

STATISCHE BERECHNUNG

1. Nachtrag

Bauvorhaben:

Landesbereitschaftspolizei
Neubau Carportanlage
Bruno-Georges-Platz 1
22297 Hamburg

Bauherr:

Behörde für Inneres
vertreten durch
Sprinkenhof AG
Burchardstrasse 8
20095 Hamburg

Architekt:

Kammer Architekten
Schlankreye 43
20144 Hamburg

Statik:

Brakemeier GmbH
Ingenieurbüro für Bauwesen
Rahlstedter Straße 191
22143 Hamburg

Inhaltsverzeichnis

<u>Thema / Bauteil</u>	<u>ab Position</u>	<u>ab Seite</u>
Vorbemerkung		3
Positionsübersichten		4
Trapezblech	1 N1	6
Mittelfette	2 N1	27
Randpfette	3 N1	33
Fassadenblech	4 N1	34
Fassadenriegel	5 N1	35
Rahmen $L_K = 8,0m$	6 N1	40
Fundament für Pos 6.	7 N1	56
Rahmen $L_K = 6,0m$	8 N1	80
Fundament für Pos 8.	9 N1	96
Fassadenriegel Giebelseiten	10 N1	119
Stützen Giebelseiten	11 N1	125
Fundament für Pos 11 N1	12 N1	137
Dachverband	13 N1	152

220306

Vorbemerkung

Die Giebelseiten der Carportanlage wurden nun ebenfalls mit Trapezblech verschlossen.

Hiermit ändern sich die Windbeanspruchungen auf die Konstruktion.

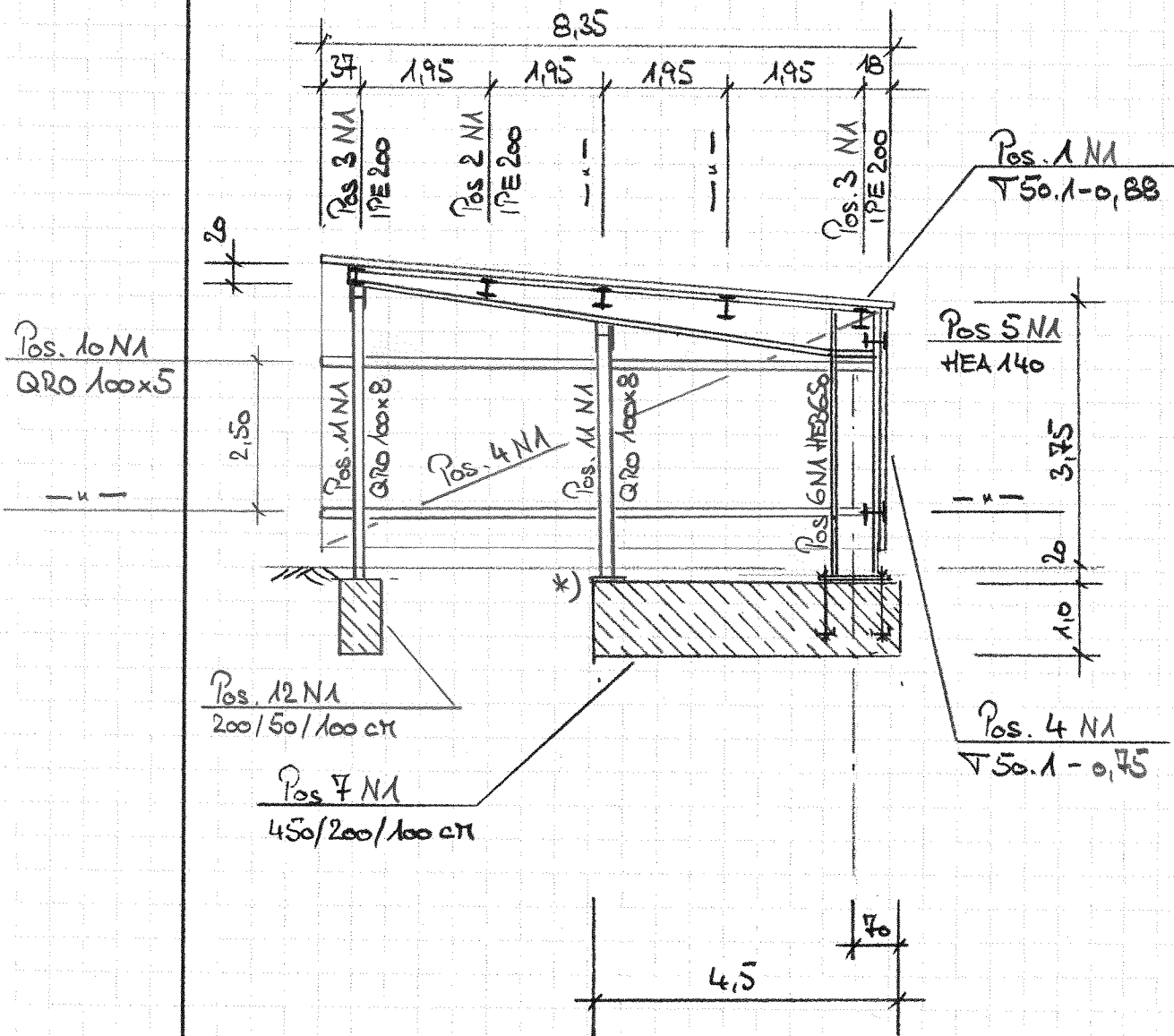
In dem vorliegenden Nachtrag werden die erforderlichen Nachweise und Überprüfungen für die neue Lastsituation aufgeführt.

Material: Stahlprofil: S235
 Beton: C35/45 XC2/XD2/XF4/WA

Grundlagen:

- Planung Kammer Architekten (Stand Juni 2022)
- Bodengutachten Kordinand (Stand April 2022)
- Gültige Normen und einschlägige Literatur

POSITIONSÜBERSICHT



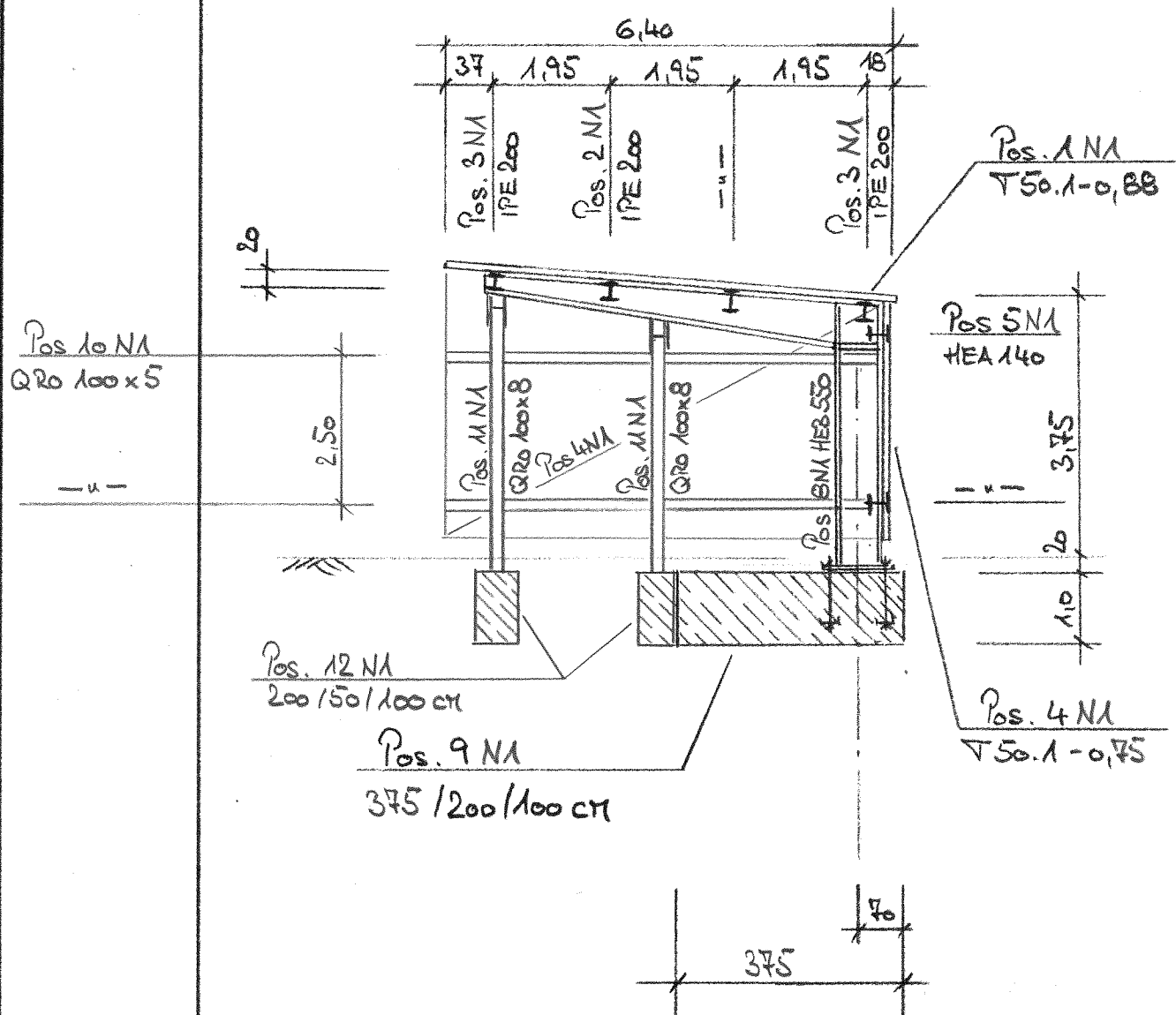
Achsenabstand der Kragträger: $e = 6,0 \text{ m}$

*) Randabstände dunkelbraune Pos. 11 N1 beachten !

KRAGTRÄGER $L_k = 8,0\text{m}$

22.03.06

Brakemeier GmbH - Rahlstedter Straße 191 - 22143 Hamburg - Tel 040/675 66 00 - Fax 040/675 66 060 | Sitz Hamburg - Amtsgericht Hamburg - HRB 121386 - GF Lutz Brakemeier | Auftrag

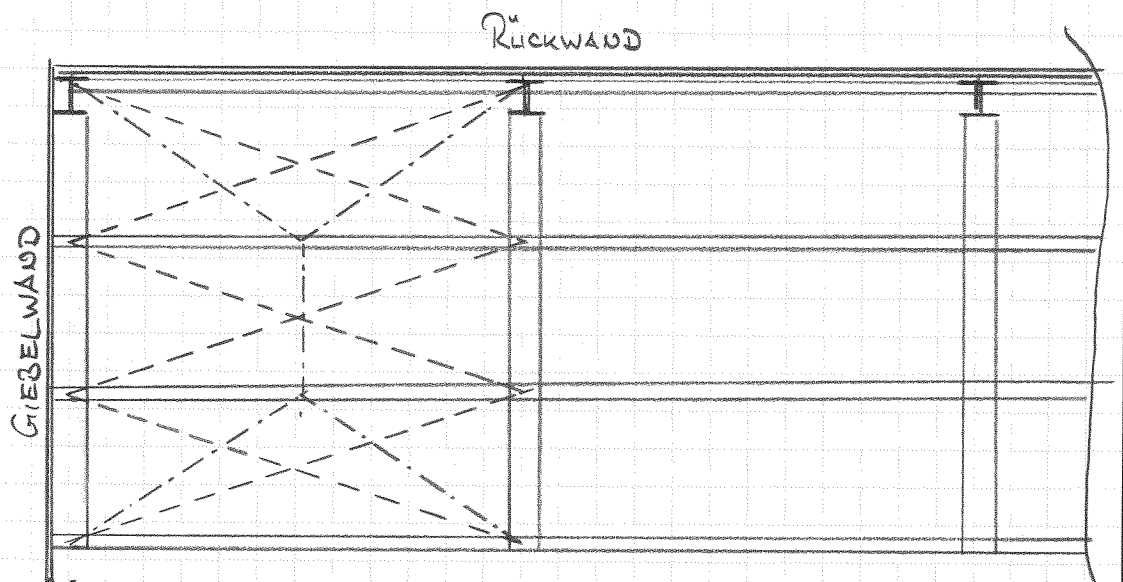
POSITIONSÜBERSICHTAchsenabstand der Kragträger: $e = 6,0 \text{ m}$ KRAGTRÄGER $L_k = 6,0 \text{ m}$

220306

Brakemeier GmbH - Rahstedter Straße 191 - 22143 Hamburg - Tel 040/675 66 00 - Fax 040/675 66 060 | Sitz Hamburg - Amtsgericht Hamburg - HRB 121386 - GF Lutz Brakemeier | Auftrag

POSITIONSÜBERSICHT

Prinzipskizze Anordnung Kippsicherung für Pos. 2 N1
und Dachverband Pos. 13 N1 in den an Giebelwände
angrenzenden Dachfeldern.

GRUNDRISS

----- M12 Kippsicherung Pos. 2 N1

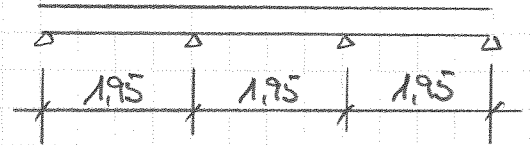
----- M16 Dachverband Pos. 13 N1

220306

Brakemeier GmbH - Pahlstedter Straße 191 - 22143 Hamburg - Tel 040/675 66 00 - Fax 040/675 66 060 | Sitz Hamburg - Amtsgericht Hamburg - HRB 121386 - GF Lutz Brakemeier | Auftrag

Pos. 1 N1 TrapezblechSystem + Belastung

wie in Hauptstatik angegeben,
aber keine Windlast:



$$\left. \begin{aligned} w_{k\downarrow} &= 0,13 + 0,47 = 0,60 \text{ KN/m}^2 \\ w_{k\uparrow} &= 1,20 + 0,54 = 1,74 \text{ KN/m}^2 \end{aligned} \right\} \text{max. Werte}$$

→ Bemessungslast:

$$\begin{aligned} \text{Drück: } v_{d\downarrow} &= (1,35 \cdot 0,10 + 1,5 \cdot 0,68 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 0,60) / 1,5 \\ &= 1,13 \text{ KN/m}^2 < 3,72 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sog: } v_{d\uparrow} &= (1,0 \cdot 0,10 - 1,5 \cdot 1,74) / 1,5 \\ &= -1,67 \text{ KN/m}^2 < 4,33 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{außergewöhnlich: } v_{d\downarrow} &= (1,0 \cdot 0,10 + 2,3 \cdot 0,68 + 1,0 \cdot 0,2 \cdot 0,60) / 1,5 \\ &= 1,19 \text{ KN/m}^2 < 3,72 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

gewählt wie in Hauptstatik angegeben:

Hoersch Trapezprofil T 50.1; 0,88 Positivlage
(oder gleichweitig)

Verlegung als Dreifeldträger.

Drück- und Sogfest ausschließen.

Nachweise durch Lieferfirma.

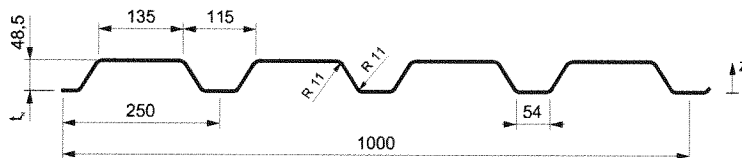
220306

Hoesch Trapezprofil T 50.1 Positivlage

Belastungstabellen für eine gleichmäßig verteilte Auflast

Profitauf in
Maße in [mm]

Positivlage



Das Trapezprofil als tragendes Bauteil von Dach- und Deckensystemen ist für Einzelpersonen nur über lastverteilende Maßnahmen (z.B. Holzbohlen) begehbar. Ein entsprechender Hinweis ist in den Verlegeplänen aufzunehmen.

Zeile *: Maximale zulässige Auflast ohne Beschränkung der Durchbiegung.

Zeilen L/...: Zulässige Belastung unter zusätzlicher Berücksichtigung der Durchbiegungsbeschränkung $\max f \leq L/...$. Diese Werte gelten auch für den unteren Teil der Zwei- und Dreifeldträgertabellen, wenn sie kleiner sind, als die dort in der Zeile * angegebenen Werte.

Die Tabellen ersetzen nicht den für die Bauausführung erforderlichen statischen Nachweis. Die Angaben der zulässigen Beanspruchung in $[\text{kN/m}^2]$ sind gemäß den Bestimmungen der DIN 18807 und der Anpassungsrichtlinie Stahlbau ermittelt worden.

Insbesondere bei Mehrfeldträgern ist die maximale Lieferlänge zu beachten.

Einfeldträger, zulässige andrückende Flächenlast $\text{zul } q$ $[\text{kN/m}^2]$

Stützweite L[m]	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60	4,80	5,00		
t _w	g	max f	Endauflagerbreite: b _A = 40 mm																				
0,63	6,3	*	8,73	6,06	4,45	3,41	2,69	2,18	1,80	1,51	1,29	1,11	0,97	0,85	0,76	0,67	0,60	0,55	0,49	0,45	0,41	0,38	0,35
		L/150	8,73	6,06	4,45	3,41	2,69	2,18	1,80	1,51	1,29	1,11	0,97	0,85	0,76	0,67	0,57	0,49	0,42	0,37	0,32	0,28	0,25
		L/200	8,73	6,06	4,45	3,41	2,69	2,18	1,80	1,51	1,29	1,07	0,87	0,72	0,60	0,50	0,43	0,37	0,32	0,28	0,24	0,21	0,19
		L/300	8,73	6,06	4,45	3,41	2,69	1,96	1,48	1,14	0,89	0,72	0,58	0,48	0,40	0,34	0,29	0,25	0,21	0,18	0,16	0,14	0,13
0,75	7,5	*	11,15	7,74	5,69	4,36	3,44	2,79	2,30	1,94	1,65	1,42	1,24	1,09	0,96	0,86	0,77	0,70	0,63	0,58	0,53	0,48	0,45
		L/150	11,15	7,74	5,69	4,36	3,44	2,79	2,30	1,94	1,65	1,42	1,24	1,09	0,96	0,81	0,69	0,59	0,51	0,44	0,39	0,34	0,30
		L/200	11,15	7,74	5,69	4,36	3,44	2,79	2,30	1,94	1,61	1,29	1,05	0,86	0,72	0,61	0,52	0,44	0,38	0,33	0,29	0,26	0,23
		L/300	11,15	7,74	5,69	4,36	3,23	2,36	1,77	1,36	1,07	0,86	0,70	0,58	0,48	0,40	0,34	0,29	0,25	0,22	0,19	0,17	0,15
0,88	8,8	*	14,89	10,34	7,59	5,81	4,59	3,72	3,08	2,58	2,20	1,90	1,65	1,45	1,29	1,15	1,03	0,93	0,84	0,77	0,70	0,65	0,60
		L/150	14,89	10,34	7,59	5,81	4,59	3,72	3,08	2,58	2,20	1,90	1,65	1,36	1,14	0,96	0,81	0,70	0,60	0,52	0,46	0,40	0,36
		L/200	14,89	10,34	7,59	5,81	4,59	3,72	3,08	2,42	1,90	1,52	1,24	1,02	0,85	0,72	0,61	0,52	0,45	0,39	0,34	0,30	0,27
		L/300	14,89	10,34	7,59	5,45	3,83	2,79	2,10	1,61	1,27	1,02	0,83	0,68	0,57	0,48	0,41	0,35	0,30	0,26	0,23	0,20	0,18
1,00	10,0	*	18,28	12,69	9,33	7,14	5,64	4,57	3,78	3,17	2,70	2,33	2,03	1,78	1,58	1,41	1,27	1,14	1,04	0,94	0,86	0,79	0,73
		L/150	18,28	12,69	9,33	7,14	5,64	4,57	3,78	3,17	2,70	2,33	1,89	1,56	1,30	1,09	0,93	0,80	0,69	0,60	0,52	0,46	0,41
		L/200	18,28	12,69	9,33	7,14	5,64	4,57	3,60	2,77	2,18	1,74	1,42	1,17	0,97	0,82	0,70	0,60	0,52	0,45	0,39	0,35	0,31
		L/300	18,28	12,69	9,29	6,24	4,38	3,19	2,40	1,85	1,45	1,16	0,95	0,78	0,65	0,55	0,47	0,40	0,34	0,30	0,26	0,23	0,20
1,25	12,5	*	27,35	18,99	13,95	10,68	8,44	6,84	5,65	4,75	4,05	3,49	3,04	2,67	2,37	2,11	1,89	1,71	1,55	1,41	1,29	1,19	1,09
		L/150	27,35	18,99	13,95	10,68	8,44	6,84	5,65	4,65	3,66	2,93	2,38	1,96	1,64	1,38	1,17	1,00	0,87	0,75	0,66	0,58	0,51
		L/200	27,35	18,99	13,95	10,68	8,27	6,03	4,53	3,49	2,74	2,20	1,79	1,47	1,23	1,03	0,88	0,75	0,65	0,57	0,50	0,44	0,39
		L/300	27,35	18,60	11,70	7,85	5,51	4,02	3,02	2,33	1,83	1,46	1,19	0,98	0,82	0,69	0,59	0,50	0,43	0,38	0,33	0,29	0,26

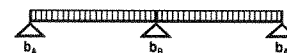
Ein Unternehmen
von ThyssenKrupp
Stahl

ThyssenKrupp Bausysteme

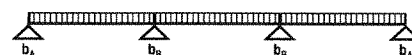


ThyssenKrupp

Hoesch Trapezprofil T 50.1 Positivlage


Zweifeldträger, zulässige andrückende Flächenlast zul q [kN/m²]

Stützweite L[m]	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60	4,80	5,00		
t _h	g	max f	Endauflagerbreite: b _k = 40 mm										Zwischenauflegerbreite: b _z ≥ 60 mm										
0,63	6,3	*	4,95	4,13	3,54	3,09	2,61	2,18	1,80	1,51	1,29	1,11	0,97	0,85	0,76	0,67	0,61	0,55	0,50	0,46	0,42	0,39	0,36
		L/150	4,95	4,13	3,54	3,09	2,61	2,18	1,80	1,51	1,29	1,11	0,97	0,85	0,76	0,67	0,61	0,55	0,50	0,46	0,42	0,39	0,36
		L/200	4,95	4,13	3,54	3,09	2,61	2,18	1,80	1,51	1,29	1,11	0,97	0,85	0,76	0,67	0,61	0,55	0,50	0,46	0,42	0,39	0,36
		L/300	4,95	4,13	3,54	3,09	2,61	2,18	1,80	1,51	1,29	1,11	0,97	0,85	0,76	0,67	0,61	0,55	0,50	0,44	0,39	0,34	0,30
0,75	7,5	*	6,30	5,25	4,50	3,94	3,38	2,78	2,30	1,94	1,65	1,42	1,24	1,09	0,96	0,86	0,77	0,71	0,65	0,60	0,55	0,51	0,47
		L/150	6,30	5,25	4,50	3,94	3,38	2,78	2,30	1,94	1,65	1,42	1,24	1,09	0,96	0,86	0,77	0,71	0,65	0,60	0,55	0,51	0,47
		L/200	6,30	5,25	4,50	3,94	3,38	2,78	2,30	1,94	1,65	1,42	1,24	1,09	0,96	0,86	0,77	0,71	0,65	0,60	0,55	0,51	0,47
		L/300	6,30	5,25	4,50	3,94	3,38	2,78	2,30	1,94	1,65	1,42	1,24	1,09	0,96	0,86	0,77	0,71	0,61	0,53	0,47	0,41	0,36
0,88	8,8	*	8,92	7,43	6,37	5,57	4,59	3,72	3,07	2,58	2,20	1,90	1,65	1,45	1,29	1,15	1,04	0,95	0,88	0,81	0,74	0,69	0,64
		L/150	8,92	7,43	6,37	5,57	4,59	3,72	3,07	2,58	2,20	1,90	1,65	1,45	1,29	1,15	1,04	0,95	0,88	0,81	0,74	0,69	0,64
		L/200	8,92	7,43	6,37	5,57	4,59	3,72	3,07	2,58	2,20	1,90	1,65	1,45	1,29	1,15	1,04	0,95	0,88	0,81	0,74	0,69	0,64
		L/300	8,92	7,43	6,37	5,57	4,59	3,72	3,07	2,58	2,20	1,90	1,65	1,45	1,29	1,15	0,98	0,84	0,72	0,63	0,55	0,49	0,43
1,00	10,0	*	11,38	9,49	8,13	7,11	5,64	4,57	3,78	3,17	2,70	2,33	2,03	1,78	1,58	1,41	1,28	1,17	1,07	0,99	0,91	0,84	0,78
		L/150	11,38	9,49	8,13	7,11	5,64	4,57	3,78	3,17	2,70	2,33	2,03	1,78	1,58	1,41	1,28	1,17	1,07	0,99	0,91	0,84	0,78
		L/200	11,38	9,49	8,13	7,11	5,64	4,57	3,78	3,17	2,70	2,33	2,03	1,78	1,58	1,41	1,28	1,17	1,07	0,99	0,91	0,83	0,74
		L/300	11,38	9,49	8,13	7,11	5,64	4,57	3,78	3,17	2,70	2,33	2,03	1,78	1,56	1,32	1,12	0,96	0,83	0,72	0,63	0,56	0,49
1,25	12,5	*	18,91	15,76	13,51	10,68	8,43	6,83	5,65	4,74	4,04	3,49	3,08	2,74	2,46	2,22	2,01	1,83	1,67	1,53	1,41	1,30	1,21
		L/150	18,91	15,76	13,51	10,68	8,43	6,83	5,65	4,74	4,04	3,49	3,08	2,74	2,46	2,22	2,01	1,83	1,67	1,53	1,41	1,30	1,21
		L/200	18,91	15,76	13,51	10,68	8,43	6,83	5,65	4,74	4,04	3,49	3,08	2,74	2,46	2,22	2,01	1,81	1,56	1,36	1,19	1,05	0,93
		L/300	18,91	15,76	13,51	10,68	8,43	6,83	5,65	4,74	4,04	3,49	2,86	2,36	1,97	1,66	1,41	1,21	1,04	0,91	0,79	0,70	0,62
t _h	g	max f	Endauflagerbreite: b _k = 40 mm										Zwischenauflegerbreite: b _z = 0 mm										
0,63	6,3	*	3,28	2,74	2,34	2,05	1,77	1,50	1,29	1,12	0,98	0,87	0,78	0,70	0,63	0,57	0,52	0,48	0,44	0,40	0,37	0,35	0,32
0,75	7,5	*	4,44	3,70	3,17	2,70	2,27	1,94	1,68	1,47	1,29	1,15	1,03	0,93	0,84	0,76	0,70	0,64	0,59	0,55	0,51	0,47	0,44
0,88	8,8	*	5,76	4,80	4,12	3,55	2,99	2,56	2,22	1,95	1,72	1,53	1,37	1,24	1,12	1,02	0,94	0,86	0,79	0,74	0,68	0,64	0,59
1,00	10,0	*	6,96	5,80	4,97	4,32	3,65	3,13	2,72	2,39	2,11	1,88	1,69	1,53	1,39	1,26	1,16	1,07	0,98	0,91	0,85	0,79	0,73
1,25	12,5	*	12,08	10,07	8,63	7,55	6,37	5,43	4,69	4,09	3,61	3,21	2,87	2,58	2,34	2,11	1,89	1,71	1,55	1,41	1,29	1,19	1,09


Dreifeldträger, zulässige andrückende Flächenlast zul q [kN/m²]

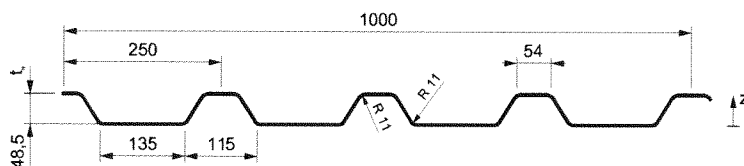
Stützweite L[m]	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60	4,80	5,00			
t _h	g	max f	Endauflagerbreite: b _A = 40 mm										Zwischenauflegerbreite: b _B ≥ 60 mm											
0,63	6,3	*	5,63	4,69	4,02	3,41	2,70	2,18	1,80	1,53	1,35	1,19	1,07	0,96	0,87	0,79	0,72	0,66	0,60	0,56	0,52	0,48	0,45	
		L/150	5,63	4,69	4,02	3,41	2,70	2,18	1,80	1,53	1,35	1,19	1,07	0,96	0,87	0,79	0,72	0,66	0,60	0,56	0,52	0,48	0,45	
		L/200	5,63	4,69	4,02	3,41	2,70	2,18	1,80	1,53	1,35	1,19	1,07	0,96	0,87	0,79	0,72	0,66	0,60	0,52	0,46	0,40	0,36	
		L/300	5,63	4,69	4,02	3,41	2,70	2,18	1,80	1,53	1,35	1,19	1,07	0,91	0,76	0,64	0,54	0,46	0,40	0,35	0,31	0,27	0,24	
0,75	7,5	*	7,16	5,96	5,11	4,36	3,44	2,79	2,30	1,98	1,75	1,55	1,38	1,25	1,13	1,02	0,94	0,86	0,79	0,73	0,67	0,63	0,58	
		L/150	7,16	5,96	5,11	4,36	3,44	2,79	2,30	1,98	1,75	1,55	1,38	1,25	1,13	1,02	0,94	0,86	0,79	0,73	0,67	0,63	0,57	
		L/200	7,16	5,96	5,11	4,36	3,44	2,79	2,30	1,98	1,75	1,55	1,38	1,25	1,13	1,02	0,94	0,84	0,72	0,63	0,55	0,48	0,43	
		L/300	7,16	5,96	5,11	4,36	3,44	2,79	2,30	1,98	1,75	1,55	1,32	1,09	0,91	0,76	0,65	0,56	0,48	0,42	0,37	0,32	0,29	
0,88	8,8	*	10,13	8,44	7,24	5,81	4,60	3,72	3,19	2,77	2,42	2,14	1,91	1,71	1,54	1,40	1,27	1,17	1,07	0,99	0,91	0,85	0,79	
		L/150	10,13	8,44	7,24	5,81	4,60	3,72	3,19	2,77	2,42	2,14	1,91	1,71	1,54	1,40	1,27	1,17	1,07	0,99	0,87	0,76	0,68	
		L/200	10,13	8,44	7,24	5,81	4,60	3,72	3,19	2,77	2,42	2,14	1,91	1,71	1,54	1,36	1,15	0,99	0,85	0,74	0,65	0,57	0,51	
		L/300	10,13	8,44	7,24	5,81	4,60	3,72	3,19	2,77	2,40	1,92	1,56	1,29	1,07	0,90	0,77	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,34	
1,00	10,0	*	12,94	10,78	9,24	7,14	5,64	4,65	3,98	3,44	3,01	2,66	2,36	2,12	1,91	1,72	1,57	1,43	1,32	1,21	1,12	1,04	0,96	
		L/150	12,94	10,78	9,24	7,14	5,64	4,65	3,98	3,44	3,01	2,66	2,36	2,12	1,91	1,72	1,57	1,43	1,30	1,13	0,99	0,87	0,77	
		L/200	12,94	10,78	9,24	7,14	5,64	4,65	3,98	3,44	3,01	2,66	2,36	2,12	1,84	1,55	1,32	1,13	0,98	0,85	0,74	0,66	0,58	
		L/300	12,94	10,78	9,24	7,14	5,64	4,65	3,98	3,44	2,75	2,20	1,79	1,47	1,23	1,04	0,88	0,75	0,65	0,57	0,50	0,44	0,39	
1,25	12,5	*	21,49	17,91	13,96	10,68	9,15	7,65	6,50	5,59	4,86	4,27	3,78	3,37	3,02	2,72	2,47	2,25	2,06	1,89	1,74	1,61	1,49	
		L/150	21,49	17,91	13,96	10,68	9,15	7,65	6,50	5,59	4,86	4,27	3,78	3,37	3,02	2,61	2,22	1,90	1,64	1,43	1,25	1,10	0,97	
		L/200	21,49	17,91	13,96	10,68	9,15	7,65	6,50	5,59	4,86	4,16	3,38	2,78	2,32	1,96	1,66	1,43	1,23	1,07	0,94	0,82	0,73	
		L/300	21,49	17,91	13,96	10,68	9,15	7,61	5,72	4,40	3,46	2,77	2,25	1,86	1,55	1,30	1,11	0,95	0,82	0,71	0,62	0,55	0,49	
t _h	g	max f	Endauflagerbreite: b _A = 40 mm										Zwischenauflegerbreite: b _B = 0 mm											
0,63	6,3	*	3,73	3,11	2,66	2,33	2,07	1,80	1,55	1,35	1,19	1,05	0,94	0,84	0,76	0,67	0,61	0,55	0,49	0,45	0,41	0,38	0,35	
0,75	7,5	*	5,04	4,20	3,60	3,15	2,70	2,31	2,00	1,75	1,55	1,38	1,24	1,09	0,97	0,86	0,77	0,70	0,63	0,58	0,53	0,48	0,45	
0,88	8,8	*	6,55	5,46	4,68	4,09	3,55	3,05	2,65	2,32	2,06	1,84	1,65	1,45	1,29	1,15	1,03	0,93	0,85	0,77	0,70	0,65	0,60	
1,00	10,0	*	7,90	6,59	5,65	4,94	4,33	3,72	3,24	2,85	2,52	2,26	2,03	1,78	1,58	1,41	1,27	1,14	1,04	0,95	0,86	0,79	0,73	
1,25	12,5	*	13,73	11,44	9,80	8,58	7,57	6,48	5,61	4,74	4,04	3,49	3,04	2,67	2,36	2,11	1,89	1,71	1,55	1,41	1,31	1,22	1,13	

Hoesch Trapezprofil T 50.1 Negativlage

Belastungstabellen für eine gleichmäßig verteilte Auflast

Profitafel in
Maße in [mm]

Negativlage



Das Trapezprofil als tragendes Bauteil von Dach- und Deckensystemen ist für Einzelpersonen nur über lastverteilende Maßnahmen (z.B. Holzbohlen) begehbar. Ein entsprechender Hinweis ist in den Verlegeplänen aufzunehmen.

Zeile *: Maximale zulässige Auflast ohne Beschränkung der Durchbiegung.

Zeilen L/...: Zulässige Belastung unter zusätzlicher Berücksichtigung der Durchbiegungsbeschränkung $\max f \leq L/...$. Diese Werte gelten auch für den unteren Teil der Zwei- und Dreifeldträgertabellen, wenn sie kleiner sind, als die dort in der Zeile * angegebenen Werte.

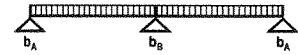
Die Tabellen ersetzen nicht den für die Bauausführung erforderlichen statischen Nachweis. Die Angaben der zulässigen Beanspruchung in [kN/m²] sind gemäß den Bestimmungen der DIN 18807 und der Anpassungsrichtlinie Stahlbau ermittelt worden.

Insbesondere bei Mehrfeldträgern ist die maximale Lieferlänge zu beachten.

Einfeldträger, zulässige andrückende Flächenlast $z_{ul} q$ [kN/m²]

Stützweite L[m]	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60	4,80	5,00		
t _n	g	max f	Endauflagerbreite: b _A = 40 mm																				
0,63	6,3	*	8,92	6,20	4,55	3,48	2,75	2,23	1,84	1,55	1,32	1,14	0,99	0,87	0,77	0,69	0,62	0,56	0,51	0,46	0,42	0,39	0,36
		L/150	8,92	6,20	4,55	3,48	2,75	2,23	1,84	1,55	1,32	1,14	0,99	0,87	0,77	0,67	0,57	0,49	0,42	0,37	0,32	0,28	0,25
		L/200	8,92	6,20	4,55	3,48	2,75	2,23	1,84	1,55	1,32	1,07	0,87	0,72	0,60	0,50	0,43	0,37	0,32	0,28	0,24	0,21	0,19
		L/300	8,92	6,20	4,55	3,48	2,69	1,96	1,48	1,14	0,89	0,72	0,58	0,48	0,40	0,34	0,29	0,25	0,21	0,18	0,16	0,14	0,13
0,75	7,5	*	12,02	8,35	6,13	4,70	3,71	3,01	2,48	2,09	1,78	1,53	1,34	1,17	1,04	0,93	0,83	0,75	0,68	0,62	0,57	0,52	0,48
		L/150	12,02	8,35	6,13	4,70	3,71	3,01	2,48	2,09	1,78	1,53	1,34	1,15	0,96	0,81	0,69	0,59	0,51	0,44	0,39	0,34	0,30
		L/200	12,02	8,35	6,13	4,70	3,71	3,01	2,48	2,05	1,61	1,29	1,05	0,86	0,72	0,61	0,52	0,44	0,38	0,33	0,29	0,26	0,23
		L/300	12,02	8,35	6,13	4,61	3,24	2,36	1,77	1,36	1,07	0,86	0,70	0,58	0,48	0,40	0,34	0,29	0,25	0,22	0,19	0,17	0,15
0,88	8,8	*	17,31	12,02	8,83	6,76	5,34	4,33	3,58	3,00	2,56	2,21	1,92	1,69	1,50	1,34	1,20	1,08	0,98	0,89	0,82	0,75	0,69
		L/150	17,31	12,02	8,83	6,76	5,34	4,33	3,58	3,00	2,54	2,03	1,65	1,36	1,14	0,96	0,81	0,70	0,60	0,52	0,46	0,40	0,36
		L/200	17,31	12,02	8,83	6,76	5,34	4,18	3,14	2,42	1,90	1,53	1,24	1,02	0,85	0,72	0,61	0,52	0,45	0,39	0,34	0,30	0,27
		L/300	17,31	12,02	8,12	5,45	3,82	2,79	2,10	1,61	1,27	1,02	0,83	0,68	0,57	0,48	0,41	0,35	0,30	0,26	0,23	0,20	0,18
1,00	10,0	*	22,21	15,42	11,33	8,67	6,85	5,55	4,59	3,85	3,28	2,83	2,47	2,17	1,92	1,71	1,54	1,39	1,26	1,15	1,05	0,96	0,89
		L/150	22,21	15,42	11,33	8,67	6,85	5,55	4,59	3,70	2,90	2,33	1,89	1,56	1,30	1,09	0,93	0,80	0,69	0,60	0,52	0,46	0,41
		L/200	22,21	15,42	11,33	8,67	6,57	4,79	3,60	2,77	2,18	1,75	1,42	1,17	0,97	0,82	0,70	0,60	0,52	0,45	0,39	0,35	0,31
		L/300	22,21	14,78	9,30	6,24	4,38	3,19	2,40	1,85	1,45	1,16	0,95	0,78	0,65	0,55	0,47	0,40	0,34	0,30	0,26	0,23	0,20
1,25	12,5	*	31,37	21,78	16,01	12,25	9,68	7,84	6,48	5,45	4,64	4,00	3,49	3,06	2,71	2,42	2,17	1,96	1,78	1,62	1,48	1,36	1,25
		L/150	31,37	21,78	16,01	12,25	9,68	7,84	6,04	4,65	3,66	2,93	2,38	1,96	1,64	1,38	1,17	1,00	0,87	0,75	0,66	0,58	0,51
		L/200	31,37	21,78	16,01	11,78	8,27	6,03	4,53	3,49	2,74	2,20	1,79	1,47	1,23	1,03	0,88	0,75	0,65	0,57	0,50	0,44	0,39
		L/300	31,37	18,60	11,72	7,85	5,51	4,02	3,02	2,33	1,83	1,46	1,19	0,98	0,82	0,69	0,59	0,50	0,43	0,38	0,33	0,29	0,26

Hoesch Trapezprofil T 50.1 Negativlage


Zweifeldträger, zulässige andrückende Flächenlast zul q [kN/m²]

Stützweite L[m]	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60	4,80	5,00		
t _h	g	max f	Endauflagerbreite: b _A = 40 mm					Zwischenauflegerbreite: b _B ≥ 60 mm															
0,63	6,3	*	5,06	4,22	3,61	3,16	2,75	2,23	1,84	1,55	1,32	1,14	0,99	0,87	0,77	0,69	0,62	0,56	0,51	0,46	0,42	0,39	0,36
		L/150	5,06	4,22	3,61	3,16	2,75	2,23	1,84	1,55	1,32	1,14	0,99	0,87	0,77	0,69	0,62	0,56	0,51	0,46	0,42	0,39	0,36
		L/200	5,06	4,22	3,61	3,16	2,75	2,23	1,84	1,55	1,32	1,14	0,99	0,87	0,77	0,69	0,62	0,56	0,51	0,46	0,42	0,39	0,36
		L/300	5,06	4,22	3,61	3,16	2,75	2,23	1,84	1,55	1,32	1,14	0,99	0,87	0,77	0,69	0,62	0,56	0,51	0,44	0,39	0,34	0,30
0,75	7,5	*	6,58	5,48	4,70	4,11	3,46	2,92	2,48	2,09	1,78	1,53	1,34	1,17	1,04	0,93	0,83	0,75	0,68	0,62	0,57	0,52	0,48
		L/150	6,58	5,48	4,70	4,11	3,46	2,92	2,48	2,09	1,78	1,53	1,34	1,17	1,04	0,93	0,83	0,75	0,68	0,62	0,57	0,52	0,48
		L/200	6,58	5,48	4,70	4,11	3,46	2,92	2,48	2,09	1,78	1,53	1,34	1,17	1,04	0,93	0,83	0,75	0,68	0,62	0,57	0,52	0,48
		L/300	6,58	5,48	4,70	4,11	3,46	2,92	2,48	2,09	1,78	1,53	1,34	1,17	1,04	0,93	0,83	0,71	0,61	0,53	0,47	0,41	0,36
0,88	8,8	*	9,17	7,64	6,55	5,73	4,96	4,15	3,52	3,00	2,56	2,21	1,92	1,69	1,50	1,34	1,20	1,08	0,98	0,89	0,82	0,75	0,69
		L/150	9,17	7,64	6,55	5,73	4,96	4,15	3,52	3,00	2,56	2,21	1,92	1,69	1,50	1,34	1,20	1,08	0,98	0,89	0,82	0,75	0,69
		L/200	9,17	7,64	6,55	5,73	4,96	4,15	3,52	3,00	2,56	2,21	1,92	1,69	1,50	1,34	1,20	1,08	0,98	0,89	0,82	0,73	0,64
		L/300	9,17	7,64	6,55	5,73	4,96	4,15	3,52	3,00	2,56	2,21	1,92	1,64	1,36	1,15	0,98	0,84	0,72	0,63	0,55	0,49	0,43
1,00	10,0	*	11,57	9,64	8,27	7,23	6,23	5,19	4,40	3,77	3,27	2,83	2,47	2,17	1,92	1,71	1,54	1,39	1,26	1,15	1,05	0,96	0,89
		L/150	11,57	9,64	8,27	7,23	6,23	5,19	4,40	3,77	3,27	2,83	2,47	2,17	1,92	1,71	1,54	1,39	1,26	1,15	1,05	0,96	0,89
		L/200	11,57	9,64	8,27	7,23	6,23	5,19	4,40	3,77	3,27	2,83	2,47	2,17	1,92	1,71	1,54	1,39	1,24	1,08	0,95	0,83	0,74
		L/300	11,57	9,64	8,27	7,23	6,23	5,19	4,40	3,77	3,27	2,80	2,27	1,87	1,56	1,32	1,12	0,96	0,83	0,72	0,63	0,56	0,49
1,25	12,5	*	18,66	15,55	13,33	11,66	9,67	7,83	6,47	5,44	4,64	4,00	3,48	3,06	2,71	2,42	2,17	1,96	1,78	1,62	1,48	1,36	1,25
		L/150	18,66	15,55	13,33	11,66	9,67	7,83	6,47	5,44	4,64	4,00	3,48	3,06	2,71	2,42	2,17	1,96	1,78	1,62	1,48	1,36	1,24
		L/200	18,66	15,55	13,33	11,66	9,67	7,83	6,47	5,44	4,64	4,00	3,48	3,06	2,71	2,42	2,11	1,81	1,56	1,36	1,19	1,05	0,93
		L/300	18,66	15,55	13,33	11,66	9,67	7,83	6,47	5,44	4,39	3,52	2,86	2,36	1,97	1,66	1,41	1,21	1,04	0,91	0,79	0,70	0,62
t _h	g	max f	Endauflagerbreite: b _A = 40 mm					Zwischenauflegerbreite: b _B = 0 mm															
0,63	6,3	*	3,31	2,76	2,37	2,07	1,74	1,49	1,30	1,14	1,01	0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,55	0,51	0,47	0,43	0,40	0,37	0,35
0,75	7,5	*	4,82	4,02	3,44	3,01	2,56	2,17	1,86	1,62	1,42	1,25	1,12	1,00	0,90	0,82	0,75	0,68	0,63	0,58	0,53	0,49	0,45
0,88	8,8	*	6,39	5,32	4,56	3,99	3,47	2,94	2,52	2,19	1,92	1,70	1,51	1,36	1,23	1,11	1,01	0,93	0,85	0,78	0,72	0,67	0,63
1,00	10,0	*	7,84	6,53	5,60	4,90	4,30	3,64	3,13	2,72	2,38	2,11	1,88	1,68	1,52	1,38	1,25	1,15	1,05	0,97	0,90	0,83	0,78
1,25	12,5	*	13,47	11,23	9,62	8,42	7,12	6,01	5,14	4,45	3,90	3,44	3,06	2,73	2,46	2,23	2,03	1,85	1,70	1,56	1,44	1,34	1,24


Dreifeldträger, zulässige andrückende Flächenlast zul q [kN/m²]

Stützweite L[m]	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60	4,80	5,00		
t _h	g	max f	Endauflagerbreite: b _A = 40 mm					Zwischenauflegerbreite: b _B ≥ 60 mm															
0,63	6,3	*	5,75	4,79	4,11	3,48	2,75	2,23	1,85	1,59	1,39	1,22	1,08	0,96	0,86	0,78	0,70	0,63	0,57	0,52	0,48	0,44	0,40
		L/150	5,75	4,79	4,11	3,48	2,75	2,23	1,85	1,59	1,39	1,22	1,08	0,96	0,86	0,78	0,70	0,63	0,57	0,52	0,48	0,44	0,40
		L/200	5,75	4,79	4,11	3,48	2,75	2,23	1,85	1,59	1,39	1,22	1,08	0,96	0,86	0,78	0,70	0,63	0,57	0,52	0,46	0,40	0,36
		L/300	5,75	4,79	4,11	3,48	2,75	2,23	1,85	1,59	1,39	1,22	1,08	0,91	0,76	0,64	0,54	0,46	0,40	0,35	0,31	0,27	0,24
0,75	7,5	*	7,47	6,23	5,34	4,67	3,71	3,00	2,48	2,09	1,78	1,55	1,38	1,23	1,11	1,01	0,92	0,84	0,77	0,71	0,65	0,61	0,56
		L/150	7,47	6,23	5,34	4,67	3,71	3,00	2,48	2,09	1,78	1,55	1,38	1,23	1,11	1,01	0,92	0,84	0,77	0,71	0,65	0,61	0,56
		L/200	7,47	6,23	5,34	4,67	3,71	3,00	2,48	2,09	1,78	1,55	1,38	1,23	1,11	1,01	0,92	0,84	0,72	0,63	0,55	0,48	0,43
		L/300	7,47	6,23	5,34	4,67	3,71	3,00	2,48	2,09	1,78	1,55	1,32	1,09	0,91	0,76	0,65	0,56	0,48	0,42	0,37	0,32	0,29
0,88	8,8	*	10,42	8,68	7,44	6,51	5,34	4,33	3,57	3,00	2,56	2,21	1,92	1,71	1,53	1,39	1,26	1,15	1,05	0,96	0,89	0,82	0,76
		L/150	10,42	8,68	7,44	6,51	5,34	4,33	3,57	3,00	2,56	2,21	1,92	1,71	1,53	1,39	1,26	1,15	1,05	0,96	0,87	0,76	0,68
		L/200	10,42	8,68	7,44	6,51	5,34	4,33	3,57	3,00	2,56	2,21	1,92	1,71	1,53	1,36	1,15	0,99	0,85	0,74	0,65	0,57	0,51
		L/300	10,42	8,68	7,44	6,51	5,34	4,33	3,57	3,00	2,40	1,92	1,56	1,29	1,07	0,90	0,77	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,34
1,00	10,0	*	13,15	10,96	9,39	8,22	6,86	5,55	4,58	3,85	3,28	2,83	2,47	2,17	1,92	1,71	1,55	1,41	1,29	1,18	1,09	1,01	0,93
		L/150	13,15	10,96	9,39	8,22	6,86	5,55	4,58	3,85	3,28	2,83	2,47	2,17	1,92	1,71	1,55	1,41	1,29	1,13	0,99	0,87	0,77
		L/200	13,15	10,96	9,39	8,22	6,86	5,55	4,58	3,85	3,28	2,83	2,47	2,17	1,84	1,55	1,32	1,13	0,98	0,85	0,74	0,66	0,58
		L/300	13,15	10,96	9,39	8,22	6,86	5,55	4,54	3,50	2,75	2,20	1,79	1,47	1,23	1,04	0,88	0,76	0,65	0,57	0,50	0,44	0,39
1,25	12,5	*	21,20	17,67	15,14	12,25	9,68	7,83	6,48	5,52	4,76	4,16	3,66	3,25	2,90	2,60	2,35	2,14	1,95	1,78	1,64	1,51	1,40
		L/150	21,20	17,67	15,14	12,25	9,68	7,83	6,48	5,52	4,76	4,16	3,66	3,25	2,90	2,60	2,22	1,90	1,64	1,43	1,25	1,10	0,97
		L/200	21,20	17,67	15,14	12,25	9,68	7,83	6,48	5,52	4,76	4,16	3,38	2,78	2,32	1,96	1,66	1,43	1,23	1,07	0,94	0,82	0,73
		L/300	21,20	17,67	15,14	12,25	9,68	7,60	5,71	4,40	3,46	2,77	2,25	1,86	1,55	1,30	1,11	0,95	0,82	0,71	0,62	0,55	0,49
t _h	g	max f	Endauflagerbreite: b _A = 40 mm					Zwischenauflegerbreite: b _B = 0 mm															
0,63	6,3	*	3,77	3,14	2,69	2,35	2,07	1,78	1,54	1,36	1,20	1,07	0,96	0,87	0,77	0,69	0,62	0,56	0,51	0,46	0,42	0,39	0,36
0,75	7,5	*	5,48	4,56	3,91	3,42	3,04	2,60	2,24	1,95	1,71	1,52	1,33	1,17	1,04	0,93	0,83	0,75	0,68	0,62	0,57	0,52	0,48
0,88	8,8	*	7,26	6,05	5,18	4,54	4,03	3,53	3,04	2,64	2,32	2,06	1,84	1,65	1,49	1,33	1,20	1,08	0,98	0,90	0,82	0,75	0,69
1,00	10,0	*	8,91	7,43	6,37	5,57	4,95	4,37	3,76	3,27	2,88	2,55	2,27	2,04	1,84	1,67	1,53	1,39	1,26	1,15	1,05	0,96	0,89
1,25	12,5	*	15,31	12,76	10,93	9,57	8,50	7,24	6,21	5,39	4,63	4,00	3,49	3,06	2,71	2,42	2,17	1,96	1,78	1,62	1,48	1,36	1,25

Position: 1 N1 Lastermittlung

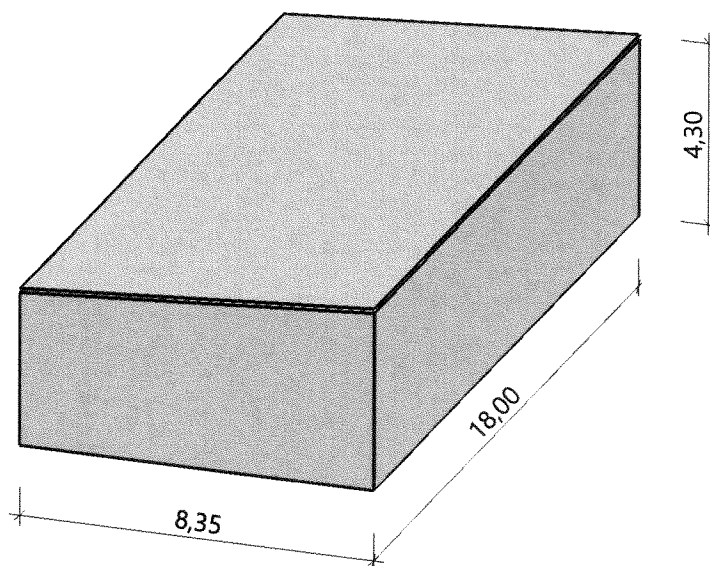
Lasten aus Wind und Schnee LWS+ 01/20B (FRILO R-2020-1/P08)

System**Basiswerte**

Land Deutschland
 Schnee-Norm DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12
 Wind-Norm DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12
 Gemeinde 2**** Hamburg
 Geländehöhe $h_{NN} = 14,00$ m
 Klimaregion Zentral-Ost
 Schneezone 2
 Windzone 2
 Geländekategorie Kategorie II

Beiwerte $C_{esl} = 2,300$ Faktor für Schneetraulast $k = 0,40$ **Geometrie Pultdach**

Gebäudehöhe $h = 4,30$ m
 Gebäudelänge $l = 18,00$ m
 Gebäudebreite mit Pultdach $b = 8,35$ m
 Dachneigung $\alpha_{li} = 4,0^\circ$
 Überstand $\ddot{u}_{li} = 0,00$ m $\ddot{u}_{re} = 0,00$ m
 Überstand $\ddot{u}_1 = 0,00$ m $\ddot{u}_2 = 0,00$ m
 Dachbreite/länge $dx = 8,35$ m $dy = 18,00$ m
 Zweiseitig offen über Eck - rechts, vorne

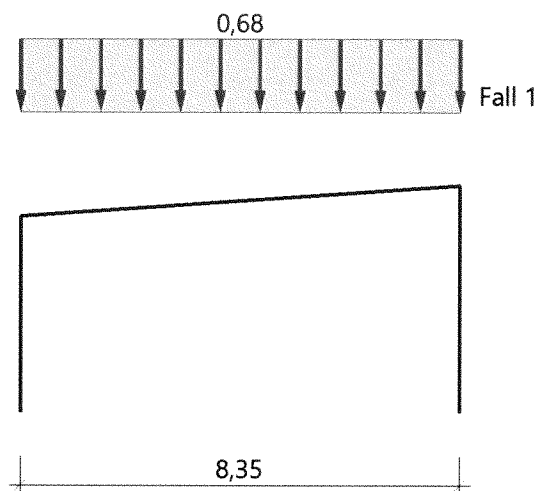
Grafik**Lasten**

Bodenschneelast $s_k = 0,85$ kN/m²
 Basiswindgeschwindigkeit $v_{b0} = 25,0$ m/s
 Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b0} = 0,39$ kN/m²
 Referenzhöhe $z_e = 4,30$ m
 Geschwindigkeitsstaudruck $q_p(h,0) = 0,67$ kN/m²
 Geschwindigkeitsstaudruck $q_p(h,90) = 0,67$ kN/m²

Ergebnisse

Schnee

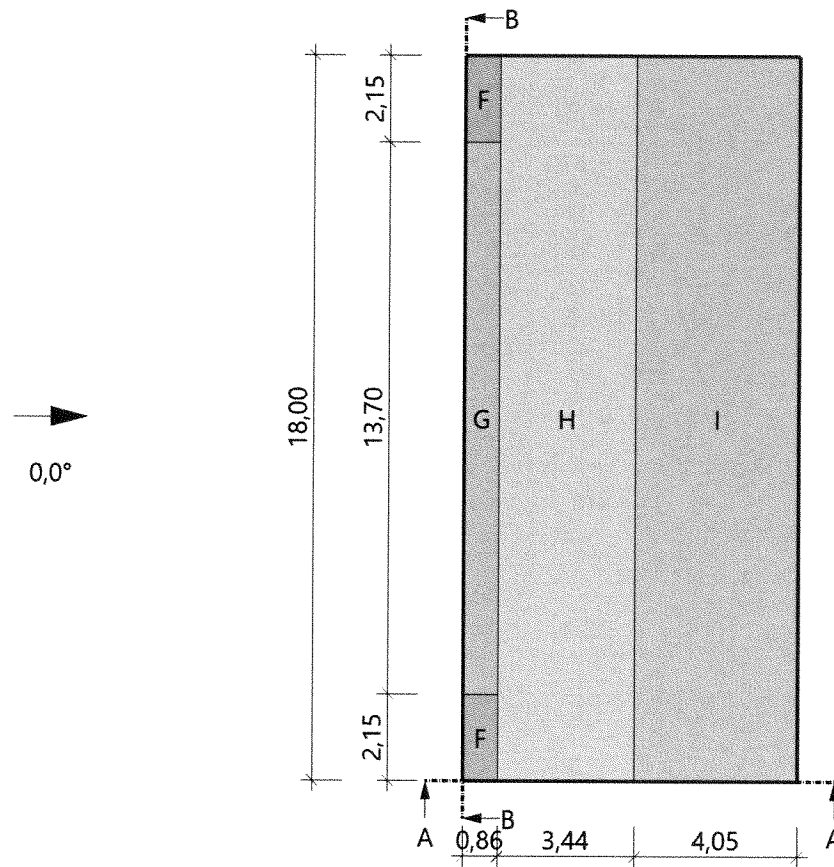
Grafik, Querschnitt

**Tabelle, Querschnitt**

Sit	μ_{li}	μ_{li}^*	Fall (I) s_{li} [kN/m ²]	$s_{e,li}$ [kN/m]	$F_{s,li}$ [kN/m]
P/T	0,80		0,68		
excp	0,80		1,56		
Alle Werte sind charakteristische Werte. Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional					

Wind

Grafik, 0°, Draufsicht



Tabelle, 0°, Draufsicht

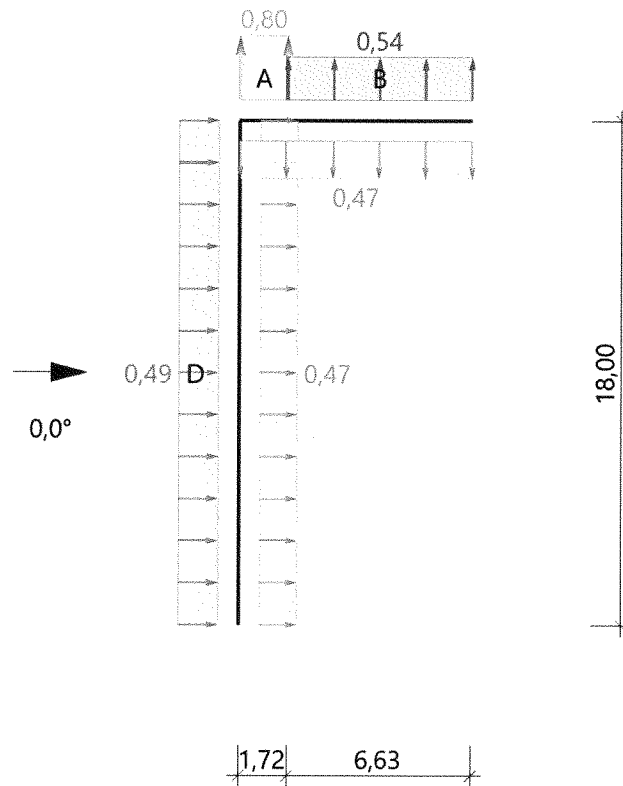
Referenzeinflußbreite $e = 8,60 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]
F	DF	0,00	-1,80	0,00	-2,50	0,00	-1,20	0,00	-1,67
G	DF	0,00	-1,20	0,00	-2,00	0,00	-0,80	0,00	-1,34
H	DF	0,00	-0,70	0,00	-1,20	0,00	-0,47	0,00	-0,80
I	DF	0,20	-0,60	0,20	-0,60	0,13	-0,40	0,13	-0,40

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Das Dach wird wegen seiner geringen Neigung als Flachdach gerechnet.

Grafik, 0°, Schnitt durch die Wände



Tabelle, 0°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 8,60 \text{ m}$
 Verhältnis $h/d = 0,515$ $h/b = 0,239$ $d/b = 0,464$
 $l_{D,E} = 18,00 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]
D	Wand links	0,74	0,00	1,00	0,00	0,49	0,00	0,67	0,00

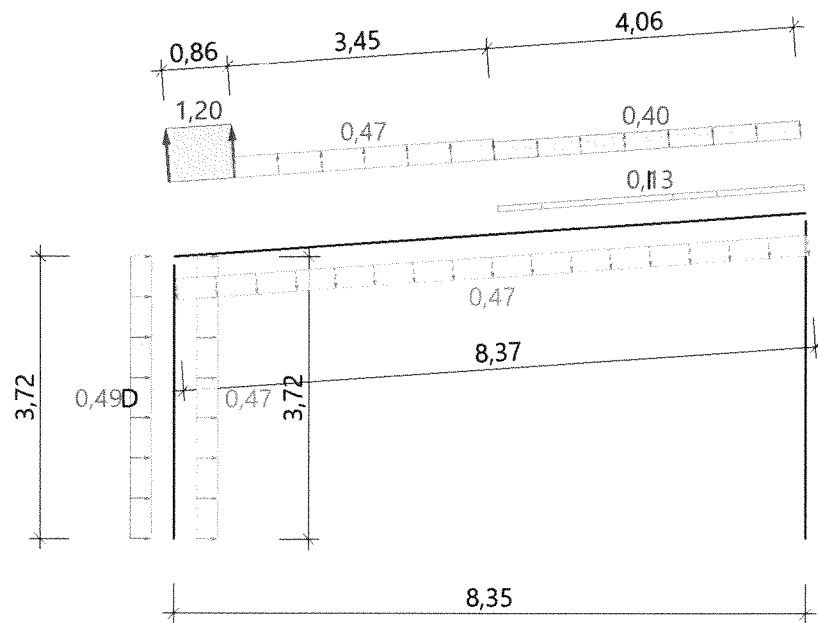
Alle Werte sind charakteristische Werte.

Das Dach wird wegen seiner geringen Neigung als Flachdach gerechnet.

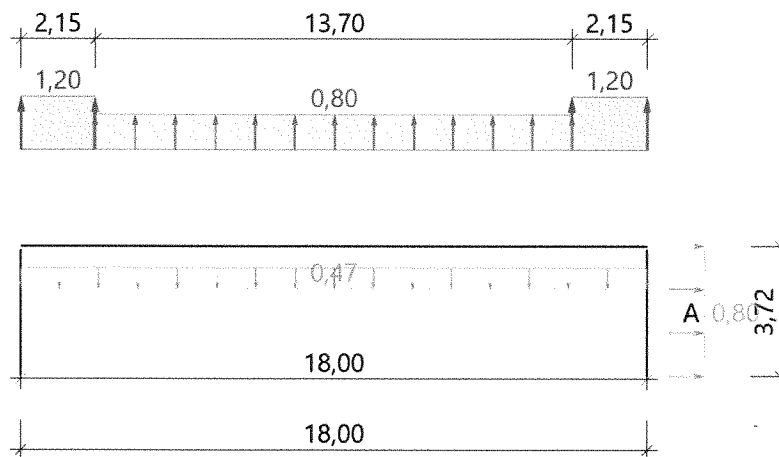
Windinnendruck, Gebäude Zweiseitig offen über Eck - rechts, vorne

Bereich	μ	$C_{pe,10+}$	$C_{pi,10+}$	$C_{pi,10-}$	$W_{i,10+}$ [kN/m ²]	$W_{i,10-}$ [kN/m ²]
innen	0,00	0,00	0,00	-0,70	0,00	-0,47

Alle Werte sind charakteristische Werte.

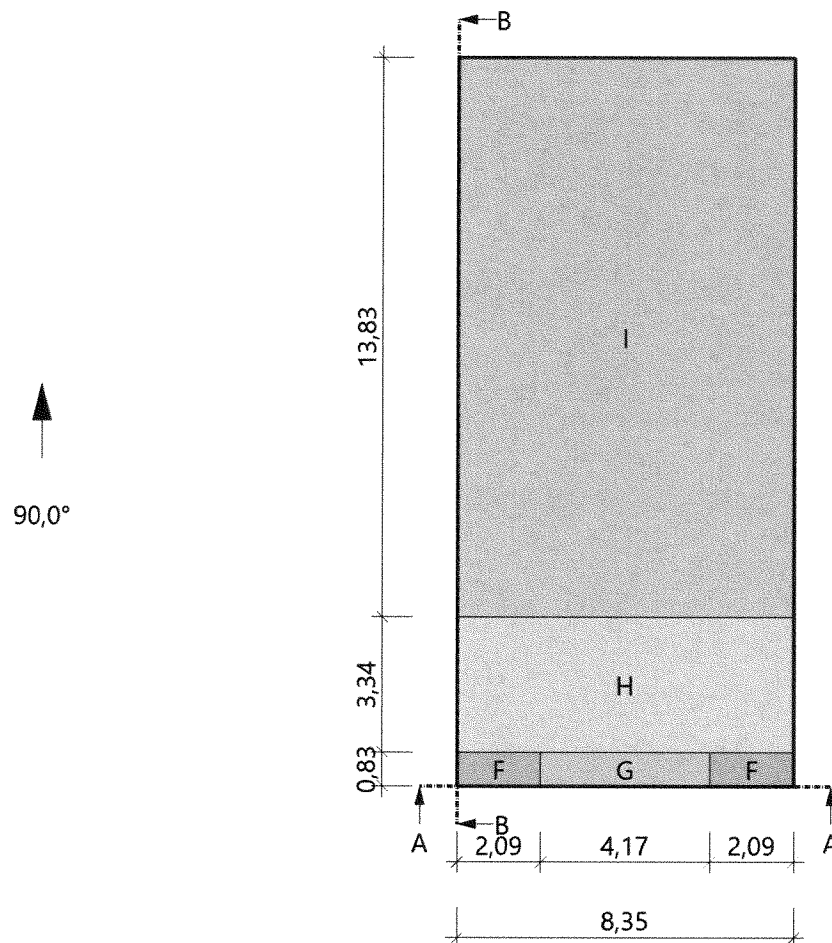
Grafik, 0°, Querschnitt A-A

Druck- und Soglasten dürfen innerhalb einer Bauteilfläche nicht gleichzeitig angesetzt werden!

Grafik, 0°, Längsschnitt B-B

Druck- und Soglasten dürfen innerhalb einer Bauteilfläche nicht gleichzeitig angesetzt werden!

Grafik, 90°, Draufsicht



Tabelle, 90°, Draufsicht

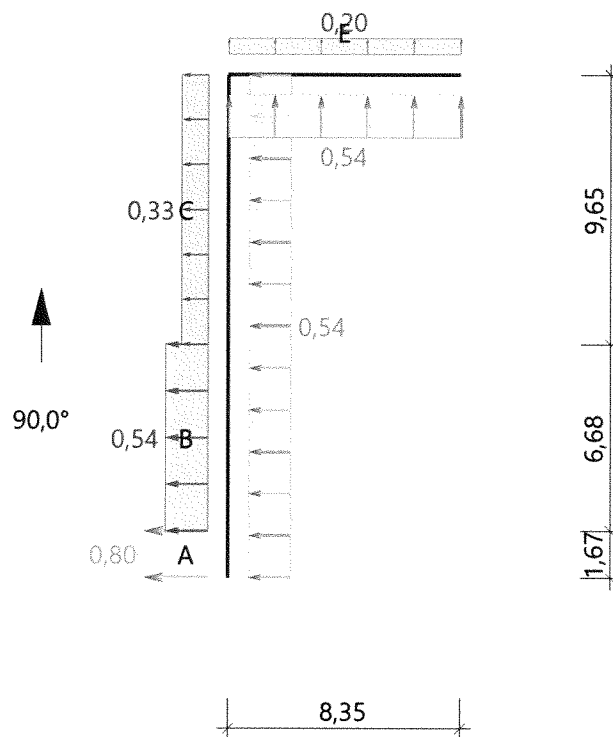
Referenzeinflußbreite $e = 8,35 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]
F	DF	0,00	-1,80	0,00	-2,50	0,00	-1,20	0,00	-1,67
G	DF	0,00	-1,20	0,00	-2,00	0,00	-0,80	0,00	-1,34
H	DF	0,00	-0,70	0,00	-1,20	0,00	-0,47	0,00	-0,80
I	DF	0,20	-0,60	0,20	-0,60	0,13	-0,40	0,13	-0,40

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Das Dach wird wegen seiner geringen Neigung als Flachdach gerechnet.

Grafik, 90°, Schnitt durch die Wände



Tabelle, 90°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 8,35 \text{ m}$ Verhältnis $h/d = 0,239$ $l_A = 1,67 \text{ m}$ $h/b = 0,515$ $l_B = 6,68 \text{ m}$ $d/b = 2,156$ $l_C = 9,65 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]
E	Wand hinten	0,00	-0,30	0,00	-0,50	0,00	-0,20	0,00	-0,33
A	Wand links ¹	0,00	-1,20	0,00	-1,40	0,00	-0,80	0,00	-0,94
B	Wand links ¹	0,00	-0,80	0,00	-1,10	0,00	-0,54	0,00	-0,74
C	Wand links ¹	0,00	-0,50	0,00	-0,50	0,00	-0,33	0,00	-0,33

Alle Werte sind charakteristische Werte.

¹ : Wand rechts enthält die gleichen Werte

Das Dach wird wegen seiner geringen Neigung als Flachdach gerechnet.

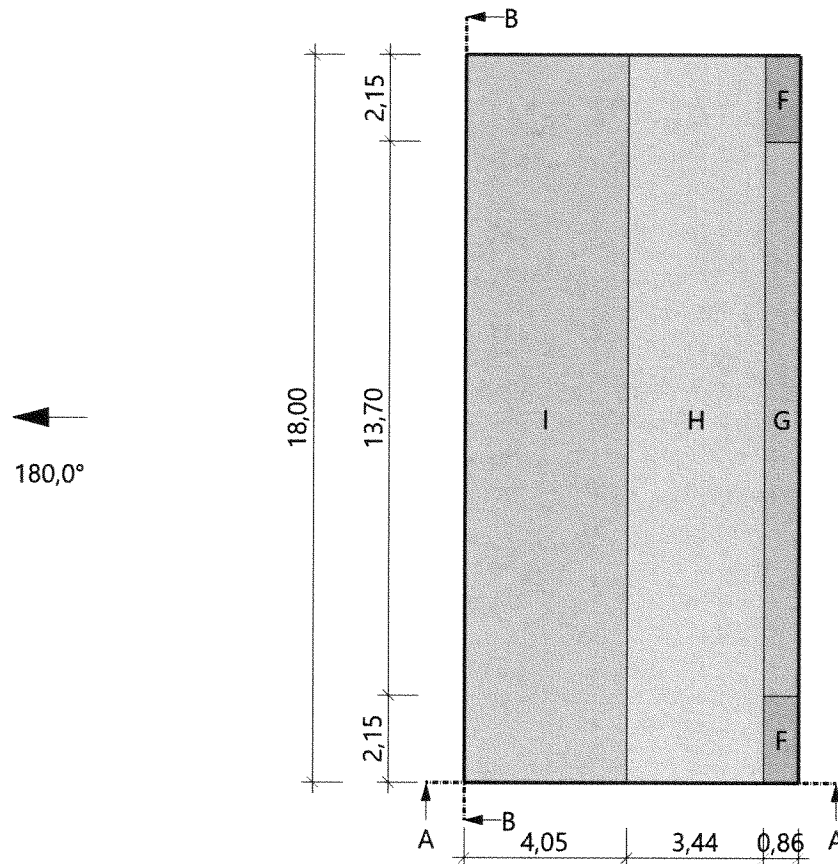
Windinnendruck, Gebäude Zweiseitig offen über Eck - rechts, vorne

Bereich	μ	$C_{pe,10+}$	$C_{pi,10+}$	$C_{pi,10-}$	$W_{i,10+}$ [kN/m ²]	$W_{i,10-}$ [kN/m ²]
innen	0,00	0,00	0,80	0,00	0,54	0,00

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Druck- und Soglasten dürfen innerhalb einer Bauteilfläche nicht gleichzeitig angesetzt werden!

Grafik, 180°, Draufsicht



Tabelle, 180°, Draufsicht

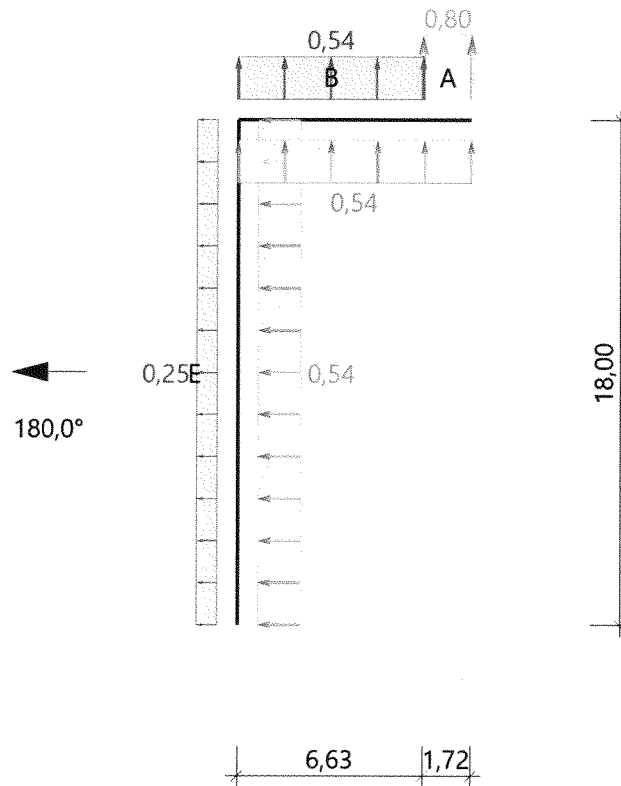
Referenzeinflußbreite $e = 8,60 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]
F	DF	0,00	-1,80	0,00	-2,50	0,00	-1,20	0,00	-1,67
G	DF	0,00	-1,20	0,00	-2,00	0,00	-0,80	0,00	-1,34
H	DF	0,00	-0,70	0,00	-1,20	0,00	-0,47	0,00	-0,80
I	DF	0,20	-0,60	0,20	-0,60	0,13	-0,40	0,13	-0,40

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Das Dach wird wegen seiner geringen Neigung als Flachdach gerechnet.

Grafik, 180°, Schnitt durch die Wände



Tabelle, 180°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 8,60 \text{ m}$

Verhältnis

$$h/d = 0,515$$
$$h/b = 0,239$$
$$d/b = 0,464$$

Bereich	Bauteil	C _{pe,10+}	C _{pe,10-}	C _{pe,1+}	C _{pe,1-}	W _{e,10+} [kN/m ²]	W _{e,10-} [kN/m ²]	W _{e,1+} [kN/m ²]	W _{e,1-} [kN/m ²]
E	Wand links	0,00	-0,37	0,00	-0,50	0,00	-0,25	0,00	-0,33

Alle Werte sind charakteristische Werte.

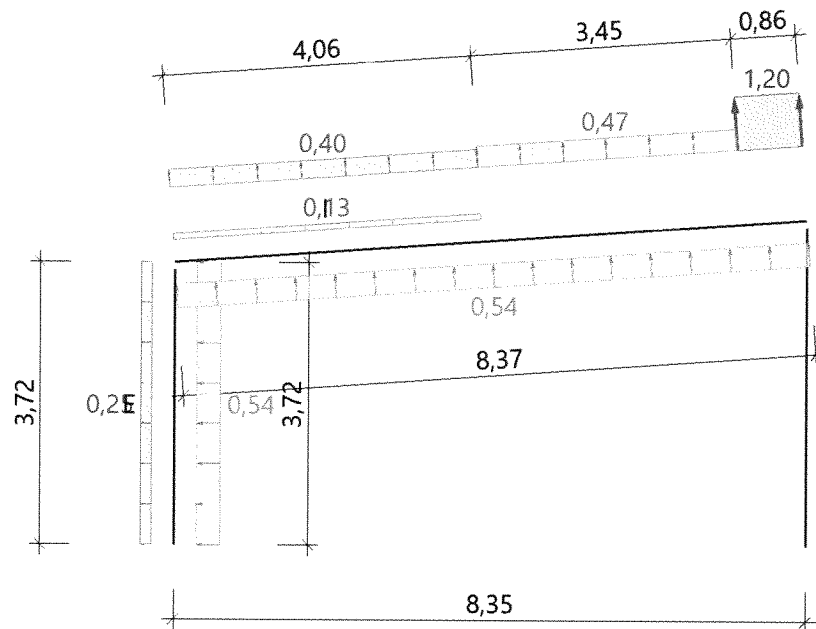
Das Dach wird wegen seiner geringen Neigung als Flachdach gerechnet.

Windinnendruck, Gebäude Zweiseitig offen über Eck - rechts, vorne

Bereich	μ	Cpe,10+	Cpi,10+	Cpi,10-	Wi,10+ [kN/m ²]	Wi,10- [kN/m ²]
innen	0,00	0,00	0,80	0,00	0,54	0,00

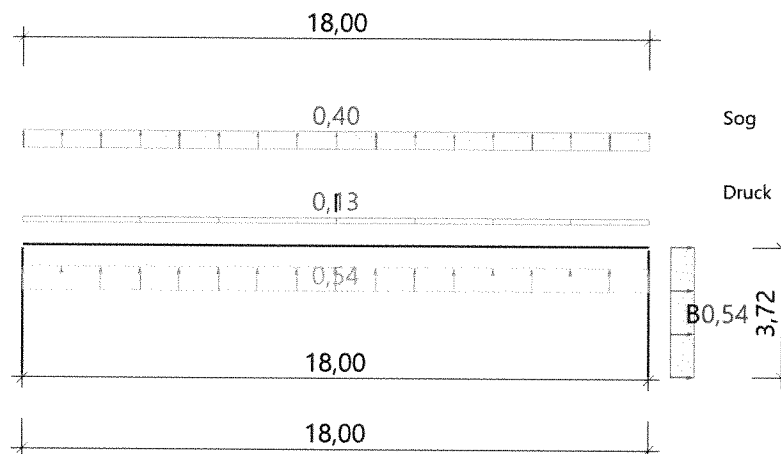
Alle Werte sind charakteristische Werte.

Grafik, 180°, Querschnitt A-A



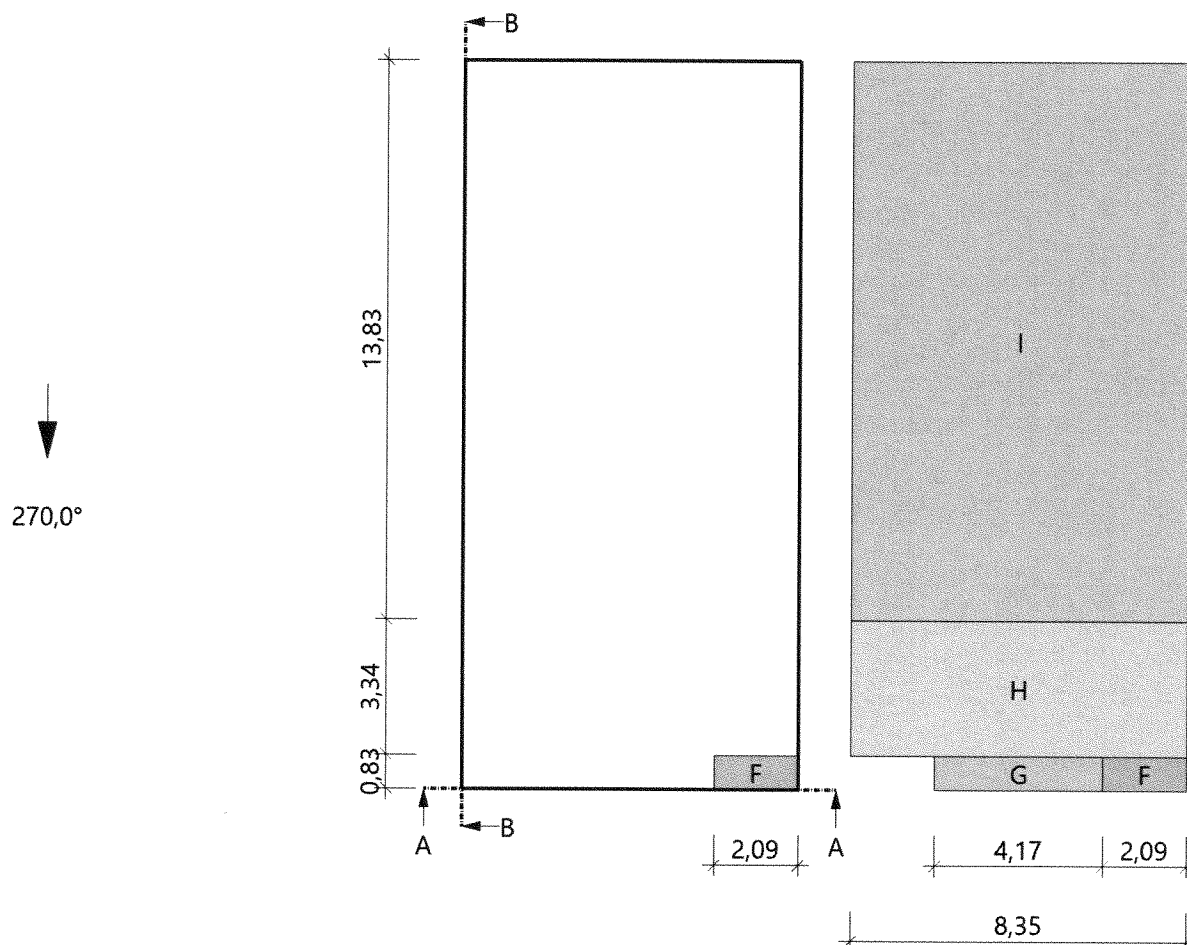
Druck- und Soglasten dürfen innerhalb einer Bauteilfläche nicht gleichzeitig angesetzt werden!

Grafik, 180°, Längsschnitt B-B



Druck- und Soglasten dürfen innerhalb einer Bauteilfläche nicht gleichzeitig angesetzt werden!

Grafik, 270°, Draufsicht



Tabelle, 270°, Draufsicht

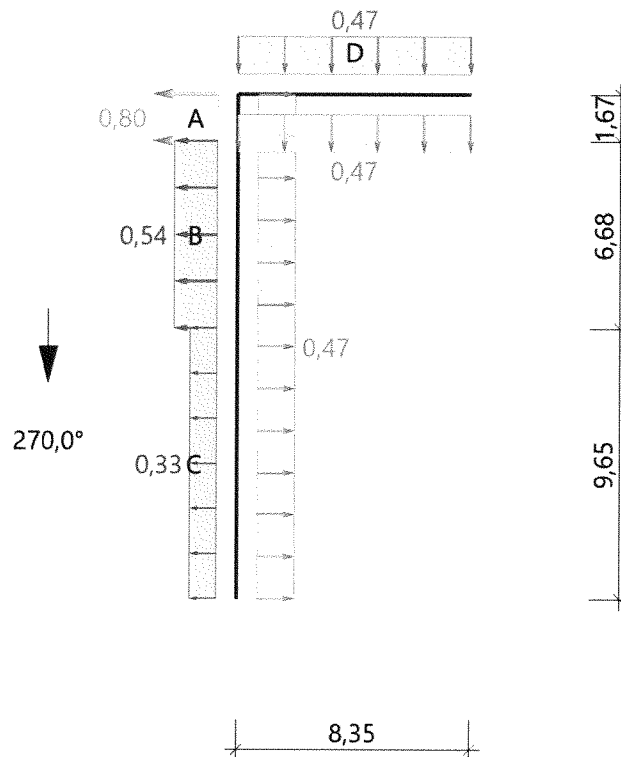
Referenzeinflußbreite $e = 8,35 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]
F	DF	0,00	-1,80	0,00	-2,50	0,00	-1,20	0,00	-1,67
G	DF	0,00	-1,20	0,00	-2,00	0,00	-0,80	0,00	-1,34
H	DF	0,00	-0,70	0,00	-1,20	0,00	-0,47	0,00	-0,80
I	DF	0,20	-0,60	0,20	-0,60	0,13	-0,40	0,13	-0,40

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Das Dach wird wegen seiner geringen Neigung als Flachdach gerechnet.

Grafik, 270°, Schnitt durch die Wände



Tabelle, 270°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 8,35$ m
 Verhältnis $h/d = 0,239$
 $l_A = 1,67$ m
 $l_{D,E} = 8,35$ m

$h/b = 0,515$
 $l_B = 6,68$ m
 $d/b = 2,156$
 $l_C = 9,65$ m

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]
D	Wand hinten	0,70	0,00	1,00	0,00	0,47	0,00	0,67	0,00
A	Wand links ¹	0,00	-1,20	0,00	-1,40	0,00	-0,80	0,00	-0,94
B	Wand links ¹	0,00	-0,80	0,00	-1,10	0,00	-0,54	0,00	-0,74
C	Wand links ¹	0,00	-0,50	0,00	-0,50	0,00	-0,33	0,00	-0,33

Alle Werte sind charakteristische Werte.

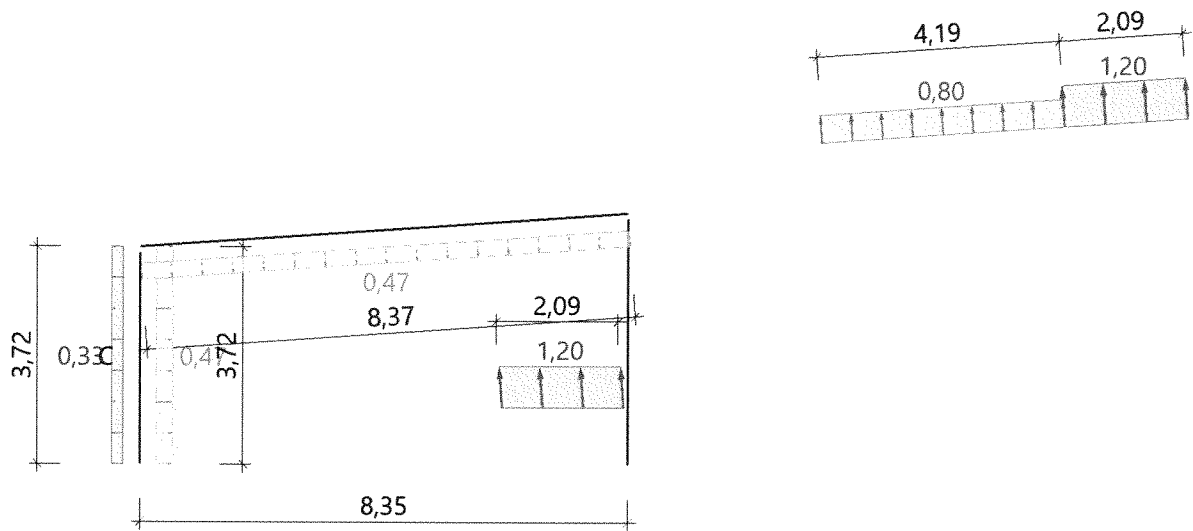
¹ : Wand rechts enthält die gleichen Werte

Das Dach wird wegen seiner geringen Neigung als Flachdach gerechnet.

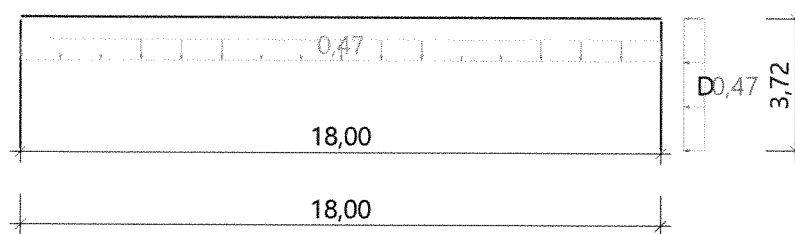
Windinnendruck, Gebäude Zweiseitig offen über Eck - rechts, vorne

Bereich	μ	$C_{pe,10+}$	$C_{pi,10+}$	$C_{pi,10-}$	$W_{i,10+}$ [kN/m ²]	$W_{i,10-}$ [kN/m ²]
innen	0,00	0,00	0,00	-0,70	0,00	-0,47

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Grafik, 270°, Querschnitt A-A

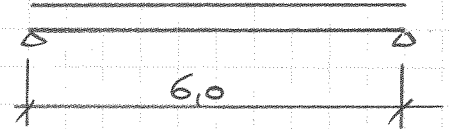
Druck- und Soglasten dürfen innerhalb einer Bauteilfläche nicht gleichzeitig angesetzt werden!

Grafik, 270°, Längsschnitt B-B

Druck- und Soglasten dürfen innerhalb einer Bauteilfläche nicht gleichzeitig angesetzt werden!

Pos. 2 N1 MittelplatteSystem + Belastung

aus Pos. 1 N1



$$g_k = 0,1 \cdot 1,1 \cdot 1,95 = 0,21 \text{ KN/m}$$

$$s_k = 0,68 \cdot \text{---} = 1,46 \text{ KN/m}$$

$$w_{k\downarrow} = 0,60 \cdot \text{---} = 1,29 \text{ KN/m}$$

$$w_{k\uparrow} = -(1,20 + 0,80)/2 - 0,54 \cdot 1,1 \cdot 1,95 = -3,30 \text{ KN/m}$$

Beurteilung

siehe EDV nachfolgend

gewählt wie in Hauptstatik angegeben:IPE 200, S235durchlauf an Kragträger mitTrägerauskantung 1k3 (einseitig)

$$\tau = 8,5 \text{ mm}; e = 50 \text{ mm}; a = 140 \text{ mm}$$

$$F_{A,2,d} = 53,30 \text{ KN}$$

durchlaufblech $t = 16 \text{ mm}$ am Steg Kragträger2 x 916Zusätzlich in den Endfeldern von GiebelwändenKippsicherung im L/2 durch Abspannung 9112

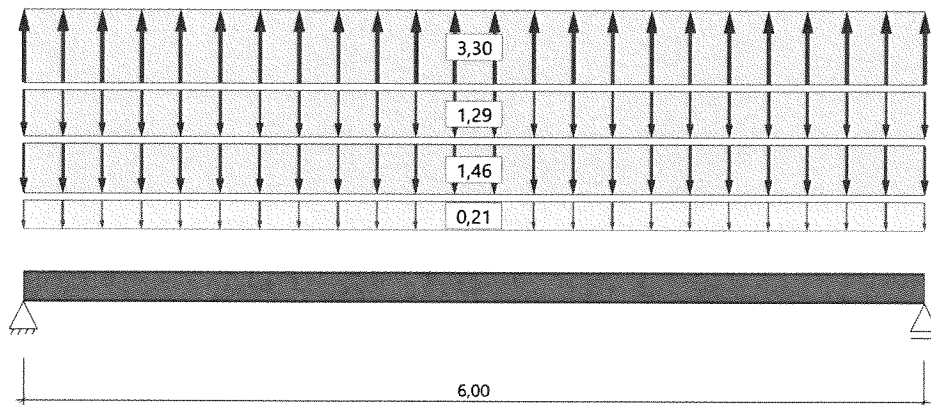
Position: 2 N1 Mittelpfette

Mehrfeldträger Stahl STM+ 01/20D (FRILO R-2020-1/P08)

System

Stahlträger, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

Systembild**Systemwerte****Querschnitte**

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
IPE 200	1943,0	142,4	194,0	28,5	28,5

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen *)		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0,00	-1	-1	-1	0,0	0,0
2	6,00	-1	-1	0,0	0,0	0,0

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

Seitliche Halterung in y-Richtung : an den Lagern am Obergurt

Belastung**Lasten****Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	EG	Zus	Alt
System	1	GL		6,00		0,21		ständig Schnee Wind Wind		
	2	GL		6,00		1,46				
	3	GL		6,00		1,29				1
	4	GL		6,00		-3,30				1

Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast
 Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL)
 A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger
 EG : Lasteinwirkung
 Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe
 Alt : Alternativgruppe

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 134 kg

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig	1,00	1,00	1,00	1,00	1,35
Windlasten	0,60	0,20	0,00		1,50
Schnee H < 1000 m	0,50	0,20	0,00		1,50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3**Bemessungsparameter**

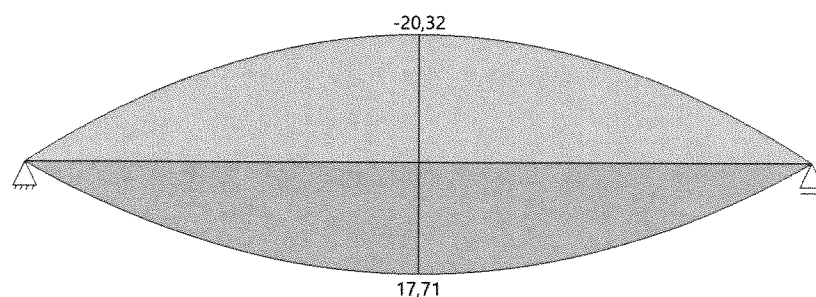
Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Schnee auch als außergewöhnliche Einwirkung	:	berücksichtigt ($C_{esl} = 2,30$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	5,0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	$\delta_{lim} =$	Kragarm $l_{eff}/$ 150
	$\delta_{lim} =$	Felder $l_{eff}/$ 300

Zusammenfassung

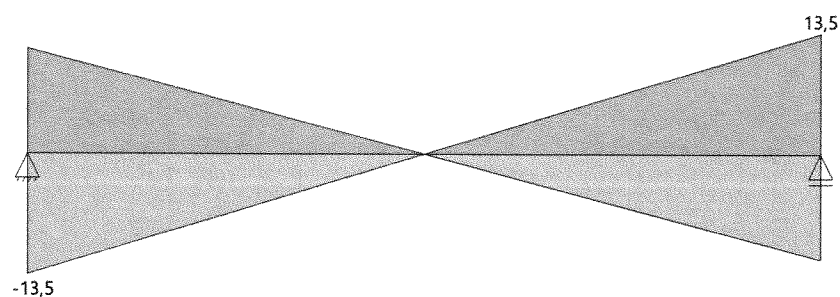
Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0,45	0,90	
Tragfähigkeit	außergewöhnlich	0,40	0,85	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch			0,59

Tragfähigkeit - Lastkombination ständig/vorübergehend**Schnittgrößen**

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Querschnittstragfähigkeit**Schnittgrößen/Querschnittstragfähigkeit elastisch**

Feld	x [m]	Qkl	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	σ_d [N/mm ²]	τ_d [N/mm ²]	$\sigma_{d,v}$ [N/mm ²]	η	Lk
Feld 1	0,00	1	-13,5	0,00	0,0	13,3	23,1	0,10	2
	3,00	1	0,0	-20,32	-104,6	0,0	104,6	0,45	2
	6,00	1	13,5	0,00	0,0	-13,3	23,1	0,10	2

Stabilität**Stabilitätsnachweis**

x [m]	Qkl	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	GI	η	Lfk
3,00	1	0,0	17,71	6.54	0,90	1

Stabilitätsnachweis einachsige Biegung ohne Normalkraft (Gl. 6.54)

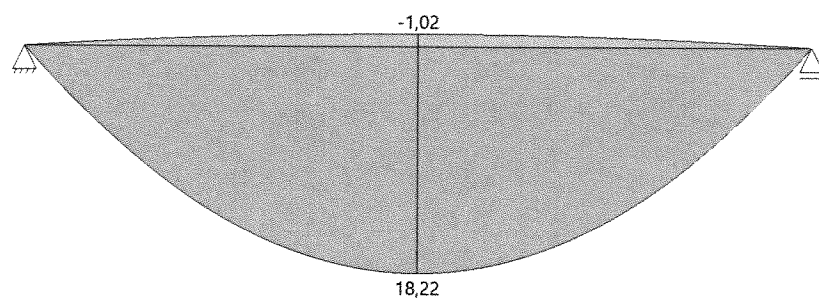
$$M_{y,Ed} / (\chi_{lt} * M_{y,Rd}) = 0,90$$

$$\begin{aligned} M_{y,Ed} &= 17,71 \text{ kNm} \\ M_{cr} &= 22,24 \text{ kNm} \\ \lambda_{lt} &= 1,53 \\ \chi_{lt} &= 0,42 \\ M_{y,Rd} &= 52,00 \text{ kNm} \\ \gamma_{M1} &= 1,10 \end{aligned}$$

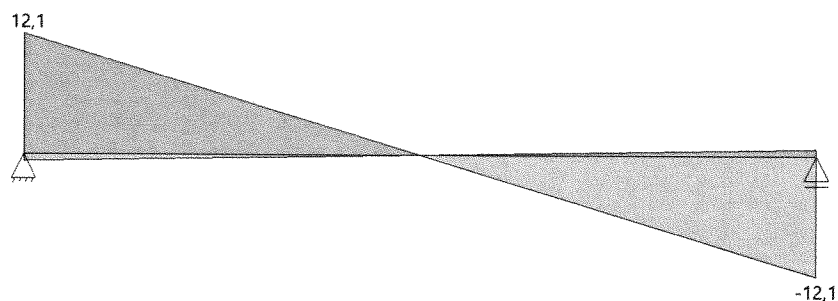
Nachweis für Lk 1 bei x = 3,00 m nach Gl. (6.54) erfüllt.

Tragfähigkeit - Lastkombination außergewöhnlich**Schnittgrößen**

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Querschnittstragfähigkeit**Schnittgrößen/Querschnittstragfähigkeit elastisch**

Feld	x [m]	Qkl	V _{z,Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	σ _d [N/mm ²]	τ _d [N/mm ²]	σ _{d,y} [N/mm ²]	η	Lk
Feld 1	0,00	1	12,1	0,00	0,0	-12,0	20,7	0,09	3
	3,00	1	0,0	18,22	-93,8	0,0	93,8	0,40	3
	6,00	1	-12,1	0,00	0,0	12,0	20,7	0,09	3

Stabilität**Stabilitätsnachweis**

x [m]	Qkl	N _{Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	GI	η	Lfk
3,00	1	0,0	18,22	6.54	0,85	3

Stabilitätsnachweis einachsige Biegung ohne Normalkraft (Gl. 6.54)

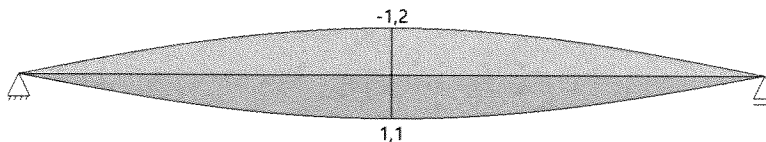
$$M_{y,Ed} / (\chi_{lt} \cdot M_{y,Rd}) = 0,85$$

$$\begin{aligned} M_{y,Ed} &= 18,22 \text{ kNm} \\ M_{cr} &= 22,17 \text{ kNm} \\ \lambda_{lt} &= 1,53 \\ \chi_{lt} &= 0,41 \\ M_{y,Rd} &= 52,00 \text{ kNm} \\ \gamma_{M1} &= 1,00 \end{aligned}$$

Nachweis für Lk 3 bei x = 3,00 m nach Gl. (6.54) erfüllt.

Grafik Verformungen

Umhüllende der Verformungen - Gebrauchstauglichkeit

**Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch****Verformungsnachweis - Absolutverformung f_{cd} = 5,0 cm**

x [m]	f _{x,Ed} [cm]	f _{y,Ed} [cm]	f _{z,Ed} [cm]	f _{res,Ed} [cm]	η	Lfk
3,00	0,0	0,0	1,2	1,2	0,24	4

Verformungsnachweis - Relativverformung in z f_{cd} = l_{eff}/300

x [m]	l _{eff} [m]	l _{eff,x0} [m]	l _{eff,x1} [m]	f _{z,Ed} [cm]	f _{z,Cd} [cm]	η	Lfk
3,00	6,00	0,00	6,00	1,2	2,0	0,59	4

x : Koordinate X der berechneten Stelle
 l_{eff} : effektive Länge dieses Abschnittes
 l_{eff,x0} : Beginn effektive Länge dieses Abschnittes (Wendepunkt in Biegelinie)
 l_{eff,x1} : Ende effektive Länge dieses Abschnittes (Wendepunkt in Biegelinie)
 f_{z,Ed} : Bemessungswert der Verschiebung
 f_{z,Cd} : zulässige Verschiebung aus l_{eff}
 η : größte Auslastung der berechneten Stelle
 Lfk : Lastfallkombination

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Auflager	Einwirkung	R _{z,max} [kN]	R _{z,min} [kN]	M _{y,max} [kNm]	M _{y,min} [kNm]
1	ständig	1,3	1,3		
	Schnee H < 1000 m	4,4	0,0		
	Windlasten	3,9	-9,9		
2	ständig	1,3	1,3		
	Schnee H < 1000 m	4,4	0,0		
	Windlasten	3,9	-9,9		

Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Auflager	x [m]	Lk	R _z [kN]	M _y [kNm]	R _y [kN]	M _z [kNm]
1	0,00	Lk 3	12,1			
		Lk 2	-13,5			
2	6,00	Lk 3	12,1			
		Lk 2	-13,5			

Zusammenstellung der generierten Lasten

In der folgende Tabelle sind die Lasten mit der internen Nummer angegeben. Die anschließende Tabelle der maßgeblichen Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

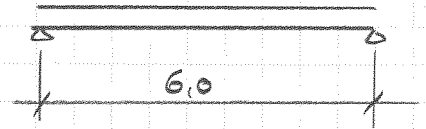
generierte Last	Feld	Ewg	orig. Last	W1	W2	A [m]	L [m]
L 1	*	ständig	1	0,21	0,21	0,00	6,00
L 2	1	Schnee	2	1,46	1,46	0,00	6,00
L 3	1	Wind	3	1,29	1,29	0,00	6,00
L 4	1	Wind	4	-3,30	-3,30	0,00	6,00

Maßgebliche Kombinationen

gen. Last	Lk 1	Lk 2	Lk 3	Lk 4
Eigengewicht	1,35	1,00	1,00	1,00
L 1	1,35	1,00	1,00	1,00
L 2	1,50		2,30	
L 3	0,90		0,20	
L 4		1,50		1,00

Pos. 3 N1 RandplatteSystem + Belastung

aus Pos. 1 N1



$$g_k = 0,1 \cdot (0,4 + 1,95/2) = 0,14 \text{ KN/m}$$

$$s_k = 0,68 \cdot \text{---} = 0,94 \text{ KN/m}$$

$$w_{k\downarrow} = 0,60 \cdot \text{---} = 0,83 \text{ KN/m}$$

$$w_{k\uparrow} = -1,74 \cdot \text{---} = -2,39 \text{ KN/m}$$

Bemessung

Belastung geringer als in Pos. 1 N1 \leadsto keine erweiterte Bemessung erforderlich.

$$\text{Auflager: } F_{d\downarrow} = (1,35 \cdot 0,37 + 1,5 \cdot 1,77) \cdot 6,0/2 = 9,46 \text{ KN}$$

$$F_{d\uparrow} = (1,0 \cdot 0,37 - 1,5 \cdot 2,39) \cdot 6,0/2 = -9,65 \text{ KN}$$

gewählt wie in Hauptstatik angegeben:

IPE 200, S235

durchlauf am Kragträger mit

Trägerausklinkung IK4 (zweiseitig)

$$\tau = 8,5 \text{ mm} ; e = 50 \text{ mm} ; a = 140 \text{ mm}$$

$$F_{A,2,d} = 14,93 \text{ KN}$$

durchlaufblech $t = 16 \text{ mm}$ am Steg Kragträger

2×116

Pos. 4 N1 FahrradblechSystem + Belastung

vgl. Pos. 1 N1, Lastermittlung

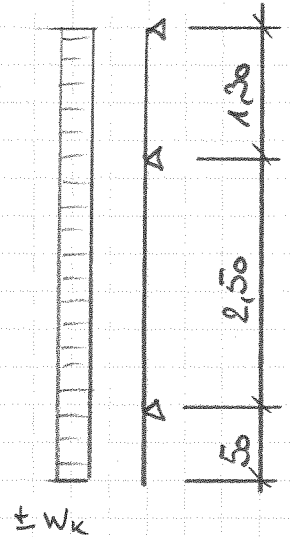
$$\begin{aligned} \max w_k &= 0,80 + 0,54 \\ &= 1,34 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

~ Bemessungslast:

$$\begin{aligned} \pm v_d &= \pm 1,5 \cdot 1,34 / 1,5 \\ &= \pm 1,34 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$< \pm 1,78 \text{ kN/m}^2 = \pm (1,94 + 1,61) / 2$$

vgl. Belastungstabellen in Pos. 1 N1

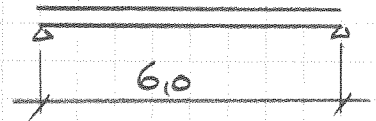
konstr. gewählt: Hoersch Trapezprofil T 50.1 ; 0,75(oder gleichwertig)Drück- und Zugfest ausschließen.Nachweise durch Lieferlinie.

Pos. 5 N1 FassadenriegelSystem + Belastung

vertikal:

$$\text{Blech: } 0,1 \cdot 3,5 = 0,35 \text{ KN/m}$$

Eigengewicht Riegel: von EDV



horizontal:

$$\text{Wind: } w_k = (0,54 + 0,54) \cdot 3,5 / 2 = 1,89 \text{ KN/m}$$

Bemessung

siehe EDV nachfolgend

gewählt wie in Hauptstatik angegeben:HEA 140, S 235 liegend HAusfluß an Kragträger mitTrägeranschlüßung IK3 (einseitig)

$$r = 8,5 \text{ mm}; e = 50 \text{ mm}; a = 140 \text{ mm}$$

$$F_{A,Rd} = 16,94 \text{ KN}$$

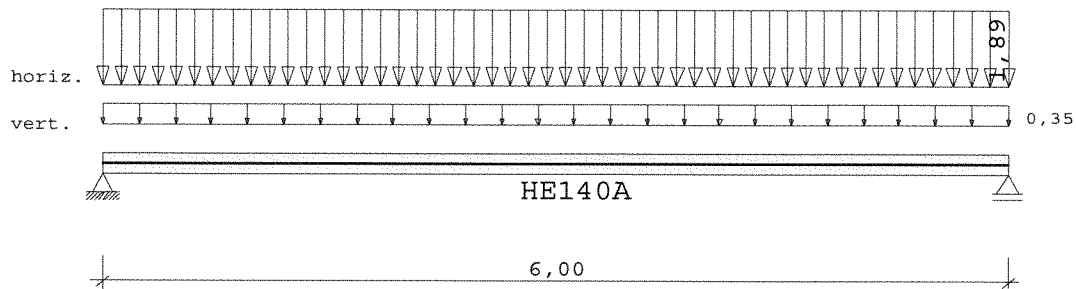
Ausflußblech $t = 16 \text{ mm}$ am Steg Kragträger

$$2 \times 41/16$$

Position: 5 N1 Fassadenriegel

Durchlaufträger DLT10 01/2020 (Frilo R-2020-1/P08)

Maßstab 1 : 50



Stahlträger 2-achsig S235 DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
E-Modul $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)	QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)		
1	6,000	konstant	1	389,0	55,6	55,6	HE140A*
Profile mit * sind um		90	Grad gedreht.				

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b						
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g _l /r	q _l /r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	I		0,350	0,000	1,000				
	1	I		0,000	1,890	1,000				90,0

Eigengewicht des Trägers ist mit $\gamma = 78,5 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1,0$ Tab. B3
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten

SCHNITTGRÖßEN		max/min My								(kNm , kN)
Feld	x	maxMy	zugMz	zugVz	zugVy	minMy	zugMz	zugVz	zugVy	
1	0,00	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	
	3,00	2,7	8,5	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	
	6,00	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	0,0	-1,8	0,0	

Auflagerkräfte				(kN)		
Stütze		aus g	max q	min q	Vollast	min
1	z	1,79	0,00	0,00	1,79	1,79
	y	0,00	5,67	0,00	5,67	0,00
2	z	1,79	0,00	0,00	1,79	1,79
	y	0,00	5,67	0,00	5,67	0,00

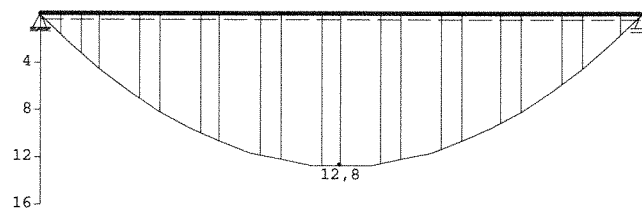
Auflagerkräfte					(kN)	
EG	Stütze 1		Stütze 2			
	max	min	max	min		
g z	1,8	1,8	1,8	1,8		
y	0,0	0,0	0,0	0,0		
l z	0,0	0,0	0,0	0,0		
y	5,7	0,0	5,7	0,0		
Sumz	1,8	1,8	1,8	1,8		
y	5,7	0,0	5,7	0,0		

Durchbiegungen				
Feld Nr.	x	f (cm)	f _y (cm)	f _{Res} (cm)
1	3,000	1,23	1,47	1,92

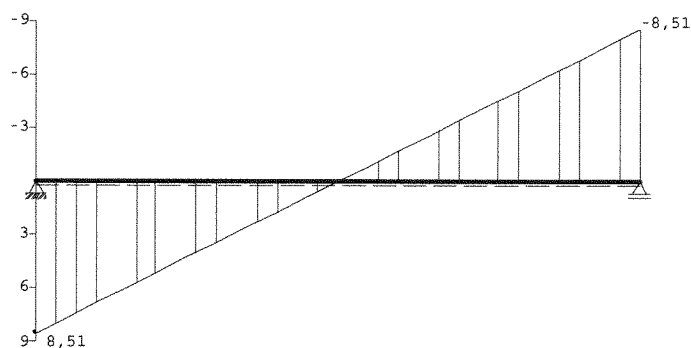
Ergebnisse für γ-fache Lasten									
SCHNITTGRÖßEN		max/min My							
		(kNm , kN)							
Feld	x	maxMy	zugMz	zugVz	zugVy	minMy	zugMz	zugVz	zugVy
1	0,00	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0
	3,00	3,6	12,8	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
	6,00	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	0,0	-2,4	0,0

Maßstab 1 : 75

Mzd [kNm]

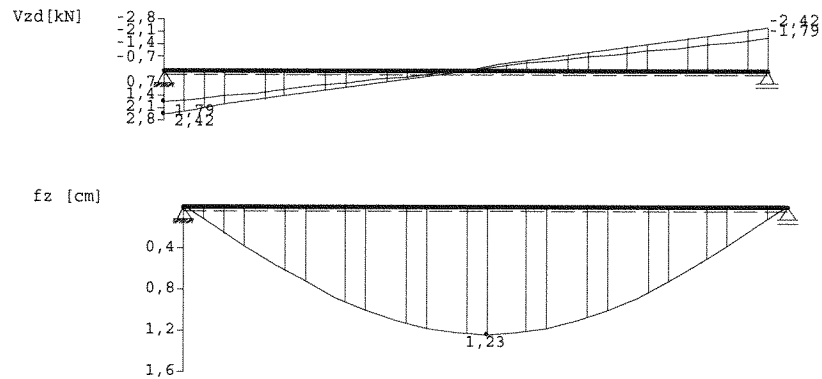


Vyd [kN]



Myd [kNm]





Querschnitte S235		fyk = 235 N/mm ²				
Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
-3	HE140A	738	20	323	41	137

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)									
									$\gamma_{M0} = 1,00$
Feld Nr.	x (m)	QNr.	My/z,ed (kNm)	Vz/y,ed (kN)	σ_v (N/mm ²)	τ	QKL	η	komb
1	0,000	0	0,0	2,4					
			0,0	8,5	22	13	1	0,09	I 2
	3,000	0	3,6	0,0					
			12,8	0,0	148	0	1	0,63	I 2
6,000	0		0,0	-2,4					
			0,0	-8,5	22	13	1	0,09	I 2

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)									
									$\gamma_{M0} = 1,00$
Feld Nr.	x (m)	My/z,ed (kNm)	Vz/y,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η	komb	
1	0,000	0,0	2,4	1	0,00	20,0			
		0,0	8,5		0,00	40,9	0,07	I	2
3,000		3,6	0,0	1	0,00	20,0			
		12,8	0,0		0,00	40,9	0,35	I	2
6,000	0	0,0	-2,4	1	0,00	20,0			
		0,0	-8,5		0,00	40,9	0,07	I	2

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300
charakteristische Kombination

Feld Nr.	x (m)	f _g (cm)	f _{tot} (cm)	f (cm)	zul f (cm)	η	komb
1 z y	3,000	1,23	1,23				
		0,00	1,47	1,922	2,000	0,96	2

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L				2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L				
Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	1	I 1	0,35	0,00			1,00		
2		1	I 2	0,00	0,00			1,00		
		y		0,00	1,89					

Gerechnete Kombinationen aus 2 Lasten

Last	K1	K2
------	----	----

	g	g
1	.	.
2	.	x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:

Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten
alle gleichzeitig alternierend mit $\gamma_G = 1,00 / 1,35$ beaufschlagt.

Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen
vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die
Leiteinwirkung ist.

Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

22.03.06

Brakemeier GmbH - Rahlstedter Straße 191 - 22143 Hamburg - Tel 040/675 66 00 - Fax 040/675 66 060 | Sitz Hamburg - Amtsgericht Hamburg - HRB 121386 - GF Lutz Brakemeier | Auftrag

Pos. 6 N1 Rahmen $L_k = 8,0 \text{ m}$ System + Belastung

wie in Hauptstatik angegeben, aber keine Windlast:

aus Pos. 2 N1 Mittelpfette

$$W_{k1} = 2 \cdot 3,9 = 7,8 \text{ KN} \downarrow$$

$$W_{k2} = -(0,54 + 0,47) \cdot 1,1 \cdot 1,95 \cdot 6,0 = -13,0 \text{ KN} \uparrow$$

aus Pos. 3 N1 Randpfette

$$W_{k2} = 0,83 \cdot 6,0 = 5,0 \text{ KN} \downarrow$$

$$W_{k2} = -((0,80 + 0,47)/2 + 0,54) \cdot (0,4 + 1,95/2) \cdot 6,0 = -9,7 \text{ KN} \uparrow$$

Wind horizontal (vereinfacht)

$$W_k = \pm (0,54 + 0,54) \cdot 6,0 = \pm 6,5 \text{ KN/m}$$

Bemessung

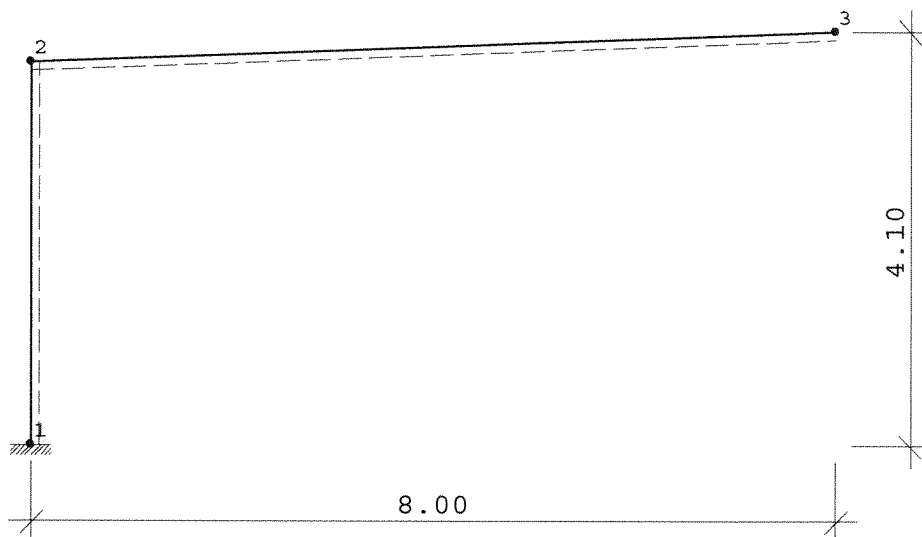
siehe EDV nachfolgend

gewählt: Ausführung wie in Hauptstatik angegeben.

Position: 6 N1 Rahmen Lk = 8,0m

Ebenes Stabwerk ESK1 02/2019A (Frilo R-2020-1/P08)

System M 1 : 75



BAUSTOFF : S235 E-Modul $E = 21000 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_M = 1.10$
 spez. Gewicht : 7.85 kg/dm^3

QUERSCHNITTSWERTE

Quersch. Profil		I	A	A _q	h	W _o	W _u
Nr.	Mat	Name	(cm ⁴)	(cm ²)	(cm ²)	(cm)	(cm ³)
1	1	HE650B	210600	286.0	104.0	65.0	6480.0
2	1	HE100B	450.0	26.0	5.80	10.0	89.9

SYSTEM		Projektionen		Querschnitt		Knoten	
Stab	Nr.	L _x (m)	L _z (m)	Q1	Q2	Ende 1	Ende 2
1	1	0.000	3.800	1	1	1.0	2.0
2	2	8.000	0.300	1	2	2.0	3.0

Vouten sind mit linearisierten Querschnittsabmessungen gerechnet.

AUFLAGER : -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch (kN/cm, kNcm)			
Knoten	horizontal	vertikal	drehend
1	-1	-1	-1

Knoten		Koordinaten		Differenzen	
Nr.		x (m)	z (m)	d x (m)	d z (m)
1		0.000	0.000		
2		0.000	3.800		
3		8.000	4.100		

Gewicht der Konstruktion $G = 1834 \text{ kg}$

BELASTUNG Nr. 1 Lastfall: ständig

Einwirkung Nr. 99 Ständige Lasten $\gamma = 1.35$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmoment(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	2	2.200		0.000	
2	1	2	2.600		2.000	
2	1	2	2.600		4.000	
2	1	2	2.600		6.000	
2	1	2	2.200		8.000	

Eigenlastfaktor in z-Richtung $F_{ak_g_z}$ = 1.00

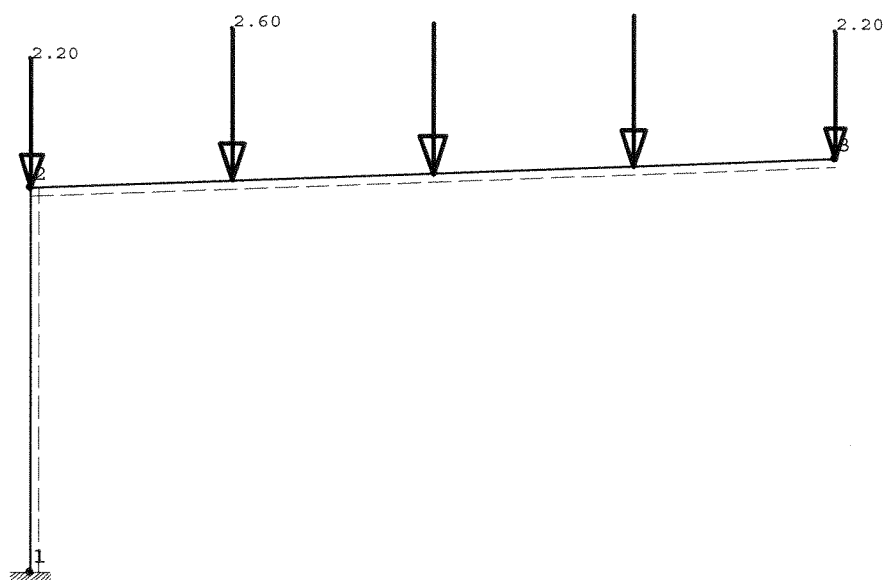
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fz
	0.000	30.535

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L $Max_f = 1.39$ cm

AUFLAGERKRÄFTE	Th. 1.Ord.	Lastfall 1 : ständig	
Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	0.000	30.535	77.087
Summe :	0.000	30.535	

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 75



mit Eigengewicht

BELASTUNG Nr. 2 Lastfall: Schnee

Einwirkung Nr. 10 Schnee bis NN +1000m $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmoment(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	2	5.600		0.000	
2	1	2	8.800		2.000	
2	1	2	8.800		4.000	
2	1	2	8.800		6.000	
2	1	2	5.600		8.000	

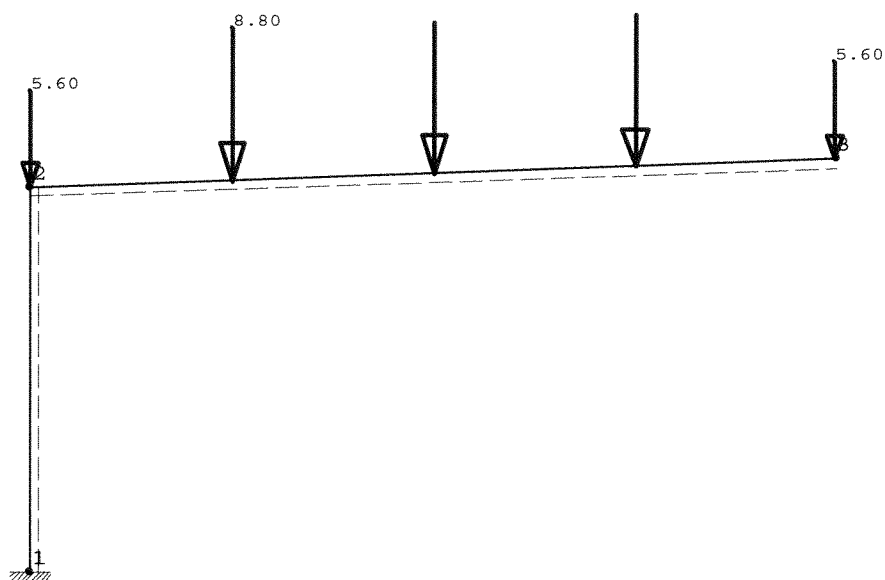
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fz
	0.000	37.600

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 2.88 cm

AUFLAGERKRÄFTE		Th. 1.Ord.	Lastfall 2 : Schnee
Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	0.000	37.600	150.294
Summe :	0.000	37.600	

Belastung Lastfall Nr. 2 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 3 Lastfall: Wind vertikal +

Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmoment(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	2	5.000		0.000	
2	1	2	7.800		2.000	
2	1	2	7.800		4.000	
2	1	2	7.800		6.000	
2	1	2	5.000		8.000	

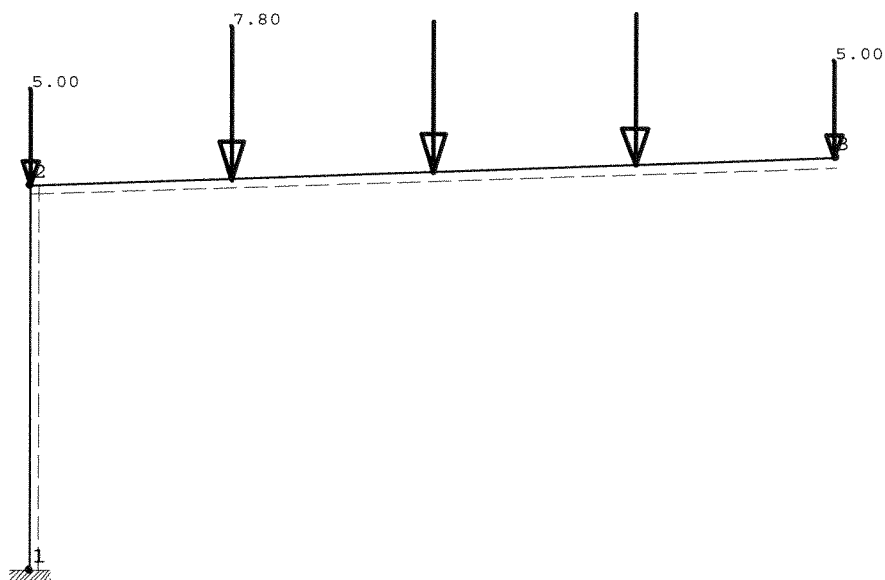
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fz
	0.000	33.400

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 2.56 cm

AUFLAGERKRÄFTE	Th. 1.Ord.	Lastfall 3 : Wind vertikal +	
Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	0.000	33.400	133.506
Summe :	0.000	33.400	

Belastung Lastfall Nr. 3 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 4 Lastfall: Wind vertikal -

Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmomen(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	2	-9.700		0.000	
2	1	2	-13.000		2.000	
2	1	2	-13.000		4.000	
2	1	2	-13.000		6.000	
2	1	2	-9.700		8.000	

Summe aller äußeren Lasten(kN)

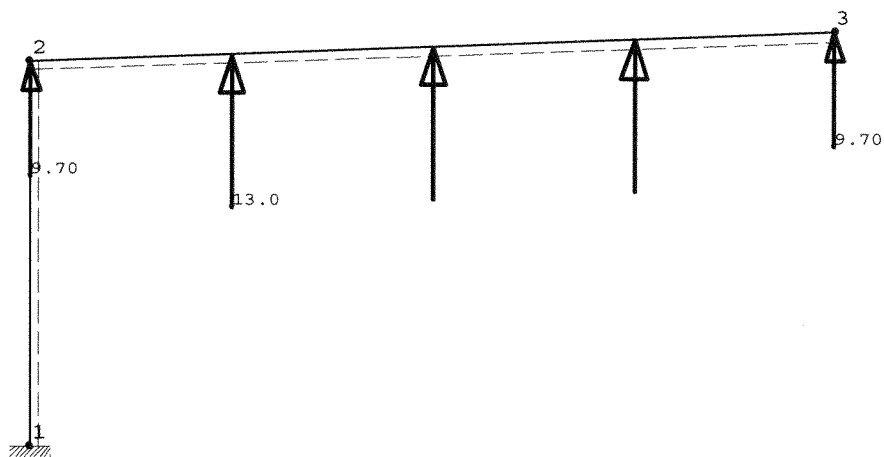
Gesamt	Fx	Fz
	0.000	-58.400

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 4.58 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 4 : Wind vertikal -

Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	0.000	-58.400	-233.436
Summe :	0.000	-58.400	

Belastung Lastfall Nr. 4 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 5 Lastfall: Wind horizontal +

Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmomen(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	3	1	6.500	6.500		

Summe aller äußeren Lasten(kN)

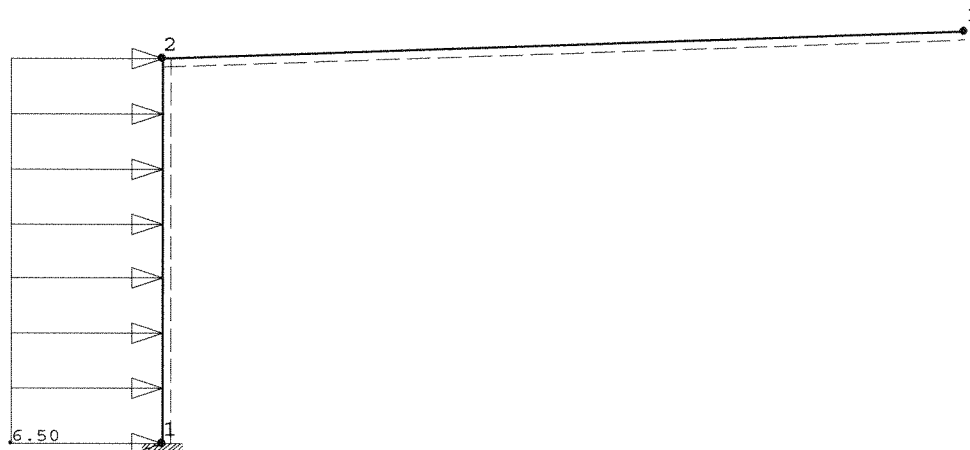
Gesamt	Fx	Fz
	24.700	0.000

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 0.11 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 5 : Wind horizontal +

Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	24.700	0.000	46.930
Summe :	24.700	0.000	

Belastung Lastfall Nr. 5 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 6 Lastfall: Wind horizontal -

Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmomen(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	3	1	-6.500	-6.500		

Summe aller äußeren Lasten(kN)

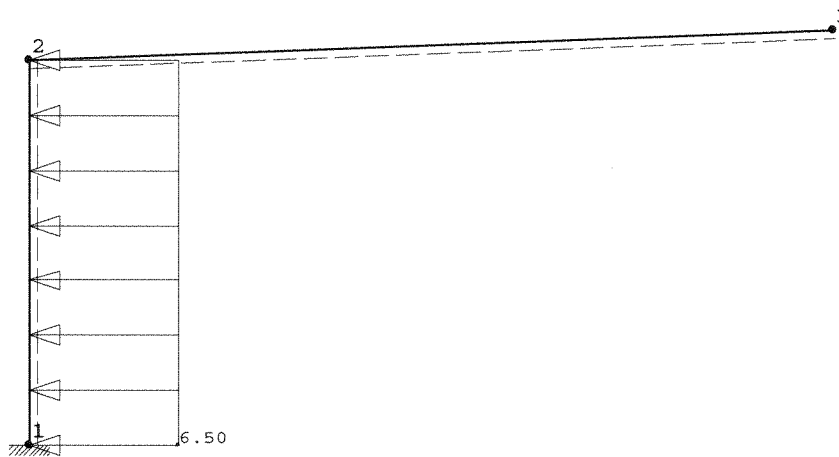
Gesamt	Fx	Fz
	-24.700	0.000

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 0.11 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 6 : Wind horizontal -

Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	-24.700	0.000	-46.930
Summe :	-24.700	0.000	

Belastung Lastfall Nr. 6 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 7 Lastfall: Anprall

Einwirkung Nr. 6 Fahrzeuglast < 30kN $\gamma = 1.50$

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmoment(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	1	1	1.000		0.500	

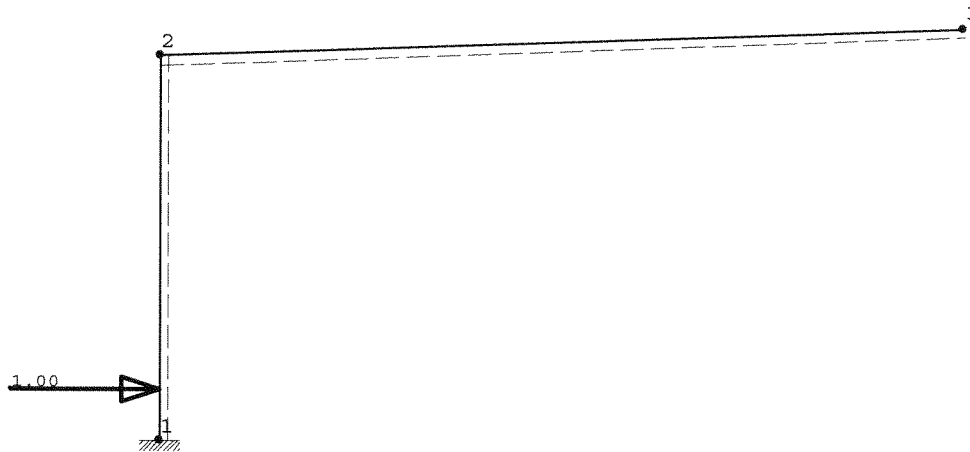
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fz
	1.000	0.000

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 7 : Anprall

Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	1.000	0.000	0.500
Summe :	1.000	0.000	

Belastung Lastfall Nr. 7 M 1 : 75



MAX, MIN ÜBERLAGERUNG aus 7 Lastfällen : gamma

Lastfall Nr	1 :	LF g *	1.35 : ständig	EW g
Nr	2 :	LF p *	1.50 : Schnee	EW J
Nr	3 :	LF p *	1.50 : Wind vertikal +	EW I
Nr	4 :	LF p *	1.50 : Wind vertikal -	EW I
Nr	5 :	LF p *	1.50 : Wind horizontal +	EW I
Nr	6 :	LF p *	1.50 : Wind horizontal -	EW I
Nr	7 :	LF p *	1.50 : Anprall	EW F

Die Liste der Einwirkungen wird hier nur informativ ausgedruckt;
die Überlagerung wird mit den oben definierten Faktoren gerechnet.

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
F	2	Fahrzeuglast < 30kN	0,70	0,70	0,60	1,50
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50

AUFLAGERKRÄFTE

* = max/min Werte

Knoten	H	V	M
Nr.	(kN)	(kN)	(kNm)
1	38.55*	41.22	175.21
	-37.05*	41.22	33.67
	0.00	147.72*	529.77
	0.00	-46.38*	-246.09
	38.55	147.72	600.91*
	-37.05	-46.38	-316.48*

Baustoff Nr. 1 S235 $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$

Querschnitte

Art	Mat	f_{yd} Nr. (N/mm ²)	N_{pl} (kN)	M_{plyd} (kNm)	V_{plzd} (kN)	M_{plzd} (kNm)	V_{plyd} (kN)
4 HE650B	1	235	6721	1723	1651	339	2524
4 HE100B	1	235	611	25	122	12	271

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)

 $\gamma_{M0} = 1.00$

Stab Nr.	x (m)	QNr. (-)	N_{ed} (kN)	$M_{y,ed}$ (kNm)	$V_{z,ed}$ (kN)	QKL (-)	σ_V (N/mm ²)	τ	η (-)	Komb Nr.
1	0.000	1	-147.7	-600.9	38.5	1	98	4	0.42	6
	0.950	1	-144.8	-569.4	27.8	1	93	3	0.40	5
	1.900	1	-142.0	-547.4	18.5	1	89	2	0.38	5
	2.850	1	-139.1	-534.2	9.3	1	87	1	0.37	5
	3.800	1	-136.2	-529.8	0.0	1	87	0	0.37	4
2	0.000	1-2	-4.4	-529.8	117.3	1	82	13	0.35	4
	2.002	1-2	-3.1	-300.7	83.5	1	86	14	0.37	4
	4.003	1-2	-1.9	-138.0	51.1	1	86	14	0.37	4
	6.004	1-2	-0.8	-38.6	20.1	1	71	11	0.30	4
	8.006	1-2	0.0	0.0	0.0	1	0	0	0.00	2

Liste der maßgebenden Kombinationen

- 2: 1 6
 4: 1 2 3
 5: 1 2 3 5
 6: 1 2 3 5 7

Position: 6 N1 Rahmen Lk = 8,0m

Ebenes Stabwerk ESK1 02/2019A (Frilo R-2020-1/P08)

MAX, MIN	ÜBERLAGERUNG	aus	7	Lastfällen : einfach	
Lastfall Nr	1 :	LF g *	1.00	: ständig	EW g
	Nr 2 :	LF p *	1.00	: Schnee	EW J
	Nr 3 :	LF p *	1.00	: Wind vertikal +	EW I
	Nr 4 :	LF p *	1.00	: Wind vertikal -	EW I
	Nr 5 :	LF p *	1.00	: Wind horizontal +	EW I
	Nr 6 :	LF p *	1.50	: Wind horizontal -	EW I
	Nr 7 :	LF p *	1.50	: Anprall	EW F

Die Liste der Einwirkungen wird hier nur informativ ausgedruckt;
die Überlagerung wird mit den oben definierten Faktoren gerechnet.

Einwirkungen:							
Nr		Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g			Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
F	2		Fahrzeuglast < 30kN	0,70	0,70	0,60	1,50
I	4		Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3		Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50

AUFLAGERKRÄFTE		* = max/min Werte	
Knoten	H	V	M
Nr.	(kN)	(kN)	(kNm)
1	26.20*	30.54	124.77
	-37.05*	30.54	6.69
	0.00	101.54*	360.89
	0.00	-27.86*	-156.35
	26.20	101.54	408.57*
	-37.05	-27.86	-226.74*

VERSCHIEBUNGEN Knoten Nr.	u (cm)	v (cm) v (cm)	und Verdrehungen Phi Phi	* = max/min Werte
1	0.000*	0.000	0.00000	
	0.000*	0.000	0.00000	
	0.000	0.000*	0.00000	
	0.000	0.000*	0.00000	
	0.000	0.000	0.00000*	
	0.000	0.000	0.00000*	
2	0.628*	0.006	0.00324	
	-0.313*	-0.002	-0.00154	
	0.589	0.006*	0.00310	
	-0.255	-0.002*	-0.00134	
	0.627	0.006	0.00324*	
	-0.313	-0.002	-0.00154*	
3	0.886*	6.903	0.01664	
	-0.438*	-3.342	-0.00849	
	0.886	6.903*	0.01664	
	-0.438	-3.342*	-0.00849	
	0.886	6.903	0.01664*	
	-0.438	-3.342	-0.00849*	

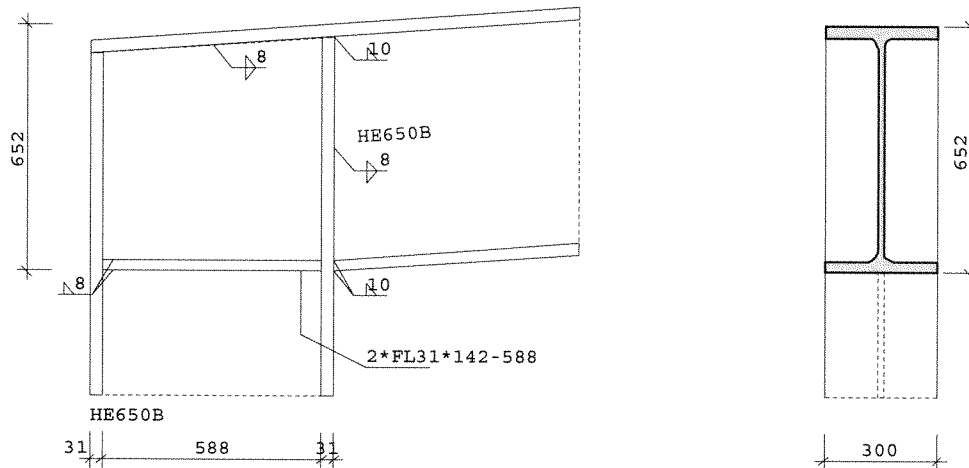
FELD VERSCHIEBUNGEN			1. Zeile Max_Werte			2. Zeile Min_Werte			
Stab	Ende 1								
Nr	0	1/8	2/8	3/8	x/L = 4/8	5/8	6/8	7/8	Ende 2 1
1	0.00	0.01	0.04	0.09	0.16	0.25	0.36	0.48	0.63
	0.00	-0.01	-0.02	-0.05	-0.08	-0.13	-0.18	-0.24	-0.31
2	0.03	0.39	0.85	1.43	2.15	3.03	4.11	5.40	6.93
	-0.01	-0.18	-0.39	-0.66	-0.99	-1.41	-1.94	-2.58	-3.36

Position: 6 N1 Rahmen Lk = 8,0m

Geschweisste Rahmenecke ST14 01/2020/A (Frilo R-2020-1/P08)

GESCHWEISSTES K-ECK**Riegelneigung: 4,0 Grad**

Maßstab 1 : 20



MATERIAL S235	$f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$	$E\text{-Mod} = 210000 \text{ N/mm}^2$
Teilsicherheitsbeiwerte	$f_{uk} = 360 \text{ N/mm}^2$	$\beta_W = 0,80$
	$\gamma_{M0} = 1,00$	$\gamma_{M1} = 1,10$
		$\gamma_{M2} = 1,25$

QUERSCHNITTE		h	b	s	t	r
Riegel	HE 650 B	650,0	300,0	16,0	31,0	27,0 mm
Stütze	HE 650 B	650,0	300,0	16,0	31,0	27,0 mm

VERBINDUNG STÜTZE-RIEGEL	aw,gurt	aw,steg
Schweißnahtdicke	10,0	8,0 mm

RIPPEN	Nr	t	l	b	c	aw
Stütze (Riegelflansch)	3	31,0	588,0	142,0	27,0	8,0 mm

ZUGLASCHE	aus verlängertem Riegelgurt		
Abmaße l/b/t/ aw,steg	651,6 /	300,0 / 31,0 /	8,0 mm

SCHNITTGRÖSSEN		(kN,m)	Nd	Vzd	Myd
rechts (Riegel, im Bezugspunkt D)			-5,00	136,00	-530,00
Anschlußschnittgrößen	rechts		(im Schwerpunkt Anschnitt)		
Moment Myd = -530,0	horizontal Nd	=	4,5	vertikal Vzd	= 136,0

NACHWEIS VERBINDUNG STÜTZE-RIEGEL DIN_EN_1993				(Druck negativ)		
Gurt	F_{gurt} (kN)	σ (N/mm ²)	η	F_{w} (kN)	σ_{w} (N/mm ²)	η
Riegel unten	-853,2	-91,7	0,39	-853,2	-161,0	0,77
Schubbeanspruchung im Stützensteg	V_{wpEd} (kN)		FV_{wpRd} (kN)			η
Gl. 5.3 und 6.7	856,3		1607,6			0,53

NACHWEIS VERBINDUNG STÜTZE-RIEGEL DIN_EN_1993

(Druck negativ)

V_w	=	136,0 kN	σ_w	=	15,9 N/mm ²	η	=	0,08
-------	---	----------	------------	---	------------------------	--------	---	------

NACHWEIS ZUGLASCHE

N_d	=	857,8 kN	σ	=	92,2 N/mm ²	η	=	0,39
		Stütze	σ_w	=	100,1 N/mm ²	η	=	0,48

NACHWEIS RIPPEN , LASTEINLEITUNG IN STÜTZE / RIEGEL

(Druck negativ)

Rippe Nr.	F_{rippe} (kN)	σ_v (N/mm ²)	η	σ_w (N/mm ²)	η
3	-851,2	-94,3	0,40	-179,1	0,86

NACHWEIS SCHUBFELD

T_{xy} (N/mm)	τ (N/mm ²)	η Spannung	hw/t	$V_b R_d$ (kN)	η Beulen
1388,8	86,8	0,64	36,7	1392,5	0,59

MAXIMALE AUSLASTUNG AUS ALLEN NACHWEISEN

aus Schweißnaht Rippe unten	$\eta = 0,86 < 1$
-----------------------------	-------------------

Pos. 7 N1 Fundament

System + Belastung

Die aufliegenden Lasten sind der EDV Berechnung für
Pos. 6 entnommen (Lastfälle 1-7)

Berechnung

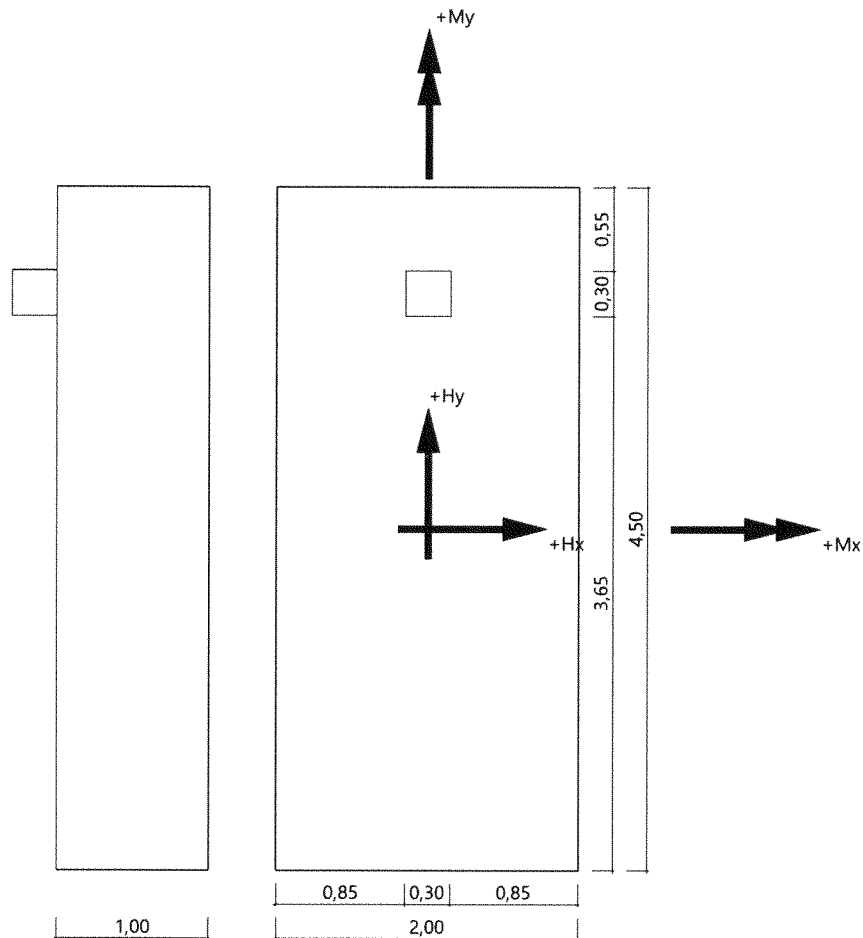
siehe EDV nachfolgend

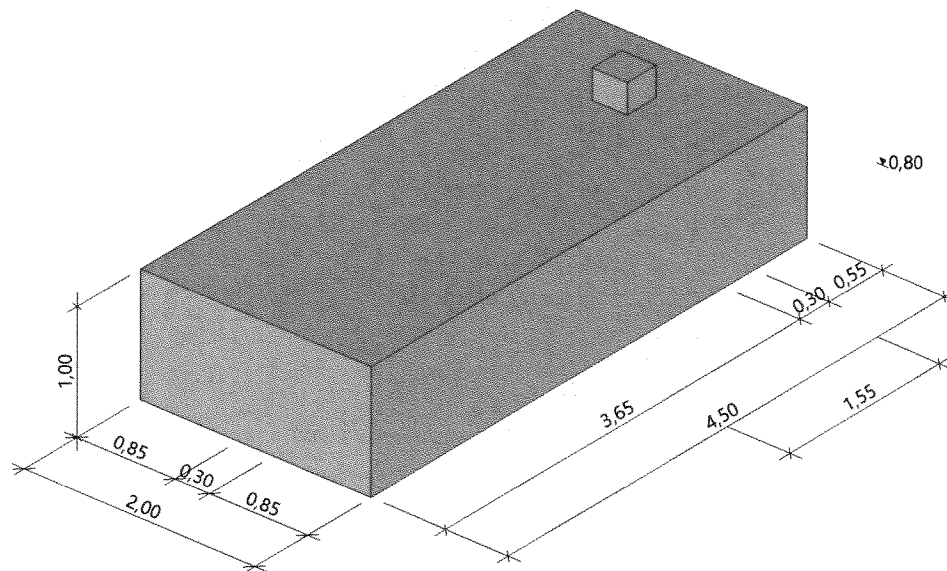
gewählt: Ausführung wie in Hauptstatik angegeben.

27.3.06

Position: 7 N1 Fundament Kragträger Lk = 8,0m

Fundament FD+ 01/2020B (FRILO R-2020-1/P08)

System**Draufsicht**

Isometrie**Fundament nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12**

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 35/45	B500A	2.00	4.50	1.00
Stütze	C 25/30	B500A	0.30	0.30	0.00

Ausmitte $e_y = 1.55\text{m}$. Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund $0,80\text{ m}$. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} = 415.00\text{ kN/m}^2$.

Kennwerte**Dauerhaftigkeit****Anforderungen Dauerhaftigkeit:**

Betonangriff	XF2/WF
Bewehrungskorrosion	XC2/XD3
Mindestbetonklasse	C 35/45
Bügel	$d_{s,b} = 8\text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 14\text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta c_{dev} = 15\text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 40\text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 55\text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 40\text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 63\text{ mm}$ *1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 55\text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0,30\text{ mm}$
Korrosionsschutz	nach 7.3.1 (7)
*1: mit $c_{min,b}$	

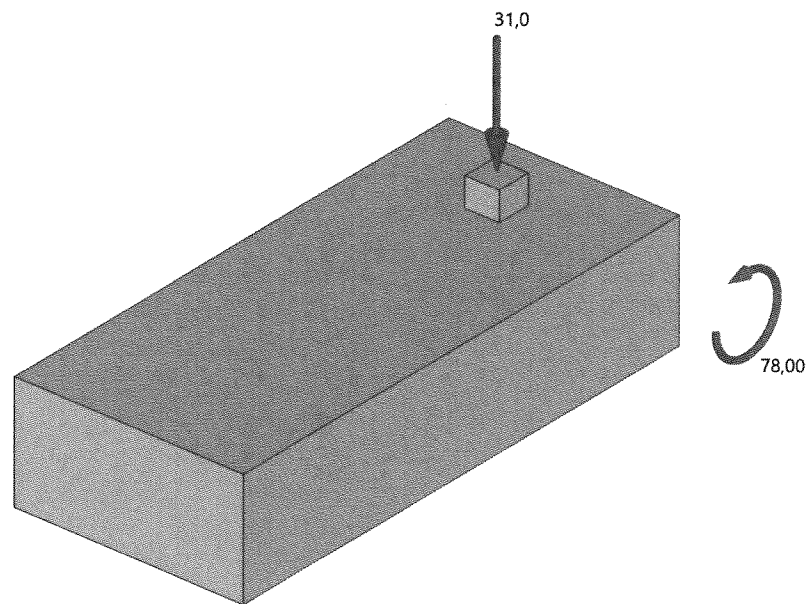
Lasten**Einwirkungen (Ew)**

Ew	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
I	Windlasten	0,60	0,20	0,00	3,4,5,6
J	Schnee $H < 1000\text{ m}$	0,50	0,20	0,00	2
N	sonstige veränderliche Einwirkungen	0,80	0,70	0,50	7,8
g	ständig	1,00	1,00	1,00	1

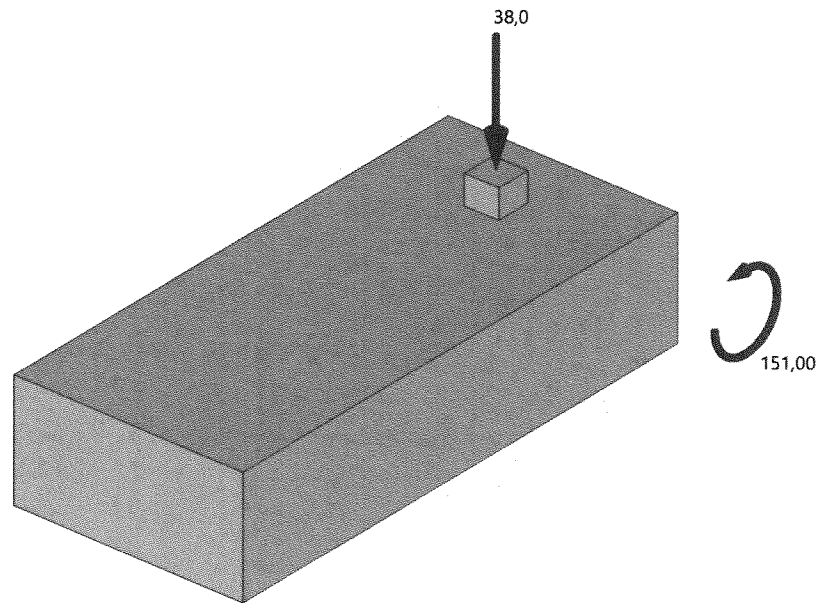
Stützenlasten - charakteristisch

Nr	Ew	Bezeichnung	N kN	M _x kNm	M _y kNm	H _x kN	H _y kN	Zus	Alt
1	g	Lastfall 1	31.0	78.00	0.00	0.0	0.0	0	0
2	J	Lastfall 2	38.0	151.00	0.00	0.0	0.0	0	0
3	I	Lastfall 3	34.0	134.00	0.00	0.0	0.0	0	1
4	I	Lastfall 4	-59.0	-234.00	0.00	0.0	0.0	0	1
5	I	Lastfall 5	0.0	47.00	0.00	0.0	-25.0	0	2
6	I	Lastfall 6	0.0	-47.00	0.00	0.0	25.0	0	2
7	N	Lastfall 7	0.0	0.50	0.00	0.0	-1.0	0	3
8	N	Lastfall 8	0.0	-0.50	0.00	0.0	1.0	0	3

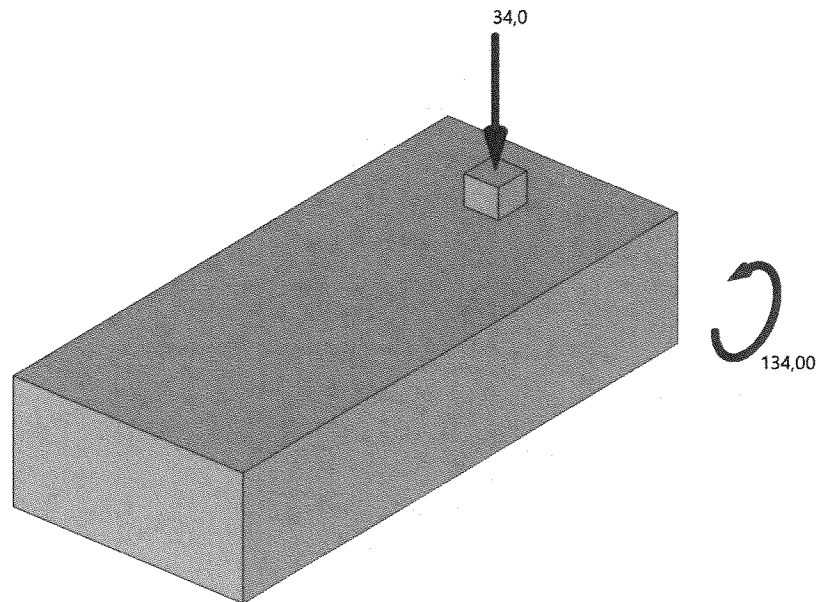
Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze $9,000 \text{ m}^3 / 225,00 \text{ kN}$. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Lastfallgrafiken**Lastfall 1 - ständig**

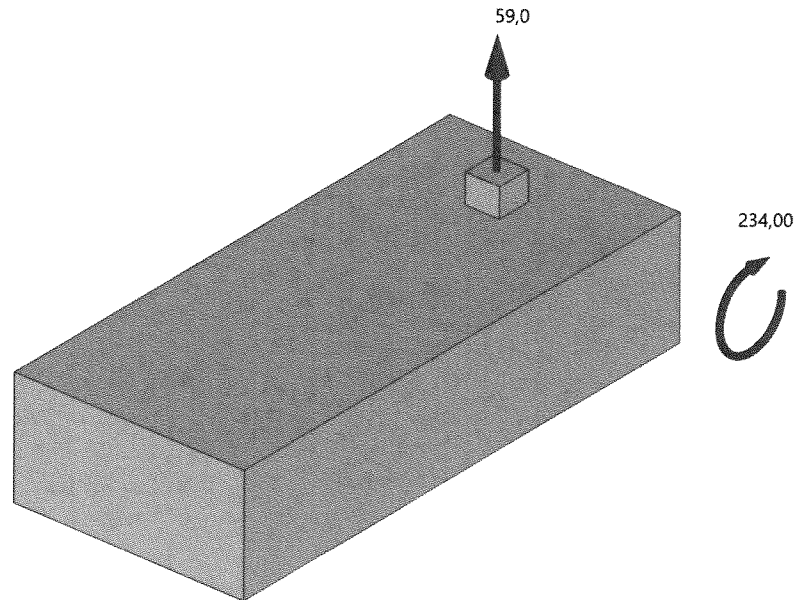
Lastfall 2 - Schnee H < 1000 m



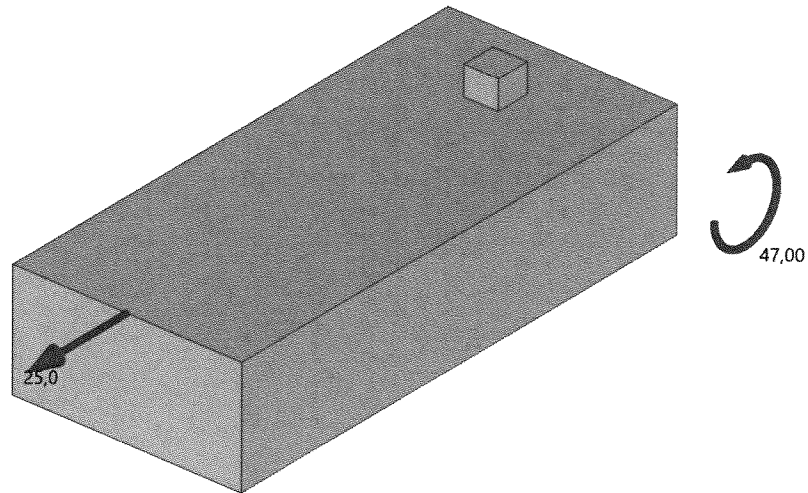
Lastfall 3 - Windlasten



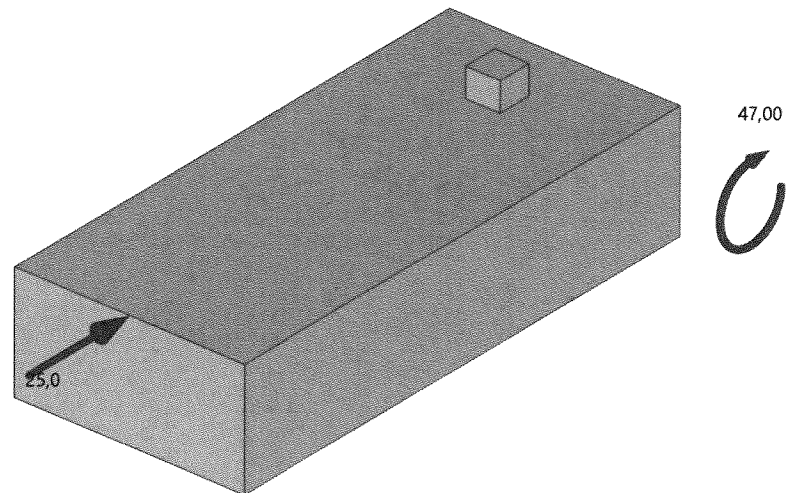
Lastfall 4 - Windlasten



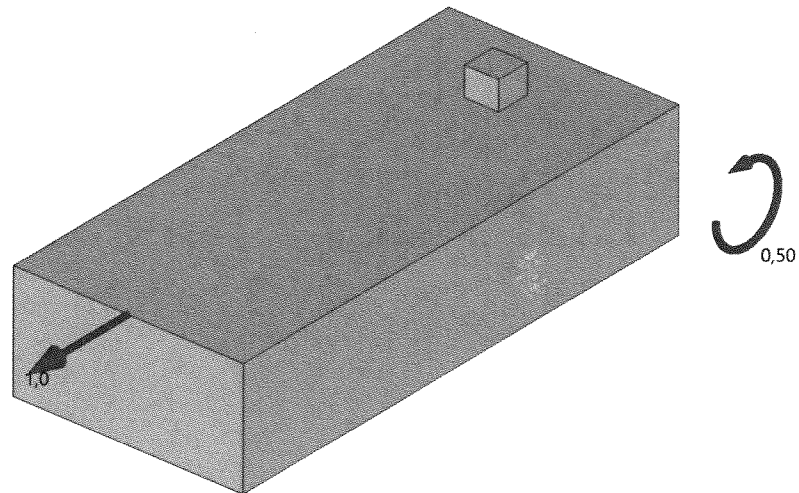
Lastfall 5 - Windlasten

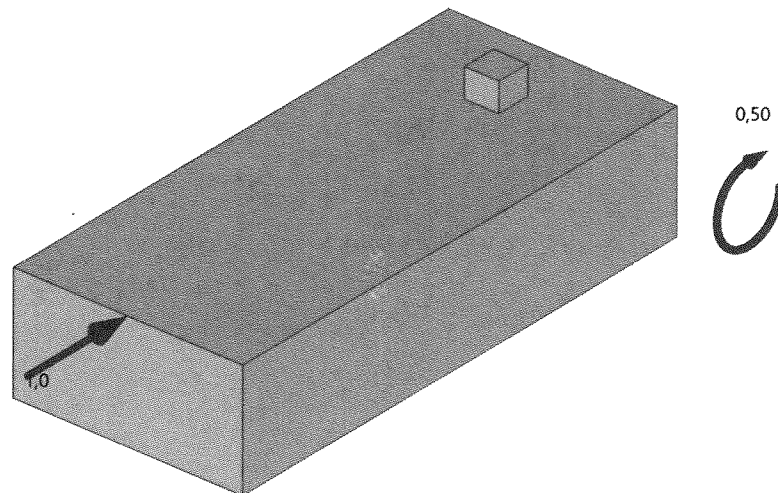


Lastfall 6 - Windlasten



Lastfall 7 - sonstige veränderliche Einwirkungen



Lastfall 8 - sonstige veränderliche Einwirkungen**Überlagerung**

Nr	BS	Überlagerung
1	P	0.9 bzw. $1.1 \times (1) + 1.5 \times (4) + 1.5 \times (6) + 1.2 \times (8)$
2	P	0.9 bzw. $1.1 \times (1) + 0.75 \times (2) + 1.5 \times (4) + 1.5 \times (5) + 1.2 \times (7)$
3	P	$1.0 \times (1)$
4	P	$1.0 \times (1) + 1.0 \times (4) + 1.0 \times (6) + 0.8 \times (8)$
5	P	$1.35 \times (1) + 0.75 \times (2) + 1.5 \times (3) + 1.5 \times (5) + 1.2 \times (7)$
6	P	$1.35 \times (1) + 1.5 \times (2) + 0.9 \times (3) + 0.9 \times (6) + 1.2 \times (7)$
7	P	$1.0 \times (1) + 1.5 \times (4) + 1.5 \times (6) + 1.2 \times (7)$
8	P	$1.0 \times (1) + 1.5 \times (4) + 1.5 \times (6) + 1.2 \times (8)$
9	P	$1.35 \times (1) + 1.5 \times (2) + 0.9 \times (3) + 0.9 \times (5) + 1.2 \times (7)$
10	P	$1.35 \times (1) + 1.5 \times (2) + 0.9 \times (3) + 0.9 \times (6) + 1.2 \times (8)$
11	P	$1.0 \times (1) + 0.9 \times (4) + 0.9 \times (6) + 1.5 \times (8)$

BS: Bemessungssituation P: ständig
Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse**Übersicht Nachweise**

Nachweis	Überlagerung	η
Lagesicherheit	1	0,96
klaffende Fuge nur ständige Lasten	3	0,16
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten	4	0,40
Vereinfachter Nachweis	5	0,17
Neigung der Sohldruckresultierenden	4	0,65

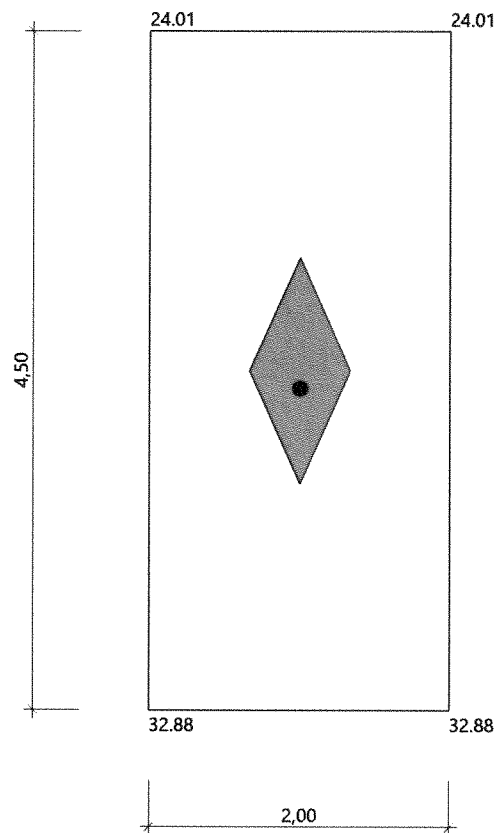
Übersicht Bewehrung

Art	Überlagerung	cm ²
Biegung $A_{s,x,u}$	6	57.5
Biegung $A_{s,y,u}$	5	25.6
Biegung $A_{s,x,o}$	7	57.5
Biegung $A_{s,y,o}$	8	25.6

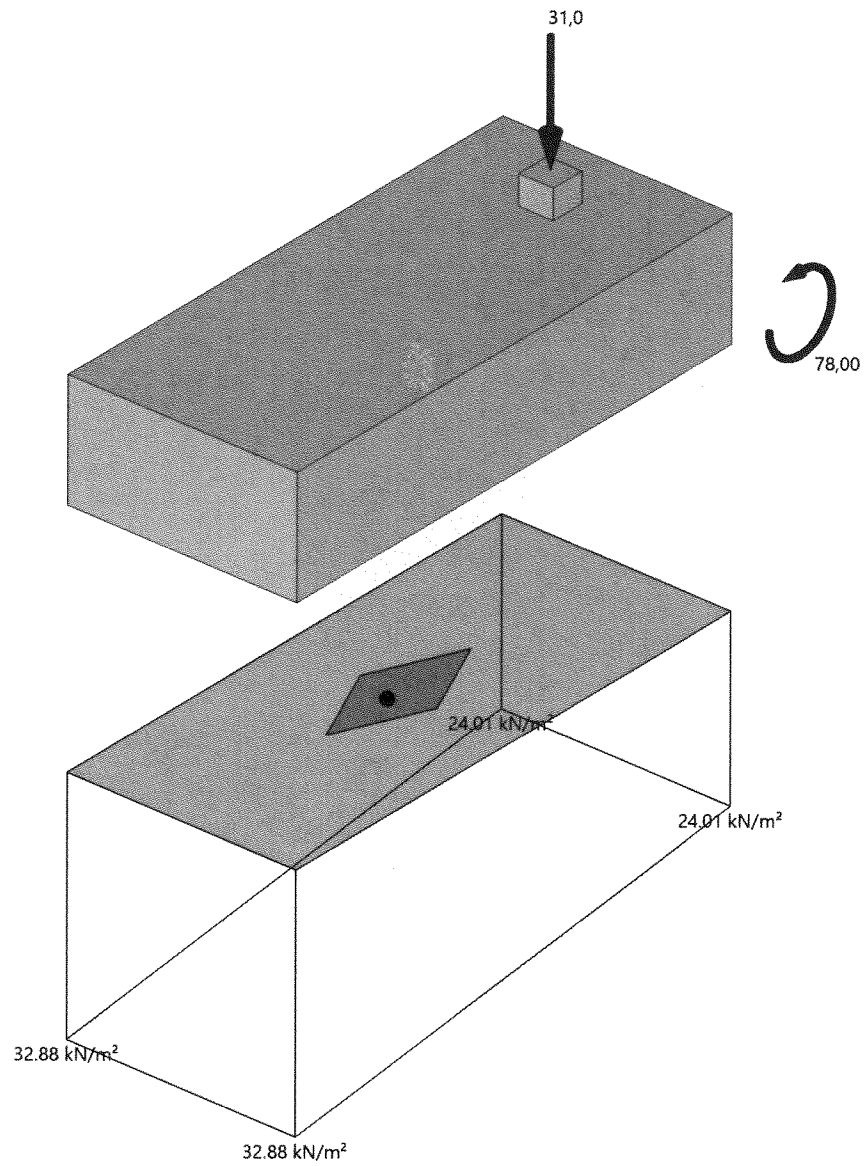
Lagesicherheit (EQU) Überlagerung

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	η
1	x	=	1.00	88.50	230.40	0,38
1	x	=	-1.00	88.50	230.40	0,38
1	y	=	2.25	522.75	545.36	0,96
2	y	=	-2.25	645.15	1020.95	0,63

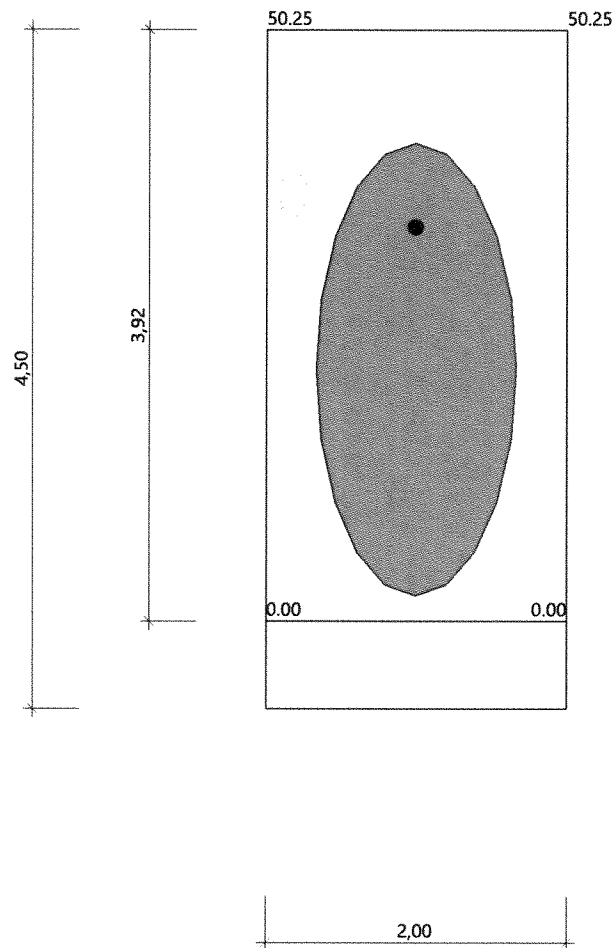
Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
 Die Teilsicherheitsbeiwerte der Überlagerungen sind Lastfallweise konstant.
 Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.

klaffende Fuge**Grafik nur ständige Lasten**

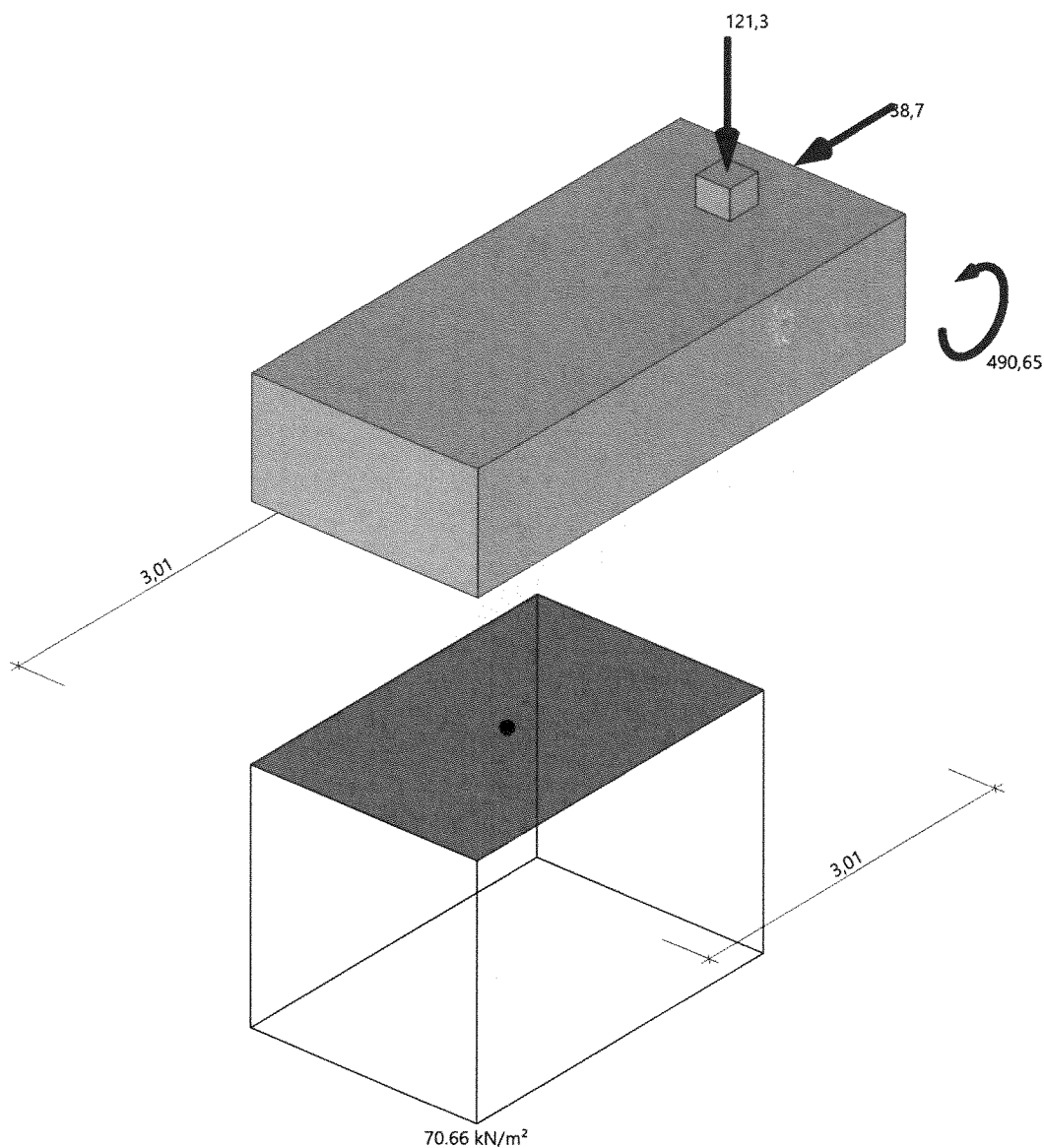
Überlagerung nur ständige Lasten



Grafik ständige und veränderliche Lasten



[illegible]

**Vereinfachter Nachweis
Überlagerung****Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden**

$$\tan \delta = H/V = 0,13 \leq 0,20$$

Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden ermöglicht den vereinfachten Nachweis.

Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} = 415.00 \text{ kN/m}^2$

$\sigma_{R,d} = 415,00 \text{ kN/m}^2$. Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

Vereinfachter Nachweis Überlagerung

Nr	N_d kN	a' m	b' m	σ_d kN/m ²	$\sigma_{R,d}$ kN/m ²	η
5	425.1	2.00	3.01	70.66	415.00	0,17

Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.

Gleitsicherheit

Nachweis nicht geführt.

Grundbruch

Nachweis nicht geführt.

Setzungen

Nachweis nicht geführt.

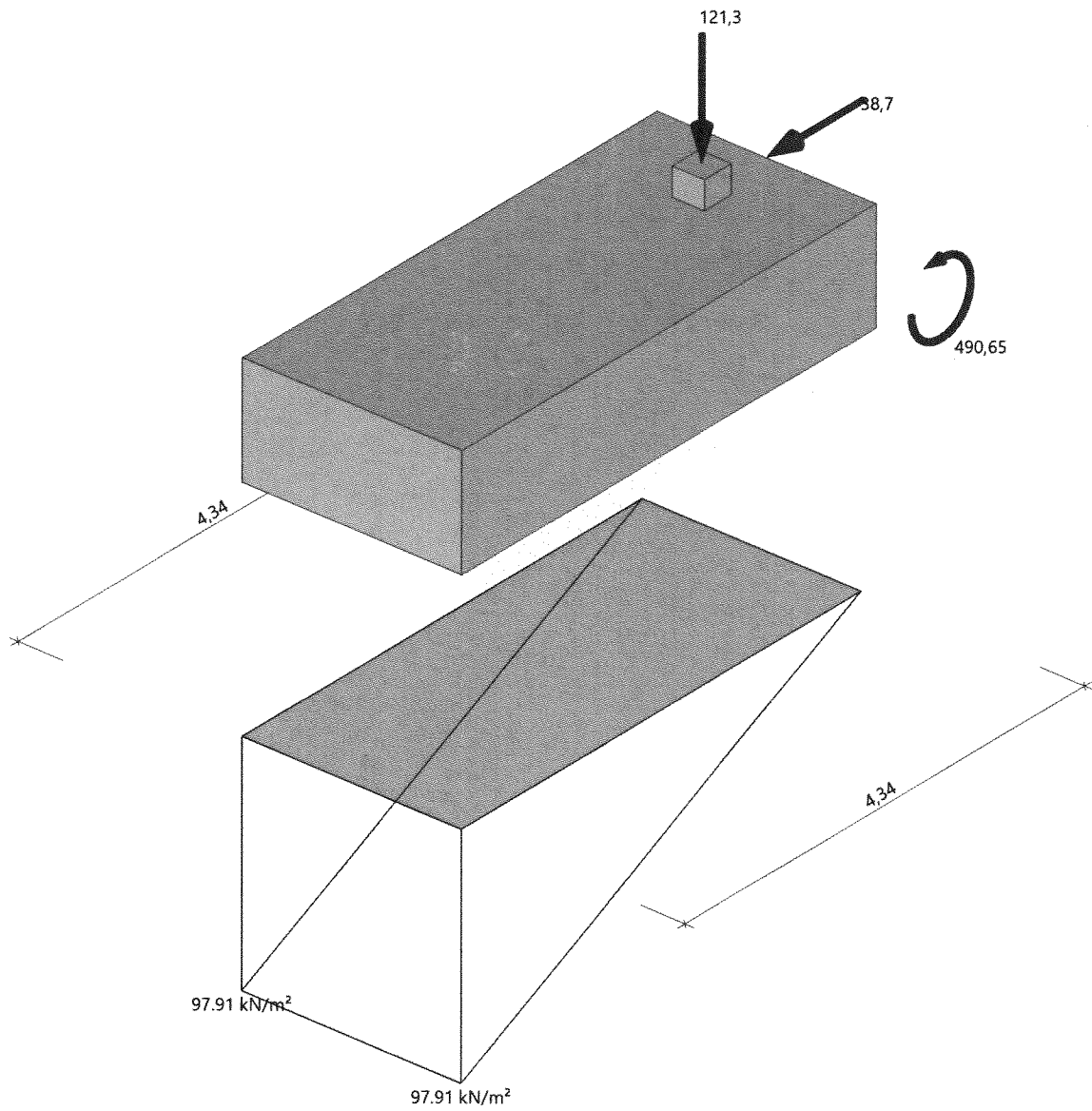
Biegung**Bemessung Überlagerungen**

Üb.	$M_{yu,Ed}$ kNm	$M_{xu,Ed}$ kNm	$M_{yo,Ed}$ kNm	$M_{xo,Ed}$ kNm	$A_{s,xu}$ cm ²	$A_{s,yu}$ cm ²	$A_{s,xo}$ cm ²	$A_{s,yo}$ cm ²
6	27.51	378.18	0.00	-5.23	57.5*	25.6*	0.0	25.6*
5	25.65	507.39	0.00	-15.34	57.5*	25.6*	0.0	25.6*
7	0.00	34.74	-15.10	-345.80	11.5	25.6*	57.5*	25.6*
8	0.00	36.32	-14.75	-347.27	11.5	25.6*	57.5*	25.6*

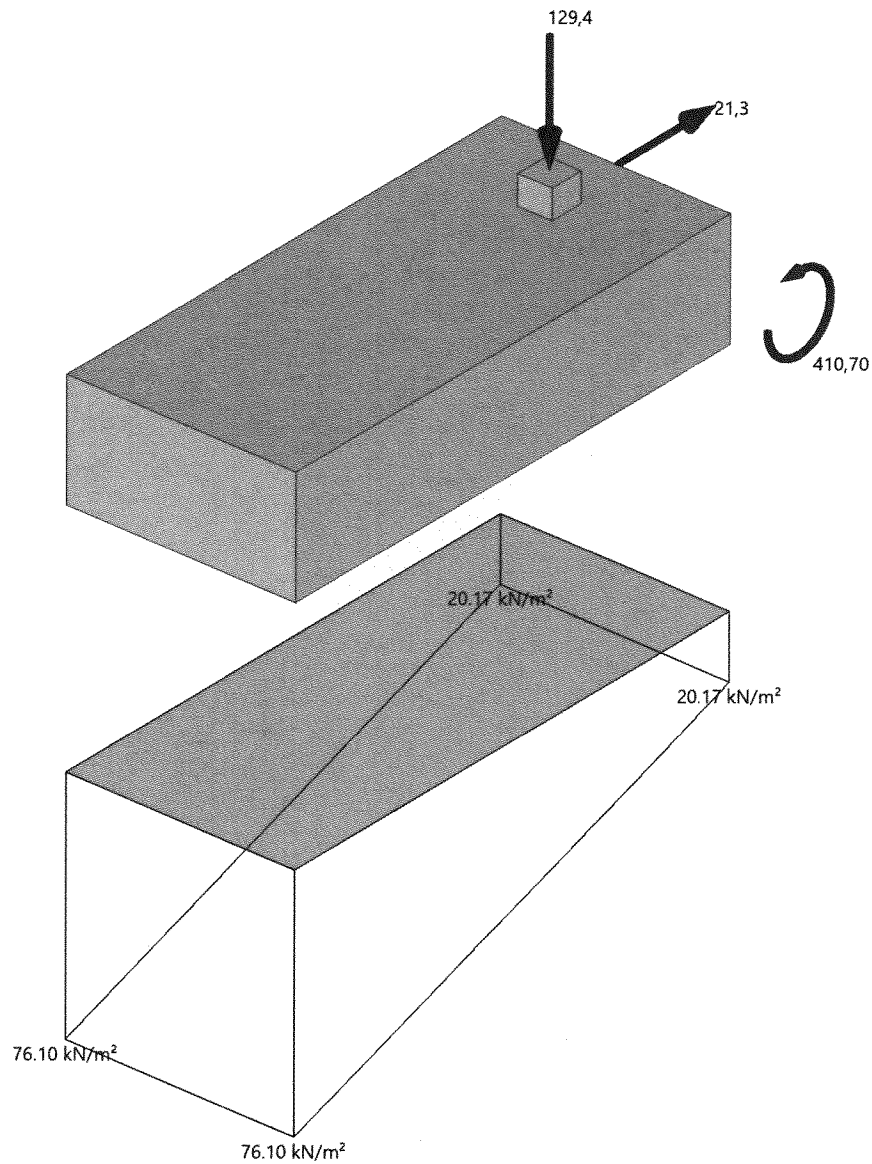
*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)

Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung $d_{1,x} = 7.0$ cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung $d_{1,y} = 7.0$ cm.
 Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze.

Überlagerung Biegebemessung in x-Richtung



Überlagerung Biegebemessung in y-Richtung



Bewehrung in x-Richtung unten (m, cm²)

von	-225.0	-112.5	112.5
bis	-112.5	112.5	225.0
Breite	112.5	225.0	112.5
erf. As	11.5	43.7	11.5
erf.as/m	10.2	19.4	10.2
Betondeckung unten: 5.5 cm Betondeckung seitlich und oben: 5.5 cm			

Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 240 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein.

Bewehrung in y-Richtung unten (m,cm²)

von	-100.0	-50.0	50.0
bis	-50.0	50.0	100.0
Breite	50.0	100.0	50.0
erf. As	5.1	18.4	5.1
erf.as/m	10.2	18.4	10.2
Betondeckung unten: 5.5 cm Betondeckung seitlich und oben: 5.5 cm			

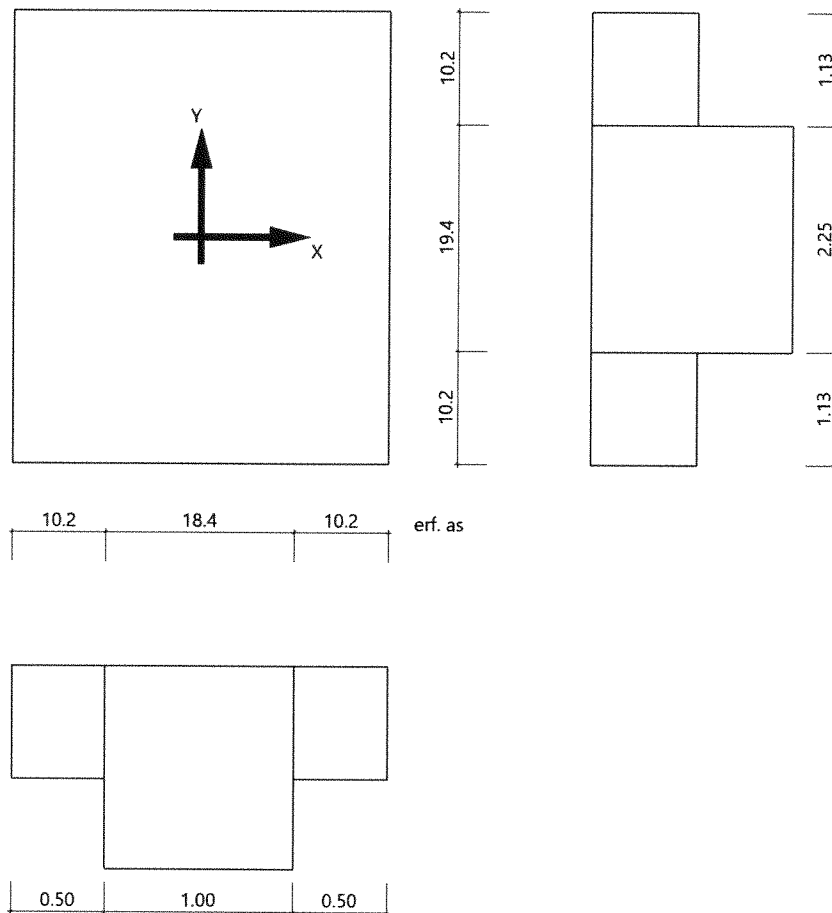
Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 240 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein.

Bewehrung in x-Richtung oben (m,cm²)

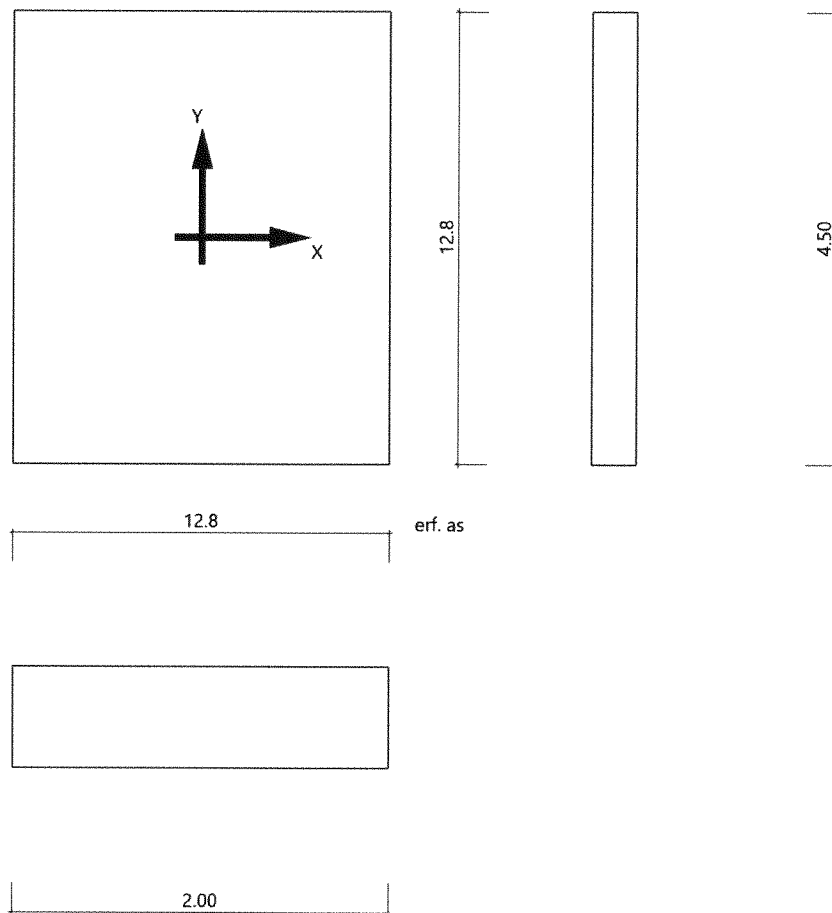
von	-225.0
bis	225.0
Breite	450.0
vorh.As	0.0
erf. As	57.5
vorh.as/m	0.0
erf.as/m	12.8

Bewehrung in y-Richtung oben (m,cm²)

von	-100.0
bis	100.0
Breite	200.0
vorh.As	0.0
erf. As	25.6
vorh.as/m	0.0
erf.as/m	12.8

Bewehrungsverteilung unten in m, cm²/m

Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 240 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein. Um die Querkrafttragfähigkeit sicherzustellen, ist das Fundament im Durchstanzbereich für Mindestmomente nach Gleichung (NA.6.54.1) bemessen worden, sofern die Schnittgrößenermittlung nicht zu höheren Werten geführt hat.

Bewehrungsverteilung oben in m, cm²/m

Anschlussbewehrung (Überlagerung 9)

Bemessung

Bemessung nach	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 - C 35/45 - B500A
Schnittgrößen erf. As	$M_x = -495.30 \text{ kNm}$, $M_y = 0.00 \text{ kNm}$, $N_z = 129.5 \text{ kN}$ $109,59 \text{ cm}^2$
Mindestausmitte für Druckglieder nicht berücksichtigt. DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.1 (4) Mindestbewehrung für Druckglieder berücksichtigt. Bewehrungslage $d_1 = 5.0 \text{ cm}$ → Bemessung in xy-Richtung Bewehrung in den Ecken konzentriert $\gamma_c = 1,5$ und $\gamma_s = 1,15$	

Verankerung Anschlussbewehrung

Bemessungswert der Verbundspannung

$$\begin{aligned} f_{bd} &= 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ct,d} \\ &= 2.25 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.20 = 2.69 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Grundwert der Verankerungslänge

$$\begin{aligned} l_{b,rqd} &= (d_s/4) \cdot (\sigma_{sd}/f_{bd}) \\ &= (14/4) \cdot (434,783/2,693) = 56.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

Mindestwert der Verankerungslänge - Zugstäbe

$$\begin{aligned} l_{b,min} &= 0.3 \cdot l_{b,rqd} \\ &= 0.3 \cdot 56,5 = 17.0 \text{ cm} \end{aligned}$$

Verankerungslänge - Zugstäbe

$$\begin{aligned} l_{bd,col} &= \alpha_1 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} \cdot (A_{s,erf}/A_{s,vorh}) \\ &= 0,70 \cdot 0,67 \cdot 56,5 \cdot (72.4/0.0) = 26.4 \text{ cm} \end{aligned}$$

erforderliche Verankerungslänge

$$\begin{aligned} l_{bd,erf,col} &= \max(l_{b,min}, l_{bd}) \\ &= \max(17.0, 26.4) = 26.4 \text{ cm} \end{aligned}$$

vorhandene Verankerungslänge

$$\begin{aligned} l_{bd,vorh,col} &= h_{\text{Fundament-Cnom,Col}} \\ &= 100.0 - 5.5 = 94.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

Ausnutzung Verankerungslänge

$$\begin{aligned} \eta_{l_{bd,vorh,col}} &= l_{bd,erf} / l_{bd,vorh} \\ &= 26.4 \text{ cm} / 94.5 \text{ cm} = 0,28 \end{aligned}$$

Querkraft**Querkraftnachweis: Keine Querkraftbewehrung erforderlich.**

Pos. 8 N1 Rahmen $L_K = 6,0 \text{ m}$

System + Belastung
aus Pos. 2 N1 Mittelpfette

$$G_{K1} = 2,6 \text{ kN}$$

$$S_{K1} = 8,8 \text{ kN}$$

$$W_{K1} = 7,8 \text{ kN} \downarrow$$

$$W_{K2} = -13,0 \text{ kN} \uparrow$$

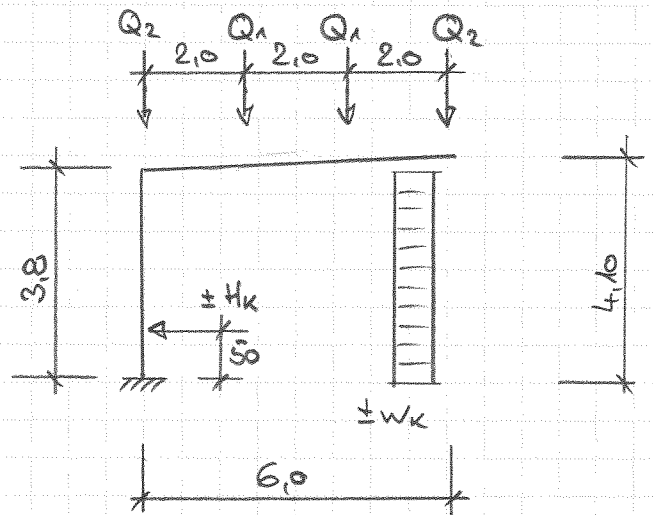
aus Pos. 3 N1 Randpfette

$$G_{K2} = 2,2 \text{ kN}$$

$$S_{K2} = 5,6 \text{ kN}$$

$$W_{K2} = 5,0 \text{ kN} \downarrow$$

$$W_{K2} = -9,7 \text{ kN} \uparrow$$



Wind horizontal (vereinfacht)

$$w_K = \pm 6,5 \text{ kN/m}$$

Bemessung

siehe EDV nachfolgend

Die Auslastung der Querschnitte ist geringfügig kleiner als in der Hauptstatik. Ohne weitere Nachweise.

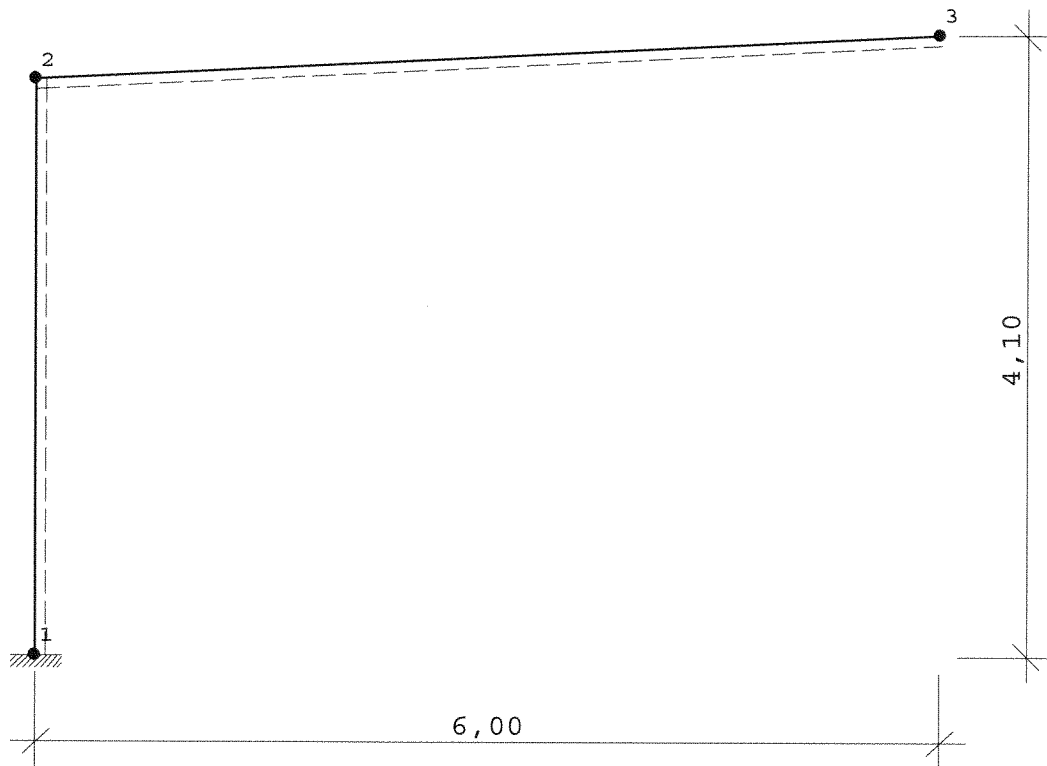
gewählt: Ausführung wie in Hauptstatik angegeben.

22.03.06

Position: 8 N1 Rahmen Lk = 6,0m

Ebenes Stabwerk ESK1 02/2019A (Frilo R-2020-1/P08)

System M 1 : 50



BAUSTOFF : S235 E-Modul $E = 21000 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_M = 1.10$
 spez. Gewicht : 7.85 kg/dm^3

QUERSCHNITTSWERTE

Quersch. Profil							
Nr.	Mat	Name	I (cm ⁴)	A (cm ²)	A _q (cm ²)	h (cm)	W _o (cm ³)
1	1	HE550B	136700	254.0	82.3	55.0	4970.0
2	1	HE100B	450.0	26.0	5.80	10.0	89.9

SYSTEM	Projektionen		Querschnitt		Knoten	
Stab	Lx	Lz	Q1	Q2	Ende 1	Ende 2
Nr.	(m)	(m)				
1	0.000	3.800	1	1	1.0	2.0
2	6.000	0.300	1	2	2.0	3.0

Vouten sind mit linearisierten Querschnittsabmessungen gerechnet.

AUFLAGER	-1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch			(kN/cm, kNcm)
Knoten	horizontal	vertikal	drehend	
1	-1	-1	-1	

Knoten Nr.	K o o r d i n a t e n		Differenzen	
	x (m)	z (m)	d x (m)	d z (m)
1	0.000	0.000		
2	0.000	3.800		
3	6.000	4.100		

Gewicht der Konstruktion	G =	1418 kg
--------------------------	-----	---------

Rahlstedter Str. 191
22143 Hamburg

Tel.: 040/675660 0
Fax: 040/675660 60

Projekt: 220306 PPHH Neubau Carportanlage
Blatt: 3

BELASTUNG Nr. 1 Lastfall: ständig

Einwirkung Nr. 99 Ständige Lasten $\gamma = 1.35$
Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
2=Einzelmoment(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	2	2.200		0.000	
2	1	2	2.600		2.000	
2	1	2	2.600		4.000	
2	1	2	2.200		6.000	

Eigenlastfaktor in z-Richtung F_{ak_z} = 1.00

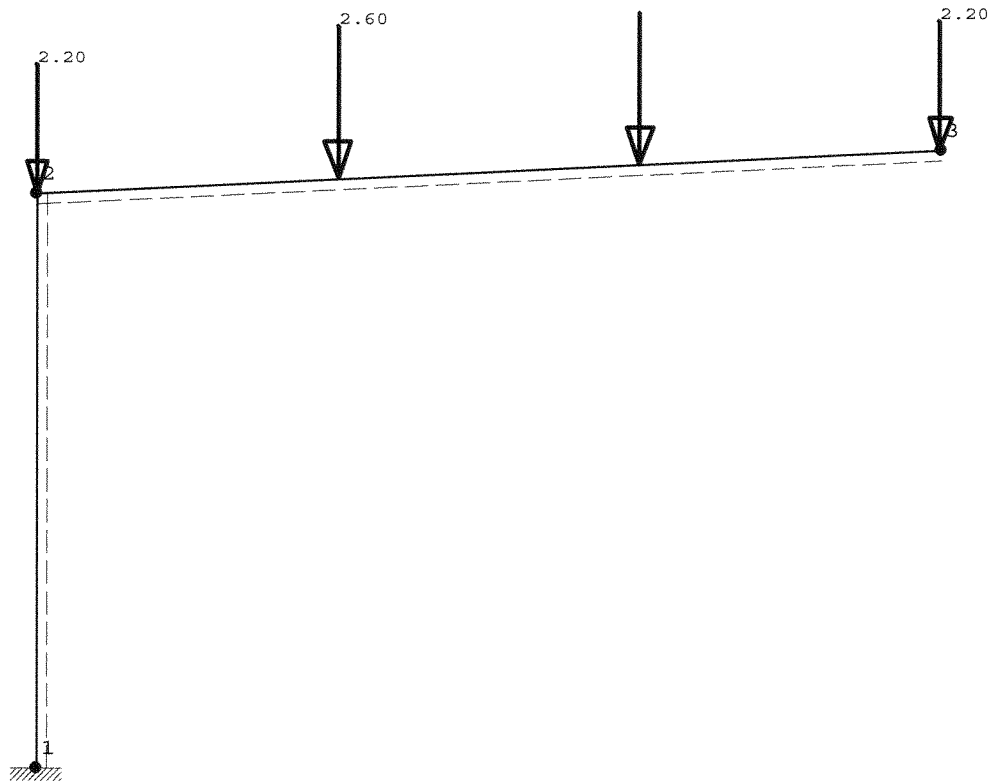
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fz
	0.000	23.779

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = $1.00 \cdot L$ $Max_f = 0.76$ cm

AUFLAGERKRÄFTE	Th. 1.Ord.	Lastfall 1 : ständig	
Knoten	Kraft H	Kraft V	Moment M
Nr.	(kN)	(kN)	(kNm)
1	0.000	23.779	43.195
Summe :	0.000	23.779	

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 50



mit Eigengewicht

BELASTUNG Nr. 2 Lastfall: Schnee

Einwirkung Nr. 10 Schnee bis NN +1000m $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmoment(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	2	5.600		0.000	
2	1	2	8.800		2.000	
2	1	2	8.800		4.000	
2	1	2	5.600		6.000	

Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fz
	0.000	28.800

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 1.60 cm

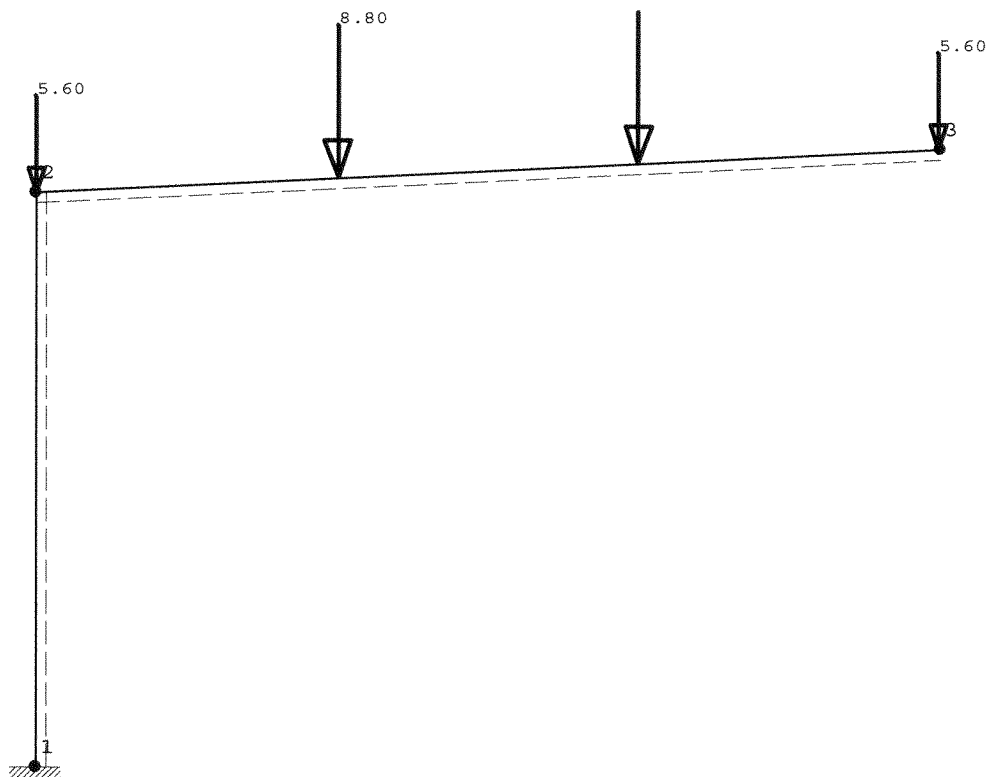
AUFLAGERKRÄFTE

Th. 1.Ord.

Lastfall 2 : Schnee

Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	0.000	28.800	86.292
Summe :	0.000	28.800	

Belastung Lastfall Nr. 2 M 1 : 50



BELASTUNG Nr. 3 Lastfall: Wind vertikal +

Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmomen(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	2	5.000		0.000	
2	1	2	7.800		2.000	
2	1	2	7.800		4.000	
2	1	2	5.000		6.000	

Summe aller äußeren Lasten(kN)

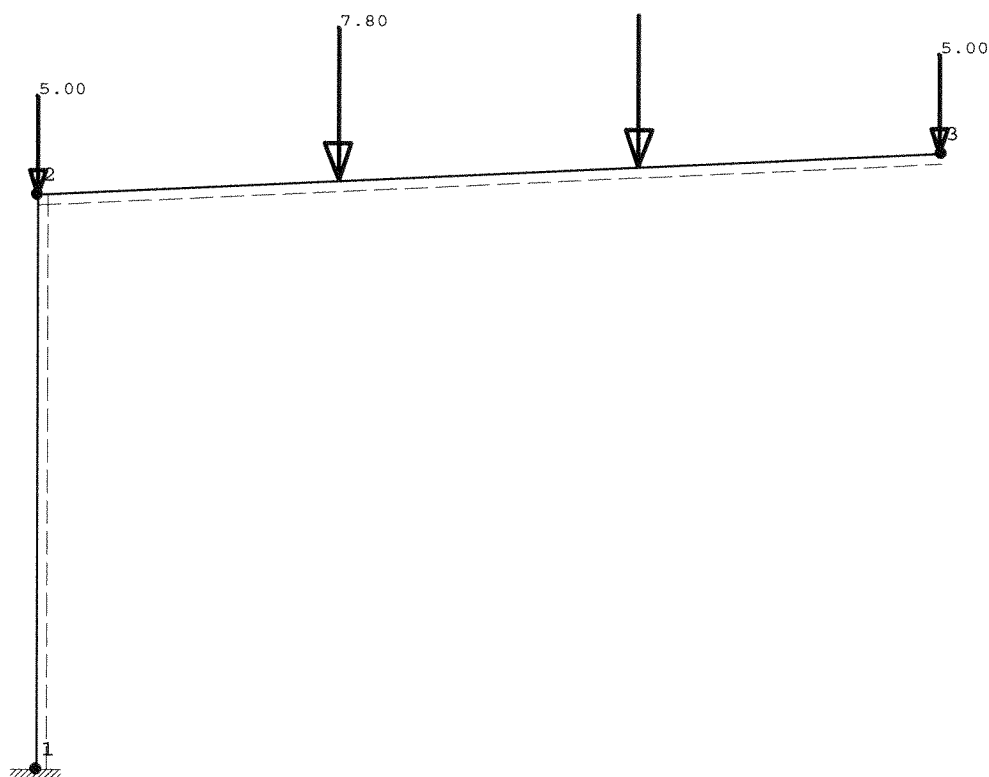
Gesamt	Fx	Fz
	0.000	25.600

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 1.42 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 3 : Wind vertikal +

Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	0.000	25.600	76.704
Summe :	0.000	25.600	

Belastung Lastfall Nr. 3 M 1 : 50



BELASTUNG Nr. 4 Lastfall: Wind vertikal -

Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmomen(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	2	-9.700		0.000	
2	1	2	-13.000		2.000	
2	1	2	-13.000		4.000	
2	1	2	-9.700		6.000	

Summe aller äußeren Lasten(kN)

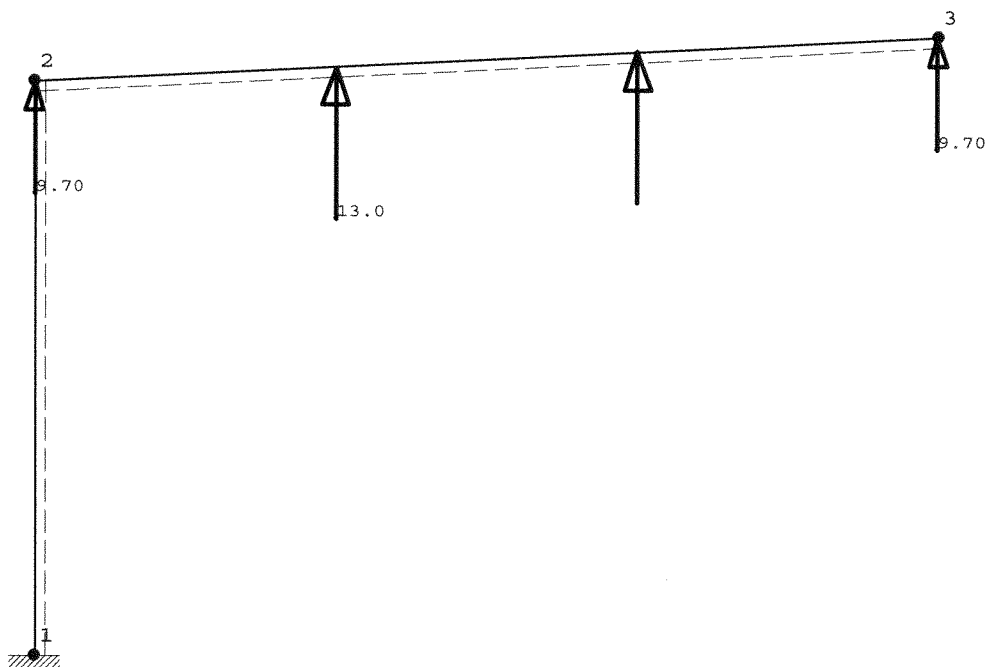
Gesamt	Fx	Fz
	0.000	-45.400

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 2.58 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 4 : Wind vertikal -

Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	0.000	-45.400	-136.030
Summe :	0.000	-45.400	

Belastung Lastfall Nr. 4 M 1 : 50



Rahlstedter Str. 191
22143 Hamburg

Tel.: 040/675660 0
Fax: 040/675660 60

Projekt: 220306 PPHH Neubau Carportanlage
Blatt: 8

BELASTUNG Nr. 5 Lastfall: Wind horizontal +

Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$
Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
2=Einzelmomen(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	3	1	6.500	6.500		

Summe aller äußeren Lasten(kN)

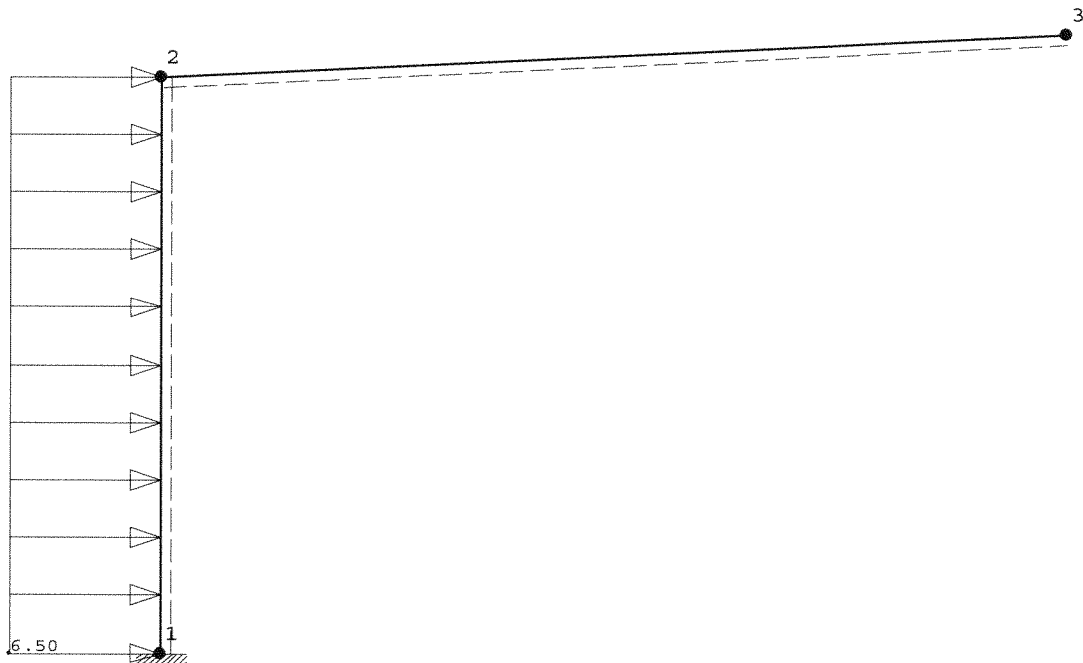
Gesamt	Fx	Fz
	24.700	0.000

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 0.13 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 5 : Wind horizontal +

Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	24.700	0.000	46.930
Summe :	24.700	0.000	

Belastung Lastfall Nr. 5 M 1 : 50



BELASTUNG Nr. 6 Lastfall: Wind horizontal -

Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmoment(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	3	1	-6.500	-6.500		

Summe aller äußeren Lasten(kN)

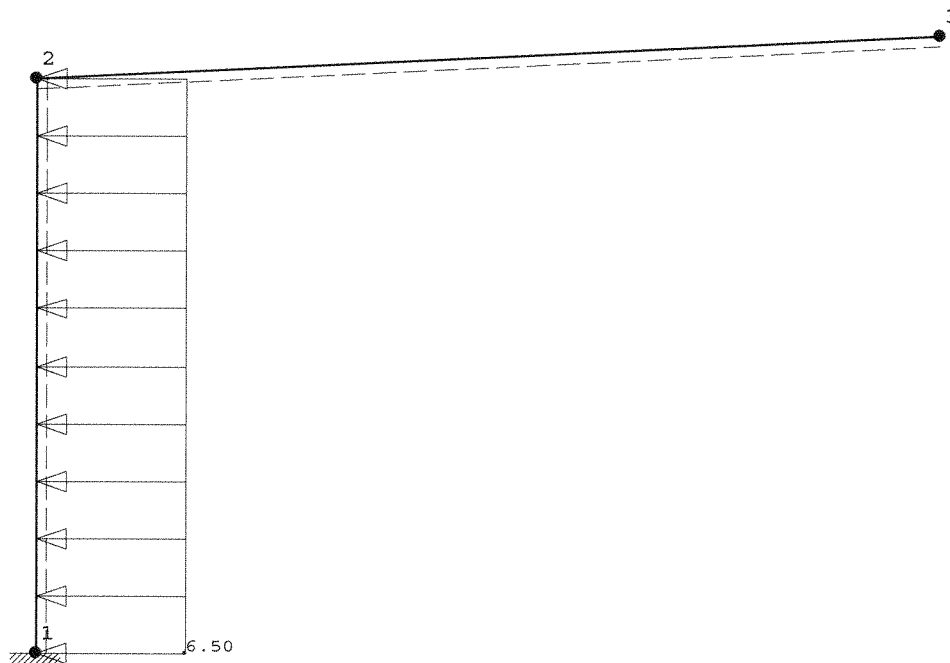
Gesamt	Fx	Fz
	-24.700	0.000

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 0.13 cm

AUFLAGERKRÄFTE Th. 1.Ord. Lastfall 6 : Wind horizontal -

Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	-24.700	0.000	-46.930
Summe :	-24.700	0.000	

Belastung Lastfall Nr. 6 M 1 : 50



BELASTUNG Nr. 7 Lastfall: Anprall

Einwirkung Nr. 6 Fahrzeuglast < 30kN $\gamma = 1.50$

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmoment(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	1	1	1.000		0.500	

Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fz
	1.000	0.000

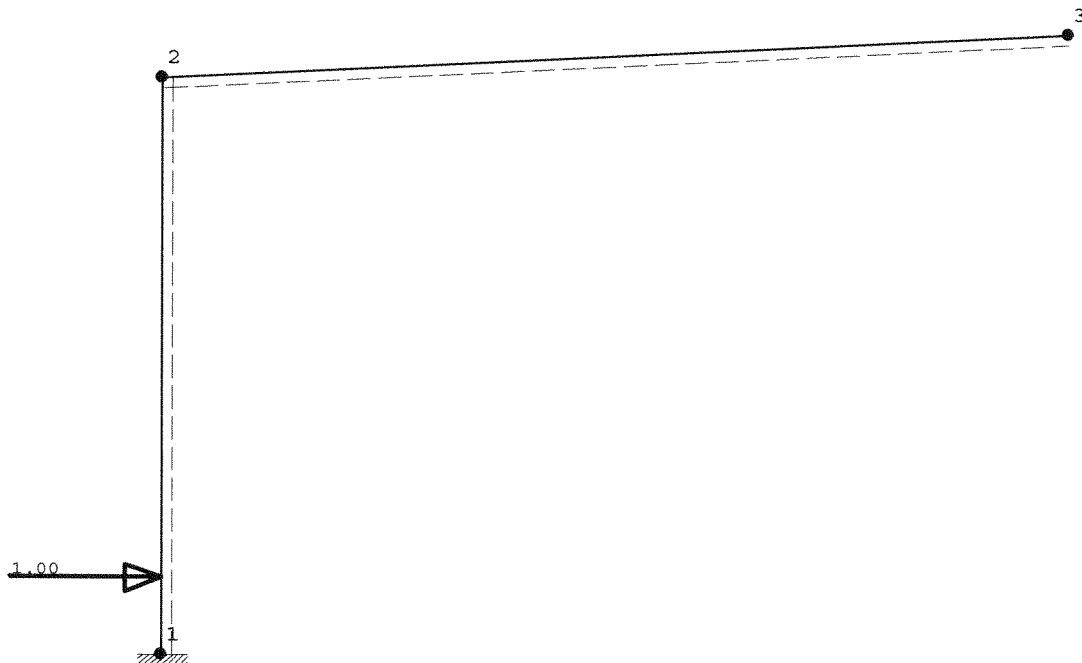
AUFLAGERKRÄFTE

Th. 1.Ord.

Lastfall 7 : Anprall

Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	1.000	0.000	0.500
Summe :	1.000	0.000	

Belastung Lastfall Nr. 7 M 1 : 50



MAX, MIN ÜBERLAGERUNG aus 7 Lastfällen : gamma

Lastfall Nr	1 :	LF g *	1.35 : ständig	EW g
Nr	2 :	LF p *	1.50 : Schnee	EW J
Nr	3 :	LF p *	1.50 : Wind vertikal +	EW I
Nr	4 :	LF p *	1.50 : Wind vertikal -	EW I
Nr	5 :	LF p *	1.50 : Wind horizontal +	EW I
Nr	6 :	LF p *	1.50 : Wind horizontal -	EW I
Nr	7 :	LF p *	1.50 : Anprall	EW F

Die Liste der Einwirkungen wird hier nur informativ ausgedruckt;
die Überlagerung wird mit den oben definierten Faktoren gerechnet.

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
F	2	Fahrzeuglast < 30kN	0,70	0,70	0,60	1,50
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50

AUFLAGERKRÄFTE

* = max/min Werte

Knoten Nr.	H (kN)	V (kN)	M (kNm)
1	38.55*	32.10	129.46
	-37.05*	32.10	-12.08
	0.00	113.70*	302.81
	0.00	-36.00*	-145.73
	38.55	113.70	373.95*
	-37.05	-36.00	-216.13*

Baustoff Nr. 1 S235 $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$

Querschnitte

Art	Mat	f_{yd} Nr. (N/mm ²)	N_{pl} (kN)	M_{plyd} (kNm)	V_{plzd} (kN)	M_{plzd} (kNm)	V_{plyd} (kN)
4 HE550B	1	235	5969	1316	1357	315	2361
4 HE100B	1	235	611	25	122	12	271

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)

 $\gamma_{M0} = 1.00$

Stab Nr.	x (m)	QNr. (-)	N_{ed} (kN)	$M_{y,ed}$ (kNm)	$V_{z,ed}$ (kN)	QKL (-)	σ_V (N/mm ²)	τ	η (-)	Komb Nr.
1	0.000	1	-113.7	-374.0	38.6	1	80	5	0.34	6
	0.950	1	-111.1	-342.4	27.8	1	73	4	0.31	5
	1.900	1	-108.6	-320.4	18.5	1	69	3	0.29	5
	2.850	1	-106.0	-307.2	9.3	1	66	1	0.28	5
	3.800	1	-103.5	-302.8	0.0	1	65	0	0.28	4
2	0.000	1-2	-4.2	-302.8	84.5	1	61	11	0.26	4
	1.502	1-2	-4.0	-178.7	80.9	1	66	16	0.28	4
	3.004	1-2	-2.5	-87.8	49.9	1	69	16	0.29	5
	4.505	1-2	-1.0	-28.7	19.7	1	62	13	0.27	5
	6.007	1-2	0.0	0.0	0.0	1	0	0	0.00	1

Liste der maßgebenden Kombinationen

- 1: 1
 4: 1 2 3
 5: 1 2 3 5
 6: 1 2 3 5 7

Position: 8 N1 Rahmen Lk = 6,0m

Ebenes Stabwerk ESK1 02/2019A (Frilo R-2020-1/P08)

MAX, MIN	ÜBERLAGERUNG	aus	7	Lastfällen : einfach	
Lastfall Nr	1 :	LF g *	1.00	: ständig	EW g
Nr	2 :	LF p *	1.00	: Schnee	EW J
Nr	3 :	LF p *	1.00	: Wind vertikal +	EW I
Nr	4 :	LF p *	1.00	: Wind vertikal -	EW I
Nr	5 :	LF p *	1.00	: Wind horizontal +	EW I
Nr	6 :	LF p *	1.50	: Wind horizontal -	EW I
Nr	7 :	LF p *	1.50	: Anprall	EW F

Die Liste der Einwirkungen wird hier nur informativ ausgedruckt;
die Überlagerung wird mit den oben definierten Faktoren gerechnet.

Einwirkungen:						
Nr Kl Bezeichnung			ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
F	2	Fahrzeuglast < 30kN	0,70	0,70	0,60	1,50
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50

AUFLAGERKRÄFTE		* = max/min Werte	
Knoten	H	V	M
Nr.	(kN)	(kN)	(kNm)
1	26.20*	23.78	90.87
	-37.05*	23.78	-27.20
	0.00	78.18*	206.19
	0.00	-21.62*	-92.84
	26.20	78.18	253.87*
	-37.05	-21.62	-163.23*

VERSCHIEBUNGEN Knoten Nr.	u (cm)	v (cm) v (cm)	und Verdrehungen Phi Phi	* = max/min Werte
1	0.000*	0.000	0.00000	
	0.000*	0.000	0.00000	
	0.000	0.000*	0.00000	
	0.000	0.000*	0.00000	
	0.000	0.000	0.00000*	
	0.000	0.000	0.00000*	
2	0.578*	0.005	0.00294	
	-0.322*	-0.002	-0.00154	
	0.519	0.005*	0.00273	
	-0.233	-0.002*	-0.00123	
	0.578	0.005	0.00294*	
	-0.322	-0.002	-0.00154*	
3	0.771*	3.877	0.01166	
	-0.421*	-1.986	-0.00616	
	0.771	3.877*	0.01166	
	-0.421	-1.986*	-0.00616	
	0.771	3.876	0.01166*	
	-0.421	-1.986	-0.00616*	

FELD VERSCHIEBUNGEN			1. Zeile Max_Werte				2. Zeile Min_Werte			
Stab	Ende 1		x/L =							Ende 2
Nr	0	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8		1
1	0.00	0.01	0.04	0.09	0.15	0.23	0.33	0.45		0.58
	0.00	-0.01	-0.02	-0.05	-0.09	-0.14	-0.19	-0.25		-0.32
2	0.03	0.27	0.56	0.91	1.32	1.82	2.41	3.10		3.91
	-0.02	-0.14	-0.29	-0.46	-0.67	-0.92	-1.22	-1.58		-2.00

Pos. 9 N1 FundamentSystem + Belastung

Die auftretenden Lasten sind der EDV Berechnung für Pos. 8 N1 entnommen (Lastfälle 1-7).

Berechnung

siehe EDV nachfolgend.

gewählt: Einzelfundament $a/b/h = 3,75/2,0/1,0$ m

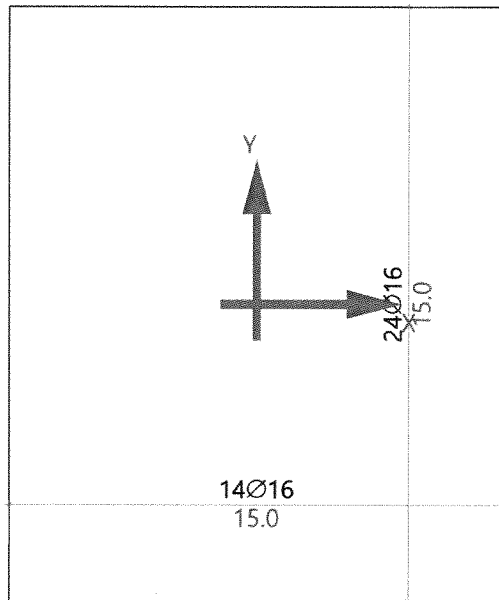
C35/45 XC2 / XD2 / XF4 / WA

Betondeckung $c_{nom} = 55$ mm

Bewehrung $\phi 16$ gemäß Folgeseiten

Einbauteil Verankerung Kragträger gemäß Pos 8 N1.

Auftrag 220306



12.8

13.8

3.50

12.9

14.1

erf. as

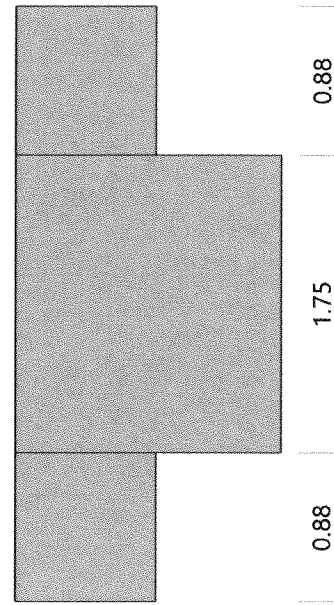
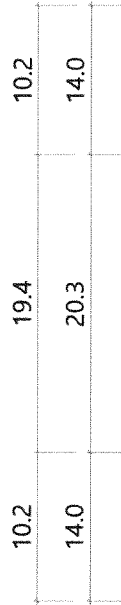
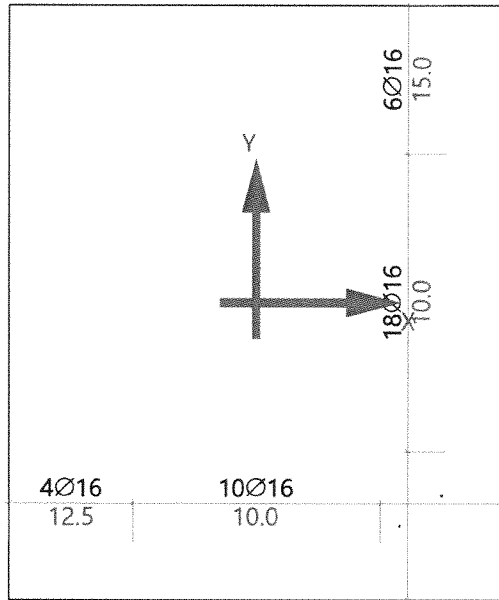
vorh. as



2.00

BEWEHRUNG OBEN

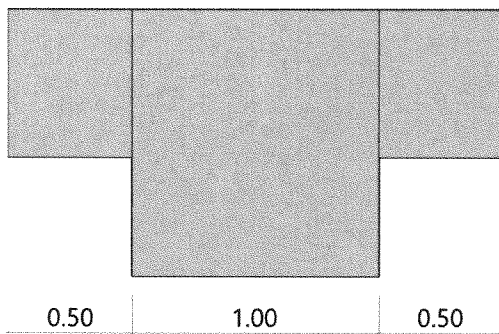
Auftrag 22.3.06



10.3	18.6	10.3
16.1	20.1	16.1

erf. as

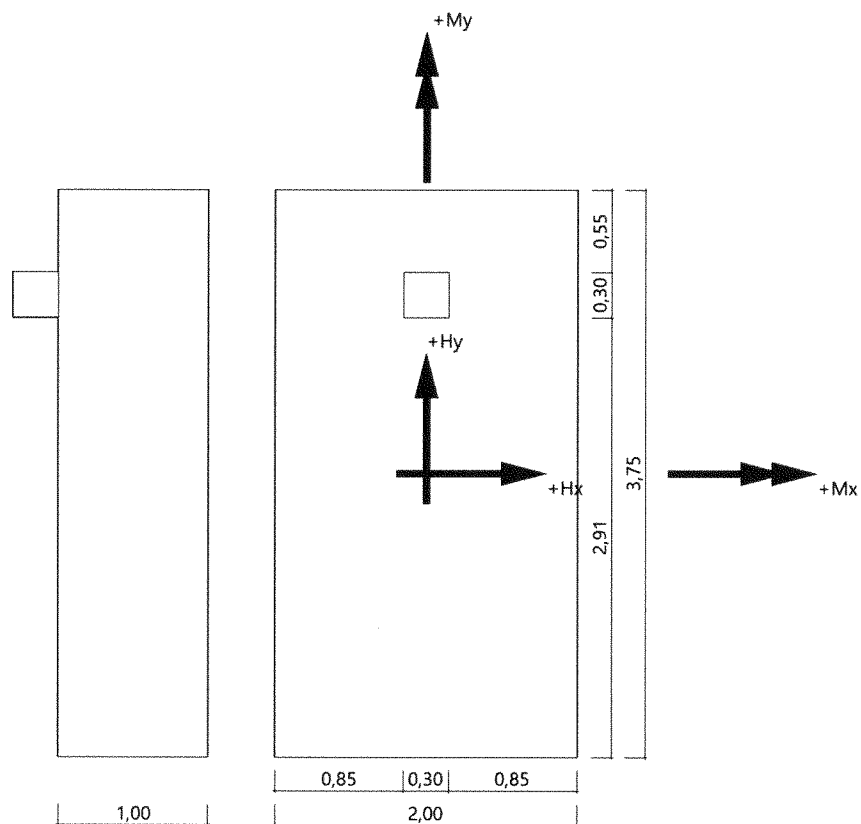
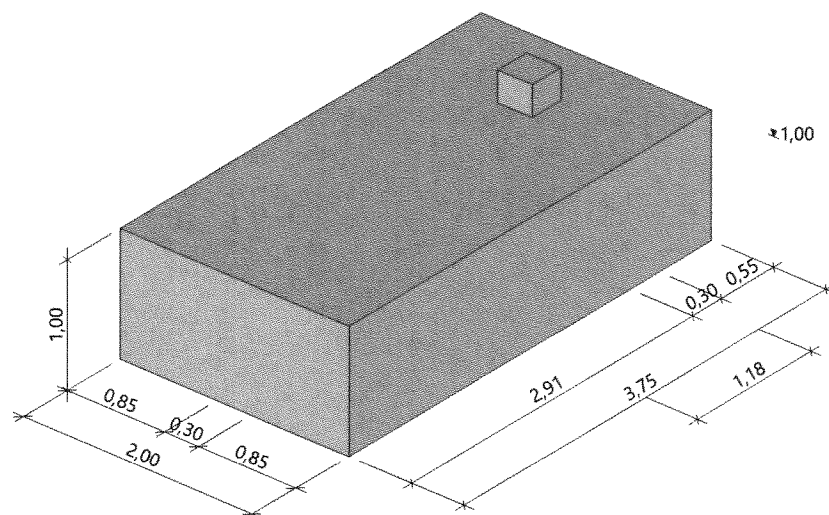
vorh. as



BEWEHRUNG UNTEN

Position: 9 N1 Fundament Kragträger Lk = 6,0m

Fundament FD+ 01/2020B (FRILO R-2020-1/P08)

System**Draufsicht****Isometrie**

Fundament nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 35/45	B500A	2.00	3.75	1.00
Stütze	C 25/30	B500A	0.30	0.30	0.00

Ausmitte $e_y = 1.18\text{m}$. Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 1,00 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} = 415.00\text{ kN/m}^2$.

Kennwerte**Dauerhaftigkeit****Anforderungen Dauerhaftigkeit:**

Betonangriff	XF2/WF
Bewehrungskorrosion	XC2/XD3
Mindestbetonklasse	C 35/45
Bügel	$d_{s,b} = 8\text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 14\text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 15\text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 40\text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 55\text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 40\text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 63\text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 55\text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0,30\text{ mm}$
Korrosionsschutz	nach 7.3.1 (7)
*1: mit $c_{min,b}$	

Lasten**Einwirkungen (Ew)**

Ew	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
I	Windlasten	0,60	0,20	0,00	3,4,5,6
J	Schnee $H < 1000\text{ m}$	0,50	0,20	0,00	2
N	sonstige veränderliche Einwirkungen	0,80	0,70	0,50	7,8
g	ständig	1,00	1,00	1,00	1

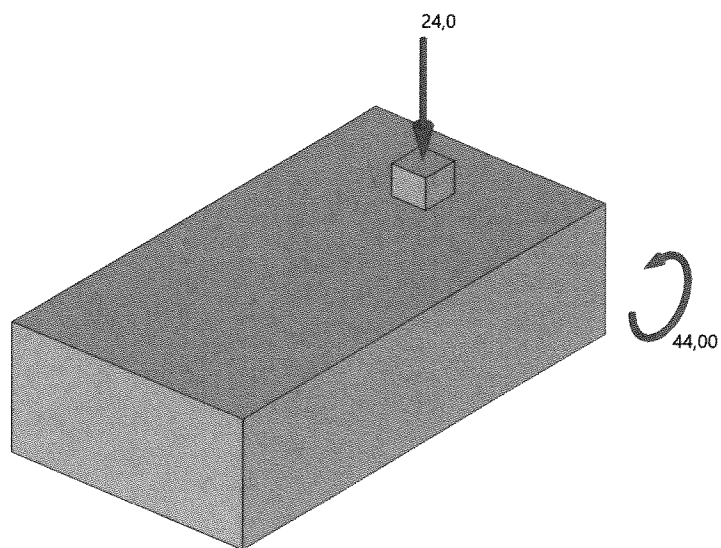
Stützenlasten - charakteristisch

Nr	Ew	Bezeichnung	N kN	M_x kNm	M_y kNm	H_x kN	H_y kN	Zus	Alt
1	g	Lastfall 1	24.0	44.00	0.00	0.0	0.0	0	0
2	J	Lastfall 2	29.0	87.00	0.00	0.0	0.0	0	0
3	I	Lastfall 3	26.0	77.00	0.00	0.0	0.0	0	1
4	I	Lastfall 4	-46.0	-136.00	0.00	0.0	0.0	0	1
5	I	Lastfall 5	0.0	47.00	0.00	0.0	-25.0	0	2
6	I	Lastfall 6	0.0	-47.00	0.00	0.0	25.0	0	2
7	N	Lastfall 7	0.0	0.50	0.00	0.0	-1.0	0	3
8	N	Lastfall 8	0.0	-0.50	0.00	0.0	1.0	0	3

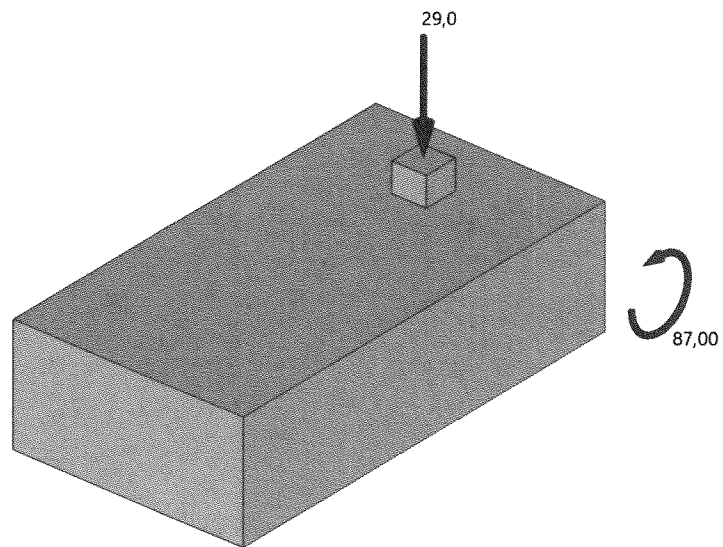
Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00\text{ kN/m}^3$. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze $7,500\text{ m}^3 / 187,50\text{ kN}$. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Lastfallgrafiken

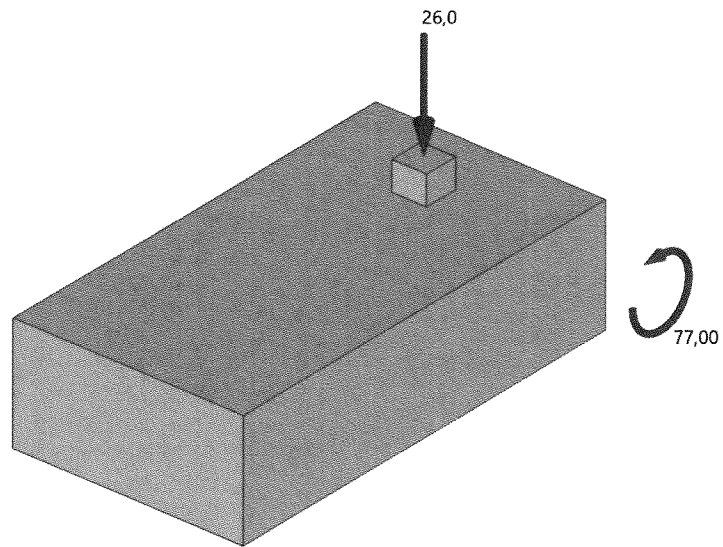
Lastfall 1 - ständig



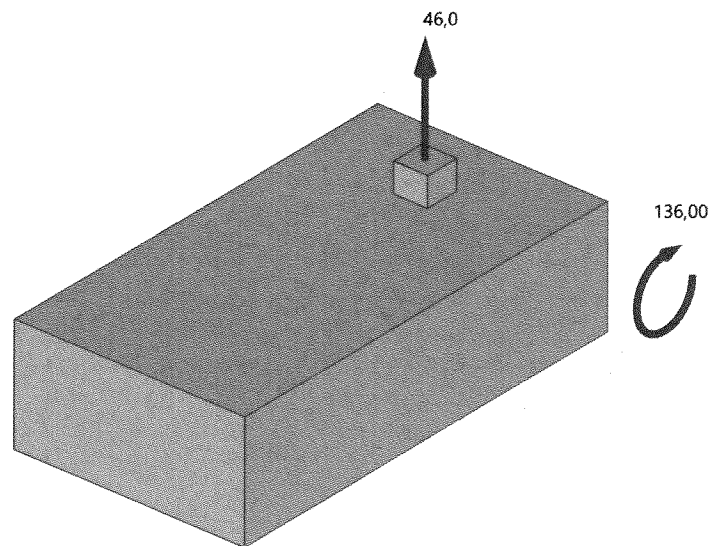
Lastfall 2 - Schnee H < 1000 m



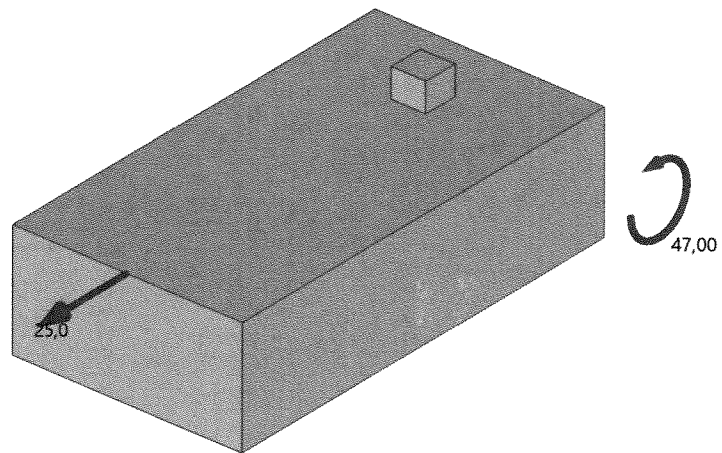
Lastfall 3 - Windlasten



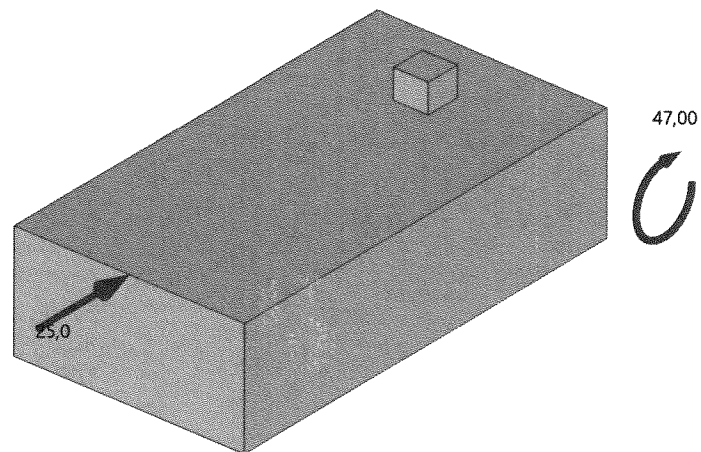
Lastfall 4 - Windlasten



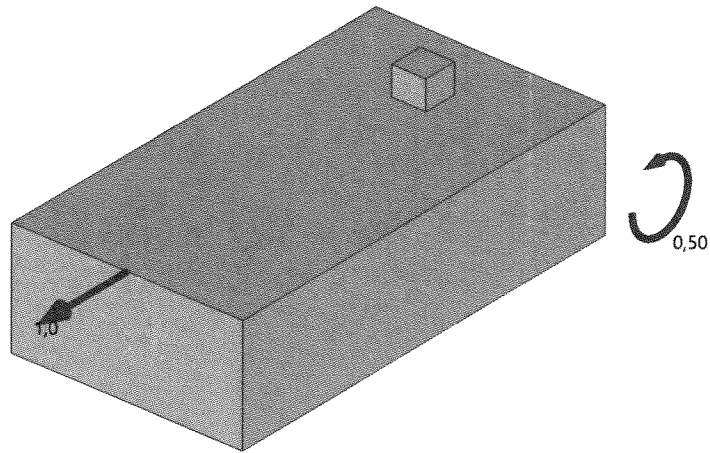
Lastfall 5 - Windlasten

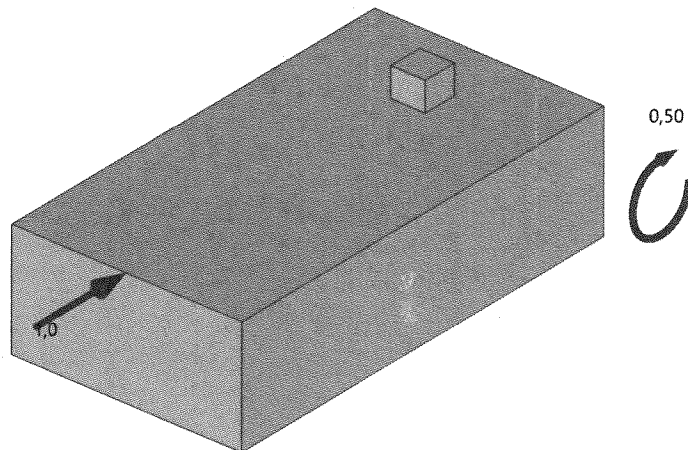


Lastfall 6 - Windlasten



Lastfall 7 - sonstige veränderliche Einwirkungen



Lastfall 8 - sonstige veränderliche Einwirkungen**Überlagerung**

Nr	BS	Überlagerung
1	P	$0.9 \text{ bzw. } 1.1 \times (1) + 1.5 \times (4) + 1.5 \times (6) + 1.2 \times (8)$
2	P	$0.9 \text{ bzw. } 1.1 \times (1) + 0.75 \times (2) + 1.5 \times (4) + 1.5 \times (5) + 1.2 \times (7)$
3	P	$1.0 \times (1)$
4	P	$1.0 \times (1) + 1.0 \times (4) + 1.0 \times (6) + 0.8 \times (8)$
5	P	$1.35 \times (1) + 0.75 \times (2) + 1.5 \times (3) + 1.5 \times (5) + 1.2 \times (7)$
6	P	$1.35 \times (1) + 1.5 \times (2) + 0.9 \times (3) + 0.9 \times (6) + 1.2 \times (8)$
7	P	$1.0 \times (1) + 1.5 \times (4) + 1.5 \times (6) + 1.2 \times (8)$
8	P	$1.35 \times (1) + 1.5 \times (4) + 1.5 \times (6) + 1.2 \times (8)$
9	P	$1.35 \times (1) + 1.5 \times (2) + 0.9 \times (3) + 0.9 \times (5) + 1.2 \times (8)$
10	P	$1.0 \times (1) + 0.9 \times (4) + 0.9 \times (6) + 1.5 \times (8)$

BS: Bemessungssituation P: ständig

Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse**Übersicht Nachweise**

Nachweis	Überlagerung	η
Lagesicherheit	1	0,98
klaffende Fuge nur ständige Lasten	3	0,12
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten	4	0,45
Vereinfachter Nachweis	5	0,17
Neigung der Sohldruckresultierenden	4	0,78

Übersicht Bewehrung

Art	Überlagerung	cm ²
Biegung $As_{x,u}$	6	47.9
Biegung $As_{y,u}$	5	25.6
Biegung $As_{x,o}$	7	47.9
Biegung $As_{y,o}$	8	25.6

Lagesicherheit (EQU) Überlagerung

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	η
1	x	=	1.00	69.00	190.35	0,36
1	x	=	-1.00	69.00	190.35	0,36
1	y	=	1.88	361.76	371.02	0,98
2	y	=	-1.88	434.25	652.84	0,67

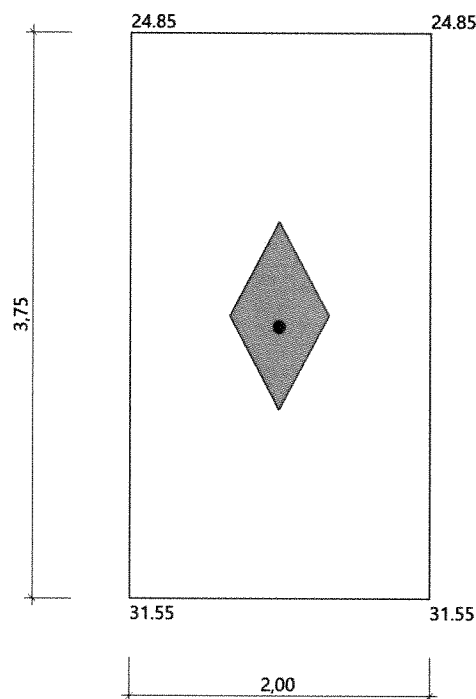
Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten

Die Teilsicherheitsbeiwerte der Überlagerungen sind Lastfallweise konstant.

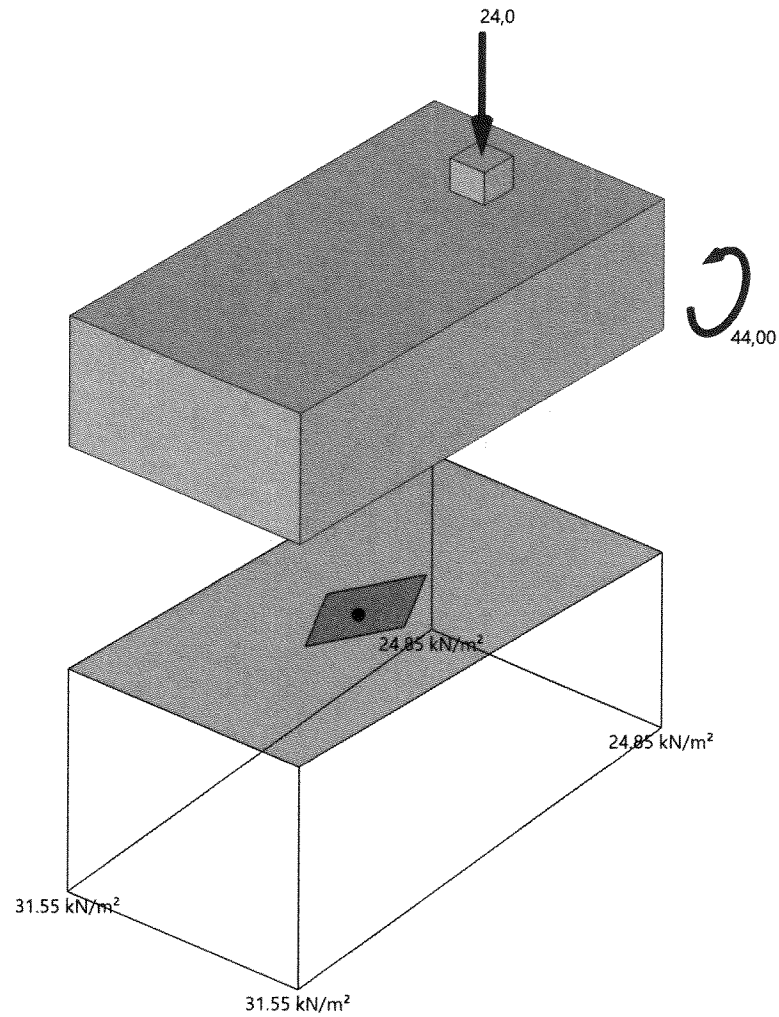
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.

klaffende Fuge

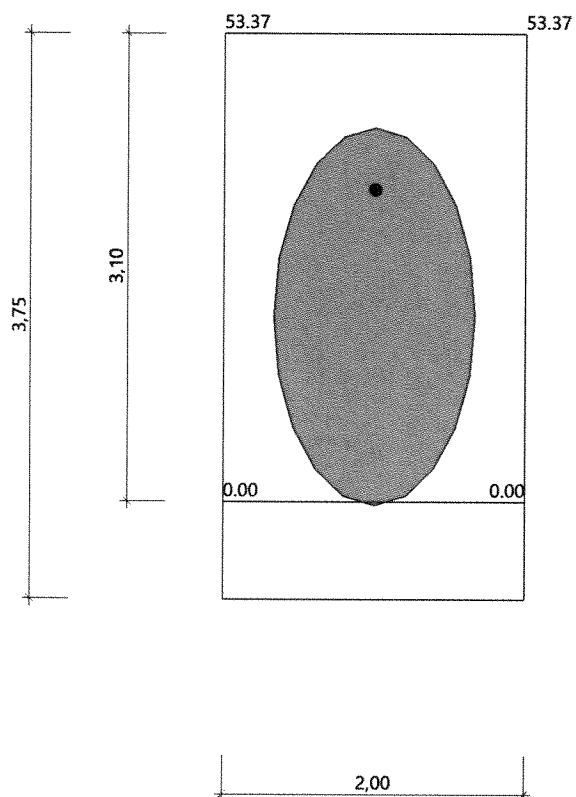
Grafik nur ständige Lasten



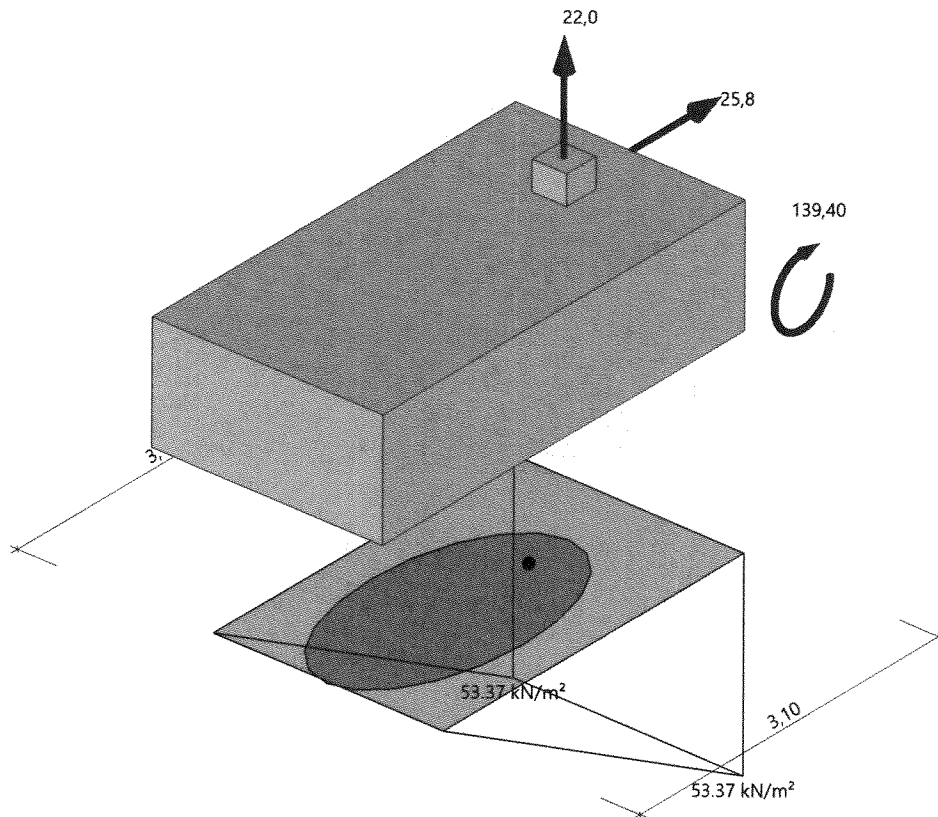
Überlagerung nur ständige Lasten



Grafik ständige und veränderliche Lasten

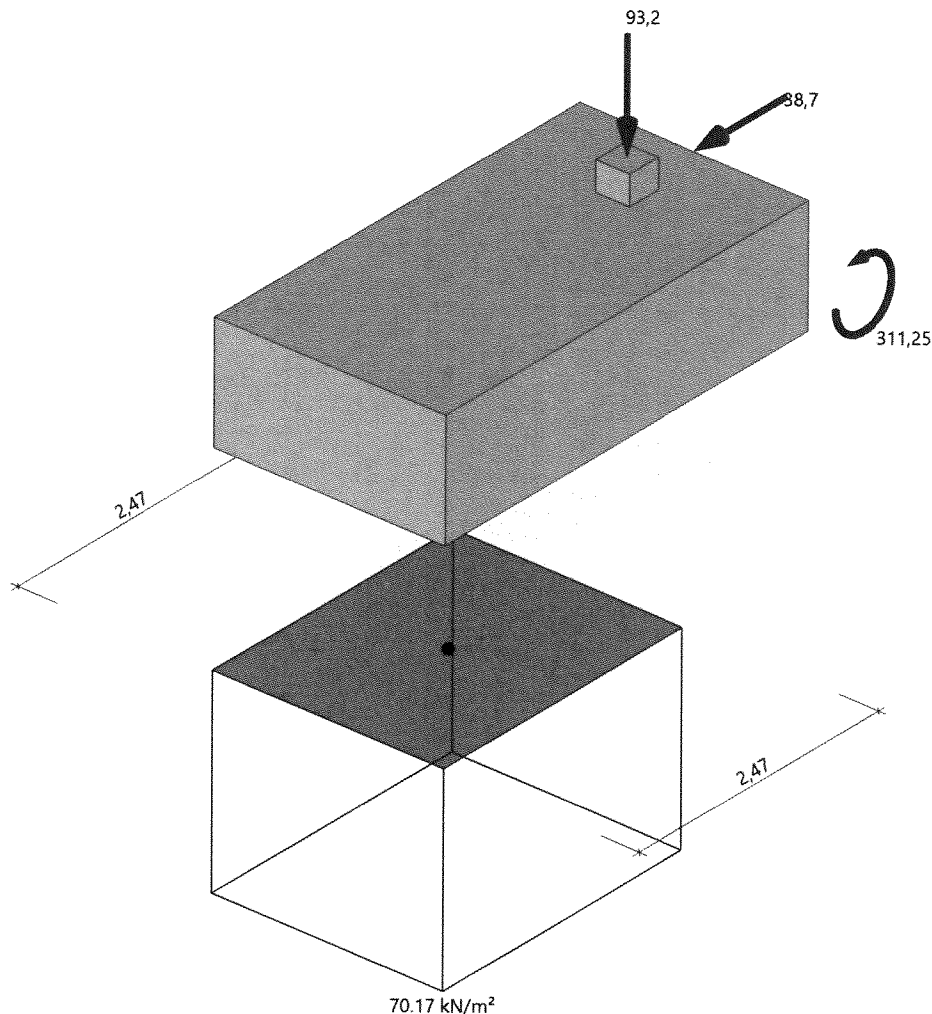


Überlagerung ständige und veränderliche Lasten



Nachweis klaffende Fuge Überlagerung

[illegible]

**Vereinfachter Nachweis
Überlagerung****Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden**

$$\tan \delta = H/V = 0,16 \leq 0,20$$

Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden ermöglicht den vereinfachten Nachweis.

Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} = 415.00 \text{ kN/m}^2$

$\sigma_{R,d} = 415,00 \text{ kN/m}^2$. Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

Vereinfachter Nachweis Überlagerung

Nr	N_d kN	a' m	b' m	σ_d kN/m²	$\sigma_{R,d}$ kN/m²	η
5	346.3	2.00	2.47	70.17	415.00	0,17

Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.

Gleitsicherheit

Nachweis nicht geführt.

Grundbruch

Nachweis nicht geführt.

Setzungen

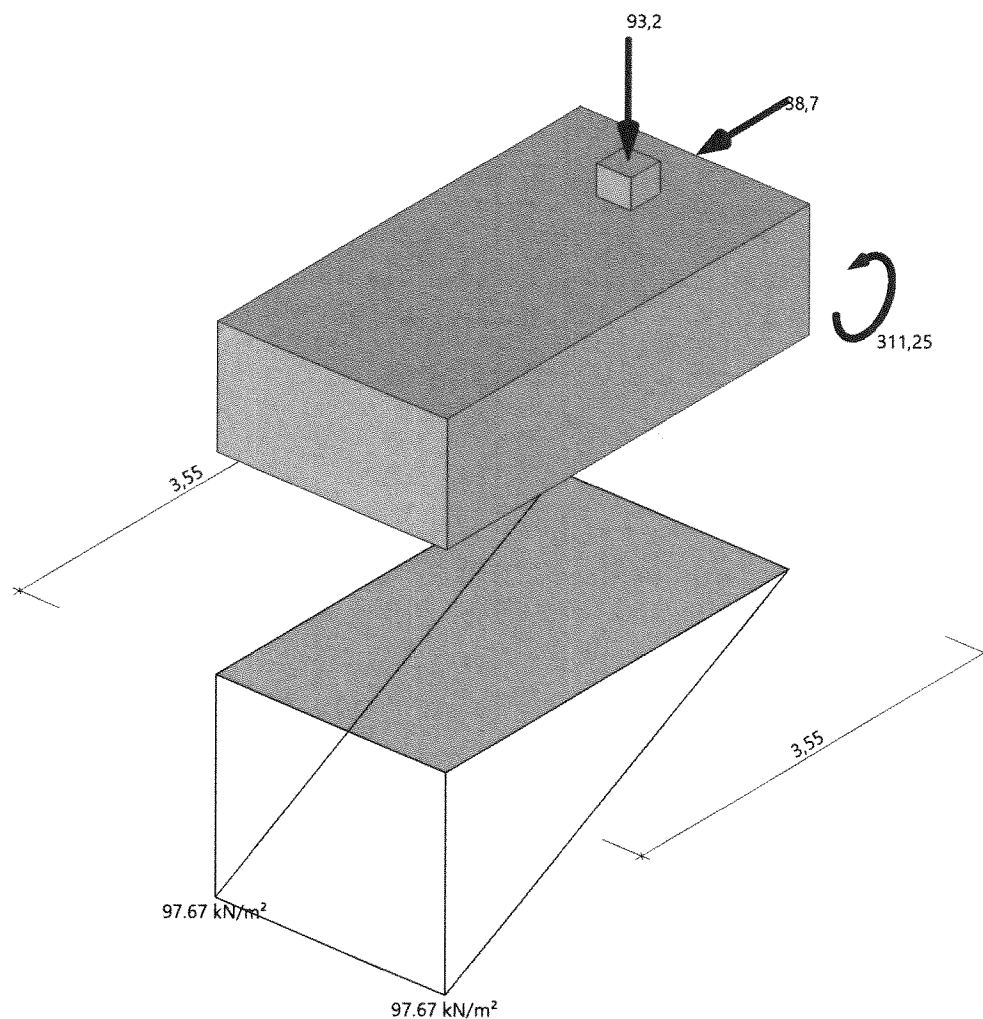
Nachweis nicht geführt.

Biegung**Bemessung Überlagerungen**

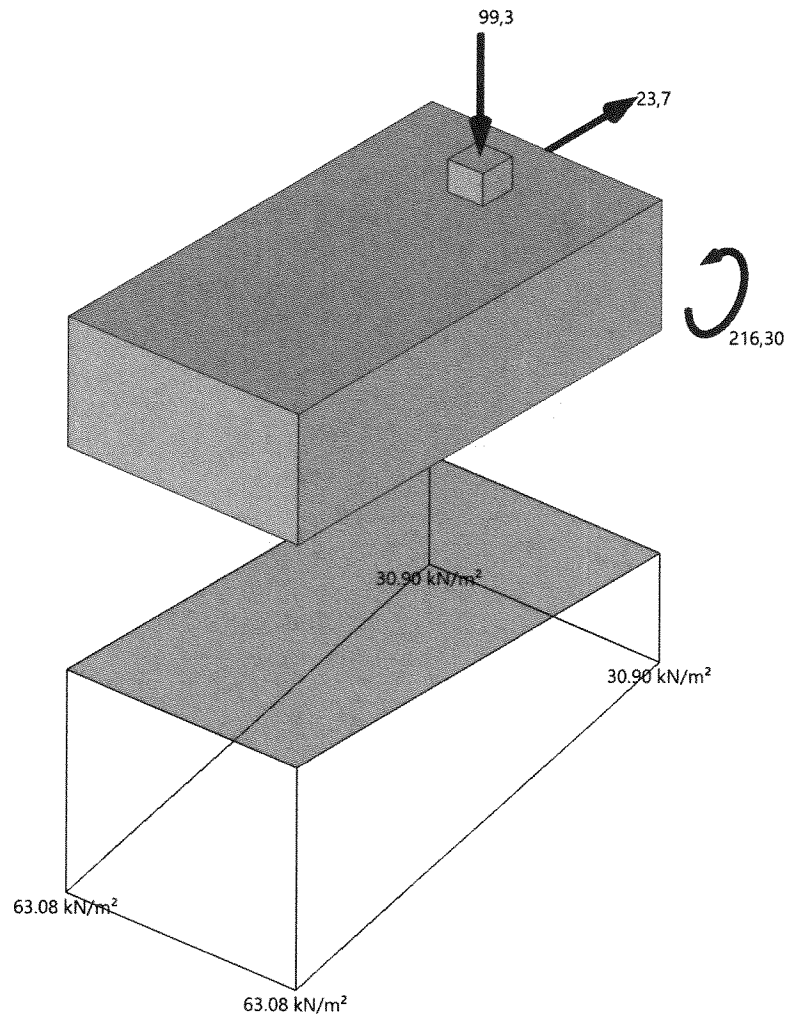
Üb.	$M_{yu,Ed}$ kNm	$M_{xu,Ed}$ kNm	$M_{yo,Ed}$ kNm	$M_{xo,Ed}$ kNm	$A_{s,xu}$ cm ²	$A_{s,yu}$ cm ²	$A_{s,xo}$ cm ²	$A_{s,yo}$ cm ²
6	21.10	188.05	0.00	-0.41	47.9*	25.6*	0.0	25.6*
5	19.59	329.93	0.00	-15.21	47.9*	25.6*	0.0	25.6*
7	0.00	40.18	-11.37	-230.79	9.6	25.6*	47.9*	25.6*
8	0.00	20.48	-9.19	-235.42	9.6	25.6*	47.9*	25.6*

*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)

Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung $d_{1,x} = 7.0$ cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung $d_{1,y} = 7.0$ cm.
Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze.

Überlagerung Biegebemessung in x-Richtung

Überlagerung Biegebemessung in y-Richtung



Bewehrung in x-Richtung unten (m,cm²)

von	-187.5	-93.8	93.8
bis	-93.8	93.8	187.5
Breite	93.8	187.5	93.8
erf. As	9.6	36.4	9.6
erf.as/m	10.2	19.4	10.2
Betondeckung unten: 5.5 cm Betondeckung seitlich und oben: 5.5 cm			

Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 240 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein.

Bewehrung in y-Richtung unten (m,cm²)

von	-100.0	-50.0	50.0
bis	-50.0	50.0	100.0
Breite	50.0	100.0	50.0
erf. As	5.1	18.4	5.1
erf.as/m	10.2	18.4	10.2
Betondeckung unten: 5.5 cm Betondeckung seitlich und oben: 5.5 cm			

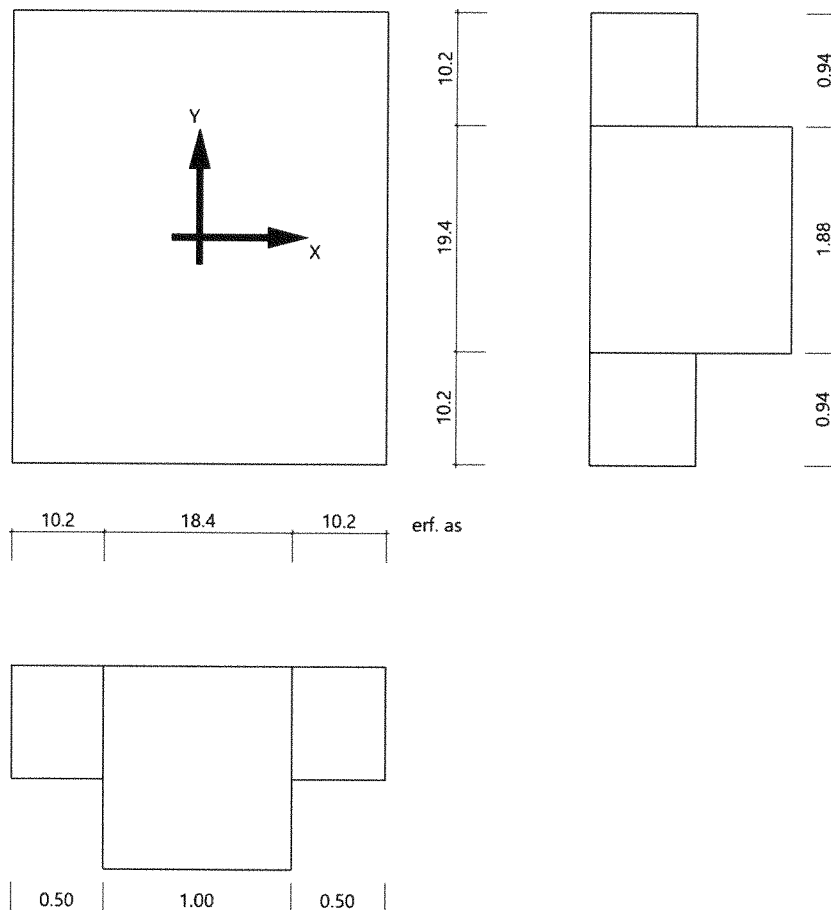
Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 240 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein.

Bewehrung in x-Richtung oben (m,cm²)

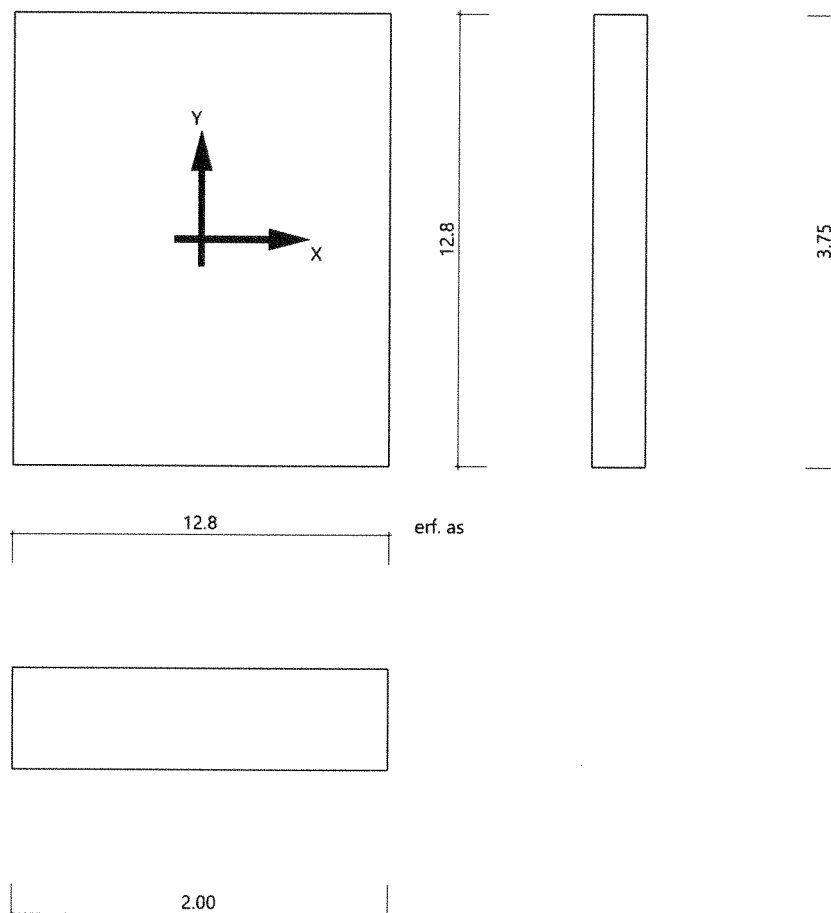
von	-187.5
bis	187.5
Breite	375.0
vorh.As	0.0
erf. As	47.9
vorh.as/m	0.0
erf.as/m	12.8

Bewehrung in y-Richtung oben (m,cm²)

von	-100.0
bis	100.0
Breite	200.0
vorh.As	0.0
erf. As	25.6
vorh.as/m	0.0
erf.as/m	12.8

Bewehrungsverteilung unten in m, cm²/m

Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 240 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein. Um die Querkrafttragfähigkeit sicherzustellen, ist das Fundament im Durchstanzbereich für Mindestmomente nach Gleichung (NA.6.54.1) bemessen worden, sofern die Schnittgrößenermittlung nicht zu höheren Werten geführt hat.

Bewehrungsverteilung oben in m, cm²/m

Anschlussbewehrung (Überlagerung 5)

Bemessung

Bemessung nach	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 - C 35/45 - B500A
Schnittgrößen erf. As	$M_x = -311.25 \text{ kNm}$, $M_y = 0.00 \text{ kNm}$, $N_z = 93.2 \text{ kN}$ $67,81 \text{ cm}^2$
Mindestausmitte für Druckglieder nicht berücksichtigt. DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.1 (4) Mindestbewehrung für Druckglieder berücksichtigt. Bewehrungslage $d_1 = 5.0 \text{ cm}$ → Bemessung in xy-Richtung Bewehrung in den Ecken konzentriert $\gamma_c = 1,5$ und $\gamma_s = 1,15$	

Verankerung Anschlussbewehrung

Bemessungswert der Verbundspannung

$$\begin{aligned} f_{bd} &= 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ct,d} \\ &= 2.25 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.20 = 2.69 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Grundwert der Verankerungslänge

$$\begin{aligned} l_{b,rqd} &= (d_s/4) \cdot (\sigma_{sd}/f_{bd}) \\ &= (14/4) \cdot (434,783/2,693) = 56.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

Mindestwert der Verankerungslänge - Druckstäbe

$$\begin{aligned} l_{b,min} &= \min(0.6 \cdot l_{b,rqd}, 10\varnothing) \\ &= \min(0.6 \cdot 56,5, 10 \cdot 1,4) = 33.9 \text{ cm} \end{aligned}$$

Verankerungslänge - Druckstäbe

$$\begin{aligned} l_{bd,col} &= \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} \cdot (A_{s,erf}/A_{s,vorh}) \\ &= 0,67 \cdot 56,5 \cdot (0.1/0.0) = 37.7 \text{ cm} \end{aligned}$$

erforderliche Verankerungslänge

$$\begin{aligned} l_{bd,erf,col} &= \max(l_{b,min}, l_{bd}) \\ &= \max(33.9, 37.7) = 37.7 \text{ cm} \end{aligned}$$

vorhandene Verankerungslänge

$$\begin{aligned} l_{bd,vorh,col} &= h_{\text{Fundament-Cnom,Col}} \\ &= 100.0 - 5.5 = 94.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

Ausnutzung Verankerungslänge

$$\begin{aligned} \eta_{l_{bd,vorh,col}} &= l_{b,erf} / l_{b,vorh} \\ &= 37.7 \text{ cm} / 94.5 \text{ cm} = 0,40 \end{aligned}$$

Querkraft**Querkraftnachweis: Keine Querkraftbewehrung erforderlich.**

220306

Brakemeier GmbH - Rahlstedter Straße 191 - 22143 Hamburg - Tel 040/675 66 00 - Fax 040/675 66 060 | Sitz Hamburg - Amtsgericht Hamburg - HRB 121386 - GF Lutz Brakemeier | Auftrag

Pos. 10 N1 Fassadenriegel GiebelseitenSysteme + Belastung

vertikal:

$$\text{Blech: } 0,1 \cdot 4,1/2 = 0,21 \text{ kN/m}$$

Eigengewicht Riegel: von EDV

horizontal:

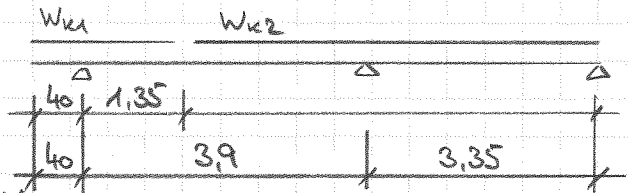
$$\text{Wind: } w_{k1} = (0,80 + 0,54) \cdot 4,1/2 = 2,75 \text{ kN/m}$$

$$w_{k2} = (0,54 + 0,54) \cdot 4,1/2 = 2,21 \text{ kN/m}$$

Bemessung

siehe EDV nachfolgend

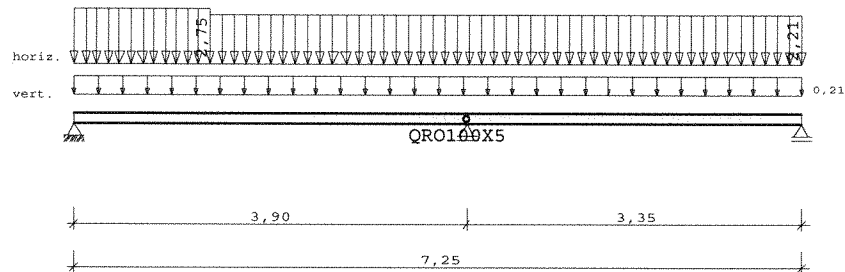
gewählt: QRO 100x5, S235

durchläßt an Stützen mitStirnplatte ∇ 200/100/10 mm, S2352 x ∇ 12Der auskragende Kragarm des Riegels ist
an die angrenzende Stütze anzuschweißen!

Position: 10 N1 Fassadenriegel Giebelseiten

Durchlaufträger DLT10 01/2020 (Frilo R-2020-1/P08)

Maßstab 1 : 75



Stahlträger über 2 Felder 2-achsig S235 DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
E-Modul $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

System	Länge	Querschnittswerte				
Feld	L (m)		QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)
1	3,900	konstant	1	281,0	56,3	QRO100X5
2	3,350	konstant	1	281,0	56,3	QRO100X5

Gelenke : in Feld 2 bei $x = 0,000 \text{ m}$

Trägerbezogene Lasten (kN,m)							
Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L			2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L		
Typ EG Gr	VK	g _{l/r}	q _{l/r}	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
1 A		0,210	0,000	1,000			
4 A	0,000	0,000	2,750	1,000	0,000	1,350	90,0
		0,000	2,750				
4 A	1,350	0,000	2,210	1,000	0,000	5,900	90,0
		0,000	2,210				

Eigengewicht des Trägers ist mit $\gamma = 78,5 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Einwirkungen:						
Nr Kl Bezeichnung			ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
A	1	Wohnräume	0,70	0,50	0,30	1,50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1,0$ Tab. B3
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten

SCHNITTGRÖßEN max/min My

(kNm , kN)

Feld	x	maxMy	zugMz	zugVz	zugVy	minMy	zugMz	zugVz	zugVy
1	0,00	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0
	1,95	0,7	4,4	0,0	-0,1	0,7	0,0	0,0	0,0
	3,90	0,0	0,0	-0,7	0,0	0,0	0,0	-0,7	0,0
2	0,00	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0
	1,68	0,5	3,1	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	3,35	0,0	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	-0,6	0,0

Auflagerkräfte

(kN)

Stütze		aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	z	0,70	0,00	0,00	0,70	0,70	0,70
	y	0,00	4,91	0,00	4,91	4,91	0,00
2	z	1,30	0,00	0,00	1,30	1,30	1,30
	y	0,00	8,14	0,00	8,14	8,14	0,00
3	z	0,60	0,00	0,00	0,60	0,60	0,60
	y	0,00	3,70	0,00	3,70	3,70	0,00

Auflagerkräfte

(kN)

EG		Stütze 1		Stütze 2		Stütze 3	
		max	min	max	min	max	min
g	z	0,7	0,7	1,3	1,3	0,6	0,6
	y	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A	z	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	y	4,9	0,0	8,1	0,0	3,7	0,0
Sumz		0,7	0,7	1,3	1,3	0,6	0,6
	y	4,9	0,0	8,1	0,0	3,7	0,0

Durchbiegungen

Feld Nr.	x	f (cm)	fy (cm)	fRes (cm)
1	1,950	0,18	1,20	1,21
2	1,675	0,10	0,61	0,62

Ergebnisse für γ-fache Lasten

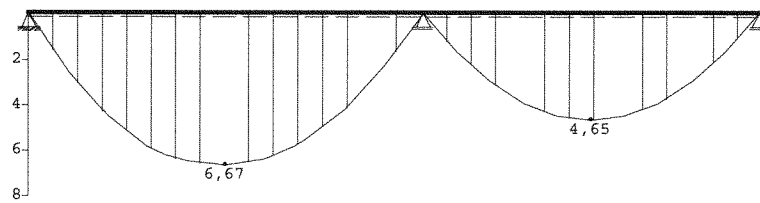
SCHNITTGRÖßEN max/min My

(kNm , kN)

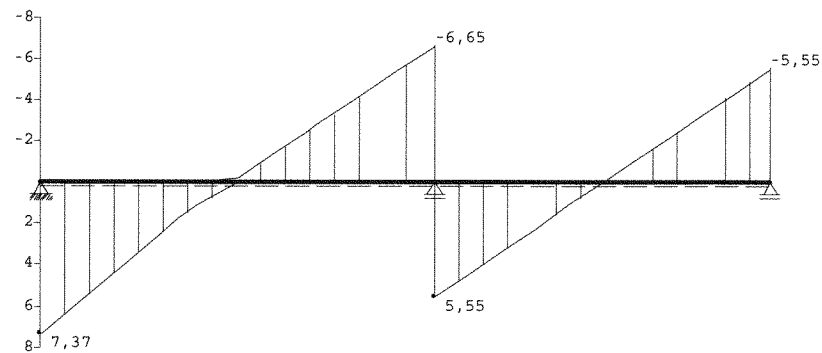
Feld	x	maxMy	zugMz	zugVz	zugVy	minMy	zugMz	zugVz	zugVy
1	0,00	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0
	1,95	0,9	6,7	0,0	-0,2	0,7	0,0	0,0	0,0
	3,90	0,0	0,0	-0,9	0,0	0,0	0,0	-0,9	0,0
2	0,00	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
	1,68	0,7	4,7	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	3,35	0,0	0,0	-0,8	0,0	0,0	0,0	-0,8	0,0

Maßstab 1 : 75

Mzd [kNm]



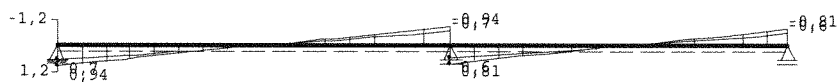
Vyd [kN]



Myd [kNm]



Vzd [kN]



fz [cm]

Querschnitte S235 $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$

Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
7	QRO100X5	442	16	128	16	128

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)

 $\gamma_{M0} = 1,00$

Feld Nr.	x (m)	QNr.	$M_{y/z,ed}$ (kNm)	$V_{z/y,ed}$ (kN)	σ_v (N/mm ²)	τ	QKL	η	komb
1	0,000	0	0,0	0,7					
			0,0	7,4	16	9	1	0,07	A 2
	1,950	0	0,9	0,0					
			6,7	-0,2	133	0	1	0,57	A 2
2	3,900	0	0,0	-0,7					
			0,0	-6,7	14	8	1	0,06	A 2
	0,000	0	0,0	0,6					
			0,0	5,6	12	7	1	0,05	A 3
	1,675	0	0,7	0,0					
			4,7	0,0	94	0	1	0,40	A 3
	3,350	0	0,0	-0,6					
			0,0	-5,6	12	7	1	0,05	A 3

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)

 $\gamma_{M0} = 1,00$

Feld Nr.	x (m)	$M_{y/z,ed}$ (kNm)	$V_{z/y,ed}$ (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M_{Rd} (kNm)	η	komb
1	0,000	0,0	0,7	1	0,00	15,7		
		0,0	7,4		0,00	15,7	0,06	A 2
	1,950	0,9	0,0	1	0,00	15,7		
		6,7	-0,2		0,00	15,7	0,43	A 2
2	3,900	0,0	-0,7	1	0,00	15,7		
		0,0	-6,7		0,00	15,7	0,06	A 2
	0,000	0,0	0,6	1	0,00	15,7		
		0,0	5,6		0,00	15,7	0,05	A 3
	1,675	0,7	0,0	1	0,00	15,7		
		4,7	0,0		0,00	15,7	0,30	A 3
	3,350	0,0	-0,6	1	0,00	15,7		
		0,0	-5,6		0,00	15,7	0,05	A 3

Zulässige Durchbiegungen : im Feld $z_{ul} f = L / 300$
charakteristische Kombination

Feld Nr.	x (m)	f_g (cm)	f_{tot} (cm)	f (cm)	$z_{ul} f$ (cm)	η	komb
1 z	1,950	0,18	0,18				
y		0,00	1,20	1,215	1,300	0,93	2
2 z	1,675	0,10	0,10				
y		0,00	0,61	0,622	1,117	0,56	3

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m)		Lasttyp:		1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L				2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L			
Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge	
1	1	4	A 1	0,21	0,00	0,21	0,00	1,00	0,00	3,90	
3		4	A 2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,35	
		y		0,00	2,75	0,00	2,75				
4		4	A 2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,35	2,55	
		y		0,00	2,21	0,00	2,21				
2	2	4	A 1	0,21	0,00	0,21	0,00	1,00	0,00	3,35	
5		4	A 3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	3,35	
		y		0,00	2,21	0,00	2,21				

Gerechnete Kombinationen aus 5 Lasten

Last	K1	K2	K3	K4
	g	g	g	g
1
2
3	.	x	.	x
4	.	x	.	x
5	.	.	x	x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
 Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten
 alle gleichzeitig alternierend mit $\gamma_{M0} = 1,00 / 1,35$ beaufschlagt.
 Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen
 vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die
 Leiteinwirkung ist.

Gerechnete Kombinationen aus 5 Lasten
Last K1 K2 K3 K4
Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

220306

Brakemeier GmbH - Rahlstedter Straße 191 - 22143 Hamburg - Tel 040/675 66 00 - Fax 040/675 66 060 | Sitz Hamburg - Amtsgericht Hamburg - HRB 121386 - GF Lutz Brakemeier | Auftrag

Pos. 11 N1 Stützen GiebelseitenSystem + Belastung

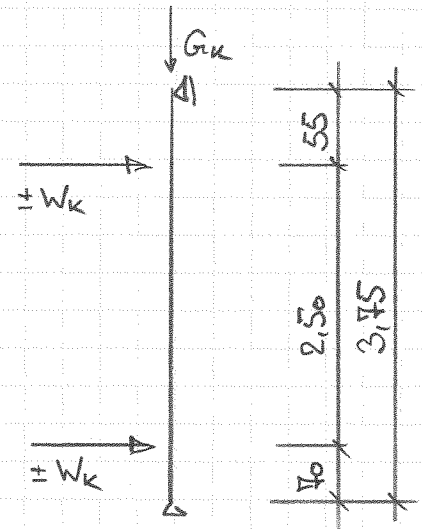
aus Pos. 10 N1, Fassadenriegel

$$G_k = 2,13 = 2,6 \text{ kN}$$

$$W_k = \pm 8,1 \text{ kN}$$

Bemessung

siehe EDV nachfolgend

gewählt: QRO 100x8, S235Abschluß an Kragträgermit 2x Abschlußblechen $t=12 \text{ mm} + 11/16$ Abschluß vertikal verschieblich ausführen→ Langlöcher anordnen.Abschluß an Fundamentmit Fußplatte $\varnothing 220/110/12 \text{ mm}$ 2x Ankerbohren FH3 II-AS $\varnothing 20 \times 170/50 \text{ A4}$ (oder gleichwertig)

Position: 11 N1 Stützen Giebelseiten

Stahlstütze STS+ 01/2020 (FRILO R-2020-1/P08)

Grundparameter**Norm und Sicherheitskonzept**

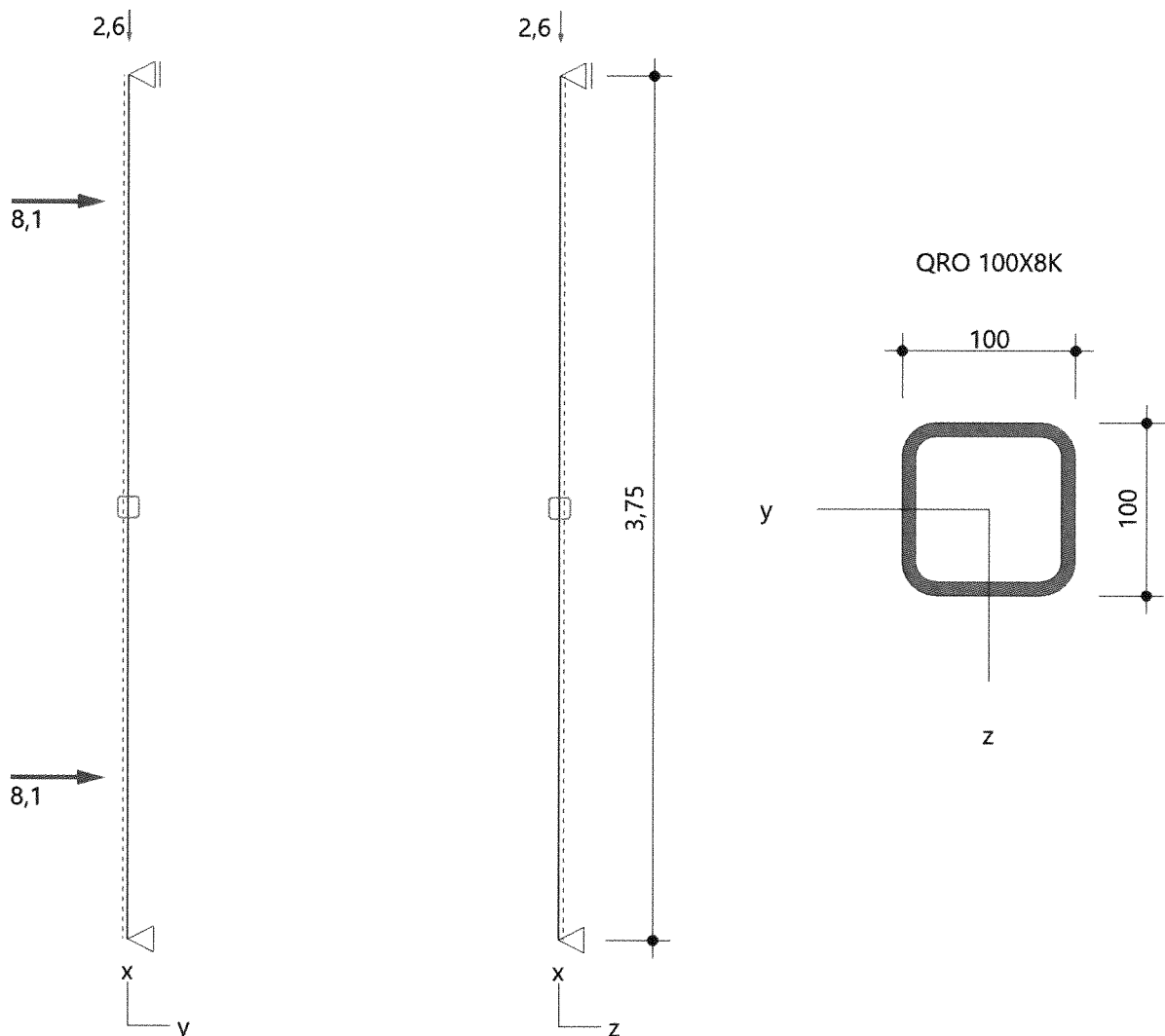
Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 $\Psi_2 = 0,5$ für Schnee (AE) : nicht angesetzt
 Kombination ständiger Lasten : alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)

Einstellungen zur Tragsicherheit

Querschnittsbemessung : plastisch
 Stabilitätsnachweis nach : 6.3.3 - Anhang B

Einstellungen zur Gebrauchstauglichkeit

Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit : charakteristisch
 Nachweis Absolutverformung mit $\delta_{lim} = 5,0 \text{ cm}$
 Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit $\delta_{lim} = l_{eff}/300$

System Pendelstütze

Stütze: Höhe = 3,75 m

Material S235

	$E_k = 210000 \text{ N/mm}^2$	$G_k = 80769 \text{ N/mm}^2$
	$\gamma = 78,50 \text{ kN/m}^3$	$\mu = 0,30$
Streckgrenze	$t \leq 40 \text{ mm}$	$f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit	$t \leq 40 \text{ mm}$	$f_{uk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$

Querschnitt - QRO 100X8K

Profil	$h = 100 \text{ mm}$	$b = 100 \text{ mm}$
Steg	$s = 8 \text{ mm}$	
Ausrundung	$r = 20 \text{ mm}$	
Fertigungsprozess	kalt	
Fläche	$A = 27,2 \text{ cm}^2$	
Statische Werte	$I_y = 365,9 \text{ cm}^4$	$W_y = 73,2 \text{ cm}^3$
	$I_z = 365,9 \text{ cm}^4$	$W_z = 73,2 \text{ cm}^3$

Lagerbedingungen

Nr	x [m]	Verschiebungen *)			Verdrehungen *)		
		ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0,00	-1	-1	-1	-1	0,0	0,0
2	3,75	0,00	-1	-1	-1	0,0	0,0

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

Belastung**Einwirkungen(Ew)**

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1,50	0,00	0,60	0,20	0,00

Lasten**Lastarten**

Art 14 = Kopflast kN 3 = Einzellast bei a kN
Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

Standard-Lastfälle und Lasten

Nr	Art	in/um	pi	a [m]	pj	l [m]	Ew
1	14	in x-Richtung	2,6	3,75		-	99
2	3	in y-Richtung	8,1	0,70		-	9
3	3	in y-Richtung	8,1	3,20		-	9

Ergebnisse**Tragfähigkeit - Lastkombination ständige/vorübergehende Bemessungssituation****Schnittgrößen - Lfk 1**

x [m]	N_{Ed} [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0,00	-4,6	0,0	0,00	11,7	0,00
0,70	-4,4	0,0	0,00	11,7	-8,16
0,70	-4,4	0,0	0,00	-0,5	-8,16
3,20	-3,7	0,0	0,00	-0,5	-6,95
3,20	-3,7	0,0	0,00	-12,6	-6,95
3,75	-3,5	0,0	0,00	-12,6	0,00

Querschnittstragfähigkeit nach Abschnitt 6.2 ff - Lfk 1 - $\gamma_{M0} = 1,00$

x [m]	Qkl	η_N	η_{Vz}	η_{My}	η_{Vy}	η_{Mz}	η_{MyMz}	η
0,00	1	0,01	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,07
0,70	1	0,01	0,00	0,00	0,07	0,38	0,38	0,38
0,70	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,38	0,38	0,38
3,20	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,33	0,33	0,33
3,20	1	0,01	0,00	0,00	0,08	0,33	0,33	0,33
3,75	1	0,01	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08

Nachweis für maximale Auslastung bei x = 0,70 m Lfk 1

$N_{pld} = 640,2 \text{ kN}$	$N_{Rd} = 640,2 \text{ kN}$
$N_{Ed} = -4,4 \text{ kN}$	$\eta_N = 0,01$
$M_{y,pld} = 21,26 \text{ kNm}$	$M_{y,Rd} = 21,26 \text{ kNm}$
$M_{y,Ed} = 0,00 \text{ kNm}$	$\eta_{My} = 0,00$
$V_{z,pld} = 164,2 \text{ kN}$	$V_{z,Rd} = 164,2 \text{ kN}$
$V_{z,Ed} = 0,0 \text{ kN}$	$\eta_{Vz} = 0,00$
$M_{z,pld} = 21,26 \text{ kNm}$	$M_{z,Rd} = 21,26 \text{ kNm}$
$M_{z,Ed} = -8,16 \text{ kNm}$	$\eta_{Mz} = 0,38$
$V_{y,pld} = 164,2 \text{ kN}$	$V_{y,Rd} = 164,2 \text{ kN}$
$V_{y,Ed} = -0,5 \text{ kN}$	$\eta_{Vy} = 0,00$
$\eta_{Mx} = 0,00$	$\eta_{Mw} = 0,00$
	$\eta = 0,38$

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Gl	η	Lfk
0,70	1	4,6	0,00	8,16	6.62	0,42	1

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.61)

$$N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{ly} \cdot M_{y,Rd}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 0,26$$

$N_{Ed} = 4,6 \text{ kN}$	$N_{Rk} = 640,2 \text{ kN}$
$N_{cr,y} = 609,3 \text{ kN}$	
$S_{ky} = 3,53 \text{ m}$	
$\lambda_y = 1,03$	
$\chi_y = 0,53$	
$k_{yy} = 0,00$	$k_{yz} = 0,58$
$M_{y,Ed} = 0,00 \text{ kNm}$	$M_{z,Ed} = 8,16 \text{ kNm}$
$M_{cr} = 573,56 \text{ kNm}$	
$\chi_{lt} = 1,00$	
$M_{y,Rk} = 21,26 \text{ kNm}$	$M_{z,Rk} = 21,26 \text{ kNm}$
$\gamma_{M1} = 1,10$	

Nachweis für Lfk 1 bei x = 0,70 m nach Gl. (6.61) erfüllt.

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.62)

$$N_{Ed} / (\chi_z \cdot N_{Rd}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{ly} \cdot M_{y,Rd}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 0,42$$

$N_{Ed} = 4,6 \text{ kN}$	$N_{Rk} = 640,2 \text{ kN}$
$N_{cr,z} = 609,3 \text{ kN}$	
$S_{kz} = 3,53 \text{ m}$	
$\lambda_z = 1,03$	
$\chi_z = 0,53$	
$k_{zy} = 0,00$	$k_{zz} = 0,97$
$M_{y,Ed} = 0,00 \text{ kNm}$	$M_{z,Ed} = 8,16 \text{ kNm}$
$M_{cr} = 573,56 \text{ kNm}$	
$\chi_{lt} = 1,00$	
$M_{y,Rk} = 21,26 \text{ kNm}$	$M_{z,Rk} = 21,26 \text{ kNm}$
$\gamma_{M1} = 1,10$	

Nachweis für Lfk 1 bei x = 0,70 m nach Gl. (6.62) erfüllt.

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch**Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{cd} = 5,0$ cm**

x [m]	$f_{x,Ed}$ [cm]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	η	Lfk
1,78	0,0	1,1	0,0	1,1	0,22	9

Verformungsnachweis - Relativverformung in y $f_{cd} = l_{eff}/300$

x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{y,Cd}$ [cm]	η	Lfk
1,78	3,75	0,00	3,75	1,1	1,3	0,89	9

Verformungsnachweis - Relativverformung in z $f_{cd} = l_{eff}/300$

x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	η	Lfk
1,78	3,75	0,00	3,75	1,1	1,3	0,89	9

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall**

Lager	x [m]	Lf	Ew	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]	R_y [kN]	M_z [kNm]
Fuss	0,00	Eigengewicht	99	-0,8	-	-	-	-
		Lf 1	99	-2,6	-	-	-	-
		Lf 2	9	-	-	-	6,6	-
		Lf 3	9	-	-	-	1,2	-
Kopf	3,75	Lf 2	9	-	-	-	1,5	-
		Lf 3	9	-	-	-	6,9	-

Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Lager	x [m]	Lk	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]	R_y [kN]	M_z [kNm]
Kopf	3,75	Lfk 1	-	-	-	12,6	-
Fuss	0,00	Lfk 1	-4,6	-	-	11,7	-

Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

Lfk	Bemessungssituation	[Last:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	Eigengewicht: 1,35 + 1:1,35 + 2:1,5 + 3:1,5
9	charakteristisch	Eigengewicht: 1,0 + 1:1,0 + 2:1,0 + 3:1,0

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	Querschnitt	Stabilität	Verformung
Tragfähigkeit Gebrauchstauglichkeit	ständig/vorübergehend charakteristisch	0,38	0,42	0,89



C-FIX 1.108.0.0
Datenbankversion
2022.4.4.7.26
Datum
05.07.2022

130
fischer 

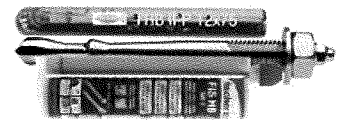
220306 PPHH Neubau Carportanlage

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II
Mörtelpatrone	1 x FHB II - P 20x170 Oder 1 x FHB II - PF 20x170
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A S M20 x 170/50 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80 170 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0164, Option 1, Erteilungsdatum 14.12.2017

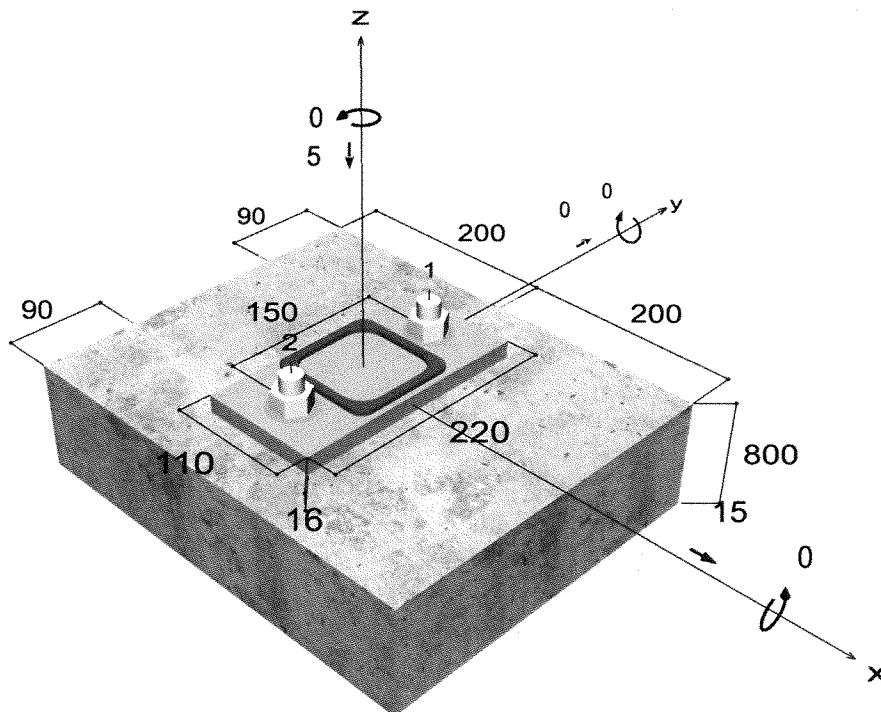


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

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 1.108.0.0
Datenbankversion
2022.4.4.7.26
Datum
05.07.2022

fischer

131

220306 PPHH Neubau Carportanlage

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	Bemessungsverfahren EN1992-4:2018 Verbundspreisdübel
Verankerungsgrund	C35/45, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	110 mm x 220 mm x 16 mm
Profiltyp	Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 100x8)

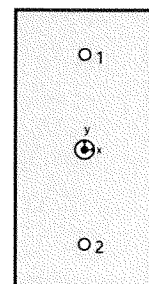
Bemessungslasten *)

#	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	-5,00	15,00	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	0,00	7,50	7,50	0,00
2	0,00	7,50	7,50	0,00



Max. Betonstauchung :	0,01 ‰
Max. Betondruckspannung :	0,2 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	0,00 kN , X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft :	5,00 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	7,50	78,32	9,6
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	15,00	64,42	23,3
Betonkantenbruch	15,00	15,56	96,4

* Ungünstigster Anker

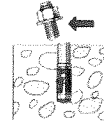
Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



220306 PPHH Neubau Carportanlage

Stahlversagen ohne Hebelarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 97,90 kN = 97,90 kN$$

Gl. (7.35)/
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
97,90	1,25	78,32	7,50	9,6

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	9,6	1	$\beta_{Vs,1}$
2	9,6	2	$\beta_{Vs,2}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 48,31 kN = 96,63 kN$$

Gl. (7.39a)

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

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 70,13 kN \cdot \frac{132.000 mm^2}{160.000 mm^2} \cdot 0,835 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 48,31 kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{35,0 N/mm^2} \cdot (133 mm)^{1,5} = 70,13 kN$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{90 mm}{200 mm} = 0,835 \leq 1$$

Gl. (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Gl. (7.5)

$$h_{ef}' = \max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}}; \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{ef} = \max\left(\frac{200 mm}{255 mm}; \frac{150 mm}{510 mm}\right) \cdot 170 mm = 133 mm$$

Gl. (7.9)

$$\Psi_{cc,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{cc,Nx} \cdot \Psi_{cc,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
96,63	1,50	64,42	15,00	23,3



220306 PPHH Neubau Carportanlage

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	23,3	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c} = 53,71 \text{ kN} \cdot \frac{99.000 \text{ mm}^2}{180.000 \text{ mm}^2} \cdot 0,790 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 23,34 \text{ kN}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (7.41)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (25 \text{ mm})^{0,092} \cdot (170 \text{ mm})^{0,066} \cdot \sqrt{35,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (200 \text{ mm})^{1,5} = 53,71 \text{ kN}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{170 \text{ mm}}{200 \text{ mm}}} = 0,092 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{25 \text{ mm}}{200 \text{ mm}}\right)^{0,2} = 0,066 \quad \text{Gl. (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{90 \text{ mm}}{1,5 \cdot 200 \text{ mm}} = 0,790 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 200 \text{ mm}}{800 \text{ mm}}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,0)^2 + (0,5 \cdot \sin 0,0)^2}} = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot c_2}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{3 \cdot 200 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
23,34	1,50	15,56	15,00	96,4

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	96,4	1	$\beta_{V,c;1}$

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$$\beta_V = \beta_{V,c;1} = 0,96 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich



Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 16 mm

Profiltyp

Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 100x8)

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Anker zu nah am Profil! Um eine fachgerechte Montage der Anker zu ermöglichen muss ein Abstand von $a \geq 40$ mm vom Rand des Profiles eingehalten sein.
- Füllscheibe erforderlich

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.



C-FIX 1.108.0.0
Datenbankversion
2022.4.4.7.26
Datum
05.07.2022

220306 PPHH Neubau Carportanlage

Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem
Mörtelpatrone

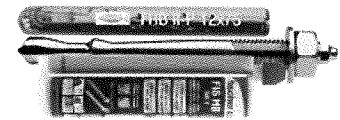
fischer Highbond-System FHB II

1 x FHB II - P 20x170 Oder
1 x FHB II - PF 20x170

Befestigungselement

Konusankerstange
FHB II-A S M20 x 170/50 A4,
nicht rostender Stahl,
Festigkeitsklasse R-80

Art.-Nr. 507925
Art.-Nr. 508003
Art.-Nr. 506919



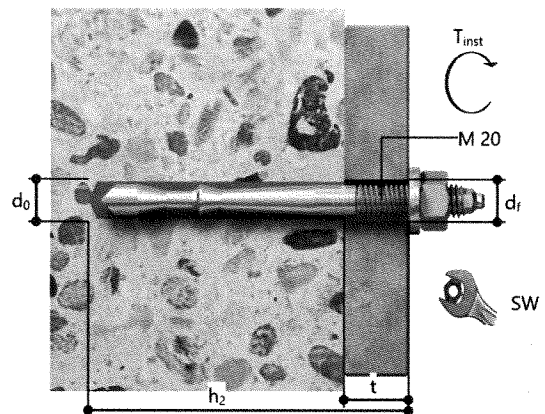
Zubehör

FFD 50x23x8 A4
Maschinensetzgerät RA-SDS
SDS Plus-V II 25/400/450
Hammerbohrer, \varnothing 25 mm,
Arbeitslänge 214 mm
Die Bemessung wurde unter
Verwendung einer Füllscheibe
durchgeführt. Die Scheibe
gewährleistet, dass der Ringspalt
zwischen Platte und Anker verfüllt
ist. Somit ist gewährleistet, dass die
Querlasten gleichmäßig auf alle
Anker übertragen werden.

Art.-Nr. 541989
Art.-Nr. 62420
Art.-Nr. 531856
Bauseits

Montagedetails

Gewindegröße	M 20
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 25 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 214 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{\text{er}} = 170 \text{ mm}$
Einbautiefe	$h_{\text{nom}} = 170 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Keine Reinigung erforderlich
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Montagedrehmoment	$T_{\text{inst}} = 100,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	30 mm
Ankerplattendicke	$t = 16 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{\text{fix}} = 24 \text{ mm}$
$T_{\text{fix,max}}$	$t_{\text{fix,max}} = 50 \text{ mm}$





C-FIX 1.108.0.0
Datenbankversion
2022.4.4.7.26
Datum
05.07.2022

220306 PPHH Neubau Carportanlage

Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte
Ankerplattendicke
Durchgangsloch im
Anbauteil

Nicht verfügbar
 $t = 16 \text{ mm}$
 $d_f = 26 \text{ mm}$

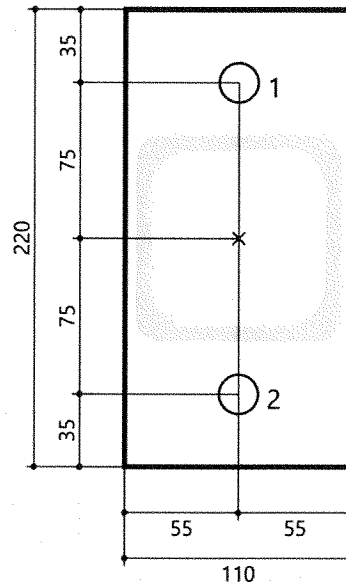
Anbauteil

Profiltyp

Quadratische Hohlprofile
kaltgefertigt (QSH 100x8)

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	0	75
2	0	-75



220306

Brakemeier GmbH - Rahstedter Straße 191 - 22143 Hamburg - Tel 040/675 66 00 - Fax 040/675 66 060 | Sitz Hamburg - Amtsgericht Hamburg - HRB 121386 - GF Lutz Brakemeier | Auftrag

Pos. 12 N1 FundamentSystem + Belastung

Die auftretenden Lasten sind der EDV Berechnung für
Pos. 11 N1 entnommen

Berechnung

siehe EDV nachfolgend

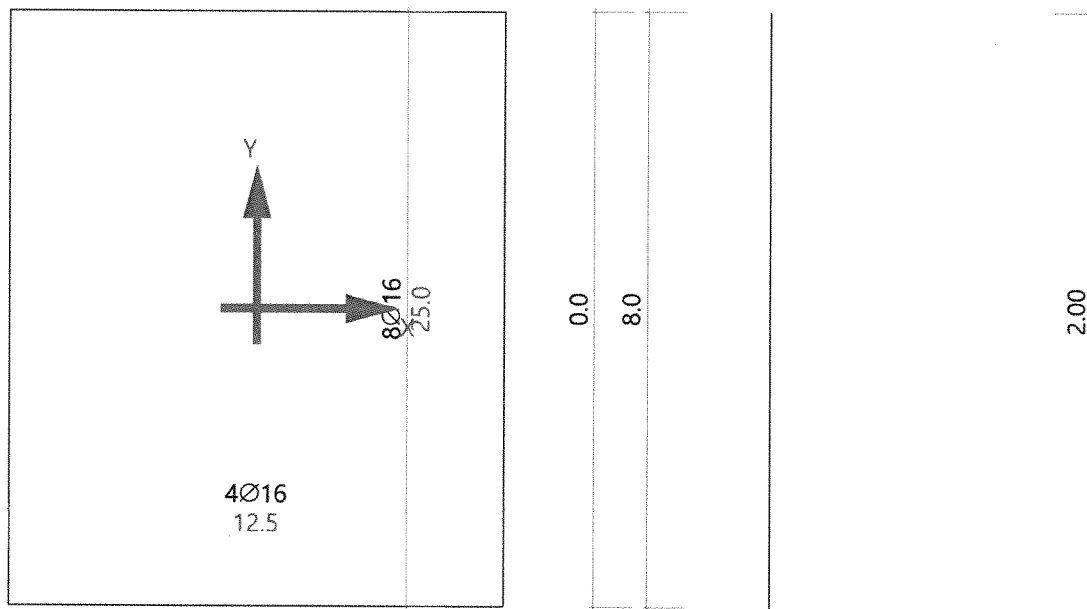
gewählt: Einzelfundament $a/b/h = 2,0/0,5/1,0$ m

C 35/45 XC2 / XD2 / XF4 / WA

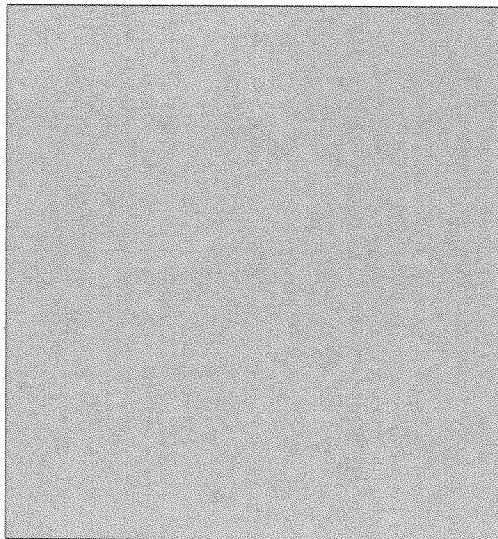
Betondeckung $c_{nom} = 55$ mm

Bewehrung $\phi 16$ gemäß Folgeseiten

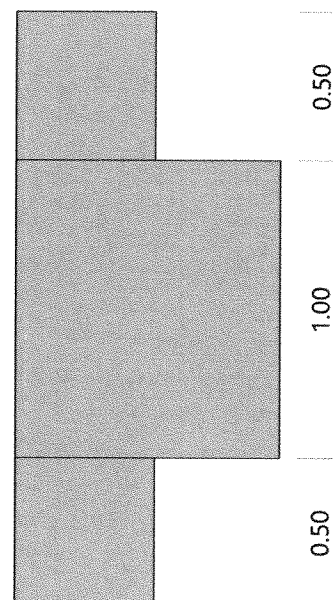
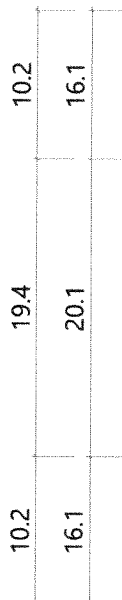
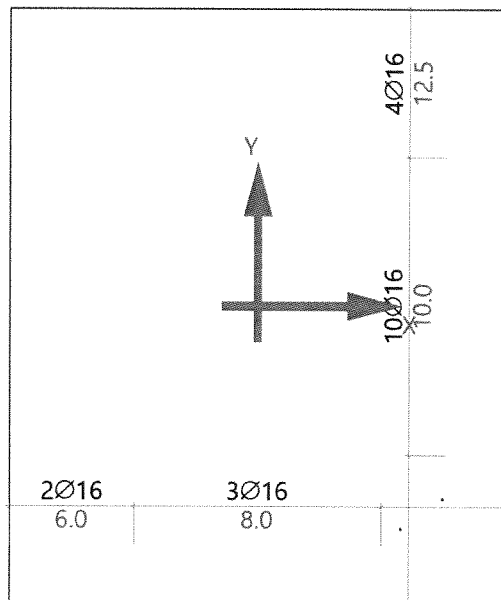
Auftrag 220306



12.9	erf. as
16.1	vorh. as

BEWEHRUNG OBEN

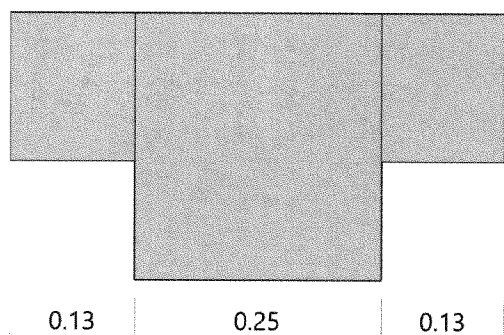
Auftrag 220306



10.3	18.6	10.3
32.2	24.1	32.2

erf. as

vorh. as

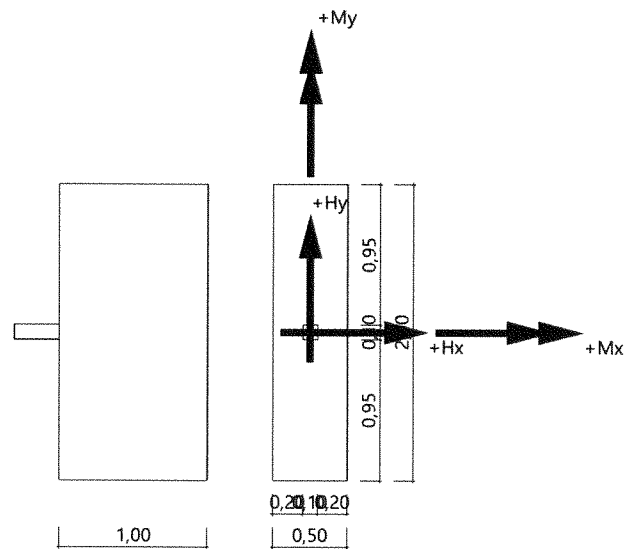
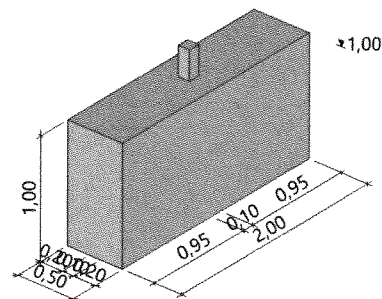
BEWEHRUNG LISTEN

Position: 12 N1 Fundament Giebelstützen

Fundament FD+ 01/2020B (FRILO R-2020-1/P08)

System

Draufsicht

**Isometrie****Fundament nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12**

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 35/45	B500A	0.50	2.00	1.00
Stütze	C 25/30	B500A	0.10	0.10	0.00

Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 1,00 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} = 415.00 \text{ kN/m}^2$.

Boden

Nr	d m	von m	bis m	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ' °	c' kN/m ²
1	1,50	1,00	-0,50	18,50	11,00	30,0	0,00

Weitere Werte der Bodenschichten für die Setzungsrechnung

Nr	d m	von m	bis m	E_s kN/m ²	x	E^* kN/m ²	k m/s	Drainage
1	1,50	1,00	-0,50	2473,00	0,50	4946,00	$1,000 \cdot 10^{-9}$	einseitig

Kennwerte**Dauerhaftigkeit****Anforderungen Dauerhaftigkeit:**

Betonangriff	XF2/WF
Bewehrungskorrosion	XC2/XD3
Mindestbetonklasse	C 35/45
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 16 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 15 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 40 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 55 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 40 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 63 \text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 55 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0,30 \text{ mm}$
Korrosionsschutz	nach 7.3.1 (7)
*1: mit $c_{min,b}$	

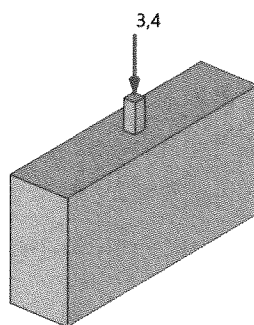
Lasten**Einwirkungen (Ew)**

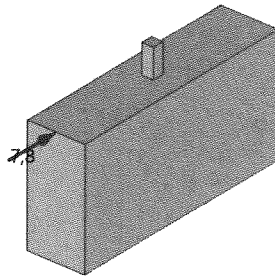
Ew	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
I	Windlasten	0,60	0,20	0,00	2
g	ständig	1,00	1,00	1,00	1

Stützenlasten - charakteristisch

Nr	Ew	Bezeichnung	N kN	M_x kNm	M_y kNm	H_x kN	H_y kN	Zus	Alt
1	g	Lastfall 1	3.4	0.00	0.00	0.0	0.0	0	0
2	I	Lastfall 6	0.0	0.00	0.00	0.0	7.8	0	0

Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze $1,000 \text{ m}^3 / 25,00 \text{ kN}$. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Lastfallgrafiken**Lastfall 1 - ständig**

Lastfall 2 - Lastfall 6 - Windlasten**Überlagerung**

Nr	BS	Überlagerung
1	P	$1.35 \times (1) + 1.5 \times (2)$
2	P	$1.0 \times (1)$
3	P	$0.9 \text{ bzw. } 1.1 \times (1)$
4	P	$0.9 \text{ bzw. } 1.1 \times (1) + 1.5 \times (2)$
5	P	$1.0 \times (1) + 1.0 \times (2)$
6	P	$1.0 \times (1) + 1.5 \times (2)$
7	P	$1.35 \times (1)$

BS: Bemessungssituation P: ständig
Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse**Übersicht Nachweise**

Nachweis	Überlagerung	η
Lagesicherheit	4	0,46
klaffende Fuge nur ständige Lasten	2	0,00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten	5	0,17
Vereinfachter Nachweis	1	0,13
Neigung der Sohldruckresultierenden	5	1,37
Gleitsicherheit	1	0,78
Grundbruch	1	0,24

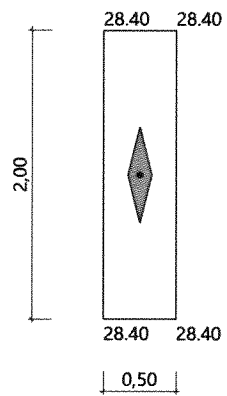
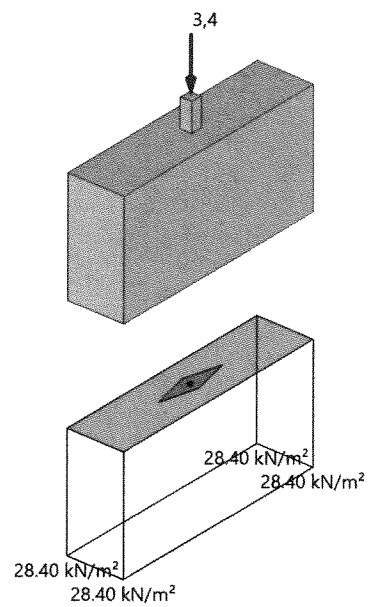
Übersicht Bewehrung

Art	Überlagerung	cm ²
Biegung $A_{Sx,u}$	1	25.6
Biegung $A_{Sy,u}$	1	6.5
Biegung $A_{Sy,o}$	6	6.5

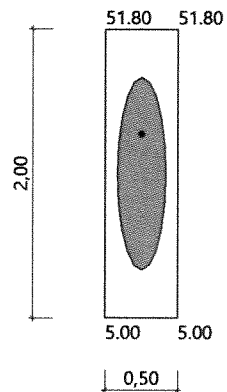
Lagesicherheit (EQU) Überlagerung

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	η
3	x	=	0.25	0.00	6.39	0,00
3	x	=	-0.25	0.00	6.39	0,00
4	y	=	1.00	11.70	25.56	0,46
3	y	=	-1.00	0.00	25.56	0,00

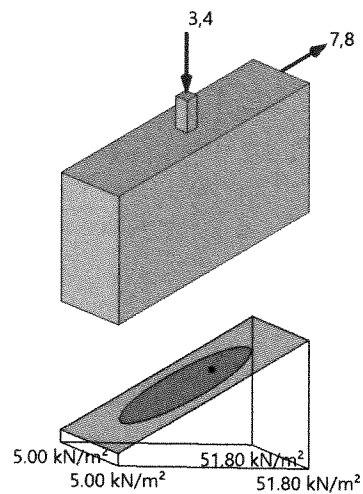
Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
Die Teilsicherheitsbeiwerte der Überlagerungen sind Lastfallweise konstant.
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.

klaffende Fuge**Grafik nur ständige Lasten****Überlagerung nur ständige Lasten**

Grafik ständige und veränderliche Lasten

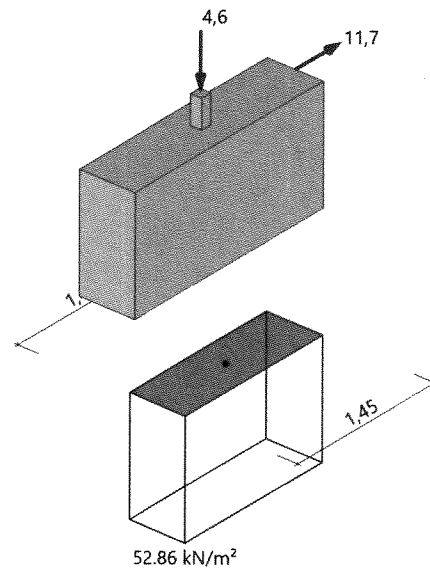


Überlagerung ständige und veränderliche Lasten



Nachweis klaffende Fuge Überlagerung

[illegible]

Vereinfachter Nachweis**Überlagerung**

Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden

$$\tan \delta = H/V = 0,27 \geq 0,20$$

$$1,0 \times (1) + 1,0 \times (2)$$

Der vereinfachte Nachweis ist unzulässig.

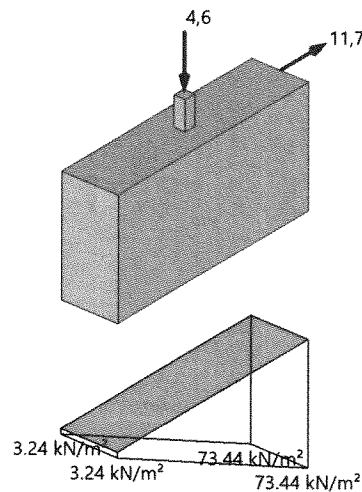
Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} = 415,00 \text{ kN/m}^2$

$\sigma_{R,d} = 415,00 \text{ kN/m}^2$. Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

Vereinfachter Nachweis Überlagerung

Nr	N _d kN	a' m	b' m	σ_d kN/m ²	$\sigma_{R,d}$ kN/m ²	η
1	38,3	0,50	1,45	52,86	415,00	0,13

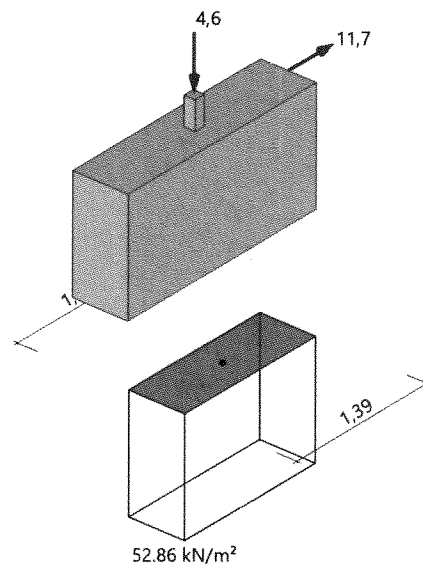
Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.

Gleitsicherheit**Überlagerung**

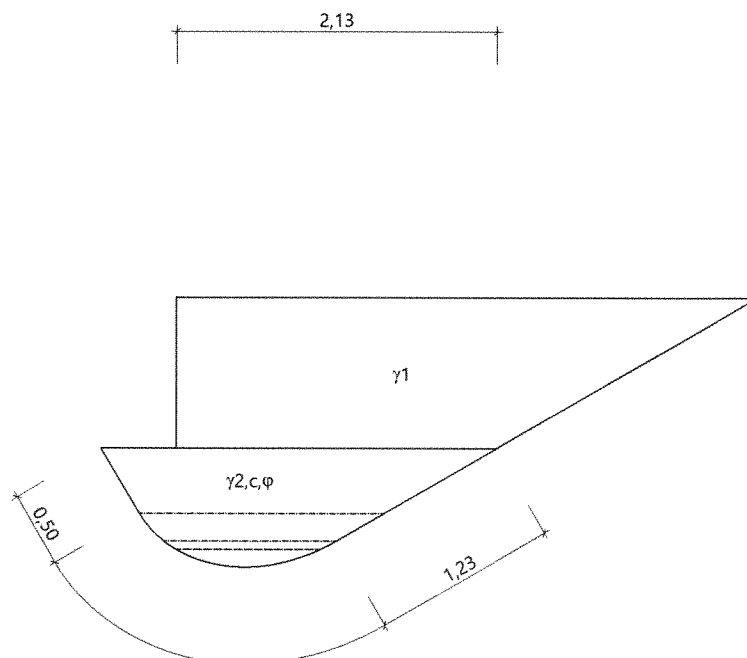
Gleitsicherheit Überlagerung

Nr	T_{Edx} kN	T_{Edy} kN	N_k kN	δ_{SK} °	R_{tk} kN	R_{td} kN	γ_{Rh}	η
1	0.0	11.7	28.4	30,00	16.4	14.9	1,1	0,78

Der Sohlreibungswinkel ist aus der Bodenschicht in Höhe der Fundamentsohle entnommen und auf 35° begrenzt worden.

Grundbruch**Überlagerung****Grundbruchfigur**

Grundbruchfigur



Nachweis

Grundbruchnachweis Überlagerung 1 - Bodenkennwerte

	x m	d m	ls m	ϕ' °	$ls \cdot \phi'$ °m	c' kN/m ²	$ls \cdot c'$ kN/m	A m ²	γ kN/m ³	$A \cdot \gamma$ kN/m
1	0,43	0,43	1,37	30,0	41,0	0,00	0,0	0,92	18,50	17,02
2	0,61	0,18	0,24	30,0	7,3	0,00	0,0	0,25	18,50	4,67
3	0,67	0,06	0,23	30,0	6,8	0,00	0,0	0,06	18,50	1,11
4	0,79	0,12	0,99	30,0	29,7	0,00	0,0	0,07	18,50	1,37
			2,83	30,0	84,8	0,00	0,0	0,003	18,50	24,18

Grundbruchnachweis Überlagerung 1 - Beiwerte

	N	N0	v	i	λ	ζ
N _b	4.365	10.047	0.897	0.485	1.000	1.000
N _d	14.411	18.401	1.172	0.668	1.000	1.000
N _c	23.124	30.140	1.182	0.649	1.000	1.000

$$m_a = 1.256 \quad m_b = 1.744 \quad m = 1.256$$

Grundbruchnachweis Überlagerung 1 - System

a'	b'	d	s	β	γ_1	γ_2	c'	ϕ'	α	p_v
m	m	m	m	°	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ²	°	°	kN/m ²
1,45	0,50	1,00	0,00	0,0	18,50	18,50	0,00	30,0	0,0	0,00

DIN 4017:2006 - Grundbruchnachweis Überlagerung 1

d'	N _{EK}	T _{EKx}	T _{EKy}	δ	ω	N _{Ed}	R _{NK}	R _{Nd}	η
m	kN	kN	kN	°	°	kN	kN	kN	
1,00	28,4 kN	7,8 kN	0,0 kN	15,4	0,0	38,3 kN	222,7 kN	159,0 kN	0.24

Setzungen nach DIN 4019:2014

Berechnung

Schnittgrößen in der Sohlfuge Th.1.0

Sohldruckresultierende	N = 28,4 kN
Sohldruckresultierende	M _x = 0,00 kNm
Sohldruckresultierende	M _y = 0,00 kNm
Sohldruckresultierende	H _x = 0,0 kN
Sohldruckresultierende	H _y = 0,0 kN

Spannungszusammenstellung - Überlagerung 2

	mNN	z	Δd	γ	$\Delta \sigma_a$	σ_a	$0,2 \cdot \sigma_a$	z/b	i	σ_z
	m	m	m	kN/m ³	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²			kN/m ²
1	-1,00	0,00	1,00	18,50	18,50	18,50	3,70	0,00	1,00	9,90
2	-1,50	0,50	0,50	18,50	9,25	27,75	5,55	1,00	0,48	4,77

Die Grenztiefe ist erreicht. Die Spannungsermittlung erfolgt für ein starres Fundament im kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 A6.

Setzungen - Überlagerung 2

	mNN	z	Δd	σ'_0	b	E*	a/b	z/b	f _{s01}	f _{s02}	f _{s00}	s	s ₀	s ₁
	m	m	m	kN/m ²	m	kN/m ²						cm	cm	cm
1	-1,00	0,00	1,00	9,90	0,00	4946,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
2	-1,50	0,50	0,50	9,90	0,00	4946,00	4,00	1,00	0,61	0,00	0,61	0,1	0,1	0,0
												0,1	0,1	0,0

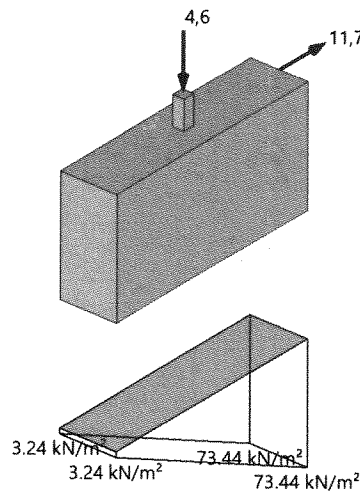
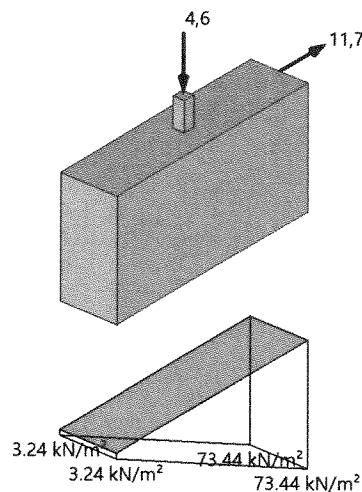
Setzungsbeiwerte für den kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 B3. Konsolidationssetzung s_1 zum Zeitpunkt $\tau = 1,00$ nach DIN 4019:2014 12.2. Setzungen aus ständigen und veränderlichen Lasten $G_{k,j} + Q_{k,1} + Q_{k,i} \cdot \psi_{0,i}$. Sekundärsetzungen unberücksichtigt

Biegung**Bemessung Überlagerungen**

Üb.	$M_{yu,Ed}$ kNm	$M_{xu,Ed}$ kNm	$M_{yo,Ed}$ kNm	$M_{xo,Ed}$ kNm	$A_{s,xu}$ cm ²	$A_{s,yu}$ cm ²	$A_{s,xo}$ cm ²	$A_{s,yo}$ cm ²
1	0.23	6.93	0.00	-4.69	25.6*	6.5*	0.0	6.5*
6	0.17	6.75	0.00	-4.89	25.6*	6.5*	0.0	6.5*

*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)

Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung $d_{1,x} = 7.0$ cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung $d_{1,y} = 7.9$ cm.
Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze.

Überlagerung Biegebemessung in x-Richtung**Überlagerung Biegebemessung in y-Richtung****Bewehrung in x-Richtung unten (m,cm²)**

von	-100.0	-50.0	50.0
bis	-50.0	50.0	100.0
Breite	50.0	100.0	50.0
erf. As	5.1	19.4	5.1
erf.as/m	10.2	19.4	10.2

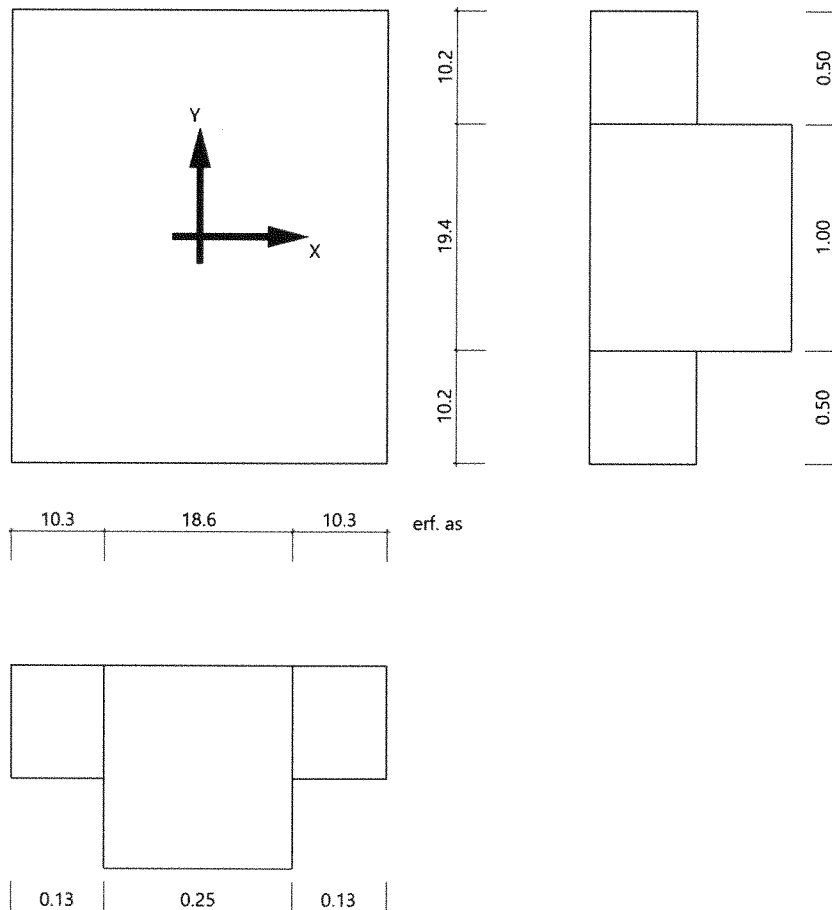
Betondeckung unten: 5.5 cm Betondeckung seitlich und oben: 5.5 cm

Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 240 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein.

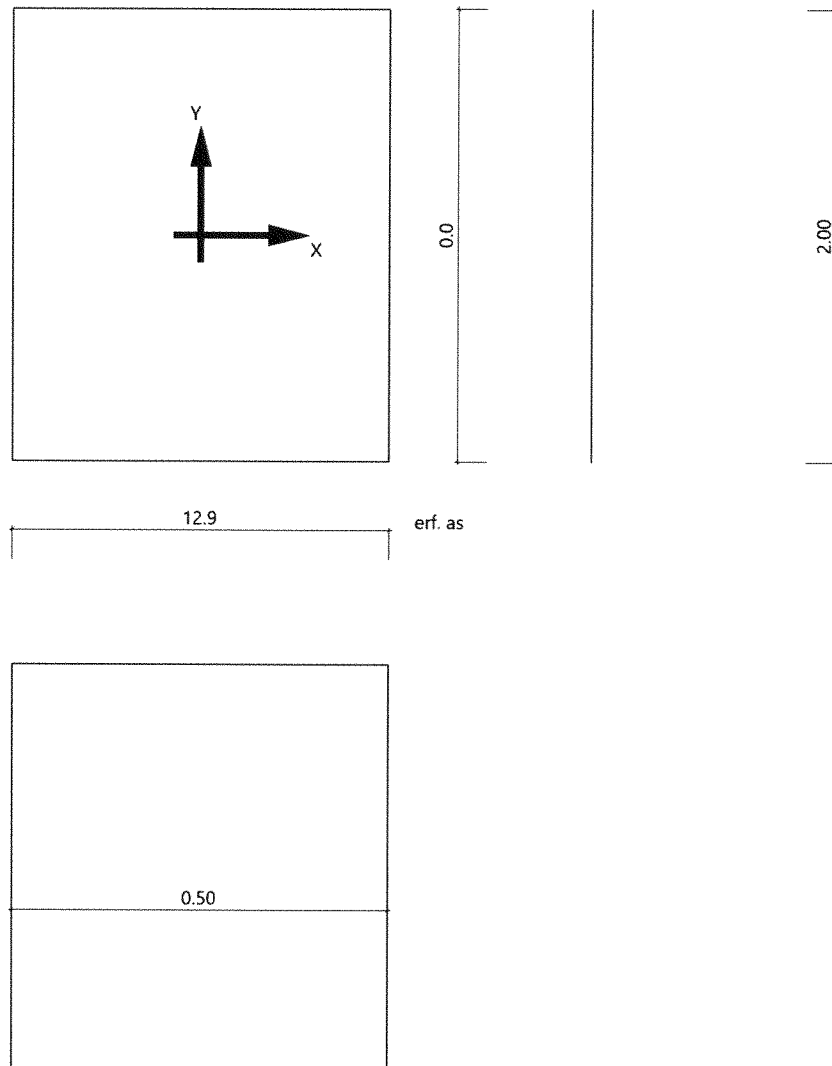
Bewehrung in y-Richtung unten (m,cm²)

von	-25.0	-12.5	12.5
bis	-12.5	12.5	25.0
Breite	12.5	25.0	12.5
erf. As	1.3	4.6	1.3
erf.as/m	10.4	18.6	10.4
Betondeckung unten: 5.5 cm Betondeckung seitlich und oben: 5.5 cm			

Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 240 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein.

Bewehrungsverteilung unten in m, cm²/m

Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 240 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein. Um die Querkrafttragfähigkeit sicherzustellen, ist das Fundament im Durchstanzbereich für Mindestmomente nach Gleichung (NA.6.54.1) bemessen worden, sofern die Schnittgrößenermittlung nicht zu höheren Werten geführt hat.

Bewehrungsverteilung oben in m, cm²/m

Anschlussbewehrung (Überlagerung 7)

Bemessung

Bemessung nach	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 - C 35/45 - B500A
Schnittgrößen erf. As	$M_x=0.00 \text{ kNm}$, $M_y=0.00 \text{ kNm}$, $N_z=4.6 \text{ kN}$ 0.02 cm^2
Mindestausmitte für Druckglieder nicht berücksichtigt. DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.1 (4) Mindestbewehrung für Druckglieder berücksichtigt. Bewehrungslage $d_1 = 5.0 \text{ cm} \rightarrow$ Bemessung in xy-Richtung Bewehrung in den Ecken konzentriert $\gamma_c=1.5$ und $\gamma_s=1.15$	

Verankerung Anschlussbewehrung

Bemessungswert der Verbundspannung

$$f_{bd} = 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ct,d}$$

$$= 2.25 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.20 = 2.69 \text{ N/mm}^2$$

Grundwert der Verankerungslänge

$$l_{b,rqd} = (d_s/4) \cdot (\sigma_{sd}/f_{bd})$$

$$= (14/4) \cdot (434,783/2,693) = 56.5 \text{ cm}$$

Mindestwert der Verankerungslänge - Druckstäbe

$$l_{b,min} = \min(0.6 \cdot l_{b,rqd}, 10\varnothing)$$

$$= \min(0.6 \cdot 56,5, 10 \cdot 1,4) = 33.9 \text{ cm}$$

Verankerungslänge - Druckstäbe

$$l_{bd,col} = \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} \cdot (A_{s,erf}/A_{s,vorh})$$

$$= 0,67 \cdot 56,5 \cdot (0.02/0.0) = 37.7 \text{ cm}$$

erforderliche Verankerungslänge

$$l_{bd,erf,col} = \max(l_{b,min}, l_{bd})$$

$$= \max(33.9, 37.7) = 37.7 \text{ cm}$$

vorhandene Verankerungslänge

$$l_{bd,vorh,col} = h_{\text{Fundament-Cnom,Col}}$$

$$= 100.0 - 5.5 = 94.5 \text{ cm}$$

Ausnutzung Verankerungslänge

$$\eta_{l_{bd,vorh,col}} = l_{bd,erf} / l_{bd,vorh}$$

$$= 37.7 \text{ cm} / 94.5 \text{ cm} = 0,40$$

Querkraft**Querkraftnachweis: Keine Querkraftbewehrung erforderlich.**

Pos. 13 NA Dachverband

Zur Aufnahme der Horizontallasten aus den Giebelwänden wird in den angrenzenden Dachfeldern ein Verband angeordnet.

konstr. gewählt: Verband $\phi 16$ in Dachfeldern neben Giebelwänden

220306

Brakemeier GmbH - Rahlstedter Straße 191 - 22143 Hamburg - Tel 040/675 66 00 - Fax 040/675 66 060 | Sitz Hamburg - Amtsgericht Hamburg - HRB 121386 - GF Lutz Brakemeier | Auftrag

BRAKEMEIER GMBH
INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN

RAHLSTEDTER STR. 191 · 22143 HAMBURG
TEL (040) 675 66 0-0 · FAX (040) 675 66 0-60

Lutz Brakemeier
Juli 2022

Stufgestellt