_{\max} = 0.20 \text{ mm (nutzerdef.)}$ $d_s = 12.0 \text{ mm}$

Zwang aus Hydratation (Dauerlast $k_t = 0.4$)

zentr. Zwang $N_x = 111.75 \text{ kN/m}$

$\epsilon_{2s} = 1.13 \text{ o/oo}$ $F_s = 111.7 \text{ kN/m}$

$h_{eff} = 22.0 \text{ cm}$ $F_{cre} = 564.3 \text{ kN/m}$

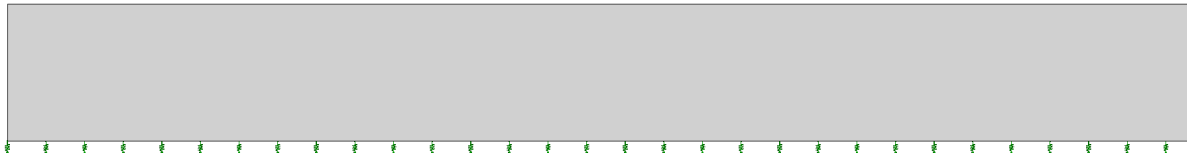
erforderlich: $A_{su} = 2.47 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{so} = 2.47 \text{ cm}^2/\text{m}$

Die Bewehrung ist über die Seite B zu verteilen.

Es ist zu prüfen, ob ein Nachweis für späten Zwang maßgebend wird.

Position: 2.1 unter Betonwand Achse B, 8

Elastisch gebetteter Balken BEB+ (FRILO 2026-0-9)

System**Systemgrafik Ansicht**

5.20

BasicSettings

Beton = C 25/30
 Elastizitätsmodul E = 31000.00 N/mm²
 Betonstahl = B500A
 Betondeckung oben = 3.5 cm
 unten = 3.5 cm
 links = 3.5 cm
 rechts = 3.5 cm
 Bewehrungslage unten = 4.9 cm
 oben = 4.9 cm
 Tragwiderstand $\sigma_{R,d}$ = 343.00 kN/m² ständige Bemessungssituation

Balkenabschnitte

Nr	Länge m	von m	bis m	Q _A	Q _E	$k_{s,z,k,a}$ kN/m ³	$k_{s,z,k,e}$ kN/m ³
1	5.20	0.00	5.20	1	1	12200.00	12200.00

Querschnitte

Nr	Art	b ₀ m	h ₀ m
1	Rechteck	1.50	0.60

Lastfall**Einwirkungen (EW)**

EW	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1
A	Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30	2

Lastfälle

Nr	EW	Einwirkung	Bezeichnung	Lasten	ZUS	ALT
1	g	ständig	Lastfall 1(1)	2	0	0
2	A	Kat. A: Wohngebäude	Lastfall 1(2)	2	0	0

Das Eigengewicht ist bei den Nachweisen mit 25.00 kN/m³ (117.0 kN) berücksichtigt. Es ist bei den Lastfallkombinationen dem ersten ständigen Lastfall zugeordnet. Ein eventueller Zugfederausfall ist in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Lasten

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
Lasten in Lastfall 1 ständig - Lastfall 1(1) - Lastsumme: 595.2 kN							
1	Trapezlast		251.00	251.00		0.60	1.45
2	Trapezlast		289.00	289.00		3.80	0.80
Lasten in Lastfall 2 Kat. A: Wohngebäude - Lastfall 1(2) - Lastsumme: 243.0 kN							
1	Trapezlast		107.60	107.60		0.60	1.45
2	Trapezlast		108.70	108.70		3.80	0.80

Überlagerung**Maßgebende automatisch erzeugte Lastfallkombinationen**

Nr	BS	Lastfallkombination
1	P	1.35 x (1)
2	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
3	P	1.0 x (1) + 1.5 x (2)
4	P,K	1.0 x (1)
5	K	1.0 x (1) + 1.0 x (2)

BS: Bemessungssituation P: ständig T: vorübergehend K: charakteristisch Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse**Biegebemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12**

x m	M _{yd,max} kNm	Lfk.	M _{yd,min} kNm	Lfk.	d _{unten} m	d _{oben} m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²
0.00	0.00	2	0.00	2	0.55	0.55	0.0	11.3	0.0	11.3
0.10	1.36	2	0.67	4	0.55	0.55	0.1	11.3	0.0	11.3
1.30	100.82	2	49.80	4	0.55	0.55	4.1	11.3	0.0	11.3
2.10	10.45	2	3.92	4	0.55	0.55	0.4	11.3	0.0	11.3
2.20	-5.22	2	-7.70	2	0.55	0.55	0.0	11.3	0.3	11.3
3.00	-36.66	2	-70.97	2	0.55	0.55	0.0	11.3	2.9	11.3
3.70	-5.74	2	-12.17	2	0.55	0.55	0.0	11.3	0.5	11.3
3.80	4.53	2	2.96	4	0.55	0.55	0.2	11.3	0.0	11.3
4.30	48.89	2	25.90	4	0.55	0.55	2.0	11.3	0.0	11.3
5.10	0.89	2	0.47	4	0.55	0.55	0.04	11.3	0.0	11.3
5.20	0.00	1	0.00	1	0.55	0.55	0.0	11.3	0.0	11.3

Mindestbewehrung nach DIN EN 1992:2015 9.2.1.1 (1) ist nicht berücksichtigt worden.

Biegebewehrung unten

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	ΣA _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} Anz. Ø mm
0,00	5,20	5,20	4,1	11,3	11,3	10Ø12

Biegebewehrung oben

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²	ΣA _{s,vorh.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} Anz. Ø mm
0,00	5,20	5,20	2,9	11,3	11,3	10Ø12

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	a _{s,L} cm ²	θ °	z/d	V _{Ed,z} kN	Lfk.	V _{Rd,c} kN	V _{Rd,max} kN	η -	d m	a _{sw,erf.} cm ² /m	a _{sw,vorh.} cm ² /m	S _{w,max} cm	S _{w,vorh.} cm
0.00	11.3	18.4	0.88	0.0	2	293.4	2309.3	0.00	0.55	12.3 ¹	13.4	30.0	15.0
5.20	11.3	18.4	0.88	0.0	2	293.4	2309.3	0.00	0.55	12.3 ¹	13.4	30.0	15.0

1 : *: Mindestquerkraftbewehrung

Der innere Hebelarm wurde mit den z/d-Werten aus der Biegebemessung ermittelt. Der Querkraftnachweis wurde entsprechend der örtlichen Querschnittswerte für einen Platten- oder Balkenquerschnitt geführt.

Querkraftbewehrung

von m	bis m	Länge m	$A_{s,erf.}$ cm^2/m	$A_{s,vorh.}$ cm^2/m	$A_{s,vorh.}$ Anz. $\varnothing$ mm / cm
0,05	5,15	5,10	12,3	13,4	$\varnothing 8/15^1$
1 : Schnittigkeit: 4					

Vereinfachter Nachweis

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

$$\text{Ausnutzung } \eta = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd} = 201.37 \text{ kN/m}^2 / 343.00 \text{ kN/m}^2 = 0.59$$

Verformung und Sohldruck für ständige und vorübergehende Bemessungssituation

x m	$f_{z,d,min}$ cm	$\sigma_{z,d,min}$ kN/m^2	Lfk.	$f_{z,d,max}$ cm	$\sigma_{z,d,max}$ kN/m^2	Lfk.
0.00	0.9	104.91	4	1.7	201.37	2
5.20	0.6	77.42	4	1.1	137.99	2

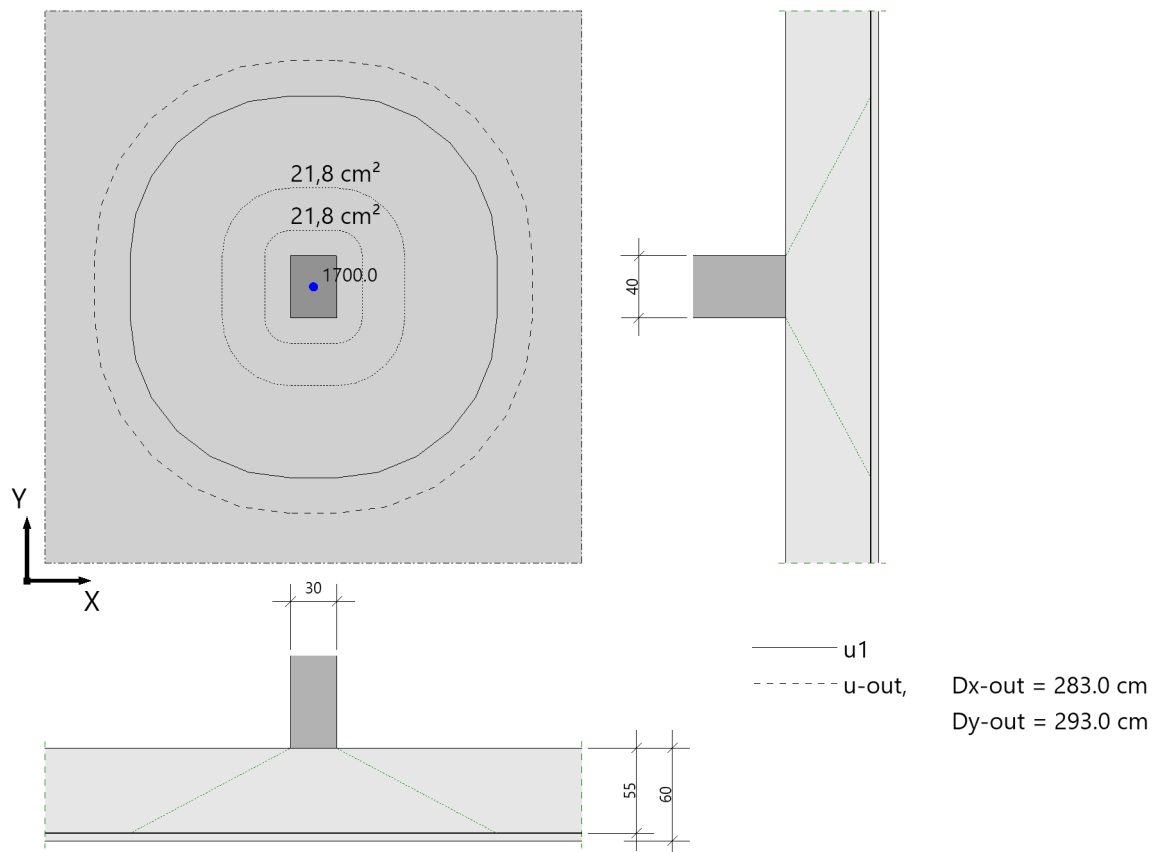
Verformung und Sohldruck für charakteristische Lastfallkombinationen

x m	$f_{z,k,min}$ cm	$\sigma_{z,k,min}$ kN/m^2	Lfk.	$f_{z,k,max}$ cm	$\sigma_{z,k,max}$ kN/m^2	Lfk.
0.00	0.9	104.91	4	1.2	144.74	5
5.20	0.6	77.42	4	0.8	99.73	5

Durchstanzen B6+ (FRILO 2026-0-9)

System

Grafik



Geometrie und Material

Fundamentplatte	h =	60.0 cm	d _m =	55.0 cm
Innenstütze	c _x =	30.0 cm	c _y =	40.0 cm
Betondeckung	c _u =	3.5 cm	c _o =	2.0 cm

Baustoffe	Beton:	C 25/30	Stahl:	B500A
	γ _c =	1.50	γ _s =	1.15
	f _{ck} =	25.0 N/mm²	f _{yk} =	500.0 N/mm²

Bewehrungsbereiche :

rechner. Bewehrungsbreite	cal b _g =	100.0 cm
vorh. Bewehrung in x-Richtung	A _{sx} =	26.0 cm² = 26.0 cm²/m
vorh. Bewehrung in y-Richtung	A _{sy} =	26.0 cm² = 26.0 cm²/m
erforderl. Verlegebreite in y-Richtung für A _{sx}	erf b _{gy} ≥	357.0 cm
erforderl. Bewehrung in x-Richtung	A _{sx} =	92.8 cm²
erforderl. Verlegebreite in x-Richtung für A _{sy}	erf b _{gx} ≥	347.0 cm
erforderl. Bewehrung in y-Richtung	A _{sy} =	90.2 cm²

Hinweis: Die Verlegebreiten erf b_{gx} und erf b_{gy} geben den Minimalbereich an, in dem die der Berechnung zugrunde gelegte Längsbewehrung (vorh p bzw. vorh p_y und vorh p_x) anzuordnen ist.

Gemäß Abs. 6.4.4 (2) wird der Anteil der Fundamentplatteeigenlast vom Sohldruck abgezogen.

Lasten

vorgeg. Querkraft	V _E =	1700.0 kN (= V _{Ed})
Bodenpressung	p ₀ =	53.40 kN/m² (= p _{0d})
Erhöhung	β =	1.100

Ergebnisse**Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12, NACHWEIS für ebene Platte nach Abs. 6.4**

Fläche im krit. Rundschnitt	$A_{crit} = 4.9344 \text{ m}^2$
Bemessungsquerkraft	$V_{Ed,red} = 1536.4 \text{ kN}$ (bei $a = a_{crit}$)
krit. Rundschnitt	$u_1 = 790.3 \text{ cm}$ (bei $a_{crit} = 103.5 \text{ cm}$, iterativ ermittelt)
Bemessungsquerkraft	$V_{Ed} = 0.389 \text{ N/mm}^2$
Vorfaktor	$C_{Rd,c} = 0.100$
Maßstabsfaktor	$k = 1.603 < 2.0$
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c} = 0.388 \text{ N/mm}^2$
	$V_{min} = 0.377 \text{ N/mm}^2$
max. Bemessungswiderstand	$V_{Rd,max} = 0.543 \text{ N/mm}^2 (= 1.4 * V_{Rd,c})$
Der Wert $2 * d_m / a_{crit}$ ist in $V_{Rd,c}$ und V_{min} schon eingerechnet.	

Ergebnis: $V_{Rd,c} < V_{Ed} \leq V_{Rd,max}$ Durchstanzbewehrung erforderlich

Längsbewehrungsgrade (ρ je Richtung) :

ohne Durchstanzbewehrung	erf $\rho = 0.476 \% = 26.2 \text{ cm}^2/\text{m}$
mit Durchstanzbewehrung aus Betonstahl	erf $\rho = 0.174 \% = 9.6 \text{ cm}^2/\text{m}$
max. Bewehrungsgrad	zul $\rho \leq 1.629 \% = 89.6 \text{ cm}^2/\text{m}$
erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment	min $\rho = 0.158 \% = 8.7 \text{ cm}^2/\text{m}$ auf $0.3 * l_x$ bzw. $0.3 * l_y$
vorh. Bewehrungsgrad	vorh $\rho = 0.473 \% = 26.0 \text{ cm}^2/\text{m}$

äußerer Rundschnitt :

äußerer Rundschnitt	$l_{out} = 126.5 \text{ cm}$ ($l_r + 1.5 * d_m$)
Rundschnittlänge	$u_{out} = 934.8 \text{ cm}$
Bemessungsquerkraft	$V_{Ed} = 0.354 \text{ N/mm}^2$
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c} = 0.365 \text{ N/mm}^2 > V_{Ed} \text{ OK}$
	$V_{min} = 0.355 \text{ N/mm}^2$

ERGEBNIS : Durchstanzbew. B500A, $f_{ywd,ef} = 387.5 \text{ N/mm}^2$, $\alpha = 90^\circ$, $s_r = 41.3 \text{ cm}$

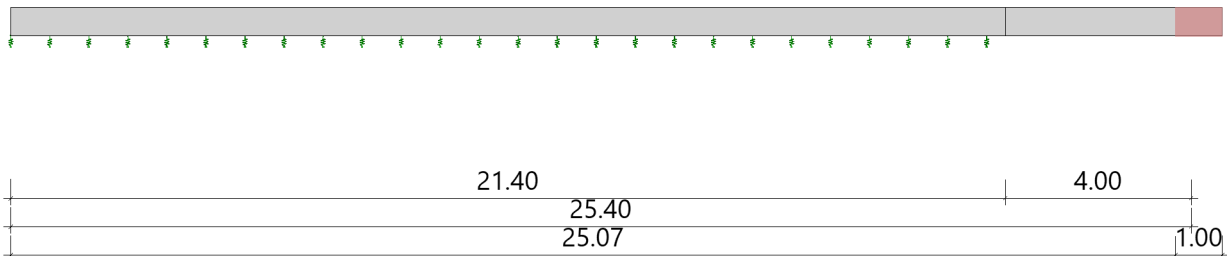
Reihe [-]	s_r [cm]	l_r [cm]	u [cm]	erf. A_{sw} [cm ²]	erf. a_{sw} [cm ² /m]	min. A_{sw} [cm ²]
1	16.5	16.5	243.7	21.8	8.9	2.1
2	27.5	44.0	416.5	21.8	5.2	6.1

Hinweis: Stabdurchmesser $d_s \leq 28 \text{ mm}$ (Durchstanzbewehrung)

Die Längsbewehrung ist außerhalb des äußeren Rundschnittes zu verankern.

Position: 2.2

Elastisch gebetteter Balken BEB+ (FRILO 2026-0-9)

System**Systemgrafik Ansicht****BasicSettings**

Beton = C 25/30
 Elastizitätsmodul E = 31000.00 N/mm²
 Betonstahl = B500A
 Betondeckung oben = 3.5 cm
 unten = 3.5 cm
 links = 3.5 cm
 rechts = 3.5 cm
 Bewehrungslage unten = 5.1 cm
 oben = 5.1 cm
 Tragwiderstand $\sigma_{R,d}$ = 343.00 kN/m² ständige Bemessungssituation

Balkenabschnitte

Nr	Länge m	von m	bis m	Q _A	Q _E	$k_{s,z,k,a}$ kN/m ³	$k_{s,z,k,e}$ kN/m ³
1	21.40	0.00	21.40	1	1	12200.00	12200.00
2	4.00	21.40	25.40	1	1	0.00	0.00

Querschnitte

Nr	Art	b ₀ m	h ₀ m
1	Rechteck	0.60	0.60

Auflager

Art	Position [m]	Breite [cm]	Lagerung [kN/m]	Einspannung [kNm/rad]	Position
indirekt	25.40	100.0	25000.00	0.0	unten

Lastfall**Einwirkungen (EW)**

EW	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1
A	Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30	2

Lastfälle

Nr	EW	Einwirkung	Bezeichnung	Lasten	ZUS	ALT
1	g	ständig	Lastfall 1	5	0	0
2	A	Kat. A: Wohngebäude	Lastfall 2	4	0	0

Das Eigengewicht ist bei den Nachweisen mit 25.00 kN/m³ (228.6 kN) berücksichtigt. Es ist bei den Lastfallkombinationen dem ersten ständigen Lastfall zugeordnet. Ein eventueller Zugfederausfall ist in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Lasten

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
Lasten in Lastfall 1 ständig - Lastsumme: 889.6 kN							
1	Einzellast	186.5				1.85	
2	Einzellast	160.6				9.05	
3	Einzellast	199.5				16.30	
4	Einzellast	190.6				23.55	
5	Linienlast		6.00				
Lasten in Lastfall 2 Kat. A: Wohngebäude - Lastsumme: 271.3 kN							
1	Einzellast	68.7				1.85	
2	Einzellast	59.4				9.05	
3	Einzellast	76.5				16.30	
4	Einzellast	66.7				23.55	

Überlagerung**Maßgebende automatisch erzeugte Lastfallkombinationen**

Nr	BS	Lastfallkombination
1	P	1.35 x (1)
2	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
3	P,K	1.0 x (1)
4	K	1.0 x (1) + 1.0 x (2)
5	P	1.0 x (1) + 1.5 x (2)

BS: Bemessungssituation P: ständig T: vorübergehend K: charakteristisch Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse**Auflagerkräfte**

Nr	x m	c kN/m	F _{d,max} kN	F _{d,min} kN	F _{k,1,6,...} kN	F _{k,2,7,...} kN	F _{k,3,8,...} kN	F _{k,4,9,...} kN	F _{k,5,10,...} kN
1	25.40	25000.00	260.9	150.5	150.5	38.6			

Auflagerverschiebung

Nr	x m	c cm	Z _{d,max} cm	Z _{d,min} cm	Z _{k,1,6,...} cm	Z _{k,2,7,...} cm	Z _{k,3,8,...} cm	Z _{k,4,9,...} cm	Z _{k,5,10,...} cm
1	25.40	25000.00	1.0	0.6	0.6	0.2			

Biegebemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	M _{yd,max} kNm	Lfk.	M _{yd,min} kNm	Lfk.	d _{unten} m	d _{oben} m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²
0.00	0.00	2	0.00	2	0.55	0.55	0.0	10.1	0.0	8.0
0.10	0.45	2	0.24	3	0.55	0.55	0.02	10.1	0.0	8.0
1.85	147.72	2	77.69	3	0.55	0.55	6.1	10.1	0.0	8.0
2.70	4.30	2	2.35	3	0.55	0.55	0.2	10.1	0.0	8.0
2.80	-4.78	2	-9.26	2	0.55	0.55	0.0	10.1	0.4	8.0
5.30	-84.47	2	-161.12	2	0.55	0.55	0.0	10.1	6.7	8.0
8.00	-2.18	2	-4.36	2	0.55	0.55	0.0	10.1	0.2	8.0
8.10	7.19	2	3.88	3	0.55	0.55	0.3	10.1	0.0	8.0
9.05	137.97	2	72.43	3	0.55	0.55	5.7	10.1	0.0	8.0
10.10	5.93	2	2.88	3	0.55	0.55	0.2	10.1	0.0	8.0
10.16	-0.09	1	-0.49	1	0.55	0.55	0.0	10.1	0.02	8.0
12.60	-67.45	2	-125.75	2	0.55	0.55	0.0	10.1	5.2	8.0
14.90	-7.16	1	-11.86	1	0.55	0.55	0.0	10.1	0.5	8.0
15.00	1.85	5	-4.19	1	0.55	0.55	0.1	10.1	0.2	8.0
15.10	12.32	2	2.86	3	0.55	0.55	0.5	10.1	0.0	8.0
16.30	196.79	2	98.59	3	0.55	0.55	8.2	10.1	0.0	8.0
17.50	11.90	2	3.32	3	0.55	0.55	0.5	10.1	0.0	8.0
17.60	1.64	5	-3.11	1	0.55	0.55	0.1	10.1	0.1	8.0
17.70	-6.91	1	-10.22	1	0.55	0.55	0.0	10.1	0.4	8.0
19.10	-42.19	2	-82.23	2	0.55	0.55	0.0	10.1	3.4	8.0
20.40	-5.45	2	-22.57	2	0.55	0.55	0.0	10.1	0.9	8.0
20.50	0.41	1	-12.72	5	0.55	0.55	0.02	10.1	0.5	8.0

x m	M _{yd,max} kNm	Lfk.	M _{yd,min} kNm	Lfk.	d _{unten} m	d _{oben} m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²
20.60	8.76	1	-4.13	5	0.55	0.55	0.4	10.1	0.2	8.0
20.67	15.09	1	2.40	5	0.55	0.55	0.6	10.1	0.0	8.0
23.55	448.10	2	252.68	3	0.55	0.55	20.5	22.1	0.0	8.0
25.30	25.99	2	14.97	3	0.55	0.55	1.0	22.1	0.0	8.0
25.40	0.00	1	0.00	1	0.55	0.55	0.0	22.1	0.0	8.0

Mindestbewehrung nach DIN EN 1992:2015 9.2.1.1 (1) ist nicht berücksichtigt worden.

Biegebewehrung unten

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	ΣA _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} Anz. Ø mm
0,00	21,00	21,00	8,2	10,1	10,1	5Ø16
21,00	25,40	4,40	20,5	10,1	10,1	5Ø16
21,00	25,40	4,40	20,5	12,1	22,1	6Ø16

Biegebewehrung oben

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²	ΣA _{s,vorh.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} Anz. Ø mm
0,00	25,40	25,40	6,7	8,0	8,0	4Ø16

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	a _{s,L} cm ²	θ °	z/d	V _{Ed,z} kN	Lfk.	V _{Rd,c} kN	V _{Rd,max} kN	η -	d m	a _{sw,erf.} cm ² /m	a _{sw,vorh.} cm ² /m	Sw,max cm	Sw,vorh. cm
0.00	8.0	18.4	0.88	0.0	2	117.1	919.9	0.00	0.55	4.9 ¹	6.7	30.0	15.0
25.40	8.0	18.4	0.88	260.9	2	117.1	919.9	0.28	0.55	4.9 ¹	6.7	30.0	15.0

1 : *: Mindestquerkraftbewehrung

Der innere Hebelarm wurde mit den z/d-Werten aus der Biegebemessung ermittelt. Der Querkraftnachweis wurde entsprechend der örtlichen Querschnittswerte für einen Platten- oder Balkenquerschnitt geführt.

Querkraftbewehrung

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.} cm ² /m	A _{s,vorh.} cm ² /m	A _{s,vorh.} Anz. Ø mm / cm
0,03	25,38	25,35	4,9	6,7	Ø8/15

Vereinfachter Nachweis

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

$$\text{Ausnutzung } \eta = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd} = 185.66 \text{ kN/m}^2 / 343.00 \text{ kN/m}^2 = 0.54$$

Verformung und Sohldruck für ständige und vorübergehende Bemessungssituation

x m	f _{z,d,min} cm	σ _{z,d,min} kN/m ²	Lfk.	f _{z,d,max} cm	σ _{z,d,max} kN/m ²	Lfk.
0.00	0.9	104.90	3	1.5	185.66	2
21.40	0.8	102.16	3	1.4	174.64	2
22.50	0.9	0.00	3	1.5	0.00	2
25.40	0.6	0.00	3	1.0	0.00	2

Verformung und Sohldruck für charakteristische Lastfallkombinationen

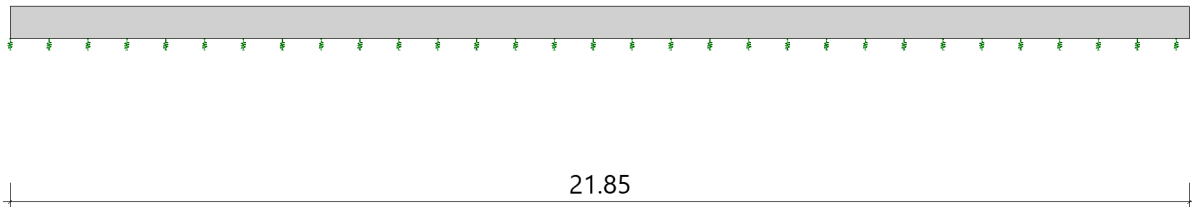
x m	f _{z,k,min} cm	σ _{z,k,min} kN/m ²	Lfk.	f _{z,k,max} cm	σ _{z,k,max} kN/m ²	Lfk.
0.00	0.9	104.90	3	1.1	134.26	4
21.40	0.8	102.16	3	1.0	126.65	4
22.50	0.9	0.00	3	1.1	0.00	4
25.40	0.6	0.00	3	0.8	0.00	4

Position: 2.3

Elastisch gebetteter Balken BEB+ (FRILO 2026-0-9)

System

Systemgrafik Ansicht



BasicSettings

Beton	=	C 25/30	
Elastizitätsmodul	E =	31000.00	N/mm²
Betonstahl	=	B500A	
Betondeckung	oben =	3.5	cm
	unten =	3.5	cm
	links =	3.5	cm
	rechts =	3.5	cm
Bewehrungslage	unten =	5.5	cm
	oben =	5.1	cm
Tragwiderstand	$\sigma_{R,d}$ =	343.00	kN/m² ständige Bemessungssituation

Balkenabschnitte

Nr	Länge m	von m	bis m	Q _A	Q _E	k _{s,z,k,a} kN/m ³	k _{s,z,k,e} kN/m ³
1	21.85	0.00	21.85	1	1	12200.00	12200.00

Querschnitte

Nr	Art	b_0 m	h_0 m
1	Rechteck	0.60	0.60

Lastfall

Einwirkungen (EW)

EW	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1
A	Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30	2

Lastfälle

Nr	EW	Einwirkung	Bezeichnung	Lasten	ZUS	ALT
1	g	ständig	Lastfall 1	5	0	0
2	A	Kat. A: Wohngebäude	Lastfall 2	4	0	0

Das Eigengewicht ist bei den Nachweisen mit 25.00 kN/m^3 (196.7 kN) berücksichtigt. Es ist bei den Lastfallkombinationen dem ersten ständigen Lastfall zugeordnet. Ein eventueller Zugfederausfall ist in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Lasten

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
Lasten in Lastfall 1 ständig - Lastsumme: 818.7 kN							
1	Einzellast	62.4				1.85	
2	Einzellast	70.1				7.35	
3	Einzellast	428.8				14.55	
4	Einzellast	126.3				20.75	
5	Linienlast		6.00				
Lasten in Lastfall 2 Kat. A: Wohngebäude - Lastsumme: 270.1 kN							

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
1	Einzellast	17.6				1.85	
2	Einzellast	25.9				7.35	
3	Einzellast	182.4				14.55	
4	Einzellast	44.2				20.75	

Überlagerung

Maßgebende automatisch erzeugte Lastfallkombinationen

Nr	BS	Lastfallkombination
1	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
2	P,K	1.0 x (1)
3	K	1.0 x (1) + 1.0 x (2)
4	P	1.35 x (1)
5	P	1.0 x (1) + 1.5 x (2)

BS: Bemessungssituation P: ständig T: vorübergehend K: charakteristisch Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse

Biegebemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	M _{yd,max} kNm	Lfk.	M _{yd,min} kNm	Lfk.	d _{unten} m	d _{oben} m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²
0.00	0.00	2	0.00	2	0.55	0.55	0.0	8.0	0.0	8.0
0.10	0.11	1	0.07	2	0.55	0.55	0.0	8.0	0.0	8.0
1.85	37.39	1	21.84	2	0.55	0.55	1.5	8.0	0.0	8.0
2.40	2.86	4	0.89	5	0.55	0.55	0.1	8.0	0.0	8.0
2.50	-1.08	1	-4.21	1	0.55	0.55	0.0	8.0	0.2	8.0
5.50	-47.08	1	-90.62	1	0.55	0.55	0.0	8.0	3.7	8.0
9.70	-85.98	1	-168.78	1	0.55	0.55	0.0	8.0	7.0	8.0
12.01	-9.05	1	-14.02	1	0.55	0.55	0.0	37.5	0.6	8.0
12.10	0.33	5	-3.06	4	0.55	0.55	0.01	37.5	0.1	8.0
12.20	15.77	1	5.86	2	0.55	0.55	0.6	37.5	0.0	8.0
14.55	690.43	1	344.01	2	0.55	0.55	34.8	37.5	0.0	8.0
16.80	17.86	1	4.59	2	0.55	0.55	0.7	37.5	0.0	8.0
16.90	2.48	5	-5.20	4	0.55	0.55	0.1	37.5	0.2	8.0
17.00	-10.45	4	-15.89	4	0.55	0.55	0.0	8.0	0.6	8.0
18.60	-71.88	1	-135.14	1	0.55	0.55	0.0	8.0	5.6	8.0
20.40	-5.85	1	-11.87	1	0.55	0.55	0.0	8.0	0.5	8.0
20.50	2.19	1	1.61	2	0.55	0.55	0.1	8.0	0.0	8.0
20.75	40.48	1	21.92	2	0.55	0.55	1.6	8.0	0.0	8.0
21.84	0.003	1	0.002	2	0.55	0.55	0.0	8.0	0.0	8.0
21.85	0.00	5	0.00	5	0.55	0.55	0.0	8.0	0.0	8.0

Mindestbewehrung nach DIN EN 1992:2015 9.2.1.1 (1) ist nicht berücksichtigt worden.

Biegebewehrung unten

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	ΣA _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} Anz. Ø mm
0,00	12,00	12,00	1,5	8,0	8,0	4Ø16
12,00	17,00	5,00	34,8	31,7	31,7	28Ø12
12,00	17,00	5,00	34,8	29,5	61,1	6Ø25
17,00	21,85	4,85	1,6	8,0	8,0	4Ø16

Biegebewehrung oben

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²	ΣA _{s,vorh.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} Anz. Ø mm
0,00	6,85	6,85	3,7	8,0	8,0	4Ø16
6,85	6,85	0,00	0,0	0,0	0,0	
6,85	21,85	15,00	7,0	0,0	0,0	

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	a _{s,L} cm ²	θ °	z/d	V _{Ed,z} kN	Lfk.	V _{Rd,c} kN	V _{Rd,max} kN	η -	d m	a _{sw,erf.} cm ² /m	a _{sw,vorh.} cm ² /m	Sw,max cm	Sw,vorh. cm
0.00	8.0	18.4	0.88	0.0	1	116.5	913.2	0.00	0.55	4.9 ¹	6.7	30.0	15.0
14.55	37.5	24.0	0.88	432.0	1	160.8	1131.6	0.38	0.55	9.3	10.1	30.0	10.0
21.85	8.0	18.4	0.88	0.0	2	116.5	913.2	0.00	0.55	4.9 ¹	6.7	30.0	15.0

1 : *: Mindestquerkraftbewehrung

Der innere Hebelarm wurde mit den z/d-Werten aus der Biegebemessung ermittelt. Der Querkraftnachweis wurde entsprechend der örtlichen Querschnittswerte für einen Platten- oder Balkenquerschnitt geführt.

Querkraftbewehrung

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.} cm ² /m	A _{s,vorh.} cm ² /m	A _{s,vorh.} Anz. Ø mm / cm
0,05	12,95	12,90	4,9	6,7	Ø8/15
13,05	15,95	2,90	9,3	10,1	Ø8/10
16,08	21,78	5,70	4,9	6,7	Ø8/15

Vereinfachter Nachweis

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

$$\text{Ausnutzung } \eta = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd} = 235.75 \text{ kN/m}^2 / 343.00 \text{ kN/m}^2 = 0.69$$

Verformung und Sohldruck für ständige und vorübergehende Bemessungssituation

x m	f _{z,d,min} cm	σ _{z,d,min} kN/m ²	Lfk.	f _{z,d,max} cm	σ _{z,d,max} kN/m ²	Lfk.
0.00	0.4	46.80	2	0.6	70.87	1
14.80	1.0	126.61	2	1.9	235.75	1
21.85	0.7	84.01	2	1.2	141.90	1

Verformung und Sohldruck für charakteristische Lastfallkombinationen

x m	f _{z,k,min} cm	σ _{z,k,min} kN/m ²	Lfk.	f _{z,k,max} cm	σ _{z,k,max} kN/m ²	Lfk.
0.00	0.4	46.80	2	0.4	51.93	3
14.80	1.0	126.61	2	1.4	169.83	3
21.85	0.7	84.01	2	0.8	103.00	3

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
Lasten in Lastfall 1 ständig - Lastsumme: 462.9 kN							
1	Einzellast	74.6				1.10	
2	Einzellast	170.1				5.40	
3	Trapezlast		51.70	51.70		7.50	3.35
4	Trapezlast		6.00	6.00		0.00	7.50
Lasten in Lastfall 2 Kat. A: Wohngebäude - Lastsumme: 112.2 kN							

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
1	Einzellast	19.4				1.10	
2	Einzellast	68.7				5.40	
3	Trapezlast		7.20	7.20		7.50	3.35

Überlagerung

Maßgebende automatisch erzeugte Lastfallkombinationen

Nr	BS	Lastfallkombination
1	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
2	P	1.0 x (1) + 1.5 x (2)
3	P,K	1.0 x (1)
4	K	1.0 x (1) + 1.0 x (2)
5	P	1.35 x (1)

BS: Bemessungssituation P: ständig T: vorübergehend K: charakteristisch Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse

Biegebemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	M _{yd,max} kNm	Lfk.	M _{yd,min} kNm	Lfk.	d _{unten} m	d _{oben} m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²
0.00	0.00	2	0.00	2	0.55	0.55	0.0	8.0	0.0	2.3
0.10	0.21	1	0.11	3	0.55	0.55	0.01	8.0	0.0	2.3
1.10	26.26	1	14.37	3	0.55	0.55	1.1	8.0	0.0	2.3
1.40	4.11	1	1.15	3	0.55	0.55	0.2	8.0	0.0	2.3
1.46	0.71	2	-1.55	5	0.55	0.55	0.03	8.0	0.1	2.3
1.50	-1.35	5	-3.69	5	0.55	0.55	0.0	8.0	0.1	2.3
2.70	-27.86	1	-39.43	1	0.55	0.55	0.0	8.0	1.6	2.3
3.70	-3.92	5	-21.89	5	0.55	0.55	0.0	8.0	0.9	2.3
3.79	1.00	2	-18.19	5	0.55	0.55	0.04	8.0	0.7	2.3
4.10	20.12	2	-3.39	5	0.55	0.55	0.8	8.0	0.1	2.3
4.20	28.04	1	1.77	3	0.55	0.55	1.1	8.0	0.0	2.3
5.40	185.83	1	81.17	3	0.55	0.55	7.7	8.0	0.0	2.3
7.10	19.20	1	0.14	3	0.55	0.55	0.8	8.0	0.0	2.3
7.15	17.66	2	-0.62	5	0.55	0.55	0.7	8.0	0.02	2.3
7.40	12.47	2	-2.55	5	0.55	0.55	0.5	8.0	0.1	2.3
8.13	7.26	2	-0.03	5	0.55	0.55	0.3	8.0	0.0	2.3
8.17	7.05	1	0.05	3	0.55	0.55	0.3	8.0	0.0	2.3
10.84	0.00	1	0.00	3	0.55	0.55	0.0	8.0	0.0	2.3
10.85	0.00	5	0.00	5	0.55	0.55	0.0	8.0	0.0	2.3

Mindestbewehrung nach DIN EN 1992:2015 9.2.1.1 (1) ist nicht berücksichtigt worden.

Biegebewehrung unten

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	ΣA _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} Anz. Ø mm
0,00	0,00	0,00	0,0	8,0	8,0	4Ø16
0,00	10,85	10,85	7,7	1,1	1,1	1Ø12

Biegebewehrung oben

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²	ΣA _{s,vorh.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} Anz. Ø mm
0,00	10,85	10,85	1,6	2,3	2,3	2Ø12

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	a _{s,L} cm ²	θ °	z/d	V _{Ed,z} kN	Lfk.	V _{Rd,c} kN	V _{Rd,max} kN	η	d m	a _{sw,erf.} cm ² /m	a _{sw,vorh.} cm ² /m	S _{w,max} cm	S _{w,vorh.} cm
0.00	8.0	18.4	0.88	0.0	1	117.1	919.9	0.00	0.55	4.9 ¹	6.7	30.0	15.0
10.85	2.3	18.4	0.88	0.0	2	117.4	923.7	0.00	0.55	4.9 ¹	6.7	30.0	15.0

1 : *: Mindestquerkraftbewehrung

Der innere Hebelarm wurde mit den z/d -Werten aus der Biegebemessung ermittelt. Der Querkraftnachweis wurde entsprechend der örtlichen Querschnittswerte für einen Platten- oder Balkenquerschnitt geführt.

Querkraftbewehrung

von m	bis m	Länge m	$A_{s,erf.}$ cm^2/m	$A_{s,vorh.}$ cm^2/m	$A_{s,vorh.}$ Anz. $\varnothing$ mm / cm
0,03	10,83	10,80	4,9	6,7	$\varnothing 8/15$

Vereinfachter Nachweis

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

$$\text{Ausnutzung } \eta = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd} = 158.02 \text{ kN/m}^2 / 343.00 \text{ kN/m}^2 = 0.46$$

Verformung und Sohldruck für ständige und vorübergehende Bemessungssituation

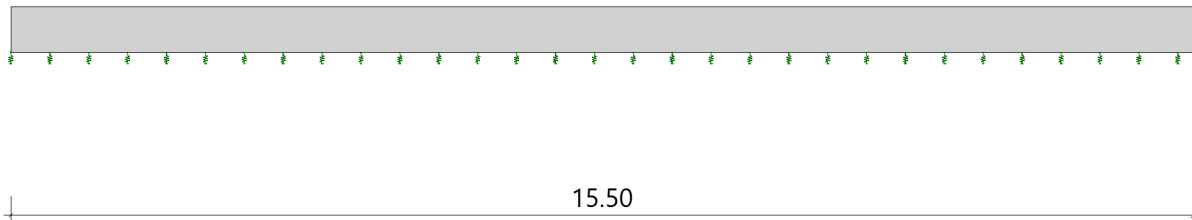
x m	$f_{z,d,min}$ cm	$\sigma_{z,d,min}$ kN/m^2	Lfk.	$f_{z,d,max}$ cm	$\sigma_{z,d,max}$ kN/m^2	Lfk.
0.00	0.5	63.01	3	0.8	102.88	1
10.85	0.8	103.32	3	1.3	158.02	1

Verformung und Sohldruck für charakteristische Lastfallkombinationen

x m	$f_{z,k,min}$ cm	$\sigma_{z,k,min}$ kN/m^2	Lfk.	$f_{z,k,max}$ cm	$\sigma_{z,k,max}$ kN/m^2	Lfk.
0.00	0.5	63.01	3	0.6	74.89	4
10.85	0.8	103.32	3	0.9	115.68	4

Position: 2.5

Elastisch gebetteter Balken BEB+ (FRILO 2026-0-9)

System**Systemgrafik Ansicht****BasicSettings**

Beton = C 25/30
 Elastizitätsmodul E = 31000.00 N/mm²
 Betonstahl = B500A
 Betondeckung oben = 3.5 cm
 unten = 3.5 cm
 links = 3.5 cm
 rechts = 3.5 cm
 Bewehrungslage unten = 5.1 cm
 oben = 5.1 cm
 Tragwiderstand $\sigma_{R,d}$ = 343.00 kN/m² ständige Bemessungssituation

Balkenabschnitte

Nr	Länge m	von m	bis m	Q _A	Q _E	$k_{s,z,k,a}$ kN/m ³	$k_{s,z,k,e}$ kN/m ³
1	15.50	0.00	15.50	1	1	12200.00	12200.00

Querschnitte

Nr	Art	b ₀ m	h ₀ m
1	Rechteck	0.60	0.60

Lastfall**Einwirkungen (EW)**

EW	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1
A	Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30	2

Lastfälle

Nr	EW	Einwirkung	Bezeichnung	Lasten	ZUS	ALT
1	g	ständig	Lastfall 1	3	0	0
2	A	Kat. A: Wohngebäude	Lastfall 2	2	0	0

Das Eigengewicht ist bei den Nachweisen mit 25.00 kN/m³ (139.5 kN) berücksichtigt. Es ist bei den Lastfallkombinationen dem ersten ständigen Lastfall zugeordnet. Ein eventueller Zugfederausfall ist in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Lasten

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
Lasten in Lastfall 1 ständig - Lastsumme: 549.1 kN							
1	Trapezlast		102.60	102.60		0.00	2.60
2	Trapezlast		27.30	27.30		8.20	7.30
3	Einzellast	83.0				8.20	
Lasten in Lastfall 2 Kat. A: Wohngebäude - Lastsumme: 87.7 kN							
1	Trapezlast		21.80	21.80		0.00	2.60
2	Einzellast	31.0				8.20	

Überlagerung

Maßgebende automatisch erzeugte Lastfallkombinationen

Nr	BS	Lastfallkombination
1	P,K	1.0 x (1)
2	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
3	P	1.0 x (1) + 1.5 x (2)
4	K	1.0 x (1) + 1.0 x (2)
5	P	1.35 x (1)

BS: Bemessungssituation P: ständig T: vorübergehend K: charakteristisch Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse

Biegebemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	M _{yd,max} kNm	Lfk.	M _{yd,min} kNm	Lfk.	d _{unten} m	d _{oben} m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²
0.00	0.00	2	0.00	2	0.55	0.55	0.0	4.0	0.0	4.0
0.10	-0.07	2	-0.11	2	0.55	0.55	0.0	4.0	0.0	4.0
4.60	-162.31	2	-264.09	2	0.55	0.55	0.0	4.0	11.2	12.1
8.00	-1.11	5	-20.69	5	0.55	0.55	0.0	4.0	0.8	4.0
8.10	10.37	3	-9.26	5	0.55	0.55	0.4	4.0	0.4	4.0
8.20	22.80	2	1.85	1	0.55	0.55	0.9	4.0	0.0	4.0
12.95	4.06	5	0.01	3	0.55	0.55	0.2	4.0	0.0	4.0
13.00	3.92	5	-0.02	3	0.55	0.55	0.2	4.0	0.0	4.0
13.80	2.05	5	-0.22	3	0.55	0.55	0.1	4.0	0.01	4.0
15.40	0.01	5	-0.002	3	0.55	0.55	0.0	4.0	0.0	4.0
15.50	0.00	1	0.00	1	0.55	0.55	0.0	4.0	0.0	4.0

Mindestbewehrung nach DIN EN 1992:2015 9.2.1.1 (1) ist nicht berücksichtigt worden.

Biegebewehrung unten

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	ΣA _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} Anz. Ø mm
0,00	15,50	15,50	0,9	4,0	4,0	2Ø16
0,00	15,50	15,50	0,9	0,0	4,0	

Biegebewehrung oben

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²	ΣA _{s,vorh.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} Anz. Ø mm
0,00	2,00	2,00	4,1	4,0	4,0	2Ø16
2,00	8,00	6,00	11,2	4,0	4,0	2Ø16
2,00	8,00	6,00	11,2	8,0	12,1	4Ø16
8,00	15,50	7,50	2,0	4,0	4,0	2Ø16

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	a _{s,L} cm ²	θ °	z/d	V _{Ed,z} kN	Lfk.	V _{Rd,c} kN	V _{Rd,max} kN	η -	d m	a _{sw,erf.} cm ² /m	a _{sw,vorh.} cm ² /m	S _{w,max} cm	S _{w,vorh.} cm
0.00	4.0	18.4	0.88	0.0	3	117.1	919.9	0.00	0.55	4.9 ¹	6.7	30.0	15.0
15.50	4.0	18.4	0.88	0.0	1	117.1	919.9	0.00	0.55	4.9 ¹	6.7	30.0	15.0

1 : *: Mindestquerkraftbewehrung

Der innere Hebelarm wurde mit den z/d-Werten aus der Biegebemessung ermittelt. Der Querkraftnachweis wurde entsprechend der örtlichen Querschnittswerte für einen Platten- oder Balkenquerschnitt geführt.

Querkraftbewehrung

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.} cm ² /m	A _{s,vorh.} cm ² /m	A _{s,vorh.} Anz. Ø mm / cm
0,03	15,48	15,45	4,9	6,7	Ø8/15

Vereinfachter Nachweis

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

$$\text{Ausnutzung } \eta = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd} = 271.24 \text{ kN/m}^2 / 343.00 \text{ kN/m}^2 = 0.79$$

Verformung und Sohldruck für ständige und vorübergehende Bemessungssituation

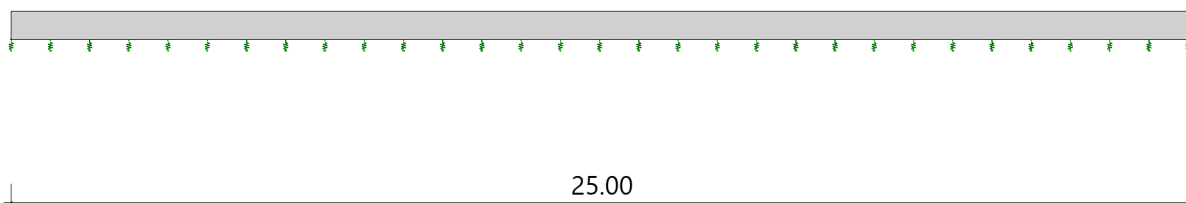
x m	f _{z,d,min} cm	σ _{z,d,min} kN/m ²	Lfk.	f _{z,d,max} cm	σ _{z,d,max} kN/m ²	Lfk.
0.00	1.4	164.88	1	2.2	271.24	2
15.50	0.5	59.74	3	0.7	84.62	5

Verformung und Sohldruck für charakteristische Lastfallkombinationen

x m	f _{z,k,min} cm	σ _{z,k,min} kN/m ²	Lfk.	f _{z,k,max} cm	σ _{z,k,max} kN/m ²	Lfk.
0.00	1.4	164.88	1	1.6	197.32	4
15.50	0.5	60.72	4	0.5	62.68	1

Position: 2.6

Elastisch gebetteter Balken BEB+ (FRILO 2026-0-9)

System**Systemgrafik Ansicht****BasicSettings**

Beton = C 25/30
 Elastizitätsmodul E = 31000.00 N/mm²
 Betonstahl = B500A
 Betondeckung oben = 3.5 cm
 unten = 3.5 cm
 links = 3.5 cm
 rechts = 3.5 cm
 Bewehrungslage unten = 5.1 cm
 oben = 5.1 cm
 Tragwiderstand $\sigma_{R,d}$ = 343.00 kN/m² ständige Bemessungssituation

Balkenabschnitte

Nr	Länge m	von m	bis m	Q _A	Q _E	$k_{s,z,k,a}$ kN/m ³	$k_{s,z,k,e}$ kN/m ³
1	25.00	0.00	25.00	1	1	12200.00	12200.00

Querschnitte

Nr	Art	b ₀ m	h ₀ m
1	Rechteck	0.60	0.60

Lastfall**Einwirkungen (EW)**

EW	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1
A	Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30	2

Lastfälle

Nr	EW	Einwirkung	Bezeichnung	Lasten	ZUS	ALT
1	g	ständig	Lastfall 1	7	0	0
2	A	Kat. A: Wohngebäude	Lastfall 1(1)	6	0	0

Das Eigengewicht ist bei den Nachweisen mit 25.00 kN/m³ (225.0 kN) berücksichtigt. Es ist bei den Lastfallkombinationen dem ersten ständigen Lastfall zugeordnet. Ein eventueller Zugfederausfall ist in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Lasten

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
Lasten in Lastfall 1 ständig - Lastsumme: 1102.7 kN							
1	Trapezlast		33.60	33.60		0.00	3.30
2	Einzellast	143.0				6.95	
3	Einzellast	166.7				10.60	
4	Einzellast	189.2				14.20	
5	Einzellast	199.4				17.85	
6	Einzellast	163.3				23.05	

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
7	Trapezlast		6.00	6.00		3.30	21.70
Lasten in Lastfall 2 Kat. A: Wohngebäude - Lastfall 1(1) - Lastsumme: 313.8 kN							
1	Trapezlast		3.60	3.60		0.00	3.30
2	Einzellast	52.5				6.95	
3	Einzellast	61.1				10.60	
4	Einzellast	60.9				14.20	
5	Einzellast	75.9				17.85	
6	Einzellast	51.5				23.05	

Überlagerung

Maßgebende automatisch erzeugte Lastfallkombinationen

Nr	BS	Lastfallkombination
1	P	1.0 x (1) + 1.5 x (2)
2	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
3	P,K	1.0 x (1)
4	K	1.0 x (1) + 1.0 x (2)
5	P	1.35 x (1)

BS: Bemessungssituation P: ständig T: vorübergehend K: charakteristisch Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse

Biegebemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	M _{yd,max} kNm	Lfk.	M _{yd,min} kNm	Lfk.	d _{unten} m	d _{oben} m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²
0.00	0.00	2	0.00	2	0.55	0.55	0.0	8.0	0.0	6.0
0.10	-0.04	2	-0.08	2	0.55	0.55	0.0	8.0	0.0	6.0
4.20	-50.72	2	-84.24	2	0.55	0.55	0.0	8.0	3.4	6.0
6.00	-1.87	5	-14.19	5	0.55	0.55	0.0	8.0	0.6	6.0
6.10	5.74	1	-7.51	5	0.55	0.55	0.2	8.0	0.3	6.0
6.20	13.82	1	-0.41	5	0.55	0.55	0.6	8.0	0.02	6.0
6.22	15.76	2	0.79	3	0.55	0.55	0.6	8.0	0.0	6.0
6.95	107.42	2	49.51	3	0.55	0.55	4.4	8.0	0.0	6.0
8.05	12.98	2	0.99	3	0.55	0.55	0.5	8.0	0.0	6.0
8.10	10.55	1	-0.37	5	0.55	0.55	0.4	8.0	0.01	6.0
8.50	0.85	1	-7.98	5	0.55	0.55	0.03	8.0	0.3	6.0
8.60	-0.05	5	-8.55	5	0.55	0.55	0.0	8.0	0.3	6.0
8.70	-0.34	5	-8.58	5	0.55	0.55	0.0	8.0	0.3	6.0
8.78	-0.14	5	-8.24	5	0.55	0.55	0.0	8.0	0.3	6.0
8.80	0.002	1	-8.06	5	0.55	0.55	0.0	8.0	0.3	6.0
9.20	7.71	1	-0.45	5	0.55	0.55	0.3	8.0	0.02	6.0
9.30	12.00	2	2.13	3	0.55	0.55	0.5	8.0	0.0	6.0
10.60	144.59	2	73.85	3	0.55	0.55	6.0	8.0	0.0	6.0
14.20	164.82	2	92.36	3	0.55	0.55	6.8	8.0	0.0	6.0
17.85	171.09	2	85.54	3	0.55	0.55	7.1	8.0	0.0	6.0
18.75	13.81	2	3.01	3	0.55	0.55	0.6	8.0	0.0	6.0
18.80	7.26	1	-0.69	5	0.55	0.55	0.3	8.0	0.03	6.0
18.89	-2.22	5	-8.88	5	0.55	0.55	0.0	8.0	0.4	6.0
20.50	-58.04	2	-104.81	2	0.55	0.55	0.0	8.0	4.3	6.0
22.20	-2.78	2	-5.92	2	0.55	0.55	0.0	8.0	0.2	6.0
22.30	6.12	2	3.82	3	0.55	0.55	0.2	8.0	0.0	6.0
23.05	117.97	2	65.10	3	0.55	0.55	4.8	8.0	0.0	6.0
24.90	0.30	2	0.17	3	0.55	0.55	0.01	8.0	0.0	6.0
25.00	0.00	5	0.00	5	0.55	0.55	0.0	8.0	0.0	6.0

Mindestbewehrung nach DIN EN 1992:2015 9.2.1.1 (1) ist nicht berücksichtigt worden.

Biegebewehrung unten

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	ΣA _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} Anz. Ø mm
0,00	25,00	25,00	7,1	8,0	8,0	4Ø16

Biegebewehrung oben

von m	bis m	Länge m	$A_{s,erf.,oben}$ cm^2	$A_{s,vorh.,oben}$ cm^2	$\Sigma A_{s,vorh.,oben}$ cm^2	$A_{s,vorh.,oben}$ Anz. Ø mm
0,00	25,00	25,00	4,3	6,0	6,0	3Ø16

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	$a_{s,L}$ cm^2	θ °	z/d	$V_{Ed,z}$ kN	Lfk.	$V_{Rd,c}$ kN	$V_{Rd,max}$ kN	η -	d m	$a_{sw,erf.}$ cm^2/m	$a_{sw,vorh.}$ cm^2/m	$S_{w,max}$ cm	$S_{w,vorh.}$ cm
0.00	6.0	18.4	0.88	0.0	2	117.1	919.9	0.00	0.55	4.9 ¹	6.7	30.0	15.0
25.00	8.0	18.4	0.88	0.0	2	117.1	919.9	0.00	0.55	4.9 ¹	6.7	30.0	15.0

1 : *: Mindestquerkraftbewehrung

Der innere Hebelarm wurde mit den z/d-Werten aus der Biegebemessung ermittelt. Der Querkraftnachweis wurde entsprechend der örtlichen Querschnittswerte für einen Platten- oder Balkenquerschnitt geführt.

Querkraftbewehrung

von m	bis m	Länge m	$A_{s,erf.}$ cm^2/m	$A_{s,vorh.}$ cm^2/m	$A_{s,vorh.}$ Anz. Ø mm / cm
0,05	24,95	24,90	4,9	6,7	Ø8/15

Vereinfachter Nachweis

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

$$\text{Ausnutzung } \eta = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd} = 194.63 \text{ kN/m}^2 / 343.00 \text{ kN/m}^2 = 0.57$$

Verformung und Sohldruck für ständige und vorübergehende Bemessungssituation

x m	$f_{z,d,min}$ cm	$\sigma_{z,d,min}$ kN/m^2	Lfk.	$f_{z,d,max}$ cm	$\sigma_{z,d,max}$ kN/m^2	Lfk.
0.00	0.5	57.43	3	0.6	78.19	2
14.20	0.9	110.61	3	1.6	194.63	2
14.30	0.9	110.60	3	1.6	194.63	2
25.00	0.7	79.99	3	1.1	132.80	2

Verformung und Sohldruck für charakteristische Lastfallkombinationen

x m	$f_{z,k,min}$ cm	$\sigma_{z,k,min}$ kN/m^2	Lfk.	$f_{z,k,max}$ cm	$\sigma_{z,k,max}$ kN/m^2	Lfk.
0.00	0.5	57.43	3	0.5	57.87	4
14.30	0.9	110.60	3	1.2	140.81	4
25.00	0.7	79.99	3	0.8	96.54	4

Position: 2.7

Elastisch gebetteter Balken BEB+ (FRILO 2026-0-9)

System**Systemgrafik Ansicht**

16.10

BasicSettings

Beton = C 25/30
 Elastizitätsmodul E = 31000.00 N/mm²
 Betonstahl = B500A
 Betondeckung oben = 3.5 cm
 unten = 3.5 cm
 links = 3.5 cm
 rechts = 3.5 cm
 Bewehrungslage unten = 5.1 cm
 oben = 5.2 cm
 Tragwiderstand $\sigma_{R,d}$ = 343.00 kN/m² ständige Bemessungssituation

Balkenabschnitte

Nr	Länge m	von m	bis m	Q _A	Q _E	$k_{s,z,k,a}$ kN/m ³	$k_{s,z,k,e}$ kN/m ³
1	16.10	0.00	16.10	1	1	12200.00	12200.00

Querschnitte

Nr	Art	b ₀ m	h ₀ m
1	Rechteck	0.60	0.60

Lastfall**Einwirkungen (EW)**

EW	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1
A	Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30	2

Lastfälle

Nr	EW	Einwirkung	Bezeichnung	Lasten	ZUS	ALT
1	g	ständig	Lastfall 1	4	0	0
2	A	Kat. A: Wohngebäude	Lastfall 1(1)	3	0	0

Das Eigengewicht ist bei den Nachweisen mit 25.00 kN/m³ (144.9 kN) berücksichtigt. Es ist bei den Lastfallkombinationen dem ersten ständigen Lastfall zugeordnet. Ein eventueller Zugfederausfall ist in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Lasten

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
Lasten in Lastfall 1 ständig - Lastsumme: 576.1 kN							
1	Einzellast	114.1				8.80	
2	Einzellast	91.1				14.10	
3	Trapezlast		6.00	6.00		1.55	14.55
4	Trapezlast		298.50	298.50		0.60	0.95
Lasten in Lastfall 2 Kat. A: Wohngebäude - Lastfall 1(1) - Lastsumme: 174.0 kN							
1	Einzellast	39.7				8.80	

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
2	Einzellast	28.1				14.10	
3	Trapezlast		111.80	111.80		0.60	0.95

Überlagerung

Maßgebende automatisch erzeugte Lastfallkombinationen

Nr	BS	Lastfallkombination
1	P	1.35 x (1)
2	P	1.0 x (1) + 1.5 x (2)
3	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
4	P,K	1.0 x (1)
5	K	1.0 x (1) + 1.0 x (2)

BS: Bemessungssituation P: ständig T: vorübergehend K: charakteristisch Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse

Biegebemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	M _{yd,max} kNm	Lfk.	M _{yd,min} kNm	Lfk.	d _{unten} m	d _{oben} m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²
0.00	0.00	2	0.00	2	0.55	0.55	0.0	4.0	0.0	8.0
0.10	1.02	3	0.54	4	0.55	0.55	0.04	4.0	0.0	8.0
0.90	52.99	3	27.94	4	0.55	0.55	2.1	4.0	0.0	8.0
1.40	2.15	1	1.36	2	0.55	0.55	0.1	4.0	0.0	17.5
1.50	-10.10	3	-20.63	3	0.55	0.55	0.0	4.0	0.8	17.5
4.40	-182.88	3	-352.36	3	0.55	0.55	0.0	4.0	15.6	17.5
8.60	-0.13	3	-2.72	3	0.55	0.55	0.0	4.0	0.1	8.0
8.70	11.83	3	7.55	4	0.55	0.55	0.5	4.0	0.0	8.0
8.80	26.65	3	15.37	4	0.55	0.55	1.1	4.0	0.0	8.0
9.20	3.28	1	2.24	2	0.55	0.55	0.1	4.0	0.0	8.0
9.30	-0.45	3	-2.14	3	0.55	0.55	0.0	4.0	0.1	8.0
11.20	-27.54	3	-51.09	3	0.55	0.55	0.0	4.0	2.1	8.0
13.04	-0.74	3	-1.95	3	0.55	0.55	0.0	4.0	0.1	8.0
13.10	1.48	1	1.02	2	0.55	0.55	0.1	4.0	0.0	8.0
14.10	75.10	3	41.59	4	0.55	0.55	3.1	4.0	0.0	8.0
16.00	0.19	3	0.11	4	0.55	0.55	0.01	4.0	0.0	8.0
16.10	0.00	1	0.00	1	0.55	0.55	0.0	4.0	0.0	8.0

Mindestbewehrung nach DIN EN 1992:2015 9.2.1.1 (1) ist nicht berücksichtigt worden.

Biegebewehrung unten

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	ΣA _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} Anz. Ø mm
0,00	16,10	16,10	3,1	4,0	4,0	2Ø16

Biegebewehrung oben

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²	ΣA _{s,vorh.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} Anz. Ø mm
0,00	1,00	1,00	0,0	8,0	8,0	4Ø16
1,00	8,00	7,00	15,6	6,0	6,0	3Ø16
1,00	8,00	7,00	15,6	9,4	15,5	3Ø20
8,00	16,10	8,10	4,9	6,0	6,0	3Ø16

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	a _{s,L} cm ²	θ °	z/d	V _{Ed,z} kN	Lfk.	V _{Rd,c} kN	V _{Rd,max} kN	η -	d m	a _{sw,erf.} cm ² /m	a _{sw,vorh.} cm ² /m	Sw,max cm	Sw,vorh. cm
0.00	4.0	18.4	0.88	0.0	3	117.1	919.9	0.00	0.55	4.9 ¹	6.7	30.0	15.0
16.10	4.0	18.4	0.88	0.0	1	117.1	919.9	0.00	0.55	4.9 ¹	6.7	30.0	15.0

1 : *: Mindestquerkraftbewehrung

Der innere Hebelarm wurde mit den z/d-Werten aus der Biegebemessung ermittelt. Der Querkraftnachweis wurde entsprechend der örtlichen Querschnittswerte für einen Platten- oder Balkenquerschnitt geführt.

Querkraftbewehrung

von m	bis m	Länge m	$A_{s,erf.}$ cm^2/m	$A_{s,vorh.}$ cm^2/m	$A_{s,vorh.}$ Anz. $\varnothing$ mm / cm
0,03	16,08	16,05	4,9	6,7	$\varnothing 8/15$

Vereinfachter Nachweis

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

$$\text{Ausnutzung } \eta = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd} = 361.70 \text{ kN/m}^2 / 343.00 \text{ kN/m}^2 = 1.05$$

Verformung und Sohldruck für ständige und vorübergehende Bemessungssituation

x m	$f_{z,d,min}$ cm	$\sigma_{z,d,min}$ kN/m^2	Lfk.	$f_{z,d,max}$ cm	$\sigma_{z,d,max}$ kN/m^2	Lfk.
0.00	1.6	194.37	4	3.0	361.70	3
16.10	0.5	60.45	4	0.8	97.72	3

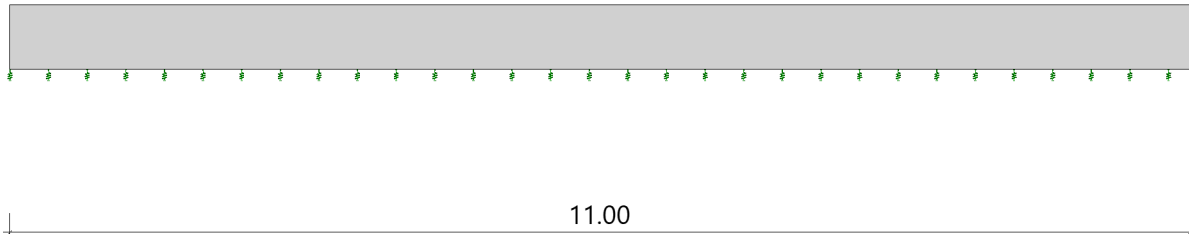
Verformung und Sohldruck für charakteristische Lastfallkombinationen

x m	$f_{z,k,min}$ cm	$\sigma_{z,k,min}$ kN/m^2	Lfk.	$f_{z,k,max}$ cm	$\sigma_{z,k,max}$ kN/m^2	Lfk.
0.00	1.6	194.37	4	2.1	260.57	5
16.10	0.5	60.45	4	0.6	71.19	5

Die Spannungsüberschreitung von 5% am Fundamentende verteilt sich in das angrenzende Fundament Pos. 2.8 und kann somit vernachlässigt werden.

Position: 2.8

Elastisch gebetteter Balken BEB+ (FRILO 2026-0-9)

System**Systemgrafik Ansicht****BasicSettings**

Beton = C 25/30
 Elastizitätsmodul $E = 31000.00 \text{ N/mm}^2$
 Betonstahl = B500A
 Betondeckung oben = 3.5 cm
 unten = 3.5 cm
 links = 3.5 cm
 rechts = 3.5 cm
 Bewehrungslage unten = 4.9 cm
 oben = 5.1 cm
 Tragwiderstand $\sigma_{R,d} = 343.00 \text{ kN/m}^2$ ständige Bemessungssituation

Balkenabschnitte

Nr	Länge m	von m	bis m	Q _A	Q _E	$k_{s,z,k,a}$ kN/m ³	$k_{s,z,k,e}$ kN/m ³
1	11.00	0.00	11.00	1	1	12200.00	12200.00

Querschnitte

Nr	Art	b ₀ m	h ₀ m
1	Rechteck	1.00	0.60

Lastfall**Einwirkungen (EW)**

EW	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1
A	Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30	2

Lastfälle

Nr	EW	Einwirkung	Bezeichnung	Lasten	ZUS	ALT
1	g	ständig	Lastfall 1	2	0	0
2	A	Kat. A: Wohngebäude	Lastfall 1(1)	2	0	0

Das Eigengewicht ist bei den Nachweisen mit 25.00 kN/m^3 (165.0 kN) berücksichtigt. Es ist bei den Lastfallkombinationen dem ersten ständigen Lastfall zugeordnet. Ein eventueller Zugfederausfall ist in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Lasten

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
Lasten in Lastfall 1 ständig - Lastsumme: 494.3 kN							
1	Trapezlast		129.10	129.10		0.00	1.20
2	Trapezlast		141.40	141.40		8.60	2.40
Lasten in Lastfall 2 Kat. A: Wohngebäude - Lastfall 1(1) - Lastsumme: 144.1 kN							
1	Trapezlast		36.70	36.70		0.00	1.20
2	Trapezlast		41.70	41.70		8.60	2.40

Überlagerung

Maßgebende automatisch erzeugte Lastfallkombinationen

Nr	BS	Lastfallkombination
1	P,K	1.0 x (1)
2	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
3	P	1.35 x (1)
4	K	1.0 x (1) + 1.0 x (2)
5	P	1.0 x (1) + 1.5 x (2)

BS: Bemessungssituation P: ständig T: vorübergehend K: charakteristisch Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse

Biegebemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	M _{yd,max} kNm	Lfk.	M _{yd,min} kNm	Lfk.	d _{unten} m	d _{oben} m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²
0.00	0.00	2	0.00	2	0.55	0.55	0.0	4.5	0.0	20.1
0.10	-0.39	2	-0.69	2	0.55	0.55	0.0	4.5	0.03	20.1
5.70	-256.15	2	-457.65	2	0.55	0.55	0.0	4.5	19.5	20.1
10.90	-0.11	2	-0.20	2	0.55	0.55	0.0	4.5	0.01	20.1
11.00	0.00	1	0.00	1	0.55	0.55	0.0	4.5	0.0	20.1

Mindestbewehrung nach DIN EN 1992:2015 9.2.1.1 (1) ist nicht berücksichtigt worden.

Biegebewehrung unten

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	ΣA _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} Anz. Ø mm
0,00	11,00	11,00	0,0	4,5	4,5	4Ø12

Biegebewehrung oben

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²	ΣA _{s,vorh.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} Anz. Ø mm
0,00	11,00	11,00	19,5	20,1	20,1	10Ø16

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	a _{s,L} cm ²	θ °	z/d	V _{Ed,z} kN	Lfk.	V _{Rd,c} kN	V _{Rd,max} kN	η	d m	a _{sw,erf.} cm ² /m	a _{sw,vorh.} cm ² /m	Sw _{,max} cm	Sw _{,vorh.} cm
0.00	4.5	18.4	0.88	0.0	1	195.6	1539.6	0.00	0.55	8.2 ¹	10.1	30.0	20.0
11.00	4.5	18.4	0.88	0.0	3	195.6	1539.6	0.00	0.55	8.2 ¹	10.1	30.0	20.0

1 : *: Mindestquerkraftbewehrung

Der innere Hebelarm wurde mit den z/d-Werten aus der Biegebemessung ermittelt. Der Querkraftnachweis wurde entsprechend der örtlichen Querschnittswerte für einen Platten- oder Balkenquerschnitt geführt.

Querkraftbewehrung

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.} cm ² /m	A _{s,vorh.} cm ² /m	A _{s,vorh.} Anz. Ø mm / cm
0,10	10,90	10,80	8,2	10,1	Ø8/20 ¹

1 : Schnittigkeit: 4

Vereinfachter Nachweis

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

$$\text{Ausnutzung } \eta = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd} = 234.72 \text{ kN/m}^2 / 343.00 \text{ kN/m}^2 = 0.68$$

Verformung und Sohldruck für ständige und vorübergehende Bemessungssituation

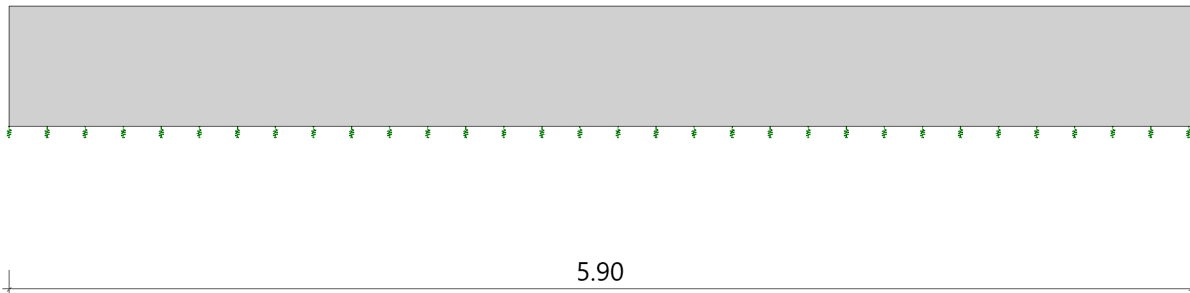
x m	f _{z,d,min} cm	σ _{z,d,min} kN/m ²	Lfk.	f _{z,d,max} cm	σ _{z,d,max} kN/m ²	Lfk.
0.00	0.5	67.04	1	0.9	112.39	2
11.00	1.1	134.58	1	1.9	234.72	2

Verformung und Sohldruck für charakteristische Lastfallkombinationen

x m	$f_{z,k,min}$ cm	$\sigma_{z,k,min}$ kN/m ²	Lfk.	$f_{z,k,max}$ cm	$\sigma_{z,k,max}$ kN/m ²	Lfk.
0.00	0.5	67.04	1	0.7	81.63	4
11.00	1.1	134.58	1	1.4	169.94	4

Position: 2.9

Elastisch gebetteter Balken BEB+ (FRILO 2026-0-9)

System**Systemgrafik Ansicht****BasicSettings**

Beton = C 25/30
 Elastizitätsmodul E = 31000.00 N/mm²
 Betonstahl = B500A
 Betondeckung oben = 3.5 cm
 unten = 3.5 cm
 links = 3.5 cm
 rechts = 3.5 cm
 Bewehrungslage unten = 4.9 cm
 oben = 5.1 cm
 Tragwiderstand $\sigma_{R,d}$ = 343.00 kN/m² ständige Bemessungssituation

Balkenabschnitte

Nr	Länge m	von m	bis m	Q _A	Q _E	$k_{s,z,k,a}$ kN/m ³	$k_{s,z,k,e}$ kN/m ³
1	5.90	0.00	5.90	1	1	12200.00	12200.00

Querschnitte

Nr	Art	b ₀ m	h ₀ m
1	Rechteck	0.80	0.60

Lastfall**Einwirkungen (EW)**

EW	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1
A	Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30	2

Lastfälle

Nr	EW	Einwirkung	Bezeichnung	Lasten	ZUS	ALT
1	g	ständig	Lastfall 1	2	0	0
2	A	Kat. A: Wohngebäude	Lastfall 1(1)	1	0	0

Das Eigengewicht ist bei den Nachweisen mit 25.00 kN/m³ (70.8 kN) berücksichtigt. Es ist bei den Lastfallkombinationen dem ersten ständigen Lastfall zugeordnet. Ein eventueller Zugfederausfall ist in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Lasten

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
Lasten in Lastfall 1 ständig - Lastsumme: 207.8 kN							
1	Einzellast	89.8				0.00	
2	Trapezlast		40.00	0.00		0.00	5.90
Lasten in Lastfall 2 Kat. A: Wohngebäude - Lastfall 1(1)							
1	Einzellast	33.6				0.00	

Überlagerung**Maßgebende automatisch erzeugte Lastfallkombinationen**

Nr	BS	Lastfallkombination
1	P	1.35 x (1)
2	P	1.0 x (1) + 1.5 x (2)
3	P,K	1.0 x (1)
4	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
5	K	1.0 x (1) + 1.0 x (2)

BS: Bemessungssituation P: ständig T: vorübergehend K: charakteristisch Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse**Biegebemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12**

x m	M _{yd,max} kNm	Lfk.	M _{yd,min} kNm	Lfk.	d _{unten} m	d _{oben} m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²
0.00	0.00	2	0.00	2	0.55	0.55	0.0	4.5	0.0	20.1
0.10	-8.66	4	-16.55	4	0.55	0.55	0.0	4.5	0.7	20.1
1.90	-75.41	4	-144.13	4	0.55	0.55	0.0	4.5	5.9	20.1
5.80	-0.14	4	-0.26	4	0.55	0.55	0.0	4.5	0.01	20.1
5.90	0.00	4	0.00	4	0.55	0.55	0.0	4.5	0.0	20.1

Mindestbewehrung nach DIN EN 1992:2015 9.2.1.1 (1) ist nicht berücksichtigt worden.

Biegebewehrung unten

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} cm ²	ΣA _{s,vorh.,unten} cm ²	A _{s,vorh.,unten} Anz. Ø mm
0,00	11,00	11,00	0,0	4,5	4,5	4Ø12

Biegebewehrung oben

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} cm ²	ΣA _{s,vorh.,oben} cm ²	A _{s,vorh.,oben} Anz. Ø mm
0,00	11,00	11,00	5,9	20,1	20,1	10Ø16

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	a _{s,L} cm ²	θ °	z/d	V _{Ed,z} kN	Lfk.	V _{Rd,c} kN	V _{Rd,max} kN	η -	d m	a _{sw,erf.} cm ² /m	a _{sw,vorh.} cm ² /m	Sw,max cm	Sw,vorh. cm
0.00	4.5	18.4	0.88	171.6	4	156.5	1231.7	0.14	0.55	6.6 ¹	10.1	30.0	20.0
5.90	20.1	18.4	0.88	0.0	2	158.7	1226.6	0.00	0.55	6.6 ¹	10.1	30.0	20.0

1 : *: Mindestquerkraftbewehrung

Der innere Hebelarm wurde mit den z/d-Werten aus der Biegebemessung ermittelt. Der Querkraftnachweis wurde entsprechend der örtlichen Querschnittswerte für einen Platten- oder Balkenquerschnitt geführt.

Querkraftbewehrung

von m	bis m	Länge m	A _{s,erf.} cm ² /m	A _{s,vorh.} cm ² /m	A _{s,vorh.} Anz. Ø mm / cm
0,05	5,85	5,80	6,6	10,1	Ø8/20 ¹

1 : Schnitthöhe: 4

Vereinfachter Nachweis

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

$$\text{Ausnutzung } \eta = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd} = 241.98 \text{ kN/m}^2 / 343.00 \text{ kN/m}^2 = 0.71$$

Verformung und Sohldruck für ständige und vorübergehende Bemessungssituation

x m	f _{z,d,min} cm	σ _{z,d,min} kN/m ²	Lfk.	f _{z,d,max} cm	σ _{z,d,max} kN/m ²	Lfk.
0.00	1.2	145.70	3	2.0	241.98	4
5.90	-0.4	-45.97	4	-0.2	-19.65	3

Verformung und Sohldruck für charakteristische Lastfallkombinationen

x m	f _{z,k,min} cm	σ _{z,k,min} kN/m ²	Lfk.	f _{z,k,max} cm	σ _{z,k,max} kN/m ²	Lfk.
0.00	1.2	145.70	3	1.4	175.89	5
5.90	-0.3	-32.61	5	-0.2	-19.65	3

POS. 2.10**Zerrbalken**

Gew.: 20/60cm C25/30 XC2XF1

2 Ø 12 o.u.u.

Bü Ø8/25

Ohne Nachweis!**POS. 2.11****Sohlenverstärkung**

Gew.: 60/60cm C25/30 XC2XF1

4 Ø 12 o.u.u.

Bü Ø8/25

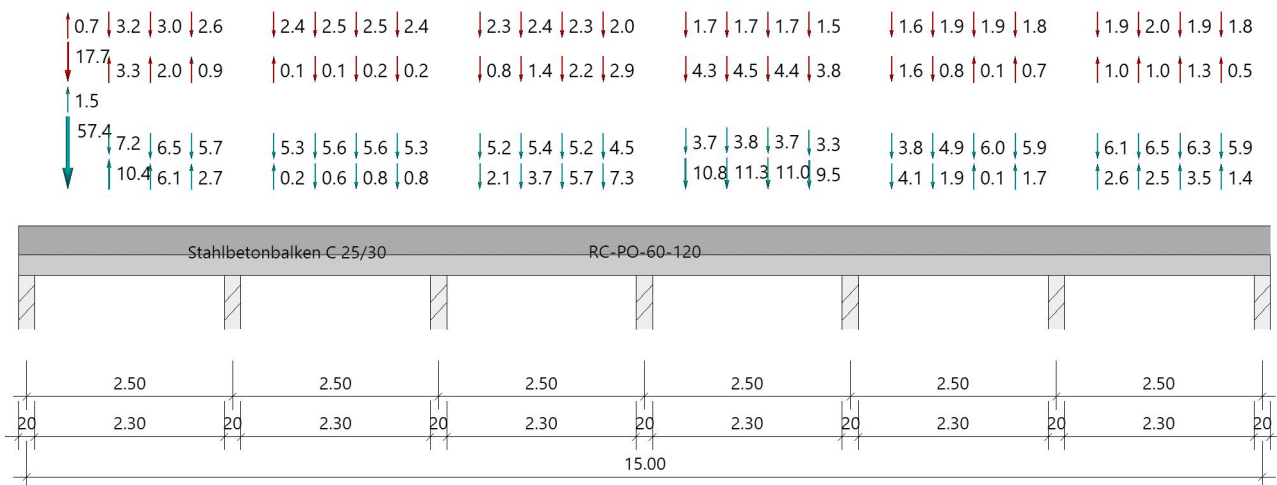
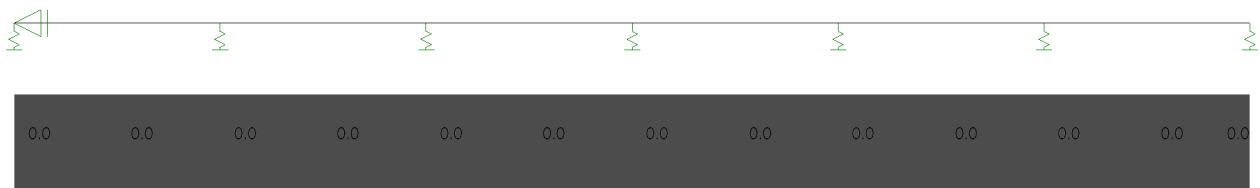
Ohne Nachweis!

Position: 2.12

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-9)

GrundparameterStahlbetonbalken über 6 Felder $E = 31000 \text{ N/mm}^2$

DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System**Systembild****Eff. mitwirkende Breiten****Material****Materialauswahl**

Beton C 25/30 $f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B500A $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$

$k(f_t/f_y) = 1.05$

$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$

$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$

(Bügel und Längsbewehrung)

Geometrie**Querschnitte**

Nr	Art	b_o [cm]	h_o [cm]	b [cm]	h [cm]	b_u [cm]	h_u [cm]
1	Platte oben	120.0	35.0	120.0	60.0		

Folgende Felder: Feld 2, Feld 3, Feld 4 und Feld 5 müssen ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden.

Felder

Feld	Länge [m]	Querschnitt
1	2.50	RC-PO-60-120 (konstant über gesamte Trägerlänge)
2	2.50	
3	2.50	
4	2.50	
5	2.50	
6	2.50	

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Verdrehungen *)		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	25000.00	25000.00	-1	0.0	0.0
2	2.50	25000.00	25000.00	0.0	0.0	0.0
3	5.00	25000.00	25000.00	0.0	0.0	0.0
4	7.50	25000.00	25000.00	0.0	0.0	0.0
5	10.00	25000.00	25000.00	0.0	0.0	0.0
6	12.50	25000.00	25000.00	0.0	0.0	0.0
7	15.00	25000.00	25000.00	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W []	EG	Zus	Alt
System	1	kraft	0.50	-1.5 kN	ständig		
	2	kraft	1.00	7.2 kN	ständig		
	3	kraft	1.50	6.5 kN	ständig		
	4	kraft	2.00	5.7 kN	ständig		
	5	kraft	3.00	5.3 kN	ständig		
	6	kraft	3.50	5.6 kN	ständig		
	7	kraft	4.00	5.6 kN	ständig		
	8	kraft	4.50	5.3 kN	ständig		
	9	kraft	5.50	5.2 kN	ständig		
	10	kraft	6.00	5.4 kN	ständig		
	11	kraft	6.50	5.2 kN	ständig		
	12	kraft	7.00	4.5 kN	ständig		
	13	kraft	8.00	3.7 kN	ständig		
	14	kraft	8.50	3.8 kN	ständig		
	15	kraft	9.00	3.7 kN	ständig		
	16	kraft	9.50	3.3 kN	ständig		
	17	kraft	10.50	3.8 kN	ständig		
	18	kraft	11.00	4.9 kN	ständig		
	19	kraft	11.50	6.0 kN	ständig		
	20	kraft	12.00	5.9 kN	ständig		
	21	kraft	13.00	6.1 kN	ständig		
	22	kraft	13.50	6.5 kN	ständig		
	23	kraft	14.00	6.3 kN	ständig		
	24	kraft	14.50	5.9 kN	ständig		
	25	kraft	0.50	-0.7 kN	Kat. A	1	
	26	kraft	1.00	3.2 kN	Kat. A	1	
	27	kraft	1.50	3.0 kN	Kat. A	1	
	28	kraft	2.00	2.6 kN	Kat. A	1	
	29	kraft	3.00	2.4 kN	Kat. A	1	
	30	kraft	3.50	2.5 kN	Kat. A	1	
	31	kraft	4.00	2.5 kN	Kat. A	1	
	32	kraft	4.50	2.4 kN	Kat. A	1	
	33	kraft	5.50	2.3 kN	Kat. A	1	
	34	kraft	6.00	2.4 kN	Kat. A	1	
	35	kraft	6.50	2.3 kN	Kat. A	1	
	36	kraft	7.00	2.0 kN	Kat. A	1	
	37	kraft	8.00	1.7 kN	Kat. A	1	
	38	kraft	8.50	1.7 kN	Kat. A	1	
	39	kraft	9.00	1.7 kN	Kat. A	1	

Bezug	Nr	Art	A [m]	W []	EG	Zus	Alt
	40	kraft	9.50	1.5 kN	Kat. A	1	
	41	kraft	10.50	1.6 kN	Kat. A	1	
	42	kraft	11.00	1.9 kN	Kat. A	1	
	43	kraft	11.50	1.9 kN	Kat. A	1	
	44	kraft	12.00	1.8 kN	Kat. A	1	
	45	kraft	13.00	1.9 kN	Kat. A	1	
	46	kraft	13.50	2.0 kN	Kat. A	1	
	47	kraft	14.00	1.9 kN	Kat. A	1	
	48	kraft	14.50	1.8 kN	Kat. A	1	
	49	kraft	0.50	57.4 kN	ständig		
	50	kraft	1.00	-10.4 kN	ständig		
	51	kraft	1.50	-6.1 kN	ständig		
	52	kraft	2.00	-2.7 kN	ständig		
	53	kraft	3.00	-0.2 kN	ständig		
	54	kraft	3.50	0.6 kN	ständig		
	55	kraft	4.00	0.8 kN	ständig		
	56	kraft	4.50	0.8 kN	ständig		
	57	kraft	5.50	2.1 kN	ständig		
	58	kraft	6.00	3.7 kN	ständig		
	59	kraft	6.50	5.7 kN	ständig		
	60	kraft	7.00	7.3 kN	ständig		
	61	kraft	8.00	10.8 kN	ständig		
	62	kraft	8.50	11.3 kN	ständig		
	63	kraft	9.00	11.0 kN	ständig		
	64	kraft	9.50	9.5 kN	ständig		
	65	kraft	10.50	4.1 kN	ständig		
	66	kraft	11.00	1.9 kN	ständig		
	67	kraft	11.50	-0.1 kN	ständig		
	68	kraft	12.00	-1.7 kN	ständig		
	69	kraft	13.00	-2.6 kN	ständig		
	70	kraft	13.50	-2.5 kN	ständig		
	71	kraft	14.00	-3.5 kN	ständig		
	72	kraft	14.50	-1.4 kN	ständig		
	73	kraft	0.50	17.7 kN	Kat. A	2	
	74	kraft	1.00	-3.3 kN	Kat. A	2	
	75	kraft	1.50	-2.0 kN	Kat. A	2	
	76	kraft	2.00	-0.9 kN	Kat. A	2	
	77	kraft	3.00	-0.1 kN	Kat. A	2	
	78	kraft	3.50	0.1 kN	Kat. A	2	
	79	kraft	4.00	0.2 kN	Kat. A	2	
	80	kraft	4.50	0.2 kN	Kat. A	2	
	81	kraft	5.50	0.8 kN	Kat. A	2	
	82	kraft	6.00	1.4 kN	Kat. A	2	
	83	kraft	6.50	2.2 kN	Kat. A	2	
	84	kraft	7.00	2.9 kN	Kat. A	2	
	85	kraft	8.00	4.3 kN	Kat. A	2	
	86	kraft	8.50	4.5 kN	Kat. A	2	
	87	kraft	9.00	4.4 kN	Kat. A	2	
	88	kraft	9.50	3.8 kN	Kat. A	2	
	89	kraft	10.50	1.6 kN	Kat. A	2	
	90	kraft	11.00	0.8 kN	Kat. A	2	
	91	kraft	11.50	-0.1 kN	Kat. A	2	
	92	kraft	12.00	-0.7 kN	Kat. A	2	
	93	kraft	13.00	-1.0 kN	Kat. A	2	
	94	kraft	13.50	-1.0 kN	Kat. A	2	
	95	kraft	14.00	-1.3 kN	Kat. A	2	
	96	kraft	14.50	-0.5 kN	Kat. A	2	

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
25	G-1_LF2
26	G-1_LF2
27	G-1_LF2
28	G-1_LF2
29	G-1_LF2
30	G-1_LF2
31	G-1_LF2
32	G-1_LF2

Nr	Bezeichnung
33	G-1_LF2
34	G-1_LF2
35	G-1_LF2
36	G-1_LF2
37	G-1_LF2
38	G-1_LF2
39	G-1_LF2
40	G-1_LF2
41	G-1_LF2
42	G-1_LF2
43	G-1_LF2
44	G-1_LF2
45	G-1_LF2
46	G-1_LF2
47	G-1_LF2
48	G-1_LF2
73	G-1_LF4
74	G-1_LF4
75	G-1_LF4
76	G-1_LF4
77	G-1_LF4
78	G-1_LF4
79	G-1_LF4
80	G-1_LF4
81	G-1_LF4
82	G-1_LF4
83	G-1_LF4
84	G-1_LF4
85	G-1_LF4
86	G-1_LF4
87	G-1_LF4
88	G-1_LF4
89	G-1_LF4
90	G-1_LF4
91	G-1_LF4
92	G-1_LF4
93	G-1_LF4
94	G-1_LF4
95	G-1_LF4
96	G-1_LF4

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 11250 kg mit $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt (nur Steg).

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30		1.50

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Basis	:	EN 1992-1-1:2004/A1:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	untereinander mit $\gamma_{G,sup}$ und $\gamma_{G,inf}$
Zugversteifung GZG	:	wird angesetzt
Nachweis Spannungsbegrenzung	:	wird geführt
Überprüfung des lin. Kriechansatzes	:	wird geführt

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 12 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 12 \text{ mm} \quad *5$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28 \text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$

*1: mit $c_{min,b}$

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl und Schwindmaß

Luftfeuchte	LU = 50 %	Zement Typ N,R
Normalbeton	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$	
Belastungsalter	$t_0 = 28 \text{ Tage}$	$t = \text{unendlich}$
Kriechzahl	$\phi(t_0, t) = 2.37$	
Schwindmaß	$\epsilon_{cs}(t) = -0.40 \text{ ‰}$	

Betondeckung

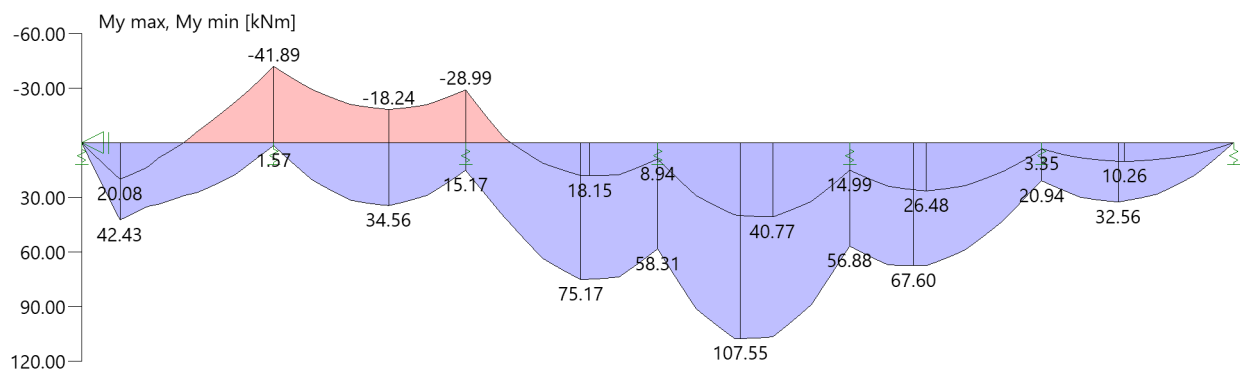
Betondeckung	unten = 3.0 cm	oben = 3.0 cm
	links = 3.0 cm	rechts = 3.0 cm
Bewehrungslagen	unten = 6.0 cm	oben = 6.0 cm
Abminderung der Stützmomente $\leq 15 \text{ ‰}$		

Bemessungseinstellungen

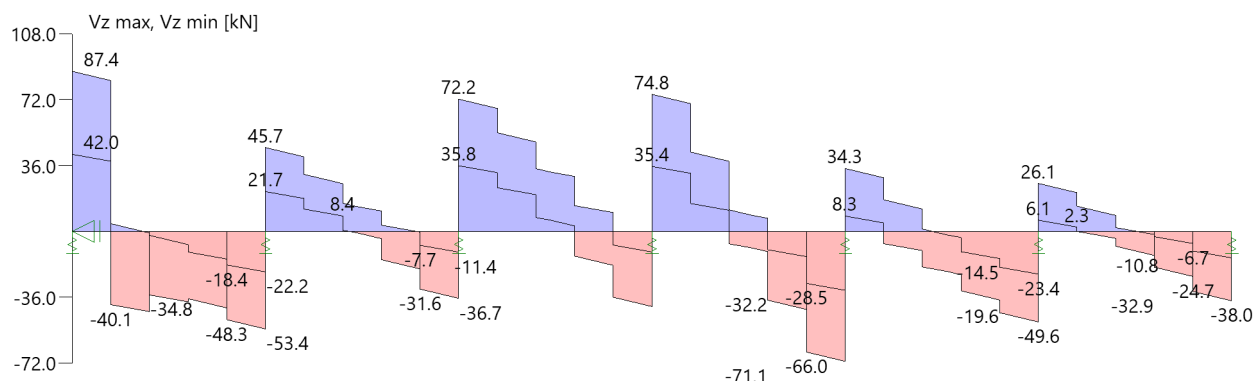
- Die Feldbewehrung ist gestaffelt.
- Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.
- Abminderung von auflagnahen Einzellasten ist deaktiviert.
- Verankerung am Endauflager ist nur 50% von VEd an VK Endauflager.

AuflagerbedingungenAlle Auflager gleich : Beton mit Mindeststützmoment $b = 20.0 \text{ cm}$ **Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend****Schnittgrößen**

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Mindestbewehrung EN 9.2.1.1 (9.1)

Querschnitt	min Mu [kNm]	erf Asu [cm ²]	min Mo [kNm]	erf Aso [cm ²]
120.0/35.0/120.0/60.0	184.68	7.6	-184.68	7.6
Plattenbreite wurde für die Berechnung von Wy auf 3 * b0 begrenzt.				

Feldbewehrung

Feld	Xrel [m]	x [m]	Myd [kNm]	min Myd [kNm]	d [cm]	kx	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]	Lk
Feld 1	0.11	0.11	9.12	9.12	54.0	0.01	7.6	0.0	1
	0.50	0.50	42.43	42.43	54.0	0.03	7.6	0.0	1
	1.34	1.34	-0.13	-0.13	54.0	0.00	0.0	7.6	1
	2.28	2.28	8.68	8.68	54.0	0.01	7.6	0.0	1
Feld 2	0.11	2.61	5.71	5.71	54.0	0.01	7.6	0.0	1
	0.22	2.72	-36.03	-36.03	54.0	0.03	0.0	7.6	1
	1.50	4.00	34.56	34.56	54.0	0.02	7.6	0.0	1
	2.28	4.78	21.53	21.53	54.0	0.02	7.6	0.0	1
Feld 3	0.11	5.11	20.66	20.66	54.0	0.02	7.6	0.0	1
	0.22	5.22	-17.03	-17.03	54.0	0.02	0.0	7.6	1
	1.50	6.50	75.17	75.17	54.0	0.04	7.6	0.0	1
	2.28	7.28	65.36	65.36	54.0	0.03	7.6	0.0	1
Feld 4	0.11	7.61	65.40	65.40	54.0	0.03	7.6	0.0	1
	1.07	8.57	107.55	107.55	54.0	0.05	7.6	0.0	1
	2.28	9.78	71.10	71.10	54.0	0.04	7.6	0.0	1
Feld 5	0.11	10.11	59.11	59.11	54.0	0.03	7.6	0.0	1
	0.84	10.84	67.60	67.60	54.0	0.04	7.6	0.0	1
	2.28	12.28	30.44	30.44	54.0	0.02	7.6	0.0	1
Feld 6	0.11	12.61	22.97	22.97	54.0	0.02	7.6	0.0	1
	1.00	13.50	32.56	32.56	54.0	0.02	7.6	0.0	1
	2.28	14.78	8.11	8.11	54.0	0.01	7.6	0.0	1

Am ersten Auflager sind mindestens 7.6 cm² zu verankern.Am letzten Auflager sind mindestens 7.6 cm² zu verankern.

Die Querkraft VK-Lager ist mit 50% berücksichtigt.

1 : Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Stützbewehrung

Stütze [Nr]		Xrel [m]	x [m]	Myd [kNm]	Mydx [kNm]	Bem. Myd [kNm]	Umlag. [%]	d [cm]	kx	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]	Lk
1	rechts	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00			1
2	links	0.10	2.40	-41.89	-37.72	-85.93 ¹		54.0	0.04		7.6	2
	rechts	0.10	2.60	-41.89	-39.18	-33.31	15.0	54.0	0.02		7.6	2
3	links	0.10	4.90	-28.99	-27.22	-31.06 ¹		54.0	0.02		7.6	2
	rechts	0.10	5.10	-28.99	-23.51	-19.98	15.0	54.0	0.02		7.6	2
4	links	0.10	7.40	58.31	61.57	61.57		54.0	0.03	7.6		2

Stütze [Nr]		X _{rel} [m]	x [m]	Myd [kNm]	Mydx [kNm]	Bem. Myd [kNm]	Umlag. [%]	d [cm]	k _x	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]	Lk
5	rechts	0.10	7.60	58.31	65.06	65.06		54.0	0.03	7.6		2 ² 14
	links	0.10	9.90	56.88	63.32	63.32		54.0	0.03	7.6		2 ² 17
6	rechts	0.10	10.10	56.88	59.00	59.00		54.0	0.03	7.6		2 ² 17
	links	0.10	12.40	20.94	25.02	25.02		54.0	0.02	7.6		2 ² 20
7	rechts	0.10	12.60	20.94	22.88	22.88		54.0	0.02	7.6		2 ² 20
	links	0.00	15.00	0.00	0.00	0.00			0.00			23
Mydx : Moment an Stelle x ohne Umlagerung (für gelenkige Auflager bereits über die Stützenbreite ausgerundet).												
1 : Mindeststützmoment 2 : Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)												

Querkräftbewehrung

Stütze [Nr]		X _{rel} [m]	x [m]	k _z	V _{Ed} [kN]	θ [°]	VRd,c [kN]	VRd,max [kN]	a max [cm]	asw [cm ² /m]	Lk
1	rechts	0.10	0.10	0.87	86.4	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	rechts	0.50	0.50	0.87	82.3	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	1
	rechts	0.64	0.64	0.87	-41.2	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	5
	*	1.18	1.18	0.87	-36.2	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	7
2	links	0.10	2.40	0.87	-52.4	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	links	0.50	2.00	0.87	-48.3	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	25
	links	0.64	1.86	0.87	-40.5	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	24
	*	1.18	1.32	0.87	-37.2	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	7
	rechts	0.10	2.60	0.87	44.7	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	rechts	0.50	3.00	0.87	40.7	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	11
	rechts	0.64	3.14	0.87	29.7	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	26
	*	1.18	3.68	0.87	13.5	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	27
3	links	0.10	4.90	0.87	-35.6	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	links	0.50	4.50	0.87	-31.6	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	30
	links	0.64	4.36	0.87	-19.2	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	29
	*	1.18	3.82	0.87	12.5	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	28
	rechts	0.10	5.10	0.87	71.2	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	rechts	0.50	5.50	0.87	67.2	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	31
	rechts	0.64	5.64	0.87	52.4	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	32
	*	1.18	6.18	0.87	32.4	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	33
4	links	0.10	7.40	0.87	-40.1	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	links	0.50	7.00	0.87	-36.1	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	36
	links	0.64	6.86	0.87	-17.2	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	35
	*	1.18	6.32	0.87	31.3	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	34
	rechts	0.10	7.60	0.87	73.8	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	rechts	0.50	8.00	0.87	69.8	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	37
	rechts	0.64	8.14	0.87	41.9	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	38
	*	1.18	8.68	0.87	9.9	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	39
5	links	0.10	9.90	0.87	-70.1	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	links	0.50	9.50	0.87	-66.0	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	42
	links	0.64	9.36	0.87	-41.3	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	41
	*	1.18	8.82	0.87	-9.3	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	40
	rechts	0.10	10.10	0.87	33.3	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	rechts	0.50	10.50	0.87	29.3	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	43
	rechts	0.64	10.64	0.87	15.8	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	44
	*	1.18	11.18	0.87	-20.9	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	45
6	links	0.10	12.40	0.87	-48.6	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	links	0.50	12.00	0.87	-44.5	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	16
	links	0.64	11.86	0.87	-36.2	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	47
	*	1.18	11.32	0.87	-21.9	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	46
	rechts	0.10	12.60	0.87	25.1	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	rechts	0.50	13.00	0.87	21.1	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	48
	rechts	0.64	13.14	0.87	12.3	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	49
	*	1.18	13.68	0.87	-10.0	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	20
7	links	0.10	14.90	0.87	-37.0	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	links	0.50	14.50	0.87	-32.9	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	22
	links	0.64	14.36	0.87	-23.3	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	21
	*	1.18	13.82	0.87	-11.4	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	20

* Flächengleicher Einschnitt der Schublinie

Der max. Bügelabstand wird mit $\theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAFStb).

1 : Mindestbügelbewehrung

Gebrauchstauglichkeit**Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch****Durchbiegungen Zustand I**

Baugruppe	x [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	Lfk
Feld 1	2.50	0.0	0.3	60
Feld 2	2.50	0.0	0.3	60
Feld 3	2.11	0.0	0.3	60
Feld 4	0.00	0.0	0.3	60
Feld 5	0.00	0.0	0.3	60
Feld 6	0.00	0.0	0.2	60

Durchbiegungen Zustand II

Berechnung mit effektiven Steifigkeiten und effektiver Kriechzahl: $\phi_{eff} = 1.36$ $\epsilon_{cs} = -0.40$ ‰

Kombination charakteristisch, Zugversteifung wird angesetzt

Mit Nachweis der relativen Grenzverformung ($l_{eff} / 300$)

Feld	x [m]	$f_{Ellz,g}$ [cm]	$f_{Ellz,g} / l_{eff}$	$f_{Ellz,\phi\epsilon}$ [cm]	$f_{Ellz,\phi\epsilon} / l_{eff}$	$f_{Ell,\phi\epsilon}$ [cm]	η
Feld 1	2.50	0.2	1/1201	0.3	1/974	0.3	0.32
Feld 2	2.50	0.2	1/1105	0.3	1/870	0.3	0.35
Feld 3	2.11	0.2	1/1061	0.3	1/796	0.3	0.38
Feld 4	0.00	0.2	1/1062	0.3	1/795	0.3	0.38
Feld 5	0.00	0.2	1/1174	0.3	1/883	0.3	0.34
Feld 6	0.00	0.2	1/1589	0.2	1/1297	0.2	0.23

Spannungsbegrenzung**Nachweis Gebrauchstauglichkeit: quasi ständ. Kombination**

Nachweis der Rissbreite: $XC1/X0 \rightarrow \text{zul } w_k = 0.40$ mm
nach EN2 7.2(3) $s_C = 0.45 \cdot f_{ck} = 11.25$ N/mm²

Feld	x [m]	My [kNm]	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]	$\sigma_S(t=\infty)$ [N/mm ²]	$\sigma_C(t=0)$ [N/mm ²]	vorh ds [mm]	zul ds [mm]	Lfk
Feld 1	0.10	5.05	7.9	7.9	12.69	-0.25	12	100	61
	0.50	24.51	7.9	7.9	61.66	-1.23	12	100	61
	0.66	22.25	7.9	7.9	55.96	-1.12	12	100	61
	0.92	18.24	7.9	7.9	45.89	-0.92	12	100	62
	2.40	-14.16	7.9	7.9	35.57	-0.71	12	100	63
Feld 2	2.50	-14.53	7.9	7.9	36.51	-0.73	12	100	63
	2.60	-14.53	7.9	7.9	36.51	-0.73	12	100	63
	2.76	-10.66	7.9	7.9	26.79	-0.54	12	100	63
	4.00	8.21	7.9	7.9	20.63	-0.41	12	100	62
	4.90	-5.09	7.9	7.9	12.79	-0.26	12	100	63
Feld 3	5.10	-2.76	7.9	7.9	6.93	-0.14	12	100	63
	6.51	35.56	7.9	7.9	89.44	-1.79	12	60	61
	6.71	35.40	7.9	7.9	89.05	-1.78	12	60	61
	6.97	34.73	7.9	7.9	87.37	-1.75	12	63	61
	7.40	27.23	7.9	7.9	68.49	-1.37	12	100	61
Feld 4	7.60	29.45	7.9	7.9	74.07	-1.48	12	87	61
	8.55	56.39	7.9	7.9	141.86	-2.84	12	24	61
	8.80	56.62	7.9	7.9	142.42	-2.85	12	24	61
	8.95	56.53	7.9	7.9	142.21	-2.84	12	24	61
	9.90	31.40	7.9	7.9	78.99	-1.58	12	77	61
Feld 5	10.10	29.16	7.9	7.9	73.34	-1.47	12	89	61
	10.79	36.37	7.9	7.9	91.49	-1.83	12	57	61
	11.00	36.78	7.9	7.9	92.53	-1.85	12	56	61
	11.18	35.51	7.9	7.9	89.31	-1.79	12	60	61
	12.40	12.84	7.9	7.9	32.25	-0.65	12	100	62
Feld 6	12.60	11.46	7.9	7.9	28.81	-0.58	12	100	62
	13.29	17.46	7.9	7.9	43.92	-0.88	12	100	62
	13.50	18.07	7.9	7.9	45.46	-0.91	12	100	62
	13.68	17.50	7.9	7.9	44.03	-0.88	12	100	62
	14.90	2.18	7.9	7.9	5.43	-0.11	12	100	62

Biegebewehrung unten

von [m]	bis [m]	Länge [m]	$A_{s,erf.,unten}$ [cm ²]	$\Sigma A_{s,vorh.,unten}$ [cm ²]	Summe [cm ²]	$A_{s,vorh.,unten}$ [Anz. Ø mm]
0,00	15,00	15,00	7,6	7,9	7,9	7Ø12 ¹
1 : erste Lage durchlaufend						

Biegebewehrung oben

von [m]	bis [m]	Länge [m]	$A_{s,erf.,oben}$ [cm ²]	$\Sigma A_{s,vorh.,oben}$ [cm ²]	Summe [cm ²]	$A_{s,vorh.,oben}$ [Anz. Ø mm]
0,00	15,00	15,00	7,6	7,9	7,9	7Ø12 ¹
1 : erste Lage durchlaufend						

Schubbewehrung

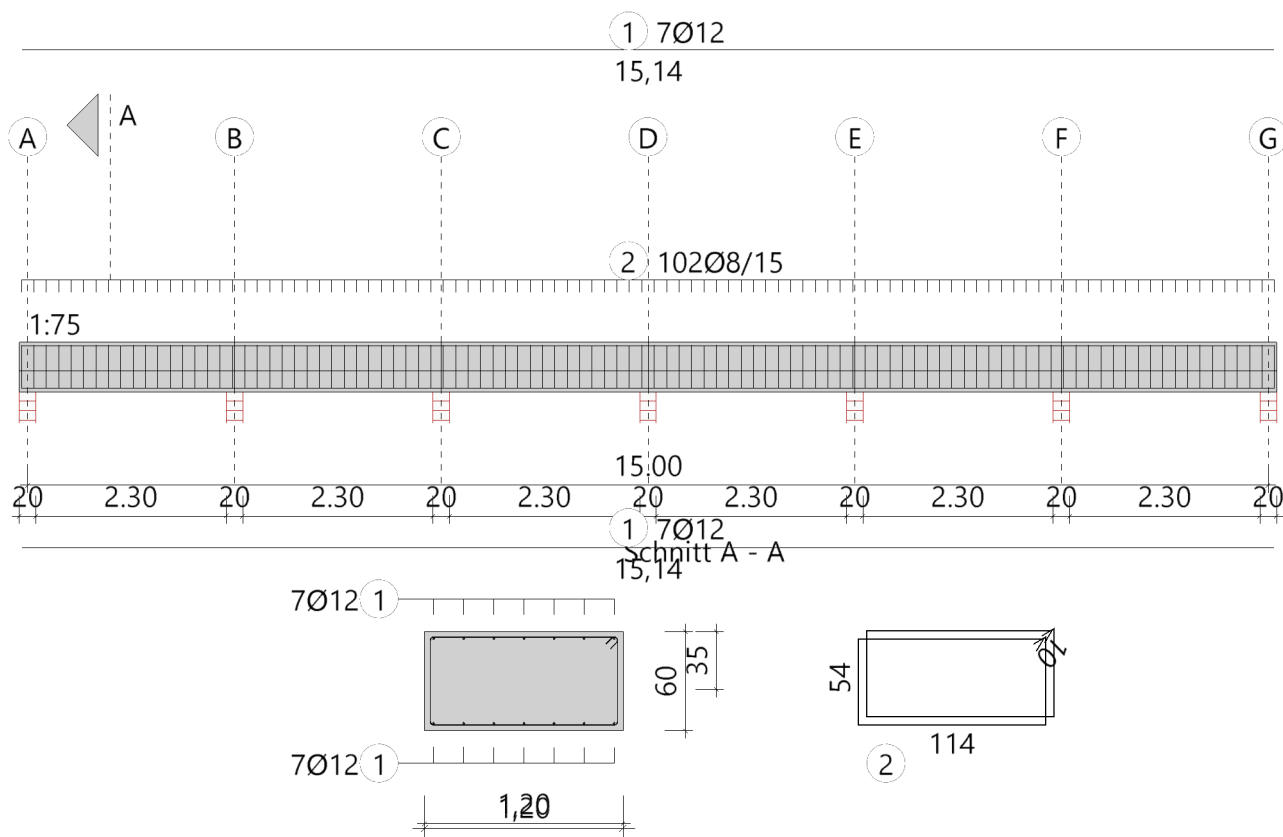
von [m]	bis [m]	Länge [m]	$A_{s,erf.}$ [cm ² /m]	$A_{s,vorh.}$ [cm ² /m]	$A_{s,vorh.}$ [Anz. Ø mm / cm]
-0,07	15,08	15,15	9,8	13,4	Ø8/15 ¹
1 : Schnittigkeit: 4					

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Kat. A: Wohngebäude	47.2	47.2 12.3		
2	2.50	ständig Kat. A: Wohngebäude	52.0	52.0 13.9		
3	5.00	ständig Kat. A: Wohngebäude	56.6	56.6 15.4		
4	7.50	ständig Kat. A: Wohngebäude	58.9	58.9 16.1		
5	10.00	ständig Kat. A: Wohngebäude	53.3	53.3 13.7		
6	12.50	ständig Kat. A: Wohngebäude	39.3	39.3 8.5		
7	15.00	ständig Kat. A: Wohngebäude	20.8 -2.0	20.8 4.3		

Das System wurde aus einer FEM-Berechnung importiert. Als weiterleitende Auflagerkräfte sind nicht die in der Tabelle angegebene Werte anzusetzen, sondern die Auflagerkräfte aus der FEM Berechnung.

Bewehrung

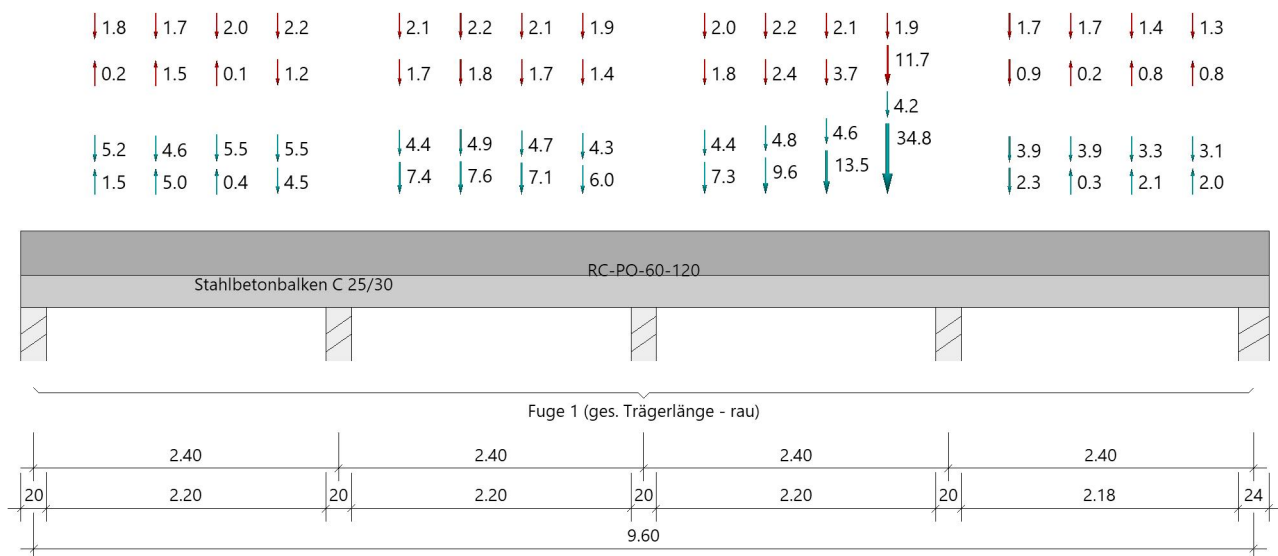
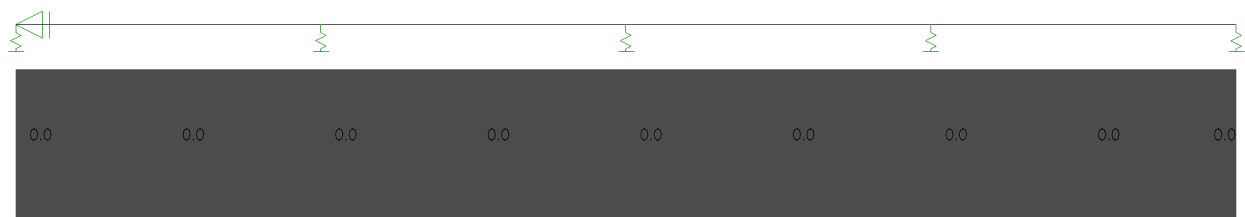


Position: 2.13

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-9)

GrundparameterStahlbetonbalken über 4 Felder $E = 31000 \text{ N/mm}^2$

DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System**Systembild****Eff. mitwirkende Breiten****Material****Materialauswahl**

Beton C 25/30 $f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B500A $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$

$k(f_t/f_y) = 1.05$

$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$

$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$

(Bügel und Längsbewehrung)

Geometrie**Querschnitte**

Nr	Art	b_o [cm]	h_o [cm]	b [cm]	h [cm]	b_u [cm]	h_u [cm]
1	Platte oben	120.0	35.0	120.0	60.0		

Folgende Felder: Feld 2 und Feld 3 müssen ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden.

Felder

Feld	Länge [m]	Querschnitt
1	2.40	RC-PO-60-120 (konstant über gesamte Trägerlänge)
2	2.40	
3	2.40	
4	2.40	

Verbundfugen

Fuge	xa [m]	xe [m]	a links [cm]	a rechts [cm]	Art
1	0.00	9.60	3.0	3.0	rau

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Verdrehungen *)		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	25000.00	25000.00	-1	0.0	0.0
2	2.40	25000.00	25000.00	0.0	0.0	0.0
3	4.80	25000.00	25000.00	0.0	0.0	0.0
4	7.20	25000.00	25000.00	0.0	0.0	0.0
5	9.60	25000.00	25000.00	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W []	EG	Zus	Alt
System	1	kraft	0.48	5.2 kN	ständig		
	2	kraft	0.96	4.6 kN	ständig		
	3	kraft	1.44	5.5 kN	ständig		
	4	kraft	1.92	5.5 kN	ständig		
	5	kraft	2.88	4.4 kN	ständig		
	6	kraft	3.36	4.9 kN	ständig		
	7	kraft	3.84	4.7 kN	ständig		
	8	kraft	4.32	4.3 kN	ständig		
	9	kraft	5.28	4.4 kN	ständig		
	10	kraft	5.76	4.8 kN	ständig		
	11	kraft	6.24	4.6 kN	ständig		
	12	kraft	6.72	4.2 kN	ständig		
	13	kraft	7.68	3.9 kN	ständig		
	14	kraft	8.16	3.9 kN	ständig		
	15	kraft	8.64	3.3 kN	ständig		
	16	kraft	9.12	3.1 kN	ständig		
	17	kraft	0.48	1.8 kN	Kat. A	1	
	18	kraft	0.96	1.7 kN	Kat. A	1	
	19	kraft	1.44	2.0 kN	Kat. A	1	
	20	kraft	1.92	2.2 kN	Kat. A	1	
	21	kraft	2.88	2.1 kN	Kat. A	1	
	22	kraft	3.36	2.2 kN	Kat. A	1	
	23	kraft	3.84	2.1 kN	Kat. A	1	
	24	kraft	4.32	1.9 kN	Kat. A	1	
	25	kraft	5.28	2.0 kN	Kat. A	1	
	26	kraft	5.76	2.2 kN	Kat. A	1	
	27	kraft	6.24	2.1 kN	Kat. A	1	
	28	kraft	6.72	1.9 kN	Kat. A	1	
	29	kraft	7.68	1.7 kN	Kat. A	1	
	30	kraft	8.16	1.7 kN	Kat. A	1	
	31	kraft	8.64	1.4 kN	Kat. A	1	
	32	kraft	9.12	1.3 kN	Kat. A	1	
	33	kraft	0.48	-1.5 kN	ständig		
	34	kraft	0.96	-5.0 kN	ständig		
	35	kraft	1.44	-0.4 kN	ständig		
	36	kraft	1.92	4.5 kN	ständig		
	37	kraft	2.88	7.4 kN	ständig		

Bezug	Nr	Art	A [m]	W []	EG	Zus	Alt
	38	kraft	3.36	7.6 kN	ständig		
	39	kraft	3.84	7.1 kN	ständig		
	40	kraft	4.32	6.0 kN	ständig		
	41	kraft	5.28	7.3 kN	ständig		
	42	kraft	5.76	9.6 kN	ständig		
	43	kraft	6.24	13.5 kN	ständig		
	44	kraft	6.72	34.8 kN	ständig		
	45	kraft	7.68	2.3 kN	ständig		
	46	kraft	8.16	-0.3 kN	ständig		
	47	kraft	8.64	-2.1 kN	ständig		
	48	kraft	9.12	-2.0 kN	ständig		
	49	kraft	0.48	-0.2 kN	Kat. A	2	
	50	kraft	0.96	-1.5 kN	Kat. A	2	
	51	kraft	1.44	-0.1 kN	Kat. A	2	
	52	kraft	1.92	1.2 kN	Kat. A	2	
	53	kraft	2.88	1.7 kN	Kat. A	2	
	54	kraft	3.36	1.8 kN	Kat. A	2	
	55	kraft	3.84	1.7 kN	Kat. A	2	
	56	kraft	4.32	1.4 kN	Kat. A	2	
	57	kraft	5.28	1.8 kN	Kat. A	2	
	58	kraft	5.76	2.4 kN	Kat. A	2	
	59	kraft	6.24	3.7 kN	Kat. A	2	
	60	kraft	6.72	11.7 kN	Kat. A	2	
	61	kraft	7.68	0.9 kN	Kat. A	2	
	62	kraft	8.16	-0.2 kN	Kat. A	2	
	63	kraft	8.64	-0.8 kN	Kat. A	2	
	64	kraft	9.12	-0.8 kN	Kat. A	2	

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
17	G-1_LF2
18	G-1_LF2
19	G-1_LF2
20	G-1_LF2
21	G-1_LF2
22	G-1_LF2
23	G-1_LF2
24	G-1_LF2
25	G-1_LF2
26	G-1_LF2
27	G-1_LF2
28	G-1_LF2
29	G-1_LF2
30	G-1_LF2
31	G-1_LF2
32	G-1_LF2
49	G-1_LF4
50	G-1_LF4
51	G-1_LF4
52	G-1_LF4
53	G-1_LF4
54	G-1_LF4
55	G-1_LF4
56	G-1_LF4
57	G-1_LF4
58	G-1_LF4
59	G-1_LF4
60	G-1_LF4
61	G-1_LF4
62	G-1_LF4
63	G-1_LF4
64	G-1_LF4

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 7202 kg mit Gamma = 25.00 kN/m³ berücksichtigt (nur Steg).

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. A: Wohngebäude	0.70	0.50	0.30		1.50

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Basis	:	EN 1992-1-1:2004/A1:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	untereinander mit $\gamma_{G,sup}$ und $\gamma_{G,inf}$
Zugversteifung GZG	:	wird angesetzt
Nachweis Spannungsbegrenzung	:	wird geführt
Überprüfung des lin. Kriechansatzes	:	wird geführt

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 12 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 12 \text{ mm} \quad *5$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28 \text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$
*1: mit $c_{min,b}$	
*5: Verbund maßgebend	

Kriechzahl und Schwindmaß

Luftfeuchte	LU = 50 %	Zement Typ N,R
Normalbeton	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$	
Belastungsalter	$t_0 = 28 \text{ Tage}$	$t = \text{unendlich}$
Kriechzahl	$\phi(t_0, t) = 2.37$	
Schwindmaß	$\epsilon_{cs}(t) = -0.40 \text{ ‰}$	

Betondeckung

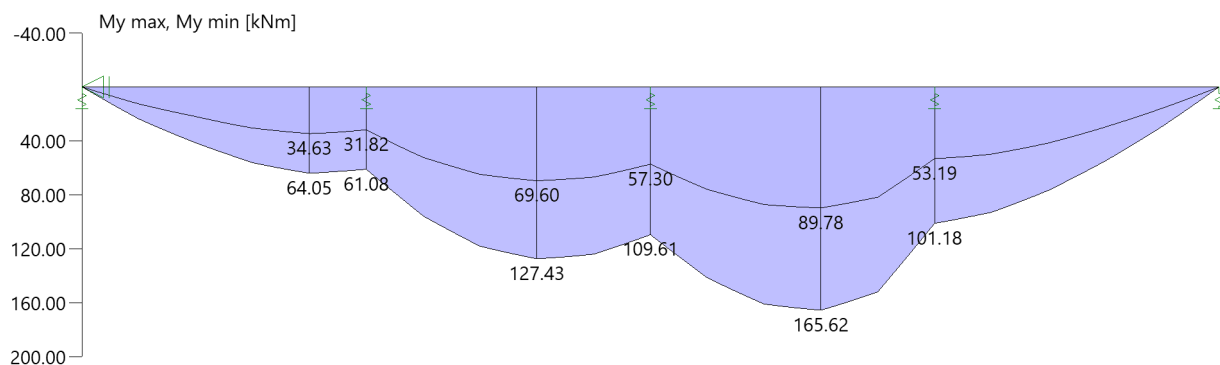
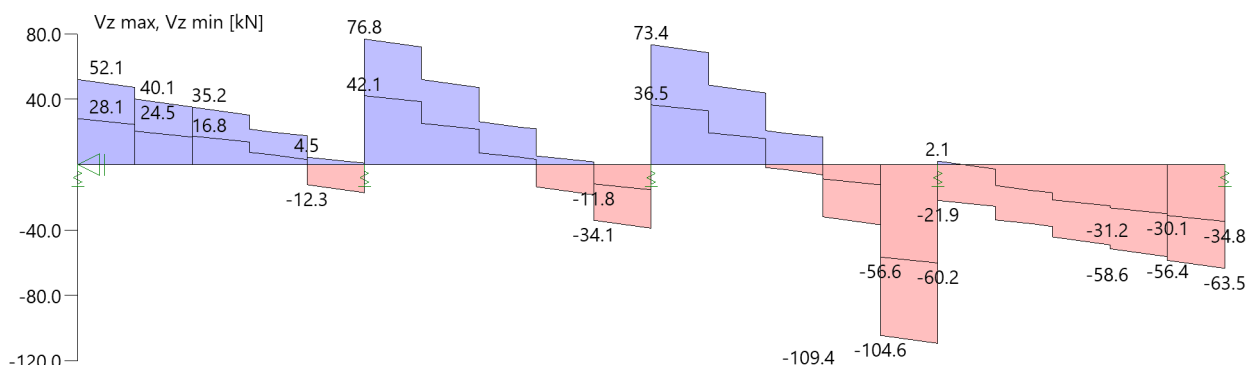
Betondeckung	unten = 3.0 cm	oben = 3.0 cm
	links = 3.0 cm	rechts = 3.0 cm
Bewehrungslagen	unten = 6.0 cm	oben = 6.0 cm
Abminderung der Stützmomente $\leq 15 \text{ ‰}$		

Bemessungseinstellungen

- Die Feldbewehrung ist gestaffelt.
- Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.
- Abminderung von auflagnahen Einzellasten ist deaktiviert.
- Verankerung am Endauflager ist nur 50% von VEd an VK Endauflager.

Auflagerbedingungen

- Lager Nr. 1 direkt Beton mit Mindeststützmoment $b = 20.0 \text{ cm}$
- Lager Nr. 2 direkt Beton mit Mindeststützmoment $b = 20.0 \text{ cm}$
- Lager Nr. 3 direkt Beton mit Mindeststützmoment $b = 20.0 \text{ cm}$
- Lager Nr. 4 direkt Beton mit Mindeststützmoment $b = 20.0 \text{ cm}$
- Lager Nr. 5 direkt Beton mit Mindeststützmoment $b = 24.0 \text{ cm}$

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend**Schnittgrößen****Umhüllende der Momente****Umhüllende der Querkräfte****Mindestbewehrung EN 9.2.1.1 (9.1)**

Querschnitt	min Mu [kNm]	erf Asu [cm ²]	min Mo [kNm]	erf Aso [cm ²]
120.0/35.0/120.0/60.0	184.68	7.6	-184.68	7.6
Plattenbreite wurde für die Berechnung von Wy auf 3 * b0 begrenzt.				

Feldbewehrung

Feld	Xrel [m]	x [m]	Myd [kNm]	min Myd [kNm]	d [cm]	kx	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]		Lk
Feld 1	0.11	0.11	5.41	5.41	54.0	0.01	7.6	0.0	1	1
	1.92	1.92	64.05	64.05	54.0	0.03	7.6	0.0	1	3
	2.19	2.19	62.55	62.55	54.0	0.03	7.6	0.0	1	4
Feld 2	0.11	2.51	68.80	68.80	54.0	0.04	7.6	0.0	1	4
	1.44	3.84	127.43	127.43	54.0	0.05	7.6	0.0	1	5
	2.19	4.59	116.32	116.32	54.0	0.05	7.6	0.0	1	6
Feld 3	0.11	4.91	116.79	116.79	54.0	0.05	7.6	0.0	1	6
	1.44	6.24	165.62	165.62	54.0	0.06	7.6	0.0	1	8
	2.19	6.99	124.20	124.20	54.0	0.05	7.6	0.0	1	9
Feld 4	0.00	7.20	101.18	101.18	54.0	0.04	7.6	0.0	1	9
	0.11	7.31	99.55	99.55	54.0	0.04	7.6	0.0	1	9
	2.17	9.37	14.46	14.46	54.0	0.02	7.6	0.0	1	11

Am ersten Auflager sind mindestens 7.6 cm² zu verankern.Am letzten Auflager sind mindestens 7.6 cm² zu verankern.

Die Querkraft VK-Lager ist mit 50% berücksichtigt.

Stützbewehrung

Stütze [Nr]		X _{rel} [m]	x [m]	Myd [kNm]	Mydx [kNm]	Bem. Myd [kNm]	Umlag. [%]	d [cm]	kx	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]	Lk
1	rechts	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00			2
2	links	0.10	2.30	61.08	61.82	61.82		54.0	0.03	7.6		4
	rechts	0.10	2.50	61.08	68.44	68.44		54.0	0.04	7.6		4
3	links	0.10	4.70	109.61	112.79	112.79		54.0	0.05	7.6		6
	rechts	0.10	4.90	109.61	116.45	116.45		54.0	0.05	7.6		6
4	links	0.10	7.10	101.18	111.95	111.95		54.0	0.05	7.6		9
	rechts	0.10	7.30	101.18	99.63	99.63		54.0	0.04	7.6		9
5	links	0.00	9.60	0.00	0.00	0.00			0.00			11

Mydx : Moment an Stelle x ohne Umlagerung (für gelenkige Auflager bereits über die Stützenbreite ausgerundet).

1 : Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Querkraftbewehrung

Stütze [Nr]		X _{rel} [m]	x [m]	kz	V _{Ed} [kN]	θ [°]	VRd,c [kN]	VRd,max [kN]	a max [cm]	asw [cm ² /m]	Lk
1	rechts	0.10	0.10	0.87	51.1	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	rechts	0.48	0.48	0.87	47.2	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	1
	rechts	0.64	0.64	0.87	38.5	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	3
	*	1.18	1.18	0.87	32.9	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	4
2	links	0.10	2.30	0.87	-16.2	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	links	0.48	1.92	0.87	17.7	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	13
	links	0.64	1.76	0.87	18.9	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	13
	*	1.18	1.22	0.87	32.5	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	4
	rechts	0.10	2.50	0.87	75.8	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	rechts	0.48	2.88	0.87	72.0	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	7
	rechts	0.64	3.04	0.87	50.4	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	14
	*	1.18	3.58	0.87	24.1	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	15
3	links	0.10	4.70	0.87	-37.9	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	links	0.48	4.32	0.87	-34.1	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	17
	links	0.64	4.16	0.87	-16.9	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	16
	*	1.18	3.62	0.87	23.7	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	15
	rechts	0.10	4.90	0.87	72.4	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	rechts	0.48	5.28	0.87	68.5	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	18
	rechts	0.64	5.44	0.87	47.1	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	19
	*	1.18	5.98	0.87	18.7	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	20
4	links	0.10	7.10	0.87	-108.4	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	links	0.48	6.72	0.87	-104.6	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	5
	links	0.64	6.56	0.87	-35.2	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	21
	*	1.18	6.02	0.87	18.4	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	20
	rechts	0.10	7.30	0.87	-22.7	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	rechts	0.48	7.68	0.87	-33.9	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	22
	rechts	0.64	7.84	0.87	-35.1	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	22
	*	1.18	8.38	0.87	-46.5	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	9
5	links	0.12	9.48	0.87	-62.3	18.4	231.4	1805.4	VRd,max > V _{Ed}		
	links	0.48	9.12	0.87	-58.6	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	11
	links	0.66	8.94	0.87	-54.6	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	10
	*	1.20	8.40	0.87	-46.7	18.4	231.4	1805.4	30.0	9.85 ¹	9

* Flächengleicher Einschnitt der Schublinie
Der max. Bügelabstand wird mit $\theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAFStb).

1 : Mindestbügelbewehrung

Es ist keine Fugenbewehrung erforderlich.

Gebrauchstauglichkeit

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Durchbiegungen Zustand I

Baugruppe	x [m]	f _{y,Ed} [cm]	f _{z,Ed} [cm]	Lfk
Feld 1	2.40	0.0	0.2	29
Feld 2	2.40	0.0	0.3	29
Feld 3	0.51	0.0	0.3	29
Feld 4	0.00	0.0	0.3	29

Durchbiegungen Zustand II

Berechnung mit effektiven Steifigkeiten und effektiver Kriechzahl: $\phi_{\text{eff}} = 1.44$ $\epsilon_{\text{cs}} = -0.40$ ‰

Kombination charakteristisch, Zugversteifung wird angesetzt

Mit Nachweis der relativen Grenzverformung ($l_{\text{eff}} / 300$)

Feld	x [m]	f _{Ell,z,g} [cm]	f _{Ell,z,g} / l _{eff}	f _{Ell,z,φε} [cm]	f _{Ell,z,φε} / l _{eff}	f _{Ell,φε} [cm]	η
Feld 1	2.40	0.2	1/1199	0.3	1/896	0.3	0.33
Feld 2	2.40	0.2	1/993	0.4	1/678	0.4	0.44
Feld 3	0.51	0.2	1/987	0.4	1/672	0.4	0.45
Feld 4	0.00	0.2	1/1090	0.3	1/787	0.3	0.38

Spannungsbegrenzung**Nachweis Gebrauchstauglichkeit: quasi ständ. Kombination**

Nachweis der Rissbreite: XC1/X0-- > zul wk = 0.40 mm
nach EN2 7.2(3) sC = 0.45 * f_{ck} = 11.25 N/mm²

Feld	x [m]	M _y [kNm]	As _u [cm ²]	As _o [cm ²]	σ _S (t=∞) [N/mm ²]	σ _C (t=0) [N/mm ²]	vorh ds [mm]	zul ds [mm]	L _{fk}
Feld 1	0.10	3.16	7.6		8.25	-0.16	12	100	30
	1.77	37.77	7.6		98.69	-1.94	12	49	30
	1.92	39.07	7.6		102.07	-2.01	12	46	30
	2.15	38.18	7.6		99.74	-1.96	12	48	30
	2.30	37.36	7.6		97.62	-1.92	12	50	30
Feld 2	2.50	41.39	7.6		108.13	-2.13	12	41	30
	3.66	75.81	7.6		198.11	-3.90	12	12	30
	3.84	77.62	7.6		202.84	-3.99	12	12	30
	4.04	76.79	7.6		200.68	-3.95	12	12	30
	4.70	67.70	7.6		176.89	-3.48	12	15	30
Feld 3	4.90	69.83	7.6		182.46	-3.59	12	14	30
	5.81	97.68	7.6		255.27	-5.02	12	7	30
	6.06	99.18	7.6		259.18	-5.10	12	7	30
	6.24	99.94	7.6		261.17	-5.14	12	7	30
	7.10	66.85	7.6		174.67	-3.44	12	16	30
Feld 4	7.20	60.24	7.6		157.40	-3.10	12	19	30
	7.30	59.48	7.6		155.39	-3.06	12	20	30
	7.45	58.16	7.6		151.95	-2.99	12	21	30
	7.68	55.88	7.6		146.00	-2.87	12	22	30
	9.48	4.62	7.6		12.04	-0.24	12	100	30

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	R _{z,min} [kN]	R _{z,max} [kN]	M _{y,min} [kNm]	M _{y,max} [kNm]
1	0.00	ständig Kat. A: Wohngebäude	30.1	30.1 6.3		
2	2.40	ständig Kat. A: Wohngebäude	50.1	50.1 11.7		
3	4.80	ständig Kat. A: Wohngebäude	60.5	60.5 14.7		
4	7.20	ständig Kat. A: Wohngebäude	55.1	55.1 13.5		
5	9.60	ständig Kat. A: Wohngebäude	36.3	36.3 8.6		

Das System wurde aus einer FEM-Berechnung importiert. Als weiterleitende Auflagerkräfte sind nicht die in der Tabelle angegebene Werte anzusetzen, sondern die Auflagerkräfte aus der FEM Berechnung.

POS. 2.14 – 2.16

Betonwände

Gew.: b = 20cm C25/30 XC2XF1
 Q 257-A i.u.a.
 2 Ø 12 + Stecker Ø8/15 am Wandende

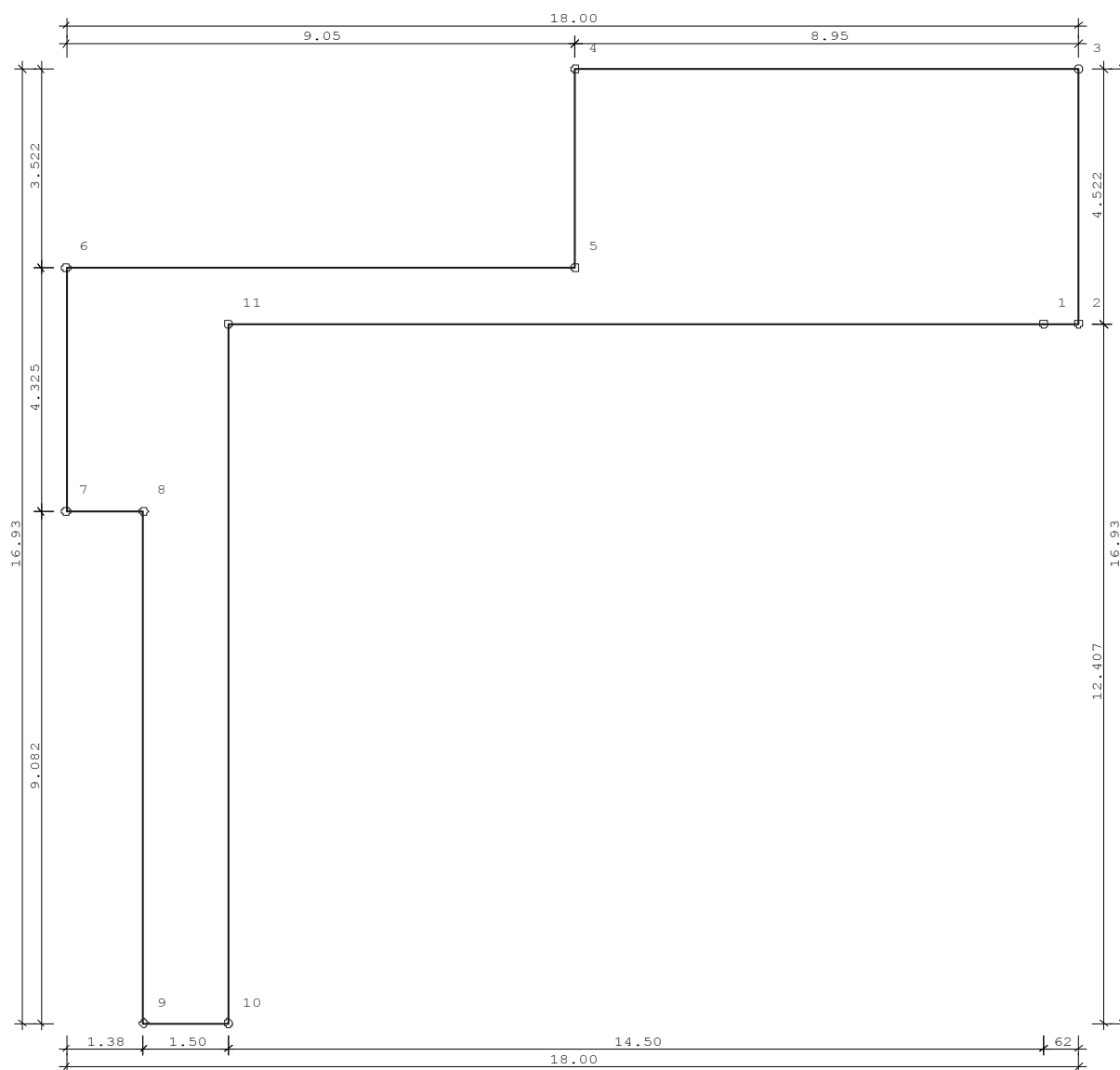
Ohne Nachweis!

Position: 3.1

Platten mit finiten Elementen PLT (FRILO 2026-0-9)

System**Grundriss**

Maßstab 1 : 125

**Übersicht**

Plattendicke 40.0 [cm]
 Bettungsmodul 9400 [kN/m³]
 Systempunkte 11

Material

Beton	C 25/30	
E-Modul	3100 [kN/cm²]	
Querdehnzahl	0.20	
Spezifisches Gewicht	25 [kN/m³]	
Temperaturausdehnungskoeffizient	1.0e-05 [1/Grad]	
Bewehrungsstahl	B500A	
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 4.0	d-2 : 5.5 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 4.0	d-2 : 5.5 [cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte

oben as-1 : 7.54 as-2 : 7.54 [cm²/m]unten as-1 : 7.54 as-2 : 7.54 [cm²/m]

- Unter-/Überzüge

oben 4.0 [cm²]unten 4.0 [cm²]**Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung**

- Platte

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung

eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

- Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung

eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit

den kz-Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit

dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]

Cotangens 3.0 [1]

Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN

Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und

der Betondeckung (ab Version 01/2007) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit

dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]

Cotangens 3.0 [1]

Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN

Berücksichtigung von Torsion JA

FE-Eigenschaften

FE-Netz

Viereck-Elemente

mit dreieckigen Übergangselementen

Anzahl der Knoten 368

Anzahl der Elemente 299

Durchschnittliche Elementgröße 50 [cm]

Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte 1.0

Berücksichtigung der Schubverformung der Platte NEIN

Berechnung der Element-Ergebnisse an den Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	53.784	45.025	2	54.404	45.025
3	54.404	49.548	4	45.454	49.548
5	45.454	46.025	6	36.404	46.025
7	36.404	41.700	8	37.784	41.700
9	37.784	32.618	10	39.284	32.618
11	39.284	45.025			

Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	5			
5	5	6			
6	6	7			
7	7	8			
8	8	9			
9	9	10			
10	10	11			
11	11	1			

Lastfall 1 "Lastfall G"**Übersicht**

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Lastpunkte	0
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	0 [kN]
Anteil auf der Platte	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	727 [kN]
Summe aller Lasten	727 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	727 [kN]
Summe aller Reaktionen	727 [kN]

HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
 Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q"**Übersicht**

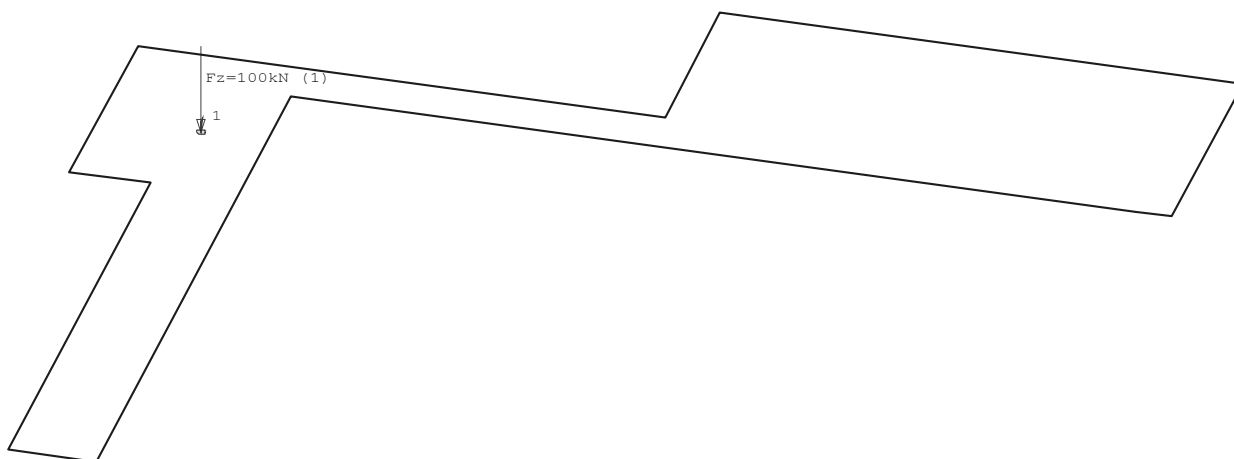
Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. A: Wohngebäude
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	5
Punktlasten	1
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	197 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	197 [kN]
Summe aller Reaktionen	197 [kN]

HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
 Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q"**Punktlasten**

Maßstab 1 : 125

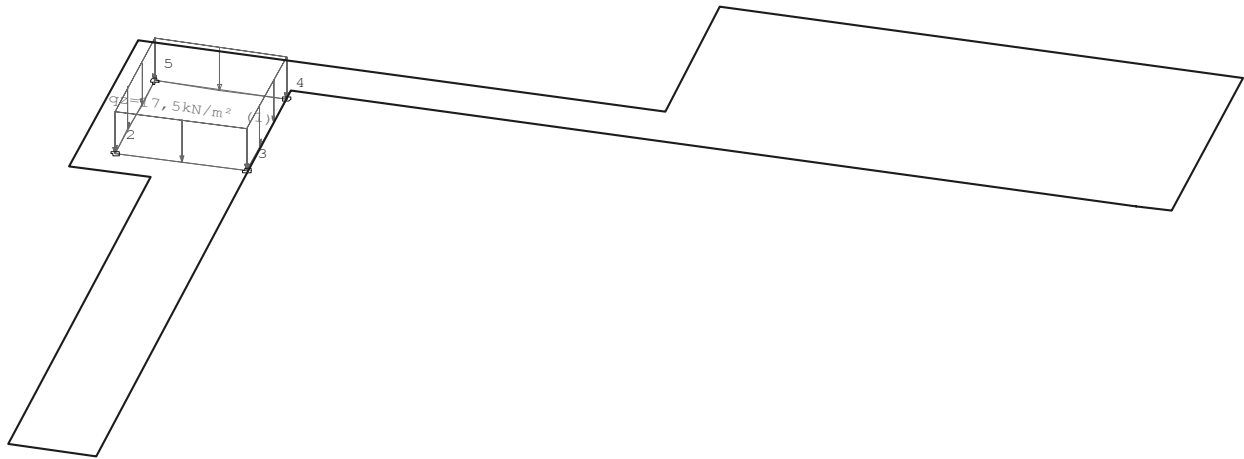
**Lastfall 2 "Lastfall Q"****Punktlasten**

Nummer	Punkt	Kraft Vertikal [kN]	Moment Um Achse 1 [kNm]	Moment Um Achse 2 [kNm]	Richtung 1 [Grad]
1	1	100.00	0.00	0.00	0.0
Gesamt		100.00	Anteil auf der Platte		

Lastfall 2 "Lastfall Q"

Flächenlasten

Maßstab 1 : 125



Lastfall 2 "Lastfall Q"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	17.50	1	2	3			
		2	3	4			
		3	4	5			
		4	5	2			

Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
1	97.29	97.29
Gesamt	97.29	97.29

Lastfall 3 "Lastfall GU"**Übersicht**

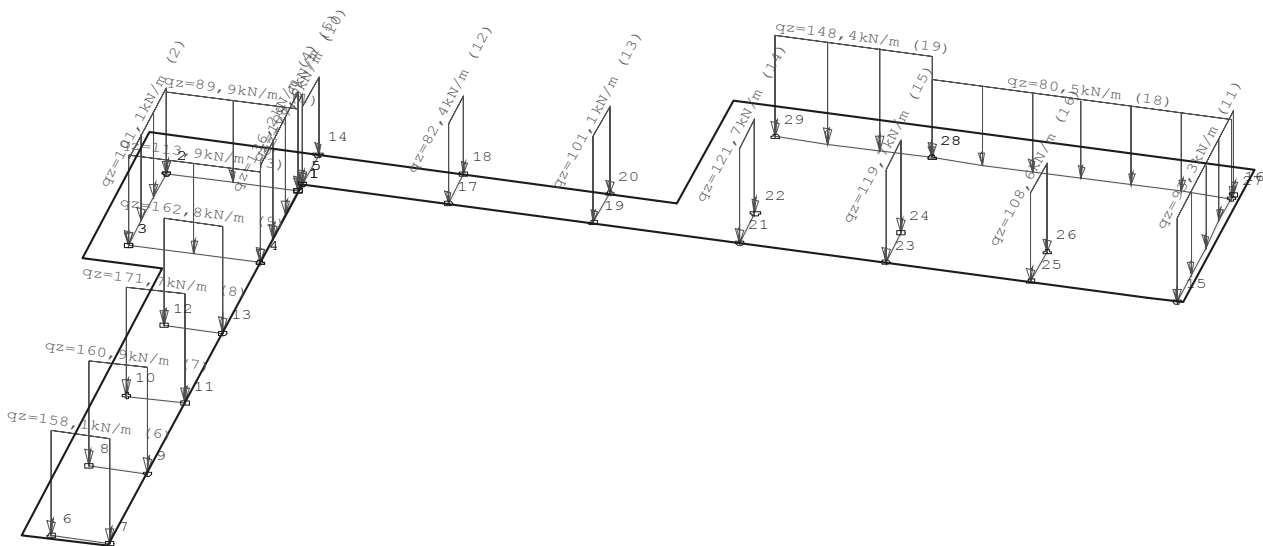
Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	29
Punktlasten	0
Linienlasten	18
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	3490 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	3490 [kN]
Summe aller Reaktionen	3490 [kN]

HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
 Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "Lastfall GU"**Linienlasten**

Maßstab 1 : 125

**Lastfall 3 "Lastfall GU"****Linienlasten****Geometrie**

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	1			
5	1	5			
6	6	7			
7	8	9			

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
8	10	11			
9	12	13			
10	5	14			
11	15	16			
12	17	18			
13	19	20			
14	21	22			
15	23	24			
16	25	26			
18	27	28			
19	28	29			

Lastwerte

Nummer	Kraft Anfang [kN/m]	Kraft Ende [kN/m]	Moment Anfang [kNm/m]	Moment Ende [kNm/m]
1	89.85	89.85	0.00	0.00
2	101.07	101.07	0.00	0.00
3	113.93	113.93	0.00	0.00
4	136.25	136.25	0.00	0.00
5	108.58	108.58	0.00	0.00
6	158.13	158.13	0.00	0.00
7	160.94	160.94	0.00	0.00
8	171.68	171.68	0.00	0.00
9	162.83	162.83	0.00	0.00
10	77.64	77.64	0.00	0.00
11	93.33	93.33	0.00	0.00
12	82.43	82.43	0.00	0.00
13	101.14	101.14	0.00	0.00
14	121.68	121.68	0.00	0.00
15	119.73	119.73	0.00	0.00
16	108.64	108.64	0.00	0.00
18	80.52	80.52	0.00	0.00
19	148.44	148.44	0.00	0.00

Vertikale Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
1	203.07	203.07
2	248.64	248.64
3	257.48	257.48
4	335.17	335.17
5	26.60	26.60
6	158.13	158.13
7	160.94	160.94
8	171.68	171.68
9	162.83	162.83
10	77.64	77.64
11	341.80	341.80
12	82.43	82.43
13	101.14	101.14
14	121.68	121.68
15	119.73	119.73
16	108.64	108.64
18	414.68	414.68
19	397.84	397.84
Gesamt	3490.13	3490.13

Lastfall 4 "Lastfall QU"**Übersicht**

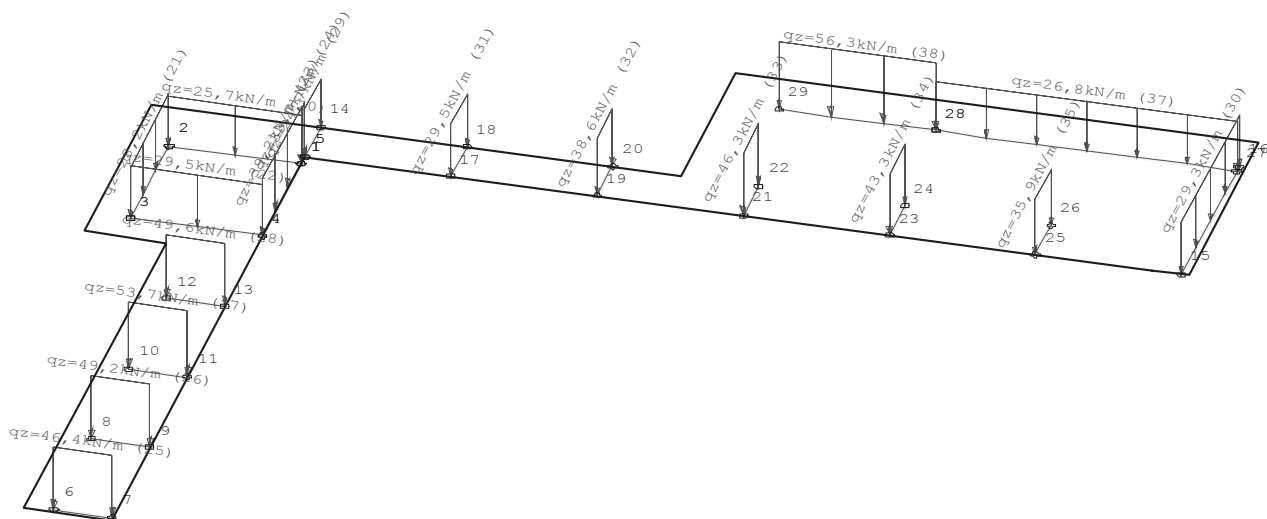
Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. A: Wohngebäude
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	29
Punktlasten	0
Linienlasten	18
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	1112 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	1112 [kN]
Summe aller Reaktionen	1112 [kN]

HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
 Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "Lastfall QU"**Linienlasten**

Maßstab 1 : 125

**Lastfall 4 "Lastfall QU"****Linienlasten****Geometrie**

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
20	1	2			
21	2	3			
22	3	4			
23	4	1			
24	1	5			
25	6	7			
26	8	9			
27	10	11			

Nummer	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
28	12	13			
29	5	14			
30	15	16			
31	17	18			
32	19	20			
33	21	22			
34	23	24			
35	25	26			
37	27	28			
38	28	29			

Lastwerte

Nummer	Kraft Anfang [kN/m]	Kraft Ende [kN/m]	Moment Anfang [kNm/m]	Moment Ende [kNm/m]
20	25.69	25.69	0.00	0.00
21	28.25	28.25	0.00	0.00
22	29.50	29.50	0.00	0.00
23	39.20	39.20	0.00	0.00
24	33.72	33.72	0.00	0.00
25	46.38	46.38	0.00	0.00
26	49.21	49.21	0.00	0.00
27	53.71	53.71	0.00	0.00
28	49.64	49.64	0.00	0.00
29	24.67	24.67	0.00	0.00
30	29.30	29.30	0.00	0.00
31	29.52	29.52	0.00	0.00
32	38.57	38.57	0.00	0.00
33	46.32	46.32	0.00	0.00
34	43.29	43.29	0.00	0.00
35	35.94	35.94	0.00	0.00
37	26.79	26.79	0.00	0.00
38	56.29	56.29	0.00	0.00

Vertikale Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
20	58.06	58.06
21	69.49	69.49
22	66.66	66.66
23	96.42	96.42
24	8.26	8.26
25	46.38	46.38
26	49.21	49.21
27	53.71	53.71
28	49.64	49.64
29	24.67	24.67
30	107.29	107.29
31	29.52	29.52
32	38.57	38.57
33	46.32	46.32
34	43.29	43.29
35	35.94	35.94
37	137.95	137.95
38	150.86	150.86
Gesamt	1112.23	1112.23

Überlagerung 1 "Charakteristisch"**Übersicht**

Beteiligte Lastfälle

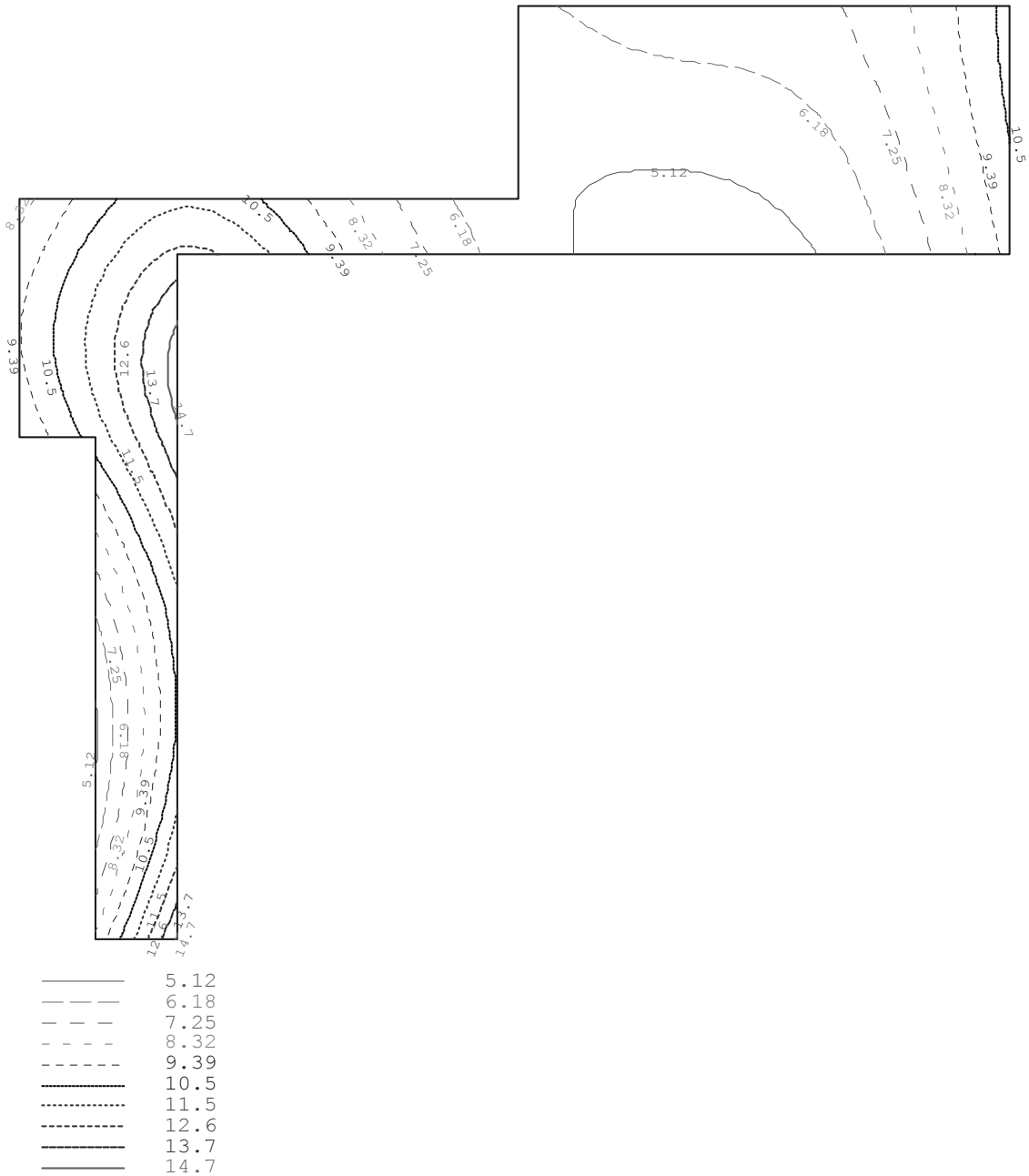
Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- nativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Lastfall GU	ständig	nein	g	ständig	-
4	Lastfall QU	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

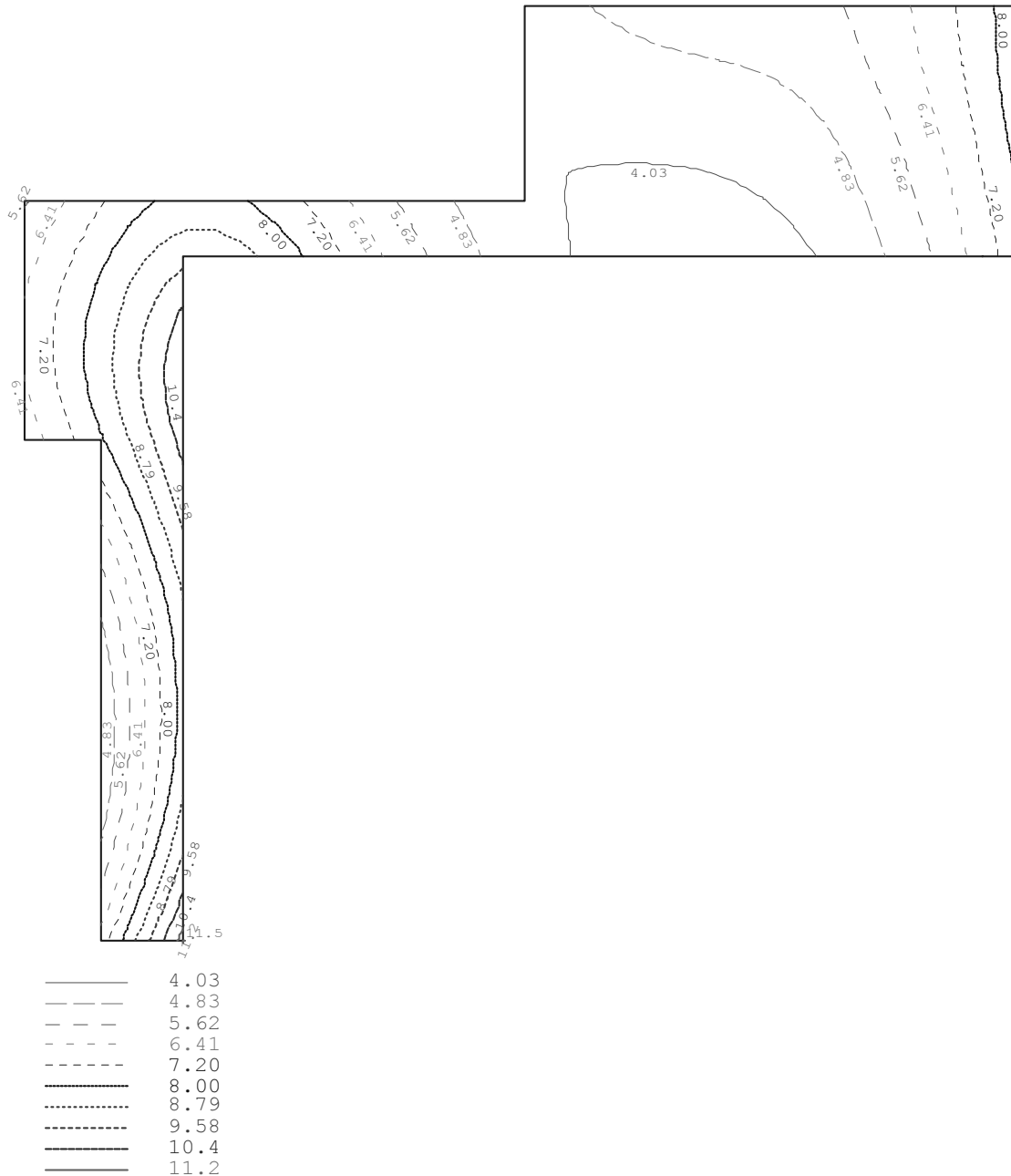
Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Durchbiegung [mm] - MAX
Maßstab 1 : 125



Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Durchbiegung [mm] - MIN
Maßstab 1 : 125



Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- nativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0
3	Lastfall GU	ständig	nein	g	ständig	-
4	Lastfall QU	nicht ständig	nein	1	Kat. A: Wohngebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	1	Kat. A: Wohngebäude	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70

Teilsicherheitsbeiwert Beton

1.50

Teilsicherheitsbeiwert Stahl

1.15

HINWEIS: Bemessungswerte

Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter

Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte

ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte

Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.

Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Momente - m-1, m-2, m-12 [kNm/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 125

[illegible]

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"**Momente - m-1, m-2, m-12 [kNm/m] - MIN**

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 125

-5,69	-1,79	-1,35	-2,16	-2,14	-2,14	-2,06	-1,67	-1,23	-1,24	-1,27	-1,31	-1,35	-1,40	-1,48	-1,48	-1,57	-1,57
-5,74	-1,80	-1,36	-2,17	-2,15	-2,15	-2,07	-1,68	-1,24	-1,27	-1,31	-1,35	-1,40	-1,48	-1,48	-1,57	-1,57	-1,57
-5,79	-1,81	-1,37	-2,18	-2,16	-2,16	-2,08	-1,69	-1,25	-1,28	-1,32	-1,36	-1,41	-1,49	-1,49	-1,58	-1,58	-1,58
-5,84	-1,82	-1,38	-2,19	-2,17	-2,17	-2,09	-1,70	-1,26	-1,29	-1,33	-1,37	-1,42	-1,50	-1,50	-1,59	-1,59	-1,59
-5,89	-1,83	-1,39	-2,20	-2,18	-2,18	-2,10	-1,71	-1,27	-1,30	-1,34	-1,38	-1,43	-1,51	-1,51	-1,60	-1,60	-1,60
-5,94	-1,84	-1,40	-2,21	-2,19	-2,19	-2,11	-1,72	-1,28	-1,31	-1,35	-1,39	-1,44	-1,52	-1,52	-1,61	-1,61	-1,61
-5,99	-1,85	-1,41	-2,22	-2,20	-2,20	-2,12	-1,73	-1,29	-1,32	-1,36	-1,40	-1,45	-1,53	-1,53	-1,62	-1,62	-1,62
-6,04	-1,86	-1,42	-2,23	-2,21	-2,21	-2,13	-1,74	-1,30	-1,33	-1,37	-1,41	-1,46	-1,54	-1,54	-1,63	-1,63	-1,63
-6,09	-1,87	-1,43	-2,24	-2,22	-2,22	-2,14	-1,75	-1,31	-1,34	-1,38	-1,42	-1,47	-1,55	-1,55	-1,64	-1,64	-1,64
-6,14	-1,88	-1,44	-2,25	-2,23	-2,23	-2,15	-1,76	-1,32	-1,35	-1,39	-1,43	-1,48	-1,56	-1,56	-1,65	-1,65	-1,65
-6,19	-1,89	-1,45	-2,26	-2,24	-2,24	-2,16	-1,77	-1,33	-1,36	-1,40	-1,44	-1,49	-1,57	-1,57	-1,66	-1,66	-1,66
-6,24	-1,90	-1,46	-2,27	-2,25	-2,25	-2,17	-1,78	-1,34	-1,37	-1,41	-1,45	-1,50	-1,58	-1,58	-1,67	-1,67	-1,67
-6,29	-1,91	-1,47	-2,28	-2,26	-2,26	-2,18	-1,79	-1,35	-1,38	-1,42	-1,46	-1,51	-1,59	-1,59	-1,68	-1,68	-1,68
-6,34	-1,92	-1,48	-2,29	-2,27	-2,27	-2,19	-1,80	-1,36	-1,39	-1,43	-1,47	-1,52	-1,60	-1,60	-1,69	-1,69	-1,69
-6,39	-1,93	-1,49	-2,30	-2,28	-2,28	-2,20	-1,81	-1,37	-1,40	-1,44	-1,48	-1,53	-1,61	-1,61	-1,70	-1,70	-1,70
-6,44	-1,94	-1,50	-2,31	-2,29	-2,29	-2,21	-1,82	-1,38	-1,41	-1,45	-1,49	-1,54	-1,62	-1,62	-1,71	-1,71	-1,71
-6,49	-1,95	-1,51	-2,32	-2,30	-2,30	-2,22	-1,83	-1,39	-1,42	-1,46	-1,50	-1,55	-1,63	-1,63	-1,72	-1,72	-1,72
-6,54	-1,96	-1,52	-2,33	-2,31	-2,31	-2,23	-1,84	-1,40	-1,43	-1,47	-1,51	-1,56	-1,64	-1,64	-1,73	-1,73	-1,73
-6,59	-1,97	-1,53	-2,34	-2,32	-2,32	-2,24	-1,85	-1,41	-1,44	-1,48	-1,52	-1,57	-1,65	-1,65	-1,74	-1,74	-1,74
-6,64	-1,98	-1,54	-2,35	-2,33	-2,33	-2,25	-1,86	-1,42	-1,45	-1,49	-1,53	-1,58	-1,66	-1,66	-1,75	-1,75	-1,75
-6,69	-1,99	-1,55	-2,36	-2,34	-2,34	-2,26	-1,87	-1,43	-1,46	-1,50	-1,54	-1,59	-1,67	-1,67	-1,76	-1,76	-1,76
-6,74	-2,00	-1,56	-2,37	-2,35	-2,35	-2,27	-1,88	-1,44	-1,47	-1,51	-1,55	-1,60	-1,68	-1,68	-1,77	-1,77	-1,77
-6,79	-2,01	-1,57	-2,38	-2,36	-2,36	-2,28	-1,89	-1,45	-1,48	-1,52	-1,56	-1,61	-1,69	-1,69	-1,78	-1,78	-1,78
-6,84	-2,02	-1,58	-2,39	-2,37	-2,37	-2,29	-1,90	-1,46	-1,49	-1,53	-1,57	-1,62	-1,70	-1,70	-1,79	-1,79	-1,79
-6,89	-2,03	-1,59	-2,40	-2,38	-2,38	-2,30	-1,91	-1,47	-1,50	-1,54	-1,58	-1,63	-1,71	-1,71	-1,80	-1,80	-1,80
-6,94	-2,04	-1,60	-2,41	-2,39	-2,39	-2,31	-1,92	-1,48	-1,51	-1,55	-1,59	-1,64	-1,72	-1,72	-1,81	-1,81	-1,81
-6,99	-2,05	-1,61	-2,42	-2,40	-2,40	-2,32	-1,93	-1,49	-1,52	-1,56	-1,60	-1,65	-1,73	-1,73	-1,82	-1,82	-1,82
-7,04	-2,06	-1,62	-2,43	-2,41	-2,41	-2,33	-1,94	-1,50	-1,53	-1,57	-1,61	-1,66	-1,74	-1,74	-1,83	-1,83	-1,83
-7,09	-2,07	-1,63	-2,44	-2,42	-2,42	-2,34	-1,95	-1,51	-1,54	-1,58	-1,62	-1,67	-1,75	-1,75	-1,84	-1,84	-1,84
-7,14	-2,08	-1,64	-2,45	-2,43	-2,43	-2,35	-1,96	-1,52	-1,55	-1,59	-1,63	-1,68	-1,76	-1,76	-1,85	-1,85	-1,85
-7,19	-2,09	-1,65	-2,46	-2,44	-2,44	-2,36	-1,97	-1,53	-1,56	-1,60	-1,64	-1,69	-1,77	-1,77	-1,86	-1,86	-1,86
-7,24	-2,10	-1,66	-2,47	-2,45	-2,45	-2,37	-1,98	-1,54	-1,57	-1,61	-1,65	-1,70	-1,78	-1,78	-1,87	-1,87	-1,87
-7,29	-2,11	-1,67	-2,48	-2,46	-2,46	-2,38	-1,99	-1,55	-1,58	-1,62	-1,66	-1,71	-1,79	-1,79	-1,88	-1,88	-1,88
-7,34	-2,12	-1,68	-2,49	-2,47	-2,47	-2,39	-2,00	-1,56	-1,59	-1,63	-1,67	-1,72	-1,80	-1,80	-1,89	-1,89	-1,89
-7,39	-2,13	-1,69	-2,50	-2,48	-2,48	-2,40	-2,01	-1,57	-1,60	-1,64	-1,68	-1,73	-1,81	-1,81	-1,90	-1,90	-1,90
-7,44	-2,14	-1,70	-2,51	-2,49	-2,49	-2,41	-2,02	-1,58	-1,61	-1,65	-1,69	-1,74	-1,82	-1,82	-1,91	-1,91	-1,91
-7,49	-2,15	-1,71	-2,52	-2,50	-2,50	-2,42	-2,03	-1,59	-1,62	-1,66	-1,70	-1,75	-1,83	-1,83	-1,92	-1,92	-1,92
-7,54	-2,16	-1,72	-2,53	-2,51	-2,51	-2,43	-2,04	-1,60	-1,63	-1,67	-1,71	-1,76	-1,84	-1,84	-1,93	-1,93	-1,93
-7,59	-2,17	-1,73	-2,54	-2,52	-2,52	-2,44	-2,05	-1,61	-1,64	-1,68	-1,72	-1,77	-1,85	-1,85	-1,94	-1,94	-1,94
-7,64	-2,18	-1,74	-2,55	-2,53	-2,53	-2,45	-2,06	-1,62	-1,65	-1,69	-1,73	-1,78	-1,86	-1,86	-1,95	-1,95	-1,95
-7,69	-2,19	-1,75	-2,56	-2,54	-2,54	-2,46	-2,07	-1,63	-1,66	-1,70	-1,74	-1,79	-1,87	-1,87	-1,96	-1,96	-1,96
-7,74	-2,20	-1,76	-2,57	-2,55	-2,55	-2,47	-2,08	-1,64	-1,67	-1,71	-1,75	-1,80	-1,88	-1,88	-1,97	-1,97	-1,97
-7,79	-2,21	-1,77	-2,58	-2,56	-2,56	-2,48	-2,09	-1,65	-1,68	-1,72	-1,76	-1,81	-1,89	-1,89	-1,98	-1,98	-1,98
-7,84	-2,22	-1,78	-2,59	-2,57	-2,57	-2,49	-2,10	-1,66	-1,69	-1,73	-1,77	-1,82	-1,90	-1,90	-1,99	-1,99	-1,99
-7,89	-2,23	-1,79	-2,60	-2,58	-2,58	-2,50	-2,11	-1,67	-1,70	-1,74	-1,78	-1,83	-1,91	-1,91	-2,00	-2,00	-2,00
-7,94	-2,24	-1,80	-2,61	-2,59	-2,59	-2,51	-2,12	-1,68	-1,71	-1,75	-1,79	-1,84	-1,92	-1,92	-2,01	-2,01	-2,01
-7,99	-2,25	-1,81	-2,62	-2,60	-2,60	-2,52	-2,13	-1,69	-1,72	-1,76	-1,80	-1,85	-1,93	-1,93	-2,02	-2,02	-2,02
-8,04	-2,26	-1,82	-2,63	-2,61	-2,61	-2,53	-2,14	-1,70	-1,73	-1,77	-1,81	-1,86	-1,94	-1,94	-2,03	-2,03	-2,03
-8,09	-2,27	-1,83	-2,64	-2,62	-2,62	-2,54	-2,15	-1,71	-1,74	-1,78	-1,82	-1,87	-1,95	-1,95	-2,04	-2,04	-2,04
-8,14	-2,28	-1,84	-2,65	-2,63	-2,63	-2,55	-2,16	-1,72	-1,75	-1,79	-1,83	-1,88	-1,96	-1,96	-2,05	-2,05	-2,05
-8,19	-2,29	-1,85	-2,66	-2,64	-2,64	-2,56	-2,17	-1,73	-1,76	-1,80	-1,84	-1,89	-1,97	-1,97	-2,06	-2,06	-2,06
-8,24	-2,30	-1,86	-2,67	-2,65	-2,65	-2,57	-2,18	-1,74	-1,77	-1,81	-1,85	-1,90	-1,98	-1,98	-2,07	-2,07	-2,07
-8,29	-2,31	-1,87	-2,68	-2,66	-2,66	-2,58	-2,19	-1,75	-1,78	-1,82	-1,86	-1,91	-1,99	-1,99	-2,08	-2,08	-2,08
-8,34	-2,32	-1,88	-2,69	-2,67	-2,67	-2,59	-2,20	-1,76	-1,79	-1,83	-1,87	-1,92	-2,00	-2,00	-2,09	-2,09	-2,09
-8,39	-2,33	-1,89	-2,70	-2,68	-2,68	-2,60	-2,21	-1,77	-1,80	-1,84	-1,88	-1,93	-2,01	-2,01	-2,10	-2,10	-2,10
-8,44	-2,34	-1,90	-2,71	-2,69	-2,69	-2,61	-2,22	-1,78	-1,81	-1,85	-1,89	-1,94	-2,02	-2,02	-2,11	-2,11	-2,11
-8,49	-2,35	-1,91	-2,72	-2,70	-2,70	-2,62	-2,23	-1,79	-1,82	-1,86	-1,90	-1,95	-2,03	-2,03	-2,12	-2,12	-2,12
-8,54	-2,36	-1,92	-2,73	-2,71	-2,71	-2,63	-2,24	-1,80	-1,83	-1,87	-1,91	-1,96	-2,04	-2,04	-2,13	-2,13	-2,13
-8,59	-2,37	-1,93	-2,74	-2,72	-2,72	-2,64	-2,25	-1,81	-1,84	-1,88	-1,92	-1,97	-2,05	-2,05	-2,14	-2,14	-2,14
-8,64	-2,38	-1,94	-2,75	-2,73	-2,73	-2,65	-2,26	-1,82	-1,85	-1,89	-1,93	-1,98	-2,06	-2,06	-2,15	-2,15	-2,15
-8,69	-2,39	-1,95	-2,76	-2,74	-2,74	-2,66	-2,27	-1,83	-1,86	-1,90	-1,94	-1,99	-2,07	-2,07	-2,16	-2,16	-2,16
-8,74	-2,40	-1,96	-2,77	-2,75	-2,75	-2,67	-2,28	-1,84	-1,87	-1,91	-1,95	-2,00	-2,08	-2,08	-2,17	-2,17	-2,17
-8,79	-2,41	-1,97	-2,78	-2,76	-2,76	-2,68	-2,29	-1,85	-1,88	-1,92	-1,96	-2,01	-2,09	-2,09	-2,18	-2,18	-2,18
-8,84	-2,42	-1,98	-2,79	-2,77	-2,77	-2,69	-2,30	-1,86	-1,89	-1,93	-1,97	-2,02	-2,10	-2,10	-2,19	-2,19	-2,19
-8,89	-2,43	-1,99	-2,80	-2,78	-2,78	-2,70	-2,31	-1,87	-1,90	-1,94	-1,98	-2,03	-2,11	-2,11	-2,20	-2,20	-2,20
-8,94	-2,44	-2,00	-2,81	-2,79	-2,79	-2,71	-2,32	-1,88	-1,91	-1,95	-1,99	-2,04	-2,12	-2,12	-2,21	-2,21	-2,21
-8,99	-2,45	-2,01	-2,82	-2,80	-2,80	-2,72	-2,33	-1,89	-1,92	-1,96	-2,00	-2,05	-2,13	-2,13	-2,22	-2,22	-2,22
-9,04	-2,46	-2,02	-2,83	-2,81	-2,81	-2,73	-2,34	-1,90	-1,93	-1,97	-2,01	-2,06	-2,14	-2,14	-2,23	-2,23	-2,23
-9,09	-2,47	-2,03	-2,84	-2,82	-2,82	-2,74	-2,35	-1,91	-1,94	-1,98	-2,02	-2,07	-2,15	-2,15	-2,24	-2,24	-2,24
-9,14	-2,48	-2,04	-2,85	-2,83	-2,83	-2,75	-2,36	-1,92	-1,95	-1,99	-2,03	-					

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Querkräfte - q-1z, q-2z [kN/m]
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 125

[illegible]

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 125

[illegible]

σ_1 max as-1: 49.2 [cm²/m] (Gesamt)
 σ_1 max as-2: 38.6 [cm²/m] (Gesamt)
 Global vorgegebene Längsbewehrung
 oben as-1: 7.54 [cm²/m]
 as-2: 7.54 [cm²/m]
 unten as-1: 7.54 [cm²/m]
 as-2: 7.54 [cm²/m]
 wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
 - Querkraftnachweis

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 125

[illegible]

```

2      max as-1: 21.4   [cm²/m] (Gesamt)
      max as-2: 28.0   [cm²/m] (Gesamt)

      Global vorgegebene Längsbewehrung
      oben as-1: 7.54   [cm²/m]
      as-2: 7.54   [cm²/m]
      unten as-1: 7.54   [cm²/m]
      as-2: 7.54   [cm²/m]
      wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
      - Querkraftnachweis

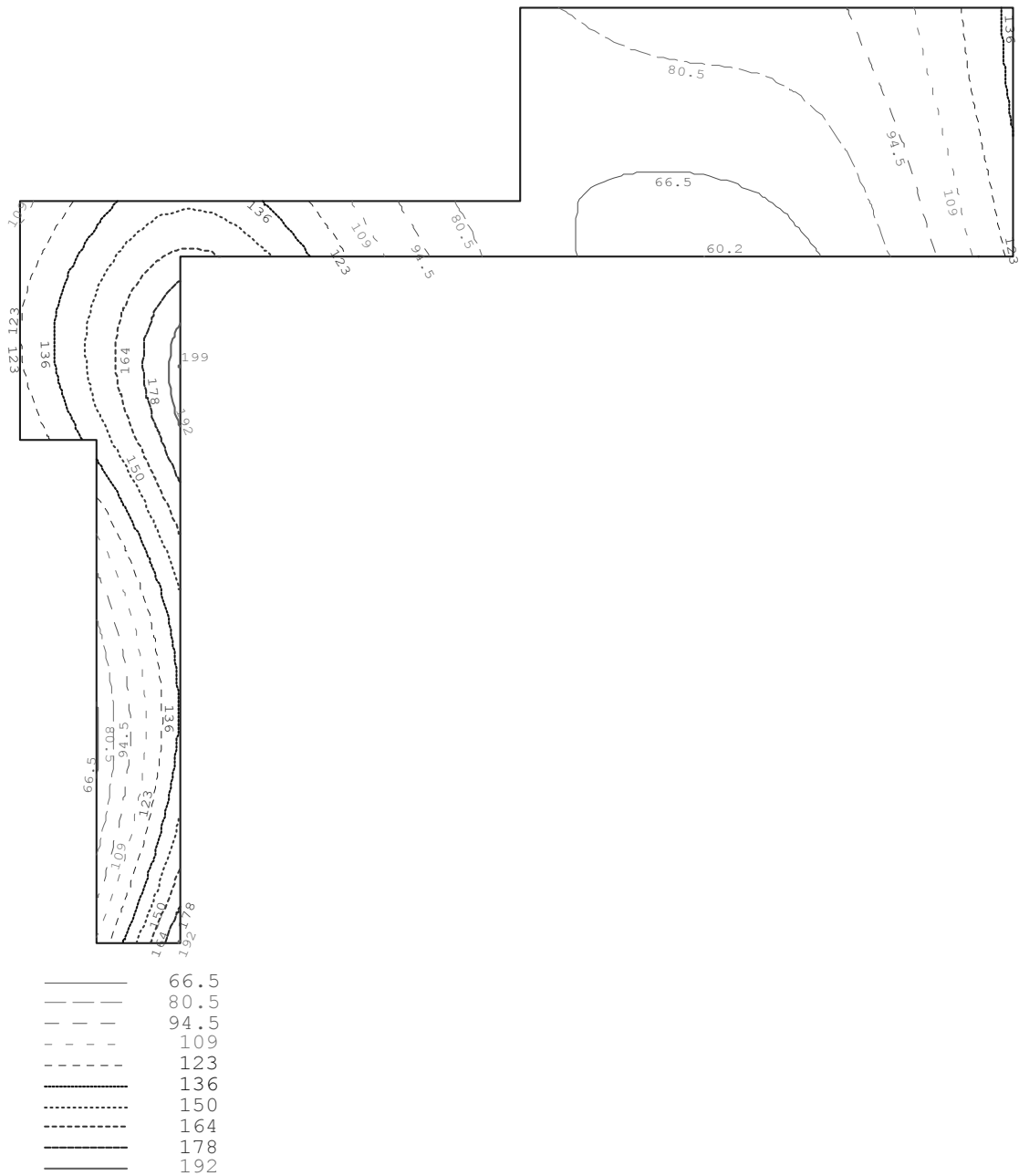
```

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Sohldruck [kN/m²] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 125

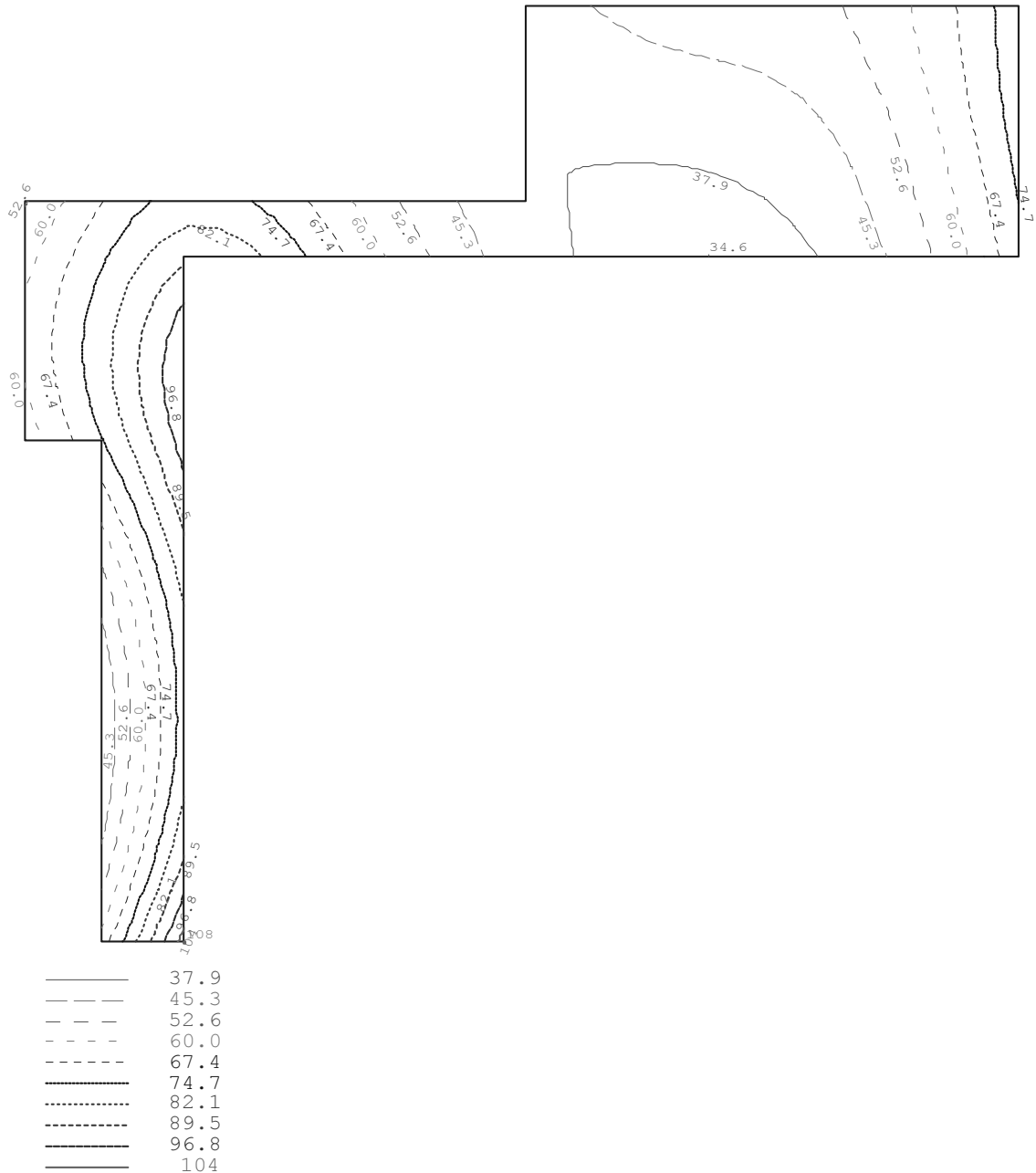


Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Sohldruck [kN/m²] - MIN

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 125



2. Nachweis der Anschlussdetails

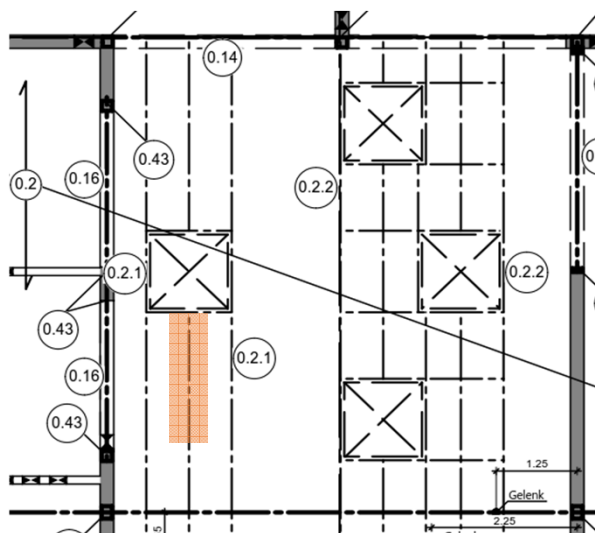
2.1. Erweiterung, Obergeschoss

Anschluss Pos. 0.2 an Wechsel

gew.: 2x Würth 6 * 240 mm für 10/36 cm
Zylinderkopf Vollgewinde
mit konstruktiver Verschraubung von unten

2x Würth 6 * 260 mm für 10/28 cm
Zylinderkopf Vollgewinde

Ausschnitt 9C - 8D



Last aus Pos. 0.2

maßg. Lasteinzugslänge: $L = 1,90 \text{ m}$
Einzellast:

$$\frac{1,90 \text{ m}}{7,60 \text{ m}} = 0 \text{ [-]}$$

	Pos. 0.2	
	7,60 m	1,90 m
gk =	4,6	1,15 [kN]
wk =	0,2	0,05 [kN]
sk =	1,5	0,38 [kN]

Bemessung Anschluss

$k_{mod} = 0,6$ [ständig]

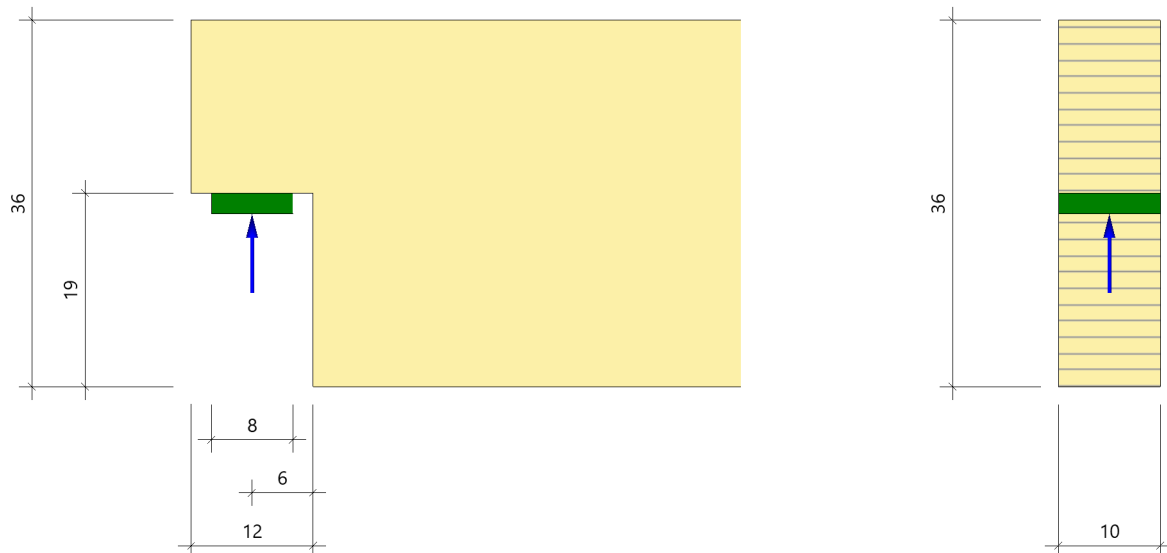
$b/h = 10/36 \text{ cm}$ GL24c

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot 1,15 \text{ kN} = 1,56 \text{ kN}$$

inkl. Last aus Dachfenster
 $\approx 2,00 \text{ kN}$

Querzugnachweis - Anschluss Pos. 0.2 an Wechsel -

Holzbaudetails (x64) HO12+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

System**Systemgrafik****System**

DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 Nutzungsklasse: 1

Material : Nutzungsklasse 1

Brettschichtholz GL24c

$$f_{m,y,k} = 24.00 \text{ N/mm}^2$$

$$\rho_k = 365 \text{ kg/m}^3$$

$$f_{v,z,k} = 3.500 \text{ N/mm}^2$$

$$\rho_m = 400 \text{ kg/m}^3$$

$$f_{c,90,k} = 2.500 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t,90,k} = 0.500 \text{ N/mm}^2$$

Ausklinkung: Unten

Trägergeometrie	Breite	$b = 10.0 \text{ cm}$	Höhe	$h = 36.0 \text{ cm}$
Ausklinkung	Höhe	$h_n = 19.0 \text{ cm}$	Länge	$l_n = 12.0 \text{ cm}$
Auflager	Abstand	$x = 6.0 \text{ cm}$	Länge	$l_s = 8.0 \text{ cm}$
Ausklinkung	Verhältnis	$x/h = 0.167$	Verhältnis	$h_{ef}/h = 0.472$

Lasten

Nr.	F_{cd} [kN]	KLED	Bemessungssituation
1	2.5	Kurz/sehr kurz	Ständig (P/T)

Ergebnisse**Maßgebende Nachweise****Kombination 1: Auflagerpressung**

$$k_{mod} = 1.000$$

$$F_{c,90,d} = 2.5 \text{ kN}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 0.21 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_M = 1.300$$

$$b = 10.0 \text{ cm}$$

$$f_{c,90,d} = 1.92 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{ef} = 12.0 \text{ cm}$$

$$k_{c,90} = 1.750$$

$$\eta = 0.06$$

Kombination 1: Biegung Restquerschnitt $M_{yd} = F_{c,90,d} \cdot x$

$$k_{mod} = 1.000$$

$$M_{yd} = 0.15 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{Myd} = 0.31 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_M = 1.300$$

$$b = 10.0 \text{ cm}$$

$$f_{m,y,d} = 19.43 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{ef} = 17.0 \text{ cm}$$

$$k_h = 1.052$$

$$\eta = 0.02$$

Kombination 1: Schub

$$k_{mod} = 1.000$$

$$V_{zd} = 2.5 \text{ kN}$$

$$k_{cr} = 0.714$$

$$\tau_{zd} = 0.309 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{zd} = 2.5 \text{ kN}$$

$$\gamma_M = 1.300$$

$$b = 10.0 \text{ cm}$$

$$k_n = 6.500$$

$$f_{v,d} = 2.692 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{z,Rd} = 10.9 \text{ kN}$$

$$h_{ef} = 17.0 \text{ cm}$$

$$k_v = 0.502$$

$$\tau_{z,Rd} = 1.351 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{z,Rd} = 1.351 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta = 0.23$$

$$\eta = 0.23$$

Position: Anschluss Pos. 0.2 an Wechsel - b/h= 10/36 cm -



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

08. April 2026
leusder
Seite 1 von 4

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel 2 x ASSY® plus VG 4 CH Ø6 x 240 mm

Vollgewinde | Zylinderkopf
verzinkt, blau 0150 006 240 (VE 100 Stück)
ETA-11/0190 gültig ab 22.01.2026



Artikelnummer
Bewertung

System
Hauptträger

Anschlussstyp Balken
Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c
Breite = 100 mm | Höhe = 360 mm | Lagerung = torsionssteif

Nebenträger

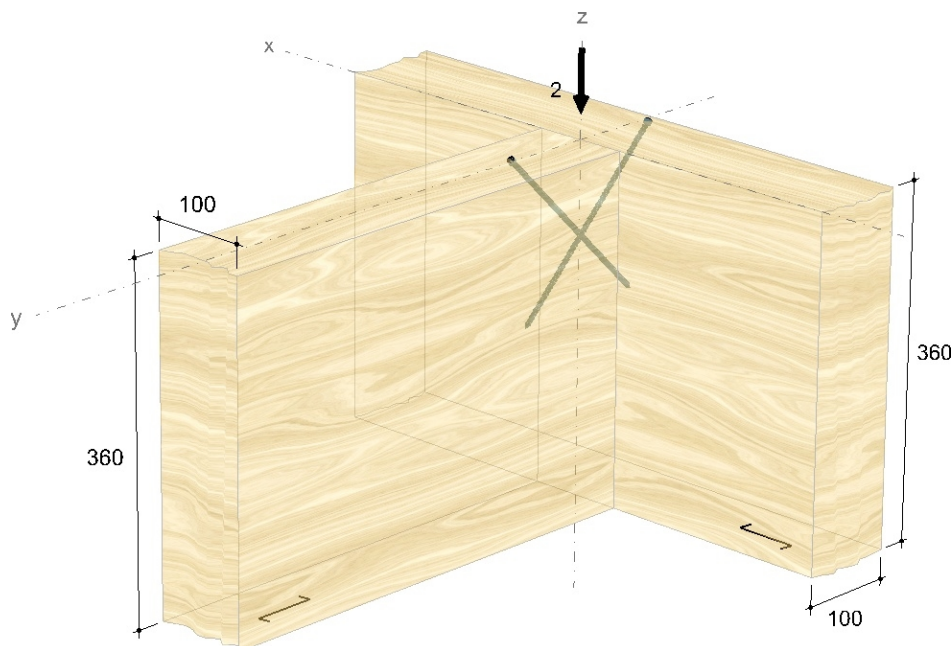
Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c
Breite = 100 mm | Höhe = 360 mm

Lasteinwirkung

Anschlusswinkel horizontal = 90° | vertikal = 0°
 $V_{z,Ed} = 2,00 \text{ kN}$ | Lasteinwirkungsdauer = ständig
Nutzungsklasse 1

Verbindungsmittel

Hauptträger nicht vorgebohrt
Nebenträger nicht vorgebohrt
Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Balken - 1.1.0.10



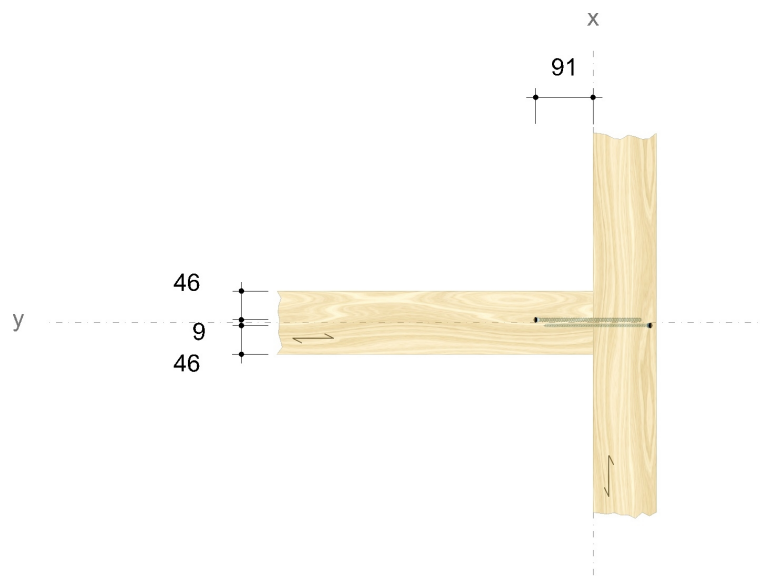
Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

08. April 2026
leusder
Seite 2 von 4

Montagedaten

Einschraubwinkel am Hauptträger 45 °
Einschraubwinkel am Nebenträger 45 °
Montagemaß Nebenträger 91 mm

Abstände Hauptträger [mm]	Minimum	vorhanden	
a _{2,c,y,1}	18	45	ETA-11/0190
a _{2,c,y,2}	18	55	ETA-11/0190
a _{2,c,z,1,1}	18	45	ETA-11/0190
a _{2,c,z,1,2}	18	315	ETA-11/0190
a _{2,c,z,2,1}	18	130	ETA-11/0190
a _{2,c,z,2,2}	18	230	ETA-11/0190
Abstände Nebenträger [mm]	Minimum	vorhanden	
a _{1,c}	30	39	ETA-11/0190
a _{2,c}	18	46	ETA-11/0190
a _{SC}	9	9	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

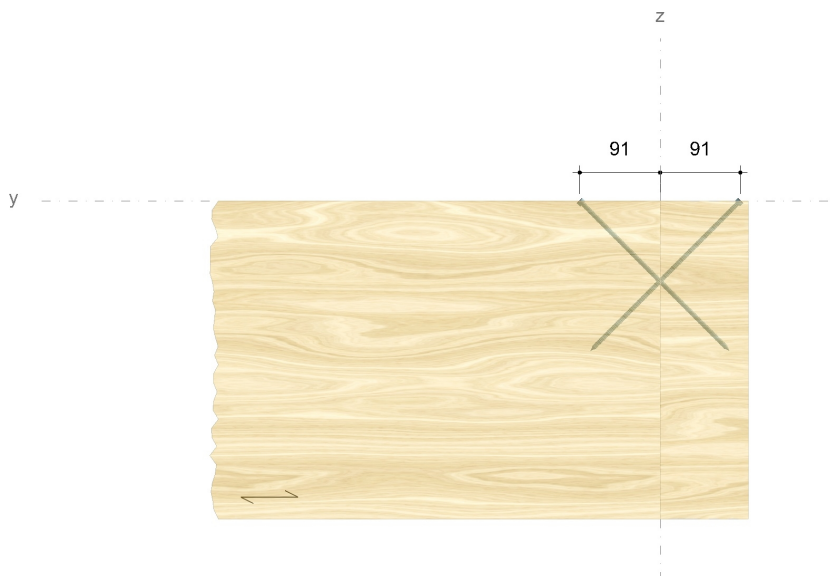
Position:

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Balken - 1.1.0.10

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:08. April 2026
leusder
Seite 3 von 4

Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2026-01-22)

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast

$$V_{Ed} = 2,00 \text{ kN}$$

Nachweise	Ausnutzung
Verbindungsmittel	38,51 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Balken - 1.1.0.10

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:08. April 2026
leusder
Seite 4 von 4**Hinweise**

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Verdrehung des Hauptträgers um die Stabachse wird verhindert.
- Ein Nachweis auf Querkzug muss, insofern erforderlich, gesondert geführt werden.
- Querschnittsschwächungen und Zusatzmomente aus der Exzentrizität des Anschlusses müssen bei der Bemessung der Bauteile berücksichtigt werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Balken - 1.1.0.10

Position: Anschluss Pos. 0.2 an Wechsel - b/h= 6/28 cm -



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

13. April 2026
leusder
Seite 1 von 4

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel 2 x ASSY® plus VG 4 CH Ø6 x 260 mm

Vollgewinde | Zylinderkopf
verzinkt, blau 0150 006 260 (VE 100 Stück)
ETA-11/0190 gültig ab 22.01.2026



Artikelnummer
Bewertung

System
Hauptträger

Anschlussstyp Balken
Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c
Breite = 60 mm | Höhe = 280 mm | Lagerung = torsionssteif

Nebenträger

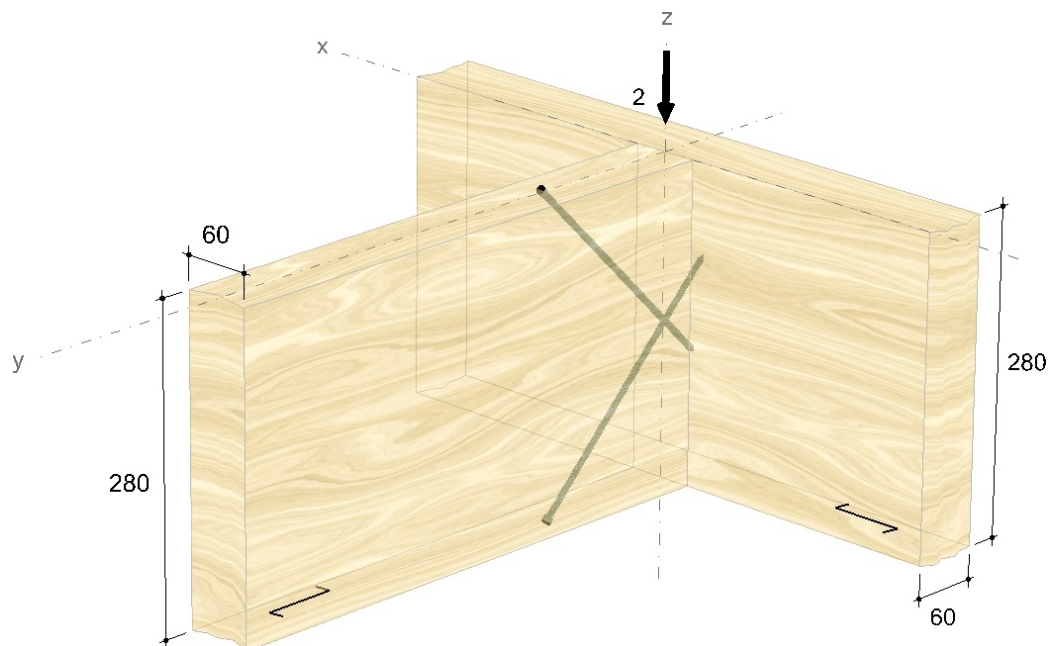
Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c
Breite = 60 mm | Höhe = 280 mm

Lasteinwirkung

Anschlusswinkel horizontal = 90° | vertikal = 0°
 $V_{z,Ed} = 2,00 \text{ kN}$ | Lasteinwirkungsdauer = ständig
Nutzungsklasse 1

Verbindungsmittel

Hauptträger nicht vorgebohrt
Nebenträger nicht vorgebohrt
Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Balken - 1.1.0.10

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:



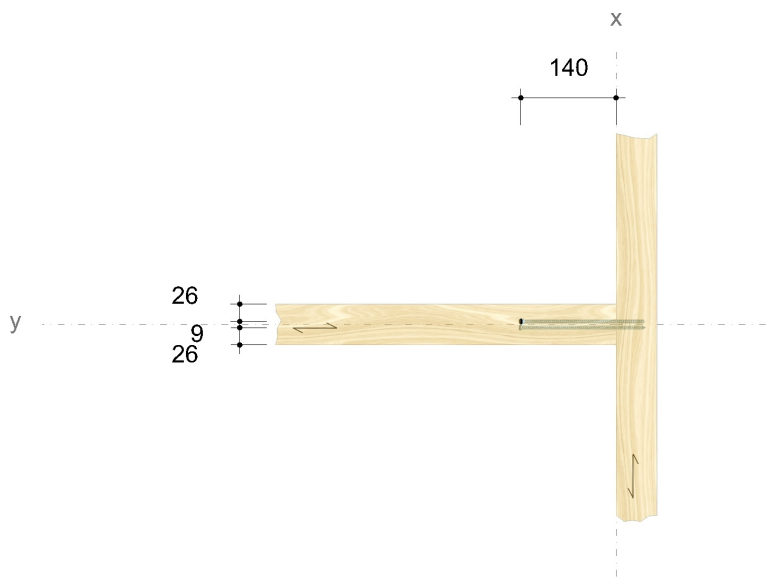
Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

13. April 2026
leusder
Seite 2 von 4

Montagedaten

Einschraubwinkel am Nebenträger 45 °
Montagemaß Nebenträger 140 mm

Abstände Hauptträger [mm]	Minimum	vorhanden	
a _{2,c,y,1}	18	22	ETA-11/0190
a _{2,c,y,2}	18	38	ETA-11/0190
a _{2,c,z,1,1}	18	118	ETA-11/0190
a _{2,c,z,1,2}	18	162	ETA-11/0190
a _{2,c,z,2,1}	18	162	ETA-11/0190
a _{2,c,z,2,2}	18	118	ETA-11/0190
Abstände Nebenträger [mm]	Minimum	vorhanden	
a _{1,c}	30	70	ETA-11/0190
a _{2,c}	18	26	ETA-11/0190
a _{SC}	9	9	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma:

E-Mail:

Position:

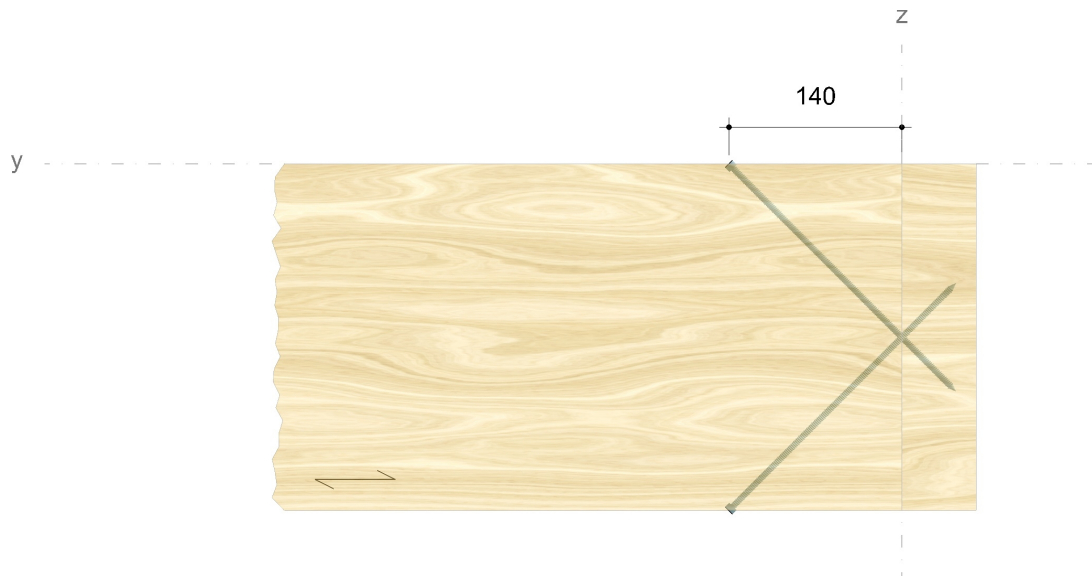
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Balken - 1.1.0.10



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

13. April 2026
leusder
Seite 3 von 4



Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2026-01-22)

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast

$$V_{Ed} = 2,00 \text{ kN}$$

Nachweise	Ausnutzung
Verbindungsmittel	69,25 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Balken - 1.1.0.10

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:13. April 2026
leusder
Seite 4 von 4**Hinweise**

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Verdrehung des Hauptträgers um die Stabachse wird verhindert.
- Ein Nachweis auf Querkzug muss, insofern erforderlich, gesondert geführt werden.
- Querschnittsschwächungen und Zusatzmomente aus der Exzentrizität des Anschlusses müssen bei der Bemessung der Bauteile berücksichtigt werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Balken - 1.1.0.10

Gelenkanschlüsse

⇒ Bemessungswiderstandswerte vgl. "Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau nach DIN EN 1993-1-8"

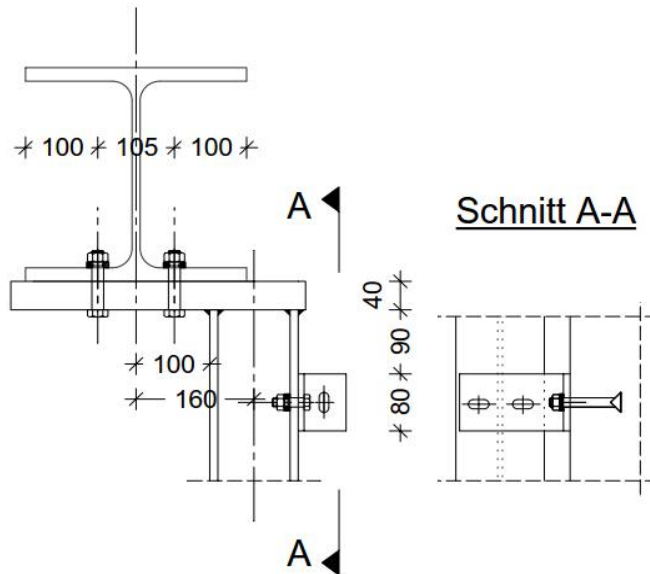
Pos.	Träger	max. V_{Ed} [kN]	Typ	h_p [mm]	Schraube	nSchrauben	V_{Rd} [kN]	η
0.8.1	HEB-200	6,70	ISH 20 2 10	120	M20 10.9	2	146,5	0,05
0.8.2	HEB-200	21,50	ISH 20 2 10	120	M20 10.9	2	146,5	0,15
0.10	HEB-300	51,91	ISH 20 2 10	120	M20 10.9	2	179,1	0,29
0.11.1	HEB-220	38,12	ISH 20 2 10	120	M20 10.9	2	154,7	0,25
0.11.2	HEB-200	27,30	ISH 20 2 10	120	M20 10.9	2	146,5	0,19

Die Platte wird konstruktiv über die Flansche hinaus verlängert, um eine ausreichende Torsionssteifigkeit sicherzustellen.

Anschluss Pos. 0.10 an Pos.0.35

gew.: **Stahlplatte S235**
140*400*40 mm
2x Bo. Ø17 mm mit 2x M16 4.6 [konstruktiv]
1x Fischer FAZ M12 + L-Winkel S235 150*75*9 mm, L= 60 mm mit Langlöcher

Konstruktive Darstellung



Die angegebenen Maße sind Planungsannahmen.

Bei größeren Abständen ist eine Abstimmung mit dem Tragwerksplaner erforderlich und ggf. eine dickere/breitere Platte zu wählen.

Bemessung der Kopfplatte auf Biegung durch Versatz

$$M_y = 72,1 \text{ kN} \cdot 10 \text{ cm} = 721 \text{ kNcm}$$

$$W_{y, \text{vorh}} = 721 \text{ kNcm} / (23,5 / 1,1) = 33,75 \text{ cm}^3$$

$$W_{y, \text{erf}} = (14 \cdot 4^2) / 6 = 37,33 \text{ cm}^3$$

$$\eta = 0,90 \leq 1$$

Überprüfung des Anschlusspunkts am Stb.-Streifen

Das Versatzmoment verursacht ein Kippen der Stütze, das durch die Befestigung an der Stahlbetonwand verhindert wird.



Auflager B

$$B = (-0,10 \text{ m} \cdot 72,1 \text{ kN}) / -4,45 \text{ m} = 1,62 \text{ kN}$$

⇒ 1x Fischer FAZ M12 [o. N.]

Anschluss Pos. 0.11.1 an Fahrstuhlchacht

$F_d = 17,60 \text{ KN}$ (aus Hauptstatik S. 268, Achse 5)

Gew.: Stirnplatte $t=15\text{mm}$

Mit 2 x FAZ II plus Ankerbolzen 16/25



C-FIX 1.131.0.0
Datenbankversion
2025.6.25.9.6
Datum
16.04.2026



www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 16/100,
galvanisch verzinkter Stahl
135,00 mm

Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Erteilungsdatum 24.05.2023

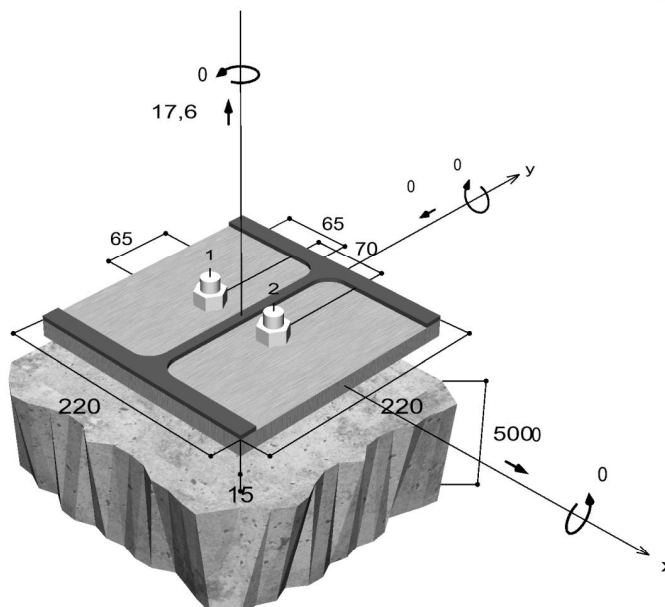


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.131.0.0
Datenbankversion
2025.6.25.9.6
Datum
16.04.2026



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
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	220 mm x 220 mm x 15 mm
Profiltyp	HEB 220

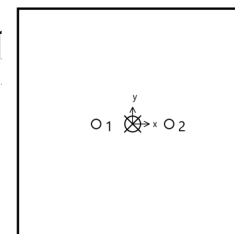
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	17,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	8,80	0,00	0,00	0,00
2	8,80	0,00	0,00	0,00



Max. Betonstauchung : 0,00 ‰
Max. Betondruckspannung : 0 N/mm²
Resultierende Zugkraft : 17,6 kN, X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft : 0 kN, X/Y Position (0 / 0)

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastrung

$$\beta_N = \beta_{N,e1} = 1,00 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

Hinweise

Die allgemeinen und technischen Hinweise finden Sie im vollständigen Ausdruck.

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.

Anschluss Pos. 0.11.2 an Treppenhaus

$F_d = 27,00 \text{ KN}$

Gew.: Stirnplatte 220x220x15mm S235

Mit 2 x FAZ II plus Ankerbolzen 20/30



C-FIX 1.131.0.0
Datenbankversion
2025.6.25.9.6
Datum
16.04.2026



www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 20/30,
galvanisch verzinkter Stahl
100,00 mm

Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Erteilungsdatum 24.05.2023

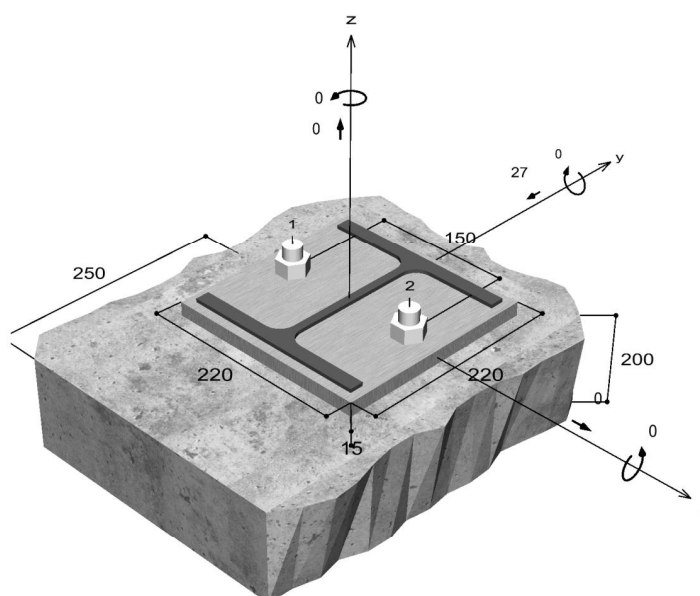


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu



C-FIX 1.131.0.0
Datenbankversion
2025.6.25.9.6
Datum
16.04.2026



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
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	220 mm x 220 mm x 15 mm
Profiltyp	HEB 200

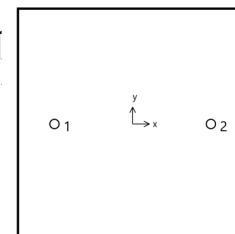
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	0,00	0,00	-27,00	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	0,00	13,50	0,00	-13,50
2	0,00	13,50	0,00	-13,50



Max. Betonstauchung :
Max. Betondruckspannung :
Resultierende Zugkraft :
Resultierende Druckkraft :

‰
N/mm²
kN , X/Y Position (/)
kN , X/Y Position (/)

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastrung

$$\beta_V = \beta_{V,c1} = 0,86 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

Hinweise

Die allgemeinen und technischen Hinweise finden Sie im vollständigen Ausdruck.

Querdruckverstärkung Pos. 0.14 - über Pos. 0.59 -

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:kolodzie
Seite 1 von 3

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel 4 x ASSY® plus VG 4 CS Ø10 x 300 mmVollgewinde | Senkkopf
verzinkt, blau 0150 110 300 (VE 50 Stück)
ETA-11/0190 gültig ab 22.01.2026Artikelnummer
Bewertung

Träger

Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c

Breite = 160 mm | Höhe = 480 mm

Druckverteilungsplatte

Dicke = 10 mm (empfohlene Dicke = 17 mm)

Zwischenauflager

Breite = 160 mm | Länge = 160 mm

Lasteinwirkung

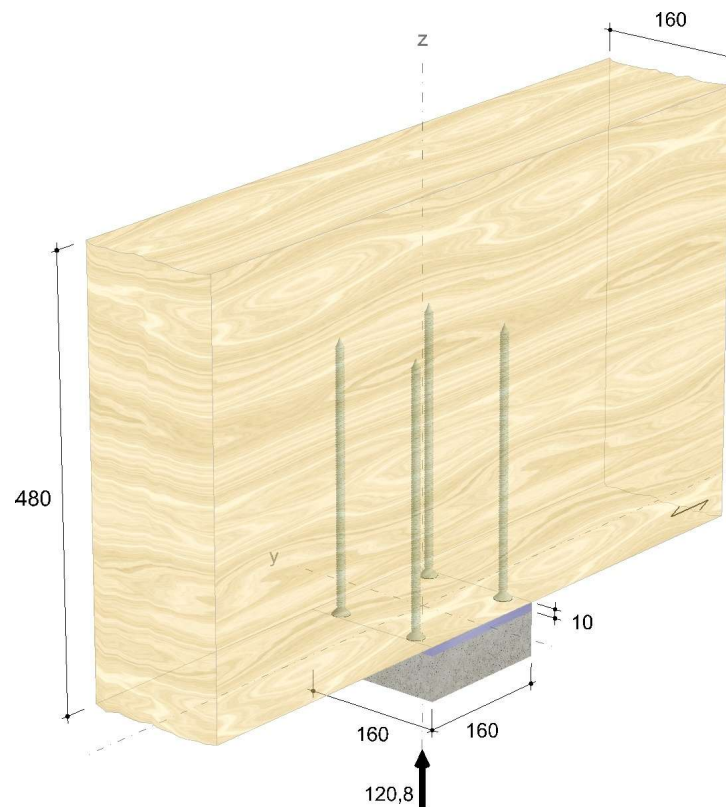
 $V_{Ed} = 120,80 \text{ kN}$ | Lasteinwirkungsdauer = ständig

Nutzungsstufe 1

Verbindungsmittel

Schrauben nicht vorgebohrt

Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.5

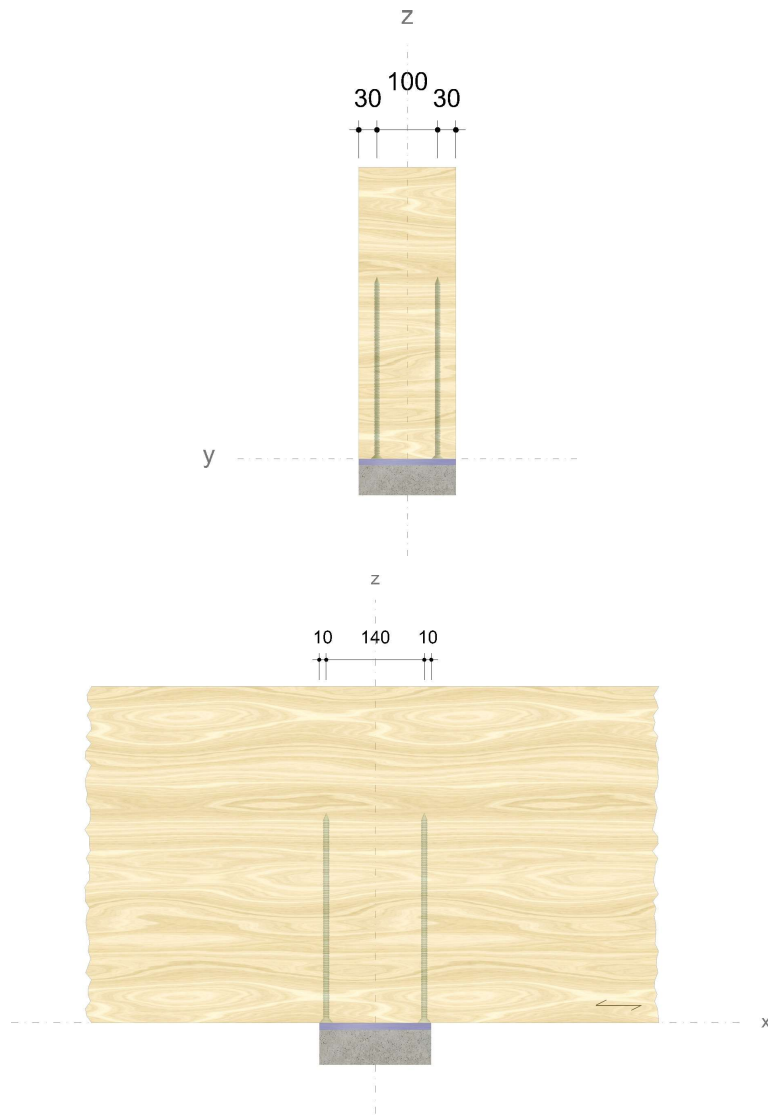


Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

kolodzie
Seite 2 von 3

Montagedaten

Abstände [mm]		Minimum	vorhanden	
a_S	$d_h/2$	10	10	EN 1995-1-1
a_1	$5d$	50	140	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3d$	30	30	ETA-11/0190
a_2	$2,5d$	25	100	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.5



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

kolodzie
Seite 3 von 3

Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2026-01-22)

Quellen

- [1] Bejtka I. (2005). Verstärkung von Bauteilen aus Holz mit Vollgewindeschrauben. Dissertation. Universität Karlsruhe.
- [2] Bejtka I. und Blaß H.J. (2006). Self-tapping screws as reinforcement in beam supports. Paper 39-7-2, CIB-W18 Meeting 39, Florenz.
- [3] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.
- [4] KIT Scientific Publishing (2018). Karlsruher Tage 2018 - Holzbau - Forschung für die Praxis

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast

$$V_{Ed} = 120,80 \text{ kN}$$

Nachweise	Ausnutzung
Auflagerdruck ohne Verstärkung	169,96 %
Querdruckverstärkung des Auflagers	95,66 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise

- Verbindliche Bemessung
- Die Druckkraft muss gleichmäßig auf die Schrauben verteilt werden.
- Der Schubspannungsnachweis ist separat zu führen.
- Es ist sicherzustellen, dass die Stützweite größer oder gleich der doppelten Trägerhöhe ist.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die gewählte Dicke der Druckverteilungsplatte ist kleiner als die überschlägig ermittelte Dicke von 17 mm! Die Dicke der Druckverteilungsplatte kann über eine manuelle Erhöhung der Verbindungsmittel reduziert werden.
- Eine Verstärkung des Auflagers ist erforderlich!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.5

Anschluss Pos. 0.16 an Pos. 0.49 + 0.60



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

06. März 2026
kolodzie
Seite 1 von 4

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel

2 x ASSY® plus VG 4 CH Ø8 x 300 mm

Vollgewinde | Zylinderkopf

Artikelnummer

verzinkt, blau 0150 008 300 (VE 75 Stück)

Bewertung

ETA-11/0190 gültig ab 22.01.2026



System

Anschlussstyp Stütze

Hauptträger

Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c

Breite = 160 mm | Höhe = 160 mm

Nebenträger

Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c

Breite = 160 mm | Höhe = 200 mm

Lasteinwirkung

 $V_{Ed} = 6,70 \text{ kN}$ | Lasteinwirkungsdauer = ständig

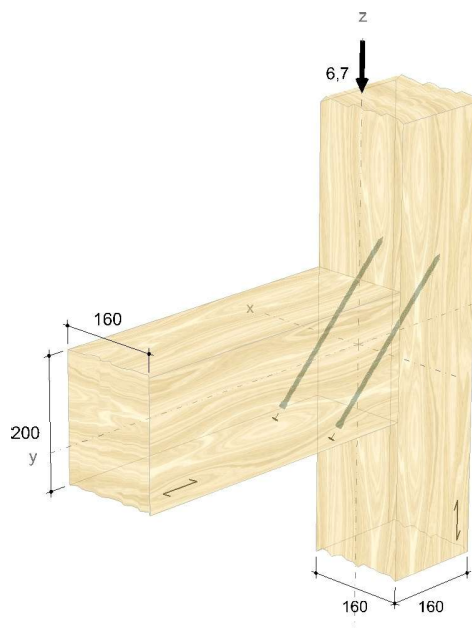
Nutzungsklasse 1

Verbindungsmittel

Hauptträger nicht vorgebohrt

Nebenträger nicht vorgebohrt

Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Stütze - 1.1.0.5



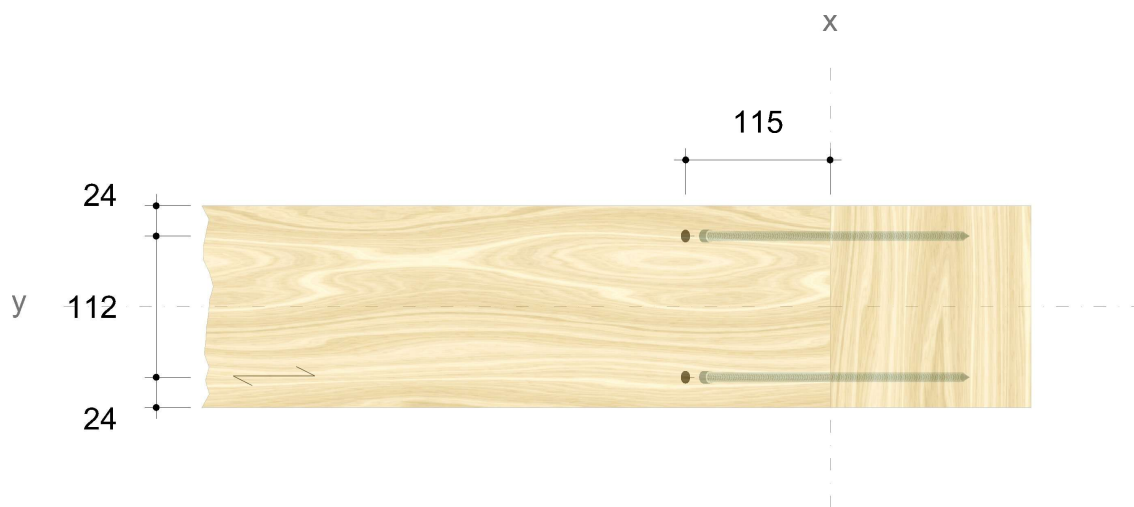
Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

06. März 2026
kolodzie
Seite 2 von 4

Montagedaten

Einschraubwinkel am Nebenträger 45 °
Montagemaß Nebenträger 115 mm
Versenkmaß Nebenträger 20 mm

Abstände Hauptträger [mm]	Minimum	vorhanden	
$a_{2,c,y,1}$	24	56	ETA-11/0190
$a_{2,c,y,2}$	24	104	ETA-11/0190
$a_{2,c,x,1}$	24	24	ETA-11/0190
$a_{2,c,x,2}$	24	24	ETA-11/0190
a_2	20	112	ETA-11/0190
Abstände Nebenträger [mm]	Minimum	vorhanden	
$a_{1,c}$	40	50	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	24	24	ETA-11/0190
a_2	20	112	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

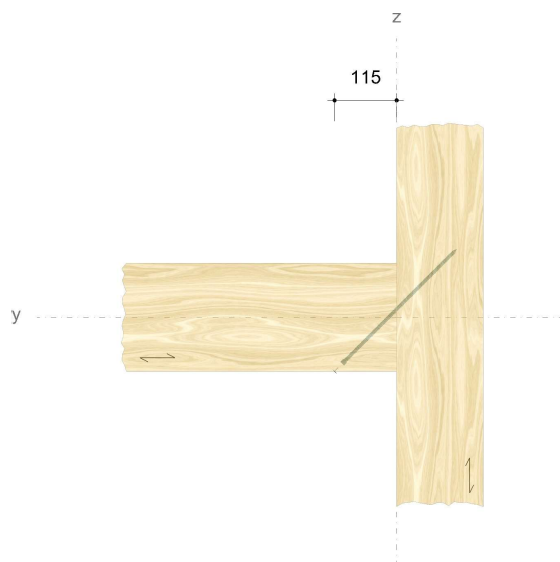
Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Stütze - 1.1.0.5



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

06. März 2026
kolodzie
Seite 3 von 4



Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2026-01-22)

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast

$$V_{Ed} = 6,70 \text{ kN}$$

Nachweise		Ausnutzung
Verbindungsmittel		88,00 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Stütze - 1.1.0.5



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

06. März 2026
kolodzie
Seite 4 von 4

Hinweise

- Verbindliche Bemessung
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Verdrehung des Hauptträgers um die Stabachse wird verhindert.
- Die Querkrafttragfähigkeit ist durch konstruktive Maßnahmen sicherzustellen oder gesondert nachzuweisen.
- Querschnittsschwächungen und Zusatzmomente aus der Exzentrizität des Anschlusses müssen bei der Bemessung der Bauteile berücksichtigt werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

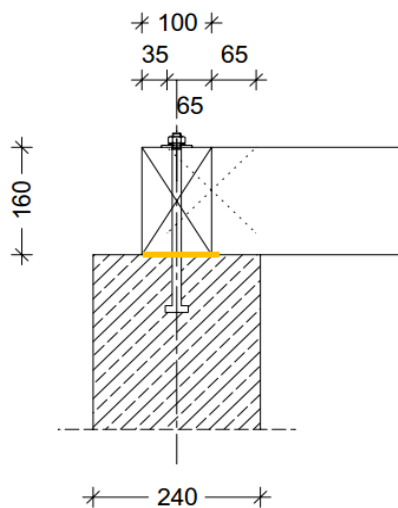
Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Stütze - 1.1.0.5

gew.: Querbalken b/h=10/16 cm, C24

Bolzen M12 4.6

Verschraubung $\varnothing 6/180$ mm, Zylinderkopf Vollgewinde, $e \leq 1,25$ m

Schnitt



— Ausgleichsmasse, Stopfmörtel

Lokale Auflagerlast aus Pos. 0.2

	z- Richtung	y- Richtung
gk=	2,3 kN	0,42 kN
sk=	0,5 kN	0,10 kN
wk=	0,1 kN	0 kN

Aufgrund der geringen Beanspruchung ist ein weitergehender statischer Nachweis nicht erforderlich. Eine Doppelbiegung des Bolzens ist infolge der niedrigen Belastung nicht zu erwarten, sodass kein Dübel besonderer Bauart erforderlich ist.



Anschluss Pos. 0.24 an Pos. 0.53

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

06. März 2026
kolodzie
Seite 1 von 4

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel 5 x ASSY® plus VG 4 CH Ø10 x 580 mm

Vollgewinde | Zylinderkopf

Artikelnummer

verzinkt, blau 0150 010 580 (VE 25 Stück)

Bewertung

ETA-11/0190 gültig ab 22.01.2026



System

Anschlussstyp Stütze

Hauptträger

Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c

Breite = 240 mm | Höhe = 160 mm

Nebenträger

Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c

Breite = 160 mm | Höhe = 440 mm

Lasteinwirkung

$V_{Ed} = 43,40 \text{ kN}$ | Lasteinwirkungsdauer = ständig

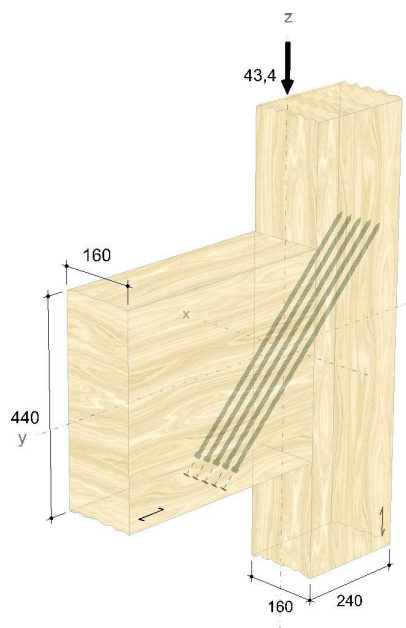
Nutzungsstufe 1

Verbindungsmittel

Hauptträger nicht vorgebohrt

Nebenträger nicht vorgebohrt

Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma:

E-Mail:

Position:

Internet:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Stütze - 1.1.0.5



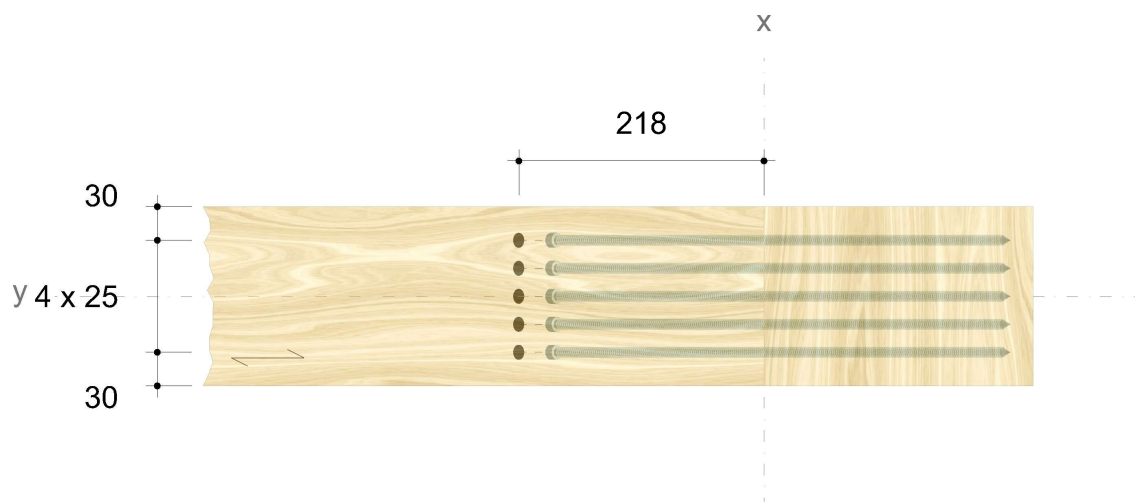
Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

06. März 2026
kolodzie
Seite 2 von 4

Montagedaten

Einschraubwinkel am Nebenträger 45 °
Montagemaß Nebenträger 218 mm
Versenkmaß Nebenträger 40 mm

Abstände Hauptträger [mm]	Minimum	vorhanden	
$a_{2,c,y,1}$	30	110	ETA-11/0190
$a_{2,c,y,2}$	30	130	ETA-11/0190
$a_{2,c,x,1}$	30	30	ETA-11/0190
$a_{2,c,x,2}$	30	30	ETA-11/0190
a_2	25	25	ETA-11/0190
Abstände Nebenträger [mm]	Minimum	vorhanden	
$a_{1,c}$	50	95	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	30	30	ETA-11/0190
a_2	25	25	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

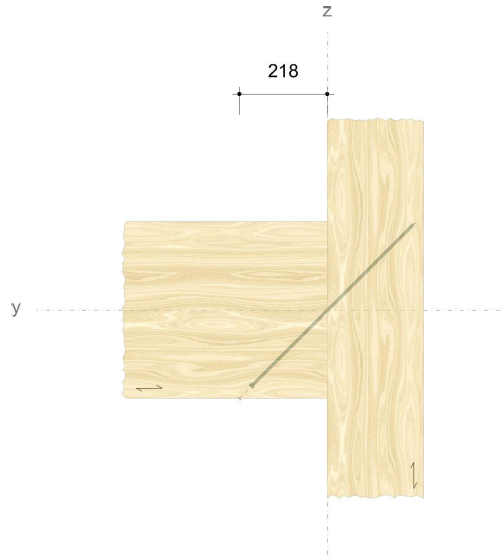
Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Stütze - 1.1.0.5



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

06. März 2026
kolodzie
Seite 3 von 4



Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2026-01-22)

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast $V_{Ed} = 43,40 \text{ kN}$

Nachweise	Ausnutzung
Verbindungsmittel	96,81 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Stütze - 1.1.0.5

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:06. März 2026
kolodzie
Seite 4 von 4**Hinweise**

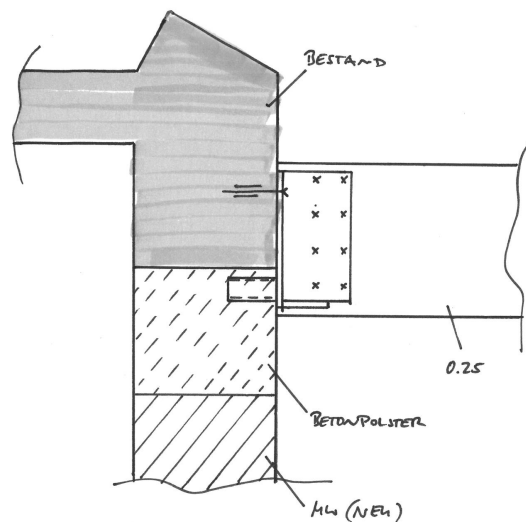
- Verbindliche Bemessung
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Verdrehung des Hauptträgers um die Stabachse wird verhindert.
- Die Querkrafttragfähigkeit ist durch konstruktive Maßnahmen sicherzustellen oder gesondert nachzuweisen.
- Querschnittsschwächungen und Zusatzmomente aus der Exzentrizität des Anschlusses müssen bei der Bemessung der Bauteile berücksichtigt werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Haupt-/ Nebenträger - Anschluss Stütze - 1.1.0.5

Anschluss Pos. 0.25 an Bestand

Die Last wird über ein innenliegendes Stahlbauteil mit angeschweisster Konsole in den Bestand übertragen. Die ideelle Breite des Holzquerschnitts wird mit 12cm angenommen, da die Stabdübel mit einem Stopfen $t=20\text{mm}$ verschlossen werden.

Gew.: Stirnplatte 120x400x10mm S235

Mit Konsole: Rechteckrohr 100x50x5mm S235, $l=120\text{mm}$

Auflagerplatte 120x120x15mm S235

Mit 2 x Würth Vollgewindeschraube $\varnothing 8 \times 320\text{mm}$ (Querdruckverstärkung)

Schlitzblech 165x380x10mm S235

Mit 2 x 4 Stabdübeln $\varnothing 12\text{mm}$ S235

Belastung

Für Nachweis im Holz/Verbindungsmittel **$F_d = 47,50 \text{ KN}$** (mit $k_{\text{mod}} = 0,60$)

Für Nachweis im Stahl/Beton **$F_d = 62,90 \text{ KN}$**

Die Auflagerlast wird über die Platte in das Stahlbauteil geleitet. Das Versatzmoment wird über die Stabdübel aufgenommen. Es werden Vollgewindeschrauben zur Querdruckverstärkung benötigt.



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

kolodzie
Seite 1 von 4

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel	2 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø8 x 320 mm
	Vollgewinde Senkkopf
Artikelnummer	verzinkt, blau 0150 108 320 (VE 50 Stück)
Bewertung	ETA-11/0190 gültig ab 22.01.2026
Träger	Nadelholz / Vollholz Fichte, Kiefer, Tanne C24
	Breite = 160 mm Höhe = 440 mm
Druckverteilungsplatte	Dicke = 10 mm (empfohlene Dicke = 15 mm)
Endauflager	Breite = 120 mm Länge = 120 mm Überstand = 0 mm
Lasteinwirkung	$V_{Ed} = 47,50 \text{ kN}$ Lasteinwirkungsdauer = ständig
	Nutzungsstufe 1
Verbindungsmittel	Schrauben nicht vorgebohrt
	Mindestanzahl in Faserrichtung = 1 quer zur Faserrichtung = 2
	Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

Handytelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Querdrukverstärkung - 1.1.0.5

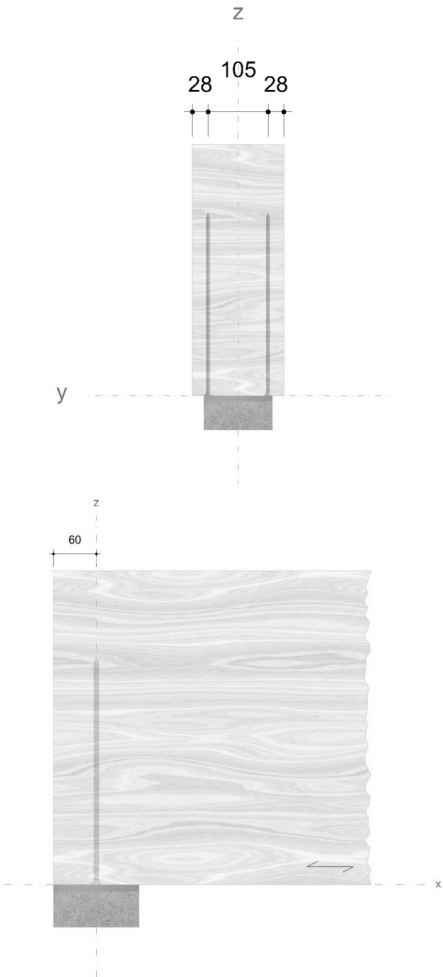


Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

kolodzie
Seite 2 von 4

Montagedaten

Abstände [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{1,c}$	$5d$	40	60	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3d$	24	28	ETA-11/0190
a_2	$2,5d$	20	105	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Querdrukverstärkung - 1.1.0.5



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

kolodzie
Seite 3 von 4

Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2026-01-22)

Quellen

- [1] Bejtka I. (2005). Verstärkung von Bauteilen aus Holz mit Vollgewindeschrauben. Dissertation. Universität Karlsruhe.
- [2] Bejtka I. und Blaß H.J. (2006). Self-tapping screws as reinforcement in beam supports. Paper 39-7-2, CIB-W18 Meeting 39, Florenz.
- [3] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.
- [4] KIT Scientific Publishing (2018). Karlsruher Tage 2018 - Holzbau - Forschung für die Praxis

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast

$$V_{Ed} = 47,50 \text{ kN}$$

Nachweise	Ausnutzung
Auflagerdruck ohne Verstärkung	152,47 %
Querdruckverstärkung des Auflagers	96,64 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.5



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

kolodzie
Seite 4 von 4

Hinweise

- Verbindliche Bemessung
- Die Druckkraft muss gleichmäßig auf die Schrauben verteilt werden.
- Der Schubspannungsnachweis ist separat zu führen.
- Es ist sicherzustellen, dass die Stützweite größer oder gleich der doppelten Trägerhöhe ist.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die gewählte Dicke der Druckverteilungsplatte ist kleiner als die überschlägig ermittelte Dicke von 15 mm! Die Dicke der Druckverteilungsplatte kann über eine manuelle Erhöhung der Verbindungsmittel reduziert werden.
- Eine Verstärkung des Auflagers ist erforderlich!
- Für Vollholz / Konstruktionsvollholz / Balkenschichtholz ist aus Herstellungsgründen nach der Überwachungsgemeinschaft KVH® e.V. eine maximale Höhe von 280 mm anzunehmen.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.5



Proj.Bez. Selmigerheideschule
Projekt 24-114 Stadt Hamm
mb BauStatik S751.de 2023.014

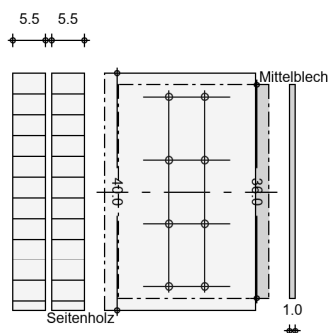
Seite
Position 0.25
Datum 16.04.2026

Pos. 0.25 Holz-Anschluss, biegesteif

Geometrie

Stoß

Grafik
M 1:10



Übergreifungslänge 23.0 cm

Mat./Querschnitt

Bauteil	α [°]	ue [cm]	Material	Querschnitt
Mittelblech	0.0	0.0	S 235	10/360
Seitenholz	180.0	0.0	BSH GL24c	2x 5.5/40.0

Nutzungsklasse 1, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Verbindungsmittel

Art	n _{längs}	n _{quer}	Mat.	Abm.
Stabdübel	2	4	S235	12

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Schnittgrößen

Komm.	Stab	M _y [kNm]
Einw. Gk	Mittelblech	3.52

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	st	1.35 * Gk
st:	ständig	

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1



Proj.Bez. **Selmigerheideschule**

Projekt **24-114 Stadt Hamm**

mb BauStatik S751.de 2023.014

Seite

Position **0.25**

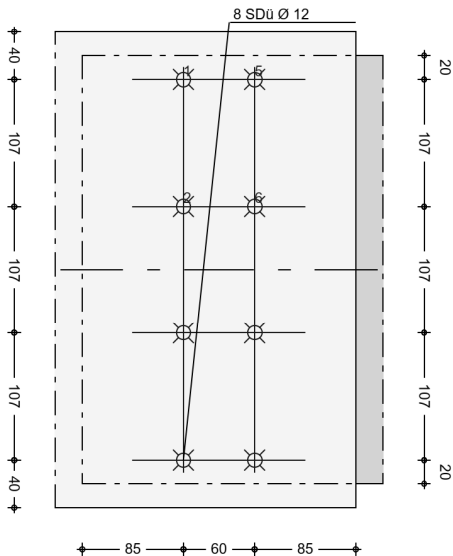
Datum **16.04.2026**

Steifigkeiten

Verschiebungsmodul pro VBM pro Scherfuge	K_{ser}	=	8347.83	kN/m
Gesamtverschiebungsmodul im Grenzzustand der Tragfähigkeit	K_d	=	68494.98	kN/m
Gebrauchstauglichkeit	K_{ser}	=	133565.22	kN/m
Drehfedersteifigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit	$K_{\phi,u}$	=	1035.80	kNm/rad
Gebrauchstauglichkeit	$K_{\phi,ser}$	=	2019.80	kNm/rad

Grafik
M 1:5

Verbindungsmittel und Anordnung



Abstände

Mindestabstände			
Abstand	Seitenholz		Mittelblech
	$a_{i,erf.}$ [mm]	$a_{i,erf.}$ [mm]	
a_1	59.6	39.0	
a_2	36.0	39.0	
$a_{3,t}$	84.0	19.5	
$a_{3,c}$	42.0	19.5	
$a_{4,t}$	36.0	19.5	
$a_{4,c}$	36.0	19.5	



Proj.Bez. Selmigerheideschule
Projekt 24-114 Stadt Hamm
mb BauStatik S751.de 2023.014

Seite
Position 0.25
Datum 16.04.2026

Abstände im Anschlussbild

Abstand	Seitenholz		Mittelblech	
	$a_{i,erf.}$ [mm]	$a_{i,vorh.}$ [mm]	$a_{i,erf.}$ [mm]	$a_{i,vorh.}$ [mm]
a_1	59.6	60.0	39.0	60.0
a_2	36.0	106.7	39.0	106.7
a_{oben}	36.0	40.0	19.5	20.0
a_{unten}	36.0	40.0	19.5	20.0
a_{Anfang}	84.0	85.0	19.5	85.0
a_{Ende}	-	-	-	-

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12

Belastungen

VBM	α [°]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd,ef}$ [kN]	η
1	10.62	6.39	6.90	0.93

Verbindungsmittel
Abs. 8

EK	k_{mod}	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	η
1	0.60	6.39	6.90	0.93

Spannungen

EK	Bauteil	M_d [kNm]	N_d [kN]	V_d [kN]	σ_d [N/mm ²]	η
1	Mittelblech	4.75	0.00	4.71	26.98	0.11

Biegung
Abs. 6.2.4

EK	Bauteil	k_{mod}	$k_{t,e}$	N_d [kN]	M_d [kNm]	η
1	Seitenholz	0.60	1.00	0.00	4.75	0.17

Querkraft
Abs. 6.1.7

EK	Bauteil	k_{mod}	V_d [kN]	τ_d [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η
1	Seitenholz	0.60	4.71	0.26	1.62	0.16

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Verbindungsmittel	OK	0.93
Biegung	OK	0.17
Querkraft	OK	0.16
Spannungen	OK	0.11

gew.: Konsole H-Profil S235

H-Profil 160 x 100 mm mit 4x M12 4.6 Stahlträger Pos. 0.11.1

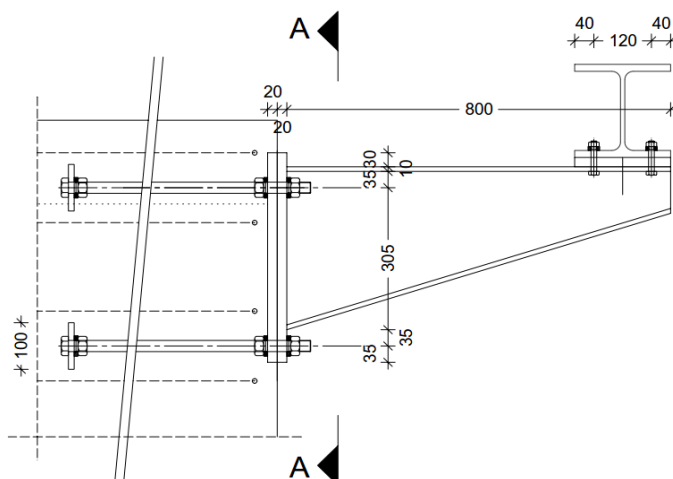
2x Gewindestange M24 4.6, L= 70 cm, oben und unten

Stecker ø10 oben und unten je Gewindestange

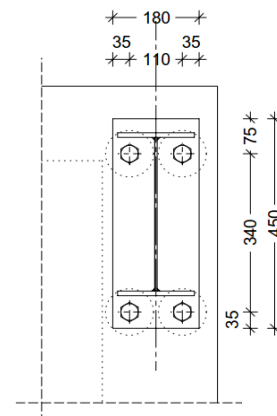
Geometrische Annahmen zur Berechnung

Genaue Höhenlage ist planerisch zu ermitteln!

Ansicht Pos. 0.38



Schnitt A-A



Belastung

$$F_{Ed} = 55,0 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 39 \text{ kNm}$$

$$\text{Hebelarm, } e = 0,30 \text{ m}$$

$$Z_d = D_d = 130 \text{ kN}$$

Bauteilnachweis

$$F_{t,Rd} = 203,4 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 173,6 \text{ kN}$$

[2x Gewindestange M24 4.6]

$$\rightarrow \text{Kombinierte Beanspruchung: } \eta = 0,77 < 1,0$$

Verankerung auf Herausziehen

$$r = 5,0 \text{ cm}$$

$$\text{Fläche der Platte: } A_{\text{netto}} = \pi * r^2 - \pi * r_G^2 = 63,33 \text{ cm}^2$$

Betondruckspannung

$$\sigma_{Ed} = 0,5 * Z_d / A_{\text{net}} = 10,26 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{Rd} = 0,85 * 25 / 1,5 = 14,17 \text{ MN/m}^2$$

$$\eta = 0,72 < 1,0$$

Verankerung

$$A_s = (130 \text{ kN} * 0,5) / 43,5 = 1,50 \text{ cm}^2 < 3,14 \text{ cm}^2$$

$$l_0 = 1,0 * 145 \text{ cm} * (1,5 / 3,14) = 70 \text{ cm} > l_{0,\text{min}}$$

Querdruckverstärkung Pos. 0.23 - über Pos. 0.51 -



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

08. April 2026
leusder
Seite 1 von 3

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel 4 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø8 x 480 mm

Vollgewinde | Senkkopf

Artikelnummer

verzinkt, blau 0150 108 480 (VE 25 Stück)

Bewertung

ETA-11/0190 gültig ab 22.01.2026



Träger

Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c

Breite = 160 mm | Höhe = 760 mm

Druckverteilungsplatte

Dicke = 15 mm (empfohlene Dicke = 15 mm)

Endauflager

Breite = 160 mm | Länge = 160 mm | Überstand = 0 mm

Lasteinwirkung

$V_{Ed} = 96,10 \text{ kN}$ | Lasteinwirkungsdauer = ständig

Nutzungsklasse 1

Verbindungsmittel

Schrauben nicht vorgebohrt

Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.10

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

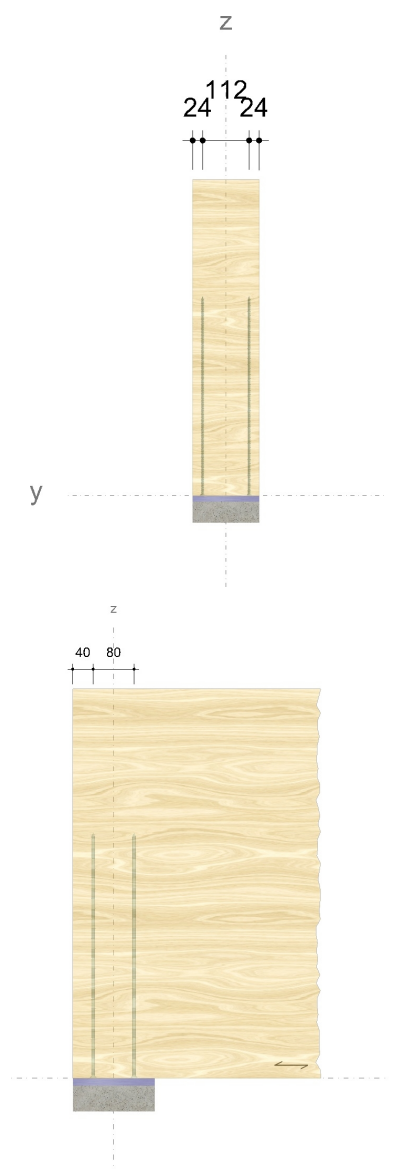


Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

08. April 2026
leusder
Seite 2 von 3

Montagedaten

Abstände [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{1,c}$	$5 d$	40	40	ETA-11/0190
a_1	$5 d$	40	80	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3 d$	24	24	ETA-11/0190
a_2	$2,5 d$	20	112	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.10

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:08. April 2026
leusder
Seite 3 von 3

Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2026-01-22)

Quellen

- [1] Bejtka I. (2005). Verstärkung von Bauteilen aus Holz mit Vollgewindeschrauben. Dissertation. Universität Karlsruhe.
- [2] Bejtka I. und Blaß H.J. (2006). Self-tapping screws as reinforcement in beam supports. Paper 39-7-2, CIB-W18 Meeting 39, Florenz.
- [3] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.
- [4] KIT Scientific Publishing (2018). Karlsruher Tage 2018 - Holzbau - Forschung für die Praxis

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast

$$V_{Ed} = 96,10 \text{ kN}$$

Nachweise	Ausnutzung
Auflagerdruck ohne Verstärkung	156,55 %
Querdruckverstärkung des Auflagers	93,39 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Die Druckkraft muss gleichmäßig auf die Schrauben verteilt werden.
- Der Schubspannungsnachweis ist separat zu führen.
- Es ist sicherzustellen, dass die Stützweite größer oder gleich der doppelten Trägerhöhe ist.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Eine Verstärkung des Auflagers ist erforderlich!
- Nach "Rug W. und Mönck W. (2015). Holzbau Bemessung und Konstruktion" ist eine gleichmäßige (symmetrische) Verteilung der Schrauben über die Auflagerfläche zu gewährleisten.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.10

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

Querdruckverstärkung Pos. 0.23 - über Pos. 0.52 -



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

08. April 2026
leusder
Seite 1 von 3

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel 2 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø8 x 280 mm

Vollgewinde | Senkkopf

Artikelnummer

verzinkt, blau 0150 108 280 (VE 75 Stück)

Bewertung

ETA-11/0190 gültig ab 22.01.2026



Träger

Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c

Breite = 160 mm | Höhe = 760 mm

Druckverteilungsplatte

Dicke = 20 mm (empfohlene Dicke = 17 mm)

Endauflager

Breite = 160 mm | Länge = 160 mm | Überstand = 0 mm

Lasteinwirkung

$V_{Ed} = 63,00 \text{ kN}$ | Lasteinwirkungsdauer = ständig

Nutzungsklasse 1

Verbindungsmittel

Schrauben nicht vorgebohrt

Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.10

Mobiltelefon:

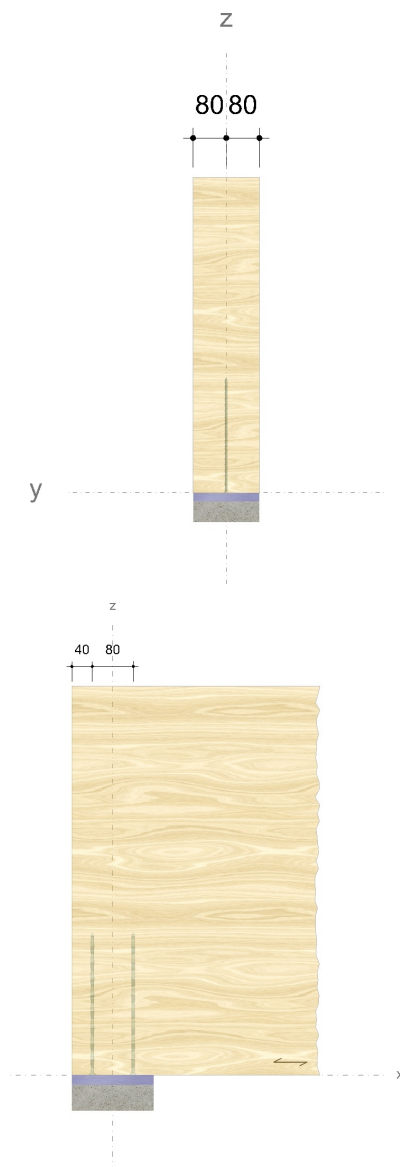
E-Mail:

Internet:

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:08. April 2026
leusder
Seite 2 von 3

Montagedaten

Abstände [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{1,c}$	$5d$	40	40	ETA-11/0190
a_1	$5d$	40	80	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3d$	24	80	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.10

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:08. April 2026
leusder
Seite 3 von 3

Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2026-01-22)

Quellen

- [1] Bejtka I. (2005). Verstärkung von Bauteilen aus Holz mit Vollgewindeschrauben. Dissertation. Universität Karlsruhe.
- [2] Bejtka I. und Blaß H.J. (2006). Self-tapping screws as reinforcement in beam supports. Paper 39-7-2, CIB-W18 Meeting 39, Florenz.
- [3] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.
- [4] KIT Scientific Publishing (2018). Karlsruher Tage 2018 - Holzbau - Forschung für die Praxis

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast

$$V_{Ed} = 63,00 \text{ kN}$$

Nachweise	Ausnutzung
Auflagerdruck ohne Verstärkung	102,63 %
Querdruckverstärkung des Auflagers	89,57 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Die Druckkraft muss gleichmäßig auf die Schrauben verteilt werden.
- Der Schubspannungsnachweis ist separat zu führen.
- Es ist sicherzustellen, dass die Stützweite größer oder gleich der doppelten Trägerhöhe ist.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Eine Verstärkung des Auflagers ist erforderlich!
- Nach "Rug W. und Mönck W. (2015). Holzbau Bemessung und Konstruktion" ist eine gleichmäßige (symmetrische) Verteilung der Schrauben über die Auflagerfläche zu gewährleisten.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.10

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

Querdruckverstärkung Pos. 0.24 - über Pos. 0.53 -

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:06. März 2026
kolodzie
Seite 1 von 3

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel

4 x ASSY® plus VG 4 CS Ø10 x 480 mm

Vollgewinde | Senkkopf

Artikelnummer

verzinkt, blau 0150 110 480 (VE 25 Stück)

Bewertung

ETA-11/0190 gültig ab 22.01.2026



Träger

Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c

Breite = 160 mm | Höhe = 760 mm

Druckverteilungsplatte

Dicke = 20 mm (empfohlene Dicke = 15 mm)

Endauflager

Breite = 160 mm | Länge = 160 mm | Überstand = 0 mm

Lasteinwirkung

 $V_{Ed} = 96,10 \text{ kN}$ | Lasteinwirkungsdauer = ständig

Nutzungsklasse 1

Verbindungsmittel

Schrauben nicht vorgebohrt

Mindestanzahl in Faserrichtung = 2 | quer zur Faserrichtung = 2

Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.5

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

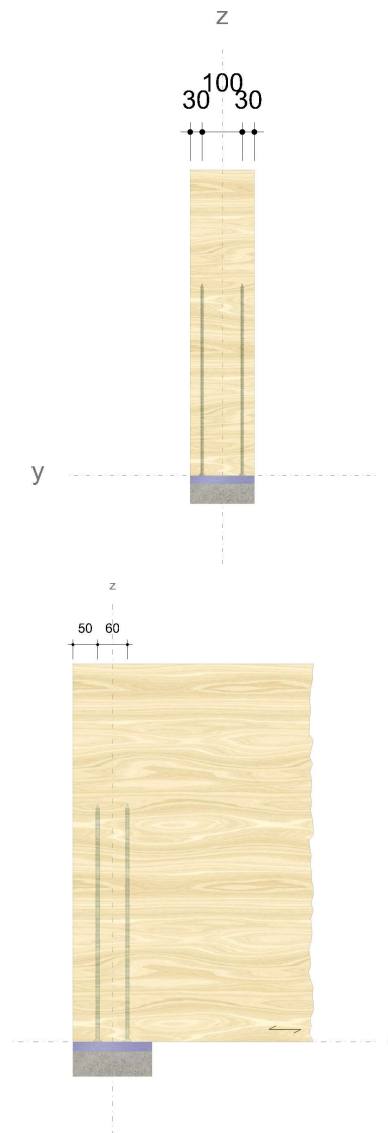


Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

06. März 2026
kolodzie
Seite 2 von 3

Montagedaten

Abstände [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{1,c}$	$5d$	50	50	ETA-11/0190
a_1	$5d$	50	60	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3d$	30	30	ETA-11/0190
a_2	$2,5d$	25	100	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:
Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.5

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:06. März 2026
kolodzie
Seite 3 von 3

Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2026-01-22)

Quellen

- [1] Bejtka I. (2005). Verstärkung von Bauteilen aus Holz mit Vollgewindeschrauben. Dissertation. Universität Karlsruhe.
- [2] Bejtka I. und Blaß H.J. (2006). Self-tapping screws as reinforcement in beam supports. Paper 39-7-2, CIB-W18 Meeting 39, Florenz.
- [3] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.
- [4] KIT Scientific Publishing (2018). Karlsruher Tage 2018 - Holzbau - Forschung für die Praxis

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast

$$V_{Ed} = 96,10 \text{ kN}$$

Nachweise	Ausnutzung
Auflagerdruck ohne Verstärkung	156,55 %
Querdruckverstärkung des Auflagers	94,30 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise

- Verbindliche Bemessung
- Die Druckkraft muss gleichmäßig auf die Schrauben verteilt werden.
- Der Schubspannungsnachweis ist separat zu führen.
- Es ist sicherzustellen, dass die Stützweite größer oder gleich der doppelten Trägerhöhe ist.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Eine Verstärkung des Auflagers ist erforderlich!
- Nach "Rug W. und Mönck W. (2015). Holzbau Bemessung und Konstruktion" ist eine gleichmäßige (symmetrische) Verteilung der Schrauben über die Auflagerfläche zu gewährleisten.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine

Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.1.0.5

2.2. Erweiterung, Erdgeschoss

Anschluss Pos.1.19 an Pos. 1.21

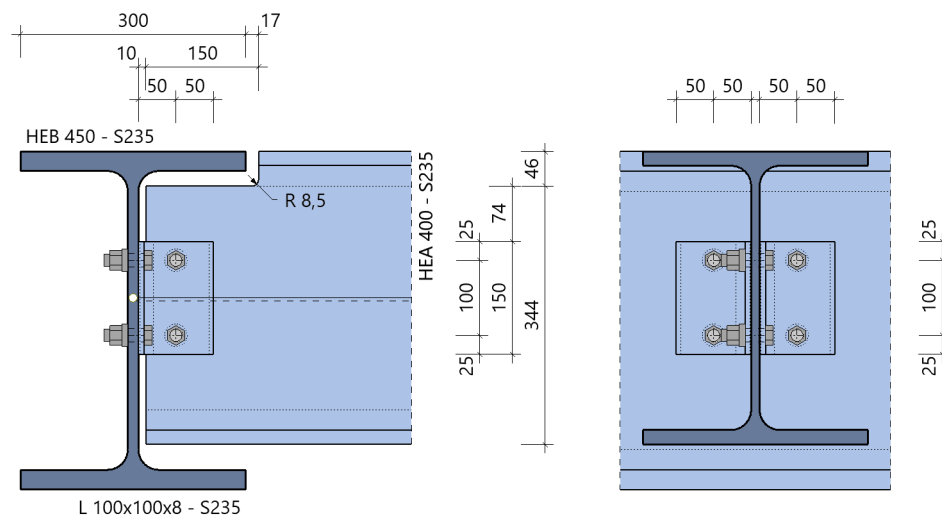
Stahlverbindungen SV+ (FRILO 2026-0-9)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

System Winkelanschluss

Systemgrafik 2D



Modell Winkelanschluss Träger an Träger mit Ausklinkung

gelenkig Stahlgüte **S235** Schrauben in den Anschlüssen **2 x 2 x M16 + 2 x M16**

Querschnitte

Bauteil	Name	h mm	b _o mm	h _{steg} mm	t _o mm	t _s mm	r mm	b _u mm	t _u mm
Hauptträger	HEB 450	450	300	344	26	14	27	300	26
Nebenträger	HEA 400	390	300	298	19	11	27	300	19
Nebenträger	Ausklüfung	344				11	27	300	19

Lage Nebenträger

vertikaler Abstand OK zu OK Hauptträger		horizontaler Abstand Steg zu Steg Hauptträger	
Anordnung	u1 mm	Spaltmaß mm	
oberkantengleich	0	10	

Ausklüfung Nebenträger

Ausführung	Höhe oben eT1 mm	Länge a mm	Bauteilhöhe h _a mm	Radius Brennschnitt r mm
oben, mit Brennschnitt	46	150	344	8.5

Winkel

Name	Anordnung		Abmessungen				
	Lage	Abstand uw mm	Länge l mm	Querschnitt			
				h mm	b mm	t _s mm	r mm
L 100x100x8	mittig auf Achse NT	74	150	100	100	8	12

Schrauben

Bezeichnung	Festigkeit	Art	Scherfuge	d ₀ mm
M16	4.6	rohe Schraube	Gewinde	18.0

Schraubenanordnung Winkel an Hauptträger - 2 x 1 x 2 = 4 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e _{2,1} mm	e _{2,2} mm	e _{1,1} mm	p ₁ mm	e _{1,2} mm
50	50	25	100	25

Schraubenanordnung Winkel an Nebenträger - 1 x 2 = 2 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e _{2,1} mm	e _{2,2} mm	e _{1,1} mm	p ₁ mm	e _{1,2} mm
50	50	25	100	25

Belastung**Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus Lfk Lfk<1>**

Situation	V _{zd} kN
P/T	30.0

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse**Anschluss an Hauptträger: 1 - schnittige Verbindung 1 x 2 M16**

V _{z,d} kN	I _p cm ²	M _{yv,d} kNm	V _{a,d} kN	V _{az,d} kN	V _{ax,d} kN
15.0	50.0	0.75	10.6	7.5	7.5

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V _a kN	Hauptträger											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	7.5	245	100	54	-	1.00	2.50	161.3	0.05	1.00	2.50	161.3	0.05
horz.(x)	7.5	54	-	245	100	-	-	-	-	1.00	2.50	161.3	0.05

Richtung	V _a kN	Winkel											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	7.5	25	100	50	-	1.00	2.50	92.2	0.08	0.46	2.50	42.7	0.18
horz.(x)	7.5	50	-	25	100	-	-	-	-	0.93	2.19	74.7	0.10

Abschertragfähigkeit

V _a kN	α _v	F _{v,Rd} kN	η
10.6	0.60	30.1	0.35

Anschluss an Nebenträger: 2 - schnittige Verbindung 1 x 2 M16

$V_{z,d}$ kN	I_p cm ²	$M_{y,v,d}$ kNm	$V_{a,d}$ kN	$V_{a,z,d}$ kN	$V_{a,x,d}$ kN
30.0	50.0	1.50	21.2	15.0	15.0

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V_a kN	Nebenträger											
		e_1	p_1	e_2	p_2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	15.0	99	100	40	-	1.00	2.50	126.7	0.12	1.00	2.50	126.7	0.12
horz.(x)	15.0	40	-	99	100	-	-	-	-	0.74	2.50	93.9	0.16

Richtung	V_a kN	Winkel											
		e_1	p_1	e_2	p_2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	15.0	25	100	50	-	1.00	2.50	184.3	0.08	0.46	2.50	85.3	0.18
horz.(x)	15.0	50	-	25	100	-	-	-	-	0.93	2.19	149.4	0.10

Abschertragfähigkeit

V_a kN	α_v	$F_{v,Rd}$ kN	η
21.2	0.60	60.3	0.35

Blockversagen

Bauteil	A_{nv} cm ²	A_{nt} cm ²	$V_{eff,2,Rd}$ kN	η
Nebenträger	18.9	3.4	305.8	0.10
Winkel	7.8	3.3	153.6	0.10

Querschnittsnachweis im Ausklinkungsbereich vom Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt (T - unten)					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	t_s mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,v}$ N/mm ²	η
344	11	95.9	400.5	9742.4	30.0	160	-4.80	235.0	135.7	13.3	11.0	19.2	0.08

Querschnittsnachweis im Anschnitt Winkel zum Anschluss an Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	b mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,v}$ N/mm ²	η
150	8	12.0	22.5	225.0	15.0	50	-0.75	235.0	135.7	-25.0	18.7	32.5	0.14

Zusammenfassung**Maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen**

Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.05$	Lochleibung Träger
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.18$	Lochleibung Winkel
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.35$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.16$	Lochleibung Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.18$	Lochleibung Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.35$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.10$	Blockversagen Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.10$	Blockversagen Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.08$	Ausklinkung
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.14$	Anschnitt Winkel

Anschluss Pos.1.19 an Pos.1.22

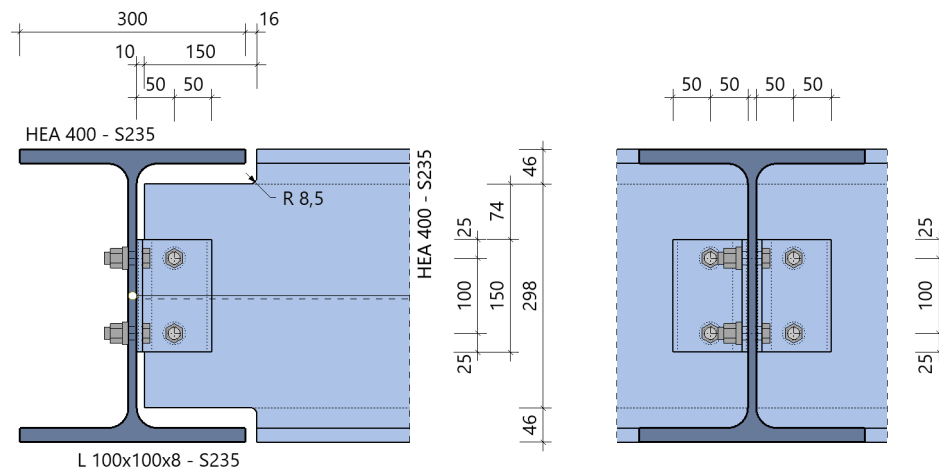
Stahl-Winkelanschluss (x64) SWA+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P07)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

System

Systemgrafik 2D

**Modell Winkelanschluss Träger an Träger mit Ausklinkung**gelenkig Stahlgüte **S235** Schrauben in den Anschlüssen **2 x 2 x M16 + 2 x M16****Querschnitte**

Bauteil	Name	h mm	b _o mm	h _{steg} mm	t _o mm	t _s mm	r mm	b _u mm	t _u mm
Hauptträger	HEA 400	390	300	298	19	11	27	300	19
Nebenträger	Ausklinkung	298		298		11			

Lage Nebenträger

vertikaler Abstand OK zu OK Hauptträger		horizontaler Abstand Steg zu Steg Hauptträger Spaltmaß mm
Anordnung	u1 mm	
oberkantengleich	0	10

Ausklinkung Nebenträger

Ausführung	Höhe oben eT1 mm	Höhe unten eT2 mm	Länge a mm	Bauteilhöhe h _a mm	Radius Brennschnitt r mm
beidseitig, mit Brennschnitt	46	46	150	298	8.5

Winkel

Name	Anordnung		Abmessungen				
	Lage	Abstand uw mm	Länge l mm	Querschnitt			
				h mm	b mm	t _s mm	r mm
L 100x100x8	mittig auf Achse NT	74	150	100	100	8	12

Schrauben

Bezeichnung	Festigkeit	Art	Scherfuge	d _o mm
M16	4.6	rohe Schraube	Gewinde	18.0

Schraubenanordnung Winkel an Hauptträger - 2 x 1 x 2 = 4 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e2,1 mm	e2,2 mm	e1,1 mm	p1 mm	e1,2 mm
50	50	25	100	25

Schraubenanordnung Winkel an Nebenträger - 1 x 2 = 2 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e2,1 mm	e2,2 mm	e1,1 mm	p1 mm	e1,2 mm
50	50	25	100	25

Belastung**Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus Lfk Lfk<1>**

Situation	V _{zd} kN
P/T	71.0

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse**Anschluss an Hauptträger: 1 - schnittige Verbindung 1 x 2 M16**

V _{z,d} kN	I _p cm ²	M _{yy,d} kNm	V _{a,d} kN	V _{az,d} kN	V _{ax,d} kN
35.5	50.0	1.78	25.1	17.8	17.8

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V _a kN	Hauptträger											
		e1	p1	e2	p2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	17.8	245	100	54	-	1.00	2.50	126.7	0.14	1.00	2.50	126.7	0.14
horz.(x)	17.8	54	-	245	100	-	-	-	-	1.00	2.50	126.7	0.14

Richtung	V _a kN	Winkel											
		e1	p1	e2	p2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	17.8	25	100	50	-	1.00	2.50	92.2	0.19	0.46	2.50	42.7	0.42
horz.(x)	17.8	50	-	25	100	-	-	-	-	0.93	2.19	74.7	0.24

Abschertragfähigkeit

V _a kN	α _v	F _{v,Rd} kN	η
25.1	0.60	30.1	0.83

Anschluss an Nebenträger: 2 - schnittige Verbindung 1 x 2 M16

V _{z,d} kN	I _p cm ²	M _{yy,d} kNm	V _{a,d} kN	V _{az,d} kN	V _{ax,d} kN
71.0	50.0	3.55	50.2	35.5	35.5

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V _a kN	Nebenträger											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	35.5	99	100	40	-	1.00	2.50	126.7	0.28	1.00	2.50	126.7	0.28
horz.(x)	35.5	40	-	99	100	-	-	-	-	0.74	2.50	93.9	0.38

Richtung	V _a kN	Winkel											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	35.5	25	100	50	-	1.00	2.50	184.3	0.19	0.46	2.50	85.3	0.42
horz.(x)	35.5	50	-	25	100	-	-	-	-	0.93	2.19	149.4	0.24

Abschertragfähigkeit

V _a kN	α _v	F _{v,Rd} kN	η
50.2	0.60	60.3	0.83

Blockversagen

Bauteil	A _{nv} cm ²	A _{nt} cm ²	V _{eff,2,Rd} kN	η
Nebenträger	18.9	3.4	305.8	0.23
Winkel	7.8	3.3	153.6	0.23

Querschnittsnachweis im Ausklinkungsbereich vom Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt (Rechteck)					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h	t _s	A	S _y	I _y	V _z	e _{My}	M _y	σ _{Rd}	τ _{Rd}	σ _d	τ _d	σ _{d,v}	η
mm	mm	cm ²	cm ³	cm ⁴	kN	mm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	
298	11	32.8	122.1	2425.8	71.0	160	-11.36	235.0	135.7	-69.8	32.5	69.8	0.30

Querschnittsnachweis im Anschnitt Winkel zum Anschluss an Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h	b	A	S _y	I _y	V _z	e _{My}	M _y	σ _{Rd}	τ _{Rd}	σ _d	τ _d	σ _{d,v}	η
mm	mm	cm ²	cm ³	cm ⁴	kN	mm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	
150	8	12.0	22.5	225.0	35.5	50	-1.78	235.0	135.7	-59.2	44.4	76.9	0.33

Zusammenfassung**Maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen**

Anschluss Hauptträger	η =	0.14	Lochleibung Träger
Anschluss Hauptträger	η =	0.42	Lochleibung Winkel
Anschluss Hauptträger	η =	0.83	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	η =	0.38	Lochleibung Träger
Anschluss Nebenträger	η =	0.42	Lochleibung Winkel
Anschluss Nebenträger	η =	0.83	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	η =	0.23	Blockversagen Träger
Anschluss Nebenträger	η =	0.23	Blockversagen Winkel
Anschluss Nebenträger	η =	0.30	Ausklinkung
Anschluss Nebenträger	η =	0.33	Anschnitt Winkel

Anschluss Pos. 1.20 an Pos. 1.21

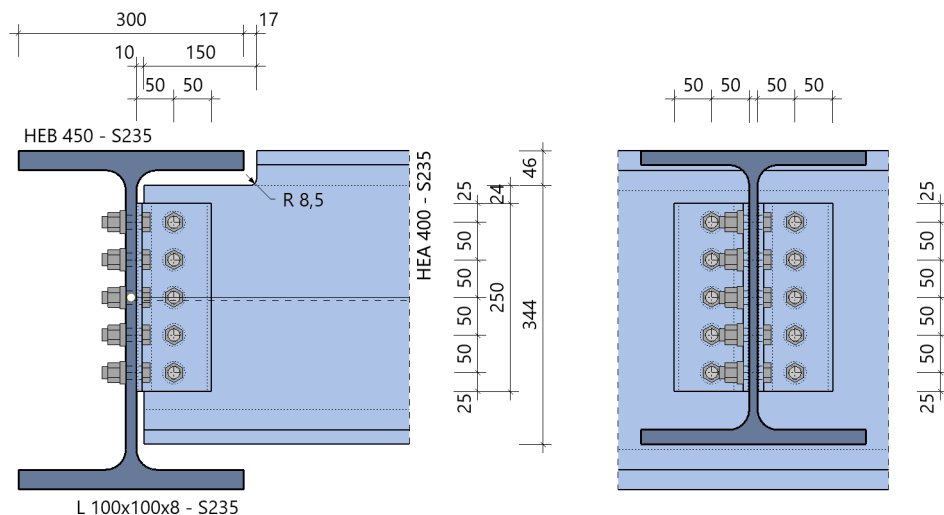
Stahlverbindungen SV+ (FRILO 2026-0-9)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

System Winkelanschluss

Systemgrafik 2D

**Modell Winkelanschluss Träger an Träger mit Ausklinkung**gelenkig Stahlgüte **S235** Schrauben in den Anschlüssen **2 x 5 x M16 + 5 x M16****Querschnitte**

Bauteil	Name	h mm	b _o mm	h _{steg} mm	t _o mm	t _s mm	r mm	b _u mm	t _u mm
Hauptträger	HEB 450	450	300	344	26	14	27	300	26
Nebenträger	HEA 400	390	300	298	19	11	27	300	19
Nebenträger	Ausklüpfung	344				11	27	300	19

Lage Nebenträger

vertikaler Abstand OK zu OK Hauptträger		horizontaler Abstand Steg zu Steg Hauptträger	
Anordnung	u1 mm	Spaltmaß mm	
oberkantengleich	0	10	

Ausklüpfung Nebenträger

Ausführung	Höhe oben eT1 mm	Länge a mm	Bauteilhöhe h _a mm	Radius Brennschnitt r mm
oben, mit Brennschnitt	46	150	344	8.5

Winkel

Name	Anordnung		Abmessungen				
	Lage	Abstand u _w mm	Länge l mm	h mm	b mm	t _s mm	r mm
L 100x100x8	mittig auf Achse NT	24	250	100	100	8	12

Schrauben

Bezeichnung	Festigkeit	Art	Scherfuge	d ₀ mm
M16	4.6	rohe Schraube	Gewinde	18.0

Schraubenanordnung Winkel an Hauptträger - 2 x 1 x 5 = 10 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e _{2,1} mm	e _{2,2} mm	e _{1,1} mm	4 x p ₁ mm	e _{1,2} mm
50	50	25	50	25

Schraubenanordnung Winkel an Nebenträger - 1 x 5 = 5 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e _{2,1} mm	e _{2,2} mm	e _{1,1} mm	4 x p ₁ mm	e _{1,2} mm
50	50	25	50	25

Belastung**Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus Lfk Lfk<1>**

Situation	V _{zd} kN
P/T	165.0

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse**Anschluss an Hauptträger: 1 - schnittige Verbindung 1 x 5 M16**

V _{z,d} kN	I _p cm ²	M _{yv,d} kNm	V _{a,d} kN	V _{az,d} kN	V _{ax,d} kN
82.5	250.0	4.13	23.3	16.5	16.5

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V _a kN	Hauptträger											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	16.5	295	50	54	-	0.68	2.50	109.0	0.15	1.00	2.50	161.3	0.10
horz.(x)	16.5	54	-	295	50	-	-	-	-	1.00	2.19	141.2	0.12

Richtung	V _a kN	Winkel											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	16.5	25	50	50	-	0.68	2.50	62.3	0.26	0.46	2.50	42.7	0.39
horz.(x)	16.5	50	-	25	50	-	-	-	-	0.93	2.19	74.7	0.22

Abschertragfähigkeit

V _a kN	α _v	F _{v,Rd} kN	η
23.3	0.60	30.1	0.77

Anschluss an Nebenträger: 2 - schnittige Verbindung 1 x 5 M16

$V_{z,d}$ kN	I_p cm ²	$M_{y,v,d}$ kNm	$V_{a,d}$ kN	$V_{a,z,d}$ kN	$V_{a,x,d}$ kN
165.0	250.0	8.25	46.7	33.0	33.0

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V_a kN	Nebenträger											
		e_1	p_1	e_2	p_2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	33.0	49	50	40	-	0.68	2.50	85.7	0.39	0.91	2.50	115.0	0.29
horz.(x)	33.0	40	-	49	50	-	-	-	-	0.74	2.19	82.2	0.40

Richtung	V_a kN	Winkel											
		e_1	p_1	e_2	p_2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	33.0	25	50	50	-	0.68	2.50	124.6	0.26	0.46	2.50	85.3	0.39
horz.(x)	33.0	50	-	25	50	-	-	-	-	0.93	2.19	149.4	0.22

Abschertragfähigkeit

V_a kN	α_v	$F_{v,Rd}$ kN	η
46.7	0.60	60.3	0.77

Blockversagen

Bauteil	A_{nv} cm ²	A_{nt} cm ²	$V_{eff,2,Rd}$ kN	η
Nebenträger	18.5	3.4	299.8	0.55
Winkel	11.5	3.3	203.5	0.41

Querschnittsnachweis im Ausklinkungsbereich vom Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt (T - unten)					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	t_s mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,v}$ N/mm ²	η
344	11	95.9	400.5	9742.4	165.0	160	-26.40	235.0	135.7	73.2	60.8	105.5	0.45

Querschnittsnachweis im Anschnitt Winkel zum Anschluss an Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	b mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,v}$ N/mm ²	η
250	8	20.0	62.5	1041.7	82.5	50	-4.13	235.0	135.7	-49.5	61.9	107.2	0.46

Zusammenfassung**Maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen**

Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.15$	Lochleibung Träger
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.39$	Lochleibung Winkel
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.77$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.40$	Lochleibung Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.39$	Lochleibung Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.77$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.55$	Blockversagen Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.41$	Blockversagen Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.45$	Ausklinkung
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.46$	Anschnitt Winkel

Bezeichnung	Festigkeit	Art	Scherfuge	d ₀ mm
M16	4.6	rohe Schraube	Gewinde	18.0

Schraubenanordnung Winkel an Hauptträger - 2 x 1 x 4 = 8 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e2,1 mm	e2,2 mm	e1,1 mm	3 x p1 mm	e1,2 mm
50	50	25	50	25

Schraubenanordnung Winkel an Nebenträger - 1 x 4 = 4 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e2,1 mm	e2,2 mm	e1,1 mm	3 x p1 mm	e1,2 mm
50	50	25	50	25

Belastung**Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus Lfk Lfk<1>**

Situation	V _{zd} kN
P/T	137.0

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse**Anschluss an Hauptträger: 1 - schnittige Verbindung 1 x 4 M16**

V _{z,d} kN	I _p cm ²	M _{yy,d} kNm	V _{a,d} kN	V _{az,d} kN	V _{ax,d} kN
68.5	125.0	3.43	26.8	17.1	20.6

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V _a kN	Hauptträger											
		e1	p1	e2	p2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k1	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k1	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	17.1	270	50	54	-	0.68	2.50	85.7	0.20	1.00	2.50	126.7	0.14
horz.(x)	20.6	54	-	270	50	-	-	-	-	1.00	2.19	111.0	0.19

Richtung	V _a kN	Winkel											
		e1	p1	e2	p2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k1	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k1	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	17.1	25	50	50	-	0.68	2.50	62.3	0.27	0.46	2.50	42.7	0.40
horz.(x)	20.6	50	-	25	50	-	-	-	-	0.93	2.19	74.7	0.28

Abschertragfähigkeit

V _a kN	α _v	F _{v,Rd} kN	η
26.8	0.60	30.1	0.89

Anschluss an Nebenträger: 2 - schnittige Verbindung 1 x 4 M16

V _{z,d} kN	I _p cm ²	M _{yy,d} kNm	V _{a,d} kN	V _{az,d} kN	V _{ax,d} kN
137.0	125.0	6.85	53.5	34.3	41.1

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V _a kN	Nebenträger											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	34.3	74	50	40	-	0.68	2.50	85.7	0.40	1.00	2.50	126.7	0.27
horz.(x)	41.1	40	-	74	50	-	-	-	-	0.74	2.19	82.2	0.50

Richtung	V _a kN	Winkel											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	34.3	25	50	50	-	0.68	2.50	124.6	0.27	0.46	2.50	85.3	0.40
horz.(x)	41.1	50	-	25	50	-	-	-	-	0.93	2.19	149.4	0.28

Abschertragfähigkeit

V _a kN	α _v	F _{v,Rd} kN	η
53.5	0.60	60.3	0.89

Blockversagen

Bauteil	A _{nv} cm ²	A _{nt} cm ²	V _{eff,2,Rd} kN	η
Nebenträger	17.7	3.4	289.4	0.47
Winkel	9.0	3.3	168.8	0.41

Querschnittsnachweis im Ausklinkungsbereich vom Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt (Rechteck)					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h	t _s	A	S _y	I _y	V _z	eM _y	M _y	σ _{Rd}	τ _{Rd}	σ _d	τ _d	σ _{d,v}	η
mm	mm	cm ²	cm ³	cm ⁴	kN	mm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	
298	11	32.8	122.1	2425.8	137.0	160	-21.92	235.0	135.7	-134.6	62.7	134.6	0.57

Querschnittsnachweis im Anschnitt Winkel zum Anschluss an Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h	b	A	S _y	I _y	V _z	eM _y	M _y	σ _{Rd}	τ _{Rd}	σ _d	τ _d	σ _{d,v}	η
mm	mm	cm ²	cm ³	cm ⁴	kN	mm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	
200	8	16.0	40.0	533.3	68.5	50	-3.43	235.0	135.7	-64.2	64.2	111.2	0.47

Zusammenfassung**Maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen**

Anschluss Hauptträger	η = 0.20	Lochleibung Träger
Anschluss Hauptträger	η = 0.40	Lochleibung Winkel
Anschluss Hauptträger	η = 0.89	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	η = 0.50	Lochleibung Träger
Anschluss Nebenträger	η = 0.40	Lochleibung Winkel
Anschluss Nebenträger	η = 0.89	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	η = 0.47	Blockversagen Träger
Anschluss Nebenträger	η = 0.41	Blockversagen Winkel
Anschluss Nebenträger	η = 0.57	Ausklinkung
Anschluss Nebenträger	η = 0.47	Anschnitt Winkel

Anschluss Pos.1.21 an Pos.1.25

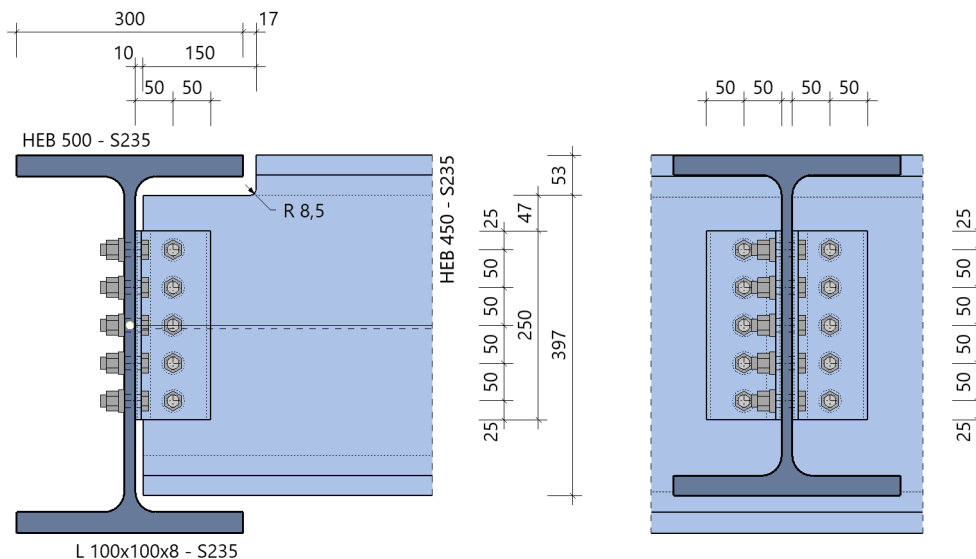
Stahlverbindungen SV+ (FRILO 2026-0-9)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

System Winkelanschluss

Systemgrafik 2D

**Modell Winkelanschluss Träger an Träger mit Ausklinkung**gelenkig Stahlgüte **S235** Schrauben in den Anschlüssen **2 x 5 x M16 + 5 x M16****Querschnitte**

Bauteil	Name	h mm	b _o mm	h _{steg} mm	t _o mm	t _s mm	r mm	b _u mm	t _u mm
Hauptträger	HEB 500	500	300	390	28	15	27	300	28
Nebenträger	HEB 450	450	300	344	26	14	27	300	26
Nebenträger	Ausklüfung	397				14	27	300	26

Lage Nebenträger

vertikaler Abstand OK zu OK Hauptträger		horizontaler Abstand Steg zu Steg Hauptträger	
Anordnung	u1 mm	Spaltmaß mm	
oberkantengleich	0	10	

Ausklüfung Nebenträger

Ausführung	Höhe oben eT1 mm	Länge a mm	Bauteilhöhe h _a mm	Radius Brennschnitt r mm
oben, mit Brennschnitt	53	150	397	8.5

Winkel

Name	Anordnung		Abmessungen				
			Länge l mm	Querschnitt			
	Lage	Abstand uw mm		h mm	b mm	t _s mm	r mm
L 100x100x8	mittig auf Achse NT	47	250	100	100	8	12

Schrauben

Bezeichnung	Festigkeit	Art	Scherfuge	d ₀ mm
M16	4.6	rohe Schraube	Gewinde	18.0

Schraubenanordnung Winkel an Hauptträger - 2 x 1 x 5 = 10 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e _{2,1} mm	e _{2,2} mm	e _{1,1} mm	4 x p ₁ mm	e _{1,2} mm
50	50	25	50	25

Schraubenanordnung Winkel an Nebenträger - 1 x 5 = 5 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e _{2,1} mm	e _{2,2} mm	e _{1,1} mm	4 x p ₁ mm	e _{1,2} mm
50	50	25	50	25

Belastung**Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus Lfk Lfk<1>**

Situation	V _{zd} kN
P/T	185.0

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse**Anschluss an Hauptträger: 1 - schnittige Verbindung 1 x 5 M16**

V _{z,d} kN	I _p cm ²	M _{yv,d} kNm	V _{a,d} kN	V _{az,d} kN	V _{ax,d} kN
92.5	250.0	4.63	26.2	18.5	18.5

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V _a kN	Hauptträger											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	18.5	325	50	54	-	0.68	2.50	112.9	0.16	1.00	2.50	167.0	0.11
horz.(x)	18.5	54	-	325	50	-	-	-	-	1.00	2.19	146.3	0.13

Richtung	V _a kN	Winkel											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	18.5	25	50	50	-	0.68	2.50	62.3	0.30	0.46	2.50	42.7	0.43
horz.(x)	18.5	50	-	25	50	-	-	-	-	0.93	2.19	74.7	0.25

Abschertragfähigkeit

V _a kN	α _v	F _{v,Rd} kN	η
26.2	0.60	30.1	0.87

Anschluss an Nebenträger: 2 - schnittige Verbindung 1 x 5 M16

$V_{z,d}$ kN	I_p cm ²	$M_{y,v,d}$ kNm	$V_{a,d}$ kN	$V_{a,z,d}$ kN	$V_{a,x,d}$ kN
185.0	250.0	9.25	52.3	37.0	37.0

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V_a kN	Nebenträger											
		e_1	p_1	e_2	p_2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	37.0	72	50	40	-	0.68	2.50	109.0	0.34	1.00	2.50	161.3	0.23
horz.(x)	37.0	40	-	72	50	-	-	-	-	0.74	2.19	104.6	0.35

Richtung	V_a kN	Winkel											
		e_1	p_1	e_2	p_2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	37.0	25	50	50	-	0.68	2.50	124.6	0.30	0.46	2.50	85.3	0.43
horz.(x)	37.0	50	-	25	50	-	-	-	-	0.93	2.19	149.4	0.25

Abschertragfähigkeit

V_a kN	α_v	$F_{v,Rd}$ kN	η
52.3	0.60	60.3	0.87

Blockversagen

Bauteil	A_{nv} cm ²	A_{nt} cm ²	$V_{eff,2,Rd}$ kN	η
Nebenträger	26.7	4.3	425.3	0.43
Winkel	11.5	3.3	203.5	0.45

Querschnittsnachweis im Ausklinkungsbereich vom Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt (T - unten)					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	t_s mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,v}$ N/mm ²	η
397	14	133.1	655.8	18398.4	185.0	160	-29.60	235.0	135.7	49.3	46.3	80.4	0.34

Querschnittsnachweis im Anschnitt Winkel zum Anschluss an Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	b mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,v}$ N/mm ²	η
250	8	20.0	62.5	1041.7	92.5	50	-4.63	235.0	135.7	-55.5	69.4	120.2	0.51

Zusammenfassung**Maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen**

Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.16$	Lochleibung Träger
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.43$	Lochleibung Winkel
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.87$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.35$	Lochleibung Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.43$	Lochleibung Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.87$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.43$	Blockversagen Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.45$	Blockversagen Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.34$	Ausklinkung
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.51$	Anschnitt Winkel

Name	Anordnung		Abmessungen				
	Lage	Abstand uw mm	Länge l mm	Querschnitt			
				h mm	b mm	ts mm	r mm
L 100x100x8	mittig auf Achse NT	74	150	100	100	8	12

Schrauben

Bezeichnung	Festigkeit	Art	Scherfuge	d ₀ mm
M16	4.6	rohe Schraube	Gewinde	18.0

Schraubenanordnung Winkel an Hauptträger - 2 x 1 x 2 = 4 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e _{2,1} mm	e _{2,2} mm	e _{1,1} mm	p ₁ mm	e _{1,2} mm
50	50	25	100	25

Schraubenanordnung Winkel an Nebenträger - 1 x 2 = 2 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e _{2,1} mm	e _{2,2} mm	e _{1,1} mm	p ₁ mm	e _{1,2} mm
50	50	25	100	25

Belastung**Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus Lfk Lfk<1>**

Situation	V _{zd} kN
P/T	70.0

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse**Anschluss an Hauptträger: 1 - schnittige Verbindung 1 x 2 M16**

V _{z,d} kN	I _p cm ²	M _{yv,d} kNm	V _{a,d} kN	V _{az,d} kN	V _{ax,d} kN
35.0	50.0	1.75	24.7	17.5	17.5

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V _a kN	Hauptträger											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	17.5	245	100	54	-	1.00	2.50	167.0	0.10	1.00	2.50	167.0	0.10
horz.(x)	17.5	54	-	245	100	-	-	-	-	1.00	2.50	167.0	0.10

Richtung	V _a kN	Winkel											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	17.5	25	100	50	-	1.00	2.50	92.2	0.19	0.46	2.50	42.7	0.41
horz.(x)	17.5	50	-	25	100	-	-	-	-	0.93	2.19	74.7	0.23

Abschertragfähigkeit

V _a kN	α _v	F _{v,Rd} kN	η
24.7	0.60	30.1	0.82

Anschluss an Nebenträger: 2 - schnittige Verbindung 1 x 2 M16

$V_{z,d}$ kN	I_p cm ²	$M_{y,v,d}$ kNm	$V_{a,d}$ kN	$V_{az,d}$ kN	$V_{ax,d}$ kN
70.0	50.0	3.50	49.5	35.0	35.0

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V_a kN	Nebenträger											
		e_1	p_1	e_2	p_2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	35.0	99	100	40	-	1.00	2.50	126.7	0.28	1.00	2.50	126.7	0.28
horz.(x)	35.0	40	-	99	100	-	-	-	-	0.74	2.50	93.9	0.37

Richtung	V_a kN	Winkel											
		e_1	p_1	e_2	p_2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	35.0	25	100	50	-	1.00	2.50	184.3	0.19	0.46	2.50	85.3	0.41
horz.(x)	35.0	50	-	25	100	-	-	-	-	0.93	2.19	149.4	0.23

Abschertragfähigkeit

V_a kN	α_v	$F_{v,Rd}$ kN	η
49.5	0.60	60.3	0.82

Blockversagen

Bauteil	A_{nv} cm ²	A_{nt} cm ²	$V_{eff,2,Rd}$ kN	η
Nebenträger	18.9	3.4	305.8	0.23
Winkel	7.8	3.3	153.6	0.23

Querschnittsnachweis im Ausklinkungsbereich vom Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt (T - unten)					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	t_s mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,v}$ N/mm ²	η
344	11	95.9	400.5	9742.4	70.0	160	-11.20	235.0	135.7	31.0	25.8	44.8	0.19

Querschnittsnachweis im Anschnitt Winkel zum Anschluss an Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	b mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,v}$ N/mm ²	η
150	8	12.0	22.5	225.0	35.0	50	-1.75	235.0	135.7	-58.3	43.7	75.8	0.32

Zusammenfassung**Maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen**

Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.10$	Lochleibung Träger
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.41$	Lochleibung Winkel
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.82$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.37$	Lochleibung Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.41$	Lochleibung Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.82$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.23$	Blockversagen Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.23$	Blockversagen Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.19$	Ausklinkung
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.32$	Anschnitt Winkel

Anschluss Pos.1.23 an Pos.1.25

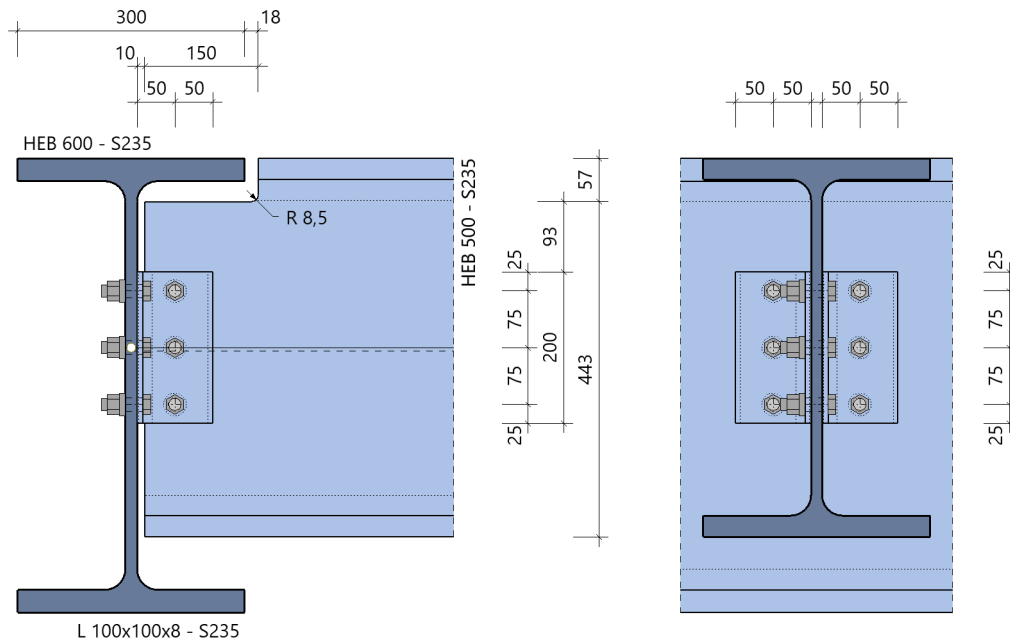
Stahlverbindungen SV+ (FRILO 2026-0-9)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

System Winkelanschluss

Systemgrafik 2D

**Modell Winkelanschluss Träger an Träger mit Ausklinkung**gelenkig Stahlgüte **S235** Schrauben in den Anschlüssen **2 x 3 x M16 + 3 x M16****Querschnitte**

Bauteil	Name	h mm	b _o mm	h _{steg} mm	t _o mm	t _s mm	r mm	b _u mm	t _u mm
Hauptträger	HEB 600	600	300	486	30	16	27	300	30
Nebenträger	HEB 500	500	300	390	28	15	27	300	28
Nebenträger	Ausklinkung	443				15	27	300	28

Lage Nebenträger

vertikaler Abstand OK zu OK Hauptträger		horizontaler Abstand Steg zu Steg Hauptträger	
Anordnung	u1 mm	Spaltmaß mm	
oberkantengleich	0	10	

Ausklinkung Nebenträger

Ausführung	Höhe oben eT1 mm	Länge a mm	Bauteilhöhe h _a mm	Radius Brennschnitt r mm
oben, mit Brennschnitt	57	150	443	8.5

Winkel

Name	Anordnung		Abmessungen				
	Lage	Abstand uw mm	Länge l mm	Querschnitt			
				h mm	b mm	t _s mm	r mm
L 100x100x8	mittig auf Achse NT	93	200	100	100	8	12

Schrauben

Bezeichnung	Festigkeit	Art	Scherfuge	d ₀ mm
M16	4.6	rohe Schraube	Gewinde	18.0

Schraubenanordnung Winkel an Hauptträger - 2 x 1 x 3 = 6 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e _{2,1} mm	e _{2,2} mm	e _{1,1} mm	2 x p ₁ mm	e _{1,2} mm
50	50	25	75	25

Schraubenanordnung Winkel an Nebenträger - 1 x 3 = 3 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e _{2,1} mm	e _{2,2} mm	e _{1,1} mm	2 x p ₁ mm	e _{1,2} mm
50	50	25	75	25

Belastung**Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus Lfk Lfk<1>**

Situation	V _{zd} kN
P/T	80.0

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse**Anschluss an Hauptträger: 1 - schnittige Verbindung 1 x 3 M16**

V _{z,d} kN	I _p cm ²	M _{yv,d} kNm	V _{a,d} kN	V _{az,d} kN	V _{ax,d} kN
40.0	112.5	2.00	18.9	13.3	13.3

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V _a kN	Hauptträger											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	13.3	325	75	54	-	1.00	2.50	178.6	0.07	1.00	2.50	178.6	0.07
horz.(x)	13.3	54	-	325	75	-	-	-	-	1.00	2.50	178.6	0.07

Richtung	V _a kN	Winkel											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	13.3	25	75	50	-	1.00	2.50	92.2	0.14	0.46	2.50	42.7	0.31
horz.(x)	13.3	50	-	25	75	-	-	-	-	0.93	2.19	74.7	0.18

Abschertragfähigkeit

V _a kN	α _v	F _{v,Rd} kN	η
18.9	0.60	30.1	0.63

Anschluss an Nebenträger: 2 - schnittige Verbindung 1 x 3 M16

$V_{z,d}$ kN	I_p cm ²	$M_{yV,d}$ kNm	$V_{a,d}$ kN	$V_{az,d}$ kN	$V_{ax,d}$ kN
80.0	112.5	4.00	37.7	26.7	26.7

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V_a kN	Nebenträger											
		e_1	p_1	e_2	p_2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	26.7	118	75	40	-	1.00	2.50	167.0	0.16	1.00	2.50	167.0	0.16
horz.(x)	26.7	40	-	118	75	-	-	-	-	0.74	2.50	123.7	0.22

Richtung	V_a kN	Winkel											
		e_1	p_1	e_2	p_2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	26.7	25	75	50	-	1.00	2.50	184.3	0.14	0.46	2.50	85.3	0.31
horz.(x)	26.7	50	-	25	75	-	-	-	-	0.93	2.19	149.4	0.18

Abschertragfähigkeit

V_a kN	α_v	$F_{v,Rd}$ kN	η
37.7	0.60	60.3	0.63

Blockversagen

Bauteil	A_{nv} cm ²	A_{nt} cm ²	$V_{eff,2,Rd}$ kN	η
Nebenträger	32.3	4.5	503.4	0.16
Winkel	10.4	3.3	188.3	0.21

Querschnittsnachweis im Ausklinkungsbereich vom Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt (T - unten)					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	t_s mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,V}$ N/mm ²	η
443	15	147.3	828.7	26053.6	80.0	160	-12.80	235.0	135.7	16.6	17.1	29.8	0.13

Querschnittsnachweis im Anschnitt Winkel zum Anschluss an Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	b mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,V}$ N/mm ²	η
200	8	16.0	40.0	533.3	40.0	50	-2.00	235.0	135.7	-37.5	37.5	65.0	0.28

Zusammenfassung**Maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen**

Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.07$	Lochleibung Träger
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.31$	Lochleibung Winkel
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.63$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.22$	Lochleibung Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.31$	Lochleibung Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.63$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.16$	Blockversagen Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.21$	Blockversagen Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.13$	Ausklinkung
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.28$	Anschnitt Winkel

Schrauben

Bezeichnung	Festigkeit	Art	Scherfuge	d ₀ mm
M16	4.6	rohe Schraube	Gewinde	18.0

Schraubenanordnung Winkel an Hauptträger - 2 x 1 x 4 = 8 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e _{2,1} mm	e _{2,2} mm	e _{1,1} mm	3 x p ₁ mm	e _{1,2} mm
50	50	25	60	25

Schraubenanordnung Winkel an Nebenträger - 1 x 4 = 4 Schrauben M16 - 4.6

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e _{2,1} mm	e _{2,2} mm	e _{1,1} mm	3 x p ₁ mm	e _{1,2} mm
50	50	25	60	25

Belastung**Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus Lfk Lfk<1>**

Situation	V _{zd} kN
P/T	125.0

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse**Anschluss an Hauptträger: 1 - schnittige Verbindung 1 x 4 M16**

V _{z,d} kN	I _p cm ²	M _{yv,d} kNm	V _{a,d} kN	V _{az,d} kN	V _{ax,d} kN
62.5	180.0	3.13	22.1	15.6	15.6

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V _a kN	Hauptträger											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	15.6	285	60	54	-	0.86	2.50	143.8	0.11	1.00	2.50	167.0	0.09
horz.(x)	15.6	54	-	285	60	-	-	-	-	1.00	2.50	167.0	0.09

Richtung	V _a kN	Winkel											
		e ₁	p ₁	e ₂	p ₂	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	15.6	25	60	50	-	0.86	2.50	79.4	0.20	0.46	2.50	42.7	0.37
horz.(x)	15.6	50	-	25	60	-	-	-	-	0.93	2.19	74.7	0.21

Abschertragfähigkeit

V _a kN	α _v	F _{v,Rd} kN	η
22.1	0.60	30.1	0.73

Anschluss an Nebenträger: 2 - schnittige Verbindung 1 x 4 M16

$V_{z,d}$ kN	I_p cm ²	$M_{y,v,d}$ kNm	$V_{a,d}$ kN	$V_{a,z,d}$ kN	$V_{a,x,d}$ kN
125.0	180.0	6.25	44.2	31.3	31.3

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V_a kN	Nebenträger											
		e_1	p_1	e_2	p_2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	31.3	59	60	40	-	0.86	2.50	109.1	0.29	1.00	2.50	126.7	0.25
horz.(x)	31.3	40	-	59	60	-	-	-	-	0.74	2.50	93.9	0.33

Richtung	V_a kN	Winkel											
		e_1	p_1	e_2	p_2	Mitte				Rand			
		mm	mm	mm	mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	31.3	25	60	50	-	0.86	2.50	158.7	0.20	0.46	2.50	85.3	0.37
horz.(x)	31.3	50	-	25	60	-	-	-	-	0.93	2.19	149.4	0.21

Abschertragfähigkeit

V_a kN	α_v	$F_{v,Rd}$ kN	η
44.2	0.60	60.3	0.73

Blockversagen

Bauteil	A_{nv} cm ²	A_{nt} cm ²	$V_{eff,2,Rd}$ kN	η
Nebenträger	19.4	3.4	311.8	0.40
Winkel	11.4	3.3	201.4	0.31

Querschnittsnachweis im Ausklinkungsbereich vom Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt (T - unten)					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	t_s mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,v}$ N/mm ²	η
344	11	95.9	400.5	9742.4	125.0	160	-20.00	235.0	135.7	55.4	46.0	79.9	0.34

Querschnittsnachweis im Anschnitt Winkel zum Anschluss an Nebenträger nach Gl(6.1)

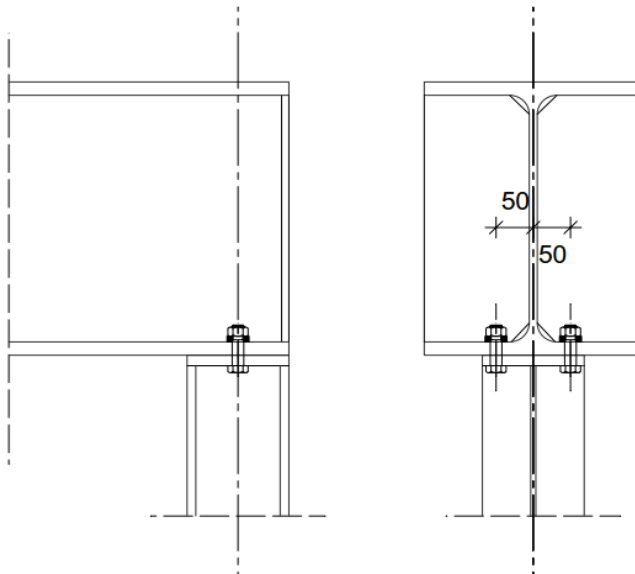
Querschnitt					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	b mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,v}$ N/mm ²	η
230	8	18.4	52.9	811.1	62.5	50	-3.13	235.0	135.7	-44.3	51.0	88.2	0.38

Zusammenfassung**Maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen**

Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.11$	Lochleibung Träger
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.37$	Lochleibung Winkel
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.73$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.33$	Lochleibung Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.37$	Lochleibung Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.73$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.40$	Blockversagen Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.31$	Blockversagen Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.34$	Ausklinkung
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.38$	Anschnitt Winkel

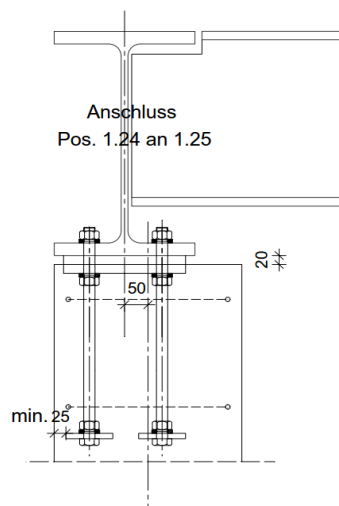
Anschluss Pos.1.24 an Pos.1.36Einwirkung $F_d = 384 \text{ kN}$ Fläche Platte $A_{\text{netto}} = 6 \cdot 14 \text{ cm} =$ 84 cm^2 Druckspannung $\sigma_d = 4,57 \text{ kN/cm}^2$

gew.: Stirnplatte S235
mit Stirnplatte $t=15 \text{ mm}$
mit Rippe $t=10 \text{ mm}$
+ Bolzen M16 konstruktiv

Konstruktive Darstellung

Anschluss Pos.1.25 an Pos.1.37

gew.: Stahlplatte 260x260x20 mm
4x Gewindestange M20 4.6
Stecker ø10 mm

Konstruktive DarstellungBelastung

$$F_d = 1703,25 \text{ kN}$$

$$e_0 = 3,80/200 = 0,019 \text{ m}$$

$$V_{Ed} = 1703,25 \text{ kN} * 0,05 \text{ m} / 3,8 \text{ m} = 22,4 \text{ kN} \quad V_{Ed,i} = 1703 \text{ kN} * 0,019 / 3,8 = 8,5 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,ges} = 30,9 \text{ kN}$$

BauteilnachweisGewindestangen

$$F_{v,Rd} = 241,2 \text{ kN} \quad [4x \text{ Gewindestange M20 4.6}]$$

$$\eta = 0,13 < 1,0$$

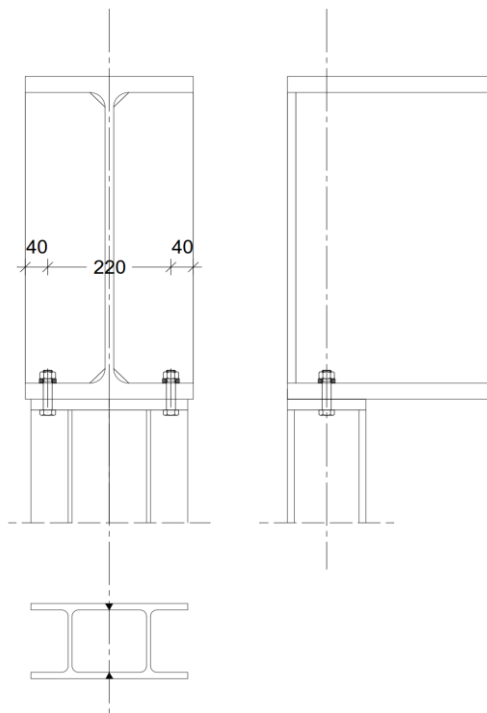
Aufnahme des Moments aus Horizontallast

$$e = 0,24 \text{ m}$$

$$M_{y,d} = 1,55 \text{ kNm}$$

$$Z = 6,44 \text{ kN}$$

$$A_s = (Z + V_{Ed,ges}) / 43,5 \\ 38 \text{ kN} / 43,5 = 0,86 \text{ cm}^2$$

Anschluss Pos.1.26 an Pos.1.34Einwirkung $F_d = 355 \text{ kN}$ Fläche Platte $A_{\text{netto}} = 8 \cdot 14 \text{ cm} =$ 112 cm^2 Druckspannung $\sigma_d = 3,17 \text{ kN/cm}^2$ **gew.: Stirnplatte S235****t= 20 mm****mit Rippe t= 15 mm konstruktiv****+ Dübel M16 konstruktiv**Skizze

Die Stahlträgerstützen werden konstruktiv mit einer Länge von $L=250 \text{ mm}$ mit einer Abstandslänge von $e= 250 \text{ mm}$ miteinander verschweißt.

Schallentkoppeltes Auflager für Pos. T1

Auflagerlasten

Treppenantritt
 $F_{Ed,1} = 110 \text{ kN/m}$

Treppenaustritt
 $F_{Ed,2} = 110 \text{ kN/m}$

Es treten keine Kräfte in horizontaler Richtung auf.

Wahl des schallentkoppelten Auflagers

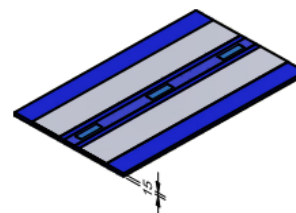
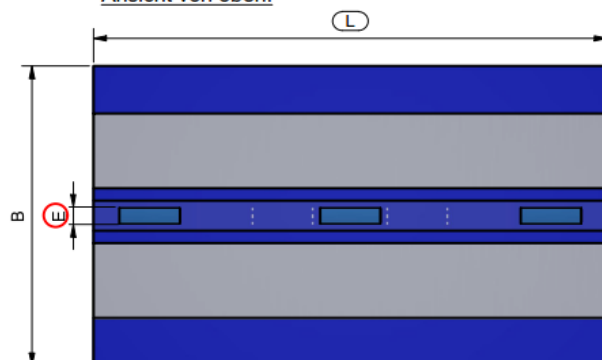
Treppenantritt BS-V4-35 mm $FR_d = 114 \text{ kN/m}$ $\eta = 0,96 \leq 1$

Treppenaustritt BS-V4-35 mm $FR_d = 114 \text{ kN/m}$ $\eta = 0,96 \leq 1$

Tronsole Typ B Sonderausführung nach Schöck Bauteile GmbH

Bezeichnung		
		Standardmaße
L	Länge Tronsole®	900/1000/1100/ 1200/1300/1500
B	Auflagertiefe	350/600
E	Typ - Auflager - Traglast	
	BS-V1 - 35mm - 43 kN/m	
	BS-V2 - 35mm - 61 kN/m	
	BS-V3 - 35mm - 85 kN/m	
	BS-V4 - 35mm - 114 kN/m	
	BS-V5 - 70mm - 228 kN/m	

Ansicht von oben:



Schallentkoppeltes Auflager für Pos. T2

Auflagerlasten

<u>Treppenantritt</u>	<u>Mittelaullager 1</u>	<u>Mittelaullager 2</u>	<u>Treppenaustritt</u>
$F_{Ed,1} = 18,6 \text{ kN/m}$	$F_{Ed,2} = 85 \text{ kN/m}$	$F_{Ed,2} = 70 \text{ kN/m}$	$F_{Ed,3} = 57 \text{ kN/m}$

Es treten keine Kräfte in horizontaler Richtung auf.

Wahl des schallentkoppelten Auflagers

Treppenantritt	Schöck Tronsole Typ B - V1	$\eta = 0,43 \leq 1$
Mittelaullager 1	Schöck Tronsole Typ B - V3	$\eta = 1,00 \leq 1$
Mittelaullager 2	Schöck Tronsole Typ B - V3	$\eta = 0,82 \leq 1$
Treppenaustritt	Schöck Tronsole Typ T - V7, h= 250 mm	$\eta = 0,94 \leq 1$

Bemessungstabelle für Tronsole Typ B nach Schöck Bauteile GmbH

Schöck Tronsole® Typ B	V1	V2	V3
$V_{Rd,z} [\text{kN/m}]$	43,0	61,0	85,0
$V_{Rd,y} [\text{kN/m}]$	$\pm 3,8$	$\pm 3,8$	$\pm 3,8$

Bemessungstabelle für Tronsole Typ T bei positiver Fertigung nach Schöck Bauteile GmbH

Schöck Tronsole® Typ T		V2	V4	V6	V7	V8
Bemessungswerte bei		Betonfestigkeit $\geq \text{C20/25}$				
		$V_{Rd,z} [\text{kN/Element}]$				
Elementhöhe H [mm]	160-170	14,3	28,6	42,9	50,1	57,2
	180-320	17,4	34,8	52,2	60,9	69,6
		$V_{Rd,y} [\text{kN/Element}]$				
Elementhöhe H [mm]	160-320	$\pm 1,6$	$\pm 3,3$	$\pm 5,0$	$\pm 5,8$	$\pm 6,6$

2. Fortsetzung zur statischen Berechnung

Seite: 1036
Auftragsnr.: 24-114

Aufgestellt: Tobias Kolodzie, M.Sc.

Seiten: 847 bis 1036

Greven, den 17.04.2026

LOPES & ALBERS Beratende Ingenieure PartG mbB



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'T. Kolodzie', written over a horizontal line.