



I.K.M. Ingenieurkontor Magdeburg GmbH
Große MÄnzstraÙe 6
39104 Magdeburg

Tel.: 0391 611 81 8

E-Mail: info@ikm-md.de
www.ikm-md.de

STATISCHE BERECHNUNG

Genehmigungsstatik

- Bauherr: Gemeinde Hohe BÄrde
BÄrdestraÙe 8
39167 Hohe BÄrde OT Irxleben

 - Bauvorhaben: FFW Schackensleben
Eichenbarleber StraÙe 11
39343 Hohe BÄrde OT Schackensleben

 - Entwurf: avisplus architektur
KÄthener StraÙe 8
39104 Magdeburg

 - Planungsphase: Genehmigungsplanung
Projektnummer: 939-366
Magdeburg, den 06.06.2024

 - Gesamtseitenzahl: Die Statik besteht aus den Seiten
1 bis 257,
den Anlagen A-1 bis A-125 sowie
den PositionsplÄnen 001 bis 003
-

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
0	Vorbemerkungen	4
1 - Baubeschreibung		5
1	Baubeschreibung	5
1.1	Auslegungskriterien	10
1.2	Lastannahmen	11
1.3	Wind- und Schneelastzonen	14
1.3.1	Wind- und Schneelastermittlung	15
1.3.2	Wind- und Schneelastermittlung Halle	22
1.4	Hinweise zur GrÁndung	32
2 - Dachkonstruktion		33
2.1	Stb.-Attika Sozialtrakt	33
2.2	Trapezprofil Fahrzeughalle Mehrfeld	35
2.3	Trapezprofil Fahrzeughalle Einfeld	42
2.4	Trapezprofil AuÉenlager / Werkstatt	48
2.5	Trapezprofil Vordach Fahrzeughalle	54
2.6	Trapezprofil Vordach Sozialtrakt	61
2.7	Trapezprofil Eingang Fahrzeughalle	67
2.8	Horizontalverband Traufe	73
2.9	Horizontalverband Giebel	82
3 - Treppenkonstruktion		100
3.1	Stb.-Treppenlauf	100
3.2	Stb.-Zwischenpodest	106
3.3	AuÉentreppe Stahl	116
3.3.1	Nebenrechnung Treppenwange	118
3.3.2	Isokorb AuÉentreppe	121
3.3.3	StahlstÁtze unter AuÉentreppe	122
4 - Geschossdecken		125
4.1	Decke Áber Obergeschoss	125
4.1.1	DSNW-InnenstÁtze Obergeschoss	129
4.2	Decke Áber Erdgeschoss	131
5 - Wandkonstruktion		135
5.1	MW-AuÉenwand	135
5.2	MW-Innenwand	138
5.3	Stb.-AuÉenwand	141
5.4	Stb.-Innenwand	143
5.6	Stb.-AuÉenwand Fahrzeughalle	145
6 - Balkenkonstruktion		152
6.1	Ringanker Sozialtrakt	152
6.2	Stb.- Sturz unter der Dachdecke	153
6.3	Stb.-BrÁstung Obergeschoss	154
6.4	Stb.-Sturz AuÉenwand Erdgeschoss	155
6.5	StahltrÁger Dach Fahrzeughalle	156
6.6	Stb.-Sturz Wand Fahrzeughalle zum AuÉenlager / Werkstatt	162
6.7	StahltrÁger Vordach Fahrzeughalle	166
6.8	Ringbalken inkl. Attika Fahrzeughalle und AuÉenlager	169

Position	Beschreibung	Seite
6.9	Stahlträger Vordach Sozialtrakt	170
6.10	Isokorb Vordach Feuerwehr	173
6.11	Stahlträger Eingang Fahrzeughalle	174
7 - Stützen		177
7.1	Stb.-Stütze OG	177
7.2	Stb.-Stütze unter Stb.-Wand außen	183
7.3	Stb.-Stütze unter Stb.-Wand mittig	188
7.4	Stb.-Stütze Außenwand EG	193
7.5	Stb.-Stütze unter Brüstung Obergeschoss	198
7.6	Kragstütze Fahrzeughalle	203
7.7	Stb.-Stütze Fahrzeughalle b/h = 30/24 cm	211
7.7.1	Stb.-Stütze Fahrzeughalle b/h = 30/24 cm - Brandfall	218
8 - Gründung		223
8.1	Stb.-Bodenplatte Sozialtrakt	223
8.2	Bodenplatte Sozialtrakt Rissbreitennachweis	227
8.3	Stb.-Streifenfundament Sozialtrakt	230
8.5	Einzelfundament unter Stütze Fahrzeughalle	231
8.6	Einzelfundament Außenwand Fahrzeughalle	235
8.7	Stb.- Streifenfundament Fahrzeughalle und Außenlager	236
8.8	Streifenfundament Stahlstütze Außentreppe	237
8.9	Stb.-Bodenplatte Außenlager / Werkstatt - nichttragend	241
8.10	Stb.-Bodenplatte Fahrzeughalle - nichttragend	242
8.11	Einzelfundament unter Stütze Sozialtrakt	243
8.12	Einzelfundament unter Stütze Sozialtrakt	247
10 - Pergola		251
10.1	Windlastermittlung Pergola	251
10.2	Pergola	252
10.3	Einzelfundament Stütze Pergola	254

<u>Pos. 0</u>	<u>Vorbemerkungen</u>

0 Vorbemerkungen

0.1 Allgemeines

Zum Studium bzw. zur Verwendung dieser statischen Berechnung sind die Pläne von avisplus architektur notwendig.

Die Bauteilstabilität aller nicht nachgewiesenen Bauzustände ist von den Ausführenden durch entsprechende Maßnahmen sicherzustellen.

Nicht gesondert ausgewiesene Verbindungen und Details sind entsprechend der vorliegenden Schnittkreise zu gestalten und nach den anerkannten Regeln der Bautechnik auszuführen.

Werden bei der Bauausführung einzelne Positionen anders ausgeführt als in der Statischen Berechnung angegeben, so wird hiermit jede Haftung des Aufstellers ausgeschlossen.

0.2 Vorschriften

- | | |
|-------------------|---|
| DIN EN 1990 (EC0) | - Grundlagen der Tragwerksplanung |
| DIN EN 1991 (EC1) | - Einwirkungen auf Tragwerke |
| DIN EN 1992 (EC2) | - Bemessung und Konstruktion von Stahlbetonbauten |
| DIN EN 1993 (EC3) | - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten |
| DIN EN 1995 (EC5) | - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten |
| DIN EN 1996 (EC6) | - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten |
| DIN EN 1997 (EC7) | - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik |

0.3 Verwendete Unterlagen

- [a] Pläne von avisplus architektur
[b] Baugrundgutachten vom Gutachterbüro für Baugrund und kontaminierte Baulden

0.4 Baustoffe

- | | | |
|----------------------|---|------------------|
| Stahl | : | S235 |
| Beton und Stahlbeton | : | C 25/30, C 30/37 |
| Betonstahl | : | B 500 A |
| Mauerwerk | : | KS-P 12-2.0 / DM |

0.5 Verwendete Rechenprogramme

- mb-Programme
- MicroFe
- ViCAdo
- ebene Betrachtungen
- FE-Modellierung
- Positionspläne

0.6 Bearbeiter

Dipl.-Ing. Matthias Gennrich
B.Eng. Tim Altenhort

1 - Baubeschreibung

Pos. 1

Baubeschreibung

In der Eichenbarleber Straße 11 in 39343 Hohe Börde (OT Schackensleben) soll der Neubau einer Feuerwehr bestehend aus einem Sozialtrakt und einer Fahrzeughalle entstehen.

Der Sozialtrakt der Feuerwehr weist eine Breite von ca. 15 m und eine Länge von ca. 17 m auf. Der Neubau wird in Massivbauweise aus Stahlbeton und Mauerwerk hergestellt und weist eine Höhe von ca. 7,40 m auf.

Das Gebäude gliedert sich in ein Erdgeschoss und ein Obergeschoss. Das Erdgeschoss weist eine Raumhöhe von 3,00 m auf und wird hauptsächlich als Umkleide genutzt. Zusätzlich befinden sich dort Sanitäreinrichtungen sowie ein Hausanschlussraum und zwei Lager. Das Obergeschoss wird vorwiegend als Büro- und Schulungsraum genutzt. Das Obergeschoss ist zusätzlich über eine Außentreppe aus Stahl erreichbar. Diese dient gleichzeitig als Rettungsweg. Auf dem Dach des Sozialtrakt soll eine extensive Dachbegrünung entstehen. Gleichzeitig soll die Montage von PV-Modulen ermöglicht werden.

Gegründet wird die Feuerwehr auf einer elastisch gebetteten, biegesteif bewehrten Bodenplatte. Zur Sicherstellung der Frostsicherheit wird eine umlaufende Frostschräge angeordnet.

Im Bereich der Außentreppe ist die Konstruktion einer Pergola zu bemessen. An dieser Pergola soll das Wachsen von einer Begrünung der Lastklasse 3 ermöglicht werden. Die Pergola besteht aus Stützen und zwei angeordneten Querträgern. Die Verankerung der Pergola erfolgt am Neubau mittels Rundstählen, welche in Deckenebene in die Stb.- Geschossdecken einbetoniert werden. Im Bereich der Treppe ist die Verankerung in der Geschossdecke nicht möglich. Hier hat die Verankerung in der Außenwand aus Mauerwerk zu erfolgen. Bei Überschreitungen der zulässigen Zugkräfte sind Rückverankerungen anzuordnen. Gegründet werden die Stützen auf unbewehrten Einzelfundamenten.

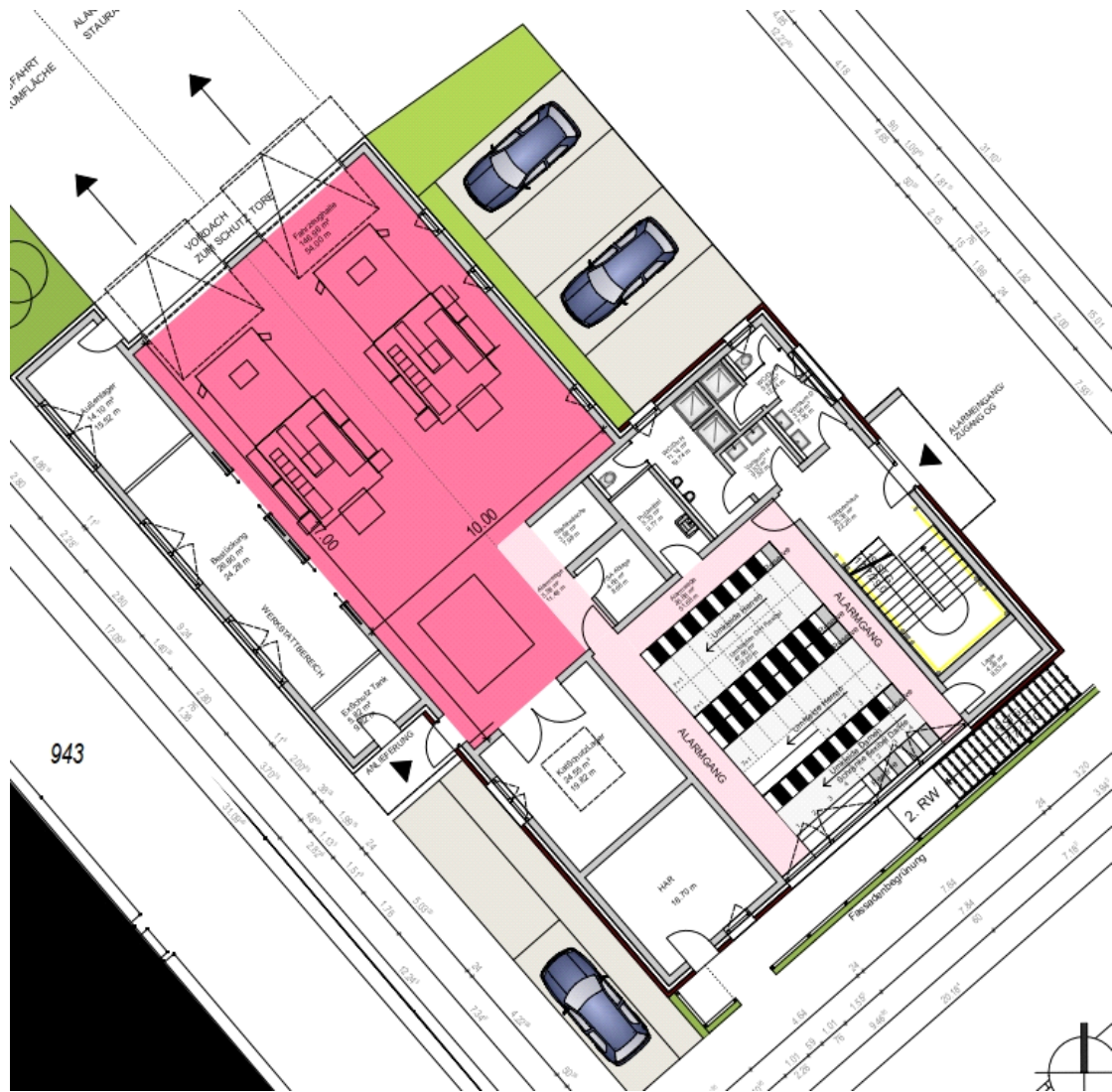
An den Sozialtrakt der Feuerwehr schließt eine Fahrzeughalle mit zusätzlichem Außenlager und Werkstattbereich an. Die Fahrzeughalle wird in Mischbauweise aus Stahlbeton, Stahl und Mauerwerk hergestellt. Als Dachkonstruktionen werden Trapezbleche mit Dachbegrünung vorgesehen. Diese spannen zwischen Stahlträgern, welche auf Stahlbetonstützen aufliegen. Zum Schutz der Tore wird im Bereich der Einfahrt ein Vordach in Leichtbauweise vorgesehen. Die Aussteifung der Fahrzeughalle erfolgt durch einen angeordneten Dachverband sowie der Ausbildung von Wandscheiben.

Die Gründung der Fahrzeughalle sowie des Außenlagers bzw. der Werkstatt erfolgt auf Streifenfundamenten und einer nicht tragenden Bodenplatte. Im Bereich der Fahrzeughalle soll ein Bodenbelag aus Feinsteinzeug mit einem Rüttelboden ausgeführt werden.

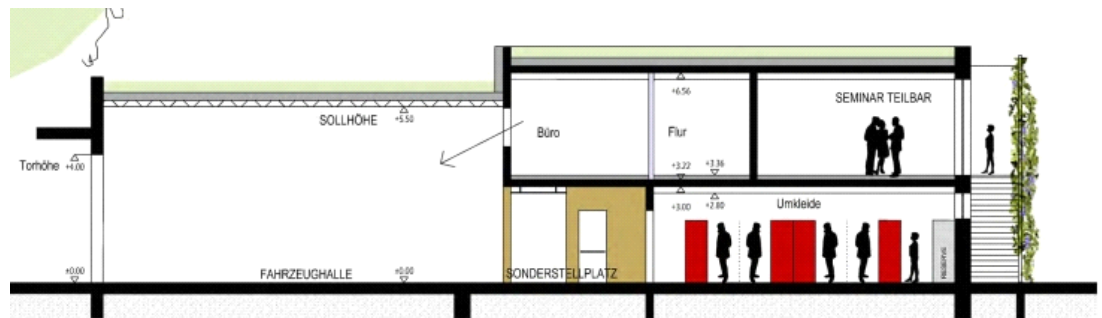
Grundriss Obergeschoss:



Grundriss Erdgeschoss:



Schnitt:



Ansicht Nordwest:



ANSICHT FEUERWEHRAUSFAHRT/NORDWEST

Ansicht Südwest:



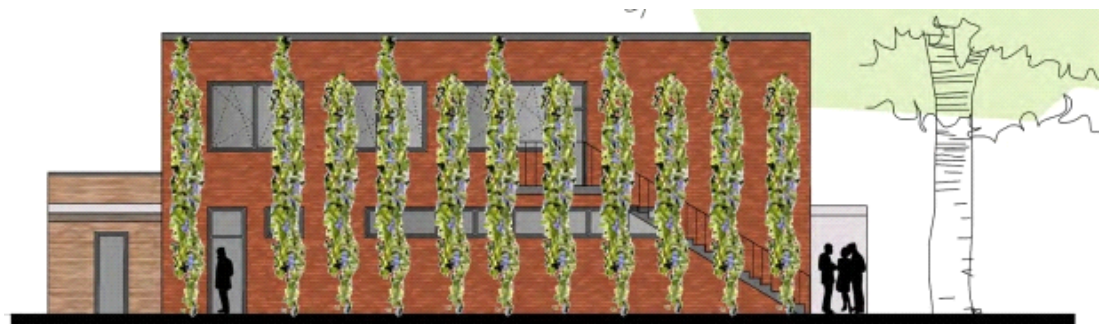
ANSICHT ANLIEFERUNG/SÜDWEST

Ansicht Nordost:



ANSICHT HAUPTINGANG/NORDOST

Ansicht Südost:



ANSICHT FASSADENBEGRÜNUNG/SÜDOST

Pos. 1.1 Auslegungskriterien

Im Bezug auf die gültigen Vorschriften sind zur Anwendung zwischen dem Auftraggeber und dem Tragwerksplaner Auslegungskriterien festzulegen. diese werden hier kurz zusammengefasst und als verbindlich vereinbart.

Stahlbetonbauteile

Lfd.-Nr.	Bauteilbenennung	Exposi-tions-klassen	Mindest-material-°Où\$	→Y	Verfor.-grenzen	90PÑÛ\$0ŸΩ° \$Ω
1	Stb.-Dachdecke	XC3,WF XC1,WO	C25/30	1	I/250	!ŸÛ\$Ωö†ŸÛ\$P ŸΩù\$0 !ö\$!ó'1ùŸΩ° Innenbauteil in trockener Umgebung
2	Stb.-Geschossdecke	XC1,WO	C25/30	1	I/250	Innenbauteil in trockener Umgebung
3	Stb.-Bodenplatte	XC1,WO XC2,WF	C25/30	1		Innenbauteil in trockener Umgebung D00\$ŸŸΩ°σö†ŸÛ\$P
4	Stb.-Innenbauteile	XC1,WO	C25/30	1		Innenbauteil in trockener Umgebung
5	Stb.-Treppenlauf	XC1,WO	C30/37	-		Innenbauteil in trockener Umgebung
6	Stb.-.σ0σùŸΩ°	XC1,WO	C25/30	1		Innenbauteil in trockener Umgebung
7	Stb.-Fundamente	XC1,WO XC2,WF	C25/30	1		Innenbauteil in trockener Umgebung D00\$ŸŸΩ°σö†ŸÛ\$P

Bemerkungen:

→Y →ö\$0X†ó'1ŸΩ°σΞP†σσ\$

(*1) Cù0\$Ÿ0ŸΩ° \$Ÿ0 .ŸùùΩ°0ù\$ ö\$Ω {1ó'1ùö\$ùùΩ ù00 \$†σ .†ŸÛ\$P ö\$†ó'1ù\$Ω

Pos. 1.2

Lastannahmen

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen
Qk.S	Nutzlasten
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw
	Schnee
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S	min/max Werte
Qk.S.A	Fall (i)
Qk.S.B	Fall (ii)
Qk.W	Wind
	Windlasten
Qk.W	min/max Werte
Qk.W.000	Anstrichrichtung $\tilde{\alpha} = 0^\circ$
Qk.W.090	Anstrichrichtung $\tilde{\alpha} = 90^\circ$
Qk.W.180	Anstrichrichtung $\tilde{\alpha} = 180^\circ$
Qk.W.270	Anstrichrichtung $\tilde{\alpha} = 270^\circ$
Gk.H	Wasserdruck
	Ständiger Wasserdruck
AN	Einwirkung
	Anpralllast

Erläuterungen Lastansatz ungünstig (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Nordd. Tiefland Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Belastungen

Streckenlasten

Wände

Gk-MW-24	=	4.80	kN/m
Gk-STB-24	=	6.00	kN/m

Zusammenstellungen

MW-24	Eigengewicht Mauerwerk	$0.24 \cdot 20$	=	4.80	kN/m
STB-24	Eigengewicht Stahlbeton	$0.24 \cdot 25$	=	6.00	kN/m

Flächenlasten

Dach

Gk-GRS N	=	1.50	kN/m ²
Qk.N-DACH	=	1.00	kN/m ²
Gk-AUS-DA	=	0.50	kN/m ²

Zusammenstellungen

GRS N	Dachbegründung extensiv	1.5	=	1.50	kN/m ²
DACH	Nutzlast Dach	1	=	1.00	kN/m ²
AUS-DA	Ausbaulast Dach	0.5	=	0.50	kN/m ²

Flächenlasten

Treppe

Gk-TR	=	2.00	kN/m ²
Qk.N-TR	=	5.00	kN/m ²

Zusammenstellungen

TR	Ausbaulast Treppe	2 =	2.00	kN/m ²
----	-------------------	-----	------	-------------------

TR	Nutzlast Treppen T2	5 =	5.00	kN/m ²
----	---------------------	-----	------	-------------------

Flächenlasten

Decke

Gk-DE	=	2.50	kN/m ²
-------	---	------	-------------------

Qk.N-DE	=	2.80	kN/m ²
---------	---	------	-------------------

Zusammenstellungen

DE	Ausbaulast Decke	2.5 =	2.50	kN/m ²
----	------------------	-------	------	-------------------

DE	Nutzlast Decke + TWZ	2.8 =	2.80	kN/m ²
----	----------------------	-------	------	-------------------

Flächenlasten

Bodenplatte

Gk-BP	=	2.50	kN/m ²
-------	---	------	-------------------

Qk.N-BP	=	3.80	kN/m ²
---------	---	------	-------------------

Zusammenstellungen

BP	Ausbaulast Bodenplatte	2.5 =	2.50	kN/m ²
----	------------------------	-------	------	-------------------

BP	Nutzlast Bodenplatte	3.8 =	3.80	kN/m ²
----	----------------------	-------	------	-------------------

Streckenlasten

Treppe + Podest für MicroFE

Gk-TL	=	16.00	kN/m
-------	---	-------	------

Qk.N-TL	=	8.00	kN/m
---------	---	------	------

Gk-ZP-U	=	7.50	kN/m
---------	---	------	------

Qk.N-ZP-U	=	5.50	kN/m
-----------	---	------	------

Gk-ZP-L+R	=	17.50	kN/m
-----------	---	-------	------

Qk.N-ZP-L+R	=	11.00	kN/m
-------------	---	-------	------

Zusammenstellungen

TL	Treppenlauf Gk	16 =	16.00	kN/m
----	----------------	------	-------	------

TL	Treppenlauf Qk	8 =	8.00	kN/m
----	----------------	-----	------	------

ZP-U	Treppenpost Auflagerkraft unten	7.5 =	7.50	kN/m
------	---------------------------------	-------	------	------

ZP-U	Treppenpost Auflagerkraft unten	5.5 =	5.50	kN/m
------	---------------------------------	-------	------	------

ZP-L+R	Treppenpost Auflagerkraft links + rechts	17.5 =	17.50	kN/m
--------	--	--------	-------	------

ZP-L+R	Treppenpost Auflagerkraft links + rechts	11 =	11.00	kN/m
--------	--	------	-------	------

Streckenlasten

Mobile Trennwand

Gk-TRENN	=	1.60	kN/m
----------	---	------	------

Zusammenstellungen

TRENN	Eigengewicht mobile Trennwand	1.6 =	1.60	kN/m
-------	-------------------------------	-------	------	------

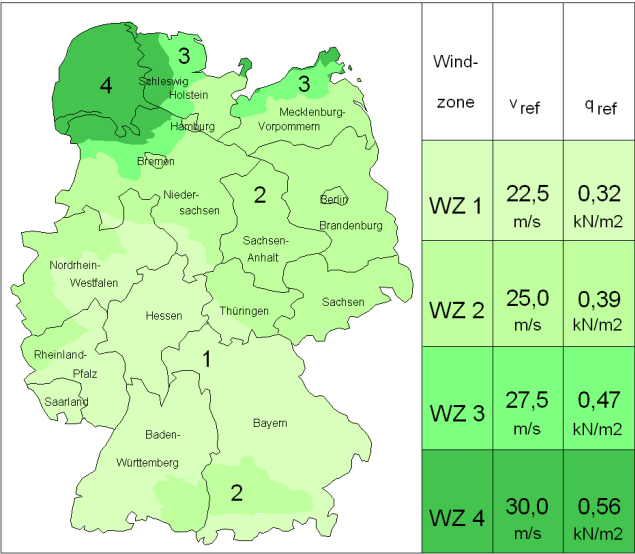


<u>Flächenlasten</u>	Dach Halle				
Gk-Trapez	Aufbau Trapezblech	=	1.70	kN/m ²	
<u>Zusammenstellungen</u>					
Trapez	Aufbau Trapezblech				
	GrÄndach	1.5 =	1.50	kN/m ²	
	DÄmmung + Abdichtung	0.2 =	0.20	kN/m ²	
		=	1.70	kN/m ²	
<u>Streckenlasten</u>	Anhanglast Halle				
Qk.N-Anhang		=	0.98	kN/m	
<u>Zusammenstellungen</u>					
Anhang	Anhanglast von 20 kg/m ²	0.2*4.88 =	0.98	kN/m	
<u>Streckenlasten</u>					
AN-Anprall		=	100.00	kN/m	
<u>Zusammenstellungen</u>					
Anprall	Anpralllast fÄr Fahrzeuge > 3t	100 =	100.00	kN/m	
<u>Flächenlasten</u>	AuÄentreppe				
Gk-AT		=	1.00	kN/m ²	
Qk.N-AT		=	5.00	kN/m ²	
<u>Zusammenstellungen</u>					
AT	Gitterrost	1 =	1.00	kN/m ²	
AT	Nutzlast AuÄentreppe	5 =	5.00	kN/m ²	
<u>Streckenlasten</u>	GelÄnder				
Gk-AGel		=	1.00	kN/m	
<u>Zusammenstellungen</u>					
AGel	Eigengewicht GelÄnder	1 =	1.00	kN/m	
<u>Flächenlasten</u>					
Gk-Pergola		=	0.20	kN/m ²	
<u>Zusammenstellungen</u>					
Pergola	BegrÄndung Lastklasse 3 - mittel	0.2 =	0.20	kN/m ²	

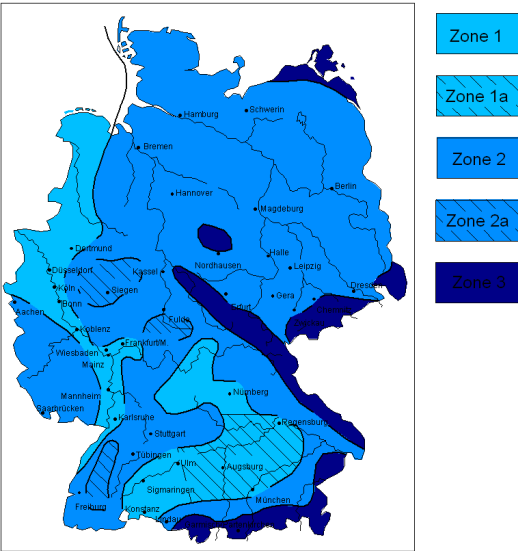
Pos. 1.3 Wind- und Schneelastzonen

Gebäude					
Gebäudestandort	Postleitzahl	PLZ	=	39343	
	Ortsname	Ort	=	Rottmersleben	
Gemeinde	Gemeindegliederung	AGS	=	15083445	
	Bundesland	Sachsen-Anhalt			
Geodätische Daten	Geogr. Breite	φ	=	52.21295	°
	Geogr. Länge	λ	=	11.40196	°
Geograf. Daten	Geländehöhe über NN	H_s	=	100.00	m
	Windzone	WZ	=	2	
	Schneelastzone	SLZ	=	2	
	char. Schneelast	S_k	=	0.85	kN/m²
	Norddeutsches Tiefland				

Siehe Wind



Siehe Schnee

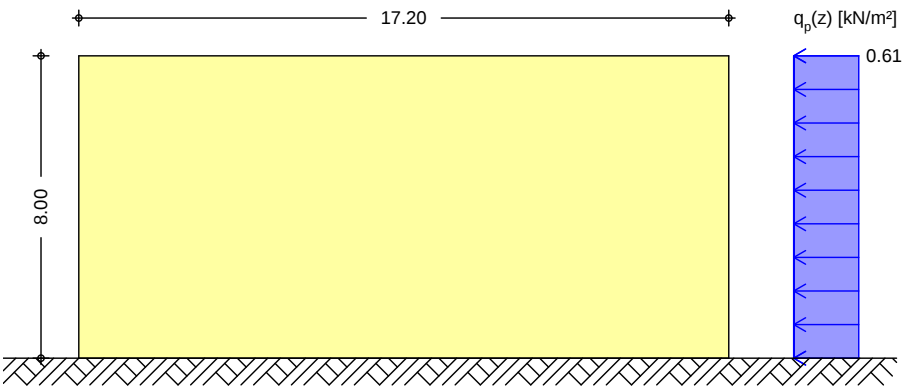


Pos. 1.3.1

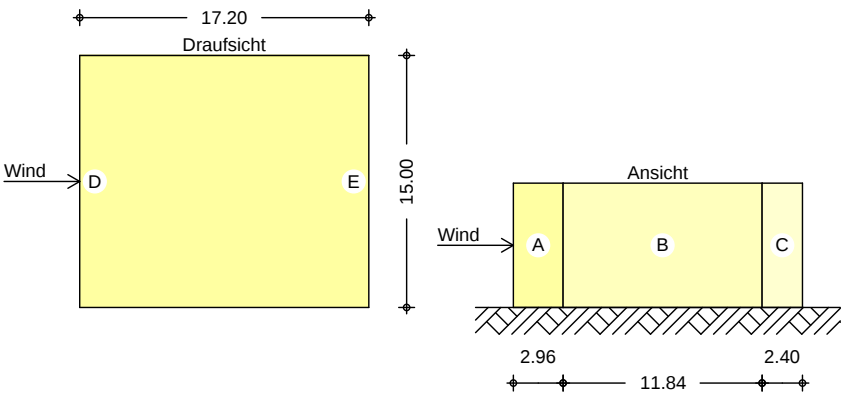
Wind- und Schneelastermittlung

System	Geb«udedaten			
Abmessungen	Geb«udebreite	B =	17.20	m
	Geb«udel«nge	L =	15.00	m
	Geb«udeh«he (H«he Flachdach)	H =	7.40	m
Geograf. Angaben	Gel«ndeh«he «ber NN	A =	100.00	m
	Windzone	WZ =	2	
	Schneelastzone	SLZ =	2	
	Standort			Binnenland
Geometrie	Flachdach			
	Traufbereich mit Attika			
	Attika«berstand	h _p =	0.60	m
Wand«fnungen	geschlossene Au«enw«nde			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Qk.S	Schnee			
	Schnee- und Eislasten f«r Norddeutsches Tiefland			
	Qk.S	min/max Werte		
Qk.W	Wind			
	Windlasten			
	Qk.W	min/max Werte		
Nordd. Tiefland	Aufgrund der Geb«udelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zus«tzlich als au«ergew«hnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten ber«cksichtigt.			
Windlasten	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12			
	Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3			
	Anstr«mrichtung 0«auf Traufe links			
	Basiswindgeschwindigkeit	v _{b,0} =	25.00	m/s
	Basisgeschwindigkeitsdruck	q _{b,0} =	0.39	kN/m ²
	Bezugsh«he	z _e =	8.00	m
	Geschwindigkeitsdruck	q _p =	0.61	kN/m ²
	Lasteinflussfl«che	A «	10.00	m ²
Qk.W.000	Bereichsgr««e	e _D =	14.80	m
Richtung «=0«		e _w =	14.80	m

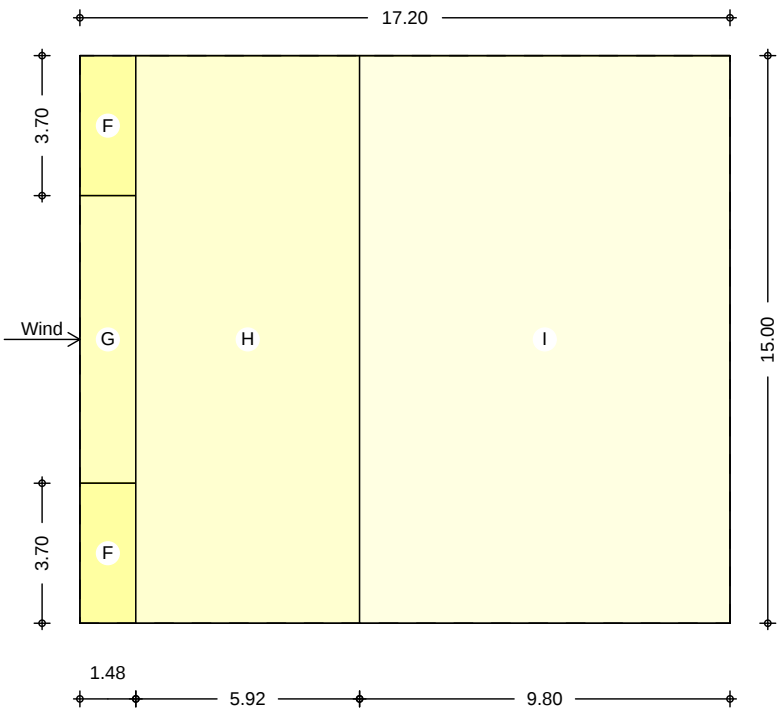
Winddruckverteilung
M 1:200



Bereichseinteilung
M 1:450



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m]
A	2.96	7.40	-1.40	-1.20	-0.73
B	11.84	7.40	-1.10	-0.80	-0.49
C	2.40	7.40	-0.50	-0.50	-0.31
D	15.00	7.40	1.00	0.72	0.44
E	15.00	7.40	-0.50	-0.35	-0.21

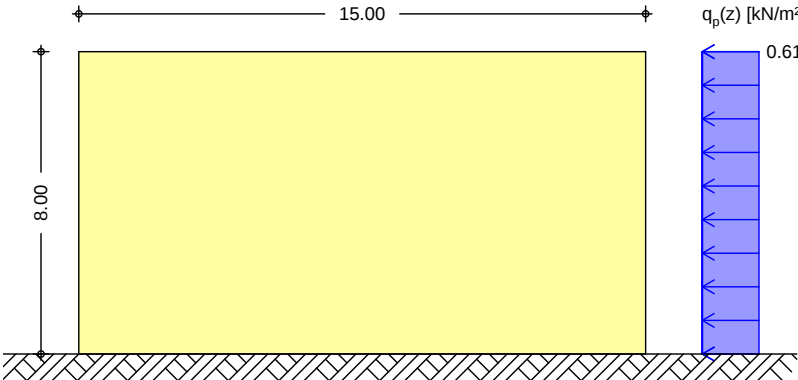
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m]
F	1.48	3.70	-1.88	-1.28	-0.78
G	1.48	7.60	-1.48	-0.84	-0.51
H	5.92	15.00	-1.20	-0.70	-0.43
I-	9.80	15.00	-0.60	-0.60	-0.37
I+	9.80	15.00	0.20	0.20	0.12

Qk.W.090
Richtung $\ddot{U}=90^\circ$

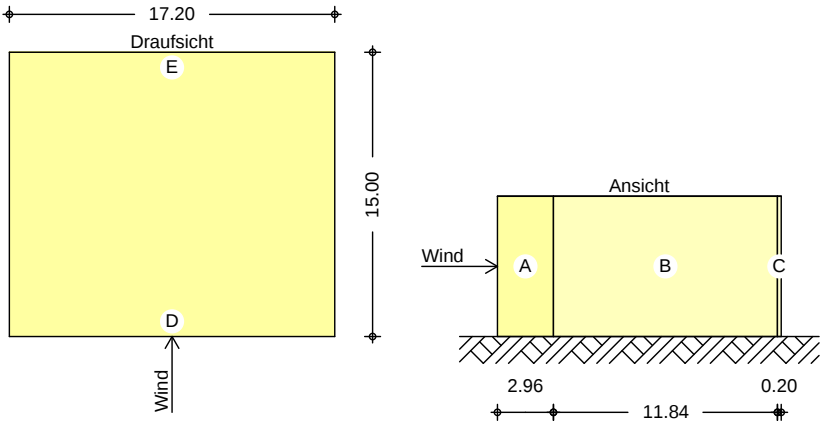
Bereichsgr $\frac{1}{4}E_e$

$e_D = 14.80 \text{ m}$
 $e_W = 14.80 \text{ m}$

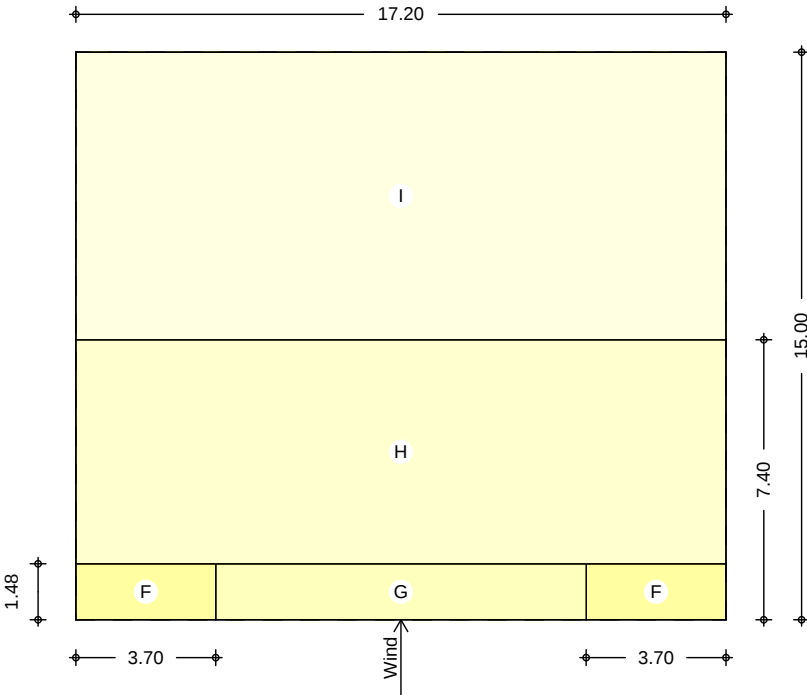
Winddruckverteilung
M 1:200



Bereichseinteilung
M 1:400



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m]
A	2.96	7.40	-1.40	-1.20	-0.73
B	11.84	7.40	-1.10	-0.80	-0.49
C	0.20	7.40	-0.50	-0.50	-0.31
D	17.20	7.40	1.00	0.73	0.45
E	17.20	7.40	-0.50	-0.36	-0.22

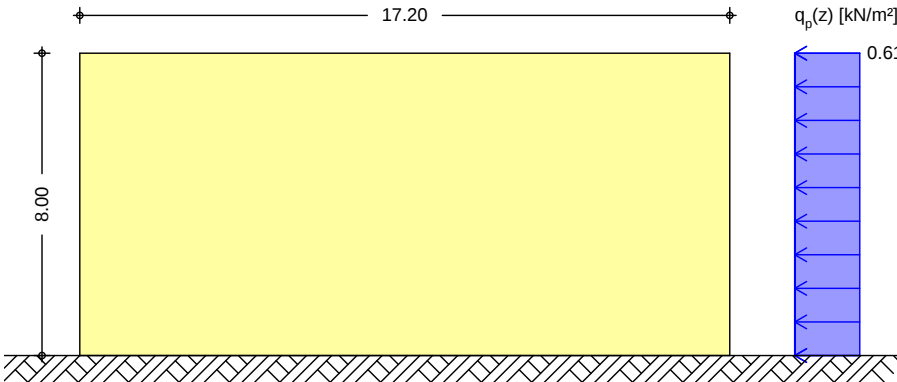
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m]
F	1.48	3.70	-1.88	-1.28	-0.78
G	1.48	9.80	-1.48	-0.84	-0.51
H	5.92	17.20	-1.20	-0.70	-0.43
I-	7.60	17.20	-0.60	-0.60	-0.37
I+	7.60	17.20	0.20	0.20	0.12

Qk.W.180
Richtung $\ddot{U}=180^\circ$

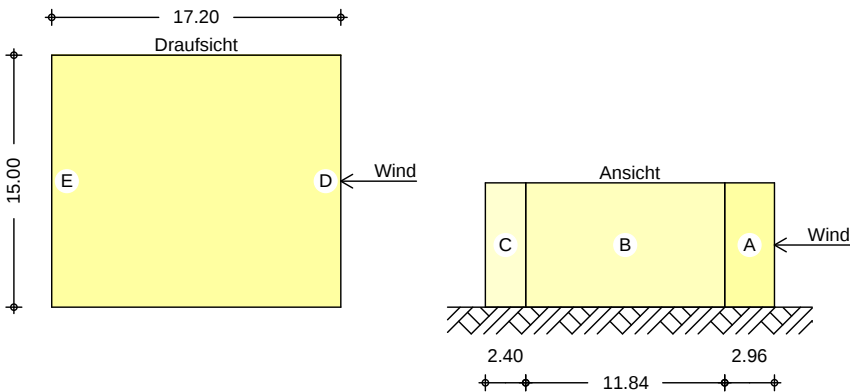
Bereichsgrößen

e_D = 14.80 m
e_w = 14.80 m

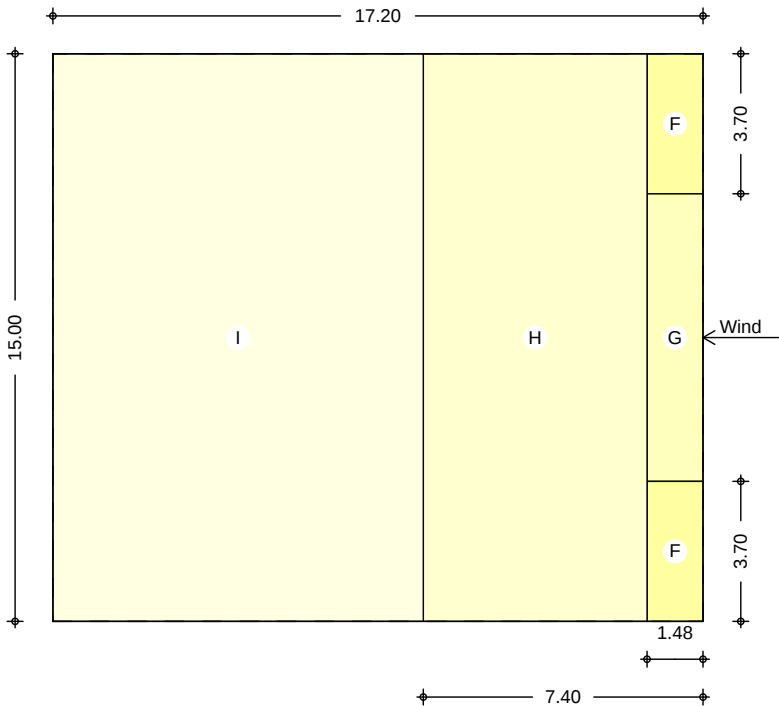
Winddruckverteilung
M 1:200



Bereichseinteilung
M 1:450



M 1:200



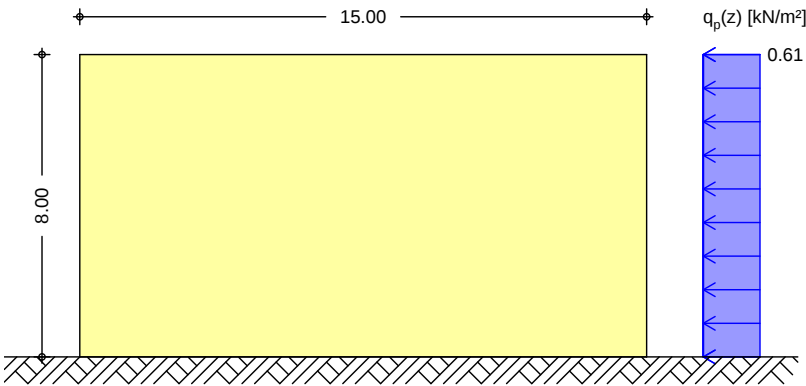
Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/ml]
A	2.96	7.40	-1.40	-1.20	-0.73
B	11.84	7.40	-1.10	-0.80	-0.49
C	2.40	7.40	-0.50	-0.50	-0.31
D	15.00	7.40	1.00	0.72	0.44
E	15.00	7.40	-0.50	-0.35	-0.21

Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/ml]
F	1.48	3.70	-1.88	-1.28	-0.78
G	1.48	7.60	-1.48	-0.84	-0.51
H	5.92	15.00	-1.20	-0.70	-0.43
I-	9.80	15.00	-0.60	-0.60	-0.37
I+	9.80	15.00	0.20	0.20	0.12

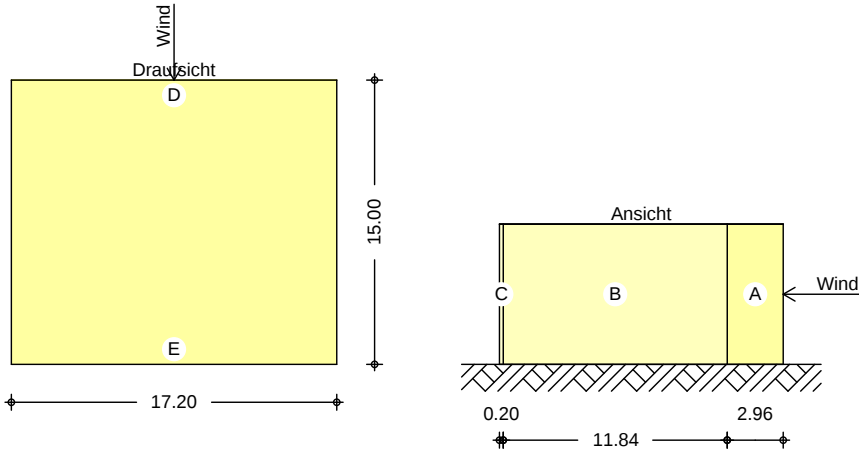
Qk.W.270
Richtung $\ddot{U}=270^\circ$

Winddruckverteilung
M 1:200

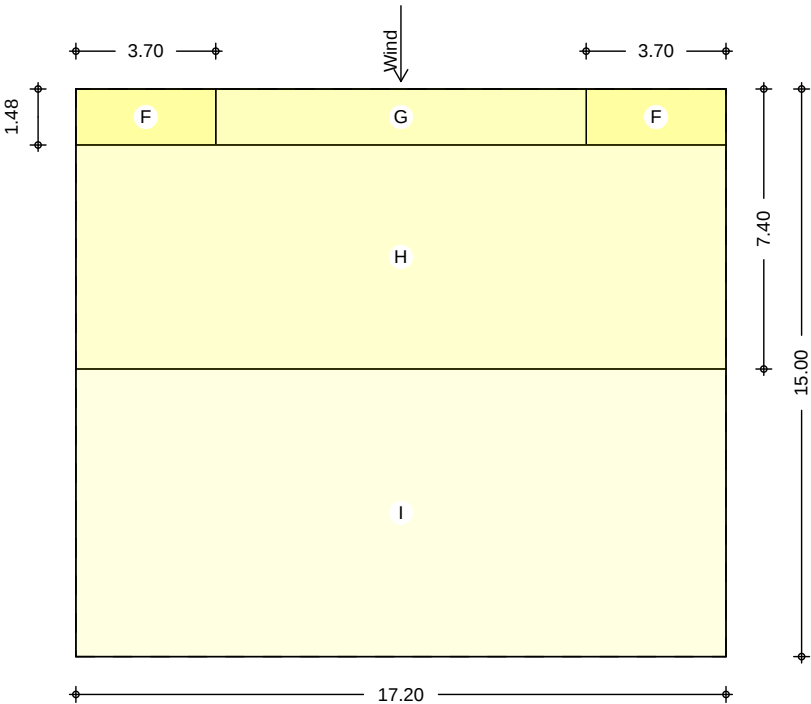
Bereichsgr^{1/4}Ee e_D = 14.80 m
e_w = 14.80 m



Bereichseinteilung
M 1:400



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m]
A	2.96	7.40	-1.40	-1.20	-0.73
B	11.84	7.40	-1.10	-0.80	-0.49
C	0.20	7.40	-0.50	-0.50	-0.31
D	17.20	7.40	1.00	0.73	0.45
E	17.20	7.40	-0.50	-0.36	-0.22

Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m]
F	1.48	3.70	-1.88	-1.28	-0.78
G	1.48	9.80	-1.48	-0.84	-0.51
H	5.92	17.20	-1.20	-0.70	-0.43
I-	7.60	17.20	-0.60	-0.60	-0.37
I+	7.60	17.20	0.20	0.20	0.12



Schneelasten

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

char. Schneelast auf Boden	S_k	=	0.85	kN/m ²
Formbeiwert für Schneelast	ψ_1	=	0.80	-
Schneelast auf dem Dach	S	=	0.68	kN/m ²

Nordd. Tiefland

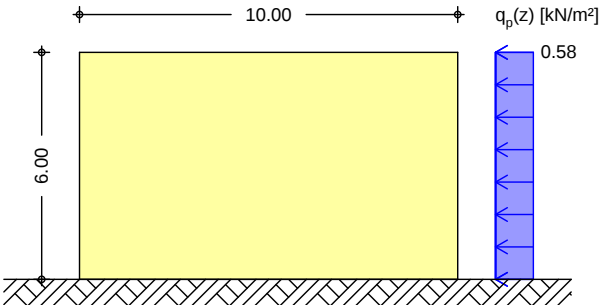
Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12
als außergewöhnliche Einwirkung

Schneelasten

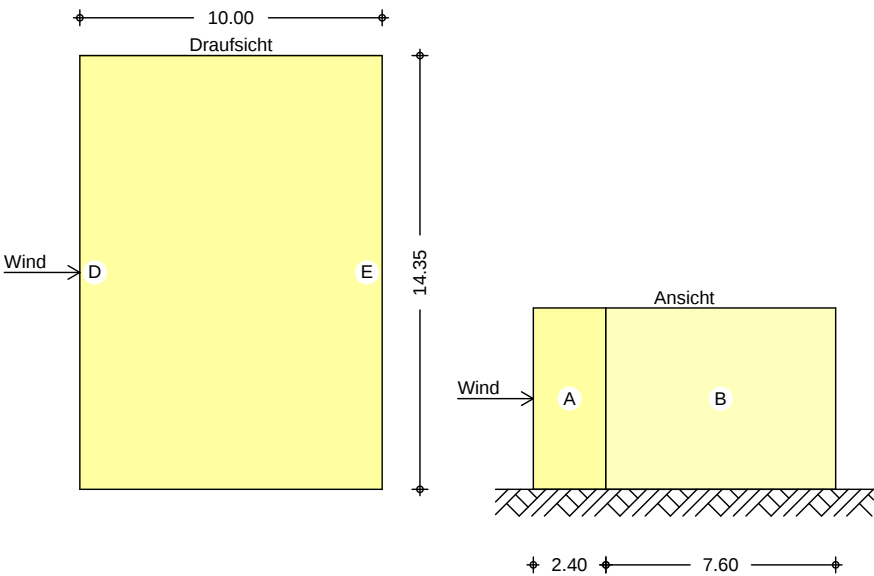
Beiwert für außergewöhnl. Schneelast	C_{esl}	=	2.30	-
außergew. Schneelast auf Boden	S_{Ad}	=	1.96	kN/m ²
Schneelast auf dem Dach	S	=	1.56	kN/m ²

Pos. 1.3.2 Wind- und Schneelastermittlung Halle

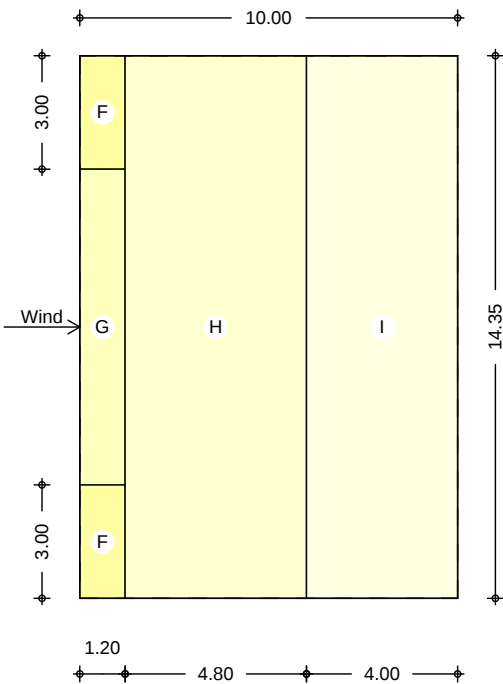
System	Geb«udedaten			
Abmessungen	Geb«udebreite	B =	10.00	m
	Geb«udel«nge	L =	14.35	m
	Geb«udeh«he (H«he Flachdach)	H =	6.00	m
Geograf. Angaben	Gel«ndeh«he «ber NN	A =	100.00	m
	Windzone	WZ =	2	
	Schneelastzone	SLZ =	2	
	Standort		Binnenland	
Geometrie	Flachdach			
	scharfkantiger Traufbereich			
Wand«fnungen	geschlossene Au«enw«nde			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Qk.S	Schnee			
	Schnee- und Eislasten f«r Norddeutsches Tiefland			
	Qk.S min/max Werte			
Qk.W	Wind			
	Windlasten			
	Qk.W min/max Werte			
Nordd. Tiefland	Aufgrund der Geb«udelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zus«tzlich als au«ergew«hnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten ber«cksichtigt.			
Windlasten	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12			
	Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3			
	Anstr«mrichtung 0«auf Traufe links			
	Basiswindgeschwindigkeit	v _{b,0} =	25.00	m/s
	Basisgeschwindigkeitsdruck	q _{b,0} =	0.39	kN/m ²
	Bezugsh«he	z _e =	6.00	m
	Geschwindigkeitsdruck	q _p =	0.59	kN/m ²
	Lasteinflussfl«che	A _Ö	10.00	m ²
Qk.W.000	Bereichsgr««e	e _D =	12.00	m
Richtung «=0«		e _w =	12.00	m
Winddruckverteilung				
M 1:200				



Bereichseinteilung
M 1:250



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m]
A	2.40	6.00	-1.40	-1.20	-0.70
B	7.60	6.00	-1.10	-0.80	-0.47
D	14.35	6.00	1.00	0.75	0.44
E	14.35	6.00	-0.50	-0.39	-0.23

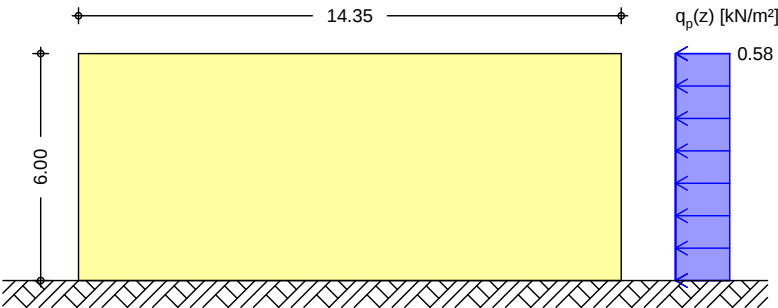
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m]
F	1.20	3.00	-2.50	-1.80	-1.05
G	1.20	8.35	-2.00	-1.20	-0.70
H	4.80	14.35	-1.20	-0.70	-0.41
I-	4.00	14.35	-0.60	-0.60	-0.35
I+	4.00	14.35	0.20	0.20	0.12

Qk.W.090
Richtung $\ddot{U}=90^\circ$

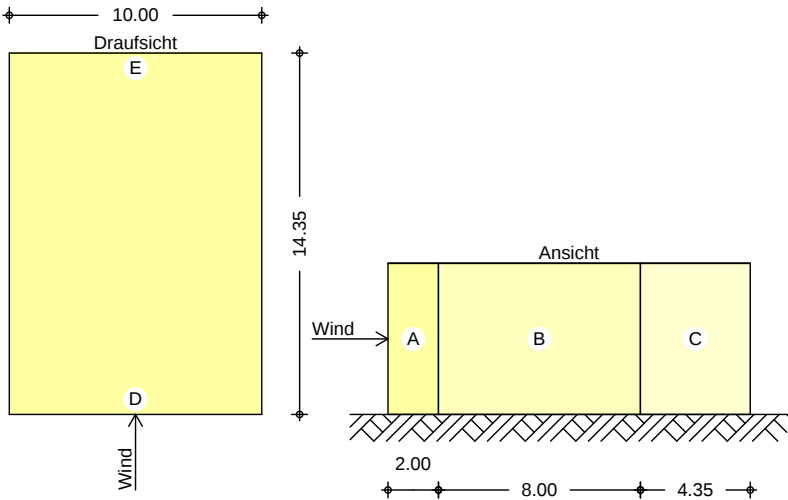
Bereichsgr $\frac{1}{4}E_e$

$e_D = 10.00 \text{ m}$
 $e_w = 10.00 \text{ m}$

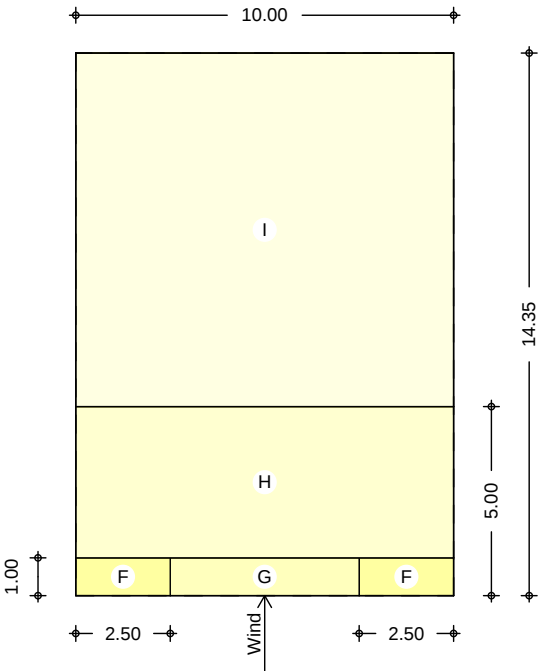
Winddruckverteilung
M 1:200



Bereichseinteilung
M 1:300



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m]
A	2.00	6.00	-1.40	-1.20	-0.70
B	8.00	6.00	-1.10	-0.80	-0.47
C	4.35	6.00	-0.50	-0.50	-0.29
D	10.00	6.00	1.00	0.72	0.42
E	10.00	6.00	-0.50	-0.34	-0.20

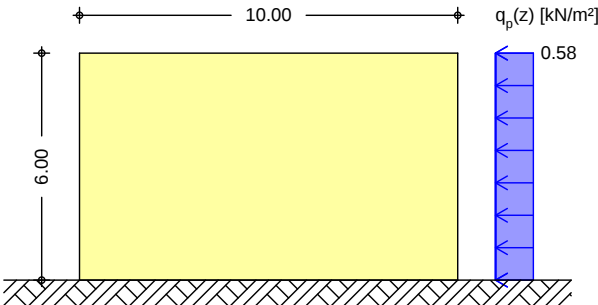
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m]
F	1.00	2.50	-2.50	-1.80	-1.05
G	1.00	5.00	-2.00	-1.20	-0.70
H	4.00	10.00	-1.20	-0.70	-0.41
I-	9.35	10.00	-0.60	-0.60	-0.35
I+	9.35	10.00	0.20	0.20	0.12

Qk.W.180
Richtung $\ddot{U}=180^\circ$

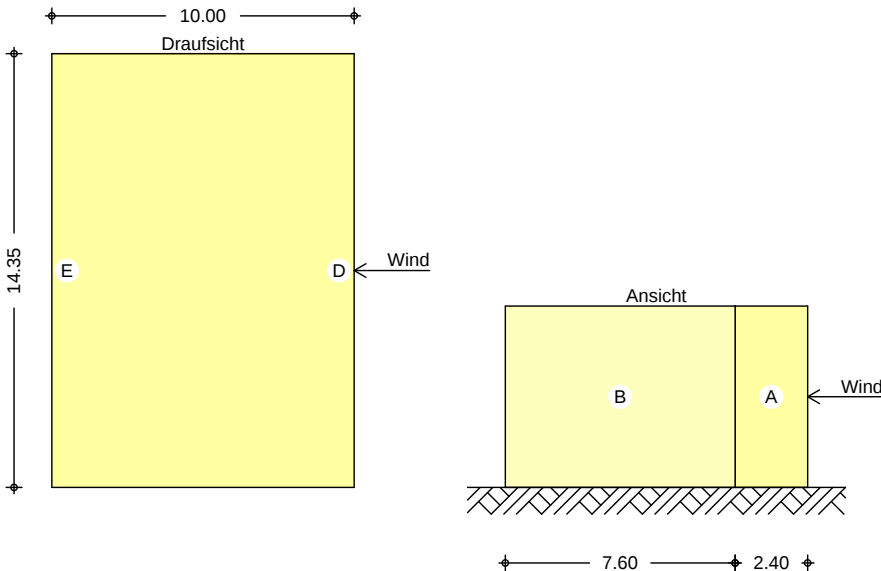
Bereichsgrößen

e_D = 12.00 m
e_w = 12.00 m

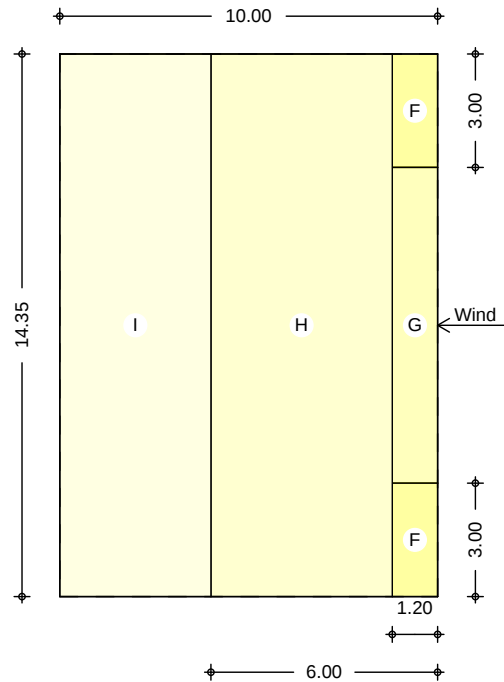
Winddruckverteilung
M 1:200



Bereichseinteilung
M 1:250



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/mi]
A	2.40	6.00	-1.40	-1.20	-0.70
B	7.60	6.00	-1.10	-0.80	-0.47
D	14.35	6.00	1.00	0.75	0.44
E	14.35	6.00	-0.50	-0.39	-0.23

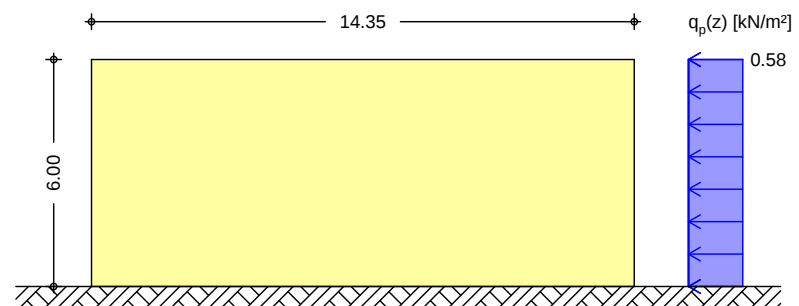
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/mi]
F	1.20	3.00	-2.50	-1.80	-1.05
G	1.20	8.35	-2.00	-1.20	-0.70
H	4.80	14.35	-1.20	-0.70	-0.41
I-	4.00	14.35	-0.60	-0.60	-0.35
I+	4.00	14.35	0.20	0.20	0.12

Qk.W.270
Richtung $\ddot{U}=270^\circ$

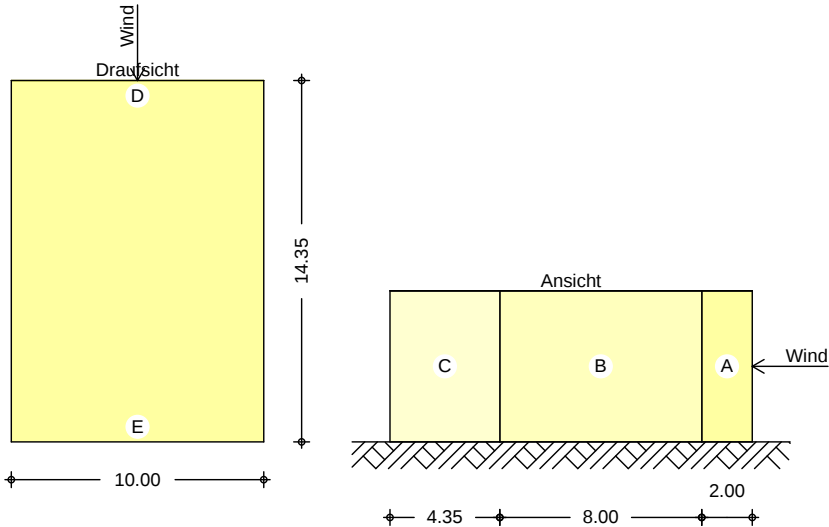
Bereichsgr^{1/4}Ee

e_D = 10.00 m
e_W = 10.00 m

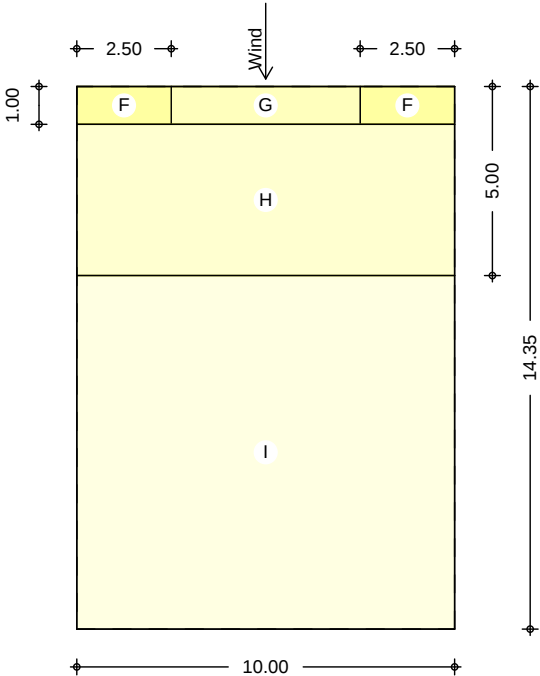
Winddruckverteilung
M 1:200



Bereichseinteilung
M 1:300



M 1:200



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m]
A	2.00	6.00	-1.40	-1.20	-0.70
B	8.00	6.00	-1.10	-0.80	-0.47
C	4.35	6.00	-0.50	-0.50	-0.29
D	10.00	6.00	1.00	0.72	0.42
E	10.00	6.00	-0.50	-0.34	-0.20

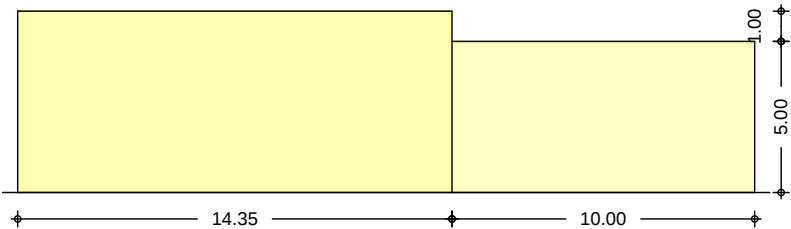
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m]
F	1.00	2.50	-2.50	-1.80	-1.05
G	1.00	5.00	-2.00	-1.20	-0.70
H	4.00	10.00	-1.20	-0.70	-0.41
I-	9.35	10.00	-0.60	-0.60	-0.35
I+	9.35	10.00	0.20	0.20	0.12

Schneelasten

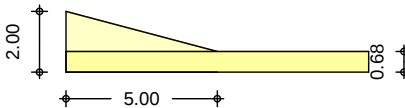
Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf Boden	s_k	=	0.85	kN/m ²
Formbeiwert für Schneelast	ψ_1	=	0.80	-
Schneelast auf dem Dach	s	=	0.68	kN/m ²

Hängensprung
M 1:250



M 1:250



Hängensprung	h	=	1.00	m
Breite tiefer liegendes Dach	b_2	=	10.00	m
Breite höher liegendes Dach	b_1	=	14.35	m
Neigung tiefer liegendes Dach	α_2	=	0.00	°
Länge des Schneekeils	l_s	=	5.00	m
Wichte des Schnees	ρ	=	2.00	kN/m ³
Formbeiwert des Anbaus	ψ_1	=	0.80	-
Formbeiwert aus Abrutschen	ψ_s	=	0.00	-
Formbeiwert aus Verwehung	ψ_w	=	2.35	-
maximaler Formbeiwert	ψ_2	=	2.35	-
maximale Schneelast	s_A	=	2.00	kN/m ²
minimale Schneelast	s_E	=	0.68	kN/m ²

Nordd. Tiefland

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12
als außergewöhnliche Einwirkung

Schneelasten

Beiwert für außergewöhnl. Schneelast	C_{esl}	=	2.30	-
außergew. Schneelast auf Boden	s_{Ad}	=	1.96	kN/m ²
Schneelast auf dem Dach	s	=	1.56	kN/m ²

Hängensprung

maximaler Formbeiwert	ψ_2	=	1.02	-
maximale Schneelast	s_A	=	2.00	kN/m ²
minimale Schneelast	s_E	=	1.56	kN/m ²

Wandlage

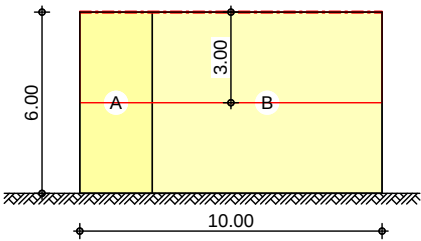
Windlasten für Bauteile in Wandlage

Grafik

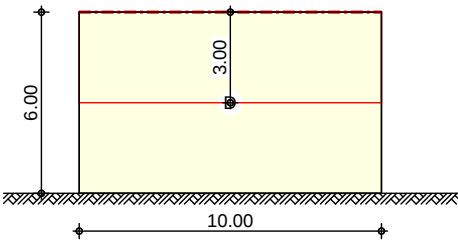
M 1:250

Giebel vorne

$\ddot{U} = 0^\circ$

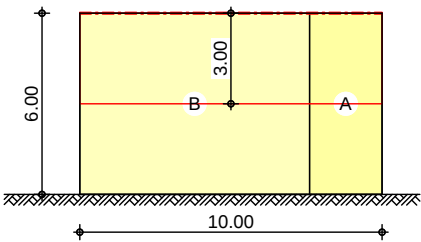


$\ddot{U} = 90^\circ$

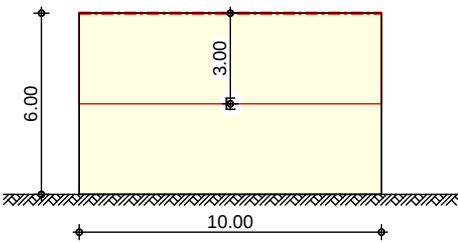


M 1:250

$\ddot{U} = 180^\circ$



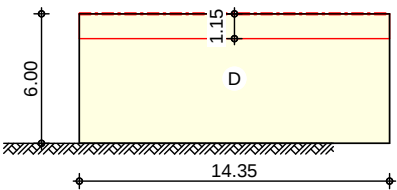
$\ddot{U} = 270^\circ$



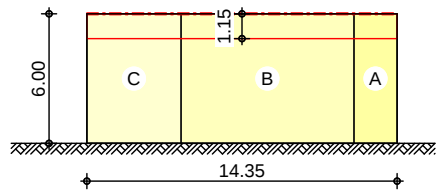
M 1:350

Traufe links

$\ddot{U} = 0^\circ$

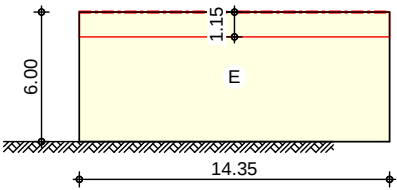


$\ddot{U} = 90^\circ$

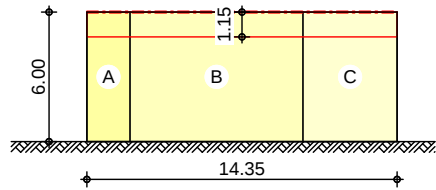


M 1:350

$\ddot{U} = 180^\circ$



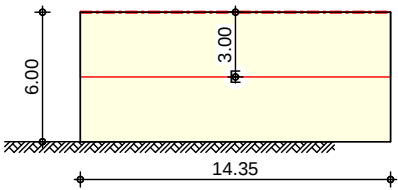
$\ddot{U} = 270^\circ$



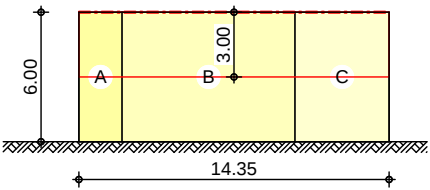
M 1:350

Traufe rechts

$\ddot{U} = 0^\circ$

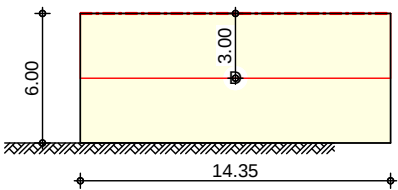


$\ddot{U} = 90^\circ$

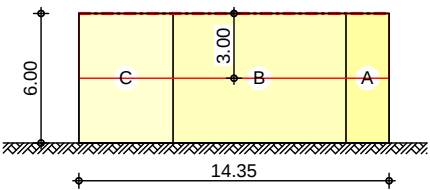


M 1:350

$\ddot{U} = 180^\circ$



$\ddot{U} = 270^\circ$



Giebel vorne
Bauteil VB3

Bauteile in vorderer Giebelwand

x_A [m]	y_A [m]	l [m]	LB_{li} [m]	LB_{re} [m]	A [m ²]
0.00	6.00	10.00	0.00	3.00	30.00

Qk.W.000

Richt.	Bereich	x_A [m]	x_E [m]	$C_{pe,A+}$ [-]	$q+$ [kN/m]	$C_{pe,A-}$ [-]	$q-$ [kN/m]
WF	A	0.00	2.40	-	-	-1.20	-2.11
WF	B	2.40	10.00	-	-	-0.80	-1.40

Qk.W.090

WF	D	0.00	10.00	0.72	1.27	-	-
----	---	------	-------	------	------	---	---

Qk.W.180

WF	A	7.60	10.00	-	-	-1.20	-2.11
WF	B	0.00	7.60	-	-	-0.80	-1.40

Qk.W.270

WF	E	0.00	10.00	-	-	-0.34	-0.61
----	---	------	-------	---	---	-------	-------

Traufe links
Bauteil VB1

Bauteile in linker Traufwand

x_A [m]	y_A [m]	l [m]	LB_{li} [m]	LB_{re} [m]	A [m ²]
0.00	6.00	14.35	0.00	1.15	16.50

Qk.W.000

Richt.	Bereich	x_A [m]	x_E [m]	$C_{pe,A+}$ [-]	$q+$ [kN/m]	$C_{pe,A-}$ [-]	$q-$ [kN/m]
WF	D	0.00	14.35	0.75	0.50	-	-

Qk.W.090

WF	A	12.35	14.35	-	-	-1.20	-0.81
WF	B	4.35	12.35	-	-	-0.80	-0.54
WF	C	0.00	4.35	-	-	-0.50	-0.34

Qk.W.180

WF	E	0.00	14.35	-	-	-0.39	-0.26
----	---	------	-------	---	---	-------	-------

Qk.W.270

WF	A	0.00	2.00	-	-	-1.20	-0.81
WF	B	2.00	10.00	-	-	-0.80	-0.54
WF	C	10.00	14.35	-	-	-0.50	-0.34

Traufe rechts
Bauteil VB2

Bauteile in rechter Traufwand

x_A [m]	y_A [m]	l [m]	LB_{li} [m]	LB_{re} [m]	A [m ²]
0.00	6.00	14.35	0.00	3.00	43.05

Qk.W.000

Richt.	Bereich	x_A [m]	x_E [m]	$C_{pe,A+}$ [-]	$q+$ [kN/m]	$C_{pe,A-}$ [-]	$q-$ [kN/m]
WF	E	0.00	14.35	-	-	-0.39	-0.69

Qk.W.090

WF	A	0.00	2.00	-	-	-1.20	-2.11
----	---	------	------	---	---	-------	-------



Qk.W.180
Qk.W.270

Richt.	Bereich	X _A [m]	X _E [m]	C _{pe,A+} [-]	q ₊ [kN/m]	C _{pe,A-} [-]	q ₋ [kN/m]
WF	B	2.00	10.00	-	-	-0.80	-1.40
WF	C	10.00	14.35	-	-	-0.50	-0.88
WF	D	0.00	14.35	0.75	1.31	-	-
WF	A	12.35	14.35	-	-	-1.20	-2.11
WF	B	4.35	12.35	-	-	-0.80	-1.40
WF	C	0.00	4.35	-	-	-0.50	-0.88

Pos. 1.4

Hinweise zur Gründung

Zum Zeitpunkt der Erstellung der statischen Berechnung lag dem Aufsteller das Baugrundgutachten "Ersatzneubau der Feuerwehr Schackensleben" aufgestellt durch das Gutachterbüro für Baugrund und kontaminierte Böden vom 23.06.2023 vor.

Gemäß dem oben genannten Baugrundgutachten kann das geplante Gebäude auf einer durchgehenden biegesteif bewehrten, elastisch gebetteten Stb-Bodenplatte flach gegründet werden. Die Frostsicherheit wird durch umlaufende Frostschrüzen mit ausreichender Einbindetiefe sichergestellt.

Bei der Baugrunderkundung wurden 3 Rammkernsondierungen bis maximal 4 m Tiefe unter GOK abgeteuft. Im relevanten Baugrundbereich stehen in der ersten Bodenschicht anthropogenen Auffüllungen bis in maximal 1,80 m Teufe an. Es folgt eine Lössschicht bis in 3,00 m Teufe. Abschluss bilden weitgestufte Sand bis zum Erreichen der Endteufe.

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Bohrung in eine Schichttiefe von ca. 3,30 m bis 3,45 m unter GOK angetroffen.

Für die Bemessung der gebetteten Stb.-Bodenplatte nach dem Bettungsmodulverfahren kann gemäß Baugrundgutachten ein Bettungsmodul von $k_s = 12 - 15 \text{ MN/m}^2$ angesetzt werden. Es werden bei Herstellung einer Tragschicht Setzungen bis 1 cm erwartet.

2 - Dachkonstruktion

Pos. 2.1 Stb.-Attika Sozialtrakt

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stb.-Attika für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System	Kragwand			
	Wandhöhe	$l_w =$	0.82	m
	Knicklänge	$l_0 =$	1.64	m
Expositionsklassen	WF und XC3			

Belastungen Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Gleichlasten	Einwirkung	q
		[kN/m]
	Qk.W	-0.73

Zusammenstellungen				
Zeile 1: qz	aus Pos. '1.3.1' Wind, A, WeD,			
	Qk.W.000	-0.733 =	-0.73	kN/m

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

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

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

Querschnitt	Art	b_y	h	A	I_y
		[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	RE	100.0	24.0	2400	115200
	RE: Rechteckquerschnitt				

Stabilität Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten	Achse	e_k	l_0	i	λ	λ_{lim}
Abs. 5.8.3.1(1)			[m]	[cm]	[-]	[-]
	y	2	1.64	6.9	23.7	362.0

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

Der Knicknachweis erfolgt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).

$\lambda_y = 23.67 < \lambda_{lim} = 362.00$

Biegung Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1	e_k	x	N_{Ed}	M_{Edy}	A_{s1}
		[m]	[kN]	[kNm]	[cm ²]
	0	0.00	0.00	0.00	1.80

Gesamte Stahlfläche $A_s = 3.60 \text{ cm}^2$

M: Mindestbewehrung für Wand

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	‰ [‰]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
(L = 0.82 m)						
0.72	2	-0.11	18.4	382.50	95.61	-
0.62	2	-0.23	18.4	382.50	163.75	-
0.51	2	-0.34	18.4	382.50	164.03	-
0.41	2	-0.45	18.4	382.50	164.30	-
0.31	2	-0.56	18.4	382.50	164.58	-
0.21	2	-0.68	18.4	382.50	164.85	-
0.10	2	-0.79	18.4	382.50	165.13	-
0.00	2	-0.90	18.4	382.50	96.17	-

Bewehrungswahl

L«ngsst«be je Seite á8/25.0 (2.01 cm²/m)

vorh. Stahlfl«che A_s = 4.02 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad n = 0.17 %

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	...
Expositionsklassen	OK
Stabilit«t	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

gewählt

Stb.- Attika Sozialtrakt

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² B500 S (A) XC3, WF = - c _{nom} = 3,50 cm
Querschnitt:	b/ h = 24 / 60 (+22) cm Halbfertigteil
Bewehrung:	unten: 3 ø 12 mm oben: 2 ø 12 mm Bügel: ø 8 / 25 cm

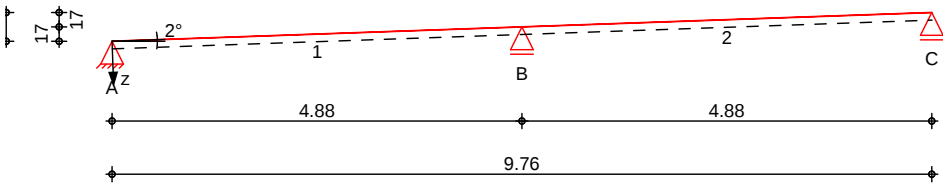
Pos. 2.2 Trapezprofil Fahrzeughalle Mehrfeld

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Trapezbleches der Fahrzeughalle für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System

Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1:90



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
1-2	4.88	SAB 153R/840-1.50

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	30.0	fest	frei	fest
B	4.88	0.17	30.0	fest	frei	frei
C	9.76	0.34	30.0	fest	frei	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\alpha = 2.0^\circ$

Lage

Negativlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Belastungen

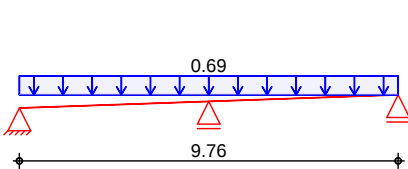
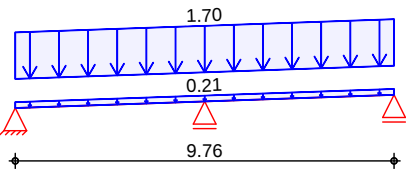
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

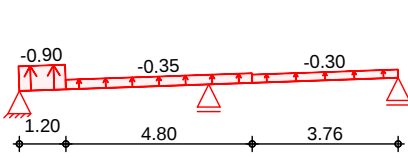
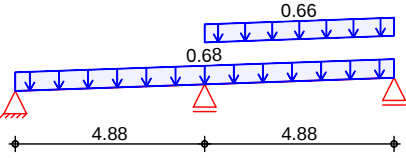
Einwirkungen

Gk Qk.S.A



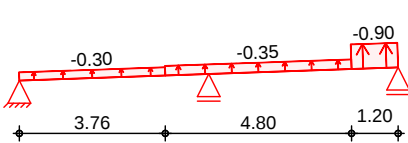
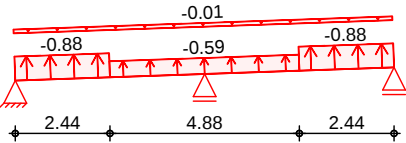
Qk.S.B

Qk.W.000

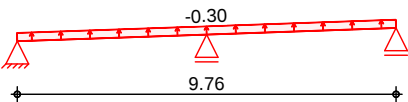


Qk.W.090

Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m]	q _e [kN/m]
Einw. Gk	1	vert.DF	Eigengew	0.00	9.76		0.21
	1	vert.DF		0.00	9.76		1.70
Einw. Qk.S.A	1	vert.GF	Volllast	0.00	9.76		0.69
Einw. Qk.S.B	1	vert.DF		0.00	9.76		0.68
	2	vert.DF		0.00	4.88		0.66
Einw. Qk.W.000	1	lokal	Ber. F	0.00	1.20		-0.90
	1	lokal	Ber. H	1.20	4.80		-0.35
	2	lokal	Ber. I	1.12	3.76		-0.30
Einw. Qk.W.090	1	lokal	Ber. F	0.00	2.44		-0.88
	2	lokal	Ber. F	2.44	2.44		-0.88
	1	lokal	Ber. G	2.44	4.88		-0.59
	1	lokal	Ber. H	0.00	9.76		-0.01
Einw. Qk.W.180	2	lokal	Ber. F	3.68	1.20		-0.90
	1	lokal	Ber. H	3.76	4.80		-0.35
	1	lokal	Ber. I	0.00	3.76		-0.30
Einw. Qk.W.270	1	lokal	Ber. I	0.00	9.76		-0.30

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

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

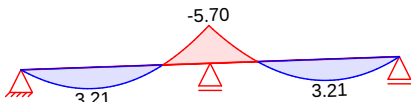
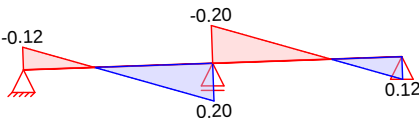
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

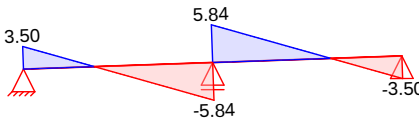
Einw. Gk

Normalkraft N_k[kN/m]

Moment M_{y,k}[kNm/m]



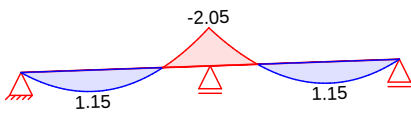
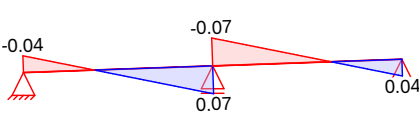
Querkraft V_{z,k}[kN/m]



Einw. Qk.S.A

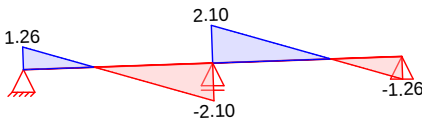
Normalkraft N_k[kN/m]

Moment M_{y,k}[kNm/m]

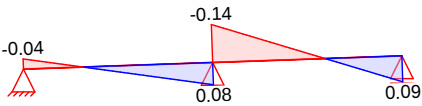


Einw. Qk.S.B

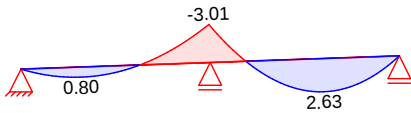
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



Normalkraft N_k [kN/m]

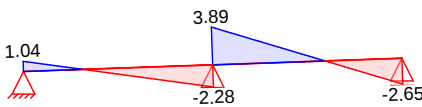


Moment $M_{y,k}$ [kNm/m]

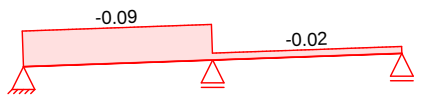


Einw. Qk.W.000

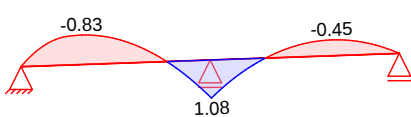
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



Normalkraft N_k [kN/m]

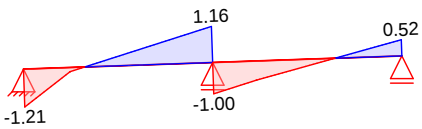


Moment $M_{y,k}$ [kNm/m]

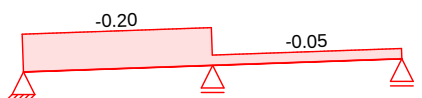


Einw. Qk.W.090

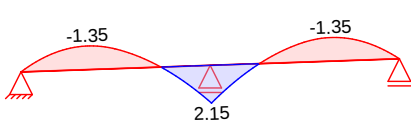
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



Normalkraft N_k [kN/m]

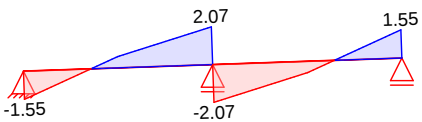


Moment $M_{y,k}$ [kNm/m]

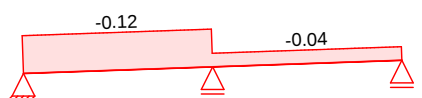


Einw. Qk.W.180

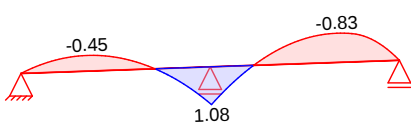
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



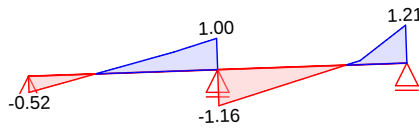
Normalkraft N_k [kN/m]



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

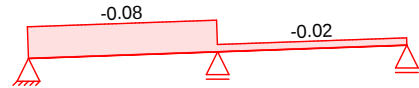


Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]

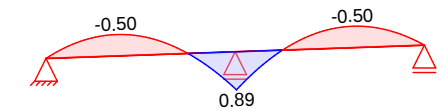


Einw. Qk.W.270

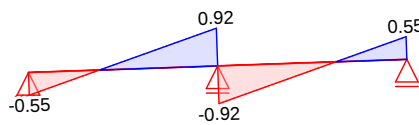
Normalkraft N_k [kN/m]



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



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



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	N_k [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. Gk	1	0.00	-0.12 *	0.00	3.50 *	0.00 *
		1.83	0.00	3.21 *	0.00	3.62
		2.06	0.02	3.16	-0.43	3.68 *
		4.88	0.20 *	-5.70 *	-5.84 *	0.00
	2	0.00	-0.20 *	-5.70 *	5.84 *	0.00
		2.82	-0.02	3.16	0.43	3.68 *
		3.05	0.00	3.21 *	0.00	3.62
		4.88	0.12 *	0.00	-3.50 *	0.00 *
Einw. Qk.S.A	1	0.00	-0.04 *	0.00	1.26 *	0.00 *
		1.83	0.00	1.15 *	0.00	1.30
		2.06	0.01	1.13	-0.16	1.32 *
		4.88	0.07 *	-2.05 *	-2.10 *	0.00
	2	0.00	-0.07 *	-2.05 *	2.10 *	0.00
		2.82	-0.01	1.13	0.16	1.32 *
		3.05	0.00	1.15 *	0.00	1.30
		4.88	0.04 *	0.00	-1.26 *	0.00 *
Einw. Qk.S.B	1	0.00	-0.04 *	0.00	1.04 *	0.00
		1.53	0.00	0.80 *	0.00	0.52
		1.57	0.00	0.80	-0.02	0.52 *
		4.17	0.06	-1.57	-1.79	-0.32 *
	2	4.88	0.08 *	-3.01 *	-2.28 *	0.00
		0.00	-0.14 *	-3.01 *	3.89 *	0.00
		2.68	-0.01	2.60	0.29	3.44 *
		2.90	0.00	2.63 *	0.00	3.40
Einw. Qk.W.000	1	4.88	0.09 *	0.00	-2.65 *	0.00 *
		0.00	-0.09 *	0.00	-1.21 *	0.00 *
		1.58	-0.09	-0.83 *	0.00	-0.95
		2.06	-0.09	-0.79	0.17	-1.01 *
	2	4.88	-0.09	1.08 *	1.16 *	0.00
		0.00	-0.02 *	1.08 *	-1.00 *	0.00
		0.27	-0.02	0.82	-0.91	0.02 *
		2.96	-0.02	-0.44	-0.06	-0.45 *
Einw. Qk.W.090	1	3.16	-0.02	-0.45 *	0.00	-0.44
		4.88	-0.02	0.00	0.52 *	0.00
		0.00	-0.20 *	0.00	-1.55 *	0.00 *
		0.00	-0.20 *	0.00	-1.55 *	0.00 *

	Feld	x	N _k	M _{y,k}	V _{z,k}	W _{z,k}
		[m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[mm]
Einw. Qk.W.180	2	1.74	-0.20	-1.35 *	0.00	-1.46
		2.02	-0.20	-1.31	0.24	-1.49 *
		4.88	-0.20	2.15 *	2.07 *	0.00 *
		0.00	-0.05 *	2.15 *	-2.07 *	0.00 *
		2.87	-0.05	-1.31	-0.24	-1.49 *
		3.14	-0.05	-1.35 *	0.00	-1.46
		4.88	-0.05	0.00	1.55 *	0.00
	1	0.00	-0.12 *	0.00	-0.52 *	0.00
		1.73	-0.12	-0.45 *	0.00	-0.44
		1.93	-0.12	-0.44	0.06	-0.45 *
		4.61	-0.12	0.82	0.91	0.02 *
		4.88	-0.12	1.08 *	1.00 *	0.00 *
		0.00	-0.04 *	1.08 *	-1.16 *	0.00 *
		2.83	-0.04	-0.79	-0.17	-1.01 *
Einw. Qk.W.270	2	3.30	-0.04	-0.83 *	0.00	-0.95
		4.88	-0.04	0.00	1.21 *	0.00
	1	0.00	-0.08 *	0.00	-0.55 *	0.00 *
		1.83	-0.08	-0.50 *	0.00	-0.57
		2.06	-0.08	-0.49	0.07	-0.58 *
		4.88	-0.08	0.89 *	0.92 *	0.00 *
		0.00	-0.02 *	0.89 *	-0.92 *	0.00 *
		2.82	-0.02	-0.49	-0.07	-0.58 *
	2	3.05	-0.02	-0.50 *	0.00	-0.57
		4.88	-0.02	0.00	0.55 *	0.00

Kombinationen

Kombinationen nach DIN EN 1990

	Ek	- (+*€*EW)
st«ndig/vorÄberg.	1	1.35*Gk
	2	1.35*Gk +1.50*Qk.S.A
	29	1.00*Gk +1.50*Qk.W.180
auÉergew¼hnlich selten	52	1.00*Gk +2.30*Qk.S.B
	58	1.00*Gk +1.00*Qk.S.A
	59	1.00*Gk +1.00*Qk.S.B
Lagesicherheit st./vor. Auflagerkr. auÉerg. Auflagerkr	83	0.90*Gk +1.50*Qk.W.090
	95	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090
	105	0.95*Gk +2.30*Qk.S.A +0.20*Qk.W.090
	109	0.95*Gk +2.30*Qk.S.B +0.20*Qk.W.090

Mat./Querschnitt

SAB 153R/840, 1.50 mm

Negativlage aufliegend

Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/ Querschnittswerte

E-Modul	I ⁺ _{eff}	I ⁻ _{eff}	A _g	A _{eff}	f _{y,k}
[N/mm ²]	[cm ⁴ /m]	[cm ⁴ /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[N/mm ²]
210000	762.8	762.8	25.75	16.89	320

Bemessungswerte der
Widerstandsgr¼ßen bei
andrÄckender Last

Aufl.	R _{w,Rd,A}	M _{0,Rd,B}	M _{c,Rd,B}	R _{0,Rd,B}	R _{w,Rd,B}
[mm]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]
A (40)	24.39	-	-	-	-
B (160)	-	36.63	29.30	97.38	77.90
C (40)	24.39	-	-	-	-

V_{w,Rd} = n.m.

M_{c,Rd,F} = 24.91 kNm/m

Bemessungswerte der
Widerstandsgr¼ßen bei
abhebender Last

M _{c,Rd,F}	R _{w,Rd,A}	M _{0,Rd,B}	M _{c,Rd,B}	R _{0,Rd,B}	R _{w,Rd,B}	V _{w,Rd}
[kNm/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
29.30	177.01	-	24.91	-	-	177.01

Normalkraft- widerst«nde

N_{t,Rd} = 749.09 kN/m

N_{c,Rd} = 491.35 kN/m

Nachweise (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-3

Endauflager

Abs. 6.1.11

Aufl.	EK	$F_{Ed,A}$ [kN/m]	...
A	2	6.62	0.27
C	52	9.61	0.39

Innenaufleger

Abs. 6.1.10 + 6.1.11

Aufl.	EK	N_{Ed} [kN/m]	$F_{Ed,B}$ [kN/m]	$V_{Ed,B}$ [kN/m]	$M_{Ed,B}$ [kNm/m]	...
B	52		25.86			0.33
	1			7.88		n.m.
	52	-0.52			-12.62	0.43
	52	-0.52	25.86		-12.62	0.61 _L
	1	-0.28		7.88	-7.70	-

L: lineare Interaktion, $\bar{U}=1$

Felder

Abs. 6.1.8

Feld	EK	x [m]	N_{Ed} [kN/m]	$M_{Ed,F}$ [kNm/m]	...
1	2	1.83	-	6.06	0.24
	52	4.68	0.36	-10.48	0.36
2	29	0.20	-0.25	-3.30	0.11
	52	2.99	-	9.24	0.37

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	EK	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	...
A	83	-2.31	3.15	0.73
B	83	-6.21	10.51	0.59
C	83	-2.32	3.15	0.74

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993-1-3 und DIN EN 1993-1-1

Begehrbarkeit

Grenzstützweite $L_{gr} = 16.50 \text{ m} > 4.88 \text{ m}$

Grenzwert der Durchbiegung Felder $l/300$

max. Verformungen

Abs. 7.3

Feld	x [m]	EK	w [mm]	w_{zul} [mm]	...
1 ($L = 4.88 \text{ m}$)	2.06	58	5.0	16.3	0.31
2 ($L = 4.88 \text{ m}$)	2.79	59	7.1	16.3	0.44

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	...
Endauflager	C		OK 0.39
Innenaufleger	B		OK 0.61
Felder	Feld 2	2.99	OK 0.37
Lagesicherheit			OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	...
Begehrbarkeit			OK
Verformung	Feld 2	2.79	OK 0.44

gewählt Trapezblech Fahrzeughalle Mehrfeld

Material:

Trapezblech: SAB 153R/840-1.50

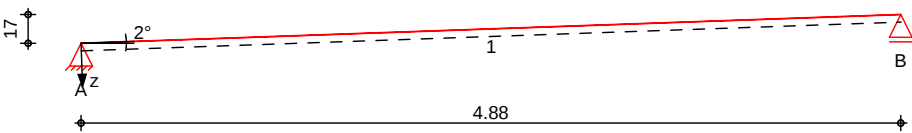
Pos. 2.3 Trapezprofil Fahrzeughalle Einfeld

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Trapezbleches der Fahrzeughalle für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System

Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1:45



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
1	4.88	SAB 153R/840-1.50

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	30.0	fest	frei	fest
B	4.88	0.17	30.0	fest	frei	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\alpha = 2.0^\circ$

Lage

Positivlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Belastungen

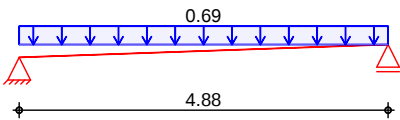
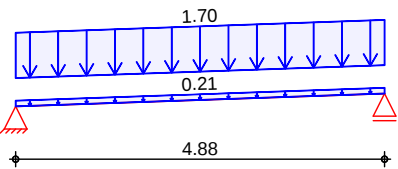
Belastungen auf das System

Grafik

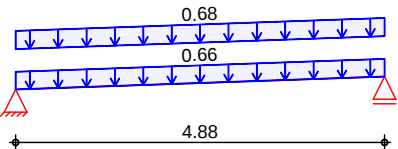
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

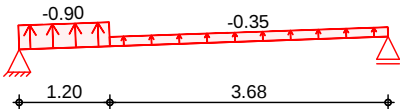
Gk Qk.S.A



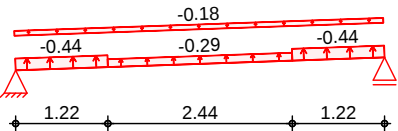
Qk.S.B



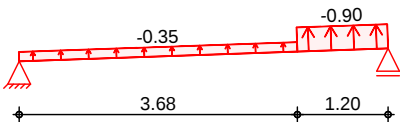
Qk.W.000



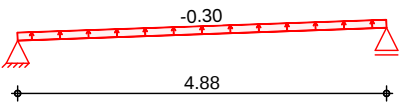
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m]	q _e [kN/m]
Einw. Gk	1	vert.DF	Eigengew	0.00	4.88		0.21
	1	vert.DF		0.00	4.88		1.70
Einw. Qk.S.A	1	vert.GF	Volllast	0.00	4.88		0.69
Einw. Qk.S.B	1	vert.DF		0.00	4.88		0.66
	1	vert.DF		0.00	4.88		0.68
Einw. Qk.W.000	1	lokal	Ber. F	0.00	1.20		-0.90
	1	lokal	Ber. H	1.20	3.68		-0.35
Einw. Qk.W.090	1	lokal	Ber. F	0.00	1.22		-0.44
	1	lokal	Ber. F	3.66	1.22		-0.44
	1	lokal	Ber. G	1.22	2.44		-0.29
	1	lokal	Ber. H	0.00	4.88		-0.18
Einw. Qk.W.180	1	lokal	Ber. F	3.68	1.20		-0.90
	1	lokal	Ber. H	0.00	3.68		-0.35
Einw. Qk.W.270	1	lokal	Ber. I	0.00	4.88		-0.30

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

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

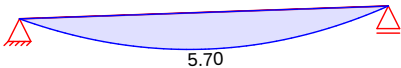
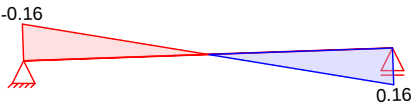
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

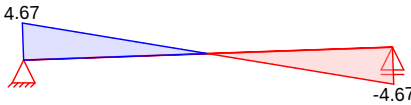
Einw. Gk

Normalkraft N_k[kN/m]

Moment M_{y,k}[kNm/m]



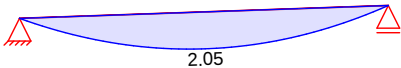
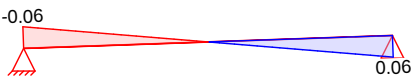
Querkraft V_{z,k}[kN/m]



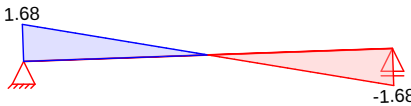
Einw. Qk.S.A

Normalkraft N_k[kN/m]

Moment M_{y,k}[kNm/m]



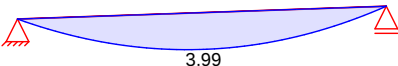
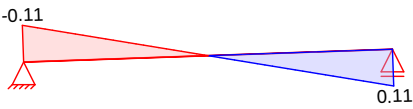
Querkraft V_{z,k}[kN/m]



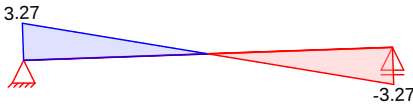
Einw. Qk.S.B

Normalkraft N_k [kN/m]

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



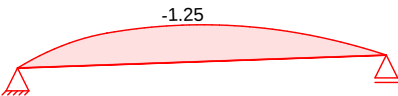
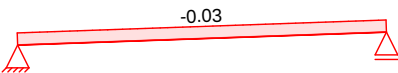
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



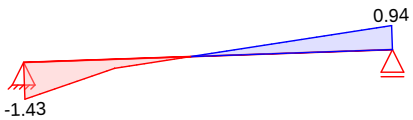
Einw. Qk.W.000

Normalkraft N_k [kN/m]

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



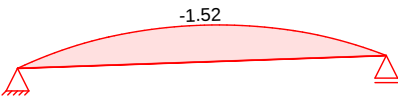
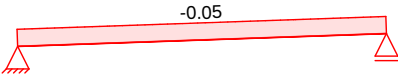
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



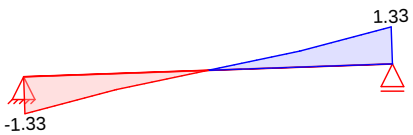
Einw. Qk.W.090

Normalkraft N_k [kN/m]

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



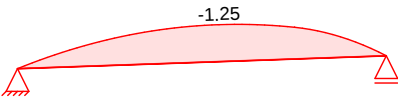
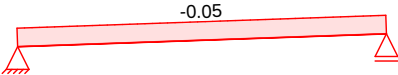
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



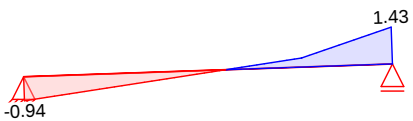
Einw. Qk.W.180

Normalkraft N_k [kN/m]

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



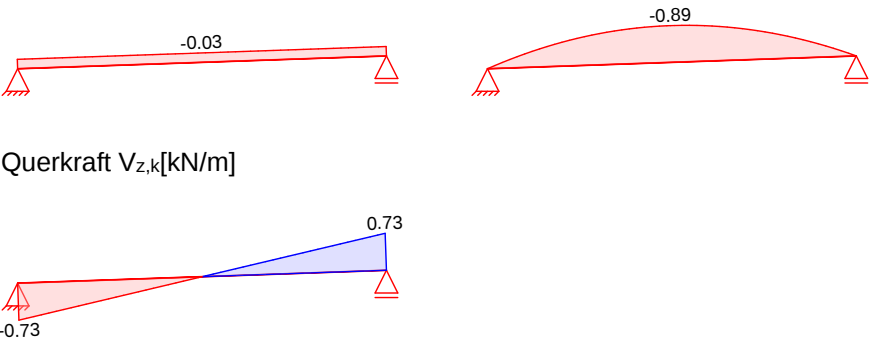
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



Einw. Qk.W.270

Normalkraft N_k [kN/m]

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



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	N_k [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. Gk	1	0.00	-0.16 *	0.00 *	4.67 *	0.00 *
		2.44	0.00	5.70 *	0.00	8.84 *
		4.88	0.16 *	0.00	-4.67 *	0.00
Einw. Qk.S.A	1	0.00	-0.06 *	0.00 *	1.68 *	0.00 *
		2.44	0.00	2.05 *	0.00	3.18 *
		4.88	0.06 *	0.00	-1.68 *	0.00
Einw. Qk.S.B	1	0.00	-0.11 *	0.00 *	3.27 *	0.00 *
		2.44	0.00	3.99 *	0.00	6.19 *
		4.88	0.11 *	0.00	-3.27 *	0.00
Einw. Qk.W.000	1	0.00	-0.03 *	0.00	-1.43 *	0.00 *
		2.21	-0.03	-1.25 *	0.00	-1.96
		2.38	-0.03	-1.25	0.06	-1.97 *
		4.88	-0.03	0.00 *	0.94 *	0.00
Einw. Qk.W.090	1	0.00	-0.05 *	0.00 *	-1.33 *	0.00 *
		2.44	-0.05	-1.52 *	0.00	-2.38 *
		4.88	-0.05	0.00	1.33 *	0.00
Einw. Qk.W.180	1	0.00	-0.05 *	0.00 *	-0.94 *	0.00 *
		2.50	-0.05	-1.25	-0.06	-1.97 *
		2.67	-0.05	-1.25 *	0.00	-1.96
		4.88	-0.05	0.00	1.43 *	0.00
Einw. Qk.W.270	1	0.00	-0.03 *	0.00 *	-0.73 *	0.00 *
		2.44	-0.03	-0.89 *	0.00	-1.39 *
		4.88	-0.03	0.00	0.73 *	0.00

Kombinationen

Kombinationen nach DIN EN 1990

	Ek	- (+*€*EW)
außergewöhnlich	52	1.00*Gk +2.30*Qk.S.B
	59	1.00*Gk +1.00*Qk.S.B
Lagesicherheit	85	0.90*Gk +1.50*Qk.W.180
	91	0.90*Gk +1.50*Qk.W.000
st./vor. Auflagerkr.	102	1.00*Gk +1.50*Qk.W.180
	111	1.00*Gk +1.50*Qk.W.000
außerg. Auflagerkr	123	0.95*Gk +2.30*Qk.S.A +0.20*Qk.W.000
	125	0.95*Gk +2.30*Qk.S.A +0.20*Qk.W.180

Mat./Querschnitt

SAB 153R/840, 1.50 mm
Positivlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/ Querschnittswerte

E-Modul [N/mm ²]	I_{eff}^+ [cm ⁴ /m]	I_{eff}^- [cm ⁴ /m]	A_g [cm ² /m]	A_{eff} [cm ² /m]	$f_{y,k}$ [N/mm ²]
210000	762.8	762.8	25.75	16.89	320

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei andrückender Last

Aufl. [mm]	$R_{w,Rd,A}$ [kN/m]	$M_{0,Rd,B}$ [kNm/m]	$M_{c,Rd,B}$ [kNm/m]	$R_{0,Rd,B}$ [kN/m]	$R_{w,Rd,B}$ [kN/m]
A (90)	28.82	-	-	-	-
B (90)	28.82	-	-	-	-

$V_{w,Rd} = n.m.$
 $M_{c,Rd,F} = 29.74 \text{ kNm/m}$

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei abhebender Last

$M_{c,Rd,F}$ [kNm/m]	$R_{w,Rd,A}$ [kN/m]	$M_{0,Rd,B}$ [kNm/m]	$M_{c,Rd,B}$ [kNm/m]	$R_{0,Rd,B}$ [kN/m]	$R_{w,Rd,B}$ [kN/m]	$V_{w,Rd}$ [kN/m]
24.91	177.01	-	29.30	-	-	177.01

Normalkraft- widerst«nde

$N_{t,Rd} = 749.09 \text{ kN/m}$
 $N_{c,Rd} = 491.35 \text{ kN/m}$

Nachweise (GZT)

f«r den Grenzzustand der Tragf«higkeit nach DIN EN 1993-1-3

Endauflager
Abs. 6.1.11

Aufl.	EK	$F_{Ed,A}$ [kN/m]	...
A	52	12.20	0.42
B	52	12.20	0.42

Felder
Abs. 6.1.8

Feld	EK	x [m]	N_{Ed} [kN/m]	$M_{Ed,F}$ [kNm/m]	...
1	52	2.44	-	14.88	0.50

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	E_k [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	...
A	91	-2.15	4.21	0.51
B	85	-2.15	4.21	0.51

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993-1-3 und DIN EN 1993-1-1

Begehrbarkeit

Grenzst«tzweite $L_{gr} = 18.39 \text{ m} > 4.88 \text{ m}$

Grenzwert der Durchbiegung Felder $l/300$

max. Verformungen
Abs. 7.3

Feld	x [m]	EK	w [mm]	w_{zul} [mm]	...
1 ($L = 4.88 \text{ m}$)	2.44	59	15.0	16.3	0.92

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	...
Endauflager	A		OK 0.42
Felder	Feld 1	2.44	OK 0.50
Lagesicherheit			OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	...
Begehrbarkeit			OK
Verformung	Feld 1	2.44	OK 0.92

gewählt Trapezblech Fahrzeughalle Einfeld

Material:	Trapezblech: SAB 153R/840-1.50
-----------	--------------------------------

Pos. 2.4 Trapezprofil Außenlager / Werkstatt

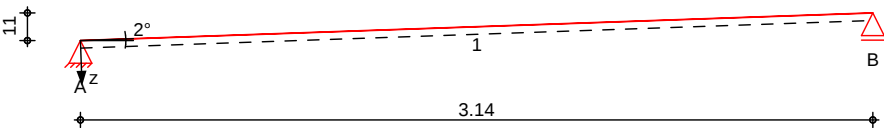
In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Trapezbleches des Außenlagers bzw. der Werkstatt für die maßgebende Beanspruchung geführt.

Der Anschluss der Trapezbleche erfolgt alle 60 cm mittels Stahlwinkeln an den Ringbalken der Mauerwerkswände. Als Befestigungsmittel sind Injektionsanker zu wählen.

System

Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1:30



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	I [m]	Profil
1	3.14	SAB 135R/930-0.88

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	10.0	fest	frei	fest
B	3.14	0.11	10.0	fest	frei	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\hat{u} = 2.0$ $\ddot{A}$

Lage

Positivlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

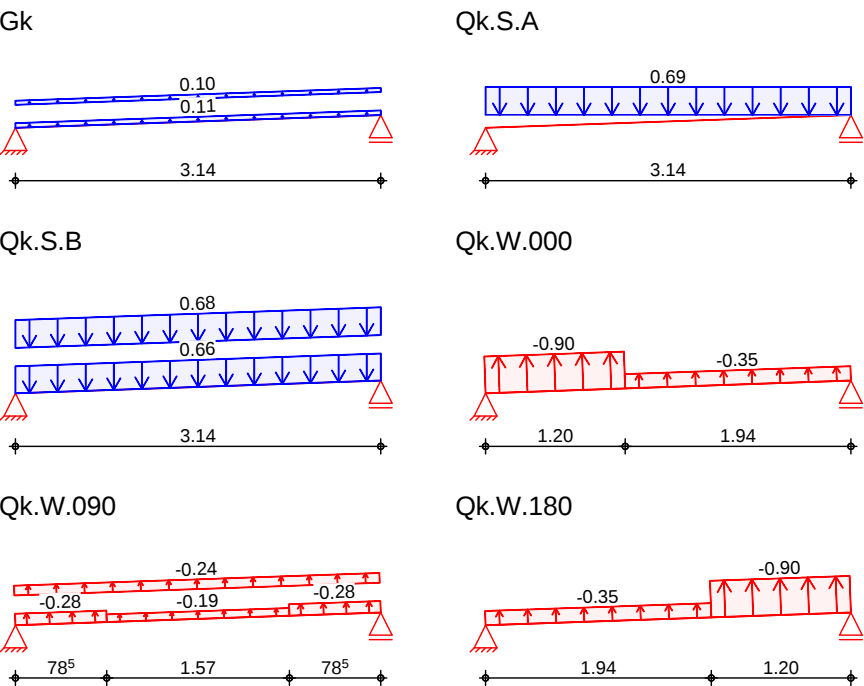
Belastungen

Belastungen auf das System

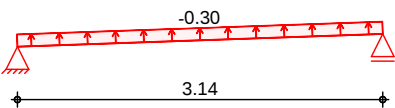
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Qk.W.270



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m]	q _e [kN/m]
Einw. Gk	1	vert.DF	Eigengew	0.00	3.14		0.11
	1	vert.DF		0.00	3.14		0.10
Einw. Qk.S.A	1	vert.GF	Volllast	0.00	3.14		0.69
Einw. Qk.S.B	1	vert.DF		0.00	3.14		0.66
	1	vert.DF		0.00	3.14		0.68
Einw. Qk.W.000	1	lokal	Ber. F	0.00	1.20		-0.90
	1	lokal	Ber. H	1.20	1.94		-0.35
Einw. Qk.W.090	1	lokal	Ber. F	0.00	0.79		-0.28
	1	lokal	Ber. F	2.36	0.79		-0.28
	1	lokal	Ber. G	0.79	1.57		-0.19
	1	lokal	Ber. H	0.00	3.14		-0.24
Einw. Qk.W.180	1	lokal	Ber. F	1.94	1.20		-0.90
	1	lokal	Ber. H	0.00	1.94		-0.35
Einw. Qk.W.270	1	lokal	Ber. I	0.00	3.14		-0.30

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

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

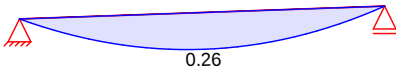
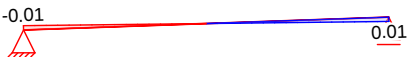
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

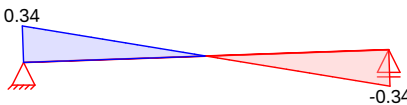
Einw. Gk

Normalkraft N_k[kN/m]

Moment M_{y,k}[kNm/m]



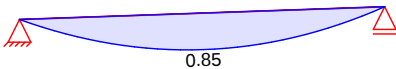
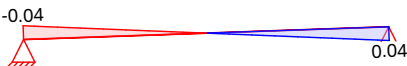
Querkraft V_{z,k}[kN/m]



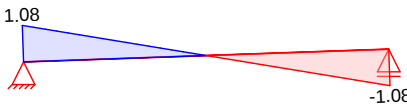
Einw. Qk.S.A

Normalkraft N_k[kN/m]

Moment M_{y,k}[kNm/m]



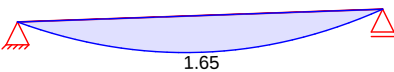
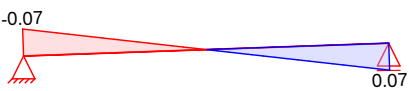
Querkraft V_{z,k}[kN/m]



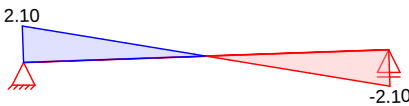
Einw. Qk.S.B

Normalkraft N_k [kN/m]

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



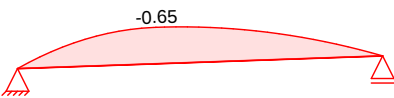
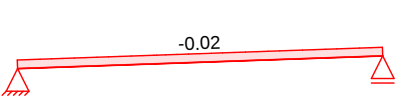
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



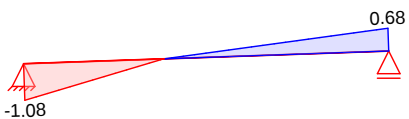
Einw. Qk.W.000

Normalkraft N_k [kN/m]

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



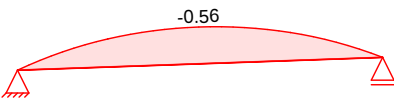
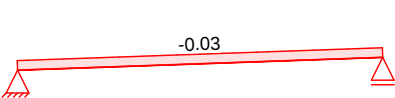
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



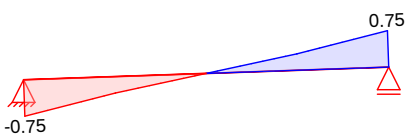
Einw. Qk.W.090

Normalkraft N_k [kN/m]

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



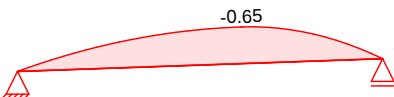
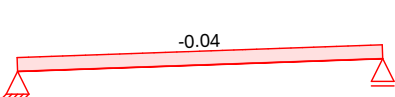
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



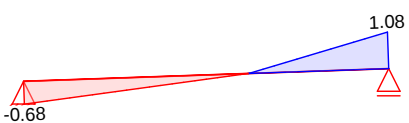
Einw. Qk.W.180

Normalkraft N_k [kN/m]

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



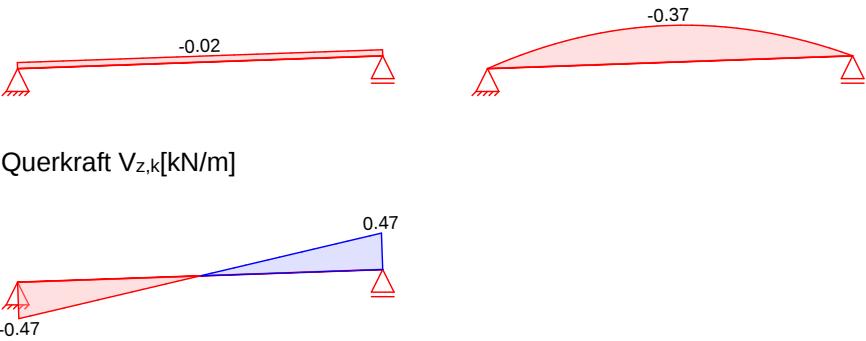
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



Einw. Qk.W.270

Normalkraft N_k [kN/m]

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



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	N_k [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. Gk	1	0.00	-0.01 *	0.00 *	0.34 *	0.00 *
		1.57	0.00	0.26 *	0.00	0.38 *
		3.14	0.01 *	0.00	-0.34 *	0.00
Einw. Qk.S.A	1	0.00	-0.04 *	0.00 *	1.08 *	0.00 *
		1.57	0.00	0.85 *	0.00	1.23 *
		3.14	0.04 *	0.00	-1.08 *	0.00
Einw. Qk.S.B	1	0.00	-0.07 *	0.00 *	2.10 *	0.00 *
		1.57	0.00	1.65 *	0.00	2.40 *
		3.14	0.07 *	0.00	-2.10 *	0.00
Einw. Qk.W.000	1	0.00	-0.02 *	0.00	-1.08 *	0.00 *
		1.21	-0.02	-0.65 *	0.00	-0.90
		1.51	-0.02	-0.64	0.11	-0.94 *
		3.14	-0.02	0.00 *	0.68 *	0.00
Einw. Qk.W.090	1	0.00	-0.03 *	0.00 *	-0.75 *	0.00 *
		1.57	-0.03	-0.56 *	0.00	-0.81 *
		3.14	-0.03	0.00	0.75 *	0.00
Einw. Qk.W.180	1	0.00	-0.04 *	0.00 *	-0.68 *	0.00 *
		1.63	-0.04	-0.64	-0.11	-0.94 *
		1.93	-0.04	-0.65 *	0.00	-0.90
		3.14	-0.04	0.00	1.08 *	0.00
Einw. Qk.W.270	1	0.00	-0.02 *	0.00 *	-0.47 *	0.00 *
		1.57	-0.02	-0.37 *	0.00	-0.54 *
		3.14	-0.02	0.00	0.47 *	0.00

Kombinationen

Kombinationen nach DIN EN 1990

	Ek	- (+*€*EW)
außergewöhnlich	52	1.00*Gk +2.30*Qk.S.B
	59	1.00*Gk +1.00*Qk.S.B
selten	86	0.90*Gk +1.50*Qk.W.180
	90	0.90*Gk +1.50*Qk.W.000
Lagesicherheit	102	1.00*Gk +1.50*Qk.W.180
	109	1.00*Gk +1.50*Qk.W.000
st./vor. Auflagerkr.	117	0.95*Gk +2.30*Qk.S.A +0.20*Qk.W.000
außerg. Auflagerkr	118	0.95*Gk +2.30*Qk.S.A +0.20*Qk.W.180

Mat./Querschnitt

SAB 135R/930, 0.88 mm
Positivlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/ Querschnittswerte

E-Modul [N/mm ²]	I_{eff}^+ [cm ⁴ /m]	I_{eff}^- [cm ⁴ /m]	A_g [cm ² /m]	A_{eff} [cm ² /m]	$f_{y,k}$ [N/mm ²]
210000	337.8	335.2	13.36	5.33	320

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei andrückender Last

Aufl.	R _{w,Rd,A}	M _{0,Rd,B}	M _{c,Rd,B}	R _{0,Rd,B}	R _{w,Rd,B}
[mm]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]
A (90)	13.57	-	-	-	-
B (90)	13.57	-	-	-	-

$V_{w,Rd} = n.m.$
 $M_{c,Rd,F} = 10.95 \text{ kNm/m}$

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei abhebender Last

M _{c,Rd,F}	R _{w,Rd,A}	M _{0,Rd,B}	M _{c,Rd,B}	R _{0,Rd,B}	R _{w,Rd,B}	V _{w,Rd}
[kNm/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
9.92	41.30	-	10.78	-	-	41.30

Normalkraft- widerst«nde

$N_{t,Rd} = 388.65 \text{ kN/m}$
 $N_{c,Rd} = 155.05 \text{ kN/m}$

Nachweise (GZT)

f«r den Grenzzustand der Tragf«higkeit nach DIN EN 1993-1-3

Endauflager
Abs. 6.1.11

Aufl.	EK	F _{Ed,A}	...
		[kN/m]	[-]
A	52	5.18	0.38
B	52	5.18	0.38

Felder
Abs. 6.1.8

Feld	EK	x	N _{Ed}	M _{Ed,F}	...
		[m]	[kN/m]	[kNm/m]	[-]
1	52	1.57	-	4.06	0.37

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	E _k	F _{d,dst}	F _{d,stb}	...
	[-]	[kN]	[kN]	[-]
A	90	-1.62	0.30	5.37 !
B	86	-1.63	0.30	5.38 !

st«ndig/vor«berg.

Zugverankerung

Aufl.	F _{d,anch}	EK
	[kN/m]	
A	-1.29	109
B	-1.29	102

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993-1-3 und DIN EN 1993-1-1

Begehrbarkeit

Grenzst«tzweite $L_{gr} = 9.00 \text{ m} > 3.14 \text{ m}$

Grenzwert der Durchbiegung Felder l/300

max. Verformungen
Abs. 7.3

Feld	x	EK	w	w _{zul}	...
	[m]		[mm]	[mm]	[-]
1 (L = 3.14 m)	1.57	59	2.8	10.5	0.27

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	...
		[m]	[-]
Endauflager	A		OK 0.38
Felder	Feld 1	1.57	OK 0.37
Lagesicherheit			Zugv. 5.38

Zugv.: F«r die Auflager A und B ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.



Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	...
Begehrbarkeit			OK
Verformung	Feld 1	1.57	OK
			0.27

gewählt

Trapezblech Außenlager / Werkstatt

Material:

Trapezblech: SAB 135R/930-0.88

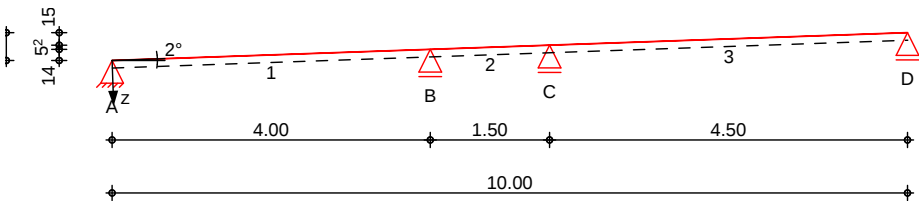
Pos. 2.5 Trapezprofil Vordach Fahrzeughalle

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Trapezbleches des Vordachs der Fahrzeughalle für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System

Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1:95



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
1	4.00	SAB 100R/825-0.88
2	1.50	
3	4.50	

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	14.0	fest	frei	fest
B	4.00	0.14	14.0	fest	frei	frei
C	5.50	0.19	14.0	fest	frei	frei
D	10.00	0.35	14.0	fest	frei	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\alpha = 2.0^\circ$

Lage

Positivlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

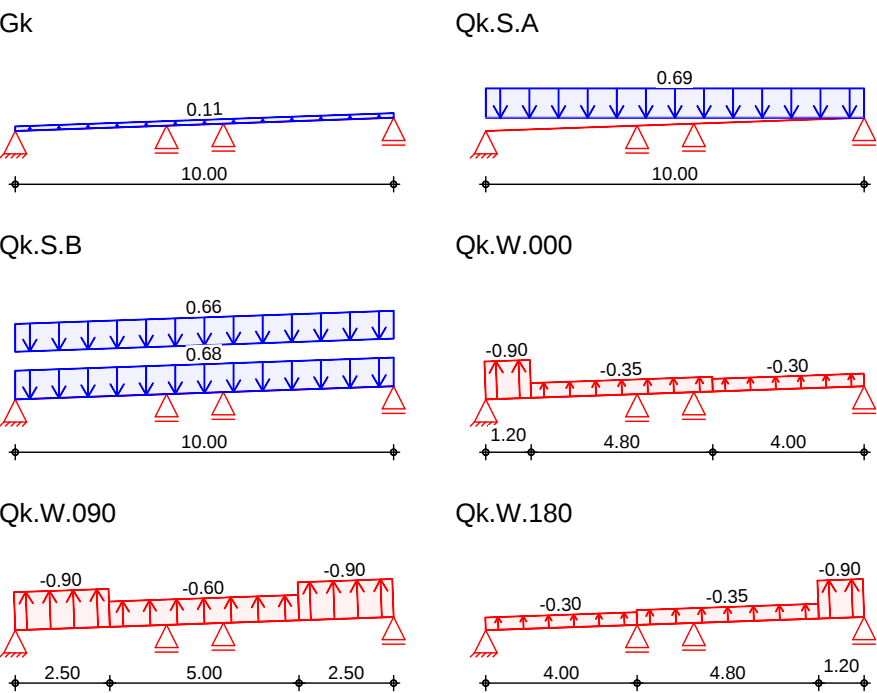
Belastungen

Belastungen auf das System

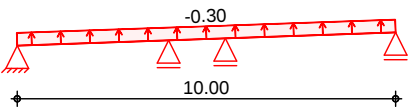
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Qk.W.270



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m]	q _e [kN/m]
Einw. Gk	1	vert.DF	Eigengew	0.00	10.00		0.11
Einw. Qk.S.A	1	vert.GF	Volllast	0.00	10.00		0.69
Einw. Qk.S.B	1	vert.DF		0.00	10.00		0.68
	1	vert.DF		0.00	10.00		0.66
Einw. Qk.W.000	1	lokal	Ber. F	0.00	1.20		-0.90
	1	lokal	Ber. H	1.20	4.80		-0.35
	3	lokal	Ber. I	0.50	4.00		-0.30
Einw. Qk.W.090	1	lokal	Ber. F	0.00	2.50		-0.90
	3	lokal	Ber. F	2.00	2.50		-0.90
	1	lokal	Ber. G	2.50	5.00		-0.60
Einw. Qk.W.180	3	lokal	Ber. F	3.30	1.20		-0.90
	2	lokal	Ber. H	0.00	4.80		-0.35
	1	lokal	Ber. I	0.00	4.00		-0.30
Einw. Qk.W.270	1	lokal	Ber. I	0.00	10.00		-0.30

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

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

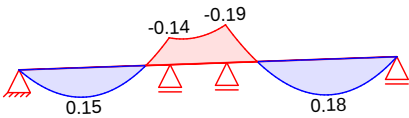
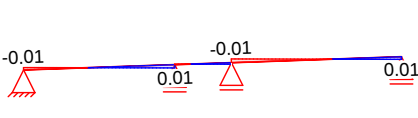
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

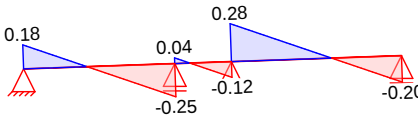
Einw. Gk

Normalkraft N_k[kN/m]

Moment M_{y,k}[kNm/m]



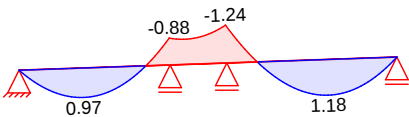
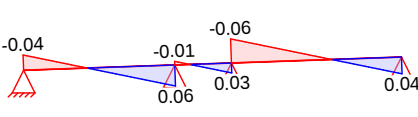
Querkraft V_{z,k}[kN/m]



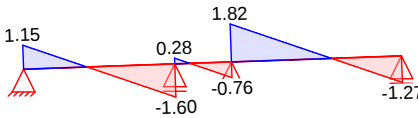
Einw. Qk.S.A

Normalkraft N_k[kN/m]

Moment M_{y,k}[kNm/m]



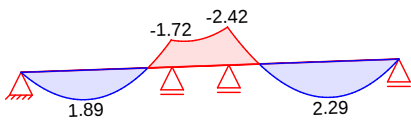
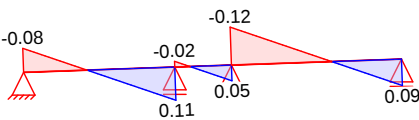
Querkraft V_{z,k}[kN/m]



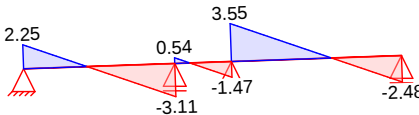
Einw. Qk.S.B

Normalkraft N_k [kN/m]

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



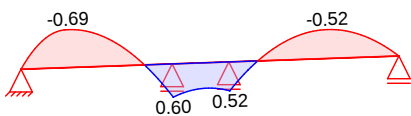
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



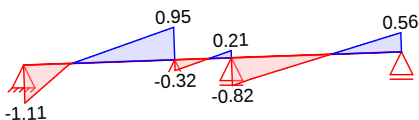
Einw. Qk.W.000

Normalkraft N_k [kN/m]

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



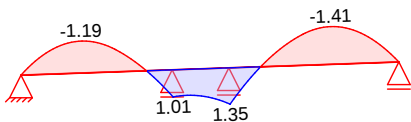
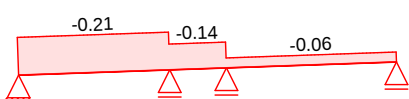
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



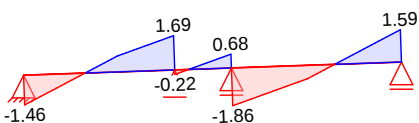
Einw. Qk.W.090

Normalkraft N_k [kN/m]

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



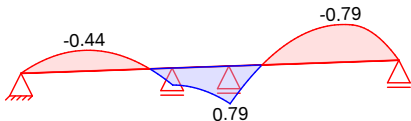
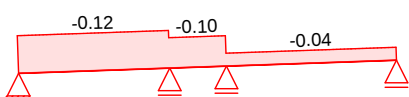
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



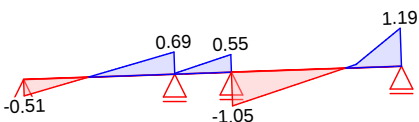
Einw. Qk.W.180

Normalkraft N_k [kN/m]

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



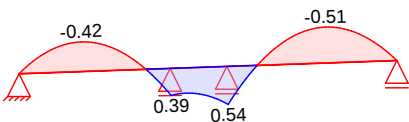
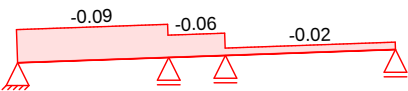
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



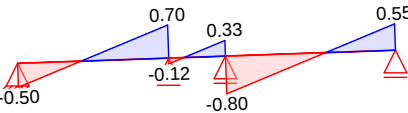
Einw. Qk.W.270

Normalkraft N_k [kN/m]

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



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



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	N_k [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. Gk	1	0.00	-0.01 *	0.00	0.18 *	0.00 *
		1.68	0.00	0.15 *	0.00	0.59
		1.85	0.00	0.15	-0.02	0.60 *
		4.00	0.01 *	-0.14 *	-0.25 *	0.00
	2	0.00	0.00 *	-0.14 *	0.04 *	0.00
		0.38	0.00	-0.13 *	0.00	-0.08
		0.78	0.00	-0.14	-0.04	-0.11 *
		1.50	0.00 *	-0.19 *	-0.12 *	0.00 *
	3	0.00	-0.01 *	-0.19 *	0.28 *	0.00 *
		2.46	0.00	0.18	0.02	0.89 *
		2.65	0.00	0.18 *	0.00	0.89
		4.50	0.01 *	0.00	-0.20 *	0.00 *
Einw. Qk.S.A	1	0.00	-0.04 *	0.00	1.15 *	0.00 *
		1.68	0.00	0.97 *	0.00	3.81
		1.85	0.00	0.96	-0.11	3.85 *
		4.00	0.06 *	-0.88 *	-1.60 *	0.00
	2	0.00	-0.01 *	-0.88 *	0.28 *	0.00
		0.38	0.00	-0.83 *	0.02	-0.50
		0.78	0.01	-0.88	-0.26	-0.69 *
		1.50	0.03 *	-1.24 *	-0.76 *	0.00 *
	3	0.00	-0.06 *	-1.24 *	1.82 *	0.00 *
		2.46	0.00	1.16	0.14	5.75 *
		2.65	0.00	1.18 *	0.00	5.69
		4.50	0.04 *	0.00	-1.27 *	0.00 *
Einw. Qk.S.B	1	0.00	-0.08 *	0.00	2.25 *	0.00 *
		1.68	0.00	1.89 *	0.00	7.43
		1.85	0.01	1.87	-0.22	7.50 *
		4.00	0.11 *	-1.72 *	-3.11 *	0.00
	2	0.00	-0.02 *	-1.72 *	0.54 *	0.00
		0.38	0.00	-1.62 *	0.03	-0.98
		0.78	0.02	-1.71	-0.50	-1.34 *
		1.50	0.05 *	-2.42 *	-1.47 *	0.00 *
	3	0.00	-0.12 *	-2.42 *	3.55 *	0.00 *
		2.46	-0.01	2.26	0.26	11.21 *
		2.65	0.00	2.29 *	0.00	11.08
		4.50	0.09 *	0.00	-2.48 *	0.00 *
Einw. Qk.W.000	1	0.00	-0.10 *	0.00	-1.11 *	0.00 *
		1.29	-0.10	-0.69 *	0.00	-2.40
		1.75	-0.10	-0.65	0.16	-2.59 *
		4.00	-0.10	0.60 *	0.95 *	0.00
	2	0.00	-0.06 *	0.60 *	-0.32 *	0.00
		0.74	-0.06	0.47	-0.06	0.37 *
		0.94	-0.06	0.46 *	0.01	0.34

	Feld	x [m]	N _k [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	V _{z,k} [kN/m]	W _{z,k} [mm]	
Einw. Qk.W.090	3	1.50	-0.06	0.52 *	0.21 *	0.00 *	
		0.00	-0.02 *	0.52 *	-0.82 *	0.00 *	
		2.44	-0.02	-0.52	-0.06	-2.60 *	
		2.63	-0.02	-0.52 *	0.00	-2.57	
		4.50	-0.02	0.00	0.56 *	0.00	
	1	0.00	-0.21 *	0.00	-1.46 *	0.00 *	
		1.63	-0.21	-1.19 *	0.00	-4.56	
		1.82	-0.21	-1.17	0.17	-4.62 *	
		4.00	-0.21	1.01 *	1.69 *	0.00	
	2	0.00	-0.14 *	1.01 *	-0.22 *	0.00	
0.38		-0.14	0.97 *	0.00	0.58		
0.77		-0.14	1.02	0.24	0.79 *		
1.50		-0.14	1.35 *	0.68 *	0.00 *		
0.00		-0.06 *	1.35 *	-1.86 *	0.00 *		
3	2.49	-0.06	-1.38	-0.22	-6.71 *		
	2.73	-0.06	-1.41 *	0.00	-6.60		
	4.50	-0.06	0.00	1.59 *	0.00		
	Einw. Qk.W.180	1	0.00	-0.12 *	0.00	-0.51 *	0.00 *
			1.70	-0.12	-0.44 *	0.00	-1.74
1.86			-0.12	-0.43	0.05	-1.76 *	
4.00			-0.12	0.36 *	0.69 *	0.00	
2		0.00	-0.10 *	0.36 *	0.03 *	0.00	
		0.81	-0.10	0.49	0.31	0.38 *	
		1.50	-0.10	0.79 *	0.55 *	0.00 *	
3		0.00	-0.04 *	0.79 *	-1.05 *	0.00 *	
		2.54	-0.04	-0.75	-0.16	-3.74 *	
		3.00	-0.04	-0.79 *	0.00	-3.52	
	4.50	-0.04	0.00	1.19 *	0.00		
Einw. Qk.W.270	1	0.00	-0.09 *	0.00	-0.50 *	0.00 *	
		1.68	-0.09	-0.42 *	0.00	-1.66	
		1.85	-0.09	-0.42	0.05	-1.68 *	
		4.00	-0.09	0.39 *	0.70 *	0.00	
	2	0.00	-0.06 *	0.39 *	-0.12 *	0.00	
		0.38	-0.06	0.36 *	-0.01	0.22	
		0.78	-0.06	0.38	0.11	0.30 *	
		1.50	-0.06	0.54 *	0.33 *	0.00 *	
	3	0.00	-0.02 *	0.54 *	-0.80 *	0.00 *	
		2.46	-0.02	-0.51	-0.06	-2.51 *	
2.65		-0.02	-0.51 *	0.00	-2.48		
4.50		-0.02	0.00	0.55 *	0.00		

Kombinationen

Kombinationen nach DIN EN 1990

	Ek	- (±*€*EW)
st«ndig/vorÁberg.	1	1.35*Gk
	27	1.00*Gk +1.50*Qk.W.000
	28	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090
	32	1.00*Gk +0.75*Qk.S.A +1.50*Qk.W.000
	36	1.00*Gk +0.75*Qk.S.A +1.50*Qk.W.180
auÉergew¼hnlich selten	52	1.00*Gk +2.30*Qk.S.B
	59	1.00*Gk +1.00*Qk.S.B
	84	0.90*Gk +1.50*Qk.W.090
Lagesicherheit	94	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090
st./vor. Auflagerkr.	103	0.95*Gk +2.30*Qk.S.A +0.20*Qk.W.090
auÉerg. Auflagerkr		

Mat./Querschnitt

SAB 100R/825, 0.88 mm
Positivlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/ Querschnittswerte

	E-Modul [N/mm ²]	I ⁺ _{eff} [cm ⁴ /m]	I ⁻ _{eff} [cm ⁴ /m]	A _g [cm ² /m]	A _{eff} [cm ² /m]	f _{y,k} [N/mm ²]
	210000	176.0	172.3	12.41	6.38	320
Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei anrückender Last	Aufl. [mm]	R _{w,Rd,A} [kN/m]	M _{0,Rd,B} [kNm/m]	M _{c,Rd,B} [kNm/m]	R _{0,Rd,B} [kN/m]	R _{w,Rd,B} [kN/m]
	A (40)	15.29	-	-	-	-
	B (120)	-	8.05	8.05	31.80	23.55
	C (120)	-	8.05	8.05	31.80	23.55
	D (40)	15.29	-	-	-	-
	V _{w,Rd} = n.m. M _{c,Rd,F} = 8.05 kNm/m					
Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei abhebender Last	M _{c,Rd,F} [kNm/m]	R _{w,Rd,A} [kN/m]	M _{0,Rd,B} [kNm/m]	M _{c,Rd,B} [kNm/m]	R _{0,Rd,B} [kN/m]	R _{w,Rd,B} [kN/m]
	7.34	61.13	-	8.21	-	61.13
Normalkraft- widerst«nde	N _{t,Rd} = 361.02 kN/m N _{c,Rd} = 185.60 kN/m					
Nachweise (GZT)	f«r den Grenzzustand der Tragf«higkeit nach DIN EN 1993-1-3					
Endauflager Abs. 6.1.11	Aufl.	EK	F _{Ed,A} [kN/m]		...	
	A	52	5.36		0.35	
	D	52	5.90		0.39	
Innenauflager Abs. 6.1.10 + 6.1.11	Aufl.	EK	N _{Ed} [kN/m]	F _{Ed,B} [kN/m]	V _{Ed,B} [kN/m]	M _{Ed,B} [kNm/m]
	B	52		8.69		0.37
		28			2.28	n.m.
		52	0.26			-4.10
		52	0.26	8.69		-4.10
	C	1	0.01		-0.34	-0.19
		52		11.97		0.51
		28			-2.51	n.m.
		52	-0.30			-5.77
		52	-0.30	11.97		-5.77
		1	-0.01		0.38	-0.26
	Q: quadratische Interaktion, $\ddot{U}$ = 2					
Felder Abs. 6.1.8	Feld	EK	x [m]	N _{Ed} [kN/m]	M _{Ed,F} [kNm/m]	...
	1	52	1.68	-	4.50	0.56
		32	3.76	-0.10	0.11	0.01
	2	52	0.16	-	-3.94	0.54
		52	1.35	0.11	-5.27	0.72
	3	36	0.64	-0.11	0.08	0.01
		52	2.65	-	5.45	0.68
Lagesicherheit DIN EN 1990, 6.4.2	Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)					
	Aufl.	E _k [-]	F _{d,dst} [kN]		F _{d,stb} [kN]	...
	A	84	-2.18		0.16	13.50 !
	B	84	-2.86		0.26	10.92 !
	C	84	-3.81		0.36	10.55 !
	D	84	-2.39		0.18	13.42 !
Zugverankerung						
	Aufl.	F _{d,anch} [kN/m]				EK
	A	-2.00				94
	B	-2.57				94

Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN/m]	EK
C	-3.41	94
D	-2.19	94

Nachweise (GZG) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993-1-3 und DIN EN 1993-1-1

Begehrbarkeit GrenzzstÄtzweite $L_{gr} = 7.27\text{ m} > 4.50\text{ m}$

Grenzwert der Durchbiegung Felder $l/300$

<u>max. Verformungen</u> Abs. 7.3	Feld	x [m]	EK	w [mm]	w _{zul} [mm]	...
	1 ($L = 4.00\text{ m}$)	1.85	59	8.1	13.3	0.61
	2 ($L = 1.50\text{ m}$)	0.78	59	-1.4	5.0	0.29
	3 ($L = 4.50\text{ m}$)	2.46	59	12.1	15.0	0.81

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	...
Endauflager	D		OK 0.39
Innenaufleger	C		OK 0.86
Felder	Feld 2	1.35	OK 0.72
Lagesicherheit			Zugv. 13.5

Zugv.: Für die Auflager A , B , C und D ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	...
Begehrbarkeit			OK
Verformung	Feld 3	2.46	OK 0.81

gewählt Trapezblech Vordach Fahrzeughalle

Material:

Trapezblech: SAB 100R/825-0.88

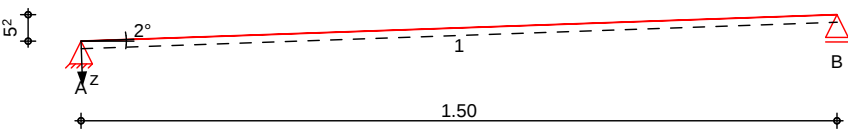
Pos. 2.6 Trapezprofil Vordach Sozialtrakt

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Trapezbleches des Vordaches am Eingang des Sozialtrakts für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System

Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1:15



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
1	1.50	SAB 89R/915-0.88

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	12.0	fest	frei	fest
B	1.50	0.05	12.0	fest	frei	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\alpha = 2.0^\circ$

Lage

Negativlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

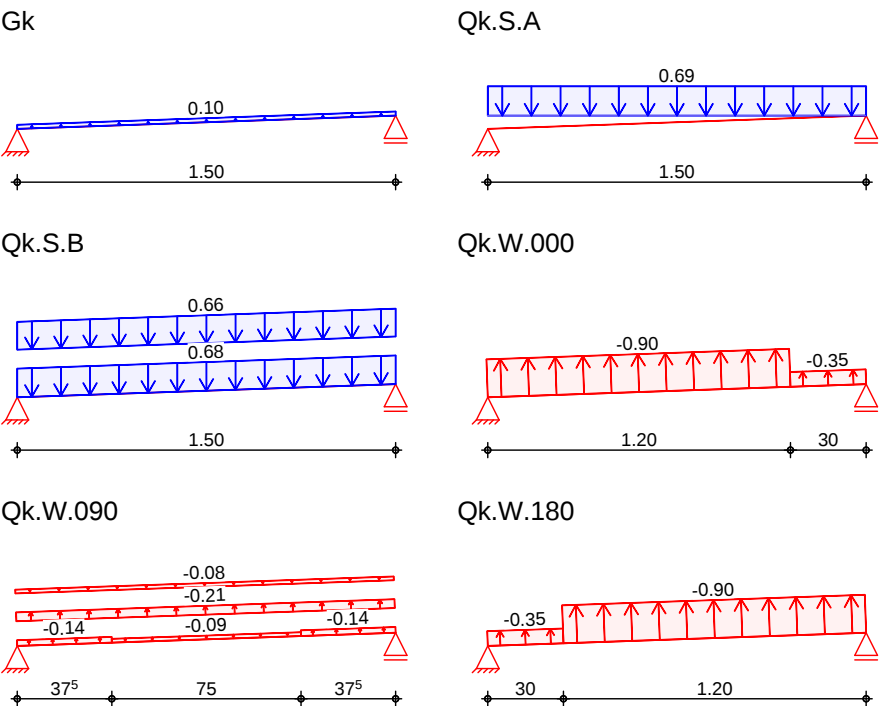
Belastungen

Belastungen auf das System

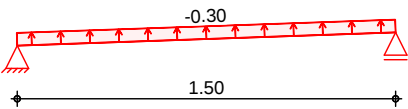
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Qk.W.270



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m]	q _e [kN/m]
Einw. Gk	1	vert.DF	Eigengew	0.00	1.50		0.10
Einw. Qk.S.A	1	vert.GF	Volllast	0.00	1.50		0.69
Einw. Qk.S.B	1	vert.DF		0.00	1.50		0.68
	1	vert.DF		0.00	1.50		0.66
Einw. Qk.W.000	1	lokal	Ber. F	0.00	1.20		-0.90
	1	lokal	Ber. H	1.20	0.30		-0.35
Einw. Qk.W.090	1	lokal	Ber. F	0.00	0.38		-0.13
	1	lokal	Ber. F	1.13	0.38		-0.13
	1	lokal	Ber. G	0.38	0.75		-0.09
	1	lokal	Ber. H	0.00	1.50		-0.21
	1	lokal	Ber. I	0.00	1.50		-0.07
Einw. Qk.W.180	1	lokal	Ber. F	0.30	1.20		-0.90
	1	lokal	Ber. H	0.00	0.30		-0.35
Einw. Qk.W.270	1	lokal	Ber. I	0.00	1.50		-0.30

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

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

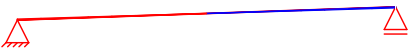
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

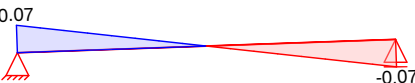
Einw. Gk

Normalkraft N_k[kN/m]

Moment M_{y,k}[kNm/m]



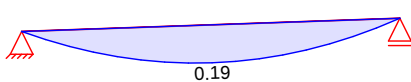
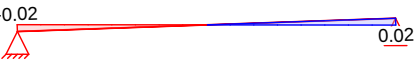
Querkraft V_{z,k}[kN/m]



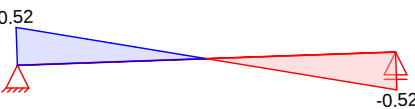
Einw. Qk.S.A

Normalkraft N_k[kN/m]

Moment M_{y,k}[kNm/m]



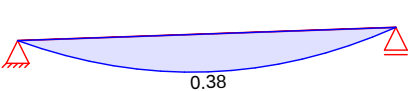
Querkraft V_{z,k}[kN/m]



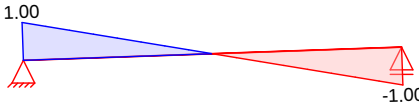
Einw. Qk.S.B

Normalkraft N_k [kN/m]

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



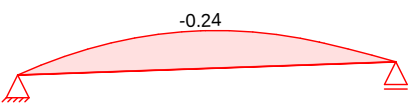
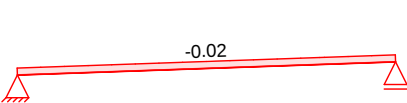
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



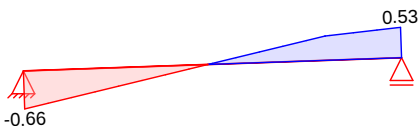
Einw. Qk.W.000

Normalkraft N_k [kN/m]

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



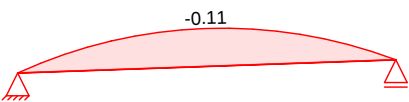
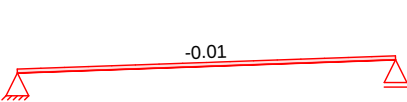
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



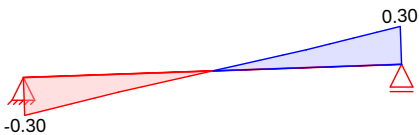
Einw. Qk.W.090

Normalkraft N_k [kN/m]

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



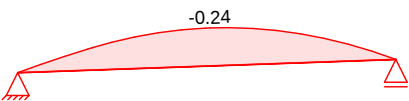
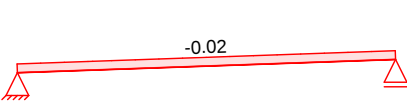
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



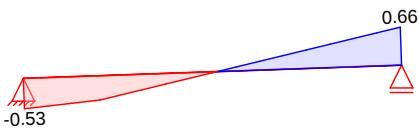
Einw. Qk.W.180

Normalkraft N_k [kN/m]

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



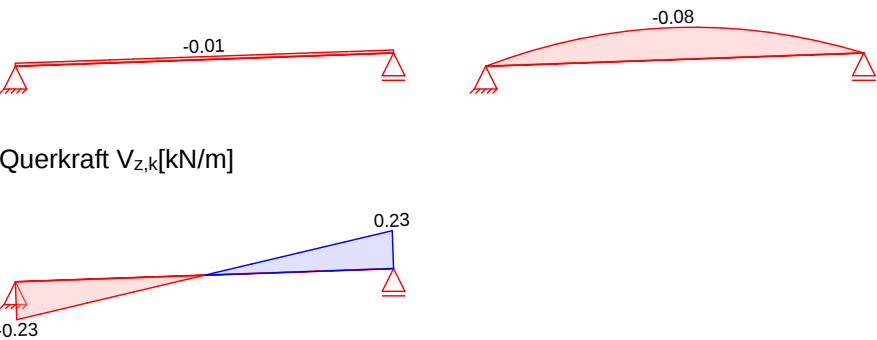
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



Einw. Qk.W.270

Normalkraft N_k [kN/m]

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



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	N_k [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	0.00 *	0.07 *	0.00 *
		0.75	0.00	0.03 *	0.00	0.02 *
		1.50	0.00 *	0.00	-0.07 *	0.00
Einw. Qk.S.A	1	0.00	-0.02 *	0.00 *	0.52 *	0.00 *
		0.75	0.00	0.19 *	0.00	0.17 *
		1.50	0.02 *	0.00	-0.52 *	0.00
Einw. Qk.S.B	1	0.00	-0.04 *	0.00 *	1.00 *	0.00 *
		0.75	0.00	0.38 *	0.00	0.33 *
		1.50	0.04 *	0.00	-1.00 *	0.00
Einw. Qk.W.000	1	0.00	-0.02 *	0.00	-0.66 *	0.00 *
		0.73	-0.02	-0.24 *	0.00	-0.21
		0.74	-0.02	-0.24	0.01	-0.21 *
		1.50	-0.02	0.00 *	0.53 *	0.00
Einw. Qk.W.090	1	0.00	-0.01 *	0.00 *	-0.30 *	0.00 *
		0.75	-0.01	-0.11 *	0.00	-0.10 *
		1.50	-0.01	0.00	0.30 *	0.00
Einw. Qk.W.180	1	0.00	-0.02 *	0.00 *	-0.53 *	0.00 *
		0.76	-0.02	-0.24	-0.01	-0.21 *
		0.77	-0.02	-0.24 *	0.00	-0.21
		1.50	-0.02	0.00	0.66 *	0.00
Einw. Qk.W.270	1	0.00	-0.01 *	0.00 *	-0.23 *	0.00 *
		0.75	-0.01	-0.08 *	0.00	-0.07 *
		1.50	-0.01	0.00	0.23 *	0.00

Kombinationen

Kombinationen nach DIN EN 1990

	Ek	- (±*€*EW)
außergewöhnlich	52	1.00*Gk
	59	1.00*Gk
selten	86	0.90*Gk
	87	0.90*Gk
Lagesicherheit	101	1.00*Gk
	103	1.00*Gk
	114	0.95*Gk
st./vor. Auflagerkr.	115	0.95*Gk
außerg. Auflagerkr		

Mat./Querschnitt

SAB 89R/915, 0.88 mm
Negativlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/ Querschnittswerte

E-Modul [N/mm ²]	I_{eff}^+ [cm ⁴ /m]	I_{eff}^- [cm ⁴ /m]	A_g [cm ² /m]	A_{eff} [cm ² /m]	$f_{y,k}$ [N/mm ²]
210000	127.7	127.6	11.19	5.49	320

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei andrückender Last

Aufl. [mm]	$R_{w,Rd,A}$ [kN/m]	$M_{0,Rd,B}$ [kNm/m]	$M_{c,Rd,B}$ [kNm/m]	$R_{0,Rd,B}$ [kN/m]	$R_{w,Rd,B}$ [kN/m]
A (40)	8.42	-	-	-	-
B (40)	8.42	-	-	-	-

$V_{w,Rd} = n.m.$
 $M_{c,Rd,F} = 6.05 \text{ kNm/m}$

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei abhebender Last

$M_{c,Rd,F}$ [kNm/m]	$R_{w,Rd,A}$ [kN/m]	$M_{0,Rd,B}$ [kNm/m]	$M_{c,Rd,B}$ [kNm/m]	$R_{0,Rd,B}$ [kN/m]	$R_{w,Rd,B}$ [kN/m]	$V_{w,Rd}$ [kN/m]
6.96	51.57	-	6.05	-	-	51.57

Normalkraft- widerst«nde

$N_{t,Rd} = 325.53 \text{ kN/m}$
 $N_{c,Rd} = 159.71 \text{ kN/m}$

Nachweise (GZT)

f«r den Grenzzustand der Tragf«higkeit nach DIN EN 1993-1-3

Endauflager
Abs. 6.1.11

Aufl.	EK	$F_{Ed,A}$ [kN/m]	...
A	52	2.38	0.28
B	52	2.38	0.28

Felder
Abs. 6.1.8

Feld	EK	x [m]	N_{Ed} [kN/m]	$M_{Ed,F}$ [kNm/m]	...
1	52	0.75	-	0.89	0.15

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	E_k [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	...
A	86	-0.99	0.06	15.22 !
B	87	-0.99	0.06	15.25 !

st«ndig/vor«berg.

Zugverankerung

Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN/m]	EK
A	-0.91	101
B	-0.92	103

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993-1-3 und DIN EN 1993-1-1

Begehbareis ****

Das Trapezblech ist nicht begehbar.

Grenzwert der Durchbiegung

Felder l/300

max. Verformungen
Abs. 7.3

Feld	x [m]	EK	w [mm]	w _{zul} [mm]	...
1 (L = 1.50 m)	0.75	59	0.4	5.0	0.07

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	...
Endauflager	A		OK 0.28
Felder	Feld 1	0.75	OK 0.15
Lagesicherheit			Zugv. 15.3

Zugv.: f«r die Auflager A und B ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.



Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	...
			[-]
Begehrbarkeit			n.OK
Verformung	Feld 1	0.75	OK 0.07

gewählt

Trapezblech Vordach Sozialtrakt

Material:

Trapezblech: SAB 89R/915-0.88

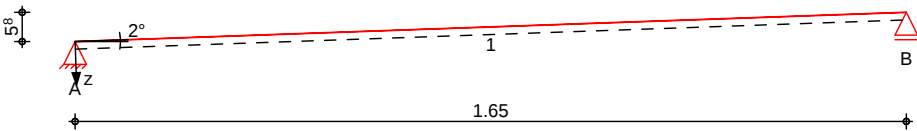
Pos. 2.7 Trapezprofil Eingang Fahrzeughalle

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Trapezbleches des Vordaches am Eingang der Feuerwehr für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System

Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1:15



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
1	1.65	SAB 89R/915-0.88

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	12.0	fest	frei	fest
B	1.65	0.06	12.0	fest	frei	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\vartheta = 2.0^\circ$

Lage

Negativlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

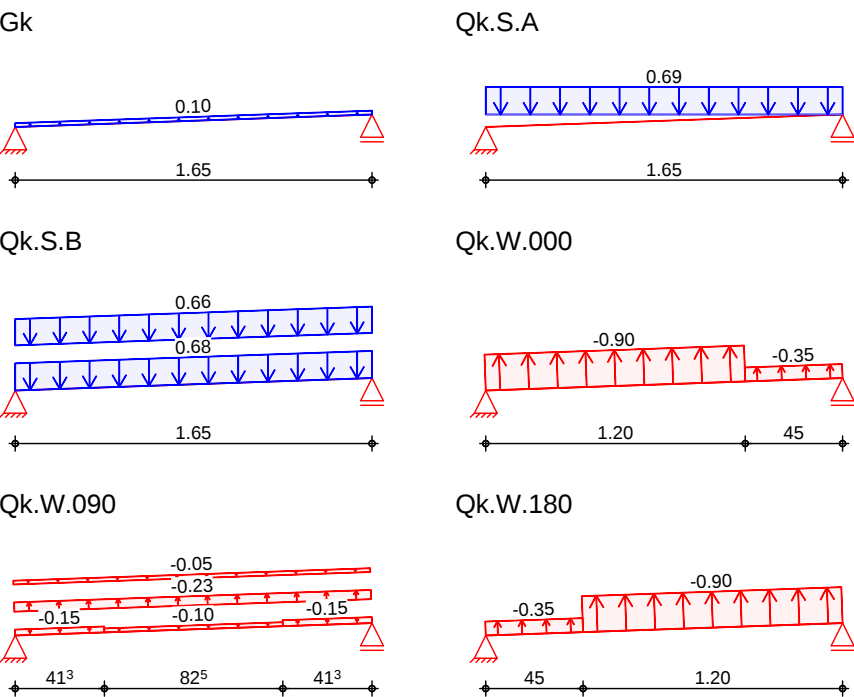
Belastungen

Belastungen auf das System

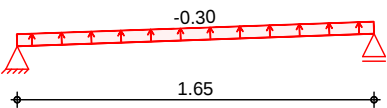
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Qk.W.270



Flächenlasten
in z-Richtung

Einw. Gk
Einw. Qk.S.A
Einw. Qk.S.B

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

Gleichflächenlasten

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m]	q _e [kN/m]
1	vert.DF	Eigengew	0.00	1.65		0.10
1	vert.GF	Volllast	0.00	1.65		0.69
1	vert.DF		0.00	1.65		0.68
1	vert.DF		0.00	1.65		0.66
1	lokal	Ber. F	0.00	1.20		-0.90
1	lokal	Ber. H	1.20	0.45		-0.35
1	lokal	Ber. F	0.00	0.41		-0.15
1	lokal	Ber. F	1.24	0.41		-0.15
1	lokal	Ber. G	0.41	0.83		-0.10
1	lokal	Ber. H	0.00	1.65		-0.23
1	lokal	Ber. I	0.00	1.65		-0.05
1	lokal	Ber. F	0.45	1.20		-0.90
1	lokal	Ber. H	0.00	0.45		-0.35
1	lokal	Ber. I	0.00	1.65		-0.30

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

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

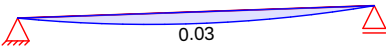
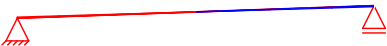
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

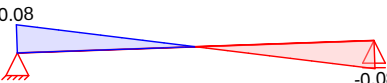
Einw. Gk

Normalkraft N_k[kN/m]

Moment M_{y,k}[kNm/m]



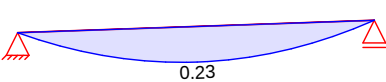
Querkraft V_{z,k}[kN/m]



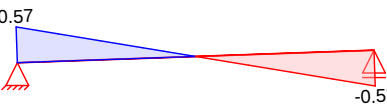
Einw. Qk.S.A

Normalkraft N_k[kN/m]

Moment M_{y,k}[kNm/m]

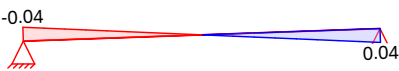


Querkraft V_{z,k}[kN/m]

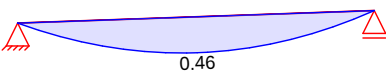


Einw. Qk.S.B

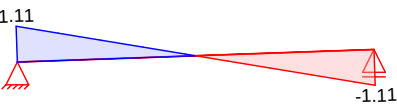
Normalkraft N_k [kN/m]



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

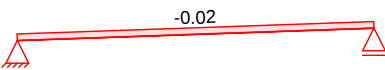


Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]

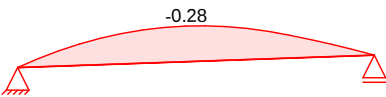


Einw. Qk.W.000

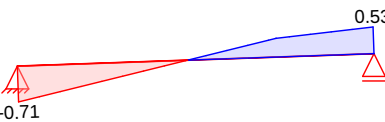
Normalkraft N_k [kN/m]



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

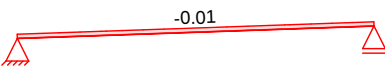


Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]

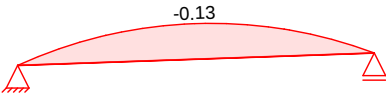


Einw. Qk.W.090

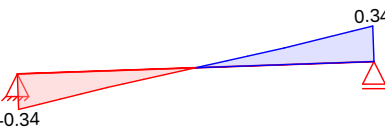
Normalkraft N_k [kN/m]



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

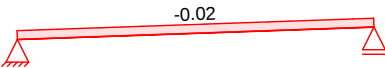


Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]

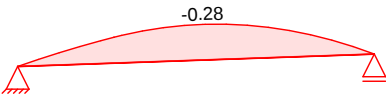


Einw. Qk.W.180

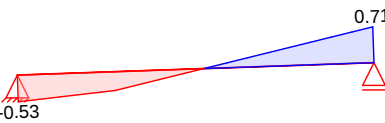
Normalkraft N_k [kN/m]



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



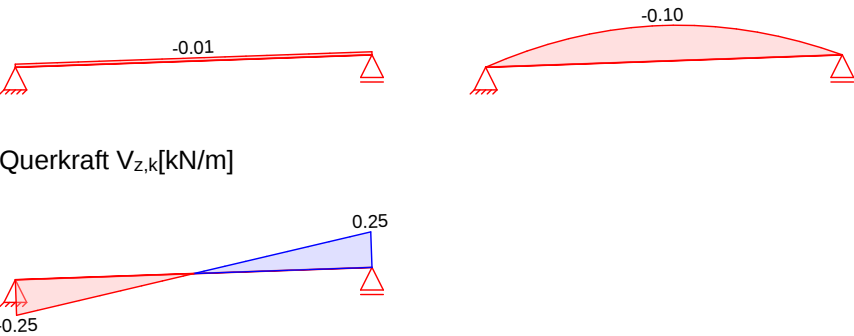
Querkraft $V_{z,k}$ [kN/m]



Einw. Qk.W.270

Normalkraft N_k [kN/m]

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



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	N_k [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	0.00 *	0.08 *	0.00 *
		0.83	0.00	0.03 *	0.00	0.03 *
		1.65	0.00 *	0.00	-0.08 *	0.00
Einw. Qk.S.A	1	0.00	-0.02 *	0.00 *	0.57 *	0.00 *
		0.83	0.00	0.23 *	0.00	0.25 *
		1.65	0.02 *	0.00	-0.57 *	0.00
Einw. Qk.S.B	1	0.00	-0.04 *	0.00 *	1.11 *	0.00 *
		0.83	0.00	0.46 *	0.00	0.48 *
		1.65	0.04 *	0.00	-1.11 *	0.00
Einw. Qk.W.000	1	0.00	-0.02 *	0.00	-0.71 *	0.00 *
		0.79	-0.02	-0.28 *	0.00	-0.29
		0.81	-0.02	-0.28	0.02	-0.29 *
		1.65	-0.02	0.00 *	0.53 *	0.00
Einw. Qk.W.090	1	0.00	-0.01 *	0.00 *	-0.34 *	0.00 *
		0.83	-0.01	-0.13 *	0.00	-0.14 *
		1.65	-0.01	0.00	0.34 *	0.00
Einw. Qk.W.180	1	0.00	-0.02 *	0.00 *	-0.53 *	0.00 *
		0.84	-0.02	-0.28	-0.02	-0.29 *
		0.86	-0.02	-0.28 *	0.00	-0.29
		1.65	-0.02	0.00	0.71 *	0.00
Einw. Qk.W.270	1	0.00	-0.01 *	0.00 *	-0.25 *	0.00 *
		0.83	-0.01	-0.10 *	0.00	-0.11 *
		1.65	-0.01	0.00	0.25 *	0.00

Kombinationen

Kombinationen nach DIN EN 1990

	Ek	- (±€*EW)		
außergewöhnlich	52	1.00*Gk	+2.30*Qk.S.B	
selten	59	1.00*Gk	+1.00*Qk.S.B	
Lagesicherheit	87	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.000	
	88	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.180	
st./vor. Auflagerkr.	103	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000	
	105	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180	
außerg. Auflagerkr	117	0.95*Gk	+2.30*Qk.S.A	+0.20*Qk.W.000
	118	0.95*Gk	+2.30*Qk.S.A	+0.20*Qk.W.180

Mat./Querschnitt

SAB 89R/915, 0.88 mm
Negativlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/ Querschnittswerte

E-Modul [N/mm ²]	I_{eff}^+ [cm ⁴ /m]	I_{eff}^- [cm ⁴ /m]	A_g [cm ² /m]	A_{eff} [cm ² /m]	$f_{y,k}$ [N/mm ²]
210000	127.7	127.6	11.19	5.49	320

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei andrückender Last

Aufl.	$R_{w,Rd,A}$	$M_{0,Rd,B}$	$M_{c,Rd,B}$	$R_{0,Rd,B}$	$R_{w,Rd,B}$
[mm]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]
A (40)	8.42	-	-	-	-
B (40)	8.42	-	-	-	-

$V_{w,Rd} = n.m.$
 $M_{c,Rd,F} = 6.05 \text{ kNm/m}$

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei abhebender Last

$M_{c,Rd,F}$	$R_{w,Rd,A}$	$M_{0,Rd,B}$	$M_{c,Rd,B}$	$R_{0,Rd,B}$	$R_{w,Rd,B}$	$V_{w,Rd}$
[kNm/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
6.96	51.57	-	6.05	-	-	51.57

Normalkraft- widerst«nde

$N_{t,Rd} = 325.53 \text{ kN/m}$
 $N_{c,Rd} = 159.71 \text{ kN/m}$

Nachweise (GZT)

f«r den Grenzzustand der Tragf«higkeit nach DIN EN 1993-1-3

Endauflager
Abs. 6.1.11

Aufl.	EK	$F_{Ed,A}$	...
		[kN/m]	[-]
A	52	2.62	0.31
B	52	2.62	0.31

Felder
Abs. 6.1.8

Feld	EK	x	N_{Ed}	$M_{Ed,F}$	...
		[m]	[kN/m]	[kNm/m]	[-]
1	52	0.83	-	1.08	0.18

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	E_k	$F_{d,dst}$	$F_{d,stb}$	...
	[-]	[kN]	[kN]	[-]
A	87	-1.06	0.07	14.89 !
B	88	-1.06	0.07	14.92 !

st«ndig/vor«berg.

Zugverankerung

Aufl.	$F_{d,anch}$	EK
	[kN/m]	
A	-0.98	103
B	-0.99	105

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993-1-3 und DIN EN 1993-1-1

Begehbareis ****

Das Trapezblech ist nicht begehbar.

Grenzwert der Durchbiegung

Felder $l/300$

max. Verformungen
Abs. 7.3

Feld	x	EK	w	w_{zul}	...
	[m]		[mm]	[mm]	[-]
1 ($L = 1.65 \text{ m}$)	0.83	59	0.5	5.5	0.09

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	...
		[m]	[-]
Endauflager	A		OK 0.31
Felder	Feld 1	0.83	OK 0.18
Lagesicherheit			Zugv. 14.9

Zugv.: F«r die Auflager A und B ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.



Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	...
			[-]
Begehrbarkeit			n.OK
Verformung	Feld 1	0.83	OK 0.09

gewählt

Trapezblech Eingang Fahrzeughalle

Material:

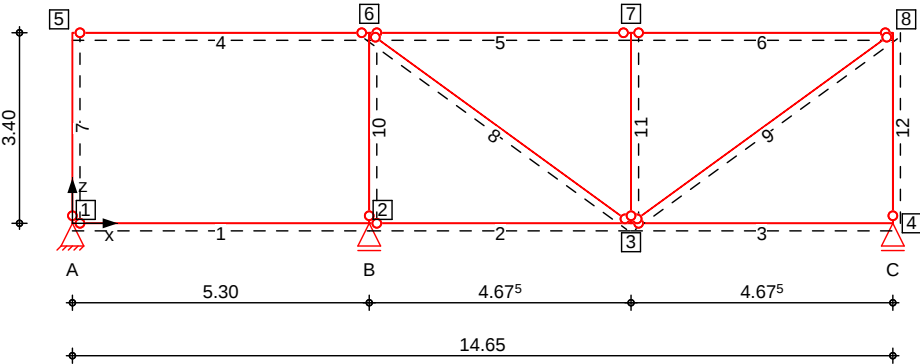
Trapezblech: SAB 89R/915-0.88

Pos. 2.8 Horizontalverband Traufe

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Dachaussteifung der
Fahrzeughalle in Längsrichtung für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Stabwerk

M 1:135



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	5.30	0.00
3	9.98	0.00
4	14.65	0.00
5	0.00	3.40
6	5.30	3.40
7	9.98	3.40
8	14.65	3.40

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
1	1	2	5.30	0.0	fest	S 235	ROHR 121-4
2	2	3	4.68	0.0	fest	S 235	ROHR 121-4
3	3	4	4.68	0.0	fest	S 235	ROHR 121-4
4	5	6	5.30	0.0	fest	S 235	ROHR 121-4
5	6	7	4.68	0.0	fest	S 235	ROHR 121-4
6	7	8	4.68	0.0	fest	S 235	ROHR 121-4
7	1	5	3.40	0.0	frei	S 235	HEA 340
8	6	3	5.78	0.0	fest	S 235	RD 16
9	3	8	5.78	0.0	fest	S 235	RD 16
10	2	6	3.40	0.0	fest	S 235	HEA 340
11	3	7	3.40	0.0	fest	S 235	HEA 340
12	4	8	3.40	0.0	fest	S 235	HEA 340

Stabendgelenke

Stab	N _{x,Anf}	V _{z,Anf}	M _{y,Anf}	N _{x,End}	V _{z,End}	M _{y,End}
1-3	fest	fest	frei	fest	fest	fest
4-6	fest	fest	frei	fest	fest	frei
7	fest	fest	frei	fest	fest	fest
8, 9	fest	fest	frei	fest	fest	frei
10-12	fest	fest	frei	fest	fest	fest

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	K _{T,x} [kN/m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	1	fest	fest	frei
B	2	frei	fest	frei
C	4	frei	fest	frei

Belastungen

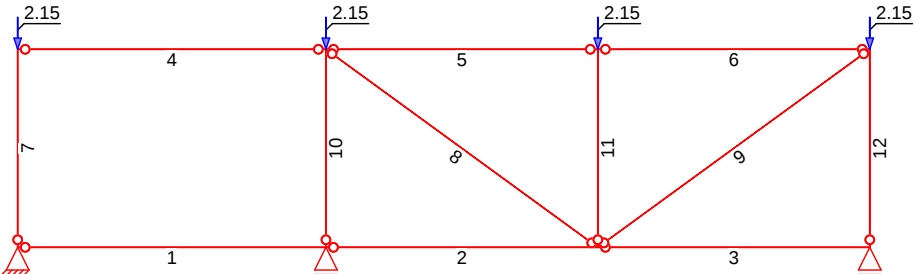
Belastungen auf das System

Grafik

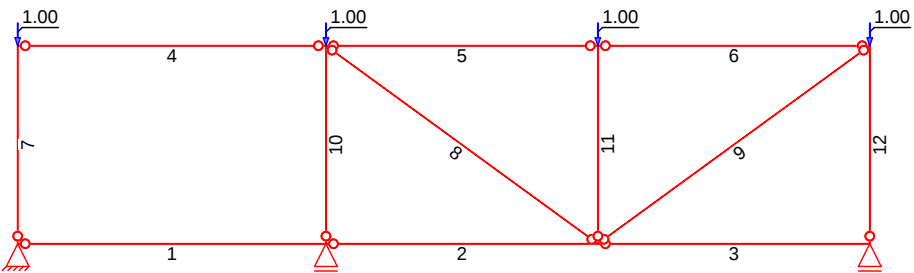
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

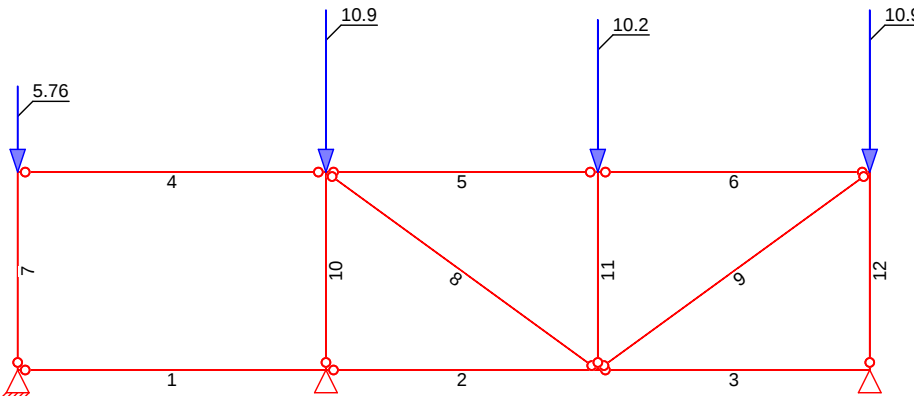
Gk



Qk.S.B



Qk.W



Punktlasten
in x-/z-Richtung

Einzellasten am Stab

Einw. Gk

Stab	Kommentar	a [m]	F _x [kN]	F _z [kN]
(a) 4		0.00		2.15
(a) 5		0.00		2.15
(a) 6		0.00		2.15
(a) 6		4.68		2.15
(b) 4		0.00		1.00
(b) 5		0.00		1.00

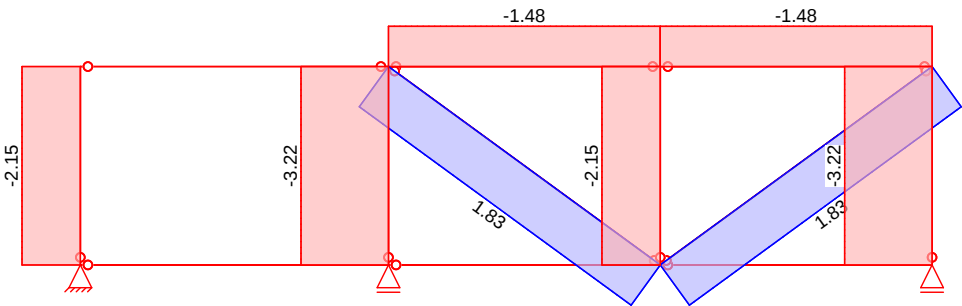
Einw. Qk.S.B

	Stab	Kommentar	a [m]	F _x [kN]	F _z [kN]
Einw. Q _k .W	(b) 6		0.00		1.00
	(b) 6		4.68		1.00
	(c) 4		0.00		5.76
	(d) 5		0.00		10.87
	(e) 6		0.00		10.22
	(d) 6		4.68		10.87
(a)		Stabilisierungslasten V/100		215/100 =	2.15 kN
(b)		Stabilisierungslasten V/100		100/100 =	1.00 kN
(c)		aus Pos. '1.3.2' VB1, D, pAD, Q _k .W.000 *(2.65*1.2)		0.502*(2.65*1.2) =	1.60 kN
		aus Pos. '1.3.2' VB2, D, pAD, Q _k .W.180 *(2.65*1.2)		1.310*(2.65*1.2) =	4.17 kN
				=	5.76 kN
(d)		aus Pos. '1.3.2' VB1, D, pAD, Q _k .W.000 *(5*1.2)		0.502*(5*1.2) =	3.01 kN
		aus Pos. '1.3.2' VB2, D, pAD, Q _k .W.180 *(5*1.2)		1.310*(5*1.2) =	7.86 kN
				=	10.87 kN
(e)		aus Pos. '1.3.2' VB1, D, pAD, Q _k .W.000 *(4.7*1.2)		0.502*(4.7*1.2) =	2.83 kN
		aus Pos. '1.3.2' VB2, D, pAD, Q _k .W.180 *(4.7*1.2)		1.310*(4.7*1.2) =	7.39 kN
				=	10.22 kN

Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

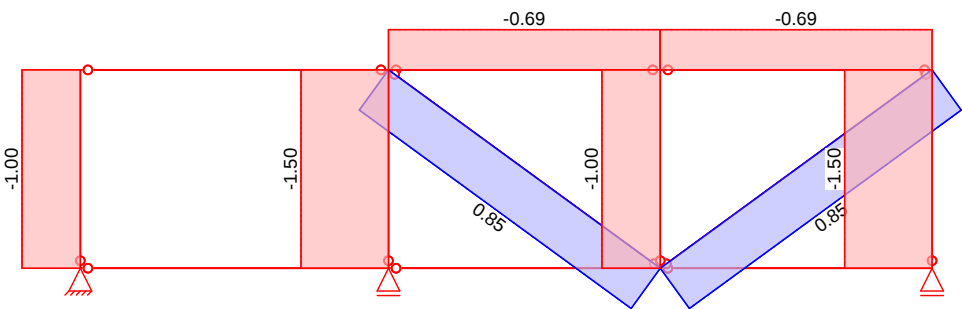
Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. G_k Normalkraft N_{x,k}[kN]



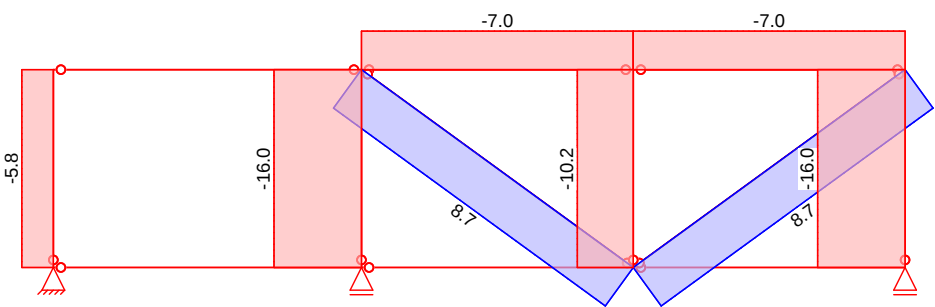
Einw. *Qk.S.B*

Normalkraft $N_{x,k}$ [kN]



Einw. *Qk.W*

Normalkraft $N_{x,k}$ [kN]



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw. <i>Gk</i>	Stab	x [m]	$N_{x,k,min}$	$N_{x,k,max}$	$W_{z,k,min}$	$W_{z,k,max}$	$W_{x,k,min}$	$W_{x,k,max}$
			[kN]		[mm]		[mm]	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		5.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		4.68	0.00	0.00	0.46	0.46 *	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.46	0.46 *	0.00	0.00
		4.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02 *
		5.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02
	5	0.00	-1.48	-1.48 *	0.00	0.00	0.02	0.02 *
		4.68	-1.48	-1.48	0.46	0.46 *	0.00	0.00
	6	0.00	-1.48	-1.48 *	0.46	0.46 *	0.00	0.00
		4.68	-1.48	-1.48	0.00	0.00	-0.02 *	-0.02
	7	0.00	-2.15	-2.15 *	0.00	0.00	0.00	0.00
		3.40	-2.15	-2.15	0.02	0.02 *	0.00	0.00
			-2.15	-2.15	0.02 *	0.02 *	0.00	0.00



	Stab	x [m]	$N_{x,k,min}$	$W_{z,k,min}$	$W_{x,k,min}$
			$N_{x,k,max}$ [kN]	$W_{z,k,max}$ [mm]	$W_{x,k,max}$ [mm]
Einw. Qk.S.B	8	0.00	1.83	-0.01 *	0.02 *
			1.83 *	-0.01	0.02
			1.83	0.37	0.27
	9	0.00	1.83	0.37 *	0.27 *
			1.83 *	0.37 *	-0.27 *
			1.83	-0.01 *	-0.02
	10	0.00	1.83	-0.01	-0.02 *
			-3.22	0.00	0.00
			-3.22 *	0.00	0.00
	11	0.00	-3.22	0.02	0.00
			-3.22 *	0.02 *	0.00
			-2.15	0.00	-0.46
	12	0.00	-2.15 *	0.00	-0.46 *
			-2.15	0.00	-0.46 *
			-2.15	0.00	-0.46
	1	0.00	-3.22	0.00	0.00
			-3.22 *	0.00	0.00
			-3.22	-0.02 *	0.00
	2	0.00	-3.22	-0.02	0.00
			0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	0.00
			0.00	0.21	0.00
	4	0.00	0.00	0.21 *	0.00
			0.00	0.21 *	0.00
			0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00	0.01
			0.00	0.00	0.01 *
			0.00	0.00	0.01
	6	0.00	-0.69	0.00	0.01
			-0.69 *	0.00	0.01 *
			-0.69	0.22	0.00
	7	0.00	-0.69	0.22 *	0.00
			-0.69 *	0.22 *	0.00
			-0.69	0.00	-0.01 *
	8	0.00	-1.00	0.00	0.00
			-1.00 *	0.00	0.00
			-1.00	0.01	0.00
	9	0.00	-1.00	0.01 *	0.00
			0.85	0.00	0.01 *
			0.85 *	0.00	0.01
	10	0.00	0.85	0.17	0.13
			0.85	0.17 *	0.13 *
			0.85 *	0.17 *	-0.13 *
	11	0.00	0.85	0.17	-0.13
			0.85 *	0.17 *	-0.01
			0.85	0.00	-0.01 *
	12	0.00	0.85	0.00	0.00
			-1.50	0.00	0.00
			-1.50 *	0.00	0.00
	13	0.00	-1.50	0.01	0.00
			-1.50 *	0.01	0.00
			-1.50	0.01	0.00

	Stab	x [m]	$N_{x,k,min}$	$W_{z,k,min}$	$W_{x,k,min}$
			$N_{x,k,max}$ [kN]	$W_{z,k,max}$ [mm]	$W_{x,k,max}$ [mm]
Einw. $Q_{k,W}$	11	0.00	-1.50	0.01 *	0.00
			-1.00	0.00	-0.21
			-1.00 *	0.00	-0.21 *
	12	0.00	-1.00	0.00	-0.22 *
			-1.00	0.00	-0.22
			-1.50	0.00	0.00
	1	0.00	-1.50 *	0.00	0.00
			-1.50	-0.01 *	0.00
			-1.50	-0.01	0.00
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	0.00
	4	0.00	0.00	0.01 *	0.11 *
			0.00	0.01	0.11
			0.00	0.01	0.11
	5	0.00	0.00	0.01	0.11 *
			0.00	0.02	0.11
			0.00	0.02 *	0.11
	6	0.00	-7.03	0.02 *	0.11
			-7.03 *	0.02	0.11 *
			-7.03	2.20	0.00
	7	0.00	-7.03	2.20 *	0.00
			-7.03 *	2.20 *	0.00
			-7.03	0.02 *	-0.11 *
	8	0.00	-7.03	0.02	-0.11
			-5.76	0.00	0.00
			-5.76 *	0.00	0.00
	9	0.00	-5.76	0.11	-0.01 *
			-5.76	0.11 *	-0.01
			8.69	-0.05 *	0.10 *
	10	0.00	8.69 *	-0.05	0.10
			8.69	1.77	1.29
			8.69	1.77 *	1.29 *
	11	0.00	8.69	1.77	-1.29 *
			8.69 *	1.77 *	-1.29
			8.69	-0.05 *	-0.10
	12	0.00	8.69	-0.05	-0.10 *
			-15.98	0.00	0.00
			-15.98 *	0.00	0.00
	1	0.00	-15.98	0.11	-0.02 *
			-15.98	0.11 *	-0.02
			-10.22	0.00	-2.19
	2	0.00	-10.22 *	0.00	-2.19 *
			-10.22	0.00	-2.20 *
			-10.22	0.00	-2.20
	3	0.00	-15.98	0.00	0.00
			-15.98 *	0.00	0.00
			-15.98	-0.11 *	-0.02 *
	4	0.00	-15.98	-0.11	-0.02

w_{z,k}: Verformung in lokale z-Richtung
w_{x,k}: Verformung in lokale x-Richtung

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorübergehend

Ek	- (±*E*EW)
1	1.35*Gk
2	1.35*Gk +0.75*Qk.S.B +1.50*Qk.W

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Nr	Profil	A	W _y W _z	S _y S _z	I _y I _z	I _t
		[cm ²]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
1	ROHR 121-4	14.7	41.6 41.6	27.4 27.4	252 252	503.7
2	RD 16	2.0	0.4 0.4	0.3 0.3	0 0	0.6
3	HEA 340	133.0	1680.0 496.0	925.0 374.6	27690 7440	128.0

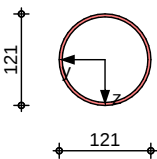
Grafik

Querschnittsgrafiken [mm]

M 1:10

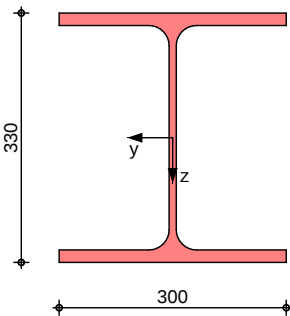
Querschnitt Nr. 1:
ROHR 121-4

Querschnitt Nr. 2:
RD 16



M 1:10

Querschnitt Nr. 3:
HEA 340



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Stab 1

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d σ _{v,d}	...
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
0.00	2	0.00	0.00	0.00	0.00 0.00 0.00	0.00
0.00	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Stab 2



	x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d}	V _{z,d}	$\bar{\sigma}_d$ $\bar{\sigma}_{v,d}$	...
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
						0.00	
						0.00	
Stab 3	0.00	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.00	
						0.00	
Stab 4	0.00	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.00	
						0.00	
Stab 5	0.00	2	-13.05	0.00	0.00	8.88	0.04
						0.00	
						8.88	
Stab 6	0.00	2	-13.05	0.00	0.00	8.88	0.04
						0.00	
						8.88	
Stab 7	0.00	2	-12.30	0.00	0.00	0.92	0.00
						0.00	
						0.92	
Stab 8	0.00	2	16.14	0.00	0.00	80.28	0.34 *
						0.00	
						80.28	
Stab 9	0.00	2	16.14	0.00	0.00	80.28	0.34
						0.00	
						80.28	
Stab 10	0.00	2	-29.45	0.00	0.00	2.21	0.01
						0.00	
						2.21	
Stab 11	0.00	2	-18.98	0.00	0.00	1.43	0.01
						0.00	
						1.43	
Stab 12	0.00	2	-29.45	0.00	0.00	2.21	0.01
						0.00	
						2.21	

Auflagerkr«fte

Charakteristische Auflagerkr«fte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Einw. Gk	A	0.00	2.15
	B	0.00	3.22
	C	0.00	3.22
Einw. Qk.S.B	A	0.00	1.00
	B	0.00	1.50
	C	0.00	1.50
Einw. Qk.W	A	0.00	5.76
	B	0.00	15.98
	C	0.00	15.98

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	...
	[-]
Nachweis E-E	OK 0.34

gewählt Horizontalverband Traufe

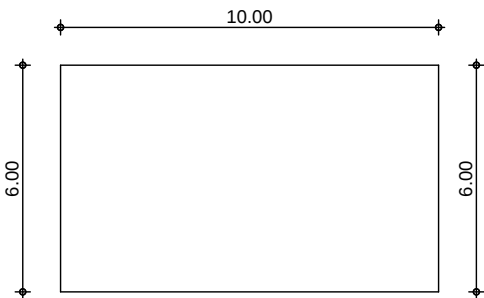
Material:	S235
Querschnitt:	
Koppelstäbe:	ROHR 121-4
Zugband:	RD 16

Pos. 2.9 Horizontalverband Giebel

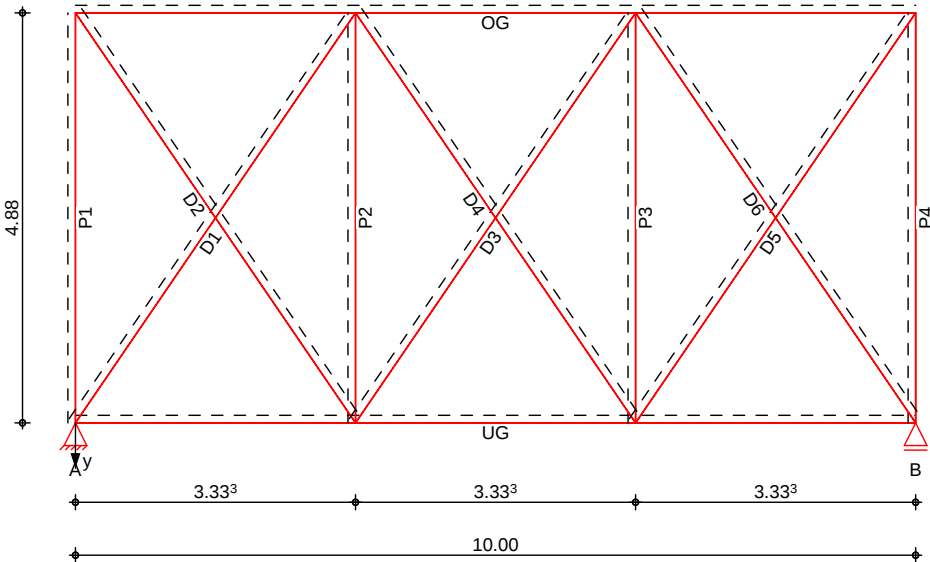
In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Dachaussteifung der Fahrzeughalle in Querrichtung für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Kreuzverband, zugsteif, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:200 Ansicht Giebelseite



M 1:90 statisches System Dachverband



Gebäudeabmessungen	Gebäudebreite (Giebelseite)	B =	10.00	m
	Traufhöhe	h =	6.00	m
Flachdach	Dachneigungswinkel	α =	0.00	°
Verband	Anzahl Verbände	n _v =	1	-
	Anzahl Dachbinder	m _{ges} =	3	-
	Höhe d. Verbands (Binderabst.)	h _v =	4.88	m
	Länge d. Verbands	L _v =	10.00	m
	Anzahl Fachwerkkelder	n _f =	3	-
Abmessungen Mat./Querschnitt	Stab	I	Material	Profil QS
		[m]		
	UG-OG	10.00	S 235	HEA 340 1
	P1-P4	4.88		ROHR 121-4 2
	D1-D6	5.91		RD 16 3

Belastungen

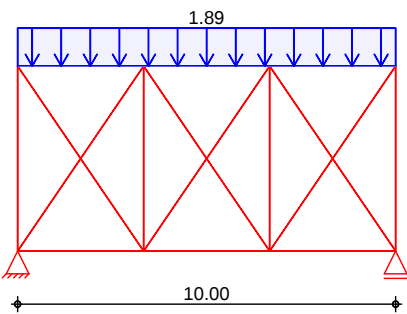
Belastungen auf das System

Grafik

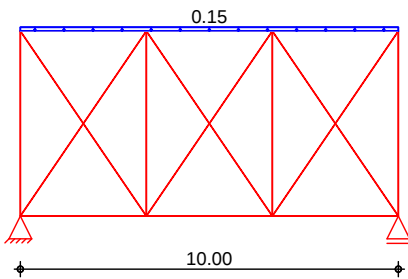
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

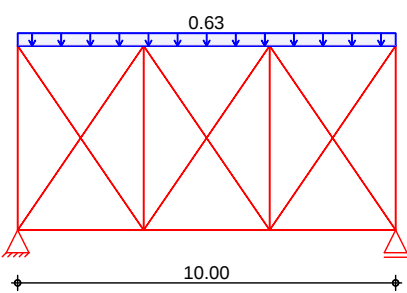
Gk



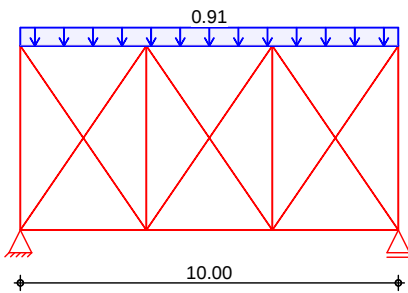
Qk.N



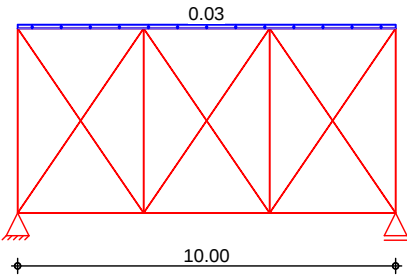
Qk.S.A



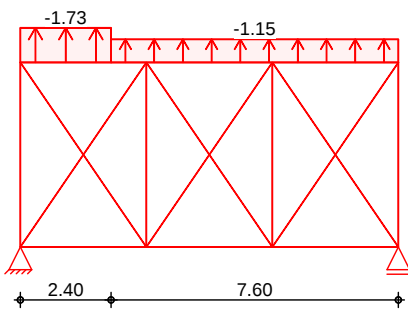
Qk.S.B



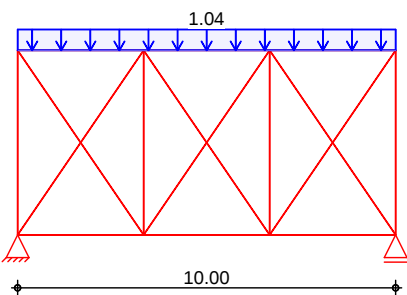
Qk.W



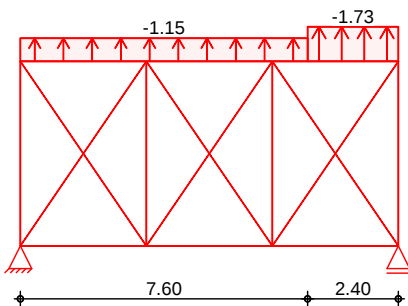
Qk.W.000



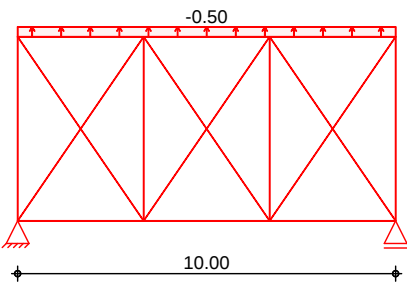
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten
in y-Richtung

Einw. Gk
Einw. Qk.N
Einw. Qk.S.A
Einw. Qk.S.B
Einw. Qk.W
Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090
Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

Ort	Komm.	a [m]	s [m]	Qli [kN/m]	Qre [kN/m]
OG	Stabil.	0.00	10.00		1.89
OG	Stabil.	0.00	10.00		0.15
OG	Stabil.	0.00	10.00		0.63
OG	Stabil.	0.00	10.00		0.91
OG	Stabil.	0.00	10.00		0.03
OG	A	0.00	2.40		-1.73
OG	B	2.40	7.60		-1.15
OG	D	0.00	10.00		1.04
OG	A	7.60	2.40		-1.73
OG	B	0.00	7.60		-1.15
OG	E	0.00	10.00		-0.50

Ersatzkr«fte
Gl. (5.13)
Zwischenwerte

Ermittlung der «quivalenten stabilisierenden Ersatzkr«fte

Anz. auszusteif. Baut. je Verband	m	=	3.00	-
Abminderungsfaktor	Üm	=	0.82	-
Vorverformung	e0	=	0.02	m

Stabil.-kr«fte

	Nx [kN]	My [kNm]	N im OG Nog [kN]	q+ [kN/m]	Ersatzkraft q- [kN/m]
Einw. Gk	-	159.00	-481.82	1.888	-1.888
Einw. Qk.N	-	13.00	-39.39	0.154	-0.154
Einw. Qk.S.B	-	77.00	-233.33	0.914	-0.914
Einw. Qk.S.A	-	53.00	-160.61	0.629	-0.629
Einw. Qk.W	-16.00	-	-8.00	0.031	-0.031

Char. Schnittgrößen

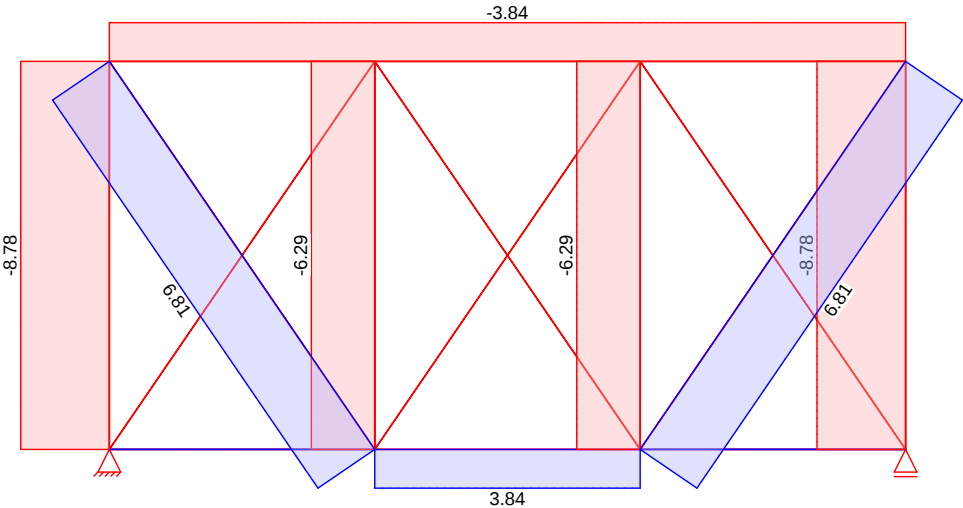
charakteristische Schnittgrößen (unter Berücksichtigung des Druckstabausfalls)

Grafik

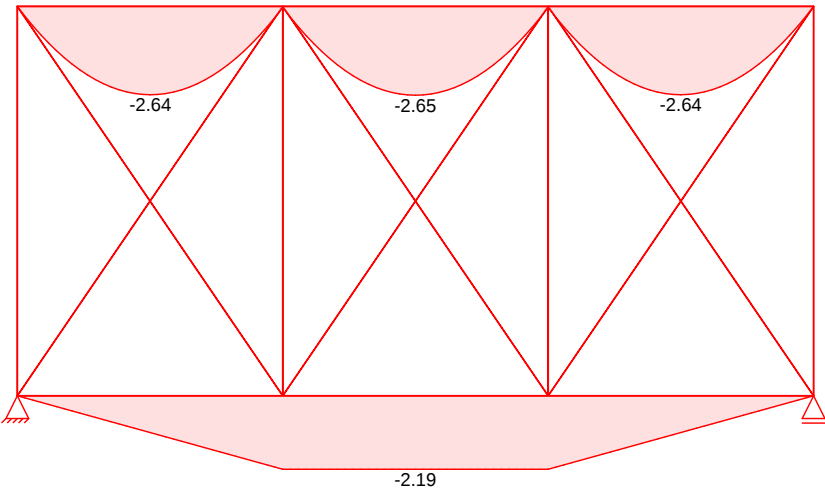
Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. Gk

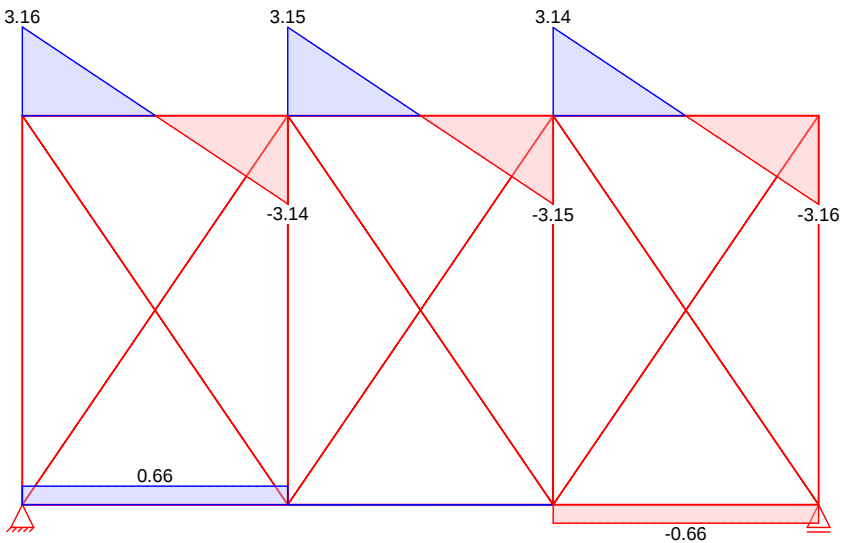
Normalkraft N_k [kN]



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

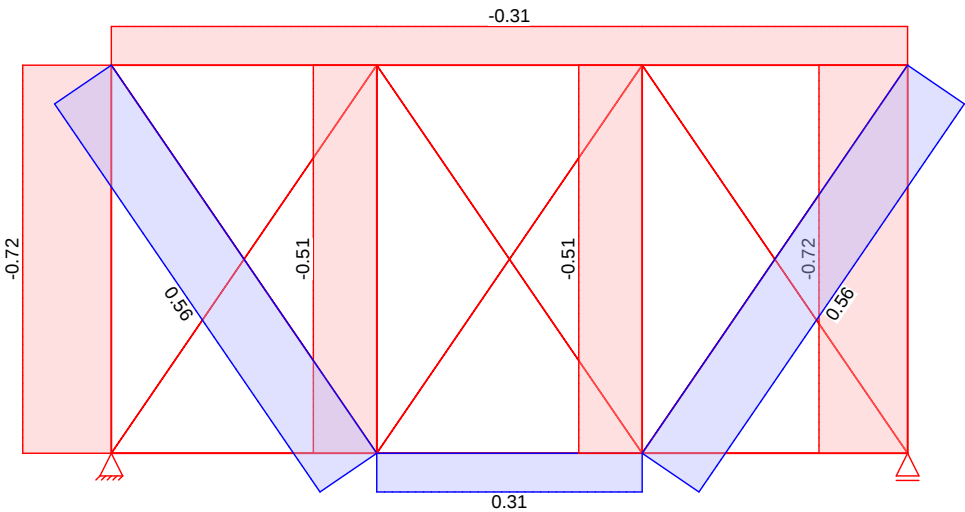


Querkraft $V_{y,k}$ [kN]

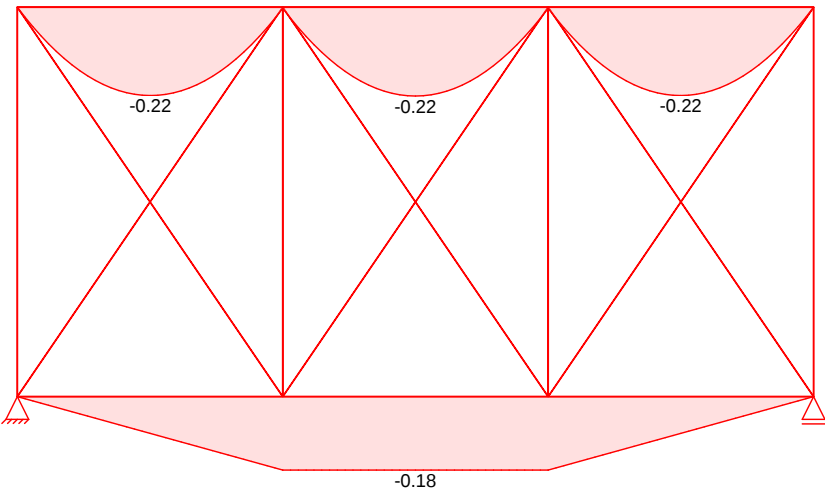


Einw. $Q_k.N$

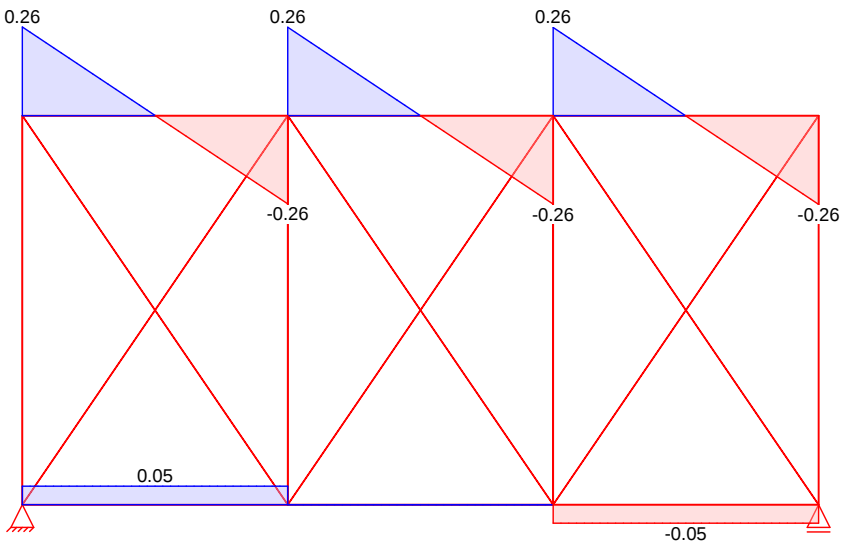
Normalkraft N_k [kN]



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

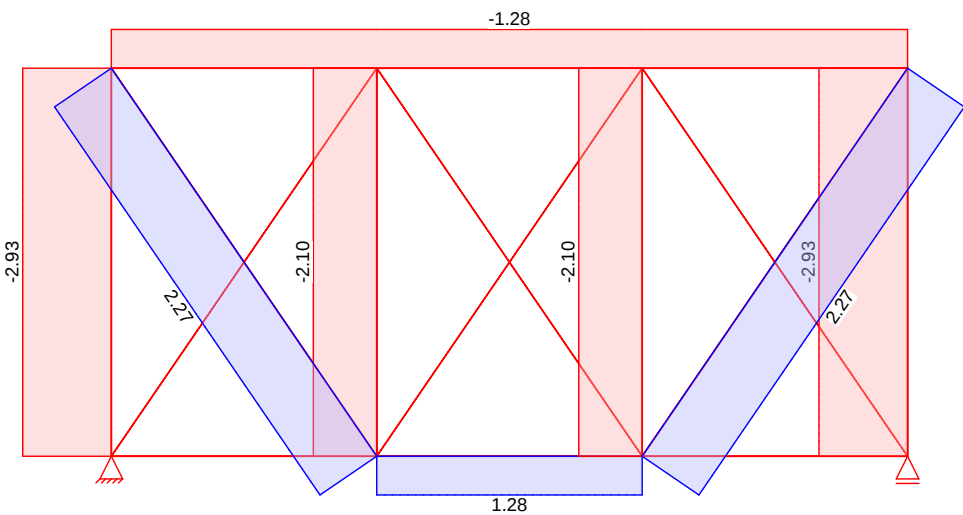


Querkraft $V_{y,k}$ [kN]

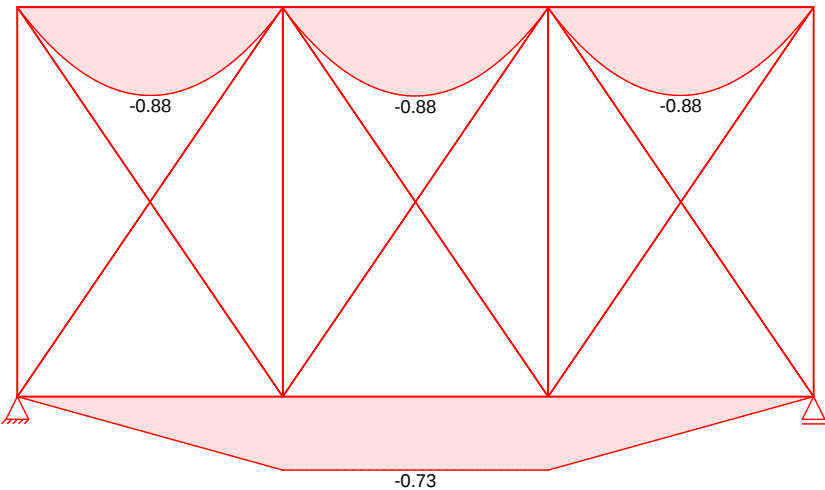


Einw. Qk.S.A

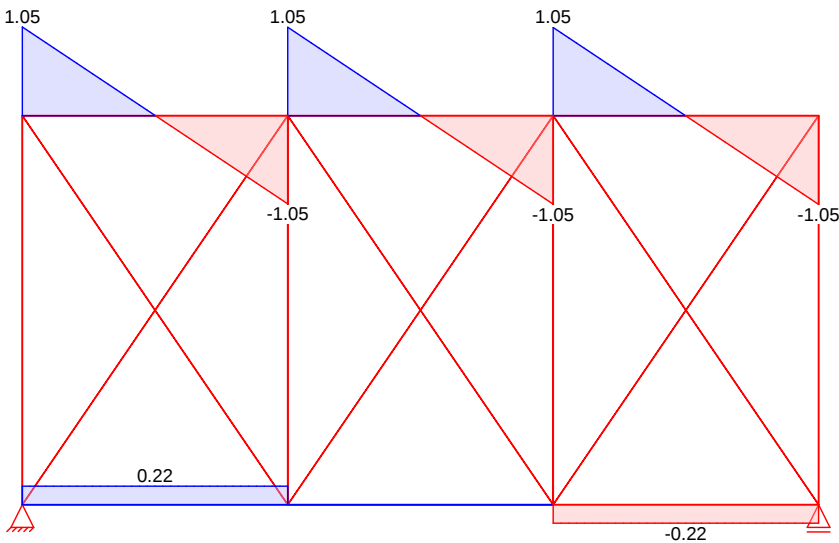
Normalkraft N_k [kN]



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

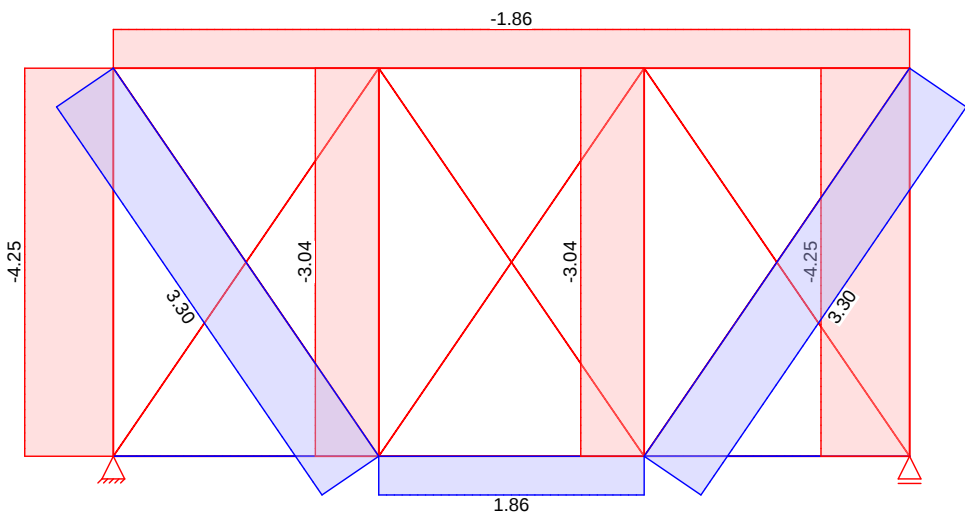


Querkraft $V_{y,k}$ [kN]

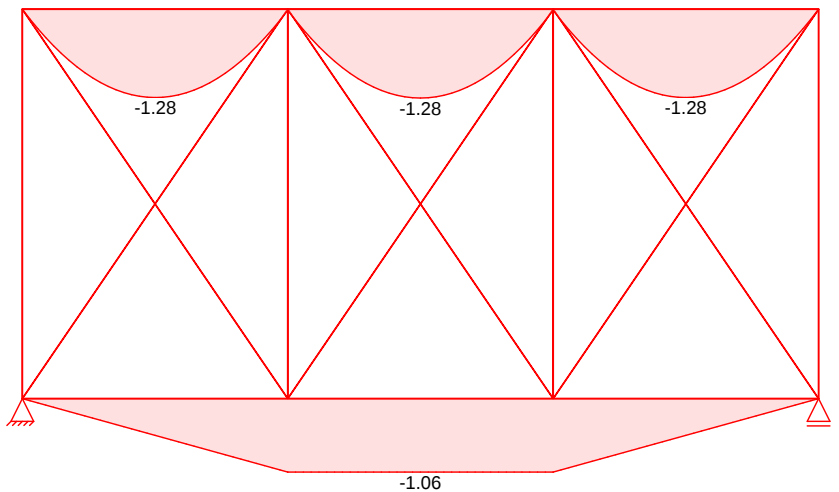


Einw. $Q_k.S.B$

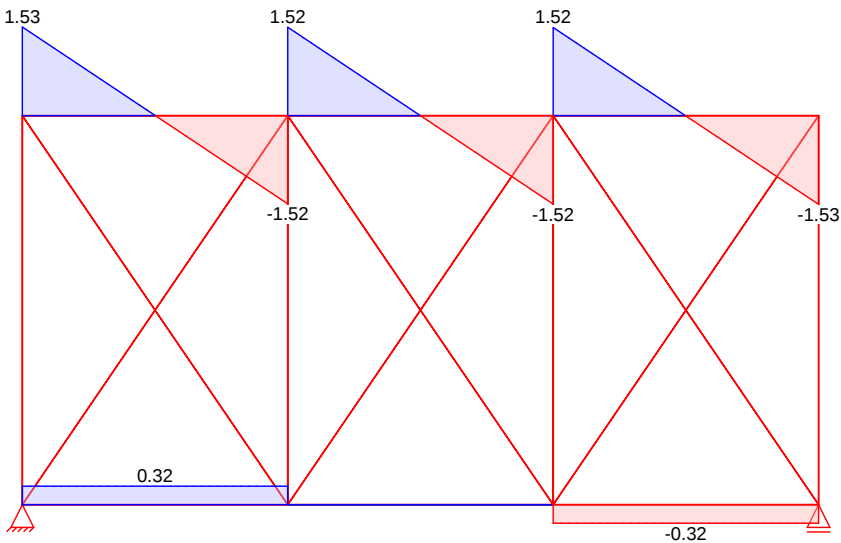
Normalkraft N_k [kN]



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

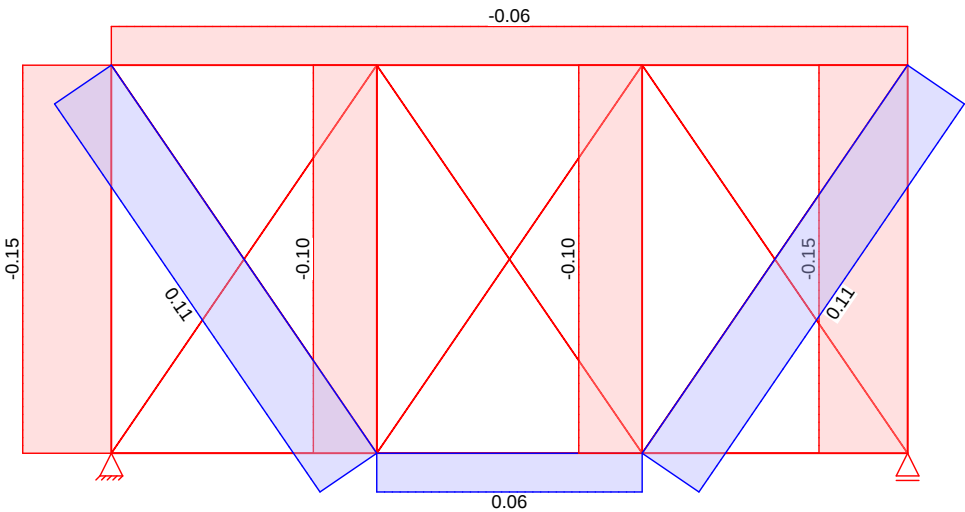


Querkraft $V_{y,k}$ [kN]

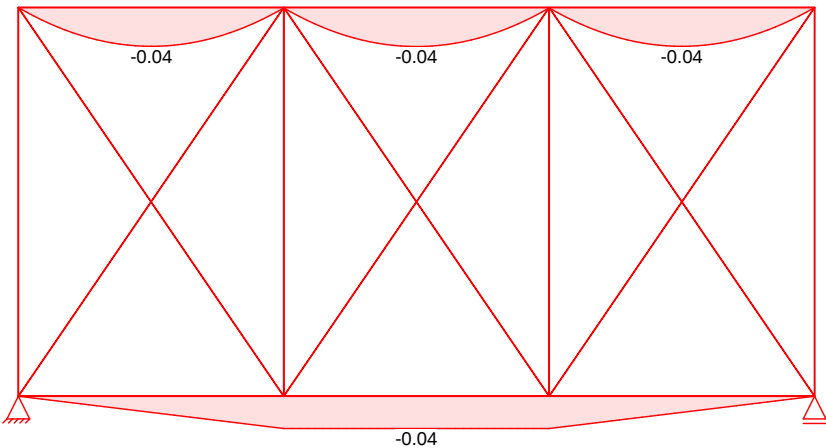


Einw. $Q_k.W$

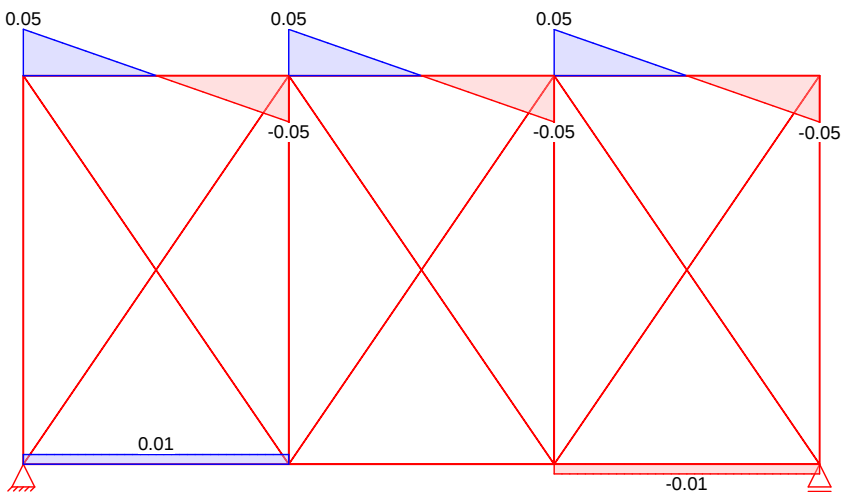
Normalkraft N_k [kN]



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

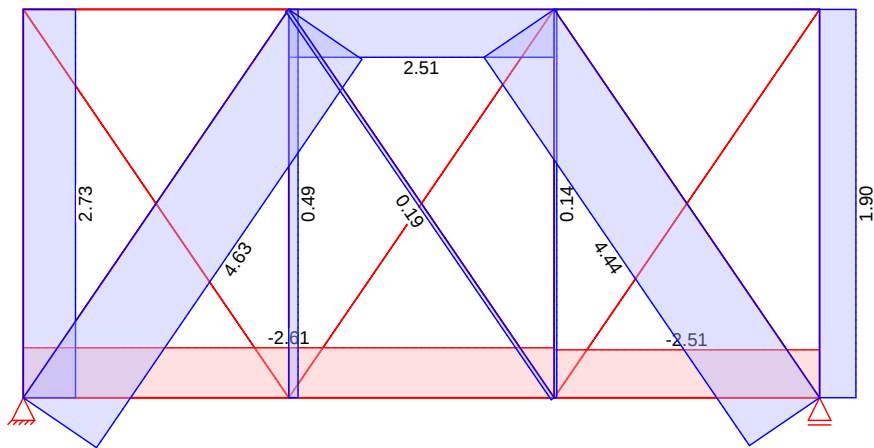


Querkraft $V_{y,k}$ [kN]

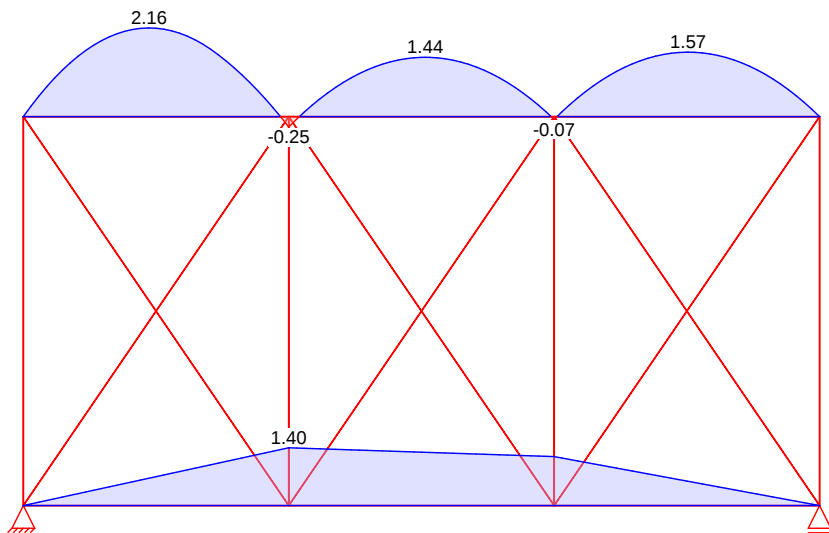


Einw. $Q_k.W.000$

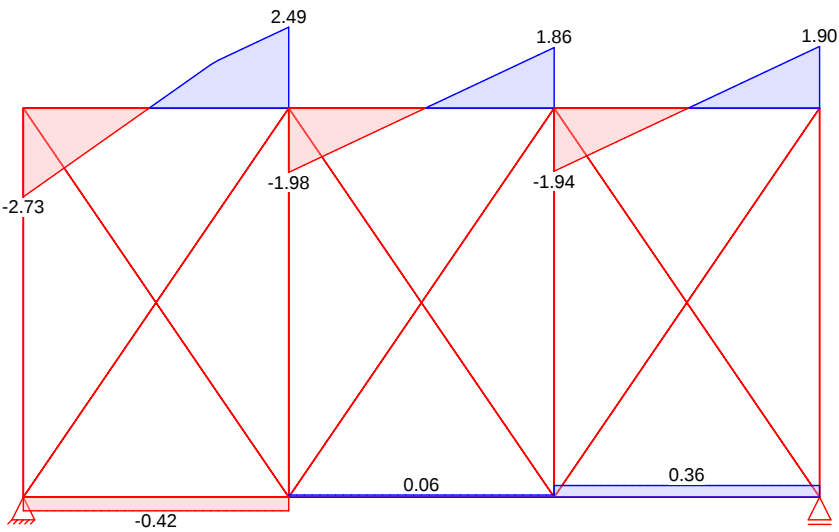
Normalkraft N_k [kN]



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

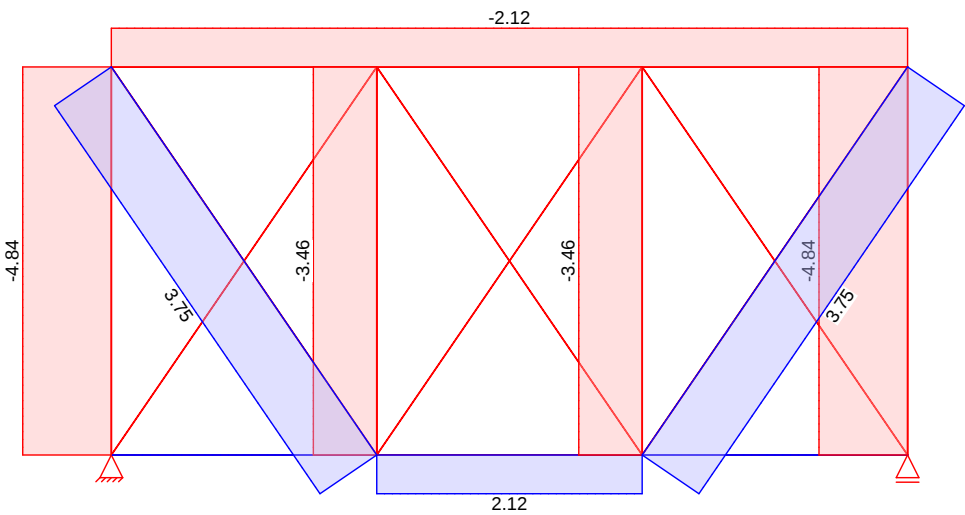


Querkraft $V_{y,k}$ [kN]

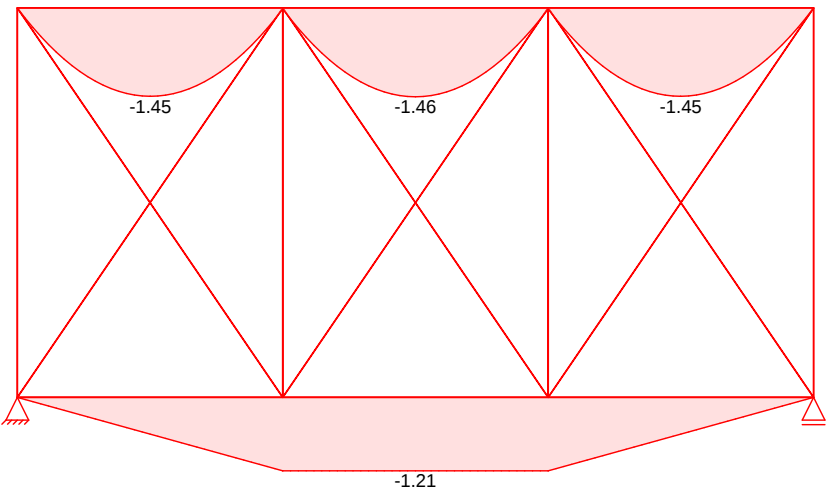


Einw. Qk.W.090

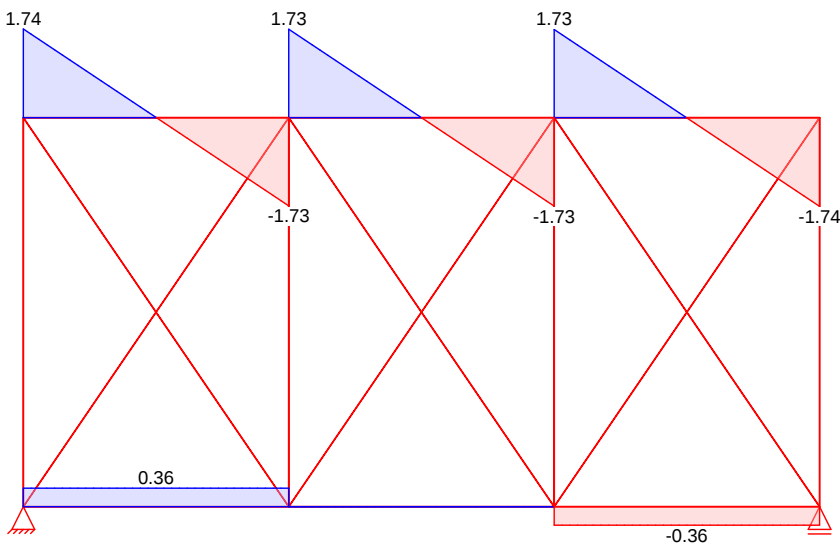
Normalkraft N_k [kN]



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

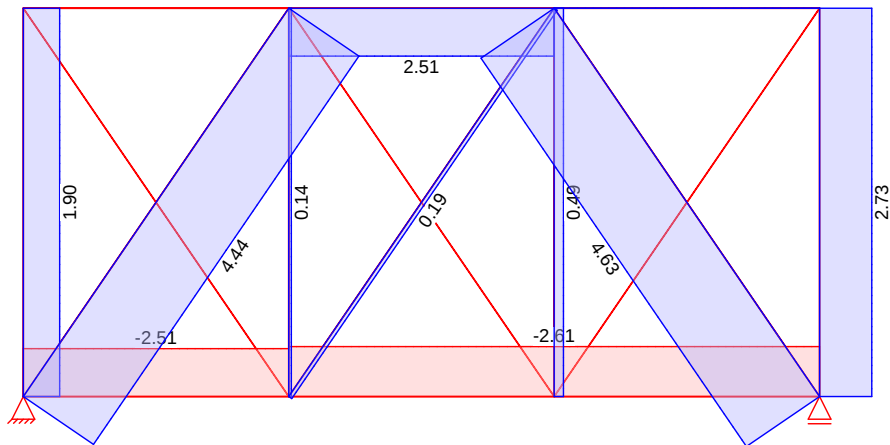


Querkraft $V_{y,k}$ [kN]

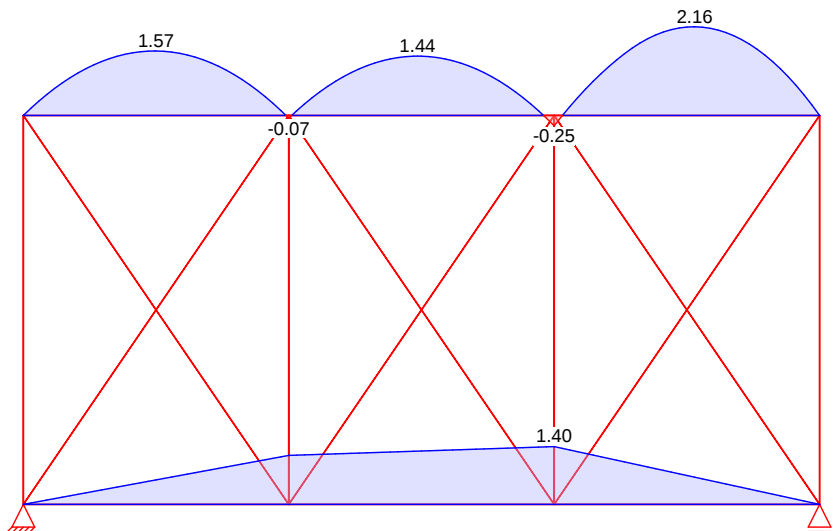


Einw. $Q_k.W.180$

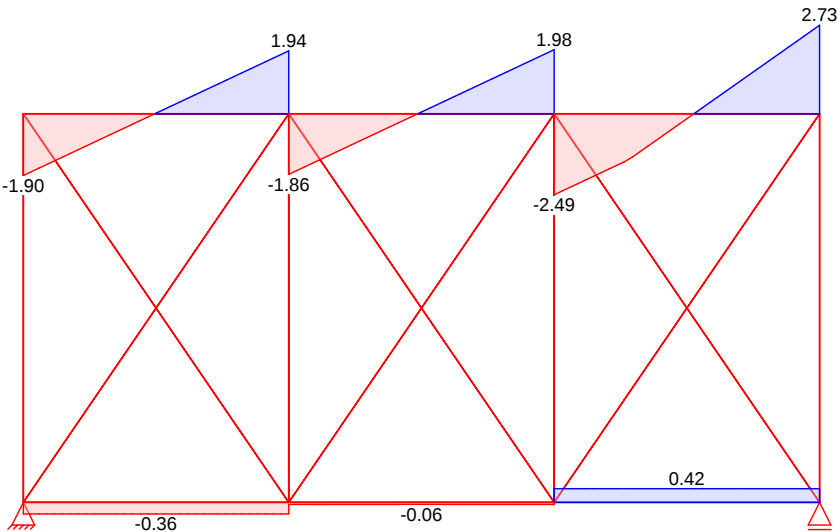
Normalkraft N_k [kN]



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

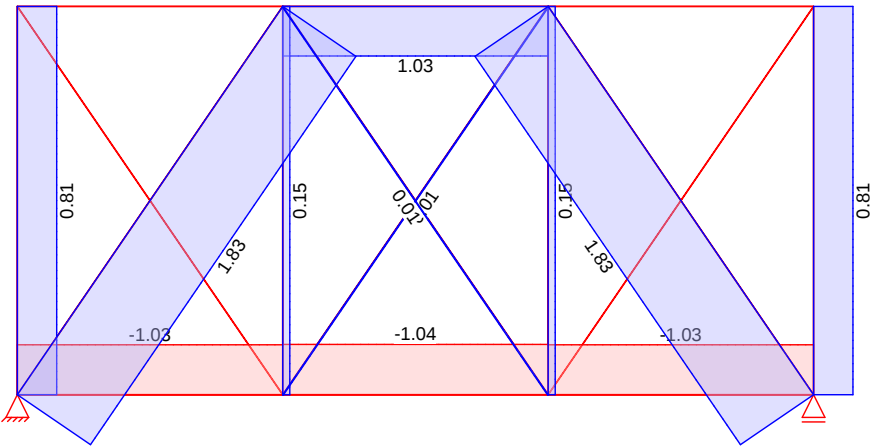


Querkraft $V_{y,k}$ [kN]

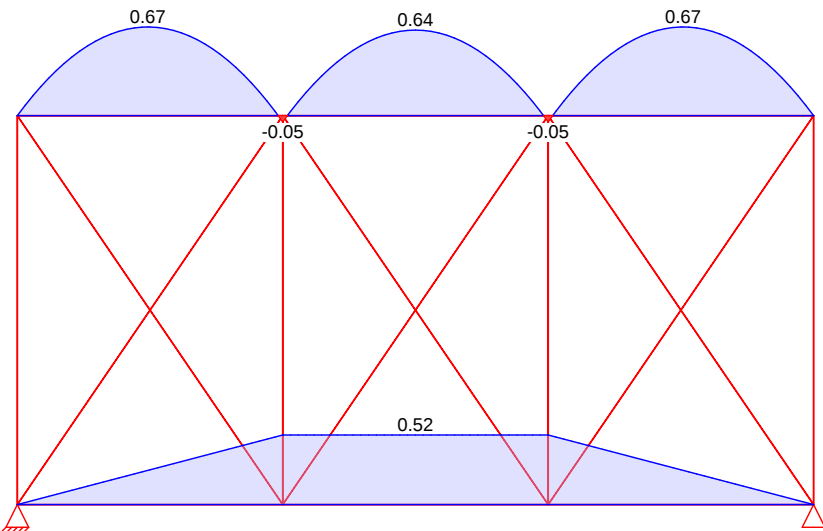


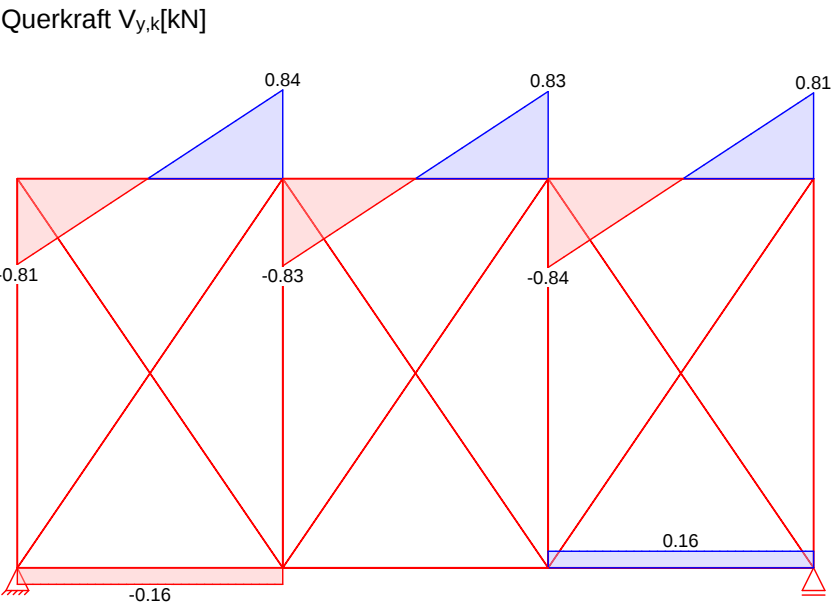
Einw. Qk.W.270

Normalkraft N_k [kN]



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





Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Stab	x [m]	N _k [kN]	M _{z,k} [kNm]	V _{y,k} [kN]
Einw. G _k	UG	0.00	0.00	0.00 *	0.66 *
		3.33	3.84 *	-2.19	0.00
		6.67	3.84	-2.19 *	0.00
		6.67	0.00 *	-2.19 *	-0.66 *
		10.00	0.00	0.00	-0.66
	OG	0.00	-3.84 *	0.00 *	3.16 *
		5.00	-3.84	-2.65 *	0.00
		6.67	-3.84 *	-0.03	3.14
		10.00	-3.84	0.00	-3.16 *
	P1	0.00	-8.78 *	0.00 *	0.00 *
	P2	0.00	-6.29 *	0.00 *	0.00 *
	P3	0.00	-6.29 *	0.00 *	0.00 *
	P4	0.00	-8.78 *	0.00 *	0.00 *
	D1	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	0.00 *	0.00	0.00
	D2	0.00	6.81 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	6.81 *	0.00	0.00
	D3	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D4	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D5	0.00	6.81 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	6.81 *	0.00	0.00
	D6	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	0.00 *	0.00	0.00
Einw. Q _{k,N}	UG	0.00	0.00 *	0.00 *	0.05 *
		3.33	0.31 *	-0.18	0.00
		6.67	0.31	-0.18 *	0.00
		6.67	0.00	-0.18 *	-0.05 *
		10.00	0.00	0.00	-0.05
	OG	0.00	-0.31 *	0.00 *	0.26 *
		5.00	-0.31	-0.22 *	0.00
		6.67	-0.31 *	0.00	0.26
		10.00	-0.31	0.00	-0.26 *
	P1	0.00	-0.72 *	0.00 *	0.00 *
	P2	0.00	-0.51 *	0.00 *	0.00 *
	P3	0.00	-0.51 *	0.00 *	0.00 *
	P4	0.00	-0.72 *	0.00 *	0.00 *
	D1	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *



	Stab	x [m]	N _k [kN]	M _{z,k} [kNm]	V _{y,k} [kN]
Einw. Qk.S.A	D2	0.00	0.56 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	0.56 *	0.00	0.00
	D3	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D4	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D5	0.00	0.56 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	0.56 *	0.00	0.00
	D6	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	UG	0.00	0.00 *	0.00 *	0.22 *
		3.33	1.28 *	-0.73	0.00
		6.67	1.28	-0.73 *	0.00
		6.67	0.00	-0.73 *	-0.22 *
		10.00	0.00	0.00	-0.22
	OG	0.00	-1.28 *	0.00 *	1.05 *
		5.00	-1.28	-0.88 *	0.00
		6.67	-1.28 *	-0.01	1.05
		10.00	-1.28	0.00	-1.05 *
	P1	0.00	-2.93 *	0.00 *	0.00 *
	P2	0.00	-2.10 *	0.00 *	0.00 *
	P3	0.00	-2.10 *	0.00 *	0.00 *
	P4	0.00	-2.93 *	0.00 *	0.00 *
	D1	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	0.00 *	0.00	0.00
Einw. Qk.S.B	D2	0.00	2.27 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	2.27 *	0.00	0.00
	D3	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D4	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D5	0.00	2.27 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	2.27 *	0.00	0.00
	D6	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	0.00 *	0.00	0.00
	UG	0.00	0.00	0.00 *	0.32 *
		3.33	1.86 *	-1.06	0.00
		6.67	1.86	-1.06 *	0.00
		6.67	0.00 *	-1.06 *	-0.32 *
		10.00	0.00	0.00	-0.32
	OG	0.00	-1.86 *	0.00 *	1.53 *
		5.00	-1.86	-1.28 *	0.00
		6.67	-1.86 *	-0.01	1.52
		10.00	-1.86	0.00	-1.53 *
	P1	0.00	-4.25 *	0.00 *	0.00 *
	P2	0.00	-3.04 *	0.00 *	0.00 *
	P3	0.00	-3.04 *	0.00 *	0.00 *
	P4	0.00	-4.25 *	0.00 *	0.00 *
	D1	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	0.00 *	0.00	0.00
Einw. Qk.W	D2	0.00	3.30 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	3.30 *	0.00	0.00
	D3	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D4	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D5	0.00	3.30 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	3.30 *	0.00	0.00
	D6	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	0.00 *	0.00	0.00
	UG	0.00	0.00 *	0.00 *	0.01 *
		3.33	0.06 *	-0.04	0.00
		6.67	0.06	-0.04 *	0.00
		6.67	0.00	-0.04 *	-0.01 *
		10.00	0.00	0.00	-0.01
	OG	0.00	-0.06 *	0.00 *	0.05 *
		5.00	-0.06	-0.04 *	0.00

	Stab	x [m]	N _k [kN]	M _{z,k} [kNm]	V _{y,k} [kN]
Einw. Qk.W.000		6.67	-0.06 *	0.00	0.05
		10.00	-0.06	0.00	-0.05 *
	P1	0.00	-0.15 *	0.00 *	0.00 *
	P2	0.00	-0.10 *	0.00 *	0.00 *
	P3	0.00	-0.10 *	0.00 *	0.00 *
	P4	0.00	-0.15 *	0.00 *	0.00 *
	D1	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D2	0.00	0.11 *	0.00 *	0.00 *
	D3	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D4	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D5	0.00	0.11 *	0.00 *	0.00 *
	D6	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	UG	0.00	-2.61	0.00	-0.42 *
		3.33	-2.61 *	1.40 *	0.06
		6.67	-2.51 *	1.19	0.36 *
		10.00	-2.51	0.00 *	0.36
	OG	0.00	0.00 *	0.00	-2.73 *
		1.58	0.00	2.16 *	0.00
		3.33	0.00	-0.25 *	2.49 *
		3.33	2.51 *	-0.25 *	-1.98
		10.00	0.00	0.00	1.90
	P1	0.00	2.73 *	0.00 *	0.00 *
	P2	0.00	0.49 *	0.00 *	0.00 *
	P3	0.00	0.14 *	0.00 *	0.00 *
	P4	0.00	1.90 *	0.00 *	0.00 *
Einw. Qk.W.090	D1	0.00	4.63 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	4.63 *	0.00	0.00
	D2	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	0.00 *	0.00	0.00
	D3	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D4	0.00	0.19 *	0.00 *	0.00 *
	D5	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	0.00 *	0.00	0.00
	D6	0.00	4.44 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	4.44 *	0.00	0.00
	UG	0.00	0.00	0.00 *	0.36 *
		3.33	2.12 *	-1.21	0.00
		6.67	2.12	-1.21 *	0.00
		6.67	0.00 *	-1.21 *	-0.36 *
		10.00	0.00	0.00	-0.36
	OG	0.00	-2.12 *	0.00 *	1.74 *
		5.00	-2.12	-1.46 *	0.00
		6.67	-2.12 *	-0.02	1.73
		10.00	-2.12	0.00	-1.74 *
	P1	0.00	-4.84 *	0.00 *	0.00 *
	P2	0.00	-3.46 *	0.00 *	0.00 *
	P3	0.00	-3.46 *	0.00 *	0.00 *
	P4	0.00	-4.84 *	0.00 *	0.00 *
	D1	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	0.00 *	0.00	0.00
	D2	0.00	3.75 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	3.75 *	0.00	0.00
	D3	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D4	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	D5	0.00	3.75 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	3.75 *	0.00	0.00
	D6	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		2.95	0.00 *	0.00	0.00
Einw. Qk.W.180	UG	0.00	-2.51 *	0.00 *	-0.36 *
		6.67	-2.61 *	1.40 *	-0.06

Stab	x [m]	N _k [kN]	M _{z,k} [kNm]	V _{y,k} [kN]
OG	6.67	-2.61 *	1.40 *	0.42 *
	10.00	-2.61	0.00	0.42
	0.00	0.00 *	0.00	-1.90
	3.33	2.51 *	-0.07	-1.86
	6.67	2.51	-0.25 *	1.98
	6.67	0.00	-0.25 *	-2.49 *
	8.42	0.00	2.16 *	0.00
P1	10.00	0.00	0.00	2.73 *
	0.00	1.90 *	0.00 *	0.00 *
	0.00	0.14 *	0.00 *	0.00 *
	0.00	0.49 *	0.00 *	0.00 *
	0.00	2.73 *	0.00 *	0.00 *
	0.00	4.44 *	0.00 *	0.00 *
	2.95	4.44 *	0.00	0.00
D2	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	2.95	0.00 *	0.00	0.00
	0.00	0.19 *	0.00 *	0.00 *
D3	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
D4	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
D5	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
D6	2.95	0.00 *	0.00	0.00
	0.00	4.63 *	0.00 *	0.00 *
	2.95	4.63 *	0.00	0.00
Einw. Qk.W.270	UG	0.00	-1.03 *	0.00 *
	3.33	-1.04 *	0.52	0.00
	6.67	-1.04	0.52 *	0.00
	6.67	-1.03	0.52 *	0.16 *
	10.00	-1.03	0.00	0.16
	OG	0.00	0.00 *	-0.81
	3.33	0.00	-0.05 *	0.84 *
	3.33	1.03 *	-0.05 *	-0.83
	6.67	0.00	-0.05	-0.84 *
	8.36	0.00	0.67 *	0.00
	10.00	0.00	0.00	0.81
	P1	0.00	0.81 *	0.00 *
	P2	0.00	0.15 *	0.00 *
	P3	0.00	0.15 *	0.00 *
	P4	0.00	0.81 *	0.00 *
	D1	0.00	1.83 *	0.00 *
	2.95	1.83 *	0.00	0.00
	D2	0.00	0.00 *	0.00 *
	2.95	0.00 *	0.00	0.00
	D3	0.00	0.01 *	0.00 *
D4	0.00	0.01 *	0.00 *	0.00 *
D5	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
D6	0.00	1.83 *	0.00 *	0.00 *
	2.95	1.83 *	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	- (±*€*EW)
3	1.35*Gk
	(q-)
	+1.50*Qk.W.180
4	1.35*Gk
	(q+)
	+0.90*Qk.W.090
6	1.35*Gk
	(q-)
	+1.50*Qk.W.000
q+: aus Ersatzkräften / Aussteifungskräften in positiver Lastrichtung	

q-: aus Ersatzkräften / Aussteifungskräften in negativer Lastrichtung

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

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

Querschnitt

QS	Profil	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]
1	HEA 340	133	27690	7440	1680	496
2	ROHR 121-4 ^k	14.7	251.9	251.9	41.6	41.6
3	RD 16	2	0.3	0.3	0.4	0.4

k: kalt hergestellt

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Normalkrafttragfähigkeit

Stab	Ek	$N_{x,d}$ [kN]	N_{Rd} [kN]	...
P1	4	-23.35	345.45	0.07
P2	4	-16.71	345.45	0.05
P3	4	-16.71	345.45	0.05
P4	4	-23.35	345.45	0.07
D1	6	19.50	47.24	0.41 *
D2	4	18.11	47.24	0.38
D3	3	0.32	47.24	0.01
D4	6	0.32	47.24	0.01
D5	4	18.11	47.24	0.38
D6	3	19.50	47.24	0.41

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:
Teilsicherheitsbeiwert:

$\gamma_p = 0.00$ cm
 $\gamma_{m,1} = 1.10$

x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd} [kN]	P_{ts} P_{ts} [-]	...
[m]				[-]
$(L_{cr,y} = 4.88m, L_{cr,z} = 4.88m)$				
P1	0.00 4	-23.35 314.05	0.41 0.41	0.18 *
$(L_{cr,y} = 4.88m, L_{cr,z} = 4.88m)$				
P2	0.00 4	-16.71 314.05	0.41 0.41	0.13 *
$(L_{cr,y} = 4.88m, L_{cr,z} = 4.88m)$				
P3	4.88 4	-16.71 314.05	0.41 0.41	0.13 *
$(L_{cr,y} = 4.88m, L_{cr,z} = 4.88m)$				
P4	0.00 4	-23.35 314.05	0.41 0.41	0.18 *

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte ohne Stabilisierungslasten



	Aufl.	F _{y,k} [kN]
Einw. Gk	A	0.00
	B	0.00
Einw. Qk.N	A	0.00
	B	0.00
Einw. Qk.S.A	A	0.00
	B	0.00
Einw. Qk.S.B	A	0.00
	B	0.00
Einw. Qk.W	A	0.00
	B	0.00
Einw. Qk.W.000	A	-6.98
	B	-5.93
Einw. Qk.W.090	A	5.20
	B	5.20
Einw. Qk.W.180	A	-5.93
	B	-6.98
Einw. Qk.W.270	A	-2.48
	B	-2.48

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Stab		...
			[-]
E-E	D1	OK	0.41
Stabilität	P4	OK	0.18

gewählt Horizontalverband Giebel

Material:	S235
Querschnitt:	
Koppelstäbe:	ROHR 121-4
Zugband:	RD 16

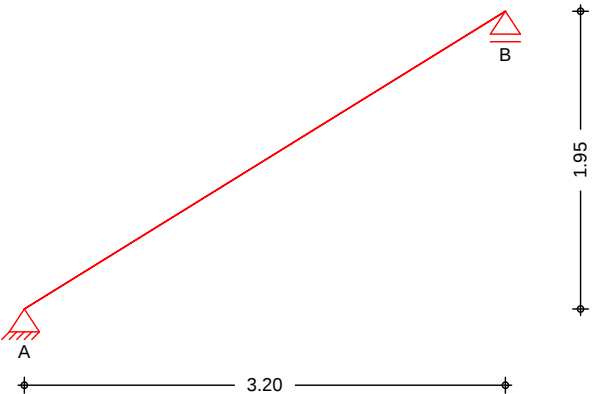
3 - Treppenkonstruktion

Pos. 3.1 Stb.-Treppenlauf

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stb.-Treppenlaufs für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System
M 1:50

Gerader Treppenlauf



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	Kommentar	l [m]	h [cm]	Mat.
Tr.	Treppenlauf	3.20	18.0	C 30/37

Expositionsklassen

WO und XC1

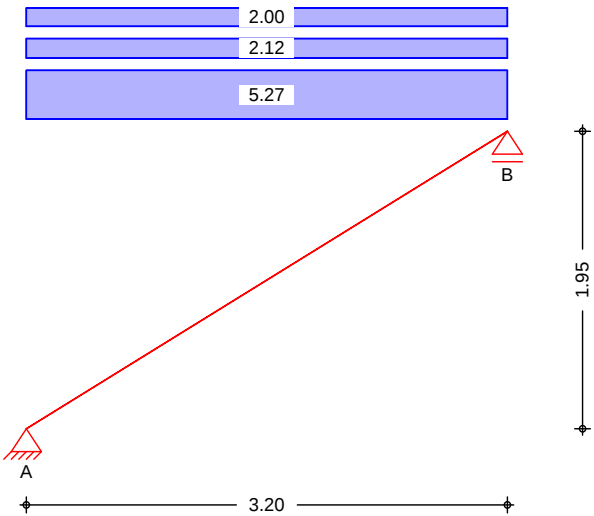
Treppe

Neigung Treppenlauf	°	=	31.40	°
Steigung	s	=	17.70	cm
Auftritt	a	=	29.00	cm

Belastungen
Grafik
Einwirkungen
M 1:50

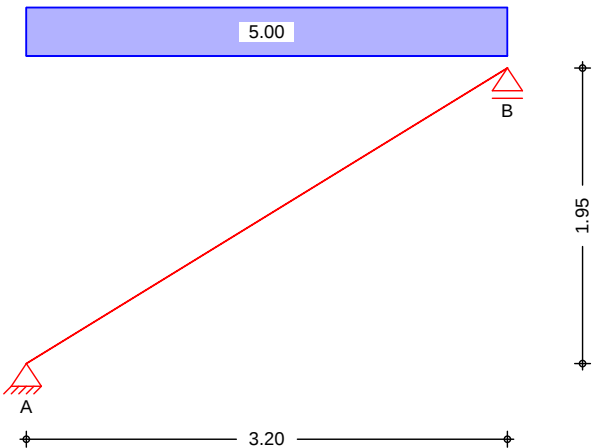
Belastungen auf das System

Gk



Einwirkungen
M 1:50

Qk.N



Eigengewicht
und Bodenbelag

Gleichlasten

Feld		Kommentar	q _z [kN/m ²]
Einw. Gk	Tr.	Eigen. Tr.	25.00 * 0.18 / 0.854 = 5.27
Einw. Gk	Tr.	Eigen. St.	0.50 * 24.00 * 0.18 = 2.12
(a) Tr.	Lasten des Bodenbelags		2.00

(a) aus Pos. '1.2' Fl«chenlast Gk
'TR'

2.000 = 2.00 kN/mi

Flächenlasten

Gleichflächenlasten					
Feld	Komm.	a	s	Q _{li}	Q _{re}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Q _{k,N}	(a) Tr.	0.00	3.20		5.00
(a)	aus Pos. '1.2' Flächenlast Q _{k,N} 'TR'				
				5.000 =	5.00 kN/m

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f _{yk}	f _{ck}	E
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
C 30/37		30.00	33000
B 500SA	500.00		200000

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4
Treppenlauf

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

Bewehrungsanordnung

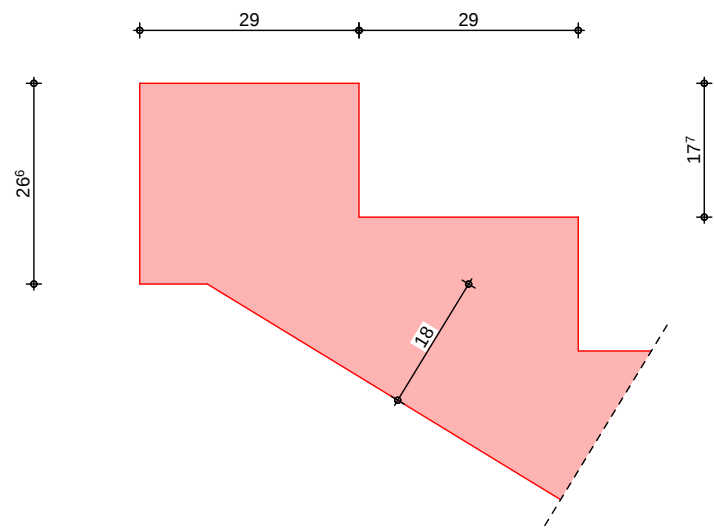
Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C _{min}	ψ C _{dev}	C _{nom}	C _v	d'
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Treppenlauf					
oben	10	10	20	20	25
unten	10	10	20	20	25

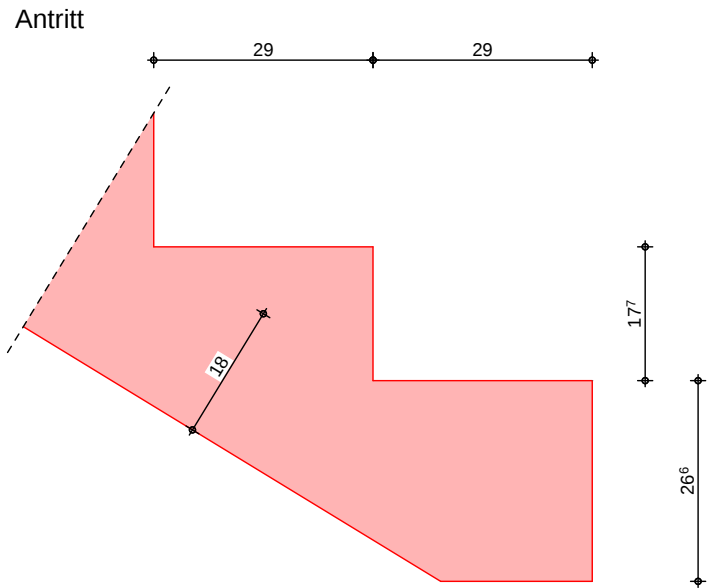
Grafik

M 1:10

Austritt



M 1:10



Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	My,k [kNm/m]	Vz,k [kN/m]
Einw. Gk	Tr.	0.00	0.00 *	15.03 *
		1.60	12.03 *	0.00
		3.20	0.00	-15.03 *
Einw. Qk.N	Tr.	0.00	0.00 *	8.00 *
		1.60	6.40 *	0.00
		3.20	0.00	-8.00 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	- (±*€*EW)
stündig/vorüberg.	2 1.35*Gk +1.50*Qk.N

Bemessung (GZT)

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

Biegung	Feld	x [m]	Ek	My,d [kNm/m]	Z [cm]	as,o	as,o,erf
						as,u [cm²/m]	as,u,erf [cm²/m]
Tr.		1.60	2	25.84	14.96	-	-
						3.78	3.78

Querbewehrung	Feld	b/h	as,l,erf,o	as,q,vorh,o	as,q,min,o
			as,l,erf,u	as,q,vorh,u	as,q,min,u
			[cm²/m]	[cm²/m]	[cm²/m]
Tr.		5.56	-	-	-
			3.78	2.01	0.76

Schub	Feld	x [m]	Ek	Vz,d [kN/m]	‰ [‰]	Vrd,max [kN/m]	Vrd,c [kN/m]	asw,erf
								[cm²/m²]
Tr.		0.00	2	29.17	18.4	439.87	84.04	-



<

gewählt Stb.-Treppenlauf

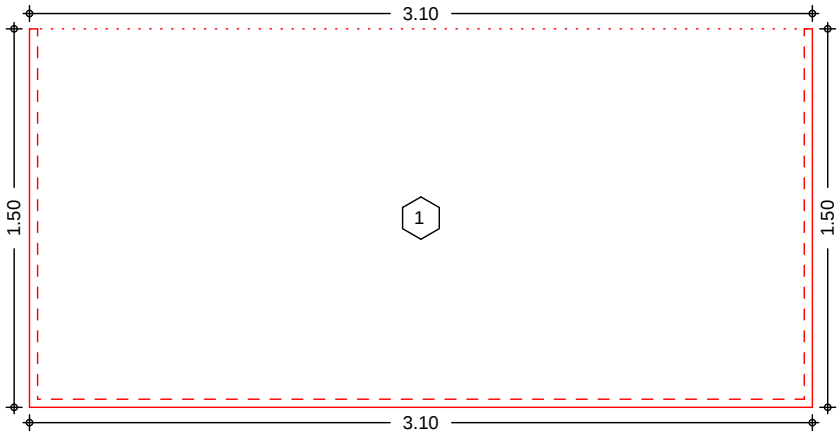
Material:	C 30/37, E = 33.000 N/mm ² B500 S (A) XC1, WO = ⁻ c _{nom} = 2,50 cm
Querschnitt:	h = 18 cm
Bewehrung:	längs: ø 10 - 15 cm quer: ø 8 - 25 cm

Pos. 3.2 Stb.-Zwischenpodest

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stb.-Zwischenpodests für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Ebenes Plattenmodell

M 1:30



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l_x [m]	l_y [m]	X [m]	Y [m]	h [cm]	Material
1	3.10	1.50	0.00	0.00	20.0	C 25/30

Expositionsklassen

WO und XC1

Linienlager (Rand)

Feld	Rand [-]	b [cm]	Transl. [-]	Rotat. [%]
1	un, re, li	24.00	starr	frei
1	ob	0.00	frei	frei

Belastungen

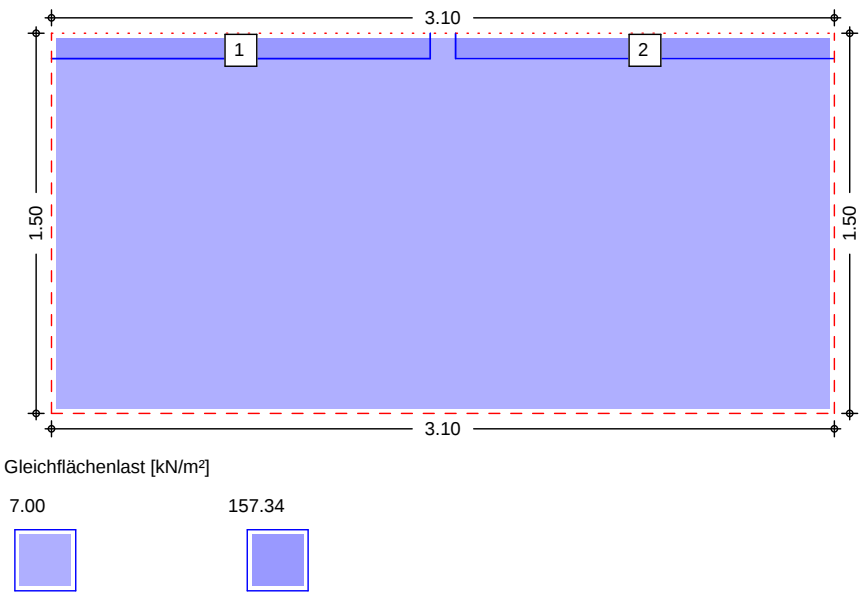
Belastungen auf das System

Grafik

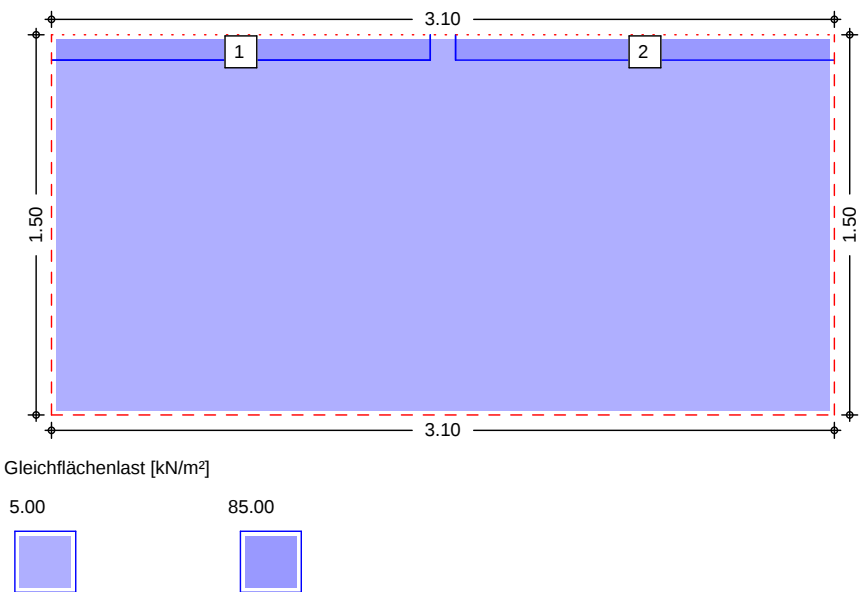
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	q _z [kN/m²]
------	-------	---------------------------

1 Eigengew 5.00

Einw. Qk.N

(a) 1 2.00
(b) 1 5.00

(a)

aus Pos. '1.2' Flächenlast Gk
'TR'

2.000 = 2.00 kN/mi

(b)

aus Pos. '1.2' Flächenlast Qk.N
'TR'

5.000 = 5.00 kN/mi

Linienlasten

	Feld	Last-Nr.	Ri.	a_x/a_y [m]	b/l [m]	q_z [kN/m]
Einw. G_k	(a) 1	1	X	0.00	0.10	15.03
				1.40	1.50	
	(a) 1	2	X	1.60	0.10	15.03
Einw. $Q_{k,N}$	(a) 1	1	X	0.00	0.10	8.00
				1.40	1.50	
	(a) 1	2	X	1.60	0.10	8.00
				1.40	1.50	

(a) aus Pos. '3.1', Lager 'B' (Seite 104)

Char. Schnittgrößen

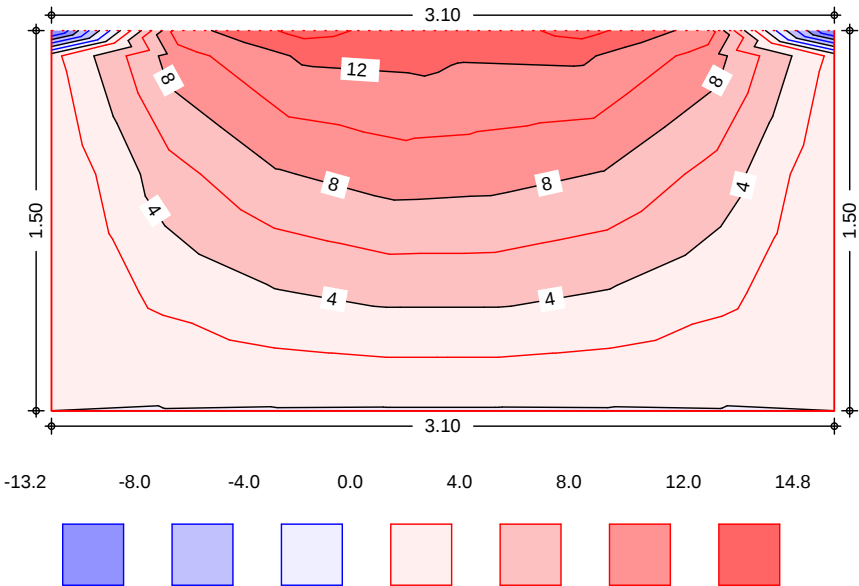
Charakteristische Schnittgrößen nach der Finite-Elemente-Methode

Grafik

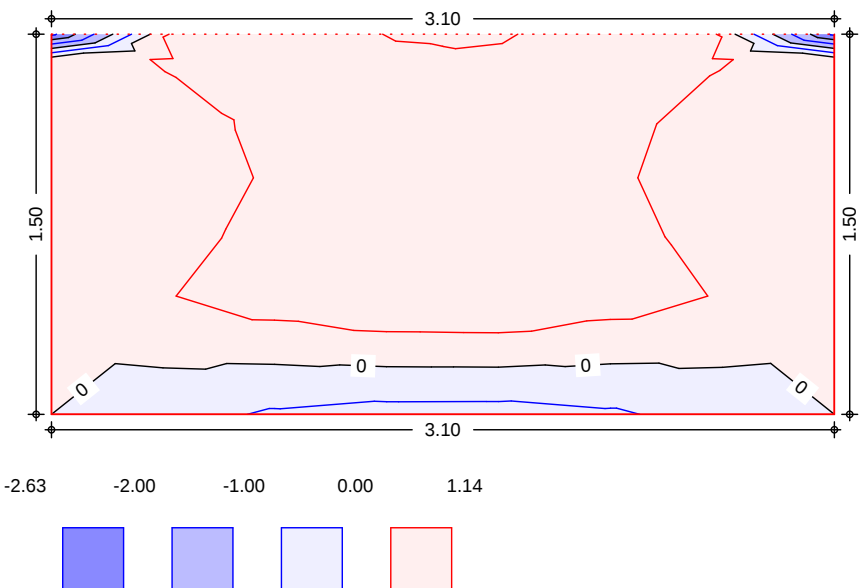
Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw. G_k

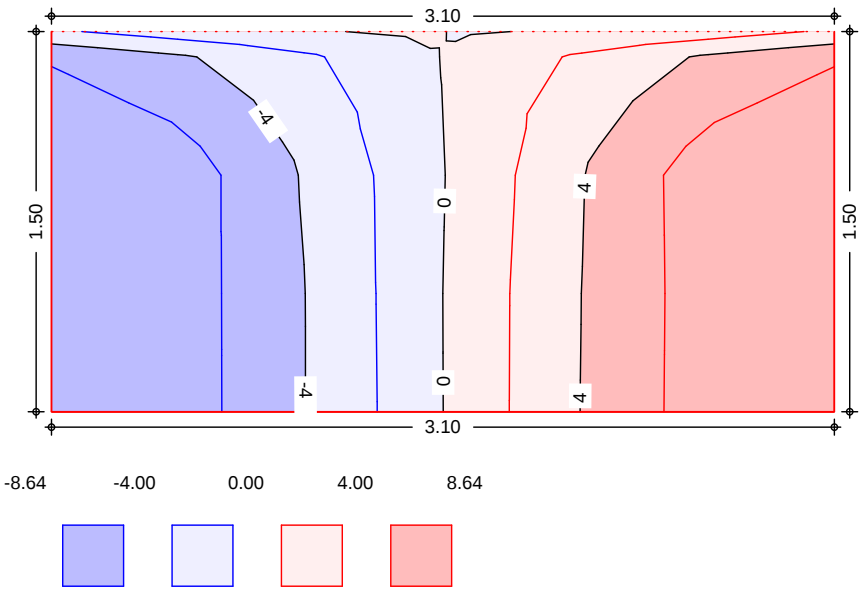
Moment $m_{x,k}$ [kNm/m]



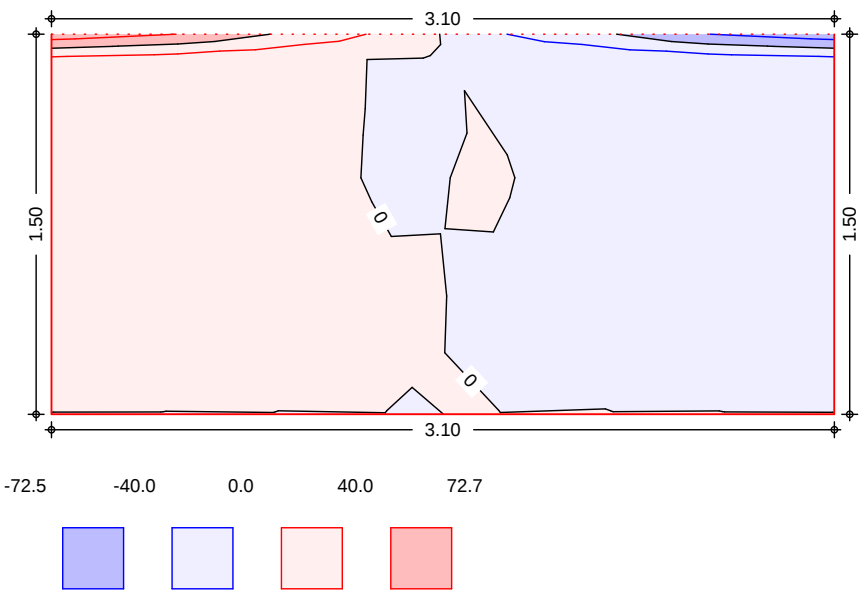
Moment $m_{y,k}$ [kNm/m]



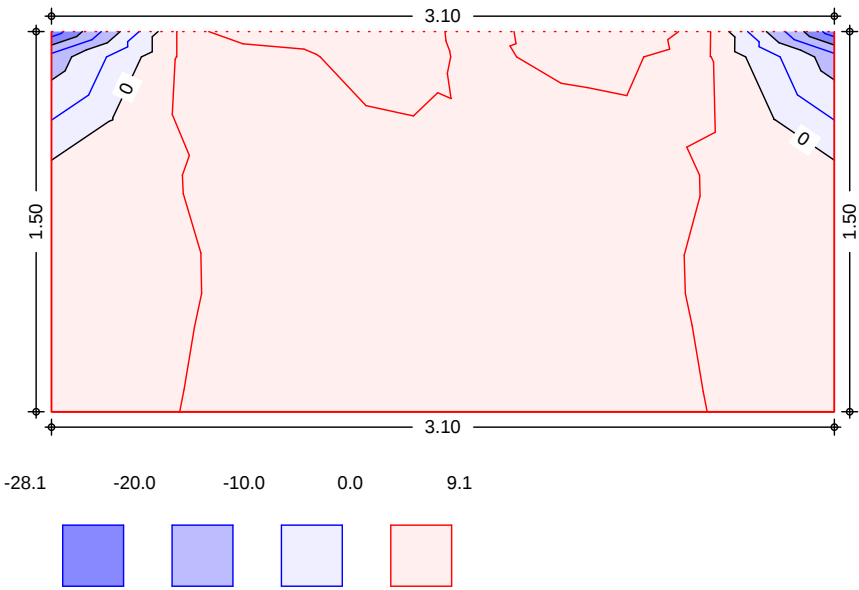
Moment $m_{xy,k}$ [kNm/m]



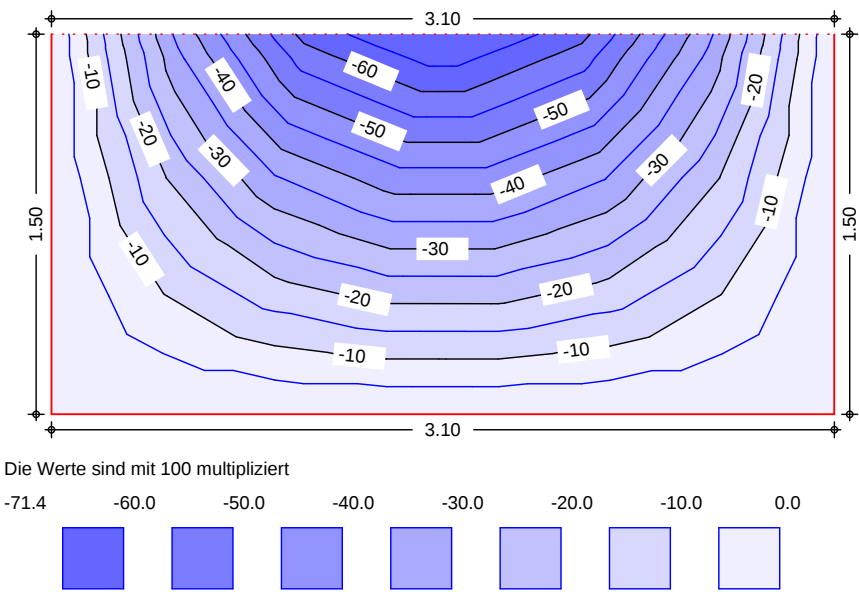
Querkraft $v_{x,k}$ [kN/m]



Querkraft $v_{y,k}$ [kN/m]

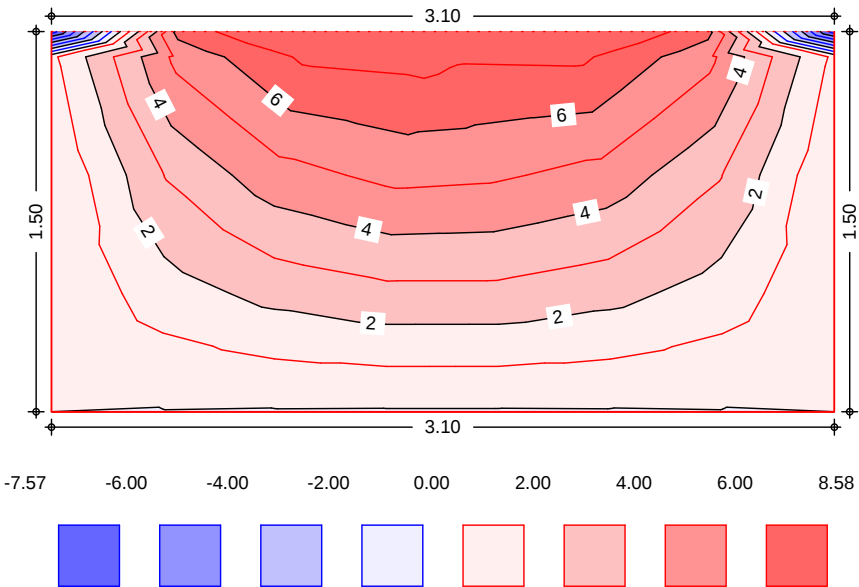


Verformungen $w_{z,k}$ [mm]

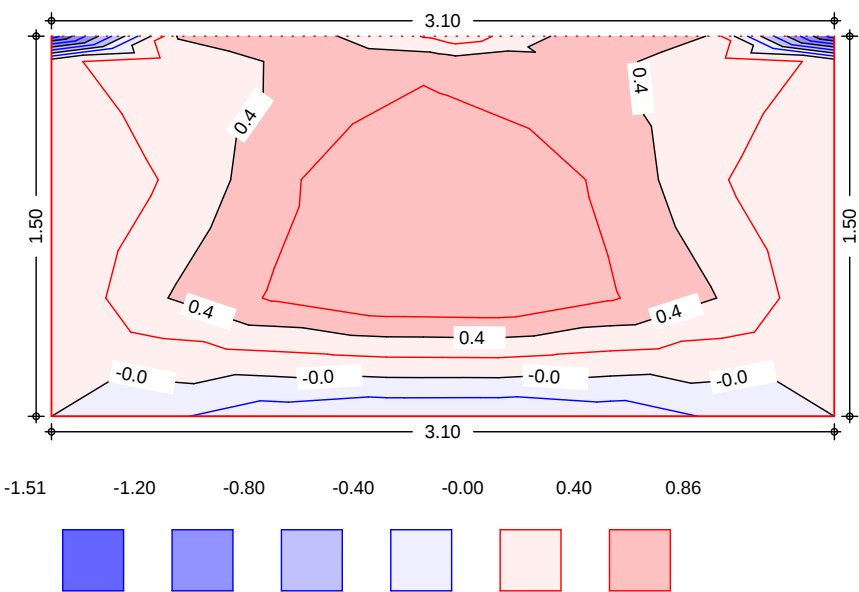


Einw. $Qk.N$

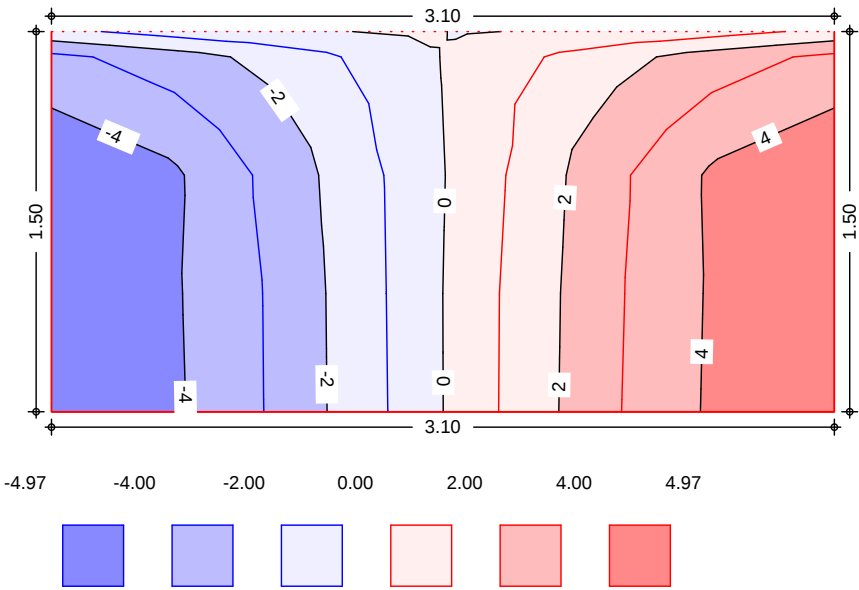
Moment $m_{x,k}$ [kNm/m]



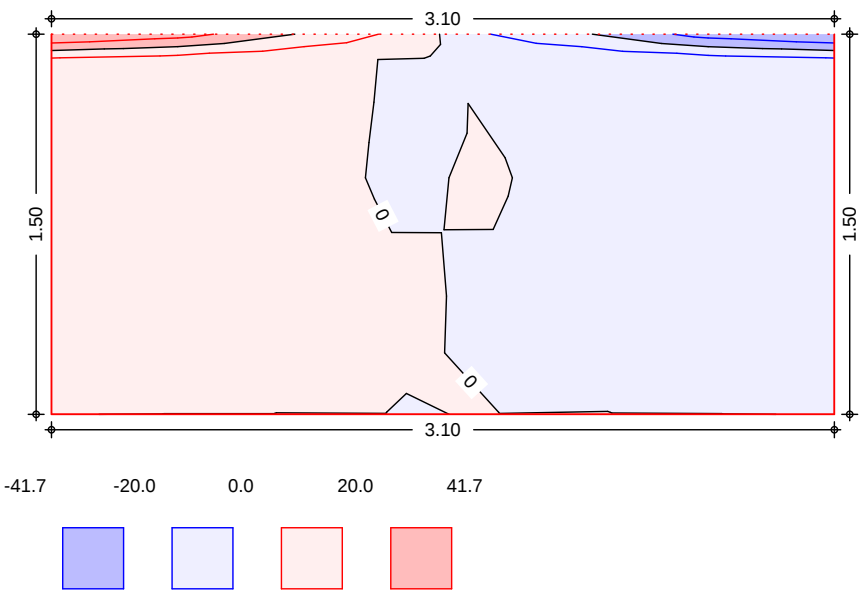
Moment $m_{y,k}$ [kNm/m]



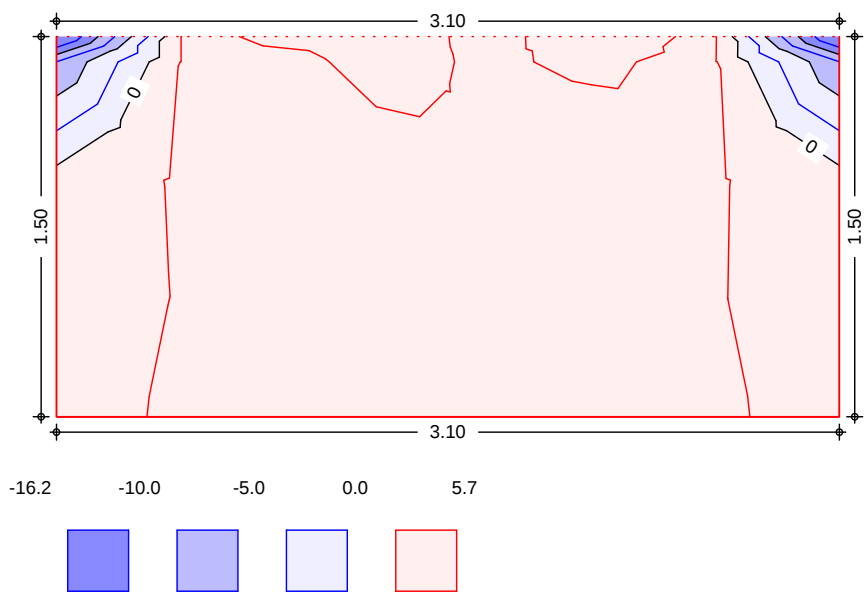
Moment $m_{xy,k}$ [kNm/m]



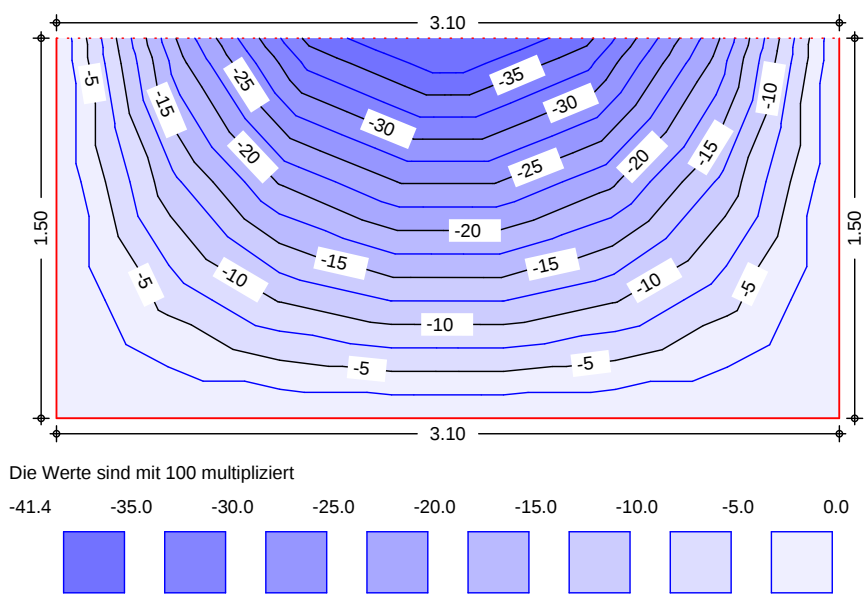
Querkraft $v_{x,k}$ [kN/m]



Querkraft $v_{y,k}$ [kN/m]



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



Kombinationen

st<ndig/vorÄberg.

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Ek	- ($\pm \epsilon \cdot EW$)
1	1.35*Gk
2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
3	1.00*Gk
4	1.00*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material

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

Beton	f_{ck}	!!	f_d	E
	[N/mm ²]	[-]	[-]	[N/mm ²]
C 25/30	25.0	0.20	0.00	31000
Betonstahl	f_{Ar}	f_{yk}		E
		[N/mm ²]		[N/mm ²]
B 500SA	Grundbewehrung	500.0		200000



	Betonstahl	f _{Ar}	f _{yk}	E		
			[N/mm ²]	[N/mm ²]		
	B 500SA	Zulagebewehrung	500.0	200000		
<u>Bemessung (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1 - Die Mindestbewehrung f _{Ar} Biegung nach 9.3.1.1 ist berücksichtigt.					
<u>Biegung (Feld unten)</u>	Max. untere Biegebewehrung je Feld [cm ² /m]					
	Feld	Ek	m _{x,Ed}	m _{y,Ed}	a _{s,xu}	a _{s,yu}
			[kNm/m]	[kNm/m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
	1	s/v	33.48	19.14	5.22	2.89
	s/v: ständige/vorübergehende Kombination					
<u>Biegung (Feld oben)</u>	Max. obere Biegebewehrung je Feld [cm ² /m]					
	Feld	Ek	m _{x,Ed}	m _{y,Ed}	a _{s,xo}	a _{s,yo}
			[kNm/m]	[kNm/m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
	1	s/v	-34.18	-19.12	5.34	2.89
	s/v: ständige/vorübergehende Kombination					
<u>Biegung (Rand oben)</u>	Max. obere Biegebewehrung je Rand [cm ² /m]					
	Rand	Ek	m _{x,Ed}	m _{y,Ed}	a _{s,xo}	a _{s,yo}
			[kNm/m]	[kNm/m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
Feld 1	unten	s/v	-18.40	-18.40	2.78	2.78
	rechts	s/v	-34.16	-19.12	5.34	2.89
	oben	s/v	-34.18	-10.87	5.34	1.62
	links	s/v	-34.18	-19.10	5.34	2.89
	s/v: ständige/vorübergehende Kombination					
<u>Auflagerkräfte</u>	Auflagerkräfte des Deckensystems					
<u>Auflager</u>	Geometrie der Linienlager					
	Aufl.	Feld,Lage	a	s		
			[m]	[m]		
	F1U	1,unten	0.00	3.10		
	F1R	1,rechts	0.00	1.50		
	F1L	1,links	0.00	1.50		
<u>Char. Auflagerkr.</u>	Charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)					
	Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}			
		[kN/m]	[kN/m]			
Einw. Gk	F1U	7.75	7.75			
	F1R	17.88	17.88			
	F1L	17.88	17.88			
Einw. Qk.N	F1U	0.00	5.01			
	F1R	0.00	10.58			
	F1L	0.00	10.57			

gewählt

Stb.-Zwischenpodest

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² B500 S (A) XC1, WO = ⁻ c _{nom} = 2,50 cm
Querschnitt:	h = 20 cm
Bewehrung: oben: x-Richtung: y-Richtung: unten: x-Richtung: y-Richtung:	 ø 12 - 15 cm ø 8 - 15 cm ø 12 - 15 cm ø 8 - 15 cm
Randeinfassung:	ø 8 - 15 cm

Pos. 3.3 Außentreppe Stahl

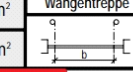
In der nachfolgenden Position wird die Außentreppe des Sozialtrakts der Feuerwehr behandelt.

Die Ausführung der Stahltreppe erfolgt in Stahlbauweise mit Gitterrosten als Beläge. Die Treppen lagert auf zwei Stahlstützen auf und wird durch zwei Isokörbe an den Neubau angeschlossen. Die Dimensionierung der Treppenwangen erfolgt mit einschlägigen Bemessungstabellen.

Vordimensionierung Treppenwange:

Öffentliche Gebäude

Wangentreppen

≤ 18 Stiegen 		Leichte Ausführung – Stufen aus Gitterrosten, Riffelblechen, Stahlkästen, Holz o.ä.									$g_k = 1,0 \text{ KN/m}^2$		Wangentreppe	
		öffentliches Gebäude **									$q_k = 5,0 \text{ KN/m}^2$			
		Statisch erforderliches Profil bei einer Treppenbreite b												
Stützweite	b = 0,80m			b = 1,00m			b = 1,25m			b = 1,50m				
														
1	2,5m	160x10	150x75x9 *	180	160x10	150x75x9 *	180	160x10	150x75x9 *	180	160x10	150x75x9 *	180	
2	3,0m	160x10	150x75x9 *	180	160x10	150x75x9 *	180	160x10	150x75x9 *	180	160x10	150x75x9 *	180	
3	3,5m	160x10	150x75x9 *	180	160x12	150x75x9 *	180	160x12	150x75x9 *	180	180x12	180x90x10	180	
4	4,0m	160x12	150x75x9 *	180	180x12	180x90x10	180	200x12	180x90x10	180	200x12	180x90x10	180	
5	4,5m	180x12	180x90x10	180	200x12	180x90x10	180	200x15	200x100x10	180	220x15	200x100x10	180	
6	5,0m	200x12	180x90x10	180	200x15	200x100x10	180	220x15	200x100x14	180	240x15	200x100x14	200	
7	5,5m	220x12	200x100x10	180	240x15	200x100x14	180	240x15	200x100x14	180	240x20	—	220	

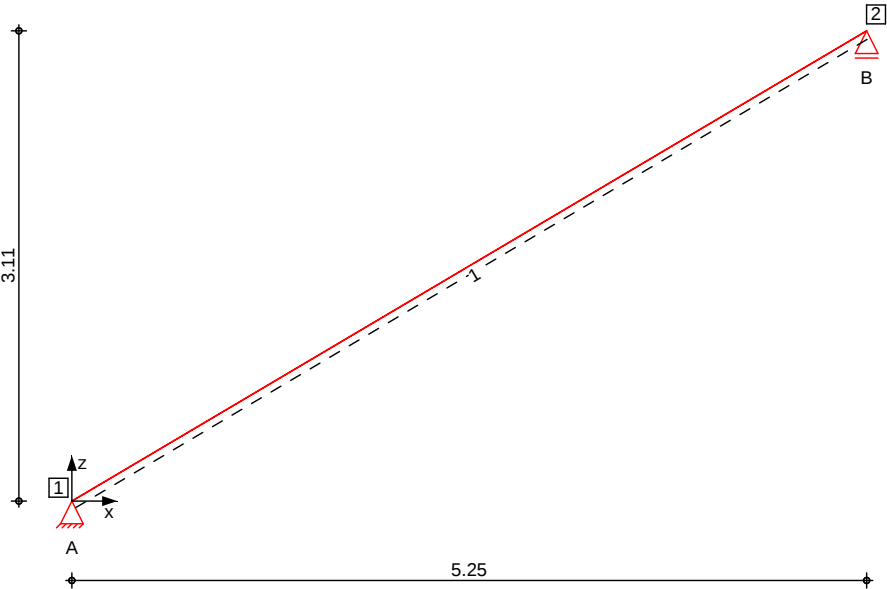
gewählt Außentreppe Stahl

Material:	S235, verzinkt
Querschnitt:	
Treppenwange:	U 220
Stahlträger Podest:	HEA 120
Stütze Podest:	HQ 100.4
Anschluss an Neubau:	
Isokorb:	Isokorb T Typ SK 1.0 M1-V2

Pos. 3.3.1 Nebenrechnung Treppenwange

In der nachfolgenden Position wird eine Nebenrechnung zur Ermittlung der Auflagerlasten der Treppenwangen durchgeführt.

System Stabwerk
M 1:50



Knotendefinition	Knoten			x	z
				[m]	[m]
	1			0.00	0.00
	2			5.25	3.11

Stabdefinition	Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
	1	1	2	6.10	0.0	frei	S 235	U 220

Stabendgelenke Alle St«be sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Auflagerdefinition global	Lager	Kn.	K _{T,x} [kN/m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
	A	1	fest	fest	frei
	B	2	frei	fest	frei

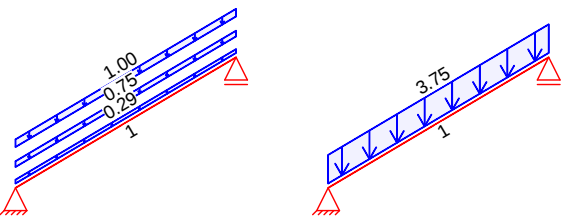
Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Eigengewicht
in z-Richtung

Eigengewicht am Stab

Stab	Kommentar	q_z [kN/m]
1	Eigengew	0.29

Streckenlasten
in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Stablänge)

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
(a) 1		0.00	6.10		0.75
(b) 1		0.00	6.10		1.00
(c) 1		0.00	6.10		3.75

(a)	aus Pos. '1.2' Flächenlast Gk 'AT' $\cdot (1.5 \cdot 0.5)$	$1.000 \cdot (1.5 \cdot 0.5) =$	0.75	kN/m
(b)	aus Pos. '1.2' Streckenlast Gk 'AGel'	$1.000 =$	1.00	kN/m
(c)	aus Pos. '1.2' Flächenlast Qk.N 'AT' $\cdot (1.5 \cdot 0.5)$	$5.000 \cdot (1.5 \cdot 0.5) =$	3.75	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	- ($\pm \epsilon \cdot EW$)
ständig/vorüberg.	2	$1.35 \cdot G_k$ $+1.50 \cdot Q_{k,N}$ (1)
quasi-ständig	5	$1.00 \cdot G_k$ $+0.30 \cdot Q_{k,N}$ (1)
st./vor. Auflagerkr.	7	$1.35 \cdot G_k$ $+1.50 \cdot Q_{k,N}$ (1)
	8	$1.00 \cdot G_k$

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{x,k,min}$ [kN]	$F_{x,k,max}$ [kN]	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Gk				
A	0.00	0.00	6.24	6.24
B	0.00	0.00	6.24	6.24
Einw. Qk.N				
A	0.00	0.00	11.44	11.44
B	0.00	0.00	11.44	11.44

Bem.-auflagerkräfte

Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
Komb. 6		
A	0.00	8.42
B	0.00	8.42



	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
Komb. 7	A	0.00	25.58
	B	0.00	25.58
Komb. 8	A	0.00	6.24
	B	0.00	6.24
<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise		
<u>Nachweise (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit		
	Nachweis		
	...		
	[-]		
	Nachweis E-E	OK	0.58
<u>Nachweise (GZG)</u>	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit		
	Nachweis		
	...		
	[-]		
	Verformung	OK	0.43

Pos. 3.3.2 Isokorb Außentreppe

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Isokorbs, welcher die Stahlträger des Podests an den Neubau anschließt für die maßgebende Beanspruchung geführt.

Querkraft Isokorb:

$V_{ed1} = 26 \text{ kN}$ aus Pos. 3.3.1

$V_{ed2} = 1,35 \cdot ((1 \text{ kN/m}^2 \cdot 2 \text{ m} / 2 \cdot 1,5 \text{ m} / 2) + 0,2 \cdot 1,5/2) + 1,5 \cdot (5 \text{ kN/m}^2 \cdot 2 \text{ m} / 2 \cdot 1,5 \text{ m} / 2) = 6,84 \text{ kN}$ 7 kN aus Podest und Eigengewicht des Trägers

$V_{ed} = 26 \text{ kN} + 7 \text{ kN} = \underline{33 \text{ kN}}$

Wahl des Isokorbs:

Bemessung

Bemessung bei positiver Querkraft und negativem Moment

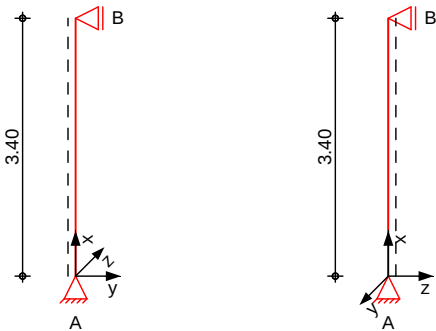
Schöck Isokorb® T Typ SK 1.0		M1-V1, MM1-VV1				M1-V2	
Bemessungswerte bei		Betonfestigkeitsklasse $\geq$ C25/30					
		$V_{rd,z}$ [kN/Element]					
		19	25	30	30	40	48
		$M_{rd,y}$ [kNm/Element]					
Isokorb® Höhe H [mm]	180	-12,9	-12,3	-11,8	-11,8	-10,8	-10,0
	200	-15,2	-14,5	-13,9	-13,9	-12,7	-11,7
	220	-17,5	-16,7	-16,0	-16,0	-14,6	-13,5
	240	-19,8	-18,9	-18,1	-18,1	-16,5	-15,2
	260	-22,1	-21,1	-20,2	-20,2	-18,4	-17,0
	280	-24,4	-23,3	-22,3	-22,3	-20,3	-18,7
	$V_{rd,y}$ [kN/Element]						
	180–280	$\pm 2,5$			$\pm 4,0$		
	$N_{rd,x}$ [kN/Element]						
	180–280	Bemessung mit Normalkraft siehe Seite 91					

Pos. 3.3.3 Stahlstütze unter Außentreppe

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stahlstütze unter der Außentreppe für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
[m]		
3.40	S 235	HQ 100-4

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
B	3.40	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 3.40 \text{ m}$

Kipplänge
Lagerung

$L_{cr,z} = 3.40 \text{ m}$

$L_{cr,LT} = 3.40 \text{ m}$

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten
in x-Richtung

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. G_k	0.00	3.40		0.12

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. G_k	3.40	6.24	4.0	4.0
	3.40	0.90	4.0	4.0
Einw. $Q_k.N$	3.40	11.44	4.0	4.0
	3.40	3.75	4.0	4.0

(a)	aus Pos. '3.3.1' B (F_z), G_k (max)	6.235 =	6.24	kN
(b)	Last aus Podest und Stahlträger	0.75+0.15 =	0.90	kN
(c)	aus Pos. '3.3.1' B (F_z), $Q_k.N$ (max)	11.441 =	11.44	kN
(d)	Last aus Podest und Stahlträger	3.75 =	3.75	kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

st«ndig/vor«berg.

Ek	- (±*€*EW)	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgr««en

Bemessungsschnittgr««en Theorie I. Ordnung

Tabelle

Schnittgr««en (je Kombination)

Ges.	x	Nd	My,d	Vz,d	Mz,d	Vy,d
	[m]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
Komb. 2	3.40	-32.42 *	-1.30 *	-0.38	1.30 *	-0.38
	0.00	-32.97 *	0.00 *	-0.38 *	0.00 *	-0.38 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

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

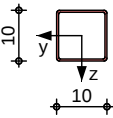
Querschnitt

Profil	A	I _y	I _z	W _y	W _z
	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm ³]
HQ 100-4 ^w	15.2	232	232	46.4	46.4
w: warm hergestellt					

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:15



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Ma«gebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verh«ltnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragf«higkeit

x	Ek	N _{x,d}	My,d	Vz,d	« _d	...
			M _{z,d}	V _{y,d}	« _{v,d}	
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
3.40	2	-32.42	-1.30	-0.38	77.22	0.33 *
			1.30	-0.38	0.73	
					77.23	
0.00	2	-32.97	0.00	-0.38	21.69	0.09
			0.00	-0.38	0.73	
					21.73	

Stabilit«t

Nachweis der Stabilit«t

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

Stab 0

0.00 GL, 3.40 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: z_p = 0.00 cm
Teilsicherheitsbeiwert: «_{m,1} = 1.10

x	Ek	N _{x,d}	P _{ts}	My,d	M _{z,d}	...
		N _{Rd}	P _{ts}	My,Rd	M _{z,Rd}	
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]
(L _{cr,y} = 3.40m, L _{cr,z} = 3.40m)						
3.40	2	-32.42	0.72	-1.30	1.30	0.26 *
		324.73	0.72	11.82	11.82	



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	7.54	-0.08	-0.08
	B	0.00	0.08	0.08
Einw. $Q_{k,N}$	A	15.19	-0.18	-0.18
	B	0.00	0.18	0.18

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	...
Nachweis E-E	3.40 OK	0.33
Stabilität	3.40 OK	0.26

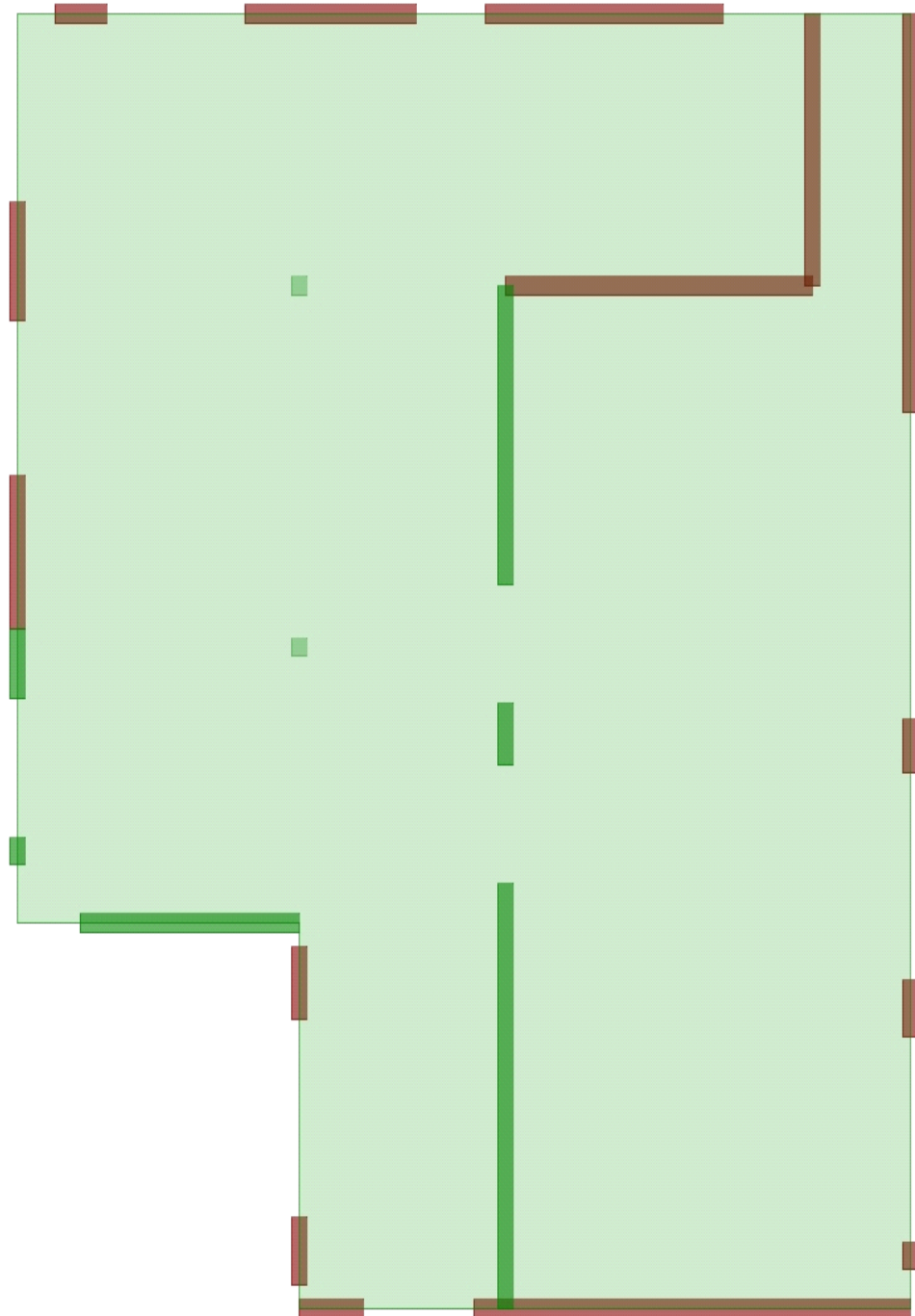
4 - Geschossdecken

Pos. 4.1

Decke über Obergeschoss

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Decke über dem Obergeschoss für die maßgebende Beanspruchung geführt.

FE-System



Nachweis der Durchbiegung

Ab einer Differenzverformung von $f_D = 10 \text{ mm}$ ist gemäß den Vorgaben der Trockenbauhersteller ein gleitender Deckenanschluss vorzusehen.

Die maximale Differenzverformung infolge der quasi-ständigen Bemessungssituation unter Berücksichtigung von Kriechen und Schwinden ($4,0 \times q_1 + 4,0 \times q_2 + 2,4 \times q$) abzüglich der charakteristischen elastischen Verformung unter dem Eigengewicht der Stb.-Decke beträgt im Feld maximal

$$f_{D,Feld,II,\mu} = 11,5 \text{ mm.}$$

Die zulässige Differenzverformung von Stahlbetondecken mit Berücksichtigung "spröder Ausbauten" (Trockenbau und Glaskonstruktion) ergibt sich zu

$$\text{zul. } f_{D,Feld,II,\mu} = l / 500 = 6460 \text{ mm} / 500 = 12,92 \text{ mm}$$

min

$$\underline{10 \text{ mm.}}$$

$$\underline{\text{vorh. } f_{D,Feld,II,\mu} = 11,5 \text{ mm} \quad 10,0 \text{ mm} = \text{zul. } f_{D,Feld,II,\mu}}$$

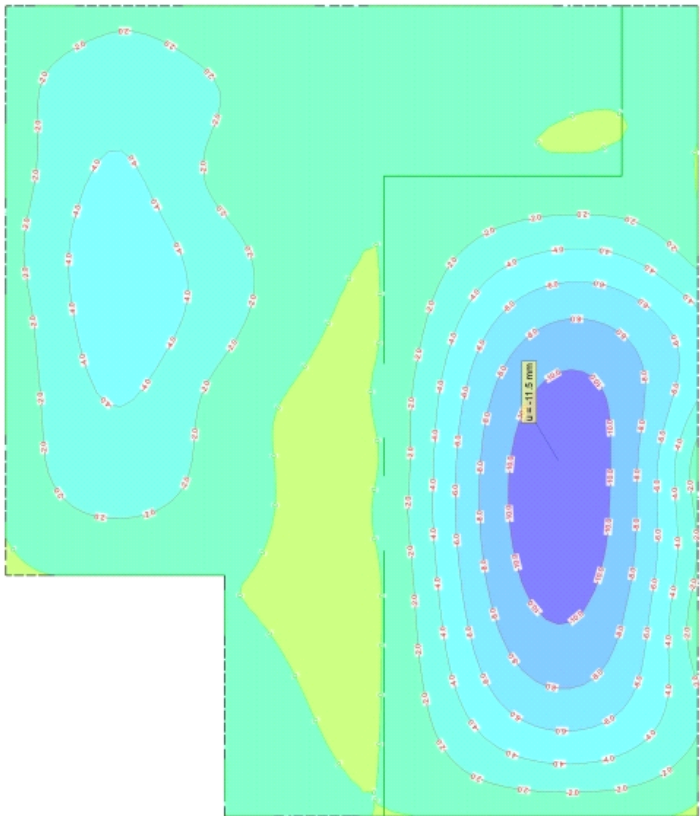
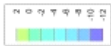
Die vorhandene Verformung überschreitet den Grenzwert geringfügig. Allerdings wurde bei dieser Betrachtung die Auflagersenkung nicht berücksichtigt.

Abzüglich der Auflagersenkung ist eine Überschreitung der Verformung nicht zu erwarten.

ANMERKUNG:

Die auftretende Verformung von 11,50 mm ist bei der Ausführung der mobilen Trennwand zu berücksichtigen !

Durchbiegung (Zustand II, quasi-ständige Lastkombination)



Maßstab: 1:80

Verformungen
in [mm]

aus Lastkombination LK 2
in normierter Darstellung
uz: Max = 0.7 (Kn. 1995), Min = -11.5 (Kn. 806), Step = 2



gewählt Stb.-Decke über Obergeschoss

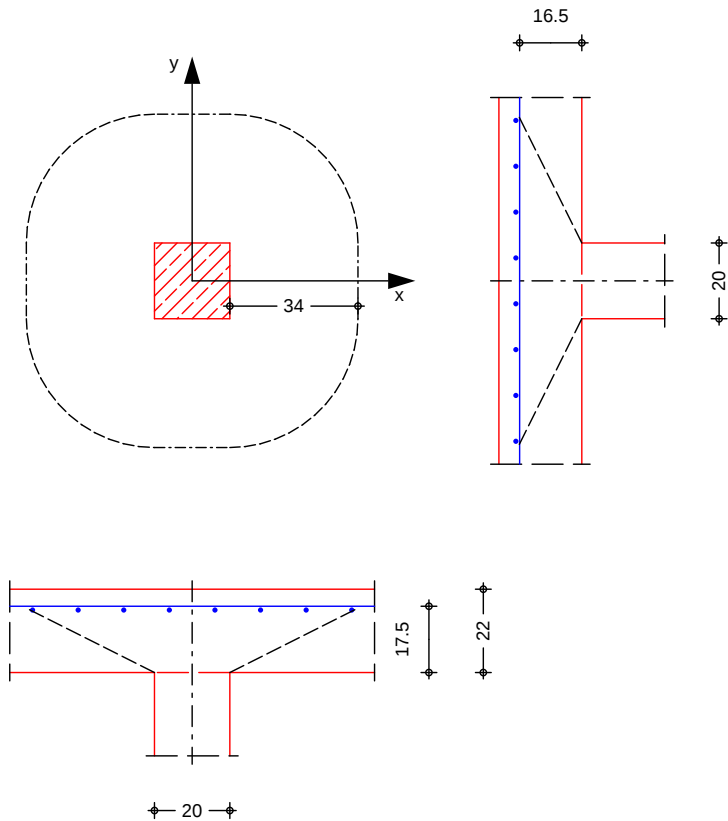
Material:	C 25/30; E = 31.000 N/mm ² B 500 S (A+B)
oben:	XC3, WF ⁻ c _{nom} = 35 mm
unten:	XC1, WO ⁻ c _{nom} = 25 mm
Querschnitt:	h = 22 cm Halbfertigteil
Bewehrung:	siehe Bemessungsausdruck

Pos. 4.1.1 DSNW-Innenstütze Obergeschoss

In der nachfolgenden Position wird der Durchstanznachweis der Stb.-Innenstütze gegenüber der Decke über dem Obergeschoss für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System
M 1:20

Innenstütze, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte	Dicke	$h =$	22.00	cm
	vorh. Biegebew.	$a_{sx} / a_{sy} =$	3.35 / 3.35	cm/m
	Achsabstände	$d'_x / d'_y =$	4.50 / 5.50	cm
	mittlere statische Nutzhöhe	$d =$	17.00	cm

Rechteckstütze	Breite	$c_x =$	20.00	cm
	Höhe	$c_y =$	20.00	cm

Belastungen	Einwirkung	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]
	Gk	135.84	0.00	0.00
	Qk.N	18.10	0.00	0.00

Zusammenstellungen	Gk: Fz	aus FE 4.1 S-OG-1, Ft , Einwirkung, Gk, max	135.836 =	135.84	kN
	Qk.N: Fz	aus FE 4.1 S-OG-1, Ft , Einwirkung, Qk.N, max	18.102 =	18.10	kN

Kombinationen	Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen				
	Ek	- ($\pm \epsilon \cdot EW$)			
ständig/vorüberg.	2	1.35 * Gk		+1.50 * Qk.N	

Mat./Querschnitt	Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01				
Stahlbeton	Material	f_{yk}	f_{ck}	E	
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
	C 25/30		25.0	31000	
	B 500SA	500.0		200000	
Bemessung (GZT)	nach DIN EN 1992-1-1, 6.4				
	Bemessungswert Querkraft		V_{Ed}	=	210.53 kN
	Lastverteilungsfaktor für ausmittige Lasten				
	manuell vorgegeben		η	=	1.20 -
	char. Vorwert		$C_{Rk,c}$	=	0.18 -
	Beiwert Einfluss Plattendicke		k	=	2.00 -
gewählt	Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung				
	10 á 8 / 15 cm		a_s	=	3.35 cm/m
	min. Verlegebreite	b_y / b_x	=	1.22 / 1.22	m
	mittl. Längsbewehrungsgrad		η_l	=	0.39 %
Nachweis	Rund-	Abst.	u	V_{Ed}	$V_{Rd,c}$
	schnitt	[cm]	[m]	[N/mm]	[N/mm]
	U_{crit}	34.0	2.94	0.506	0.515
				0.506	0.720
	keine Durchstanzbewehrung erforderlich!				
Mindestbewehrung	zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit				
NCI Zu 6.4.5	Platten-	Rich-	...	m_{Ed}	min a_s
	seite	tung	[-]	[kNm/m]	anzusetzende
	oben	x	0.125	26.32	3.41
		y	0.125	26.32	3.63
	unten	x	0.000	0.00	0.00
		y	0.000	0.00	0.00
Kollapsbewehrung NCI Zu 9.4.1(3)	zur Vermeidung fortschreitenden Versagens ist im Bereich der Lasteinleitungsfläche anzuordnen				
	Bemessungsw. Querkraft ($\eta_F=1.0$)		V_{Ed}	=	153.94 kN
	min. untere Bewehrung		min A_{su}	=	3.08 cm

gewählt DSNW Stb.-Innenstütze Obergeschoss

Bewehrung:	
Zulagebewehrung:	Ø 8 - 15 cm # L = 2,50 m B = 1,50 m
Durchstanzbewehrung:	keine erforderlich
Kollapsbewehrung:	2 ø 12 mm #

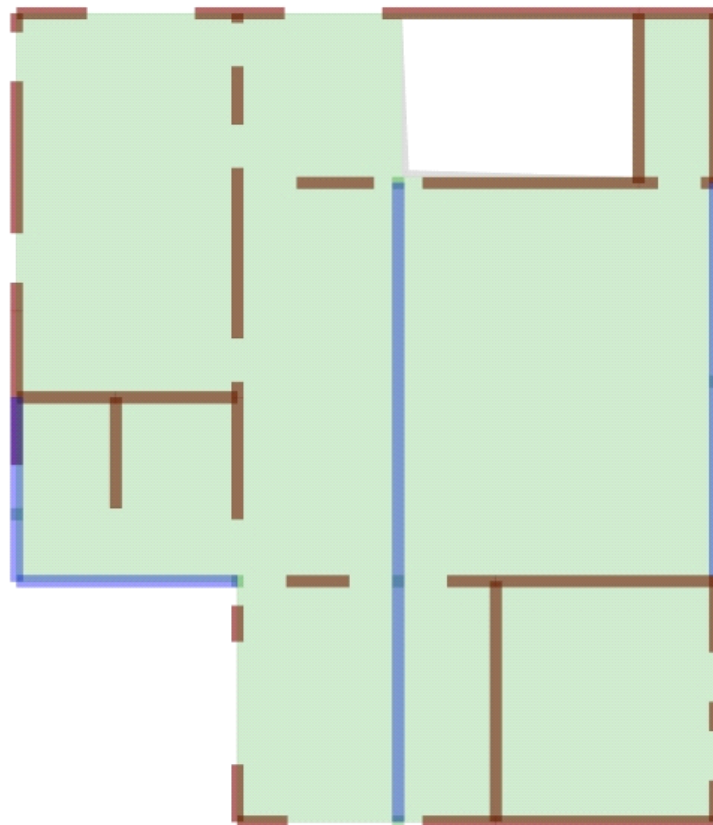
Pos. 4.2

Decke über Erdgeschoss

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Decke über dem Erdgeschoss für die maßgebende Beanspruchung geführt.

FE-System

Maßstab: 1:50



Bauteil-Positionen

Nachweis der Durchbiegung

Ab einer Differenzverformung von $f_D = 10 \text{ mm}$ ist gemäß den Vorgaben der Trockenbauerhersteller ein gleitender Deckenanschluss vorzusehen.

Die maximale Differenzverformung infolge der quasi-ständigen Bemessungssituation unter Berücksichtigung von Kriechen und Schwinden ($4,0 \times q_1 + 4,0 \times q_2 + 1,2 \times q$) abzüglich der charakteristischen elastischen Verformung unter dem Eigengewicht der Stb.-Decke beträgt im Feld maximal

$$f_{D,Feld,II,\mu} = 10,00 \text{ mm.}$$

Die zulässige Differenzverformung von Stahlbetondecken mit Berücksichtigung "spröder Ausbauten" (Trockenbau und Glaskonstruktion) ergibt sich zu

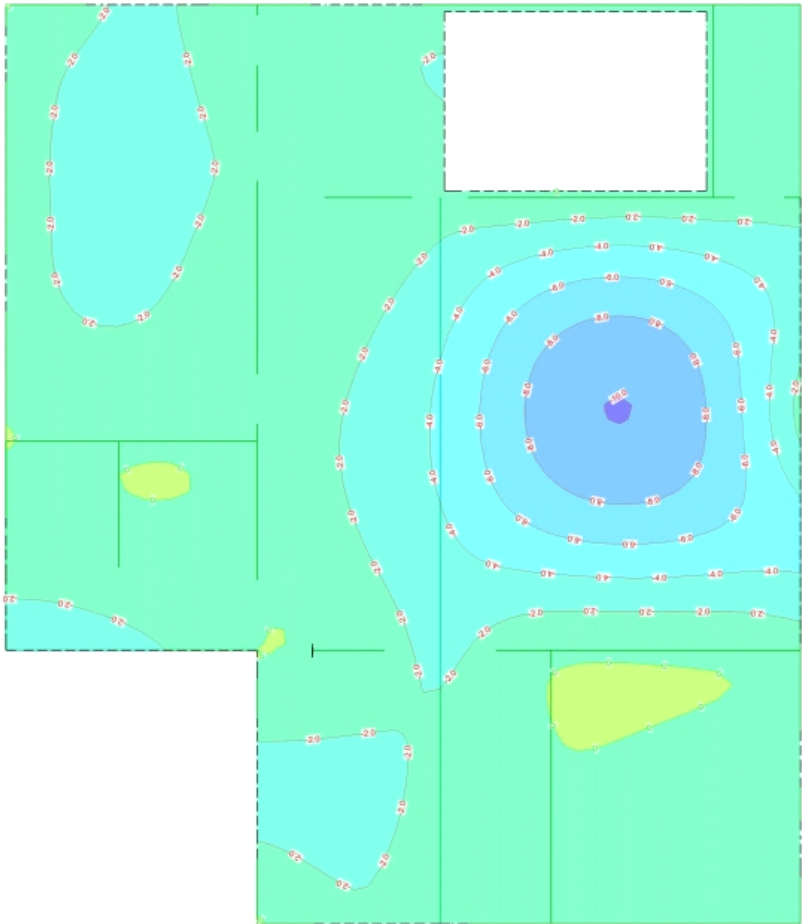
$$\begin{aligned} \text{zul. } f_{D,Feld,II,\mu} &= l / 500 = 6460 \text{ mm} / 500 = 12,92 \text{ mm} \\ \text{min} & \\ & \quad \underline{10 \text{ mm.}} \end{aligned}$$

$$\underline{\text{vorh. } f_{D,Feld,II,\mu} = 10,00 \text{ mm} = 10,0 \text{ mm} = \text{zul. } f_{D,Feld,II,\mu}}$$

Durchbiegung (Zustand II, quasi-ständige Lastkombination)



Maßstab: 1:70



Verformungen
in [mm]

aus Lastkombination LK-2
in normierter Darstellung
uz: Max = 0.3 (Kn. 929), Min = -10.1 (Kn. 895), Step = 2



gewählt Stb.-Decke über Erdgeschoss

Material:	C 25/30; $E = 31.000 \text{ N/mm}^2$ B 500 S (A+B)
oben:	XC1, WO $^-$ $c_{nom} = 25 \text{ mm}$
unten:	XC1, WO $^-$ $c_{nom} = 25 \text{ mm}$
Querschnitt:	$h = 22 \text{ cm}$ Halbfertigteil
Bewehrung:	siehe Bemessungsausdruck

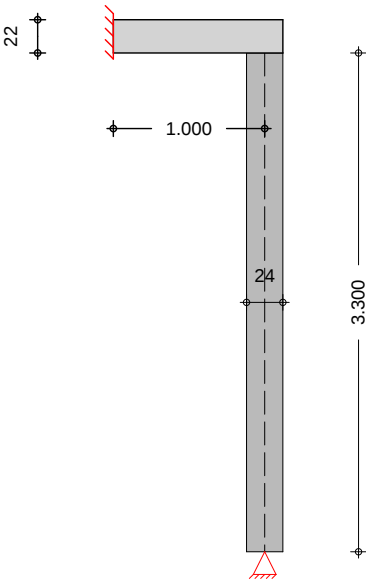
5 - Wandkonstruktion

Pos. 5.1 MW-Außenwand

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Außenwand aus Mauerwerk für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System
Einschalige Außenwand
2-seitig gehalten

M 1:50



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	l	h	t	±
	[m]	[m]	[cm]	[kN/m]
KS-P 12-2.0/DM	1.00	3.30	24.0	20.0

Massivdecken

Material	l _f	k	h	a	b	±
	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[m]	[kN/m]
C 25/30	1.00	0.50	22.0	24.00	1.00	25.0

Links Oben

Belastungen

Streckenlasten vertikal				f _x
Nr.	EW			[kN/m]
(a) 1	Gk			15.84
(b) 2	Gk			155.86
(c) 3	Qk.N			22.27

(a)	Wandeigengewicht	20.00*0.24*3.30 =	15.84	kN/m
(b)	aus FE 4.2 AW-MW-7_max_Abschnitt, Ft Wert, Einwirkung, Gk, max	155.858 =	155.86	kN/m
(c)	aus FE 4.2 AW-MW-7_max_Abschnitt, Ft Wert, Einwirkung, Qk.N, max	22.274 =	22.27	kN/m

	Momente am Wandkopf							
	Nr.	EW	m _{p,y,o} [kNm/m]					
	1	Gk	-6.23					
	2	Qk.N	-0.89					
<u>Kombinationen</u>	Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen							
	Ek	- (±*€*EW)						
ständig/vorübergeh. häufig selten	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N					
	5	1.00*Gk						
	7	1.00*Gk						
	8	1.00*Gk	+1.00*Qk.N					
<u>Mat./Querschnitt</u>	nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12							
gewählt	KS-P 12-2.0-(240)/DM							
	Steinart	Kalksandstein						
	Steintyp	Planstein KS-P						
	Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12						
	Steinrohdichteklasse	RDK 2.0						
	Mörtelgruppe	DÄnnbetmörtel DM						
	Mauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen							
Materialbeiwerte	charakt. Druckfestigkeit	f _k =	6.98 N/mm ²					
	Teilsicherheitsbeiwert	γ _M =	1.50					
	Dauerstandsfaktor	ψ =	0.85					
	Bemessungswert Druckfestigk.	f _d =	3.96 N/mm ²					
	Rechenwert der Endkriechzahl	ψ ₀ =	1.50					
	Grenزشlankheit für Kriechen	κ _c =	12					
	Elastizitätsmodul	E =	6633 N/mm ²					
<u>Nachweise (GZT)</u>	nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauere Berechnungsmethode							
<u>Tragwiderstand</u>	Nachweis des vertikalen Tragwiderstands							
Abs. 6.1.2	Ek	Stelle	ü _y [-]	ü _z [-]	N _{Ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	...	
	2	Kopf	1.000	0.667	243.82	633.01	0.39	
	2	Mitte	1.000	0.658	254.51	625.00	0.41	
	2	Fuß	1.000	0.900	265.20	854.56	0.31	
<u>Plattenschub</u>	Nachweis der Querkrafttragf. in Plattenrichtung							
NCI zu 6.2 (NA.24)	Ek	Stelle	t _{cal} [m]	c [-]	f _{yk} [N/mm ²]	V _{Ed,z} [kN]	V _{Rdlt} [kN]	...
	2	Kopf	0.24	1.50	0.76	-2.96	80.66	0.04
	2	Mitte	0.24	1.50	0.78	-2.96	83.51	0.04
	2	Fuß	0.24	1.50	0.81	-2.96	86.37	0.03
<u>Nachweise (GZG)</u>	nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2							
<u>Ausmitte Plattenri.</u>	Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung							
NCI zu 7.2 (NA.7)	Ek	Stelle	e _{z,L} [cm]	e _{z,D} [cm]	e _h [cm]	zul e [cm]	...	
	7	Kopf	4.0	0.0	0.0	8.0	0.50	
	7	Mitte	1.9	0.0	0.0	8.0	0.24	
	7	Fuß	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00	
	8	Kopf	4.0	0.0	0.0	8.0	0.50	
	8	Mitte	1.9	0.0	0.0	8.0	0.24	
	8	Fuß	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00	
	e _{z,L} : Ausmitte infolge Vertikallasten							
	e _{z,D} : Ausmitte infolge Deckenverdrehung							
	e _h : Ausmitte infolge Horizontallasten							

Auflagerkr«fte

Charakteristische Auflagerkr«fte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. G_k	A	171.70	-1.89	0.00	0.00	0.00
	B		1.89	0.00		
Einw. $Q_{k,N}$	A	22.27	-0.27	0.00	0.00	0.00
	B		0.27	0.00		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	Ort			...
				[-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte	OK		0.41
Plattenschub	Kopf	OK		0.04

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort			...
				[-]
Ausmitte in Plattenrichtung	Kopf	OK		0.50

gewählt

Mauerwerk Außenwand

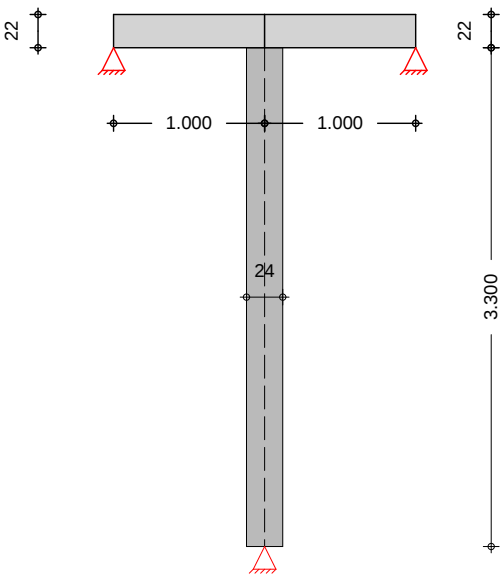
Material:	KS-P 12-2.0 / DM
Querschnitt:	$t = 24\text{ cm}$

Pos. 5.2 MW-Innenwand

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Innenwand aus Mauerwerk für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Innenwand
2-seitig gehalten

M 1:50



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	l	h	t	±
	[m]	[m]	[cm]	[kN/m]
KS-P 12-2.0/DM	1.00	3.30	24.0	20.0

Massivdecken

Links Oben
Rechts Oben

Material	l _f	k	h	a	b	±
	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[m]	[kN/m]
C 25/30	1.00	0.50	22.0	12.00	1.00	25.0
C 25/30	1.00	0.50	22.0	12.00	1.00	25.0

Belastungen

Streckenlasten vertikal

Nr.	EW	f _x
		[kN/m]
(a) 1	Gk	15.84
(b) 2	Gk	170.27
(c) 3	Qk.N	28.80

(a)	Wandeigengewicht	20.00*0.24*3.30 =	15.84	kN/m
(b)	aus FE 4.2 IW-MW-15_max_Abschnitt, Ft Wert, Einwirkung, Gk, max	170.268 =	170.27	kN/m
(c)	aus FE 4.2 IW-MW-15_max_Abschnitt, Ft Wert, Einwirkung, Qk.N, max	28.801 =	28.80	kN/m

	Momente am Wandkopf							
	Nr.	EW	$m_{p,y,o}$ [kNm/m]					
	1	Gk	-6.81					
	2	Qk.N	-1.15					
<u>Kombinationen</u>	Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen							
	Ek	- ($\pm \epsilon \cdot EW$)						
ständig/vorübergeh. häufig selten	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N					
	5	1.00*Gk						
	7	1.00*Gk						
	8	1.00*Gk	+1.00*Qk.N					
<u>Mat./Querschnitt</u>	nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12							
gewählt	KS-P 12-2.0-(240)/DM							
	Steinart	Kalksandstein						
	Steintyp	Planstein KS-P						
	Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12						
	Steinrohdichteklasse	RDk 2.0						
	Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM						
	Mauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen							
Materialbeiwerte	charakt. Druckfestigkeit	f_k	= 6.98 N/mm ²					
	Teilsicherheitsbeiwert	γ_M	= 1.50					
	Dauerstandsfaktor	ψ	= 0.85					
	Bemessungswert Druckfestigk.	f_d	= 3.96 N/mm ²					
	Rechenwert der Endkriechzahl	ψ_{∞}	= 1.50					
	Grenزشlankheit für Kriechen	ϵ_c	= 12					
	Elastizitätsmodul	E	= 6633 N/mm ²					
<u>Nachweise (GZT)</u>	nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauere Berechnungsmethode							
<u>Tragwiderstand</u>	Nachweis des vertikalen Tragwiderstands							
Abs. 6.1.2	Ek	Stelle	γ_y	γ_z	N_{Ed}	N_{Rd}	...	
			[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	
	2	Kopf	1.000	0.667	273.06	633.01	0.43	
	2	Mitte	1.000	0.657	283.76	624.22	0.45	
	2	Fuß	1.000	0.900	294.45	854.56	0.34	
<u>Plattenschub</u>	Nachweis der Querkrafttragf. in Plattenrichtung							
NCI zu 6.2 (NA.24)	Ek	Stelle	t_{cal}	c	f_{yk}	$V_{Ed,z}$	V_{Rdlt}	...
			[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[-]
	2	Kopf	0.24	1.50	0.83	-3.31	88.46	0.04
	2	Mitte	0.24	1.50	0.86	-3.31	91.31	0.04
	2	Fuß	0.24	1.50	0.88	-3.31	94.16	0.04
<u>Nachweise (GZG)</u>	nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2							
<u>Ausmitte Plattenri.</u>	Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung							
NCI zu 7.2 (NA.7)	Ek	Stelle	$e_{z,L}$	$e_{z,D}$	e_h	zul e	...	
			[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[-]	
	7	Kopf	4.0	0.0	0.0	8.0	0.50	
	7	Mitte	1.9	0.0	0.0	8.0	0.24	
	7	Fuß	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00	
	8	Kopf	4.0	0.0	0.0	8.0	0.50	
	8	Mitte	1.9	0.0	0.0	8.0	0.24	
	8	Fuß	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00	
	$e_{z,L}$:	Ausmitte infolge Vertikallasten						
	$e_{z,D}$:	Ausmitte infolge Deckenverdrehung						
	e_h :	Ausmitte infolge Horizontallasten						

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. G_k	A	186.11	-2.06	0.00	0.00	0.00
	B		2.06	0.00		
Einw. $Q_{k,N}$	A	28.80	-0.35	0.00	0.00	0.00
	B		0.35	0.00		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort			...
				[-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte	OK		0.45
Plattenschub	Kopf	OK		0.04

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort			...
				[-]
Ausmitte in Plattenrichtung	Kopf	OK		0.50

gewählt

Mauerwerk Innenwand

Material:	KS-P 12-2.0 / DM
Querschnitt:	$t = 24 \text{ cm}$

Pos. 5.3 Stb.-Außenwand

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Außenwand aus Stahlbeton für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System	Beidseitig gelenkig gelagerte Wand			
	Wandhöhe	l_w	=	3.60 m
	Knicklänge	l_0	=	3.60 m
	System ist unverschieblich.			

Expositionsklassen	WO und XC1
--------------------	------------

Belastungen	Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.
-------------	--

Vertikallasten	Einwirkung	e_z		f_x
		[cm]		[kN/m]
	Gk	4.00		82.88
	Qk.N	4.00		9.28

Zusammenstellungen				
Zeile 1: f_x	aus FE 4.1 AW-STB-4_max_Abschnitt, Ft Wert, Einwirkung, Gk, max			
		82.882	=	82.88 kN/m

Zeile 2: f_x	aus FE 4.1 AW-STB-4_max_Abschnitt, Ft Wert, Einwirkung, Qk.N, max			
		9.277	=	9.28 kN/m

Kombinationen	Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen
---------------	---

	$E_k - (\pm \epsilon \cdot E_W)$			
ständig/vorüberg.	2	1.35 * Gk		+1.50 * Qk.N

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

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

Querschnitt	Art	b_y	h	A	I_y
		[cm]	[cm]	[cm²]	[cm⁴]
	RE	100.0	24.0	2400	115200
	RE: Rechteckquerschnitt				

Stabilität	Nachweis der Knicksicherheit
------------	------------------------------

Schlankheiten	Achse	E_k	l_0	i	λ	λ_{lim}
Abs. 5.8.3.1(1)			[m]	[cm]	[-]	[-]
	y	2	3.60	6.9	52.0	74.9

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

Der Knicknachweis erfolgt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).
 $\lambda_y = 51.96 < \lambda_{lim} = 74.94$

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x	N _{Ed}	M _{Edy}	A _{s1}
	[m]	[kN]	[kNm]	[cm ²]
2	3.60	154.97	3.10	1.80 _M

Gesamte Stahlfl«che

$$A_s = 3.60 \text{ cm}^2$$

M: Mindestbewehrung für Wand

*: mit Berücksichtigung der Mindestexzentrizität nach Abs. 6.1(4)

Bewehrungswahl

L«ngsst«be je Seite á8/25.0 (2.01 cmi/m)

vorh. Stahlfl«che

$$A_s = 4.02 \text{ cm}^2/\text{m}$$

vorh. Bewehrungsgrad

n = 0.17 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte
am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	104.48	0.00	-0.92
Qk.N	9.28	0.00	-0.10

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	0.92
Qk.N	0.00	0.00	0.10

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

gewählt

Stb.-Außenwand

Material:	C 25/30, $E = 31.000 \text{ N/mm}^2$ B500 S (A) XC1, $W_O = \text{---}$ $c_{nom} = 2,50 \text{ cm}$
Querschnitt:	$d = 24 \text{ cm}$
Bewehrung:	Netzbewehrung: $\varnothing 8 - 15 \text{ cm}$ innen + außen Randeinfassung: $\varnothing 8 - 15 \text{ cm}$

Pos. 5.4 Stb.-Innenwand

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Innenwand aus Stahlbeton für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System	Beidseitig gelenkig gelagerte Wand			
	Wandhöhe	l_w	=	3.60 m
	Knicklänge	l_0	=	3.60 m
	System ist unverschieblich.			

Expositionsklassen	WO und XC1
--------------------	------------

Belastungen	Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.
-------------	--

Vertikallasten	Einwirkung	e_z		f_x
		[cm]		[kN/m]
	Gk	4.00		162.34
	Qk.N	4.00		20.84

Zusammenstellungen				
Zeile 1: f_x	aus FE 4.1 IW-STB-2_max_Abschnitt, Ft Wert, Einwirkung, Gk, max			
		162.338	=	162.34 kN/m

Zeile 2: f_x	aus FE 4.1 IW-STB-2_max_Abschnitt, Ft Wert, Einwirkung, Qk.N, max			
		20.844	=	20.84 kN/m

Kombinationen	Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen
---------------	---

	$E_k - (\pm \gamma \cdot E_W)$			
ständig/vorüberg.	2	1.35 · Gk		+1.50 · Qk.N

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

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

Querschnitt	Art	b_y	h	A	I_y
		[cm]	[cm]	[cm²]	[cm⁴]
	RE	100.0	24.0	2400	115200
	RE: Rechteckquerschnitt				

Stabilität	Nachweis der Knicksicherheit
------------	------------------------------

Schlankheiten	Achse	E_k	l_0	i	λ	λ_{lim}
Abs. 5.8.3.1(1)			[m]	[cm]	[-]	[-]
	y	2	3.60	6.9	52.0	55.8

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

Der Knicknachweis erfolgt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).
 $\lambda_y = 51.96 < \lambda_{lim} = 55.80$

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x	N _{Ed}	M _{Edy}	A _{s1}
	[m]	[kN]	[kNm]	[cm ²]
2	3.60	279.58	5.59	1.80 _M

Gesamte Stahlfl«che

$$A_s = 3.60 \text{ cm}^2$$

M: Mindestbewehrung für Wand

*: mit Berücksichtigung der Mindestexzentrizität nach Abs. 6.1(4)

Bewehrungswahl

L«ngsst«be je Seite á8/25.0 (2.01 cmi/m)

vorh. Stahlfl«che

$$A_s = 4.02 \text{ cm}^2/\text{m}$$

vorh. Bewehrungsgrad

$$n = 0.17 \%$$

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte
am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	183.94	0.00	-1.80
Qk.N	20.84	0.00	-0.23

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	1.80
Qk.N	0.00	0.00	0.23

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	...
	[-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

gewählt

Stb.-Innenwand

Material:	C 25/30, $E = 31.000 \text{ N/mm}^2$ B500 S (A) XC1, $W_O = \text{---}$ $c_{nom} = 2,50 \text{ cm}$
Querschnitt:	$d = 24 \text{ cm}$
Bewehrung:	Netzbewehrung: $\emptyset 8 - 15 \text{ cm}$ innen + außen Randeinfassung: $\emptyset 8 - 15 \text{ cm}$

Pos. 5.6 Stb.-Außenwand Fahrzeughalle

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stb.-Außenwand der Fahrzeughalle für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System	Beidseitig gelenkig gelagerte Wand			
	Wandhöhe	l_w	=	6.50 m
	Knicklänge	l_o	=	6.50 m
	System ist unverschieblich.			

Expositionsklassen WF und XC3

Belastungen Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten	Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
	Gk	4.00	3.50
		0.00	1.10
	Qk.S.A	4.00	1.26
		0.00	7.05
	Qk.S.B	4.00	1.04
		0.00	13.74
	Qk.W.000	4.00	-1.21
	Qk.W.090	4.00	-1.54
	Qk.W.180	4.00	-0.51
	Qk.W.270	4.00	-0.55

Zusammenstellungen				
Zeile 1: f_x	aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 35)			
Zeile 2: f_x	aus Pos. '6.7' A (F_y), Gk (max) $\cdot (2 \cdot 1/1.5)$	$0.824 \cdot (2 \cdot 1/1.5) =$	1.10	kN/m
Zeile 3: f_x	aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 35)			
Zeile 4: f_x	aus Pos. '6.7' A (F_y), Qk.S.A (max) $\cdot (2 \cdot 1/1.5)$	$5.291 \cdot (2 \cdot 1/1.5) =$	7.05	kN/m
Zeile 5: f_x	aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 35)			
Zeile 6: f_x	aus Pos. '6.7' A (F_y), Qk.S.B (max) $\cdot (2 \cdot 1/1.5)$	$10.309 \cdot (2 \cdot 1/1.5) =$	13.74	kN/m
Zeile 7: f_x	aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 35)			
Zeile 8: f_x	aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 35)			
Zeile 9: f_x	aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 35)			
Zeile 10: f_x	aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 35)			

Stabendmomente	Einwirkung	m_u [kNm/m]	m_o [kNm/m]
	Gk	-	1.13
	Qk.S.A	-	7.23
	Qk.S.B	-	14.09

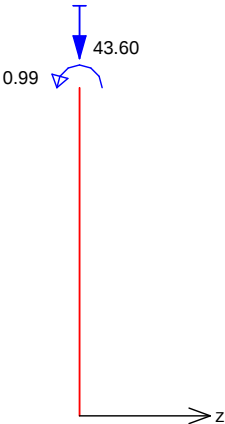
Zusammenstellungen				
Zeile 2: myo	aus Pos. '6.7' A (Mz), Gk (max) *(2*1/1.5)	0.845*(2*1/1.5) =	1.13	kNm/m
Zeile 4: myo	aus Pos. '6.7' A (Mz), Qk.S.A (max) *(2*1/1.5)	5.423*(2*1/1.5) =	7.23	kNm/m
Zeile 6: myo	aus Pos. '6.7' A (Mz), Qk.S.B (max) *(2*1/1.5)	10.567*(2*1/1.5) =	14.09	kNm/m

Einzellasten	Einwirkung	a	q
		[m]	[kN/m]
	Qk.W.000	6.50	-0.14
	Qk.W.090	6.50	-0.25
	Qk.W.180	6.50	-0.14
	Qk.W.270	6.50	-0.10
	AN	1.20	100.00

Zusammenstellungen				
Zeile 7: fz	aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 35)			
Zeile 8: fz	aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 35)			
Zeile 9: fz	aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 35)			
Zeile 10: fz	aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 35)			
Zeile 11: fz	aus Pos. '1.2' Streckenlast AN 'Anprall'	100.000 =	100.00	kN/m

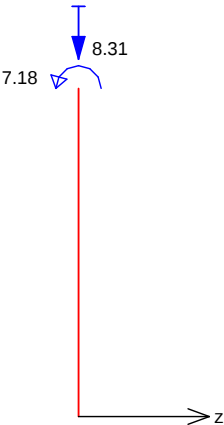
EW Gk
M 1:150

in z-Richtung



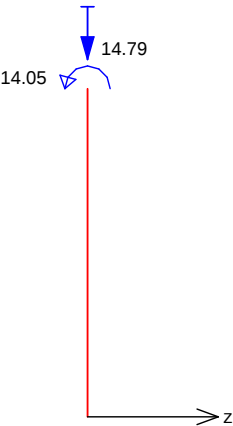
EW Qk.S.A
M 1:150

in z-Richtung



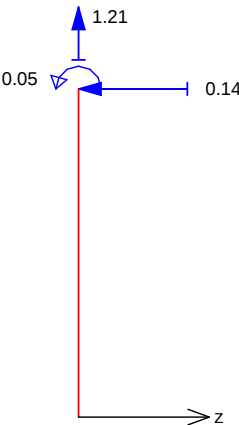
EW Qk.S.B
M 1:150

in z-Richtung



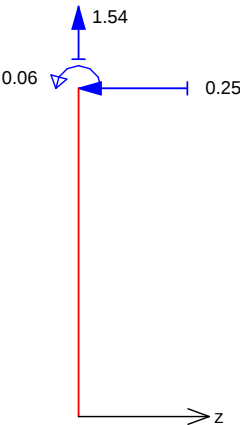
EW Qk.W.000
M 1:150

in z-Richtung



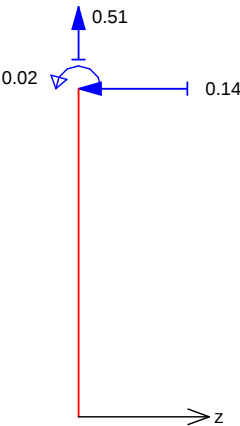
EW Qk.W.090
M 1:150

in z-Richtung



EW Qk.W.180
M 1:150

in z-Richtung



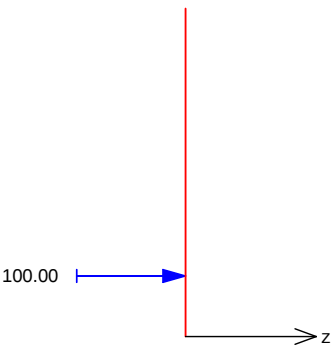
EW Qk.W.270
M 1:150

in z-Richtung



EW AN
M 1:150

in z-Richtung



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorübergehend
außergewöhnlich

Ek	- (±*€*EW)		
3	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.B	
49	1.00*Gk	+0.20*Qk.S.B	+1.00*AN

Mat./Querschnitt

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

Material

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

Querschnitt

Art	b _y [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	100.0	24.0	2400	115200
RE: Rechteckquerschnitt				

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten
Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l ₀ [m]	i [cm]	λ [-]	λ _{lim} [-]
y	3	6.50	6.9	93.8	103.6

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).

$\lambda_y = 93.82 < \lambda_{lim} = 103.63$

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	A _{s1} [cm ²]
3	0.00	81.05	1.62 *	10.52

Gesamte Stahlfäche

A_s = 21.04 cm²

*: mit Berücksichtigung der Mindestexzentrität nach Abs. 6.1(4)



<u>Bewehrungswahl</u>	L«ngsst«be je Seite á16/15.0 (13.40 cmi/m)			
	vorh. Stahlfl«che	A_s =	26.81	cmi/m
	vorh. Bewehrungsgrad	n =	1.12	%
<u>Auflagerkr«fte</u>	charakteristische Werte			
Auflagerkr«fte am WandfuÉ	Einwirkung	$F_{x,k}$	$M_{y,k}$	$F_{z,k}$
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]
	Gk	43.60	0.00	0.15
	Qk.S.A	8.31	0.00	1.10
	Qk.S.B	14.79	0.00	2.16
	Qk.W.000	-1.21	0.00	0.01
	Qk.W.090	-1.54	0.00	0.01
	Qk.W.180	-0.51	0.00	0.00
	Qk.W.270	-0.55	0.00	0.00
	AN	0.00	0.00	81.54
Auflagerkr«fte am Wandkopf	Einwirkung	$F_{x,k}$	$M_{y,k}$	$F_{z,k}$
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]
	Gk	0.00	0.00	-0.15
	Qk.S.A	0.00	0.00	-1.10
	Qk.S.B	0.00	0.00	-2.16
	Qk.W.000	0.00	0.00	-0.14
	Qk.W.090	0.00	0.00	-0.26
	Qk.W.180	0.00	0.00	-0.14
	Qk.W.270	0.00	0.00	-0.11
	AN	0.00	0.00	18.46
<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise			
<u>Nachweise (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit			
	Nachweis			...
				[-]
	Expositionsklassen			OK
	Stabilit«t			OK
	Biegung			OK
	Bewehrungswahl			OK

gewählt Stb.-Außenwand Fahrzeughalle

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² B500 S (A) XC3, WF = ⁻ c _{nom} = 3,50 cm
Querschnitt:	d = 24 cm
Bewehrung: Netzbewehrung: Randeinfassung:	ø 16 - 15 cm innen + außen ø 10 - 15 cm
Abdichtung:	Im Spritzwasserbereich ist eine bauseitige Abdichtung zum Schutz vor Tausalzeintrag vorzusehen !

6 - Balkenkonstruktion

Pos. 6.1 Ringanker Sozialtrakt

Die Mauerwerkswände im 2.Obergeschoss erhalten als oberen Abschluss einen Stb.-Ringanker. Die Ausbildung erfolgt konstruktiv in KS-U-Schale oder in Ortbeton.

gewählt: Ringanker

Material:	C25/30; E = 31.000 N/mm² B 500 SA XC1, WO c _{nom} = 2,50 cm
Querschnitt:	b/h = 24 / 24 bzw. 24 / 17,5 cm
Bewehrung:	oben: 2 Ø 12 mm unten: 2 Ø 12 mm Bügel: Ø 8 / 20 cm

Pos. 6.2 Stb.- Sturz unter der Dachdecke

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stb.- Sturzes unter der Dachdecke für die maßgebende Beanspruchung geführt.

Das statische System, die Lastannahmen sowie die Bemessung ist in den Anlagen Pos. A.2 zu entnehmen.

gewählt Stb.- Sturz unter der Dachdecke

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm² B500 S (A) XC1, WO = – c _{nom} = 2,50 cm
Querschnitt:	b/ h = 24 / 110 (+22) cm Ortbeton
Bewehrung:	unten: 8 ø 20 mm 2-lagig oben: 6 ø 20 mm 2-lagig Bügel: ø 12 / 15 cm

Pos. 6.3 Stb.-Brüstung Obergeschoss

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stb.-Brüstung im Obergeschoss für die maßgebende Beanspruchung geführt.

Das statische System, die Lastannahmen sowie die Bemessung ist in den Anlagen Pos. A.2 zu entnehmen.

gewählt Stb.- Brüstung Obergeschoss

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm² B500 S (A) XC1, WO = ⁻ c _{nom} = 2,50 cm
Querschnitt:	b/ h = 24 / 60 (+22) cm Ortbeton
Bewehrung:	
unten:	4 ø 16 mm
oben:	5 ø 16 mm
Bügel:	ø 8 / 15 cm

Pos. 6.4 Stb.-Sturz Außenwand Erdgeschoss

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stb.-Sturz in der Außenwand des Erdgeschosses für die maßgebende Beanspruchung geführt.

Das statische System, die Lastannahmen sowie die Bemessung ist in den Anlagen Pos. A.2 zu entnehmen.

gewählt Stb.- Sturz Außenwand Obergeschoss

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm² B500 S (A) XC1, WO = - c _{nom} = 2,50 cm
Außenwand:	b/ h = 24 / 20 (+22) cm Ortbeton
Bewehrung:	unten: 4 ø 16 mm 2-lagig oben: 5 ø 16 mm 2-lagig Bügel: ø 10 - 10 cm über der Stütze L _{Links} = 1,50 m, L _{Rechts} = 1,50 m sonst ø 10 - 15 cm

Pos. 6.5

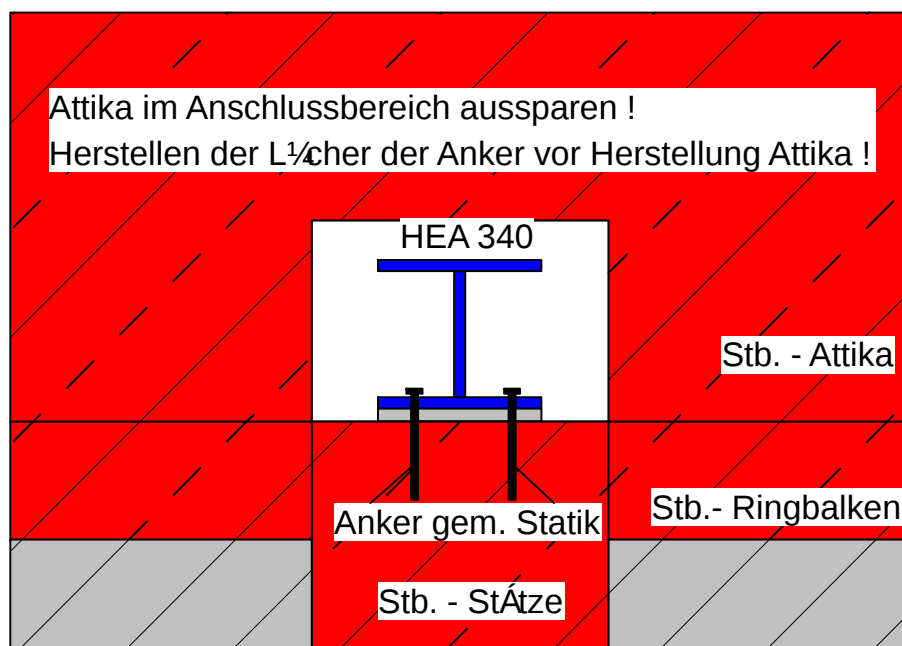
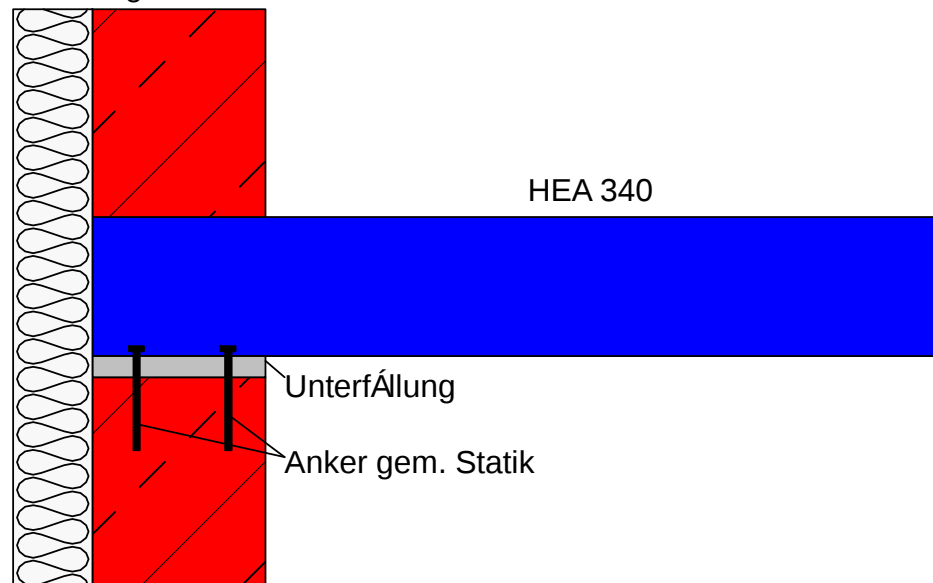
Stahlträger Dach Fahrzeughalle

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stahlträgers der Dachkonstruktion der Fahrzeughalle für die maßgebende Beanspruchung geführt.

In der nachfolgenden Prinzipskizze wird der Anschluss des Stahlträgers an die Stb.-Stützen dargestellt.

Prinzipskizze:

Stb.- Ringbalken inkl. Attika

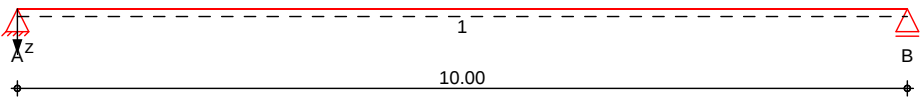


System

Einfeldträger

M 1:85

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [Å]	Achsen	Material	Profil
1	10.00	0.0	fest	S 235	HEA 340

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	0.00	24.0	fest	fest	frei
B	10.00	24.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

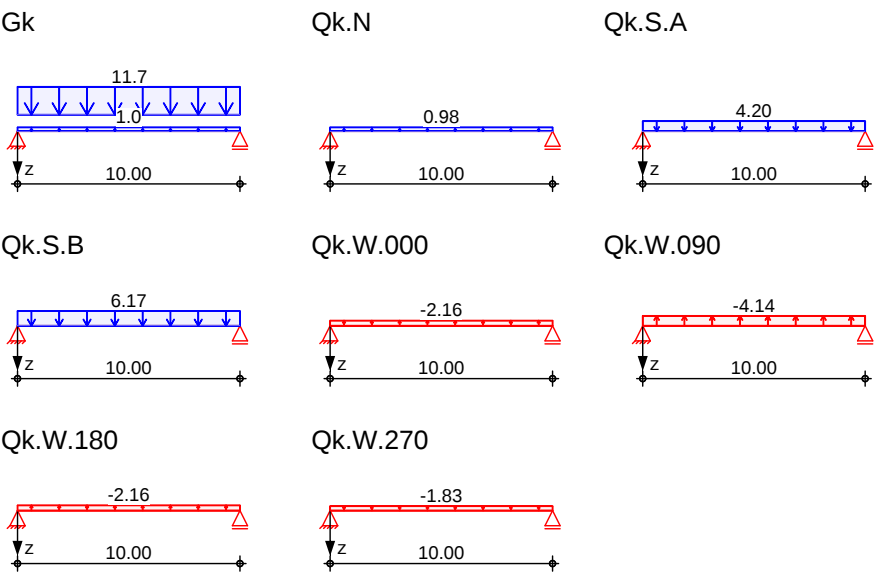
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEA 340	133.0	1.04

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten		a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	10.00	1.04	0.0
Einw. Qk.N	(a) 1		0.00	10.00	11.68	0.0
Einw. Qk.S.A	(b) 1		0.00	10.00	0.98	0.0
Einw. Qk.S.B	(a) 1		0.00	10.00	4.20	0.0
Einw. Qk.W.000	(a) 1		0.00	10.00	6.17	0.0
Einw. Qk.W.090	(a) 1		0.00	10.00	-2.16	0.0
Einw. Qk.W.180	(a) 1		0.00	10.00	-4.14	0.0
Einw. Qk.W.270	(a) 1		0.00	10.00	-2.16	0.0
	(a) 1		0.00	10.00	-1.83	0.0

- (a) aus Pos. '2.2', Lager 'B' (Seite 35)
(b) aus Pos. '1.2' Streckenlast Qk.N
'Anhang'

0.976 = 0.98 kN/m

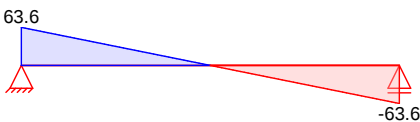
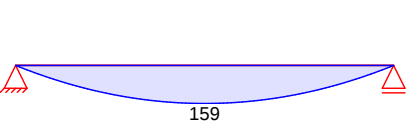
Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. Gk

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

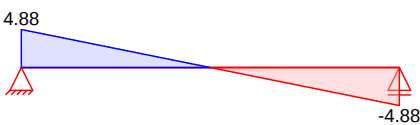
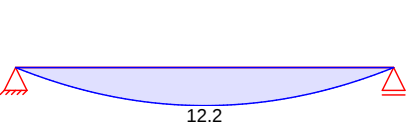
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. Qk.N

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

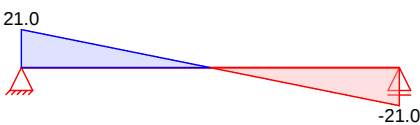
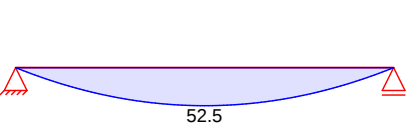
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. Qk.S.A

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

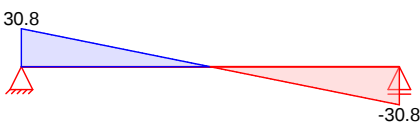
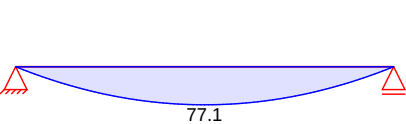
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. Qk.S.B

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

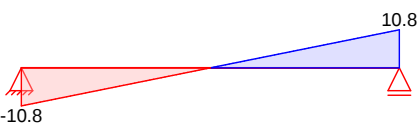
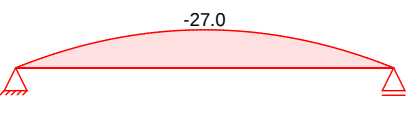
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. Qk.W.000

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

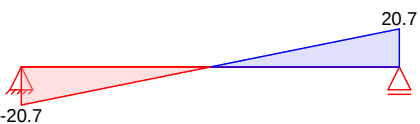
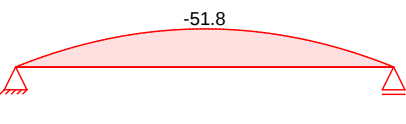
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. Qk.W.090

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

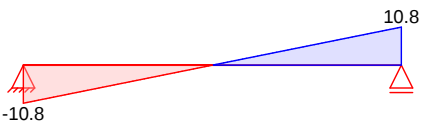
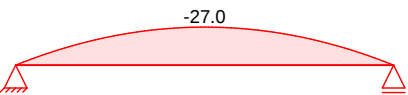
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. Qk.W.180

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

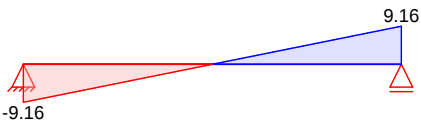
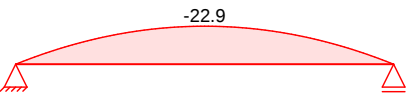
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. Qk.W.270

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

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



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$W_{z,k}$ [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	63.64 *	0.00 *
		5.00	159.09 *	0.00	28.50 *
		10.00	0.00	-63.64 *	0.00
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00 *	4.88 *	0.00 *
		5.00	12.20 *	0.00	2.19 *
		10.00	0.00	-4.88 *	0.00
Einw. Qk.S.A	1	0.00	0.00 *	20.99 *	0.00 *
		5.00	52.46 *	0.00	9.40 *
		10.00	0.00	-20.99 *	0.00
Einw. Qk.S.B	1	0.00	0.00 *	30.83 *	0.00 *
		5.00	77.06 *	0.00	13.80 *
		10.00	0.00	-30.83 *	0.00
Einw. Qk.W.000	1	0.00	0.00 *	-10.80 *	0.00 *
		5.00	-27.00 *	0.00	-4.84 *
		10.00	0.00	10.80 *	0.00
Einw. Qk.W.090	1	0.00	0.00 *	-20.71 *	0.00 *
		5.00	-51.78 *	0.00	-9.27 *
		10.00	0.00	20.71 *	0.00
Einw. Qk.W.180	1	0.00	0.00 *	-10.80 *	0.00 *
		5.00	-27.00 *	0.00	-4.84 *
		10.00	0.00	10.80 *	0.00
Einw. Qk.W.270	1	0.00	0.00 *	-9.16 *	0.00 *
		5.00	-22.90 *	0.00	-4.10 *
		10.00	0.00	9.16 *	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	- ($\pm \epsilon \cdot EW$)
ständig/vorübergehend	1	1.00 * Gk
	2	1.00 * Gk
	3	1.35 * Gk
außergewöhnlich	4	1.00 * Gk
	5	1.00 * Gk
	6	1.00 * Gk
quasi-ständig	7	1.00 * Gk
		+1.50 * Qk.W.090
		+1.05 * Qk.N
		+1.50 * Qk.S.B
		+2.30 * Qk.S.A
		+0.20 * Qk.W.090
		+0.50 * Qk.N
		+2.30 * Qk.S.B
		+0.30 * Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt	Feld	QS	Einzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
	1	1	HEA 340	1680.0 496.0	925.0 374.6	27690.0 7440.0	128.0

Material	<table><tr><th>Material</th><th>fyk</th><th>E</th></tr><tr><td></td><td>[N/mm²]</td><td>[N/mm²]</td></tr><tr><td>S 235</td><td>235.00</td><td>210000.00</td></tr></table>							Material	fyk	E		[N/mm ²]	[N/mm ²]	S 235	235.00	210000.00																																								
Material	fyk	E																																																						
	[N/mm ²]	[N/mm ²]																																																						
S 235	235.00	210000.00																																																						
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993																																																							
Quersch.-klasse	Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1																																																							
c/t-Verhältnis																																																								
Nachweis E-E	Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit																																																							
Abs. 6.2	<table><tr><th>x</th><th>Ek</th><th>QS/ Pkt</th><th>M_{y,d}</th><th>V_{z,d}</th><th>σ_d σ_{Ed} σ_{v,d}</th><th>...</th></tr><tr><th>[m]</th><th></th><th></th><th>[kNm]</th><th>[kN]</th><th>[N/mm²]</th><th>[-]</th></tr><tr><td colspan="7">(L = 10.00 m)</td></tr><tr><td>Feld 1</td><td>0.00</td><td>3</td><td>1/1</td><td>0.00</td><td>137.27</td><td>0.00 48.27 83.60</td><td>0.36</td></tr><tr><td></td><td>5.00</td><td>3</td><td>1/2</td><td>343.17</td><td>0.00</td><td>204.27 0.00 204.27</td><td>0.87 *</td></tr><tr><td></td><td>10.00</td><td>3</td><td>1/1</td><td>0.00</td><td>-137.27</td><td>0.00 48.27 83.60</td><td>0.36</td></tr></table>							x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d σ _{Ed} σ _{v,d}	...	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]	(L = 10.00 m)							Feld 1	0.00	3	1/1	0.00	137.27	0.00 48.27 83.60	0.36		5.00	3	1/2	343.17	0.00	204.27 0.00 204.27	0.87 *		10.00	3	1/1	0.00	-137.27	0.00 48.27 83.60	0.36				
x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d σ _{Ed} σ _{v,d}	...																																																		
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]																																																		
(L = 10.00 m)																																																								
Feld 1	0.00	3	1/1	0.00	137.27	0.00 48.27 83.60	0.36																																																	
	5.00	3	1/2	343.17	0.00	204.27 0.00 204.27	0.87 *																																																	
	10.00	3	1/1	0.00	-137.27	0.00 48.27 83.60	0.36																																																	
Stabilität	Nachweis der Stabilität																																																							
Festhaltungen	x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang																																																							
Feld 1	0.00 GL, 3.33 GL, 6.67 GL, 10.00 GL GL: Gabellager																																																							
Globale Beiwerte	Bezugsschlankheitsgrad: λ ₁ = 93.91 Tragheitsrad. des Gurtes: i _{f,z} = 8.05 cm																																																							
Vereinfachter Nachweis	<table><tr><th>Ek</th><th>Abs.</th><th>L_c [m]</th><th>k_c</th><th>vorh_c</th><th>zul_c</th><th>Pts</th><th>maxM [kNm]</th><th>...</th></tr><tr><td>Feld 1</td><td>3</td><td>1</td><td>3.33</td><td>0.80</td><td>0.35</td><td>0.59</td><td>-</td><td>305.01 0.60</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>2</td><td>3.33</td><td>0.99</td><td>0.44</td><td>0.52</td><td>-</td><td>343.17 0.84 *</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>3.33</td><td>0.80</td><td>0.35</td><td>0.59</td><td>-</td><td>305.01 0.60</td></tr></table>									Ek	Abs.	L _c [m]	k _c	vorh _c	zul _c	Pts	maxM [kNm]	...	Feld 1	3	1	3.33	0.80	0.35	0.59	-	305.01 0.60		3	2	3.33	0.99	0.44	0.52	-	343.17 0.84 *		3	3	3.33	0.80	0.35	0.59	-	305.01 0.60											
Ek	Abs.	L _c [m]	k _c	vorh _c	zul _c	Pts	maxM [kNm]	...																																																
Feld 1	3	1	3.33	0.80	0.35	0.59	-	305.01 0.60																																																
	3	2	3.33	0.99	0.44	0.52	-	343.17 0.84 *																																																
	3	3	3.33	0.80	0.35	0.59	-	305.01 0.60																																																
Nachweise (GZG)	Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993																																																							
Verformungsnachweis	max. Verformungen																																																							
Feld 1	<table><tr><th>x</th><th>Ek</th><th>w_z</th><th>w_{res}</th><th>w_{zul}</th><th>...</th></tr><tr><th>[m]</th><th></th><th>[mm]</th><th>[mm]</th><th>[mm]</th><th>[-]</th></tr><tr><td>5.00</td><td>7</td><td>29.15</td><td>29.15</td><td>l/300 =</td><td>33.33 0.87</td></tr></table>									x	Ek	w _z	w _{res}	w _{zul}	...	[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]	5.00	7	29.15	29.15	l/300 =	33.33 0.87																													
x	Ek	w _z	w _{res}	w _{zul}	...																																																			
[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]																																																			
5.00	7	29.15	29.15	l/300 =	33.33 0.87																																																			
Auflagerkräfte	Charakteristische Auflagerkräfte																																																							
Char. Auflagerkr.	<table><tr><th>Aufl.</th><th>F_{z,k,min} [kN]</th><th>F_{z,k,max} [kN]</th></tr><tr><td>Einw. G_k</td><td>A</td><td>63.64</td><td>63.64</td></tr><tr><td></td><td>B</td><td>63.64</td><td>63.64</td></tr><tr><td>Einw. Q_{k,N}</td><td>A</td><td>4.88</td><td>4.88</td></tr><tr><td></td><td>B</td><td>4.88</td><td>4.88</td></tr><tr><td>Einw. Q_{k,S.A}</td><td>A</td><td>20.99</td><td>20.99</td></tr><tr><td></td><td>B</td><td>20.99</td><td>20.99</td></tr><tr><td>Einw. Q_{k,S.B}</td><td>A</td><td>30.83</td><td>30.83</td></tr><tr><td></td><td>B</td><td>30.83</td><td>30.83</td></tr><tr><td>Einw. Q_{k,W.000}</td><td>A</td><td>-10.80</td><td>-10.80</td></tr><tr><td></td><td>B</td><td>-10.80</td><td>-10.80</td></tr><tr><td>Einw. Q_{k,W.090}</td><td>A</td><td>-20.71</td><td>-20.71</td></tr></table>									Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]	Einw. G _k	A	63.64	63.64		B	63.64	63.64	Einw. Q _{k,N}	A	4.88	4.88		B	4.88	4.88	Einw. Q _{k,S.A}	A	20.99	20.99		B	20.99	20.99	Einw. Q _{k,S.B}	A	30.83	30.83		B	30.83	30.83	Einw. Q _{k,W.000}	A	-10.80	-10.80		B	-10.80	-10.80	Einw. Q _{k,W.090}	A	-20.71	-20.71
Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]																																																						
Einw. G _k	A	63.64	63.64																																																					
	B	63.64	63.64																																																					
Einw. Q _{k,N}	A	4.88	4.88																																																					
	B	4.88	4.88																																																					
Einw. Q _{k,S.A}	A	20.99	20.99																																																					
	B	20.99	20.99																																																					
Einw. Q _{k,S.B}	A	30.83	30.83																																																					
	B	30.83	30.83																																																					
Einw. Q _{k,W.000}	A	-10.80	-10.80																																																					
	B	-10.80	-10.80																																																					
Einw. Q _{k,W.090}	A	-20.71	-20.71																																																					



	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. $Q_k.W.180$	B	-20.71	-20.71
	A	-10.80	-10.80
Einw. $Q_k.W.270$	B	-10.80	-10.80
	A	-9.16	-9.16
	B	-9.16	-9.16

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	...
Nachweis E-E	Feld 1	5.00	OK 0.87
Stabilität	Feld 1	5.00	OK 0.84

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	...
Verformung	Feld 1	5.00	OK 0.87

gewählt Stahlträger Dach Fahrzeughalle

Material:	S 235
Querschnitt:	HEA 340

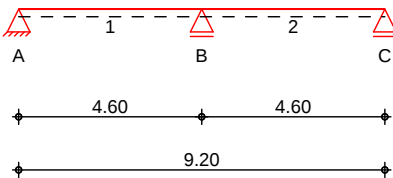
Pos. 6.6 Stb.-Sturz Wand Fahrzeughalle zum Außenlager / Werkstatt

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stahlbetonsturzes in der Wand der Fahrzeughalle zum Außenlager bzw. der Werkstatt für die maßgebende Beanspruchung geführt.

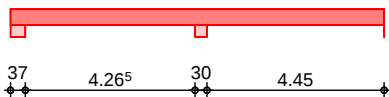
System

M 1:190

Mehrfeldträger System



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1-2	4.60	C 25/30	24.0/40.0

Expositionsklassen

WF und XC3

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	37.0	weich	fest
B	4.60	30.0	weich	fest
C	9.20	0.0		fest

Belastungen

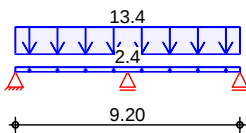
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G_k



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	9.20		2.40
(a) 1		0.00	9.20		13.44

(a)

aus Pos. '1.2' Streckenlast G_k
'MW-24' *(2.8)

4.800*(2.8) = 13.44 kN/m

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

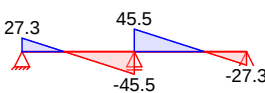
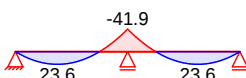
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. G_k

M_{y,k}[kNm]

V_{z,k}[kN]



Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]
Einw. Gk	1	0.00	0.00	27.32 *
		0.19	4.78	24.39
		0.54	12.51	18.71
		1.73	23.57 *	0.00
		4.09	-20.78	-37.48
		4.45	-35.24	-43.16
	2	4.60	-41.90 *	-45.54 *
		0.00	-41.90 *	45.54 *
		0.15	-35.24	43.16
		0.51	-20.78	37.48
		2.87	23.57 *	0.00
		4.24	8.78	-21.64
		4.60	0.00	-27.32 *

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	- (1*Gk + EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk

Mat./Querschnitt

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

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

Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I _y [cm⁴]
RE	24.0	40.0	960	128000

Bemessung (GZT)

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

Mindestmomente 5.3.2.2(3)	Kombinat.	Aufl.	min M _l [kNm]	max M _l [kNm]	min M _r [kNm]	max M _r [kNm]
	Grundkomb.	B	-34.41	0.00	-34.41	0.00

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1	x	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u} [kNm]	x/d _o x/d _u	Z _o Z _u [cm]	A _{S,o} A _{S,u} [cm²]	A _{S,o,erf} A _{S,u,erf} [cm²]
Feld 1	(L = 4.60 m)						
	0.00	1	-	-	-	-	0.51 _e
		1	-	0.002	35.1	-	1.21 _q
	0.19 _a	1	4.78	-	-	-	0.51 _e
		2	6.46	0.038	34.6	0.41	1.21 _q
	1.73*	1	23.57	-	-	-	-
		2	31.82	0.103	33.6	2.07	2.07
	4.45 _a	2	-47.58	0.151	32.8	3.21	3.21
		1	-35.24	-	-	-	0.52 _f
	4.60	2	-51.95	0.165	32.6	3.55	3.55
		1	-38.48	-	-	-	-
Feld 2	(L = 4.60 m)						
	0.00	2	-51.95	0.165	32.6	3.55	3.55
		1	-38.48	-	-	-	-
	0.15 _a	2	-47.58	0.151	32.8	3.21	3.21
		1	-35.24	-	-	-	0.52 _f
	2.88*	1	23.57	-	-	-	-

Querkraft
Abs. 6.2

x	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$	x/d_o x/d_u	Z_o Z_u	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$
[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
	2	31.82	0.103	33.6	2.07	2.07
4.60 _a	1	-	-	-	-	0.51 _e
	1	-	-	-	-	1.21 _q

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V_{Ed}	‰ [‰]	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN]		[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 4.60 m)						
0.00	2	25.43 _R	18.4	212.67	-	-
0.19 _a	2	25.43 _R	18.4	212.67	-	-
0.54 _v	2	25.43	18.4	212.67	34.27	-
1.73	2	0.09 _R	18.4	212.67	34.27	-
3.35	2	34.77	18.4	212.67	34.27	0.96
4.10 _v	2	50.79	18.4	211.90	35.33	1.41
4.45 _a	2	50.79 _R	18.4	211.90	-	1.41
4.60	2	50.79 _R	18.4	211.90	-	-

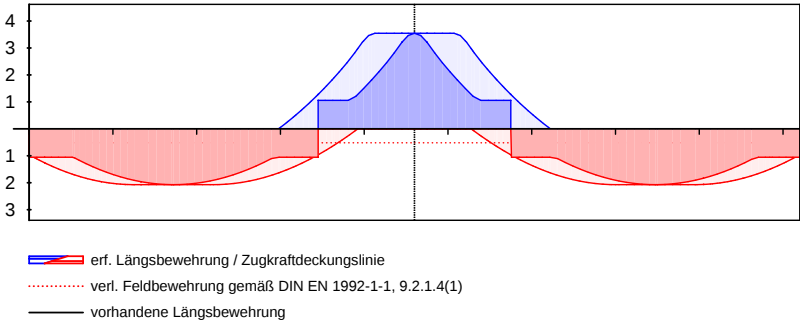
Feld 2

(L = 4.60 m)						
0.00	2	50.79 _R	18.4	211.90	-	-
0.15 _a	2	50.79 _R	18.4	211.90	-	1.41
0.50 _v	2	50.79	18.4	211.90	35.33	1.41
2.88	1	0.10 _R	18.4	212.67	34.27	-
4.25 _v	2	29.38	18.4	212.67	34.27	-
4.60 _a	2	29.38 _R	18.4	212.67	-	-

Bewehrungswahl

Längsbewehrung
M 1:90

As [cm]



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Gk		
A	27.32	27.32
B	91.08	91.08
C	27.32	27.32

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	...
Expositionsklassen	OK	[]
Biegung	OK	
Querkraft	OK	

Nachweis	Ort	...
Bewehrungswahl	OK	[]

gewählt Stb.-Sturz Wand Fahrzeughalle zu Außenlager / Werkstatt

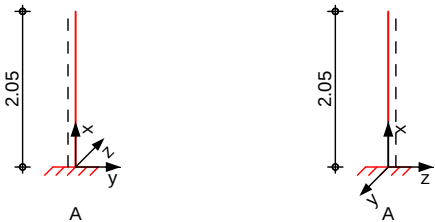
Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² B500 S (A) XC3, WF = ⁻ c _{nom} = 3,50 cm
Außenwand:	b/ h = 24 / 40 cm Ortbeton
Bewehrung:	unten: 3 ø 12 mm oben: 3 ø 14 mm Bügel: ø 8 / 15 cm

Pos. 6.7 Stahlträger Vordach Fahrzeughalle

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stahlträgers des Vordachs der Fahrzeughalle für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
[m]		
2.05	S 235	HEA 140

Auflager

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

Knicklängen

$L_{cr,y} = 4.10$ m
 $L_{cr,z} = 4.10$ m
 $L_{cr,LT} = 4.10$ m
unten: starr, oben: frei

Kipplänge
Lagerung

Belastungen

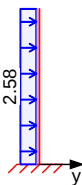
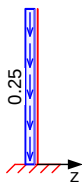
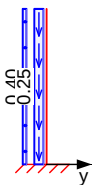
Belastungen auf das System

Grafik

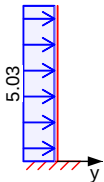
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.S.A



Qk.S.B



Streckenlasten
in x-Richtung

Gleichlasten	a	s	q_u	q_o
Komm.	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	0.00	2.05		0.25

Streckenlasten
in y-Richtung

Einw. Gk
Einw. Qk.S.A
Einw. Qk.S.B

Gleichlasten Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
(a)	0.00	2.05		0.40
(b)	0.00	2.05		2.58
(c)	0.00	2.05		5.03

(a)	aus Pos. '2.5' C (Fz), Gk (max)	0.402 =	0.40	kN/m
(b)	aus Pos. '2.5' C (Fz), Qk.S.A (max)	2.581 =	2.58	kN/m
(c)	aus Pos. '2.5' C (Fz), Qk.S.B (max)	5.029 =	5.03	kN/m

Kombinationen

ständig/vorübergehend
außergewöhnlich

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	- (±*E*EW)
1	1.35*Gk
8	1.00*Gk + 2.30*Qk.S.B

Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

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

Querschnitt

Profil	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
HEA 140	31.4	389	1030	55.6	155

Nachweise (GZT)

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis
Nachweis E-E
Abs. 6.2

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _d σ _{v,d}	...
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
2.05	1	0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00
0.00	8	-0.51	0.00 25.15	0.00 24.54	162.41 10.38 163.41	0.70 *

Stabilität

Festhaltungen
Stab 0

Nachweis der Stabilität

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang
0.00 GL
GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: z_p = 0.00 cm
Teilsicherheitsbeiwert: γ_{m,1} = 1.00

x	Ek	N _{x,d} N _{Rd}	P _{ts} P _{ts}	M _{z,d} M _{z,Rd}	P _{ts,mod}	...
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]

(L_{cr,y} = 4.10m, L_{cr,z} = 4.10m)

x	Ek	N _{x,d}	P _{ts}	M _{z,d}	P _{ts} mod	...
[m]		N _{Rd}	P _{ts}	M _{z,Rd}		
		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
0.00	8	-0.51	0.42	25.15	1.00	0.62 *
		737.90	0.75	40.75		

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	M _{y,k}	F _{y,k}	M _{z,k}
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Einw. Gk	A	0.51	0.00	0.00	0.82	0.84
Einw. Qk.S.A	A	0.00	0.00	0.00	5.29	5.42
Einw. Qk.S.B	A	0.00	0.00	0.00	10.31	10.57

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x	...
	[m]	[-]
Nachweis E-E	0.00 OK	0.70
Stabilität	0.00 OK	0.62

gewählt

Stahlträger Vordach Fahrzeughalle

Material:	S 235
Querschnitt:	HEA 140

Pos. 6.8

Ringbalken inkl. Attika Fahrzeughalle und Außenlager

Über den Mauerwerkswänden der Fahrzeughalle ist ein umlaufender Ringbalken, welcher gleichzeitig als Attika dient, auszuführen.

gewählt Ringanker inkl. Attika Fahrzeughalle

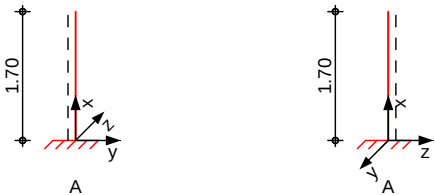
Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² B500 S (A) XC3, WF ⁻ c _{nom} = 3,50 cm
Querschnitt:	b / h = 24 / 84 cm Ortbeton
Bewehrung:	
Längsbewehrung:	seitlich je ø 10 - 15 cm
Bügel:	ø 8 / 15 cm

Pos. 6.9 Stahlträger Vordach Sozialtrakt

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stahlträgers des Vordachs des Sozialtrakts für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
[m]		
1.70	S 235	HEA 120

Auflager

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

Knicklängen

$L_{cr,y} = 3.40 \text{ m}$
 $L_{cr,z} = 3.40 \text{ m}$
 $L_{cr,LT} = 3.40 \text{ m}$
unten: starr, oben: frei

Kipplänge
Lagerung

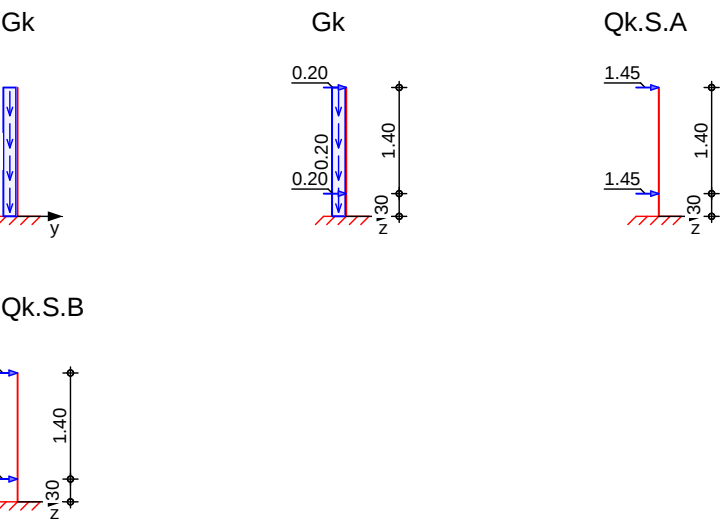
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	1.70		0.20

Punktlasten
in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S.A

Einzellasten	
Komm.	F_z
	[kN]
(a)	0.30
(a)	1.70
(b)	0.30

	Komm.	a	F _z				
		[m]	[kN]				
Einw. Q _k .S.B	(b)	1.70	1.45				
	(c)	0.30	2.82				
	(c)	1.70	2.82				
(a)	aus Pos. '2.6' A (F _z), G _k (max) *(1+3.6/2)						
		0.072*(1+3.6/2) =	0.20 kN				
(b)	aus Pos. '2.6' A (F _z), Q _k .S.A (max) *(1+3.6/2)						
		0.516*(1+3.6/2) =	1.45 kN				
(c)	aus Pos. '2.6' A (F _z), Q _k .S.B (max) *(1+3.6/2)						
		1.006*(1+3.6/2) =	2.82 kN				
<u>Kombinationen</u>	Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen						
ständig/vorübergeh. außergewöhnlich	E _k - (±*E*EW)						
	1	1.35*G _k					
	8	1.00*G _k +2.30*Q _k .S.B					
<u>Mat./Querschnitt</u>	Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993						
Material	Material	f _{yk}	E				
		[N/mm ²]	[N/mm ²]				
	S 235	235	210000				
Querschnitt	Profil	A	I _y	I _z	W _y	W _z	
		[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm ³]	
	HEA 120	25.3	606	231	106	38.5	
<u>Nachweise (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993						
<u>Quersch.-klasse</u>	Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1						
<u>c/t-Verhältnis</u>	Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit						
<u>Nachweis E-E</u>							
Abs. 6.2	x	E _k	N _{x,d}	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d	...
				M _{z,d}	V _{y,d}	σ _{v,d}	
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
	1.70	8	0.00	0.00	6.68	0.00	0.10
				0.00	0.00	13.16	
						22.80	
	0.00	8	-0.34	-13.36	13.36	126.19	0.54 *
				0.00	0.00	7.01	
						126.78	
<u>Stabilität</u>	Nachweis der Stabilität						
Festhaltungen	x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang						
Stab 0	0.00 GL						
	GL: Gabellager						
Globale Beiwerte	Angriffspunkt der Last:			Z _p =	0.00	cm	
	Teilsicherheitsbeiwert:			ψ _{m,1} =	1.00		
	x	E _k	N _{x,d}	P _{ts}	M _{y,d}	P _{ts,mod}	...
			N _{Rd}	P _{ts}	M _{y,Rd}		
	[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
	(L _{cr,y} = 3.40m, L _{cr,z} = 3.40m)						

x	Ek	N _{x,d}	P _{ts}	M _{y,d}	P _{ts,mod}	...
[m]		N _{Rd}	P _{ts}	M _{y,Rd}		
		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
0.00	8	-0.34	0.76	-13.36	1.00	0.48 *
		594.55	0.43	28.06		

Auflagerkr«fte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkr«fte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	M _{y,k}	F _{y,k}	M _{z,k}
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Einw. Gk	A	0.34	0.40	-0.40	0.00	0.00
Einw. Qk.S.A	A	0.00	2.89	-2.89	0.00	0.00
Einw. Qk.S.B	A	0.00	5.63	-5.63	0.00	0.00

Bem.-auflagerkr«fte

	Aufl.	F _{x,d}	F _{z,d}	M _{y,d}	F _{y,d}	M _{z,d}
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Komb. 1	A	0.46	0.55	-0.55	0.00	0.00
Komb. 2	A	0.46	4.88	-4.88	0.00	0.00
Komb. 3	A	0.46	9.00	-9.00	0.00	0.00
Komb. 4	A	0.34	0.40	-0.40	0.00	0.00
Komb. 5	A	0.34	4.74	-4.74	0.00	0.00
Komb. 6	A	0.34	8.86	-8.86	0.00	0.00
Komb. 7	A	0.34	7.05	-7.05	0.00	0.00
Komb. 8	A	0.34	13.36	-13.36	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	x	...
	[m]	[-]
Nachweis E-E	0.00 OK	0.54
Stabilit«t	0.00 OK	0.48

gew«hlt

Stahltr«ger Vordach Feuerwehr

Material:	S 235
Querschnitt:	HEA 120

Pos. 6.10 Isokorb Vordach Feuerwehr

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Isokorbs, welcher die Stahlträger des Vordachs an den Neubau anschließt für die maßgebende Beanspruchung geführt.

Querkraft Stahlträger

$V_{ed} = 14 \text{ kN}$ aus Pos. 6.9

Biegemoment Stahlträger

$M_{ed} = -14 \text{ kNm}$ aus Pos. 6.9

Wahl des Isokorbs:

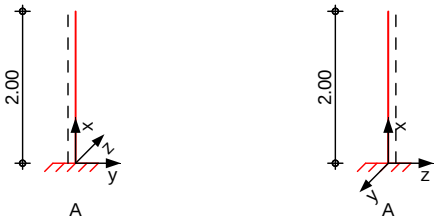
Bemessung bei positiver Querkraft und negativem Moment							
Schöck Isokorb® T Typ SK 1.0		M1-V1, MM1-VV1				M1-V2	
Bemessungswerte bei		Betonfestigkeitsklasse ≥ C25/30					
		$V_{ed,z}$ [kN/Element]					
		19	25	30	30	40	48
		$M_{ed,y}$ [kNm/Element]					
Isokorb® Höhe H [mm]	180	-12,9	-12,3	-11,8	-11,8	-10,8	-10,0
	200	-15,2	-14,5	-13,9	-13,9	-12,7	-11,7
	220	-17,5	-16,7	-16,0	-16,0	-14,6	-13,5
	240	-19,8	-18,9	-18,1	-18,1	-16,5	-15,2
	260	-22,1	-21,1	-20,2	-20,2	-18,4	-17,0
	280	-24,4	-23,3	-22,3	-22,3	-20,3	-18,7
	$V_{ed,y}$ [kN/Element]						
180–280	±2,5			±4,0			
		$N_{ed,x}$ [kN/Element]					
180–280	Bemessung mit Normalkraft siehe Seite 91						

Pos. 6.11 Stahlträger Eingang Fahrzeughalle

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stahlträgers des Vordachs am Eingang der Feuerwehr für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

I	Material	Profil
[m]		
2.00	S 235	HEA 120

Auflager

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

Knicklängen

$L_{cr,y} = 4.00 \text{ m}$
 $L_{cr,z} = 4.00 \text{ m}$
 $L_{cr,LT} = 4.00 \text{ m}$
unten: starr, oben: frei

Kipplänge
Lagerung

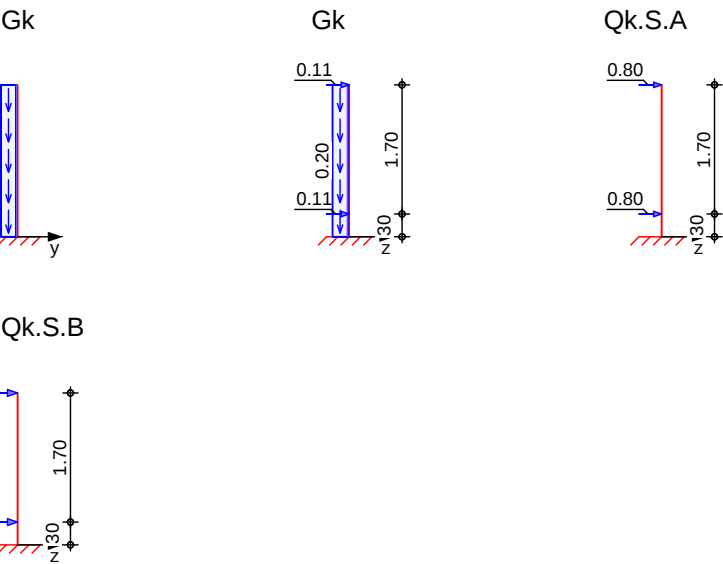
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in x-Richtung

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	2.00		0.20

Punktlasten
in z-Richtung

	Einzellasten Komm.	a [m]	F _z [kN]
Einw. G _k	(a)	0.30	0.11
	(a)	2.00	0.11
Einw. Q _k .S.A	(b)	0.30	0.80
	(b)	2.00	0.80
Einw. Q _k .S.B	(c)	0.30	1.55
	(c)	2.00	1.55

(a)	aus Pos. '2.7' A (F _z), G _k (max) *(2.8/2)	0.079*(2.8/2) =	0.11	kN
(b)	aus Pos. '2.7' A (F _z), Q _k .S.A (max) *(2.8/2)	0.568*(2.8/2) =	0.80	kN
(c)	aus Pos. '2.7' A (F _z), Q _k .S.B (max) *(2.8/2)	1.106*(2.8/2) =	1.55	kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	- (±*E*EW)
1	1.35*G _k
8	1.00*G _k +2.30*Q _k .S.B

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

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

Querschnitt	Profil	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
	HEA 120	25.3	606	231	106	38.5

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis
Nachweis E-E
Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _d σ _{v,d}	...
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
2.00	8	0.00	0.00 0.00	3.67 0.00	0.00 7.23 12.53	0.05
0.00	8	-0.40	-8.44 0.00	7.34 0.00	79.82 3.85 80.10	0.34 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang
0.00 GL
GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: $z_p = 0.00$ cm
Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1} = 1.00$

x	Ek	N _{x,d}	P _{ts}	M _{y,d}	P _{ts,mod}	...
[m]		N _{Rd}	P _{ts}	M _{y,Rd}	[-]	[-]
(L _{cr,y} = 4.00m, L _{cr,z} = 4.00m)						
0.00	8	-0.40	0.68	-8.44	1.00	0.30 *
		594.55	0.35	28.06		

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk
Einw. Qk.S.A
Einw. Qk.S.B

Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	M _{y,k}	F _{y,k}	M _{z,k}
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
A	0.40	0.22	-0.26	0.00	0.00
A	0.00	1.59	-1.83	0.00	0.00
A	0.00	3.10	-3.56	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x	...
	[m]	[-]
Nachweis E-E	0.00	OK 0.34
Stabilität	0.00	OK 0.30

gewählt

Stahlträger Eingang Fahrzeughalle

Material:	S235
Querschnitt:	HEA 120

7 - Stützen

Pos. 7.1 Stb.-Stütze OG

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stahlbetonstütze im Obergeschoss für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
EG	3.60	C 25/30	20/20

Expositionsklassen

WO und XC1

Auflager

Lager	x [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]	K _{T,y} [kN/m]	K _{R,z} [kNm/rad]
B	3.60	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

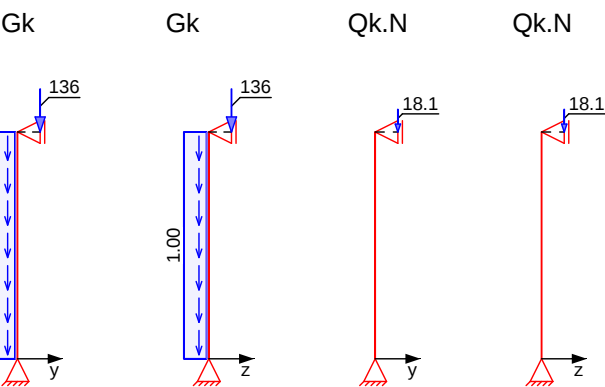
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in x-Richtung

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	3.60		1.00

Punktlasten
in x-Richtung

Ges.	Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a) EG		3.60	135.84	2.0	2.0
(b) EG		3.60	18.10	2.0	2.0

(a)	aus FE 4.1 S-OG-1, Ft , Einwirkung, Gk, max	135.836	=	135.84	kN
(b)	aus FE 4.1 S-OG-1, Ft , Einwirkung, Qk.N, max	18.102	=	18.10	kN

Imperfektionen

Tabelle
Figur 2

EG	x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.80	-0.89	0.00	-0.17	-0.10
	1.75	-0.89 *	0.00	-0.17	-0.10
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 10

EG	x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.80	-0.89	0.00	0.00	0.00
	1.75	-0.89 *	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Vorkrümmungen

Ungewollte Ausmitte affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei
Kombinationen ohne planmässige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Figur	Richtung	†	x	e
[-]	[-]	[-]	[m]	[cm]
1	y	0.99	1.80	0.89
2	y	0.99	1.80	0.89

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	- (†*€*EW)
ständig/vorüberg.	1	1	1.35*Gk
	2	2	1.35*Gk
	4	4	1.35*Gk
Brand	10	10	1.00*Gk

Bem.-schnittgrößen

nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Gesch.	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 1	EG	3.60	-210.5 *	-4.21 *	-0.53 *	4.21 *
		3.31	-210.9	-4.03	-0.67	3.48
		0.88	-214.2	-1.31	-1.45	-0.24 *
		0.00	-215.4 *	0.00	-1.52 *	0.00
Komb. 2		3.60	-210.5 *	-4.21 *	-0.53 *	4.21 *
		2.43	-212.1	-3.29	-1.03	5.19 *
		0.00	-215.4 *	0.00	-1.52 *	0.00
Komb. 4		3.60	-210.5 *	-4.21 *	1.41 *	4.21 *
		2.43	-212.1	-5.19 *	0.00	3.29
		0.00	-215.4 *	0.00	-3.49 *	0.00

Brandfall

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle Schnittgrößen (maßgebende)

	Gesch.	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 10	EG	3.60	-141.3 *	-2.83	0.80 *	2.83	2.73 *
		2.82	-142.0	-3.16 *	0.05	4.54	1.55
		2.14	-142.7	-2.96	-0.62	5.07 *	-0.05
		0.00	-144.9 *	0.00	-1.80 *	0.00	-3.76 *

Bem.-verformungen nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle Verformungen (maßgebende)

	Gesch.	x [m]	Wz,d [cm]	y,d [mrad]	Wy,d [cm]	z,d [mrad]
Komb. 1	EG	3.60	0.00	3.02 *	0.00	-6.15
		3.31	-0.08	2.37	0.19	-6.50 *
		2.04	-0.22 *	0.00	0.81	-1.95
		1.75	-0.21	-0.42	0.84 *	-0.03
		0.00	0.00	-1.63 *	0.00	7.57 *
Komb. 2		3.60	0.00	3.05 *	0.00	12.22 *
		2.04	-0.22 *	-0.01	-1.25	1.95
		1.85	-0.22	-0.29	-1.27 *	0.11
		0.00	0.00	-1.64 *	0.00	-10.84 *
Komb. 4		3.60	0.00	12.22 *	0.00	3.05 *
		2.04	-1.25	1.95	-0.22 *	-0.01
		1.85	-1.27 *	0.11	-0.22	-0.29
		0.00	0.00	-10.84 *	0.00	-1.64 *

Brandfall
Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle Verformungen (maßgebende)

Komb. 10	Gesch.	x	Wz,d	y,d	Wy,d	z,d
		[m]	[cm]	[mrad]	[cm]	[mrad]
	EG	3.60	0.00	11.15 *	0.00	24.80 *
		1.95	-0.91 *	-0.17	-2.44	1.57
		1.85	-0.90	-0.78	-2.45 *	-0.18
	0.00	0.00	-7.06 *	0.00	-20.61 *	

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]
1	Recht	Umfang	20.0	20.0

Q	Beton	Betonstahl	n _{min} [%]	n _{max} [%]	μ [-]	f _{ctd} [kN/mi]
1	C 25/30	B 500SA	0.30	9.00	2.50	25.0

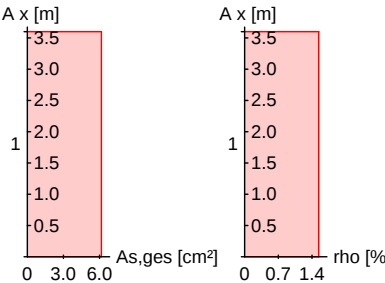
Bemessung (GZT)

gem«É DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Erforderliche
Bewehrung

von x	bis x	Q	Typ	Bew.Art	d'	A _{s,ges}	n
[m]	[m]				[cm]	[cm ²]	[%]
0.00	3.60	1	R	Umfang	3.5	6.16	1.54

Erf. Bewehrung
M 1:120



Brandfall

gem«É allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:

- spezifische W«rme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- W«rme«bertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitf«higkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfl«che 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung f«r Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschl«ge

Feuerwiderstandsklassen

Seite	Klasse	t _{req}
		[min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Geschoss 1

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req}	Seiten	EA	E _{Iy}	E _{Iz}
	[min]	[-]	[kN]	[kNm ²]	[kNm ²]
1	30	r/l/o/u	467880.15	1118.63	1118.63

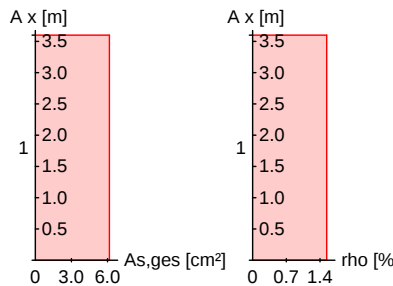
Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y	Z	R	‰	E _{s,‰} /E _s	f _{y,‰} /f _y
	[cm]	[cm]	[cm]	[-]	[-]	[-]
1	-6.50	-6.50	--	333	0.67	0.98
	6.50	-6.50	--	333	0.67	0.98
	-6.50	6.50	--	333	0.67	0.98
	6.50	6.50	--	333	0.67	0.98

Erforderliche
Bewehrung

von x	bis x	Q	Typ	Bew.Art	d'	A _{s,ges}	n
[m]	[m]				[cm]	[cm ²]	[%]
0.00	3.60	1	R	Umfang	3.5	6.16	1.54

Erf. Bewehrung
M 1:120



Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

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

	X	V _{Ed,y}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max,y}	N _x	‰	z	erf a _{sw}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[‰]	[cm]	[cm/m]
Komb. 1	3.60	2.47	67.51	69.49	210.53	18.4	10.9	1.66 ^M
		0.53	67.51	69.49	210.53	18.4	10.9	
Komb. 4	0.00	1.52	68.16	69.49	215.39	18.4	10.9	1.66 ^M
		3.49	68.16	69.49	215.39	18.4	10.9	

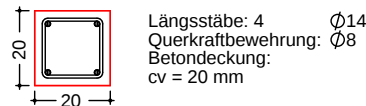
M: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

	von x	bis x	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s
	[m]	[m]				[mm]
	0.00	3.60	1 Rechteck	je Ecke	1	á14

Vorhandene Bewehrung	von x	bis x	Q Typ	C _{v,b}	n	A _{s,ges}	n
	[m]	[m]		[mm]		[cm]	[‰]
	0.00	3.60	1 Rechteck	20	4	6.16	1.54

Querschnitt 1
M 1:20



Vorhandene
Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q Typ	d _s	s	Schnitt	A _{sw}
[m]	[m]		[mm]	[cm]		[cm/m]
0.00	3.60	1 Rechteck	8	16	2	6.28

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am
Stützenkopf

Einw	F _{x,k}	M _{y,k}	M _{z,k}	F _{y,k}	F _{z,k}
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1

Auflagergrößen am
Stützenfuß

Einw	F _{x,k}	M _{y,k}	M _{z,k}	F _{y,k}	F _{z,k}
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	139.4	0.0	0.0	-0.8	-0.8
Qk.N	18.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ψ M _{y,k}	ψ M _{z,k}	ψ F _{y,k}	ψ F _{z,k}
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			...
			[-]
Expositionsklassen	OK		
Stabilität	OK		
Bruchsnittgrößen	OK	0.38	
Querkraftbemessung	OK		
Brand	OK		
Bewehrungswahl	OK		

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			...
			[-]
Bruchsnittgrößen	OK	0.25	

gewählt

Stb.-Stütze Obergeschoss

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² B500 S (A) XC1, WO = - c _{nom} = 2,00 cm
Querschnitt:	b/h = 24 / 24 cm
Bewehrung:	
Längsbewehrung:	4 ø 14 mm
Bügel:	ø 8 - 15 cm

Pos. 7.2 Stb.-Stütze unter Stb.-Wand außen

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stahlbetonstütze unter der Stahlbetonwand des Obergeschosses für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
EG	3.30	C 25/30	24/24

Expositionsklassen

WO und XC1

Auflager

Lager	x [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]	K _{T,y} [kN/m]	K _{R,z} [kNm/rad]
B	3.30	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

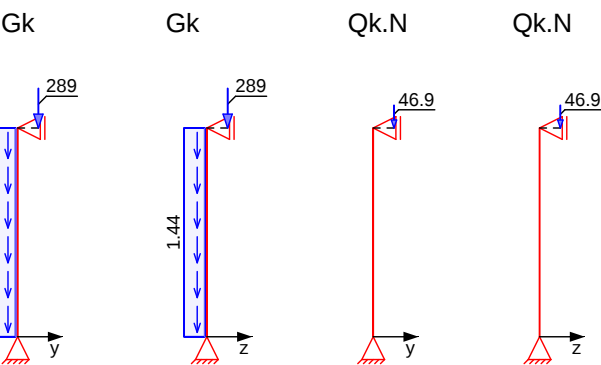
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in x-Richtung
Einw. Gk

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	3.30		1.44

Punktlasten
in x-Richtung

Ges.	Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a) EG		3.30	289.35	2.0	2.0
(b) EG		3.30	46.89	2.0	2.0

(a) aus FE 4.2 ST-EG-5, Ft ,
Einwirkung, Gk, max

289.347 = 289.35 kN

(b) aus FE 4.2 ST-EG-5, Ft ,
Einwirkung, Qk.N, max

46.894 = 46.89 kN

Imperfektionen

Tabelle
Figur 4

EG

x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
3.30	0.00	0.00	0.00	0.00
1.65	0.00	-0.82	-0.09	-0.15
1.60	0.00	-0.82 *	-0.09	-0.15
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 10

EG

x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
3.30	0.00	0.00	0.00	0.00
1.65	-0.82	0.00	0.00	0.00
1.60	-0.82 *	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Vorkrümmungen

Ungewollte Ausmitte affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Figur	Richtung	↑	x	e
[-]	[-]	[-]	[m]	[cm]
1	z	1.00	1.65	0.82
2	y	1.00	1.65	0.82

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

stündig/vorüberg.

Brand

Ek	Imp.	- (±*E*EW)
1	1	1.35*Gk +1.50*Qk.N
4	4	1.35*Gk +1.50*Qk.N
10	10	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 1

Komb. 4

Gesch.	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
EG	3.30	-461.0 *	-9.22 *	-1.25 *	9.22 *	-5.56
	3.00	-461.5	-8.79	-1.62	7.53	-5.69 *
	0.60	-466.2	-2.16	-3.54	-0.26 *	0.06
	0.00	-467.4 *	0.00	-3.64 *	0.00	0.67 *
Komb. 4	3.30	-461.0 *	-9.22	3.03 *	9.22 *	-1.24 *
	2.30	-462.9	-11.03 *	0.10	7.38	-2.39
	0.00	-467.4 *	0.00	-8.01 *	0.00	-3.64 *

Brandfall

Nicht-Linear

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 10

Gesch.	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
EG	3.30	-303.4 *	-6.07	1.38 *	6.07	5.21 *
	2.70	-304.3	-6.50 *	0.07	8.67	3.31
	2.00	-305.3	-6.00	-1.47	9.80 *	-0.20
	0.00	-308.2 *	0.00	-3.84 *	0.00	-7.71 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Umfang	24.0	24.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	n min [%]	n max [%]	u [-]	f [kN/mi]
1	C 25/30	B 500SA	0.30	9.00	2.50	25.0

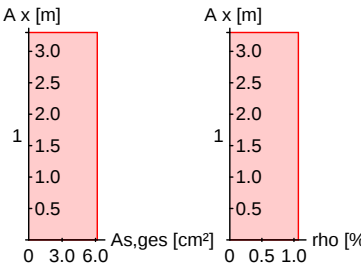
Bemessung (GZT)

gem«É DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cmi]	n [%]
0.00	3.30	1	R	Umfang	3.5	6.16	1.07

Erf. Bewehrung
M 1:120



Brandfall

gem«É allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische W«rme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- W«rme«bertragungskoeffizient 25 W/miK
- thermische Leit«higkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfl«che 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung f«r Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschl«ge

Feuerwiderstandsklassen

Seite	Klasse	t _{req} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Steifigkeiten im Brandfall

Q	treq [min]	Seiten [-]	EA [kN]	Ely [kNm]	Elz [kNm]
1	30	r/l/o/u	767565.10	2609.77	2609.77

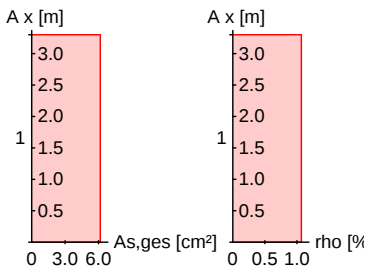
Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	% [°]	Es,%/Es [-]	fy,%/fy [-]
1	-8.50	-8.50	--	333	0.67	0.98
	8.50	-8.50	--	333	0.67	0.98
	-8.50	8.50	--	333	0.67	0.98
	8.50	8.50	--	333	0.67	0.98

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cmi]	n [%]
0.00	3.30	1	R	Umfang	3.5	6.16	1.07

Erf. Bewehrung
M 1:120



Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

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

	x	$V_{Ed,y}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max,y}$	N_x	σ_o	z	erf a_{sw}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[‰]	[cm]	[cm/m]
Komb. 1	3.30	5.56	116.49	113.99	460.96	18.4	14.9	2.00 ^M
		1.25	116.49	113.99	460.96	18.4	14.9	
Komb. 4	0.00	3.64	117.21	113.99	467.37	18.4	14.9	2.00 ^M
		8.01	117.21	113.99	467.37	18.4	14.9	

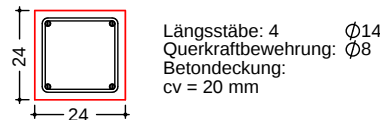
M: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

	von x	bis x	Q Typ	Bew.-Lage	n	d_s
	[m]	[m]				[mm]
	0.00	3.30	1 Rechteck	je Ecke	1	á14

Vorhandene Bewehrung	von x	bis x	Q Typ	$C_{v,b}$	n	$A_{s,ges}$	ρ
	[m]	[m]		[mm]		[cm]	[‰]
	0.00	3.30	1 Rechteck	20	4	6.16	1.07

Querschnitt 1
M 1:20



Vorhandene
Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q Typ	d_s	s	Schnitt	A_{sw}
[m]	[m]		[mm]	[cm]		[cm/m]
0.00	3.30	1 Rechteck	8	16	2	6.28

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am
Stützenkopf

Einw	$F_{x,k}$	$M_{y,k}$	$M_{z,k}$	$F_{y,k}$	$F_{z,k}$
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3

Auflagergrößen am
Stützenfuß

Einw	$F_{x,k}$	$M_{y,k}$	$M_{z,k}$	$F_{y,k}$	$F_{z,k}$
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	294.1	0.0	0.0	-1.8	-1.8
Qk.N	46.9	0.0	0.0	-0.3	-0.3

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\mu M_{y,k}$	$\mu M_{z,k}$	$\mu F_{y,k}$	$\mu F_{z,k}$
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			...
			[-]
Expositionsklassen	OK		
Stabilität	OK		
Bruchschnittgrößen	OK	0.59	
Querkraftbemessung	OK		
Brand	OK		
Bewehrungswahl	OK		

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			...
			[-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.35	

gewählt

Stb.-Stütze unter Stb.-Wand außen

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm² B500 S (A) XC1, WO = - c _{nom} = 2,00 cm
Querschnitt:	b/h = 24 / 24 cm
Bewehrung:	
Längsbewehrung:	4 ø 14 mm
Bügel:	ø 8 - 15 cm

Pos. 7.3 Stb.-Stütze unter Stb.-Wand mittig

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stahlbetonstütze unter der Stahlbetonwand des Obergeschosses für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
EG	3.30	C 25/30	24/24

Expositionsclassen

WO und XC1

Auflager

Lager	x [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]	K _{T,y} [kN/m]	K _{R,z} [kNm/rad]
B	3.30	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

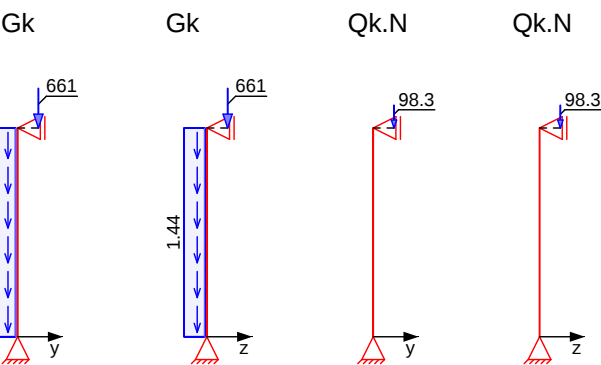
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in x-Richtung
Einw. Gk

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	3.30		1.44

Punktlasten
in x-Richtung

Ges.	Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a) EG		3.30	661.01	2.0	2.0
(b) EG		3.30	98.33	2.0	2.0

(a) aus FE 4.2 ST-EG-4, Ft ,
Einwirkung, Gk, max

661.006 = 661.01 kN

(b) aus FE 4.2 ST-EG-4, Ft ,
Einwirkung, Qk.N, max

98.333 = 98.33 kN

Imperfektionen

Tabelle
Figur 2

EG

x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
3.30	0.00	0.00	0.00	0.00
1.65	-0.82	0.00	-0.24	-0.15
1.60	-0.82 *	0.00	-0.24	-0.15
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 10

EG

x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
3.30	0.00	0.00	0.00	0.00
1.65	-0.82	0.00	0.00	0.00
1.60	-0.82 *	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Vorkrümmungen

Ungewollte Ausmitte affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Figur [-]	Richtung [-]	↑ [-]	x [m]	e [cm]
1	y	1.00	1.65	0.82
2	y	1.00	1.65	0.82

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

stündig/vorüberg.

Brand

Ek	Imp.	- (±*E*EW)
2	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
4	4	1.35*Gk +1.50*Qk.N
14	10	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 2

Komb. 4

Gesch.	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
EG	3.30	-1040 *	-20.80	2.37 *	20.80	14.32 *
	2.90	-1041	-21.25 *	-0.11	25.92	11.01
	2.10	-1042	-19.19	-4.96	30.63 *	0.02
	0.00	-1046 *	0.00	-11.34 *	0.00	-23.34 *
Komb. 4	3.30	-1040 *	-20.80	14.47 *	20.80	2.37 *
	2.90	-1041	-25.93	10.96	21.25 *	-0.11
	2.10	-1042	-30.63 *	0.03	19.19	-4.96
	0.00	-1046 *	0.00	-23.36 *	0.00	-11.34 *

Brandfall

Nicht-Linear

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 14

Gesch.	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
EG	3.30	-690.5 *	-13.81	1.92 *	13.81	10.09 *
	2.90	-691.1	-14.24 *	0.22	17.41	7.81
	2.10	-692.2	-13.04	-3.16	20.82 *	0.24
	0.00	-695.3 *	0.00	-7.86 *	0.00	-16.04 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Umfang	24.0	24.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	n min [%]	n max [%]	u [-]	f [kN/mi]
1	C 25/30	B 500SA	0.30	9.00	2.50	25.0

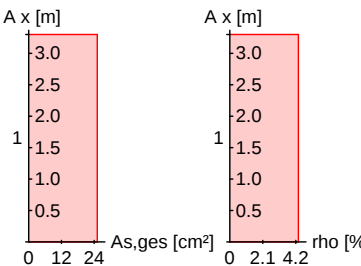
Bemessung (GZT)

gem«É DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cmi]	n [%]
0.00	3.30	1	R	Umfang	4.3	25.13	4.36

Erf. Bewehrung
M 1:120



Brandfall

gem«É allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische W«rme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- W«rme«bertragungskoeffizient 25 W/miK
- thermische Leit«higkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfl«che 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung f«r Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschl«ge

Feuerwiderstandsklassen

Seite	Klasse	treq [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Geschoss 1

Steifigkeiten im Brandfall

Q	treq [min]	Seiten [-]	EA [kN]	Ely [kNm]	Elz [kNm]
1	30	r/l/o/u	1060915.63	3862.90	3862.90

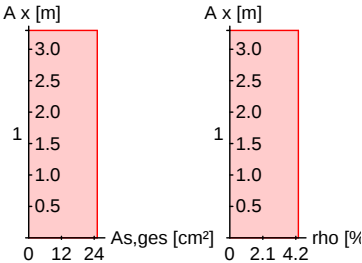
Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	‰ [°]	Es,‰/Es [-]	fy,‰/fy [-]
1	-8.20	-8.20	--	305	0.71	1.00
	8.20	-8.20	--	305	0.71	1.00
	0.00	-8.20	--	198	0.87	1.00
	-8.20	8.20	--	305	0.71	1.00
	8.20	8.20	--	305	0.71	1.00
	0.00	8.20	--	198	0.87	1.00
	-8.20	0.00	--	198	0.87	1.00
	8.20	0.00	--	198	0.87	1.00

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	n [%]
0.00	3.30	1 R	Umfang	3.8	25.13	4.36

Erf. Bewehrung
M 1:120



Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

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

x [m]	V _{Ed,y} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	V _{Rd,max,y} [kN]	N _x [kN]	σ _o [MPa]	z [cm]	erf a _{sw} [cm ² /m]
3.30	2.37	169.37	102.95	1039.9	18.5	13.4	2.00 ^M
	14.47	169.37	102.95	1039.9	18.5	13.4	
0.00	11.34	169.87	102.64	1046.3	18.5	13.4	2.00 ^M
	23.36	169.87	102.64	1046.3	18.5	13.4	

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

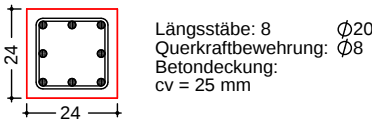
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	3.30	1 Rechteck	je Ecke	1	á20
			je b-Seite	1	á20
			je h-Seite	1	á20

Vorhandene
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	A _{s,ges} [cm ²]	n [%]
0.00	3.30	1 Rechteck	25	8	25.13	4.36

Querschnitt 1
M 1:20



Vorhandene
Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt	A _{sw} [cm ² /m]
0.00	3.30	1 Rechteck	8	24	2	4.19

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am
Stützenkopf

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	4.0	4.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6

Auflagergrößen am Stützenfuß	Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
	Gk	665.8	0.0	0.0	-4.0	-4.0
	Qk.N	98.3	0.0	0.0	-0.6	-0.6
Anteile aus Th. II Ordnung	Einw	$\psi M_{y,k}$ [kNm]	$\psi M_{z,k}$ [kNm]	$\psi F_{y,k}$ [kN]	$\psi F_{z,k}$ [kN]	
	Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	
<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise					
<u>Nachweise (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit					
	Nachweis					
	Expositionsklassen					
	Stabilität					
	Bruchschnittgrößen					
	Querkraftbemessung					
	Brand					
	Bewehrungswahl					
<u>Nachweise (Brand)</u>	Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit					
	Nachweis					
	Bruchschnittgrößen					

gewählt Stb.-Stütze unter Stb.-Wand mittig

Material:	C 25/30, $E = 31.000 \text{ N/mm}^2$ B500 S (A) $\chi C1, w_o = - c_{nom} = 2,50 \text{ cm}$
Querschnitt:	$b/h = 24 / 24 \text{ cm}$
Bewehrung:	Längsbewehrung: $8 \varnothing 20 \text{ mm}$ Bügel: $\varnothing 8 - 15 \text{ cm}$

Pos. 7.4 Stb.-Stütze Außenwand EG

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stahlbetonstütze in der Außenwand des Erdgeschosses für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System
M 1:120

Euler«lle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
EG	3.30	C 25/30	24/24

Expositionsclassen

WO und XC1

Auflager

Lager	x [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]	K _{T,y} [kN/m]	K _{R,z} [kNm/rad]
B	3.30	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

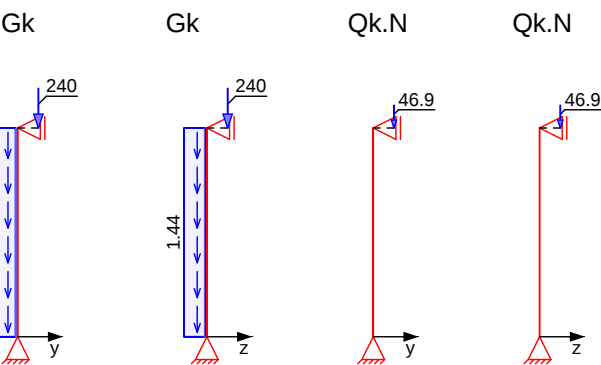
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in x-Richtung
Einw. Gk

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	3.30		1.44

Punktlasten
in x-Richtung

Ges.	Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a) EG		3.30	239.69	2.0	2.0
(b) EG		3.30	46.89	2.0	2.0

(a) aus FE 4.2 ST-EG-1, Ft ,
Einwirkung, Gk, max

239.690 = 239.69 kN

(b) aus FE 4.2 ST-EG-5, Ft ,
Einwirkung, Qk.N, max

46.894 = 46.89 kN

Imperfektionen

Tabelle
Figur 2

EG

x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
3.30	0.00	0.00	0.00	0.00
1.65	-0.82	0.00	-0.13	-0.08
1.60	-0.82 *	0.00	-0.13	-0.07
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 10

EG

x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
3.30	0.00	0.00	0.00	0.00
1.65	-0.82	0.00	0.00	0.00
1.60	-0.82 *	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Vorkrümmungen

Ungewollte Ausmitte affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Figur	Richtung	↑	x [m]	e [cm]
1	y	1.00	1.65	0.82
2	y	1.00	1.65	0.82

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

stündig/vorüberg.

Brand

Ek	Imp.	- (±*E*EW)
1	1	1.35*Gk +1.50*Qk.N
2	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
10	10	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 1

Gesch.	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
EG	3.30	-393.9 *	-7.88 *	-1.34 *	7.88 *	-4.91
	3.10	-394.3	-7.59	-1.51	6.89	-4.97 *
	0.60	-399.2	-1.76	-2.89	-0.25 *	0.10
	0.00	-400.3 *	0.00	-2.95 *	0.00	0.62 *

Komb. 2

	3.30	-393.9 *	-7.88 *	-1.34 *	7.88	2.24 *
	2.30	-395.9	-6.13	-2.12	9.15 *	-0.05
	0.00	-400.3 *	0.00	-2.95 *	0.00	-6.52 *

Brandfall

Nicht-Linear

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 10

Gesch.	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
EG	3.30	-253.8 *	-5.08	0.67 *	5.08	3.68 *
	2.90	-254.3	-5.22 *	0.05	6.38	2.81
	2.10	-255.5	-4.77	-1.16	7.62 *	0.09
	0.00	-258.5 *	0.00	-2.88 *	0.00	-5.90 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Umfang	24.0	24.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	n min [%]	n max [%]	u [-]	f [kN/mi]
1	C 25/30	B 500SA	0.30	9.00	2.50	25.0

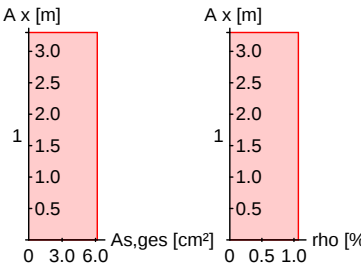
Bemessung (GZT)

gem«É DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cmi]	n [%]
0.00	3.30	1	R	Umfang	3.5	6.16	1.07

Erf. Bewehrung
M 1:120



Brandfall

gem«É allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische W«rme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- W«rme«bertragungskoeffizient 25 W/miK
- thermische Leit«higkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfl«che 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung f«r Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschl«ge

Feuerwiderstandsklassen

Seite	Klasse	t _{req} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Steifigkeiten im Brandfall

Q	treq [min]	Seiten [-]	EA [kN]	Ely [kNm]	Elz [kNm]
1	30	r/l/o/u	767565.10	2609.77	2609.77

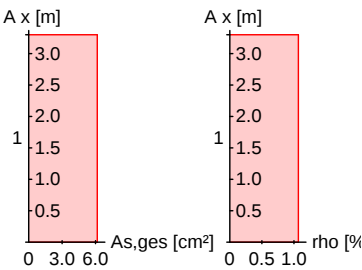
Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	% [°]	Es,%/Es [-]	fy,%/fy [-]
1	-8.50	-8.50	--	333	0.67	0.98
	8.50	-8.50	--	333	0.67	0.98
	-8.50	8.50	--	333	0.67	0.98
	8.50	8.50	--	333	0.67	0.98

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cmi]	n [%]
0.00	3.30	1	R	Umfang	3.5	6.16	1.07

Erf. Bewehrung
M 1:120



Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

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

	x	$V_{Ed,y}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max,y}$	N_x	σ_o	z	erf a_{sw}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[‰]	[cm]	[cm/m]
Komb. 1	3.30	4.91	108.72	113.99	393.92	18.4	14.9	2.00 ^M
		1.34	108.72	113.99	393.92	18.4	14.9	
Komb. 2	0.00	6.52	109.49	113.99	400.34	18.4	14.9	2.00 ^M
		2.95	109.49	113.99	400.34	18.4	14.9	

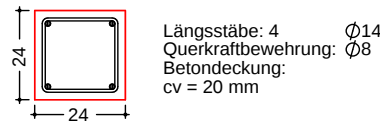
M: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

von x	bis x	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d_s
[m]	[m]					[mm]
0.00	3.30	1	Rechteck	je Ecke	1	á14

von x	bis x	Q	Typ	$c_{v,b}$	n	$A_{s,ges}$	n
[m]	[m]			[mm]		[cm]	[‰]
0.00	3.30	1	Rechteck	20	4	6.16	1.07

Querschnitt 1
M 1:20



Vorhandene
Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q	Typ	d_s	s	Schnitt	A_{sw}
[m]	[m]			[mm]	[cm]		[cm/m]
0.00	3.30	1	Rechteck	8	16	2	6.28

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am
Stützenkopf

Einw	$F_{x,k}$	$M_{y,k}$	$M_{z,k}$	$F_{y,k}$	$F_{z,k}$
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	1.5	1.5
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3

Auflagergrößen am
Stützenfuß

Einw	$F_{x,k}$	$M_{y,k}$	$M_{z,k}$	$F_{y,k}$	$F_{z,k}$
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	244.4	0.0	0.0	-1.5	-1.5
Qk.N	46.9	0.0	0.0	-0.3	-0.3

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\mu M_{y,k}$	$\mu M_{z,k}$	$\mu F_{y,k}$	$\mu F_{z,k}$
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			
[-]			
Expositionsklassen	OK		
Stabilität	OK		
Bruchschnittgrößen	OK	0.50	
Querkraftbemessung	OK		
Brand	OK		
Bewehrungswahl	OK		

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			
[-]			
Bruchschnittgrößen	OK	0.29	

gewählt

Stb.-Stütze Außenwand EG

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² B500 S (A) XC1, WO = - c _{nom} = 2,00 cm
Querschnitt:	b/h = 24 / 24 cm
Bewehrung:	
Längsbewehrung:	4 ø 14 mm
Bügel:	ø 8 - 15 cm

Pos. 7.5 Stb.-Stütze unter Brüstung Obergeschoss

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stahlbetonstütze unter der Brüstung des Obergeschosses für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System
M 1:120

Euler«lle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
EG	3.30	C 25/30	24/24

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]	K _{T,y} [kN/m]	K _{R,z} [kNm/rad]
B	3.30	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

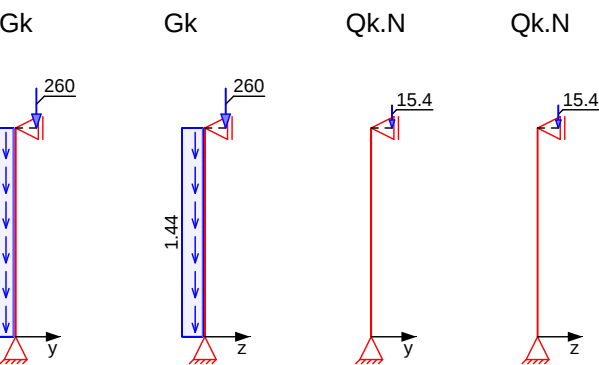
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in x-Richtung
Einw. Gk

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	3.30		1.44

Punktlasten
in x-Richtung

Ges.	Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a) EG		3.30	259.60	2.0	2.0
(b) EG		3.30	15.37	2.0	2.0

(a)

aus FE 4.2 ST-EG-3, Ft ,
Einwirkung, Gk, max

259.603 = 259.60 kN

(b)

aus FE 4.2 ST-EG-3, Ft ,
Einwirkung, Qk.N, max

15.371 = 15.37 kN

Imperfektionen

Tabelle
Figur 4

EG

x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
3.30	0.00	0.00	0.00	0.00
1.65	0.00	-0.82	-0.08	-0.13
1.60	0.00	-0.82 *	-0.08	-0.13
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 10

EG

x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
3.30	0.00	0.00	0.00	0.00
1.65	-0.82	0.00	0.00	0.00
1.60	-0.82 *	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Vorkrümmungen

Ungewollte Ausmitte affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Figur	Richtung	↑	x [m]	e [cm]
1	z	1.00	1.65	0.82
2	y	1.00	1.65	0.82

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

stündig/vorüberg.

Brand

Ek	Imp.	- (±*E*EW)
1	1	1.35*Gk +1.50*Qk.N
4	4	1.35*Gk +1.50*Qk.N
10	10	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 1

Komb. 4

Gesch.	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
EG	3.30	-373.5 *	-7.47 *	-1.29 *	7.47 *	-4.67
	3.10	-373.9	-7.20	-1.45	6.53	-4.72 *
	0.70	-378.6	-1.93	-2.71	-0.24 *	-0.07
	0.00	-379.9 *	0.00	-2.79 *	0.00	0.59 *
Komb. 4	3.30	-373.5 *	-7.47	2.09 *	7.47 *	-1.29 *
	2.30	-375.5	-8.66 *	-0.06	5.80	-2.02
	0.00	-379.9 *	0.00	-6.16 *	0.00	-2.79 *

Brandfall

Nicht-Linear

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 10

Gesch.	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
EG	3.30	-264.2 *	-5.28	0.80 *	5.28	4.00 *
	2.80	-264.9	-5.48 *	-0.03	6.99	2.77
	2.10	-265.9	-5.04	-1.19	8.06 *	0.15
	0.00	-269.0 *	0.00	-3.06 *	0.00	-6.27 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Umfang	24.0	24.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	n min [%]	n max [%]	u [-]	f [kN/mi]
1	C 25/30	B 500SA	0.30	9.00	2.50	25.0

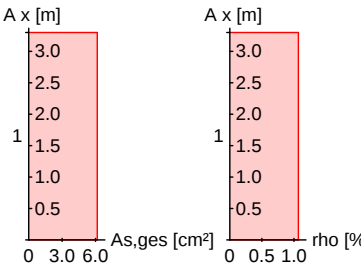
Bemessung (GZT)

gem«É DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cmi]	n [%]
0.00	3.30	1	R	Umfang	3.5	6.16	1.07

Erf. Bewehrung
M 1:120



Brandfall

gem«É allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische W«rme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- W«rme«bertragungskoeffizient 25 W/miK
- thermische Leit«higkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfl«che 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung f«r Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschl«ge

Feuerwiderstandsklassen

Seite	Klasse	t _{req} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Steifigkeiten im Brandfall

Q	treq [min]	Seiten [-]	EA [kN]	Ely [kNm]	Elz [kNm]
1	30	r/l/o/u	767565.10	2609.77	2609.77

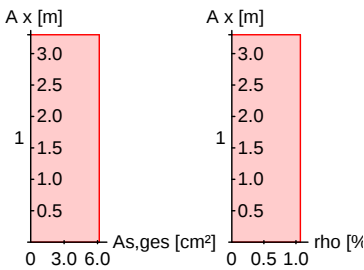
Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	% [°]	Es,%/Es [-]	fy,%/fy [-]
1	-8.50	-8.50	--	333	0.67	0.98
	8.50	-8.50	--	333	0.67	0.98
	-8.50	8.50	--	333	0.67	0.98
	8.50	8.50	--	333	0.67	0.98

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cmi]	n [%]
0.00	3.30	1	R	Umfang	3.5	6.16	1.07

Erf. Bewehrung
M 1:120



Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

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

	x	$V_{Ed,y}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max,y}$	N_x	ρ_o	z	erf a_{sw}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	$\tilde{A}$	[cm]	[cm/m]
Komb. 1	3.30	4.67	106.24	113.99	373.52	18.4	14.9	2.00 ^M
		1.29	106.24	113.99	373.52	18.4	14.9	
Komb. 4	0.00	2.79	107.03	113.99	379.94	18.4	14.9	2.00 ^M
		6.16	107.03	113.99	379.94	18.4	14.9	

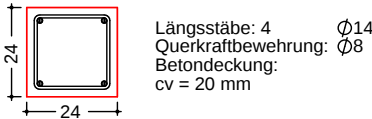
M: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

von x	bis x	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d_s
[m]	[m]					[mm]
0.00	3.30	1	Rechteck	je Ecke	1	á14

von x	bis x	Q	Typ	$C_{v,b}$	n	$A_{s,ges}$	n
[m]	[m]			[mm]		[cm]	[%]
0.00	3.30	1	Rechteck	20	4	6.16	1.07

Querschnitt 1
M 1:20



Vorhandene
Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q	Typ	d_s	s	Schnitt	A_{sw}
[m]	[m]			[mm]	[cm]		[cm/m]
0.00	3.30	1	Rechteck	8	16	2	6.28

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	...
	[-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Bruchschnittgrößen	OK 0.47
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	...
	[-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.30

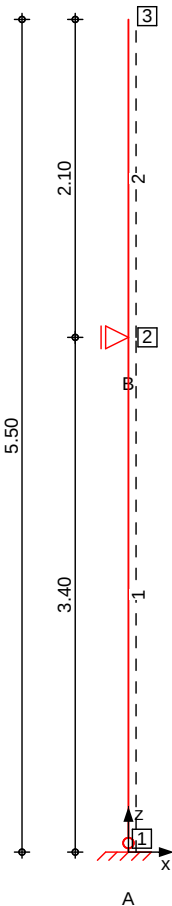
gewählt Stb.-Stütze unter Brüstung Obergeschoss

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² B500 S (A) XC1, WO = ⁻ c _{nom} = 2,00 cm
Querschnitt:	b/h = 24 / 24 cm
Bewehrung:	
Längsbewehrung:	4 ø 14 mm
Bügel:	ø 8 - 15 cm

Pos. 7.6 Kragstütze Fahrzeughalle

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stahlbetonstütze der Fahrzeughalle für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Stabwerk
M 1:50



Knotendefinition	Knoten				x	z		
					[m]	[m]		
	1				0.00	0.00		
	2				0.00	3.40		
	3				0.00	5.50		
Stabdefinition	Stab	von Kn.	bis Kn.	I [m]	Material	Querschnitt		
	1	1	2	3.40	C 25/30	b/h=50/24cm		
	2	2	3	2.10	C 25/30	b/h=50/24cm		
Stabendgelenke	Stab	N _{x,Anf}		V _{z,Anf}	M _{y,Anf}	N _{x,End}	V _{z,End}	M _{y,End}
	1	fest		fest	frei	fest	fest	fest
Auflagerdefinition global	Lager	Kn.			K _{T,x}	K _{T,z}	K _{R,y}	
					[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	
	A	1			fest	fest	fest	
	B	2			fest	frei	frei	

Expositionsklassen

WF und XC3

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

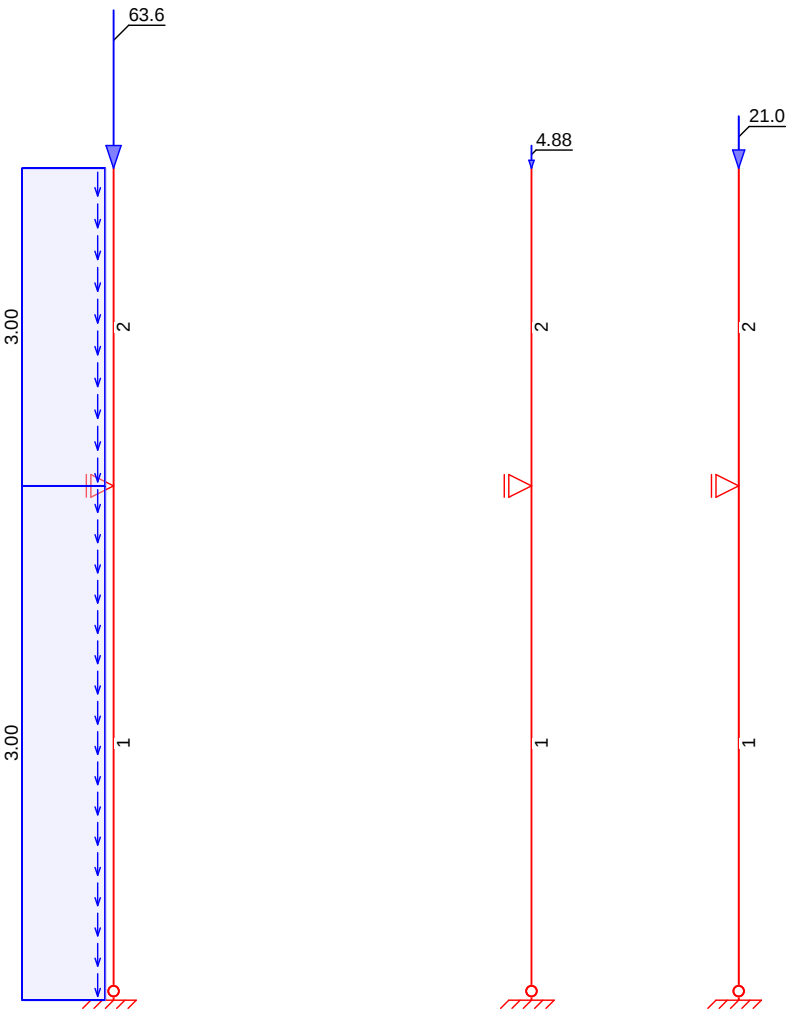
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

Qk.S.A



Qk.S.B

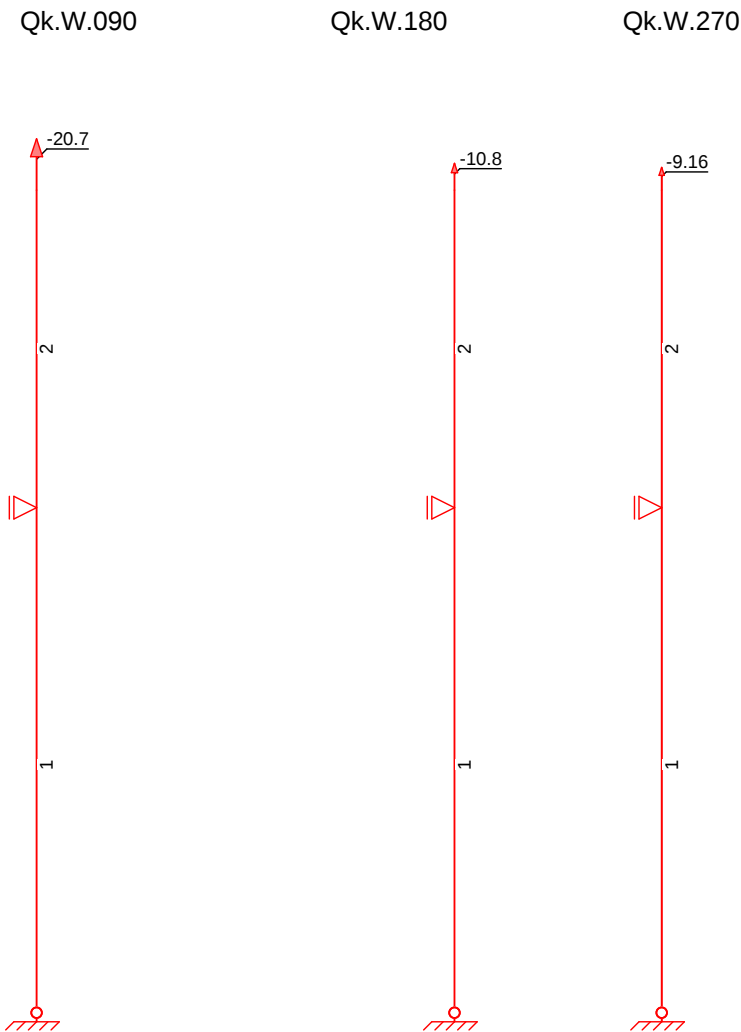


Qk.W



Qk.W.000





Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht am Stab

Stab	Kommentar	q _z [kN/m]
1-2	Eigengew	3.00

Punktlasten
in x-/z-Richtung

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

Einzellasten am Stab

Stab	Kommentar	a [m]	F _x [kN]	F _z [kN]
(a) 2		2.10		63.63
(a) 2		2.10		4.88
(a) 2		2.10		20.98
(a) 2		2.10		30.82
(b) 2		2.10	15.98	
(a) 2		2.10		-10.80
(a) 2		2.10		-20.71
(a) 2		2.10		-10.80
(a) 2		2.10		-9.16

(a) aus Pos. '6.5', Lager 'B' (Seite 160)

(b) aus Pos. '2.8' B (F_z), Qk.W (max)

15.981 = 15.98 kN

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Stab	x [m]	N _{x,k,min} N _{x,k,max} [kN]	M _{y,k,min} M _{y,k,max} [kNm]	V _{z,k,min} V _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k	1	0.00	-80.13 *	0.00	0.00
			-80.13	0.00	0.00
		3.40	-69.94	0.00	0.00
	2		-69.94 *	0.00	0.00
		0.00	-69.93 *	0.00	0.00
			-69.93	0.00	0.00
Einw. Q _{k,N}	1	0.00	-4.88	0.00	0.00
			-4.88 *	0.00	0.00
		3.40	-4.88	0.00	0.00
	2		-4.88	0.00	0.00
		0.00	-4.88 *	0.00	0.00
			-4.88	0.00	0.00
Einw. Q _{k,S.A}	1	0.00	-20.99	0.00	0.00
			-20.99 *	0.00	0.00
		3.40	-20.99	0.00	0.00
	2		-20.99	0.00	0.00
		0.00	-20.99 *	0.00	0.00
			-20.99	0.00	0.00
Einw. Q _{k,S.B}	1	0.00	-30.83	0.00	0.00
			-30.83 *	0.00	0.00
		3.40	-30.83	0.00	0.00
	2		-30.83	0.00	0.00
		0.00	-30.83 *	0.00	0.00
			-30.83	0.00	0.00
Einw. Q _{k,W}	1	0.00	0.00	16.78	-14.81
			0.00	16.78 *	-14.81 *
		3.40	0.00	-33.56 *	-14.81
	2		0.00	-33.56	-14.81
		0.00	0.00	-33.56 *	15.98
			0.00	-33.56	15.98 *
Einw. Q _{k,W.000}	1	0.00	10.80	0.00	0.00
			10.80 *	0.00	0.00
		3.40	10.80	0.00	0.00
	2		10.80	0.00	0.00
		0.00	10.80 *	0.00	0.00
			10.80	0.00	0.00
Einw. Q _{k,W.090}	1	0.00	20.71	0.00	0.00
			20.71 *	0.00	0.00
		3.40	20.71	0.00	0.00
	2		20.71	0.00	0.00
		0.00	20.71 *	0.00	0.00
			20.71	0.00	0.00

	Stab	x [m]	$N_{x,k,min}$	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$
			$N_{x,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Qk.W.180	1	0.00	20.71	0.00	0.00
			10.80	0.00	0.00
		3.40	10.80 *	0.00	0.00
			10.80	0.00	0.00
	2	0.00	10.80	0.00	0.00
			10.80 *	0.00	0.00
		2.10	10.80	0.00	0.00
			10.80	0.00	0.00
Einw. Qk.W.270	1	0.00	9.16	0.00	0.00
			9.16 *	0.00	0.00
		3.40	9.16	0.00	0.00
			9.16	0.00	0.00
	2	0.00	9.16	0.00	0.00
			9.16 *	0.00	0.00
		2.10	9.16	0.00	0.00
			9.16	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

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

Material

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

Querschnitt

Nr	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
1	50.0	24.0	1200.0	57600	250000

Bemessung (GZT)

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

Querkraft

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	% [�]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
(L = 3.40 m)						
0.00	2	-22.21	18.4	181.69	53.20	4.16M
(L = 2.10 m)						
0.00	2	23.97	18.4	181.69	52.25	4.16M

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Stabilität

Nachweise der Knicksicherheit nach dem Verfahren mit Nennkr mmung

Abs. 5.8

Schlankheiten

Stab	Ek	c	η	$l_{0,z}$	i_z	λ_z	λ_{lim}
				$l_{0,y}$ [m]	i_y [cm]	λ_y	λ_{lim}
Stab 1	7	10	-	6.80	6.93	98.15	56.48
				6.80	14.43	47.11	56.48
Stab 2	7	10	-	4.20	6.93	60.62	59.57
				4.20	14.43	29.10	59.57

Zwischenwerte

Stab	Ek	$\bar{u}_h$	$1/\alpha_{0z}$	$e_{1,z}$	$e_{2,z}$
		$\bar{u}_h$	$1/\alpha_{0y}$	$e_{1,y}$ [cm]	$e_{2,y}$ [cm]
Stab 1	7	1.00	200.00	1.70	12.07
	7	1.00	200.00	1.70	-
Stab 2	7	1.00	200.00	1.05	4.61
	7	1.00	200.00	1.05	-



Biegung

Stab	Ek	N _d	M _{0d,y} M _{0d,z}	M _{2d,y} M _{2d,z}	M _{d,y} M _{d,z}	A _s
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[cm ²]
Stab 1	7	-136.42	-52.43	-16.71	-69.13	19.56
	7	-	2.09	-2.09	-	
Stab 2	7	-122.65	-51.63	-5.65	-57.28	14.59
	7	-	1.29	-1.29	-	

Bewehrungswahl

L«ngsbewehrung

Stab	Ort	Anzahl	d _s	A _s	Lage
			[mm]	[cm ²]	
1	je Seite	2	20	6.3	1
2	je Seite	2	20	6.3	1

Querkraftbewehrung (BÁgel)

Stab	x _a	x _e	d _s	s	Schn.	a _{sw}
	[m]	[m]	[mm]	[cm]		[cm ² /m]
1	0.00	3.40	10	16.80	2	9.35
2	0.00	2.10	10	16.80	2	9.35

Auflagerkr«fte

Charakteristische Auflagerkr«fte (global)

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k,min} F _{x,k,max}	F _{z,k,min} F _{z,k,max}	M _{y,k,min} M _{y,k,max}
	[kN]	[kN]	[kNm]
Einw. Gk			
A	0.00	80.14	0.00
	0.00	80.14	0.00
B	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N			
A	0.00	4.88	0.00
	0.00	4.88	0.00
B	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.A			
A	0.00	20.99	0.00
	0.00	20.99	0.00
B	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.B			
A	0.00	30.83	0.00
	0.00	30.83	0.00
B	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W			
A	-14.81	0.00	16.78
	-14.81	0.00	16.78
B	30.79	0.00	0.00
	30.79	0.00	0.00
Einw. Qk.W.000			
A	0.00	-10.80	0.00
	0.00	-10.80	0.00
B	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.090			
A	0.00	-20.71	0.00
	0.00	-20.71	0.00
B	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.180			
A	0.00	-10.80	0.00
	0.00	-10.80	0.00
B	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.270			
A	0.00	-9.16	0.00
	0.00	-9.16	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Aufl.	$F_{x,k,min}$	$F_{z,k,min}$	$M_{y,k,min}$
	$F_{x,k,max}$	$F_{z,k,max}$	$M_{y,k,max}$
	[kN]	[kN]	[kNm]
	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			...
			[-]
Expositionsklassen		OK	
Querkraft		OK	0.13

gewählt

Stb.-Stütze Fahrzeughalle

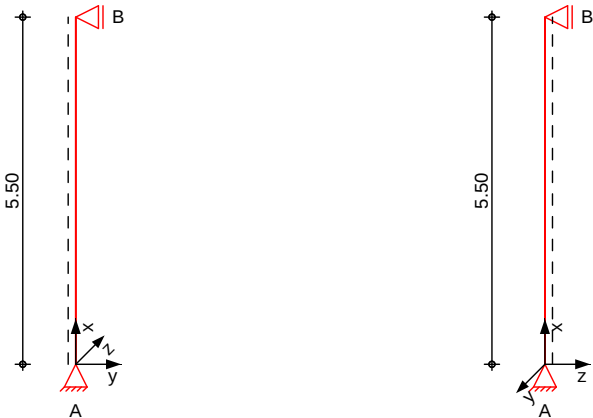
Material:	C 25/30, $E = 31.000 \text{ N/mm}^2$ B500 S (A) $XC3, W_F = - c_{nom} = 3,50 \text{ cm}$
Querschnitt:	$b/h = 50 / 24 \text{ cm}$
Bewehrung: Längsbewehrung: Bügel:	je 4 $\varnothing 20 \text{ mm}$ oben + unten $\varnothing 10 - 15 \text{ cm}$
Abdichtung:	im Spritzwasserbereich ist eine bauseitige Abdichtung zum Schutz vor Tausalzeintrag vorzusehen !

Pos. 7.7 Stb.-Stütze Fahrzeughalle b/h = 30/24 cm

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stahlbetonstütze der Fahrzeughalle für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
EG	5.50	C 25/30	30/24

Expositionsklassen

WF und XC3

Auflager

Lager	x [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]	K _{T,y} [kN/m]	K _{R,z} [kNm/rad]
B	5.50	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

Belastungen

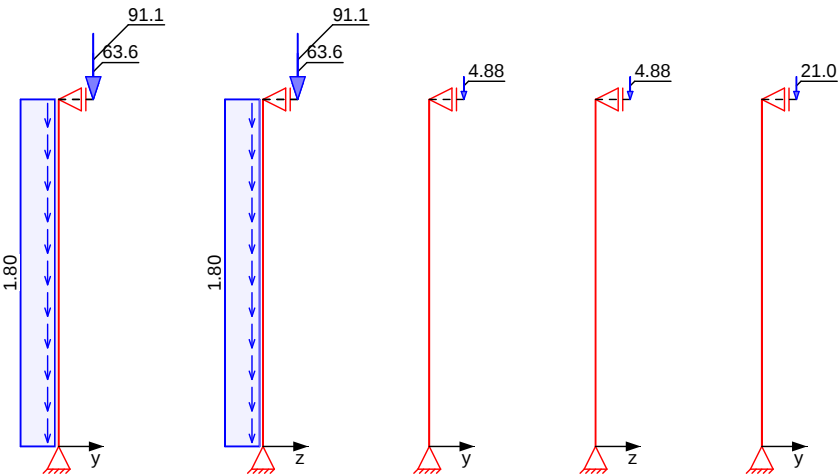
Belastungen auf das System

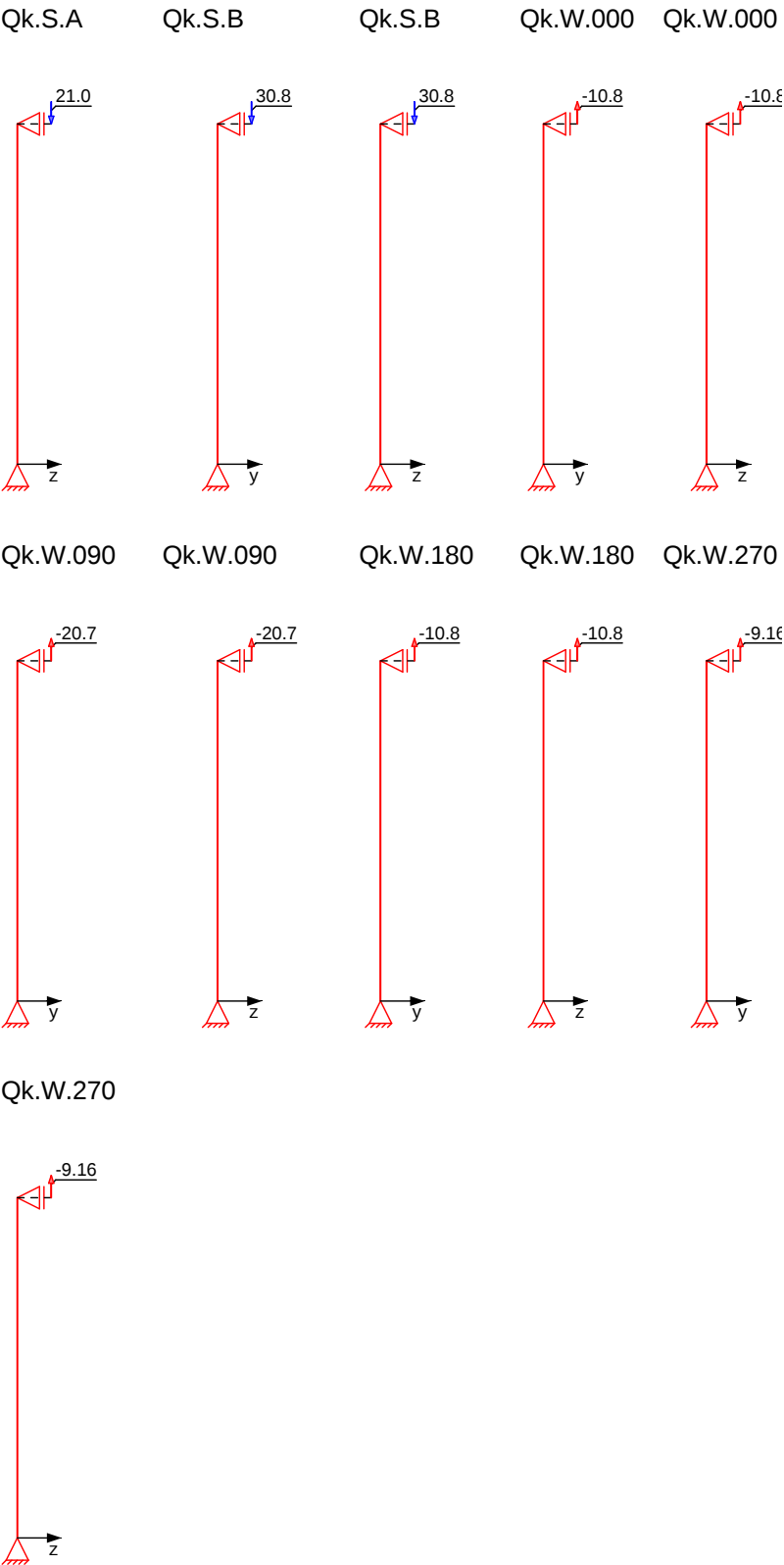
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.N Qk.N Qk.S.A





Streckenlasten
in x-Richtung
Einw. Gk

Ges.	Komm.	a	s	q _u	q _o
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
EG	Eigengew	0.00	5.50		1.80

Punktlasten
in x-Richtung

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

Einzellasten		a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Ges.	Komm.				
(a) EG		5.50	63.63	2.0	2.0
(b) EG		5.50	91.08	2.0	2.0
(a) EG		5.50	4.88	2.0	2.0
(a) EG		5.50	20.98	2.0	2.0
(a) EG		5.50	30.82	2.0	2.0
(a) EG		5.50	-10.80	2.0	2.0
(a) EG		5.50	-20.71	2.0	2.0
(a) EG		5.50	-10.80	2.0	2.0
(a) EG		5.50	-9.16	2.0	2.0

- (a) aus Pos. '6.5', Lager 'B' (Seite 160)
(b) aus Pos. '6.6', Lager 'B' (Seite 164)

Imperfektionen

Tabelle
Figur 5

EG

x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
5.50	0.00	0.00	0.00	0.00
2.75	0.00	-1.16 *	-0.07	-0.26
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 17

EG

x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
5.50	0.00	0.00	0.00	0.00
2.75	0.00	-1.15 *	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

VorkrÄmmungen

Ungewollte Ausmitte affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmÄßige Verformung senkrecht zur StÄtzenachse.

Figur	Richtung	†	x [m]	e _i [cm]
[-]	[-]	[-]		
1	z	0.99	2.74	1.16
2	z	0.99	2.74	1.15

Kombinationen

stÄndig/vorÄberg.

Brand

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maÄgebenden Kombinationen

Ek	Imp.	- (†*€*EW)
11	5	1.35*Gk +1.50*Qk.S.B +1.05*Qk.N
12	6	1.35*Gk +1.50*Qk.S.B +1.05*Qk.N
65	17	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Bem.-schnittgrÄßen

Nicht-Linear

Tabelle

Komb. 11

Komb. 12

nach Th. II. Ordnung

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

SchnittgrÄßen (maÄgebende)

Gesch.	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
EG	5.50	-260.2 *	-5.20	1.78 *	5.20 *	-0.59 *
	3.44	-265.2	-7.39 *	-0.03	3.65	-0.91
	0.00	-273.6 *	0.00	-3.48 *	0.00	-1.14 *
Komb. 12	5.50	-260.2 *	-5.20 *	-3.59 *	5.20 *	-0.58 *
	1.87	-269.1	0.66 *	-0.03	2.09	-1.07
	0.00	-273.6 *	0.00	0.55 *	0.00	-1.14 *

Brandfall

Nicht-Linear

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Gesch.	x [m]	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 65	EG	5.50	-156.2 *	-3.12	3.87 *	3.12	0.19 *
		4.91	-157.2	-5.26	3.37	3.18 *	0.00
		3.04	-160.6	-8.70 *	-0.01	2.64	-0.56
		0.00	-166.1 *	0.00	-4.57 *	0.00	-1.03 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]
1	Recht	Umfang	30.0	24.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	n _{min} [%]	n _{max} [%]	η [-]	f _{yk} [kN/mi]
1	C 25/30	B 500SA	0.30	9.00	2.50	25.0

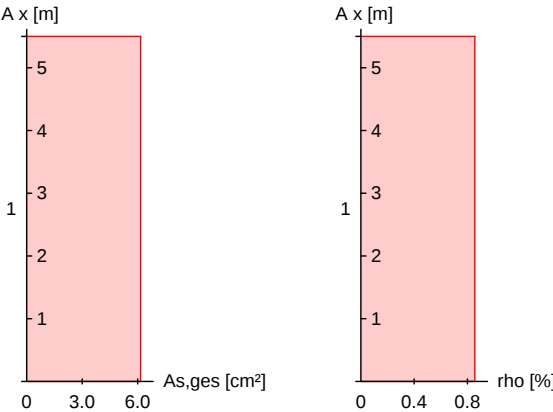
Bemessung (GZT)

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

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	n [%]
0.00	5.50	1	R	Umfang	5.0	6.16	0.86

Erf. Bewehrung
M 1:120



Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

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

Feuerwiderstandsklassen

Seite	Klasse	t _{req} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	E _{Iy} [kNm]	E _{Iz} [kNm]
1	30	r/l/o/u	1051902.57	3265.54	5636.72

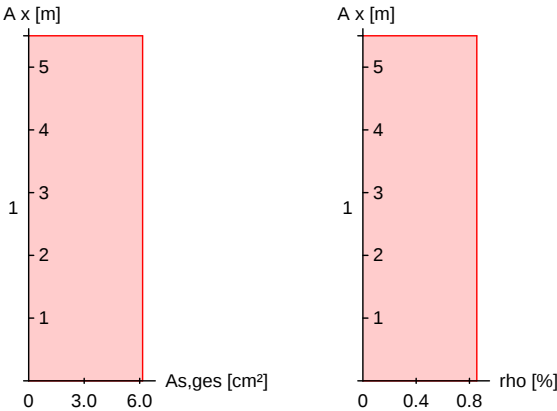
Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	‰ [Å]	E _{s,‰} /E _s [-]	f _{y,‰} /f _y [-]
1	-10.00	-7.00	--	214	0.85	1.00
	10.00	-7.00	--	214	0.85	1.00
	-10.00	7.00	--	214	0.85	1.00
	10.00	7.00	--	214	0.85	1.00

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm]	n
0.00	5.50	1 R	Umfang	5.0	6.16	0.86

Erf. Bewehrung
M 1:120



Nachweise (GZT)
Querkräftbemessung

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

	X [m]	V _{Ed,y} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	V _{Rd,max,y} [kN]	N _x [kN]	‰ [Å]	z [cm]	erf a _{sw} [cm/m]
Komb. 12	5.50	0.58	104.36	135.40	260.23	18.4	17.7	2.50 ^m
		3.59	104.36	111.88	260.23	18.4	11.7	
Komb. 11	0.00	1.14	106.43	135.40	273.59	18.4	17.7	2.50 ^m
		3.48	106.43	111.88	273.59	18.4	11.7	

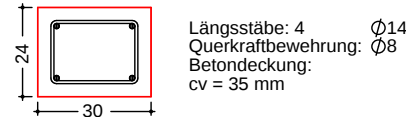
m: Mindestquerkräftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	5.50	1 Rechteck	je Ecke	1	á14

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	A _{s,ges} [cm]	n
0.00	5.50	1 Rechteck	35	4	6.16	0.86

Querschnitt 1
M 1:20



Vorhandene Querkraftbewehrung	von x [m]	bis x [m]	Q Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt	A _{sw} [cm ² /m]
	0.00	5.50	1 Rechteck	8	16	2	6.28

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenkopf	Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk		0.0	0.0	0.0	0.6	0.6
Qk.N		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S.A		0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Qk.S.B		0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Qk.W.000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090		0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1
Qk.W.180		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen am Stützenfuß	Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk		164.6	0.0	0.0	-0.6	-0.6
Qk.N		4.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S.A		21.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1
Qk.S.B		30.8	0.0	0.0	-0.1	-0.1
Qk.W.000		-10.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090		-20.7	0.0	0.0	0.1	0.1
Qk.W.180		-10.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270		-9.2	0.0	0.0	0.0	0.0

Anteile aus Th. II Ordnung	Einw	ψ M _{y,k} [kNm]	ψ M _{z,k} [kNm]	ψ F _{y,k} [kN]	ψ F _{z,k} [kN]
Gk		0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N		0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S.A		0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S.B		0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000		0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090		0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180		0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270		0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	...
	[-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Bruchschnittgrößen	OK 0.29
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	...
	[-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.19

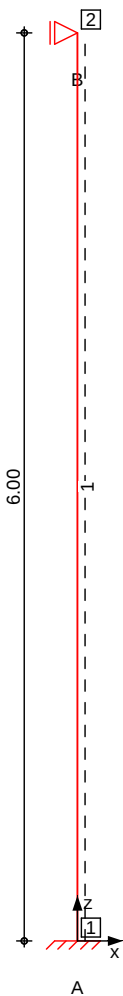
gewählt Stb.-Stütze Fahrzeughalle b/h = 24/30 cm

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² B500 S (A) XC3, WF = ⁻ c _{nom} = 3,50 cm
Querschnitt:	b/h = 30 / 24 cm
Bewehrung:	Längsbewehrung: 4 ø 14 mm Bügel: ø 8 - 15 cm Anschlussbewehrung in Fundament: 4 ø 14 mm
Abdichtung:	im Spritzwasserbereich ist eine bauseitige Abdichtung zum Schutz vor Tausalzeintrag vorzusehen !

Pos. 7.7.1 Stb.-Stütze Fahrzeughalle b/h = 30/24 cm -
Brandfall

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stahlbetonstütze der Fahrzeughalle im Brandfall für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Stabwerk
M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	6.00

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Material	Querschnitt
1	1	2	6.00	C 25/30	b/h=30/24cm

Stabendgelenke

Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Auflagerdefinition global

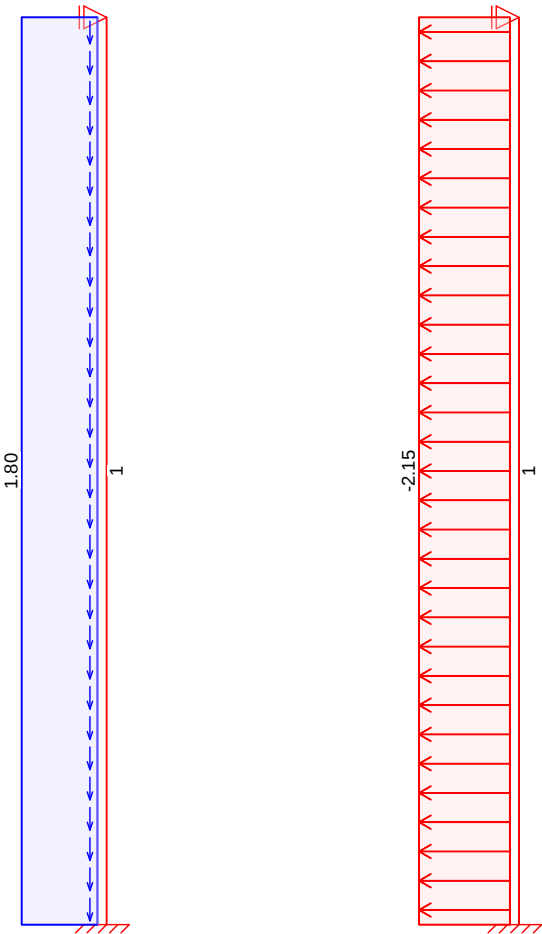
Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	fest
B	2	fest	frei	frei

Expositionsklassen WF und XC3

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Gk Qk.W



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. Gk

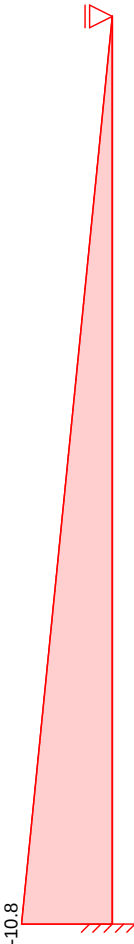
Streckenlasten
orthogon. Richtung

Einw. Qk.W

(a)

Eigengewicht am Stab				
Stab	Kommentar			q _z [kN/m]
1	Eigengew			1.80
Streckenlasten orthogonal am Stab				
Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]
1		0.00	6.00	-2.15
aus Pos. '1.3.2' Wind, B, WeD, Qk.W.180 *(4.6)				
			-0.468*(4.6) =	-2.15 kN/m

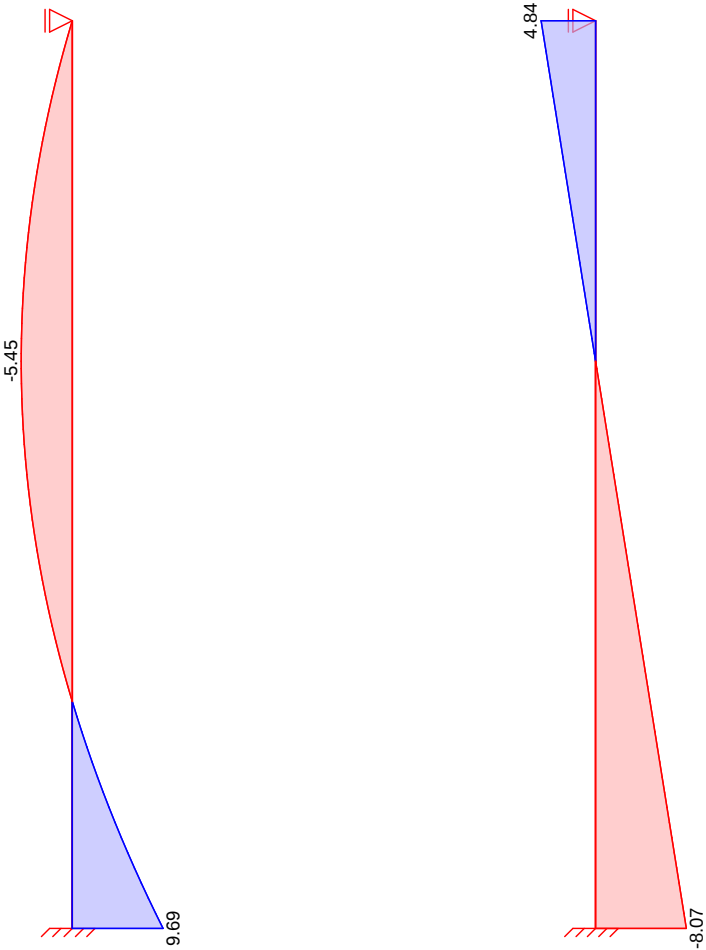
<u>Char. Schnittgrößen</u>	charakteristische Schnittgrößen
<u>Grafik</u>	Schnittgrößen (je Einwirkung)
Einw. Gk	Normalkraft $N_{x,k}$ [kN]



Einw. Qk.W

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

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



Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Stab	x [m]	$N_{x,k,min}$	$N_{x,k,max}$	$M_{y,k,min}$	$M_{y,k,max}$	$V_{z,k,min}$	$V_{z,k,max}$
			[kN]		[kNm]		[kN]	
Einw. Gk	1	0.00	-10.80 *	-10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W	1	0.00	0.00	0.00	9.69	9.69 *	-8.07 *	-8.07
			0.00	0.00	9.69 *	-8.07	-8.07	-8.07
		3.75	0.00	0.00	-5.45 *	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	-5.45	0.00	0.00	0.00
		6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.84	4.84 *
			0.00	0.00	0.00	0.00	4.84 *	4.84 *

Kombinationen

Manuelle Kombinationsbildung (1 Kombinationen) und Einwirkungsmuster nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	- (±*€*EW)
4	1.00*Gk +1.50*Qk.W

Einwirkungsmuster

Kombinationsbildung mit Einwirkungsmuster

Muster	Einwirkung	
1	Gk	Qk.W

Manuelle Komb.

Manuell vorgegebene Kombinationen

Vorgabe	- (±*€*EW)	
1	1.00*Gk	+0.20*Qk.W

Mat./Querschnitt

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

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

Querschnitt

Nr	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
1	30.0	24.0	720.0	34560	54000

Bemessung (GZT)

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

Querkraft

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2	x [m]	E _k	V _{Ed} [kN]	% [�]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
Stab 1	(L = 6.00 m)						
	0.00	2	-12.11	18.4	113.79	29.24	2.50M

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Stabilität

Nachweise der Knicksicherheit nach dem Verfahren mit Nennkr mmung

Abs. 5.8

Schlankheiten

Stab	E _k	c	�	I _{0,z} I _{0,y} [m]	i _z i _y [cm]	� _z � _y	� _{lim} � _{lim}
Stab 1	2	10	-	12.00 12.00	6.93 8.66	173.21 138.56	133.83 133.83

Zwischenwerte

Stab	E _k	� _h � _h	1/% _{�z} 1/% _{�y}	e _{1,z} e _{1,y} [cm]	e _{2,z} e _{2,y} [cm]
Stab 1	2	0.82	244.95	2.45	36.61
	2	0.82	244.95	2.45	27.83

Biegung

Stab	E _k	N _d [kN]	M _{0d,y} M _{0d,z} [kNm]	M _{2d,y} M _{2d,z} [kNm]	M _{d,y} M _{d,z} [kNm]	A _s [cm ²]
Stab 1	2	-14.58	14.89	5.34	20.23	4.65
	2	-14.58	0.36	4.06	4.41	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

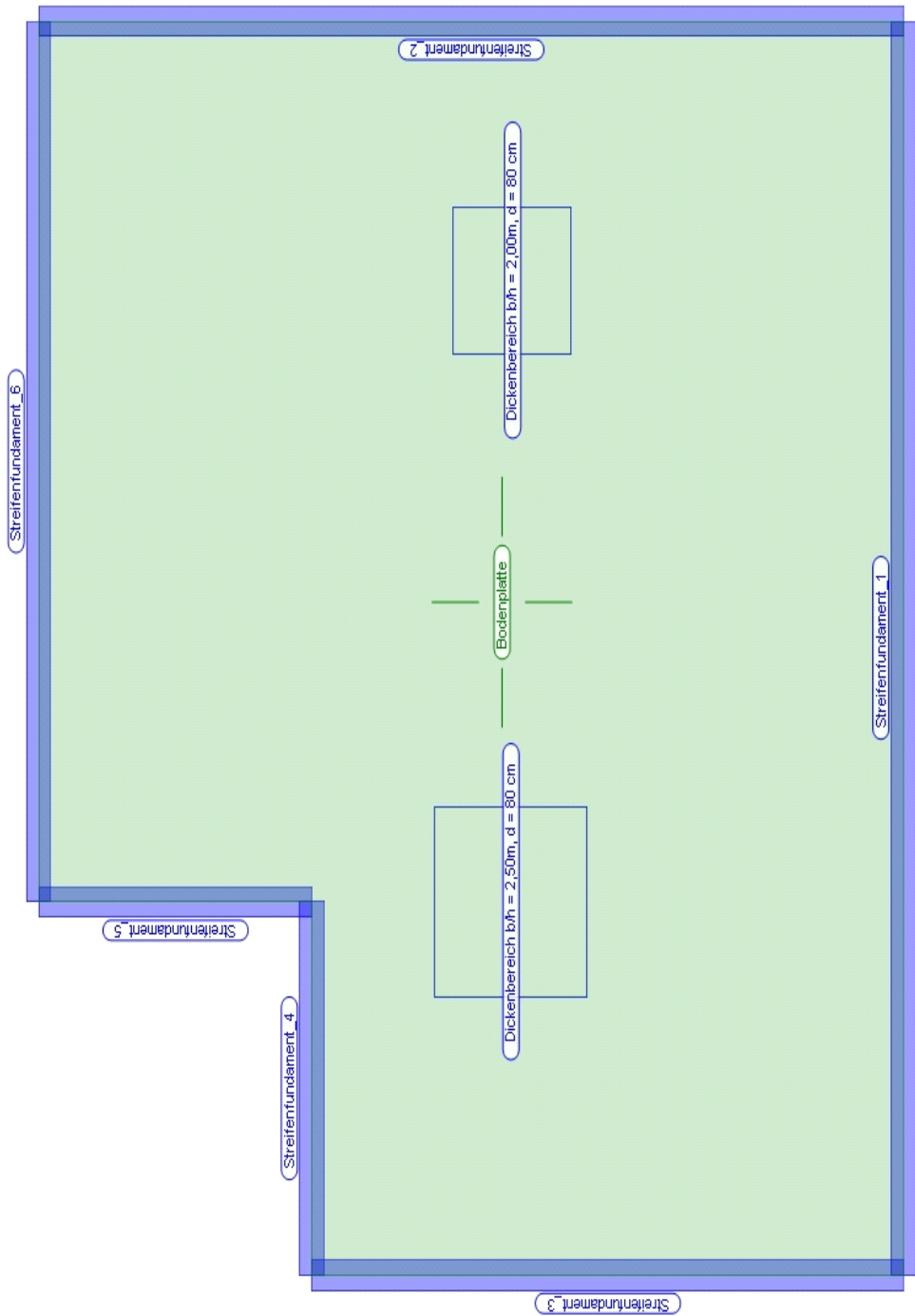
Nachweis	...
Expositionsklassen	OK
Querkraft	OK 0.11

8 - Gründung

Pos. 8.1 Stb.-Bodenplatte Sozialtrakt

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stb.-Bodenplatte für die maßgebende Beanspruchung geführt.

FE-System

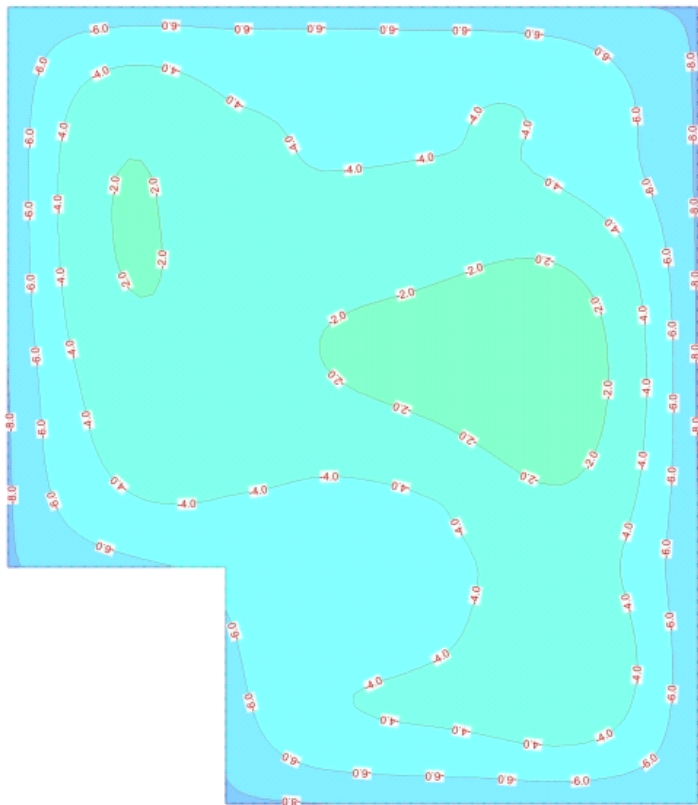


charakteristische Setzungen (seltene Lastkombination)

In der seltenen Lastkombination werden max. Setzungen von ca. 8 mm in den Randbereichen und ca. 4 mm im Mittel erwartet.
Diese Setzungen werden vom Aufsteller dieser statischen Berechnung als bauwerksverträglich angesehen.



Maßstab: 1:80



Setzungen
in [mm]

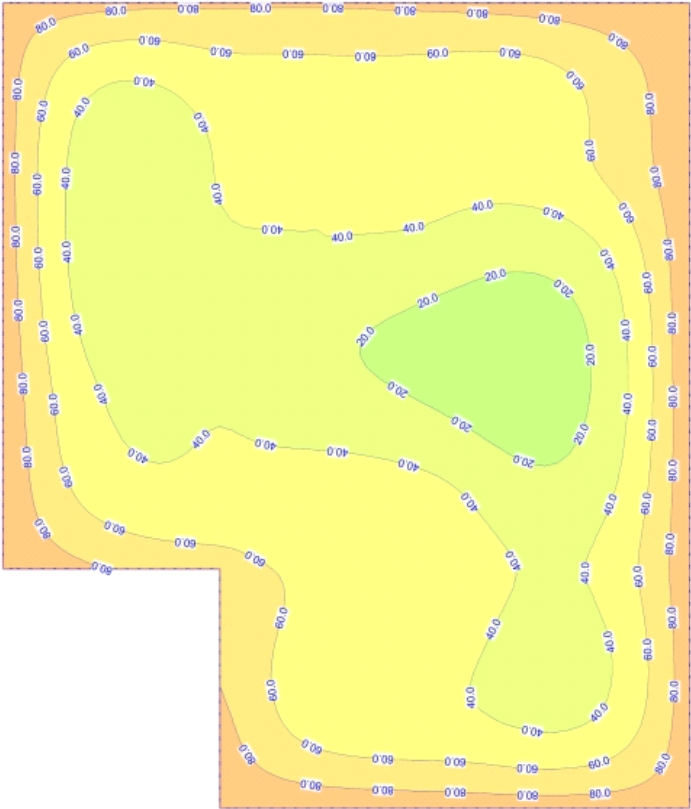
aus Lastkombination LK-1
in normierter Darstellung
uz: Max = -0.7 (Kn. 987), Min = -8.3 (Kn. 6), Step = 2

charakteristische Sohlpressungen (seltene Lastkombination)

Im Mittel werden unter seltener Belastung charakteristische Sohlpressungen von ca. 50 kN/m² erreicht. In den Randbereichen werden maximale charakteristische Sohlpressungen von ca. 100 kN/m² als Spitzenwerte erwartet.



Maßstab: 1:80



Fächenpressungen
Lageredlin z. Richtung in [kN/m²]

aus Lastkombination LK-1
Max = 95.2 (Kn. 6), Min = 8.0 (Kn. 987), Step = 20

gewählt: Bodenplatte Sozialtrakt

Material:	C 25/30; $E = 31.000 \text{ N/mm}^2$ B 500 S (A+B)
oben:	XC1,W0 $c_{nom} = 2,5 \text{ cm}$
unten:	XC2,Wf $c_{nom} = 3,5 \text{ cm}$
Querschnitt:	
Bodenplatte:	$h = 20 \text{ cm}$
Aufweitungen:	$a / b / h = 2,0 \text{ m} / 2,0 \text{ m} / 0,8 \text{ m}$
Bewehrung:	siehe Bemessungsausdruck

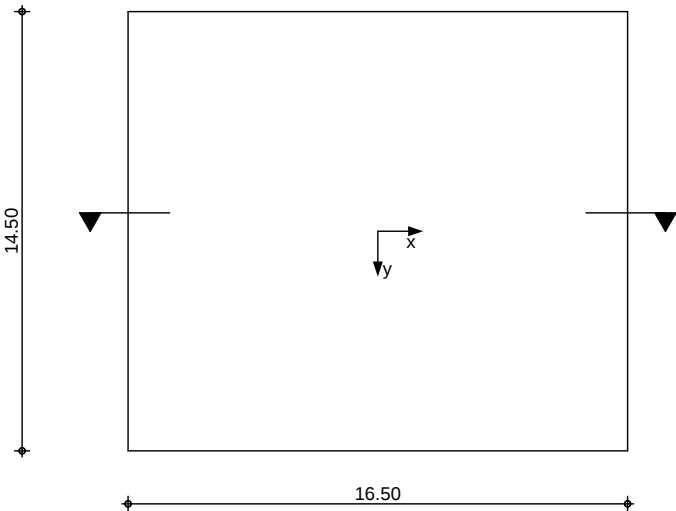
Pos. 8.2 Bodenplatte Sozialtrakt Rissbreitennachweis

In der nachfolgenden Position wird der Rissbreitennachweis für die Stb.-Bodenplatte für geführt.

System Bodenplatte

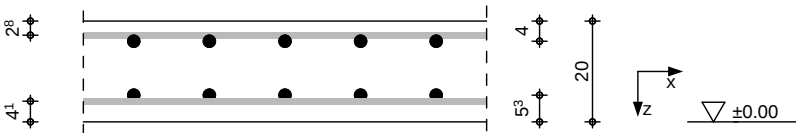
M 1:250

Draufsicht



M 1:15

Querschnitt



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	L [m]	B [m]	h [m]
C 25/30, B 500SA	16.50	14.50	0.20

Expositionsklassen

WF, WO, XC1 und XC2

Belastungen
Flächenlasten

Kommentar	q _z [kN/m ²]
Eigengewicht	0.20 * 25.00 5.00

Einw. Gk

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

selten

Ek	- (±*E*EW)
1	1.00*Gk

Mat./Querschnitt
Material

Normalbeton C 25/30 WU

f _{ctm}	=	2.60	N/mm ²
f _{ct,eff}	=	1.69	N/mm ²
E _{cm}	=	31000	N/mm ²
		32,5 R, 42,5 N	

E-Modul
Zementsorte

Betonstahl B 500SA

Zugfestigkeit
E-Modul

f _{yk}	=	500	N/mm ²
E	=	200000	N/mm ²

Querschnitt

Bauteildicke
Mindestplattendicke

h	=	20.00	cm
h _{min}	=	10.00	cm

Die Mindestabmessungen werden eingehalten.

Expositionsklassen Abs. 4.2,
4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
oben	XC1	trocken oder st $\ddot{u}$ ndig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton
unten	XC2	nass, selten trocken
	WF	H $\ddot{u}$ ufig oder l $\ddot{u}$ ngere Zeit feuchter Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabst $\ddot{u}$ nde, Betondeckungen

Bezug	C _{min} [mm]	C _{dev} [mm]	C _{nom} [mm]	C _v [mm]	d' _x [mm]	d' _y [mm]
oben	12 ¹	10	22	22	28	40
unten	20	15	35	35	41	53

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

Nachweise (GZG)
Randbedingung

Nachweise nach WU-Richtlinie (12/17),
DIN EN 1992-1-1:2011-01

Nutzungsklasse

Nutzungsklasse

B

Beanspruchungs-
klasse

Bodenfeuchte
Beanspruchungsklasse

2

zul. Rissweite

nach WU-Richtlinie (12/17), Tab.2

H_{1/2}ne Wasserstand
H_{1/2}ne Sohle
Druckh_{1/2}ne
Druckgef $\ddot{u}$ lle
zul. Rissweite

h _G	=	0.00	m
h _s	=	0.00	m
h _w	=	0.00	m
h _w /h _b	=	0.00	-
W _{zul}	=	0.30	mm

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Hydratation

reiner Zug	k_c	=	1.00	-
innerer Zwang	k	=	0.80	-
manuelle Eingabe	$f_{ct,eff}$	=	1.69	N/mm ²
Zugspannung aus Betonfestigkeit				
Betonspannung ($\tilde{\sigma}_c=f_{ct,eff}$)	$\tilde{\sigma}_c$	=	1.69	N/mm ²

Mindestbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl.(7.1)

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	$\tilde{\sigma}_s$ [N/mm ²]	A_{ct} [m ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	12.00	20.59	225.17	0.10	1.00	6.00
y-oben	12.00	20.59	225.17	0.10	1.00	6.00
x-unten	12.00	20.59	225.17	0.10	1.00	6.00
y-unten	12.00	20.59	225.17	0.10	1.00	6.00

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1)

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s^* [mm]	$\tilde{\sigma}_s$ [N/mm ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	a	7.14	0.08	20.59	225.17	1.00	5.70
y-oben	a	5.00	0.10	20.59	225.17	1.00	7.51
x-unten	a	4.88	0.10	20.59	225.17	1.00	7.51
y-unten	a	3.77	0.10	20.59	225.17	1.00	7.51

Bewehrungswahl
Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm ² /m]
x-oben	St«be	12	15.0	7.54
y-oben	St«be	12	15.0	7.54
x-unten	St«be	12	15.0	7.54
y-unten	St«be	12	15.0	7.54

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,vorh}$ [cm ² /m]	...
Hydratation	x-oben	5.70	7.54	0.76
Hydratation	y-oben	6.00	7.54	0.80
Hydratation	x-unten	6.00	7.54	0.80
Hydratation	y-unten	6.00	7.54	0.80

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Mindestabmessungen

Trennrisse

Duktilit«t

Nachweis	Lage	...
		[-]
Expositionsklassen	OK	
Plattendicke	OK	0.50
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben OK	0.76
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten OK	0.80
Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben OK	0.80
Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten OK	0.80
Mindestbewehrung-Duktilit«t	x-oben OK	0.30
Mindestbewehrung-Duktilit«t	x-unten OK	0.32
Mindestbewehrung-Duktilit«t	y-oben OK	0.32
Mindestbewehrung-Duktilit«t	y-unten OK	0.35

Pos. 8.3

Stb.-Streifenfundament Sozialtrakt

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis der Stb.-Streifenfundamente des Sozialtrakts für die maßgebende Beanspruchung geführt.

Das statische System, die Lastannahmen sowie die Bemessung ist in den Anlagen Pos. A.2 zu entnehmen.

gewählt Stb.- Streifenfundament

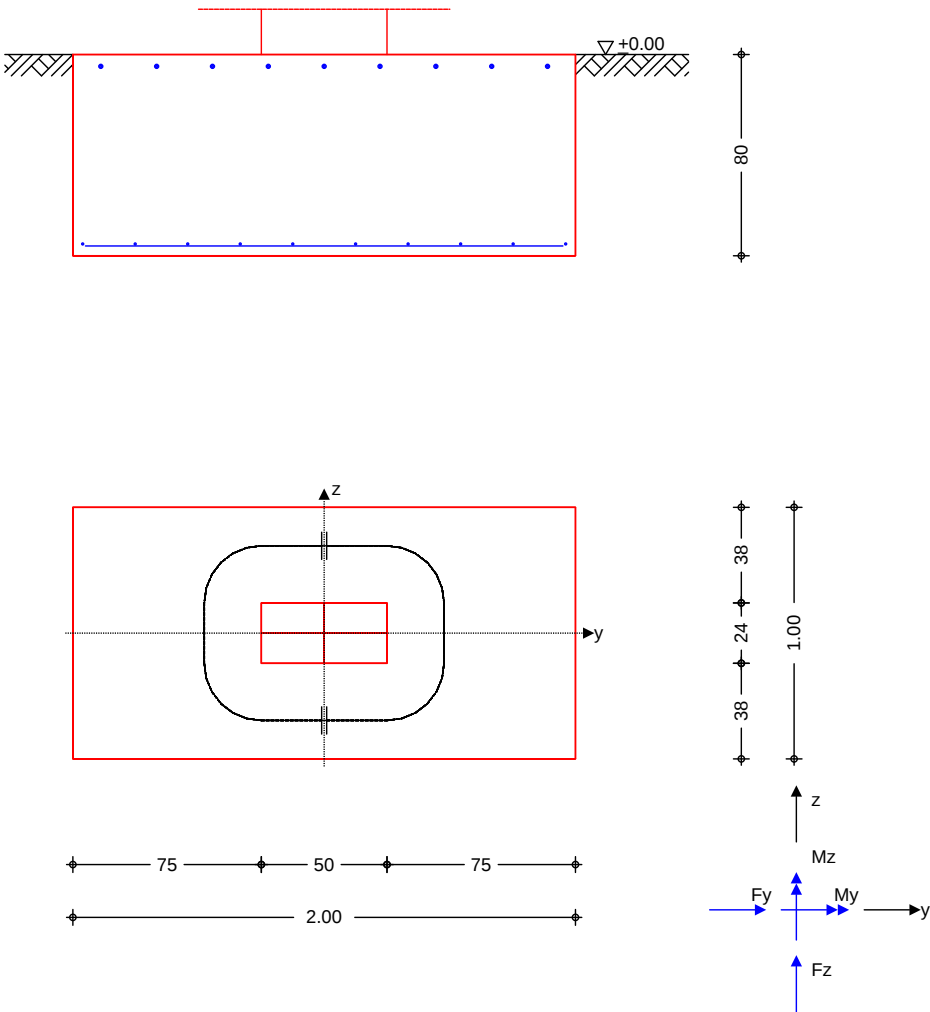
Material:	C 25/30, $E = 31.000 \text{ N/mm}^2$ B500 S (A) XC2, $W_F = -$ $c_{nom} = 3,50 \text{ cm}$
Querschnitt:	$b/h = 40 / 60 (+20) \text{ cm}$ Ortbeton
Bewehrung:	siehe Bemessungsausdruck

Pos. 8.5 Einzelfundament unter Stütze Fahrzeughalle

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stb.- Einzelfundamentes unter den Stützen der Fahrzeughalle für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Einzelfundament

M 1:30



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h	z _F	Material	b _y /b _z
[m]	[m]	[-]	[m]
0.80	0.80	C 25/30	2.00/1.00

Stützenabmessung	b _{S,y} =	50.0	cm
	b _{S,z} =	24.0	cm

Baugrund

Schicht	h	γ	γ'	U _k	c _k
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[Å]	[kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	‡ [kN/m]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	40.00
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	38.40
*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons			

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	80.14	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.N	4.88	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	20.99	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.B	30.83	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W	0.00	16.78	0.00	0.00	-14.81
(a) Qk.W.000	-10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.090	-20.71	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.180	-10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.270	-9.16	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. '7.6', Lager 'A' (Seite 209)

Char. Schnittgrößen

Schnittgrößen je Nachweis-Ort (Umhüllende)

Ort	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Einw. Gk					
OK Fund.	80.14	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	80.14	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N					
OK Fund.	4.88	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	4.88	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.A					
OK Fund.	20.99	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	20.99	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.B					
OK Fund.	30.83	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	30.83	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W					
OK Fund.	0.00	16.78	0.00	0.00	-14.81
UK Fund.	0.00	28.62	0.00	0.00	-14.81
Einw. Qk.W.000					
OK Fund.	-10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	-10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.090					
OK Fund.	-20.71	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	-20.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.180					
OK Fund.	-10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	-10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.270					
OK Fund.	-9.16	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	-9.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.Fund					
UK Fund.	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.Fund2					
UK Fund.	38.40	0.00	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	- (‡€ * EW)
GZ EQU	77	BS-P 0.90*Gk + 0.90*Gk.Fund2 + 1.50*Qk.W
GZ SLS: 2. Kernweite	149	BS-P 1.00*Gk + 1.00*Gk.Fund + 1.00*Qk.W
GZ GEO-2	249	BS-P 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.S.B
		+ 1.05*Qk.N + 0.90*Qk.W
GZ GEO-2: Gleiten	299	BS-P 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W
GZ STR: Fundament	449	BS-P 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W
	486	BS-P 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.S.B
		+ 1.05*Qk.N + 0.90*Qk.W
	512	BS-P 1.00*Gk + 1.00*Gk.Fund + 1.50*Qk.W
GZ STR: Durchstanzen	659	BS-P 1.00*Gk + 1.50*Qk.W + 1.05*Qk.N

Mat./Querschnitt

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

Material		f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25.0	-	31000
B 500SA			500.0	200000

Nachweise (GZT) Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	...
77	42.94	106.68	-0.402	1/2	0.80

Mittlerer Sohldruck nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm]	V_k [kN]	e [m]	b'	V_d [kN]	$\ddot{u}_{E,d}$ [kN/m ²]	$\ddot{u}_{R,d}$ [kN/m ²]	...
249	28.6	155.8	-0.18	0.63	213.5	168.77	210.00	0.80

Gleiten in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlrreibungswinkel $\ddot{u}_k = 25.00 \text{ } \ddot{A}$

Ek	V_k [kN]	R_k [kN]	$\ddot{r}_{R,h}$ [-]	H_d [kN]	R_d [kN]	...
299	120.14	56.02	1.10	22.21	50.93	0.44

Nachweise (GZG) Standsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS
Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

2. Kernweite nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	...
149	28.62	120.14	-0.238	1/3	0.71

Bemessung (GZT)
Biegebemessung Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01 der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
-3.83	449	25.66	512	0.00	-	22.44	486

erf. Bewehrung ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm ²]	A_{sz} [cm ²]
unten	0.65	0.76
oben	-	0.11

Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
aufzunehmende Querkraft $V_{Ed} = 149.97 \text{ kN}$

	α_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm/m]	b_{effz} [m]	α_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm/m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	0.54	0.99	0.125	0.55	1.25
oben	-	-	-	-	-	-

Durchstanzbemessung gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4
mittlere statische Nutzlast $d = 75.70 \text{ cm}$

eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z}$	=	2.00	/	1.00	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$	=	5.03	/	3.02	cm ²
L«ngsbewehrungsgrad	$n_{l,z}/n_{l,y}$	=	0.03	/	0.04	%
mittl. L«ngsbewehrungsgrad	n_l	=	0.04			%
Abstand krit. Rundschnitt	a_{crit}	=	0.30			d

Rund-schnitt	Ek	†	uD	VEd	Ũgd	Acrit	VEd,red
	[-]	[-]	[m]	[kN]	[kN/m ²]	[cm ²]	[kN]
Ucrit	659	1.74	2.87	85.3	42.6	6181.3	58.9

Tragf«higkeit

Rund-schnitt	a	u	VEd	VRd,c	VRd,max	...
	[cm]	[m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Ucrit	22.7	2.87	0.047	1.686	2.360	0.03

Ek 659

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	...
	[-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.80
Sohldruck	OK 0.80
Gleiten	OK 0.44

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	...
	[-]
1. Kernweite	OK 0.00
2. Kernweite	OK 0.71

gewählt

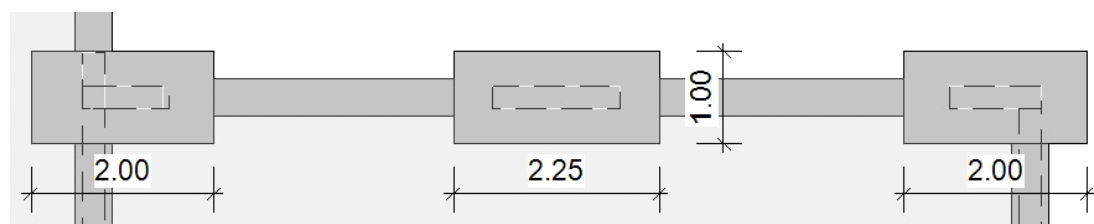
Stb.-Einzelfundament Stütze Fahrzeughalle

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² B500 S (A) XC2, WF = - c _{nom} = 3,50 cm
Querschnitt:	b _y /b _z /h = 200 / 100 / 60 (+20) cm
Bewehrung:	
Längsbewehrung:	ø 12 - 15 cm
Querbewehrung:	ø 12 - 15 cm

Pos. 8.6 Einzelfundament Außenwand Fahrzeughalle

In der nachfolgenden Position wird das Einzelfundament unter der Stb.-Außenwand der Fahrzeughalle betrachtet.

Aufgrund geringerer Belastung erfolgt die Ausbildung des Einzelfundaments analog zur Pos. 8.5 "Einzelfundament unter Stütze". Das Fundament wird lediglich aufgrund der Wandgeometrie verlängert. Die Abmessungen sind dem nachfolgenden Bild zu entnehmen.



gewählt Stb.-Einzelfundament unter Außenwand Fahrzeughalle

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm² B500 S (A) XC2, WF = – c _{nom} = 3,50 cm
Querschnitt:	b _y /b _z /h = 200 / 100 / 60 (+20) cm b _y /b _z /h = 225 / 100 / 60 (+20) cm
Bewehrung:	Längsbewehrung: ø 12 - 15 cm Querbewehrung: ø 12 - 15 cm

Pos. 8.7

Stb.- Streifenfundament Fahrzeughalle und Außenlager

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stb.- Streifenfundaments der Fahrzeughalle für die maßgebende Beanspruchung geführt.

gewählt

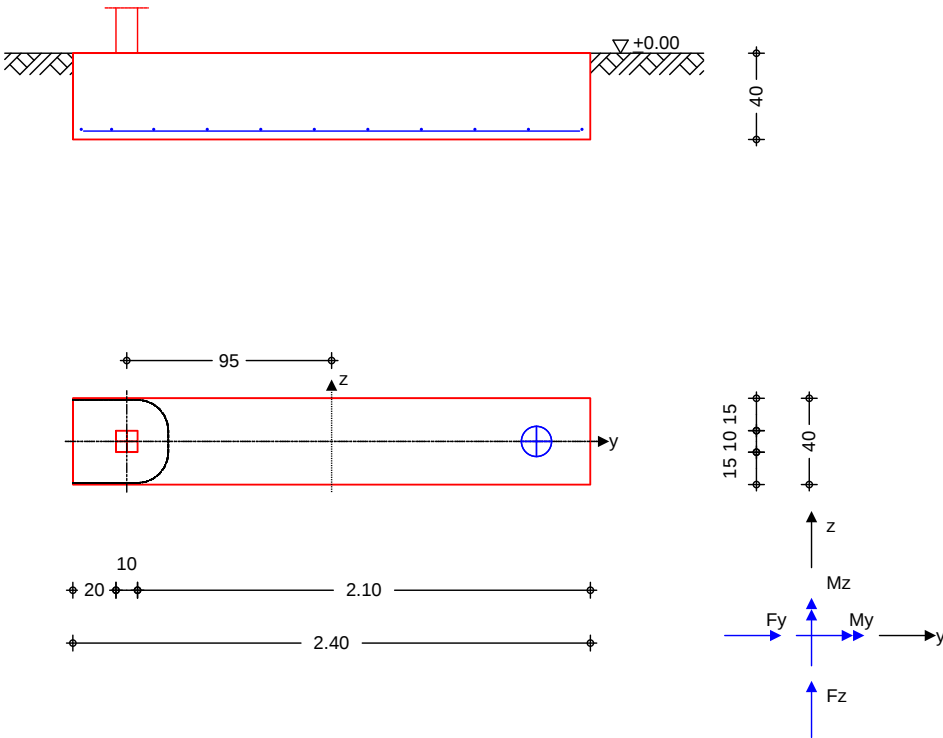
Streifenfundament

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm² XC2, WF $c_{nom} = 3,50\text{ cm}$
Querschnitt:	$b / h = 40 / 60 (+20)\text{ cm}$
Bewehrung:	längs: 3 Ø 12 mm oben + unten Bügel: Ø 8 - 25 cm

Pos. 8.8 Streifenfundament Stahlstütze Außentreppe

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stb.- Streifenfundaments der Stützen der Außentreppe für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Einzelfundament
M 1:35



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.40	0.40	C 25/30	2.40/0.40

Stützenabmessung	b _{S,y} /b _{S,z} =	10.0	cm
Ausmittigkeit Stütze	e _y =	-95.0	cm
	e _z =	0.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	‡ [kN/m³]	‡' [kN/m³]	U _k [Å]	C _k [kN/m²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	‡ [kN/m]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	9.60
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	9.22

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
----	------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	------------------------

(a) Gk	7.54	0.00	0.00	-0.08	-0.08
--------	------	------	------	-------	-------

	EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]			
(a)	Qk.N	15.19	0.00	0.00	-0.18	-0.18			
(a)	aus Pos. '3.3.3', Lager 'A' (Seite 124)								
Vertikallasten	zusätzliche Vertikallasten								
	EW	F _x [kN]		e _y [m]		e _z [m]			
(a)	Gk	7.54		1.900		0.000			
(b)	Qk.N	15.19		1.900		0.000			
(a)	aus Pos. '3.3.3' A (F _x), Gk (max)								
				7.541 =	7.54	kN			
(b)	aus Pos. '3.3.3' A (F _x), Qk.N (max)								
				15.191 =	15.19	kN			
Kombinationen	Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1 Darstellung der maßgebenden Kombinationen								
	Ek	Typ	- (± * EW)						
GZ EQU	3	BS-P	0.90 * Gk + 0.90 * Gk.Fund2 + 1.50 * Qk.N						
GZ SLS: 1. Kernweite	5	BS-P	1.00 * Gk + 1.00 * Gk.Fund						
GZ SLS: 2. Kernweite	6	BS-P	1.00 * Gk + 1.00 * Gk.Fund + 1.00 * Qk.N						
GZ GEO-2	8	BS-P	1.35 * Gk + 1.35 * Gk.Fund + 1.50 * Qk.N						
GZ GEO-2: Gleiten	10	BS-P	1.35 * Gk + 1.35 * Gk.Fund + 1.50 * Qk.N						
GZ STR: Fundament	14	BS-P	1.35 * Gk + 1.35 * Gk.Fund + 1.50 * Qk.N						
GZ STR: Durchstanzen	18	BS-P	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N						
Mat./Querschnitt	Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01								
Material			f _{ck} [N/mm ²]	f _y [N/mm ²]		E [N/mm ²]			
C 25/30			25.0	-		31000			
B 500SA				500.0		200000			
Nachweise (GZT)	Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054								
Kippen	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU								
	Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	...			
	3	-0.14	67.44	-0.001	1/2	0.00			
	3	0.14	67.44	-0.005	1/2	0.01			
Mittlerer Sohldruck	nach DIN 1054:2010-12								
	Ek	M _{z,k} M _{y,k} [kNm]	V _k [kN]	e _y e _z [m]	b _y ' b _z ' [m]	V _d [kN]	ū _{E,d} [kN/m ²]	ū _{R,d} [kN/m ²]	...
	8	-0.1 0.1	55.1 55.1	0.00 0.00	2.40 0.40	78.9	83.11	210.00	0.40
Gleiten	in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2								
	Sohlrreibungswinkel						ū _k =	25.00	...
	Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	± _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	...		
	10	55.06	25.68	1.10	0.54	23.34	0.02		

Nachweise (GZG)

Stand sicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	...
5	-0.03 0.03	24.68	-0.001 -0.003	1/6	0.02

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	...
6	-0.11 0.11	55.06	-0.001 -0.005	1/9	0.00

Bemessung (GZT)
Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
0.00	-	1.90	14	-0.56	14	0.55	14

**** WARNUNG ****

Bemessungsmaßegebend sind jedoch die nachfolgenden Bemessungsmomente, die aus exzentrischen, nicht im Stützenbereich angreifenden Vertikallasten resultieren.

Ek 14 (y = 1.90 m) M_{z,d,max} = 0.85 kNm

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm ²]	A _{sz} [cm ²]
unten	0.03	0.13
oben	0.03	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

	a _{sy,min} [cm/m]	b _{eff,z} [m]	V _{Ed} = 31.25 kN	a _{sz,min} [cm/m]	b _{eff,y} [m]
unten	0.125	0.24	0.23	0.250	0.53
oben	0.125	0.24	0.23	-	-

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzlast

eff. Plattenbreite b_{ef,y}/b_{ef,z} = 1.01 / 0.40 m

eff. Bewehrung A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} = 2.51 / 2.01 cm²

Längsbewehrungsgrad n_{l,z}/n_{l,y} = 0.07 / 0.14 %

mittl. Längsbewehrungsgrad n_l = 0.10 %

Abstand krit. Rundschnitt a_{crit} = 0.40 d

Rund-schnitt	Ek	†	u	V _{Ed}	Ū _{gd}	A _{crit}	V _{Ed,red}
U _{crit}	18	1.10	1.15	33.0	34.3	1619.9	27.4

Tragfähigkeit

Rund-schnitt	a	u	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max}	...
U _{crit}	14.3	1.15	0.074	2.023	2.832	0.04

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

	gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.2							
	Ek	Ü	V _{Ed}	V _{Rd,max}	V _{Ed,red}	V _{Rd,c}	A _{sw,min} /s	A _{sw,ert} /s
		[Å]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[cm²/m]	[cm²/m]
rechts	14	18.4	24.7	377.4	15.0	58.2	3.33	0.00

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			...
			[-]
Expositionsklassen	OK		
Kippen	OK	0.01	
Sohldruck	OK	0.40	
Gleiten	OK	0.02	

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			...
			[-]
1. Kernweite	OK	0.02	
2. Kernweite	OK	0.00	

gewählt Streifenfundament Stahlstützen Außentreppe

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm² XC2, WF c _{nom} = 3,50 cm
Querschnitt:	b _y / b _z / h = 240 / 40 / 40 cm Auffüllung mit 40 cm Magerbeton zur Frostsicherheit
Bewehrung:	längs: 4 Ø 8 mm oben + unten quer: Ø 8 - 20 cm

Pos. 8.9 Stb.-Bodenplatte Außenlager / Werkstatt -
nichttragend

In der nachfolgenden Position wird die Stb.-Bodenplatte des Außenlagers bzw. der Werkstatt betrachtet.

gewählt Stb.-Bodenplatte Außenlager / Werkstatt

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² XC3, WF c _{nom} = 3,50 cm XC2, WF c _{nom} = 3,50 cm
Querschnitt:	h = 20 cm
Bewehrung:	ø 8 - 15 cm # oben + unten

Pos. 8.10 Stb.-Bodenplatte Fahrzeughalle - nichttragend

In der nachfolgenden Position wird die Stb.-Bodenplatte des Außenlagers bzw. der Werkstatt betrachtet.

Für die Bodenplatte ist ein Belag aus Feinsteinzeug mit einem Rüttelboden geplant. Durch den vorliegenden Schichtenaufbau kann von einem ausreichenden Schutz vor eindringendem Tausalz ausgegangen werden. Die Bodenplatte wird ebenfalls durch den vorliegenden Schichtenaufbau nicht mechanisch beansprucht.

gewählt Stb.-Bodenplatte Fahrzeughalle

Material:	C 25/30, E = 33.000 N/mm² XC2, WF c _{nom} = 3,50 cm
Querschnitt:	h = 20 cm
Bewehrung:	ø 8 - 15 cm # oben + unten

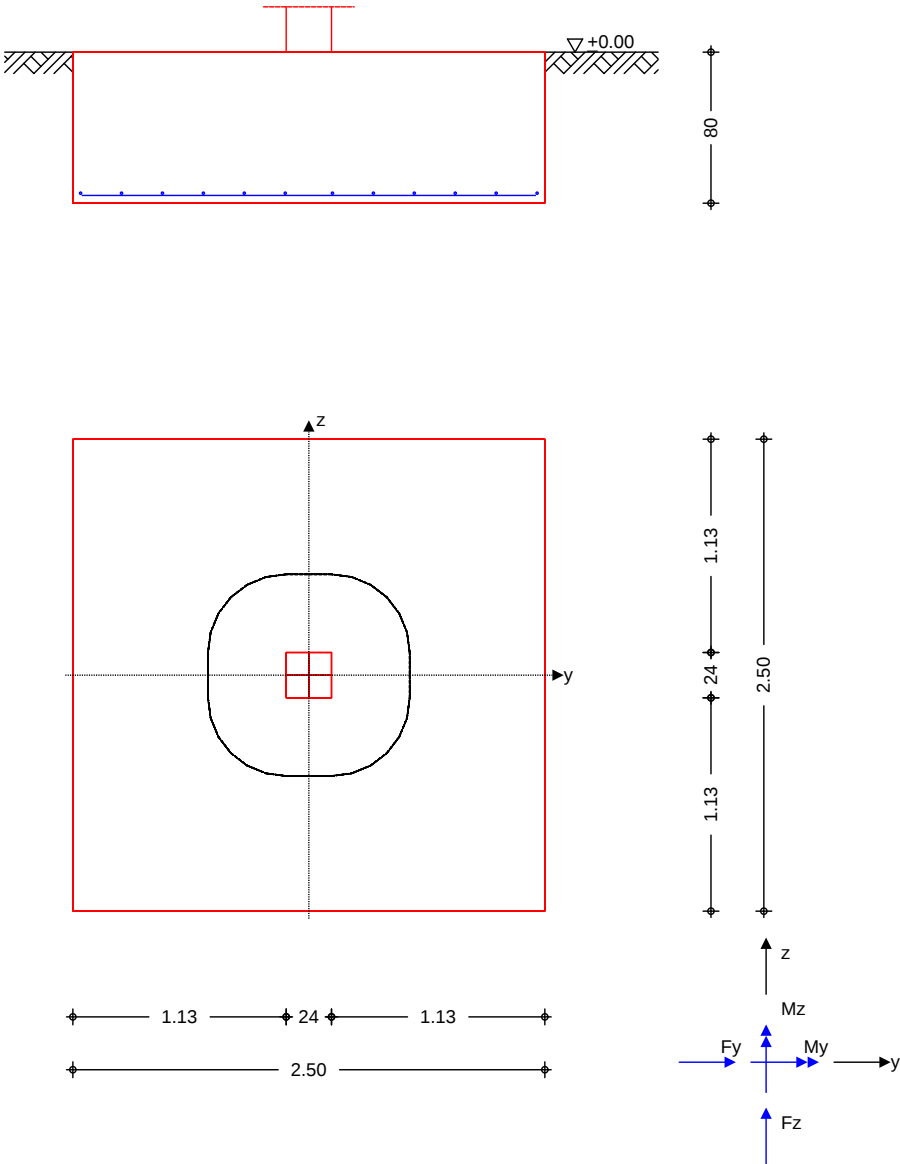
Pos. 8.11 Einzelfundament unter Stütze Sozialtrakt

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stb.- Einzelfundamentes unter der Stütze mittig im Erdgeschoss des Sozialtrakts für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System

Einzelfundament

M 1:40



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h	z _F	Material	b _y /b _z
[m]	[m]	[-]	[m]
0.80	0.80	C 25/30	2.50/2.50

Stützenabmessung b_{S,y}/b_{S,z} = 24.0 cm

Baugrund

Schicht	h	‡	‡'	U _k	C _k
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	‡ [kN/m]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	125.00
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	120.00

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	661.01	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Qk.N	98.33	0.00	0.00	0.00	0.00

- (a) aus FE 4.2 ST-EG-4, Ft ,
Einwirkung, Gk, max
661.006 = 661.01 kN
- (b) aus FE 4.2 ST-EG-4, Ft ,
Einwirkung, Qk.N, max
98.333 = 98.33 kN

Char. Schnittgrößen

Schnittgrößen je Nachweis-Ort (Umhüllende)

Ort	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Einw. Gk					
OK Fund.	661.01	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	661.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N					
OK Fund.	98.33	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	98.33	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.Fund					
UK Fund.	125.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.Fund2					
UK Fund.	120.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	- (‡ * EW)
GZ GEO-2	8	BS-P 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.N
GZ STR: Fundament	14	BS-P 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.N
GZ STR: Durchstanzen	18	BS-P 1.35*Gk + 1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

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

Material	f _{ck} [N/mm ²]	f _y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Nachweise (GZT)

Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Keine Ausmittigkeit - Nachweis entfällt

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _k [kNm]	V _k [kN]	e [m]	b' [m]	V _d [kN]	Ű _{E,d} [kN/m ²]	Ű _{R,d} [kN/m ²]	...
8	0.0	884.3	0.00	2.50	1209	193.38	210.00	0.92

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlrreibungswinkel Ű_k = 25.00 °

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

<u>Nachweise (GZG)</u>	Stand sicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054							
<u>1. Kernweite</u>	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS							
	Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden. Der Nachweis entfällt							
<u>2. Kernweite</u>	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS							
	Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden. Der Nachweis entfällt							
<u>Bemessung (GZT)</u> <u>Biegebemessung</u>	Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01 der Platte am Stützenanschnitt							
	My,d,min [kNm]	Ek	My,d,max [kNm]	Ek	Mz,d,min [kNm]	Ek	Mz,d,max [kNm]	Ek
	0.00	-	265.56	14	0.00	-	265.56	14
erf. Bewehrung	ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens							
					Asy [cm ²]		Asz [cm ²]	
	unten				7.76		7.88	
	oben				-		-	
Mindestbewehrung	zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5 aufzunehmende Querkraft							
	α _{sy,min} [-]	α _{sy,min} [cm ² /m]	b _{eff,z} [m]	α _{sz,min} [-]	α _{sz,min} [cm ² /m]	b _{eff,y} [m]	V _{Ed} = 1030.3 kN	
	unten	0.125	3.77	1.07	0.125	3.83	1.07	
	oben	-	-	-	-	-	-	
<u>Durchstanzbemessung</u>	gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4 mittlere statische Nutzlast eff. Plattenbreite eff. Bewehrung Längsbewehrungsgrad mittl. Längsbewehrungsgrad Abstand krit. Rundschnitt							
		b _{ef,y} /b _{ef,z} =	2.50	/	2.50	m	d = 75.30 cm	
		A _{s,ef,z} /A _{s,ef,y} =	13.57	/	13.57	cm ²		
		n _{l,z} /n _{l,y} =	0.07	/	0.07	%		
		n _l =	0.07	%				
		a _{crit} =	0.55	d				
	Rund- schnitt	Ek	†	u	V _{Ed}	Ū _{gd}	A _{crit}	V _{Ed,red}
		[-]	[-]	[m]	[kN]	[kN/m ²]	[cm ²]	[kN]
	U _{crit}	18	1.10	3.56	1039.9	166.4	9940.3	874.5
<u>Tragfähigkeit</u>	Rund- schnitt	a	u	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max}	...	
		[cm]	[m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]	
Ek 18	U _{crit}	41.4	3.56	0.359	0.928	1.299	0.39	
	Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!							
<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise							
<u>Nachweise (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit							
	Nachweis							
							...	
							[-]	
	Expositionsklassen						OK	
	Kippen						OK 0.00	
	Sohldruck						OK 0.92	
	Gleiten						OK 0.00	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			
			[-]
1. Kernweite	OK		0.00
2. Kernweite	OK		0.00

gewählt

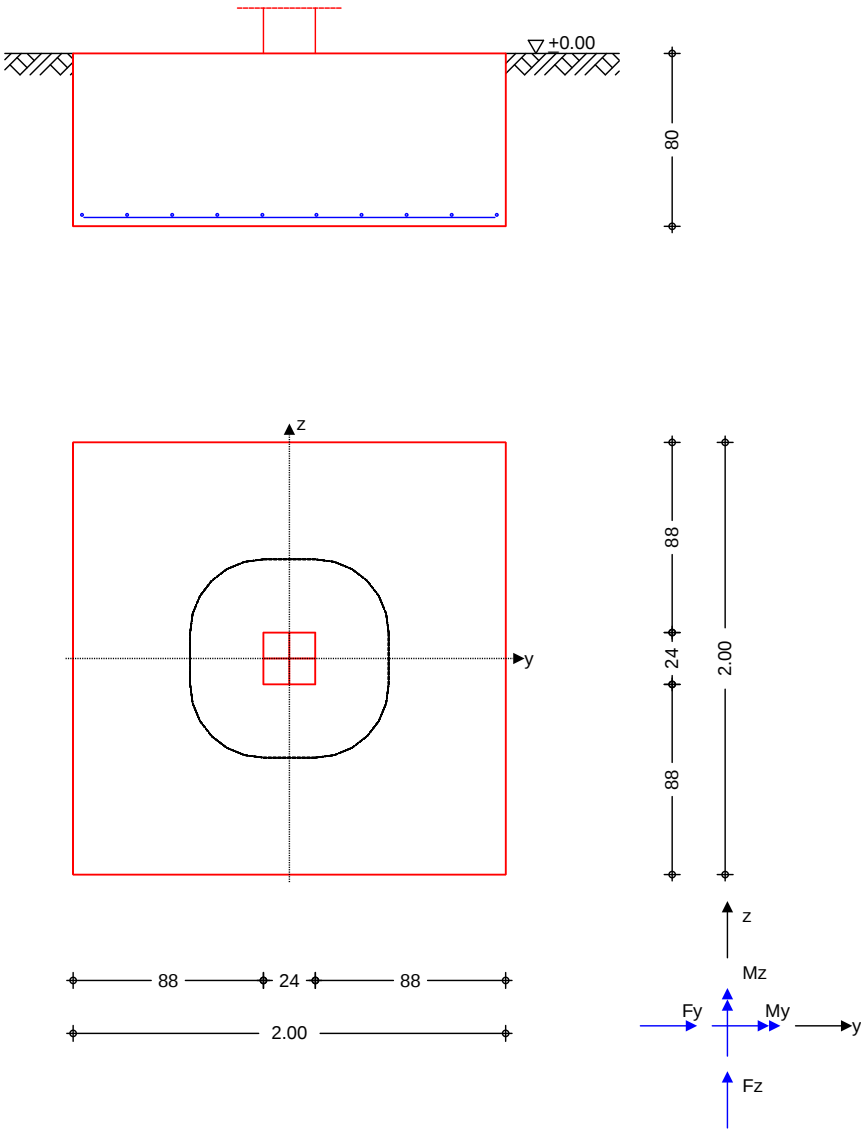
Stb.-Einzelfundament Stütze Sozialtrakt

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² B500 S (A) XC2, WF = ⁻ c _{nom} = 3,50 cm
Querschnitt:	b _y /b _z /h = 250 / 250 / 60 (+20) cm
Bewehrung:	
Längsbewehrung:	ø 12 - 15 cm
Querbewehrung:	ø 12 - 15 cm

Pos. 8.12 Einzelfundament unter Stütze Sozialtrakt

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Stb.- Einzelfundamentes unter der Stütze im Treppenbereich des Erdgeschosses des Sozialtrakts für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Einzelfundament
M 1:35



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h	z _F	Material	b _y /b _z
[m]	[m]	[-]	[m]
0.80	0.80	C 25/30	2.00/2.00

Stützenabmessung b_{s,y}/b_{s,z} = 24.0 cm

Baugrund

Schicht	h	‡	‡'	U _k	C _k
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	‡ [kN/m]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	80.00
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	76.80

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	289.35	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Qk.N	46.89	0.00	0.00	0.00	0.00

- (a) aus FE 4.2 ST-EG-5, Ft ,
Einwirkung, Gk, max
289.347 = 289.35 kN
- (b) aus FE 4.2 ST-EG-5, Ft ,
Einwirkung, Qk.N, max
46.894 = 46.89 kN

Char. Schnittgrößen

Schnittgrößen je Nachweis-Ort (Umhüllende)

Ort	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Einw. Gk					
OK Fund.	289.35	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	289.35	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N					
OK Fund.	46.89	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	46.89	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.Fund					
UK Fund.	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.Fund2					
UK Fund.	76.80	0.00	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	- (‡ * EW)
GZ GEO-2	8	BS-P 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.N
GZ STR: Fundament	14	BS-P 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.N
GZ STR: Durchstanzen	18	BS-P 1.35*Gk + 1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

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

Material	f _{ck} [N/mm²]	f _y [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA	-	500.0	200000

Nachweise (GZT)

Standortsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Keine Ausmittigkeit - Nachweis erfüllt

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _k [kNm]	V _k [kN]	e [m]	b' [m]	V _d [kN]	Ű _{E,d} [kN/m²]	Ű _{R,d} [kN/m²]	...
8	0.0	416.2	0.00	2.00	569.0	142.24	210.00	0.68

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlrreibungswinkel Ű_k = 25.00 °

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis erfüllt

<u>Nachweise (GZG)</u>	Stand sicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054							
<u>1. Kernweite</u>	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS							
	Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden. Der Nachweis entfällt							
<u>2. Kernweite</u>	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS							
	Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden. Der Nachweis entfällt							
<u>Bemessung (GZT)</u>	Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01							
<u>Biegebemessung</u>	der Platte am Stützenanschnitt							
	$M_{y,d,min}$ [kNm]	E_k	$M_{y,d,max}$ [kNm]	E_k	$M_{z,d,min}$ [kNm]	E_k	$M_{z,d,max}$ [kNm]	E_k
	0.00	-	89.24	14	0.00	-	89.24	14
erf. Bewehrung	ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens							
					A_{sy} [cm ²]	A_{sz} [cm ²]		
	unten				2.59	2.64		
	oben				-	-		
Mindestbewehrung	zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5							
	aufzunehmende Querkraft				$V_{Ed} =$	454.32	kN	
	α_y [-]	$\alpha_{sy,min}$ [cm ² /m]	$b_{eff,z}$ [m]	α_z [-]	$\alpha_{sz,min}$ [cm ² /m]	$b_{eff,y}$ [m]		
	unten	0.125	1.65	0.92	0.125	1.68	0.92	
	oben	-	-	-	-	-	-	
<u>Durchstanzbemessung</u>	gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4							
	mittlere statische Nutzlast				$d =$	75.30	cm	
	eff. Plattenbreite				$b_{ef,y}/b_{ef,z} =$	2.00 /	2.00	m
	eff. Bewehrung				$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} =$	11.31 /	11.31	cm ²
	Längsbewehrungsgrad				$n_{l,z}/n_{l,y} =$	0.08 /	0.07	%
	mittl. Längsbewehrungsgrad				$n_l =$	0.08	%	
	Abstand krit. Rundschnitt				$a_{crit} =$	0.45	d	
	Rund-schnitt	E_k [-]	$\dagger$ [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	$\bar{\sigma}_{gd}$ [kN/m ²]	A_{crit} [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
	U_{crit}	18	1.10	3.09	461.0	115.2	7436.1	375.3
<u>Tragfähigkeit</u>	Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$VR_{d,c}$ [N/mm ²]	$VR_{d,max}$ [N/mm ²]	...	
Ek 18	U_{crit}	33.9	3.09	0.177	1.134	1.587	0.16	
	Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!							
<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise							
<u>Nachweise (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit							
	Nachweis							
							OK	
	Expositionsklassen						OK	0.00
	Kippen						OK	0.68
	Sohldruck						OK	0.00
	Gleiten						OK	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			
			[-]
1. Kernweite	OK		0.00
2. Kernweite	OK		0.00

gewählt

Stb.-Einzelfundament Stütze Sozialtrakt

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ² B500 S (A) XC2, WF = ⁻ c _{nom} = 3,50 cm
Querschnitt:	b _y /b _z /h = 200 / 200 / 60 (+20) cm
Bewehrung:	
Längsbewehrung:	ø 12 - 15 cm
Querbewehrung:	ø 12 - 15 cm

10 - Pergola

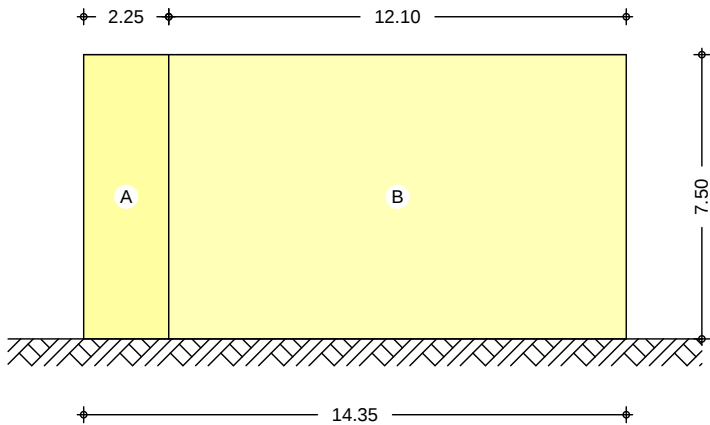
Pos. 10.1 Windlastermittlung Pergola

System				
Abmessungen	Wandlänge	L =	14.35	m
	Wandhöhe	H =	7.50	m
Geograf. Angaben	Windzone	WZ =	2	
	Standort		Binnenland	
Geometrie	Freistehende gerade Wand			
Wandöffnungen	Anteil an gesamter Wandfläche	A =	20.00	%
	Öffnungsgrad	q =	0.80	-
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Qk.W	Wind			
	Windlasten			
	Qk.W	min/max Werte		

Windlasten	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12			
	Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3			
	Basiswindgeschwindigkeit	v _{b,0} =	25.00	m/s
	Basisgeschwindigkeitsdruck	q _{b,0} =	0.39	kN/m²
	Bezugshöhe	z _e =	7.50	m
	Geschwindigkeitsdruck	q _p =	0.60	kN/m²

Qk.W

Bereichseinteilung
M 1:200



Bereich	l [m]	b [m]	C _{p,net} [-]	W _e [kN/m²]
A-	2.25	7.50	-1.20	-0.72
A+	2.25	7.50	1.20	0.72
B-	12.10	7.50	-1.20	-0.72
B+	12.10	7.50	1.20	0.72

Pos. 10.2

Pergola

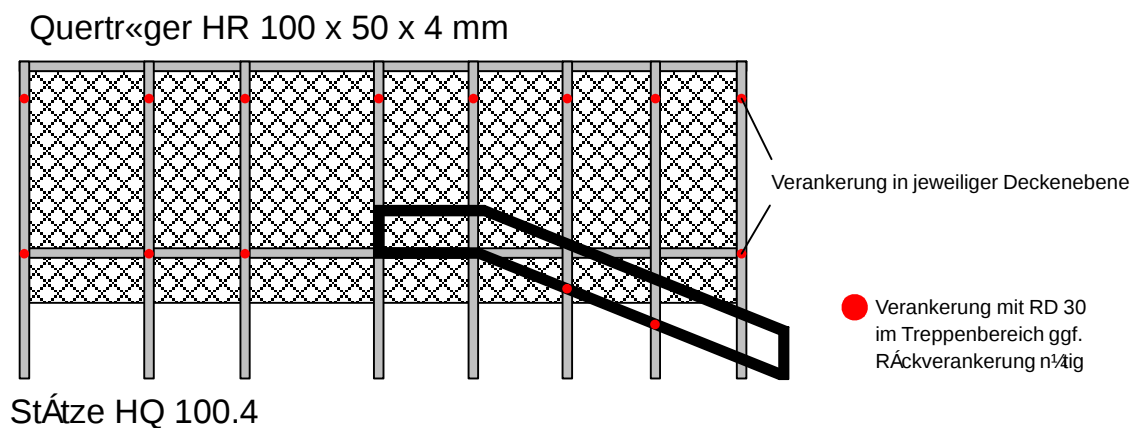
In der nachfolgenden Position wird die Konstruktion der Pergola behandelt.

Die Herstellung der Pergola hat nach der nachfolgend dargestellten Konstruktionsskizze zu erfolgen. Die Stützen der Pergola sind in den freien Bereichen in Deckenebene durch einbetonieren der Rundstähle an den Neubau anzuschließen.

Im Bereich der Treppe erfolgt die Festlegung der Abstände des Rundstahls unter Berücksichtigung einer lichten Durchgangshöhe von 2,00 m. Die Rundstähle werden wo möglich in Deckenebene, wo nötig im Mauerwerk verankert. In Bereichen in denen die Tragfähigkeit des Mauerwerks überschritten wird, ist eine Rückverankerung durchzuführen

Zur Aussteifung in Längsrichtung dient eine zusätzliche Anordnung von Querträgern als Rechteckhohlprofile.

Konstruktionsskizze:



gewählt

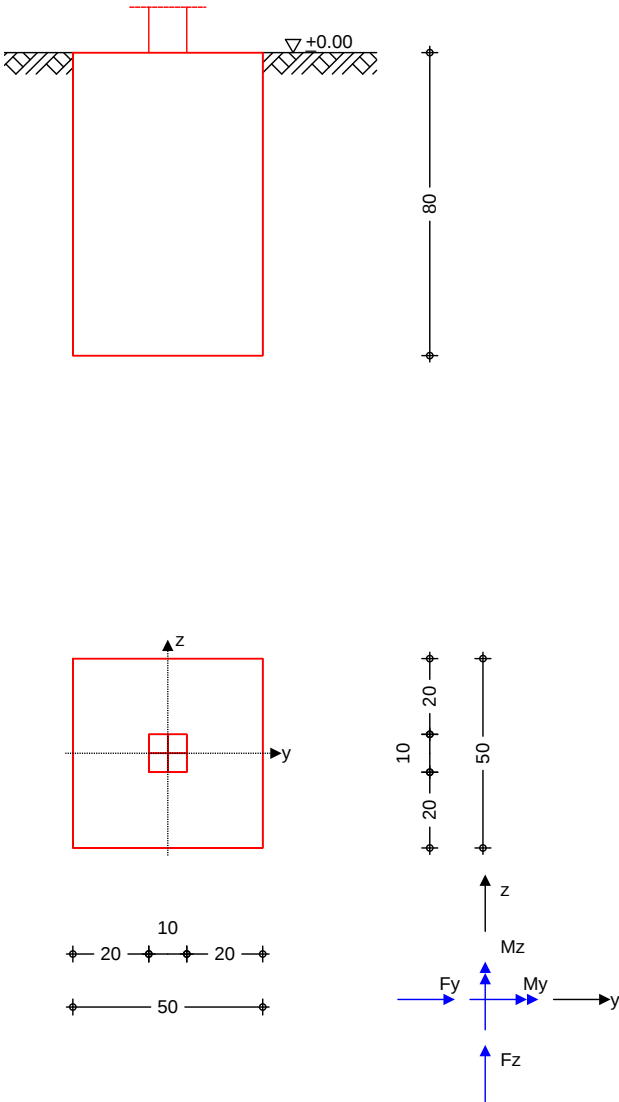
Pergola

Material:	S235
Querschnitt:	Stütze: HQ 100.4 Querträger: HR 100 mm x 50 mm x 4 mm Anschluss Gebäude: RD 30

Pos. 10.3 Einzelfundament Stütze Pergola

In der nachfolgenden Position wird der Nachweis des Einzelfundamentes unter der Stütze der Pergola für die maßgebende Beanspruchung geführt.

System Einzelfundament
M 1:20



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h	zF	Material	by/bz
[m]	[m]	[-]	[m]
0.80	0.80	C 25/30	0.50/0.50

Stützenabmessung bS,y/bS,z = 10.0 cm

Baugrund

Schicht	h	±	±'	Uk	Ck
	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[Å]	[kN/m²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	‡ [kN/m]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	24.00	4.80
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	23.00 *	4.60

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	1.77
(b) Gk	7.08	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. '10.2.1', Lager 'A'

(b) Auflagerlast aus Begränzung und
Ausbau Pergola

$(0.2+0.2)*2.4*7.375 = 7.08 \text{ kN}$

Char. Schnittgrößen

Schnittgrößen je Nachweis-Ort (Umhüllende)

Ort	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Einw. Gk					
OK Fund.	7.96	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	7.96	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W					
OK Fund.	0.00	0.00	0.00	0.00	1.77
UK Fund.	0.00	-1.41	0.00	0.00	1.77
Einw. Gk.Fund					
UK Fund.	4.80	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.Fund2					
UK Fund.	4.60	0.00	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	- (‡*€ * EW)
GZ EQU	3	BS-P 0.90*Gk +0.90*Gk.Fund2 +1.50*Qk.W
GZ SLS: 2. Kernweite	6	BS-P 1.00*Gk +1.00*Gk.Fund +1.00*Qk.W
GZ GEO-2	8	BS-P 1.35*Gk +1.35*Gk.Fund +1.50*Qk.W
GZ GEO-2: Gleiten	10	BS-P 1.35*Gk +1.35*Gk.Fund +1.50*Qk.W
GZ STR: Fundament	14	BS-P 1.35*Gk +1.35*Gk.Fund +1.50*Qk.W
	16	BS-P 1.00*Gk +1.00*Gk.Fund +1.50*Qk.W

Mat./Querschnitt

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

Material	f _{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	31000

Nachweise (GZT)

Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	...
3	-2.12	11.30	0.375	1/2	0.75

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _k [kNm]	V _k [kN]	e [m]	b' [m]	V _d [kN]	ŷ _{E,d} [kN/m ²]	ŷ _{R,d} [kN/m ²]	...
8	-1.4	12.8	0.11	0.28	17.2	123.74	210.00	0.59

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlbewegungswinkel $\hat{u}_k = 25.00 \text{ }^\circ$

	<table><tr><th>Ek</th><th>V_k [kN]</th><th>R_k [kN]</th><th>±_{R,h} [-]</th><th>H_d [kN]</th><th>R_d [kN]</th><th>...</th></tr><tr><td>10</td><td>12.76</td><td>5.95</td><td>1.10</td><td>2.65</td><td>5.41</td><td>0.49</td></tr></table>	Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	± _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	...	10	12.76	5.95	1.10	2.65	5.41	0.49										
Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	± _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	...																			
10	12.76	5.95	1.10	2.65	5.41	0.49																			
<u>Nachweise (GZG)</u>	Stand sicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054																								
<u>1. Kernweite</u>	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden. Der Nachweis entfällt																								
<u>2. Kernweite</u>	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS																								
	<table><tr><th>Ek</th><th>M_{Ed} [kNm]</th><th>V_{Ed} [kN]</th><th>e/b [-]</th><th>zul e/b [-]</th><th>...</th></tr><tr><td>6</td><td>-1.41</td><td>12.76</td><td>0.222</td><td>1/3</td><td>0.66</td></tr></table>	Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	...	6	-1.41	12.76	0.222	1/3	0.66												
Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	...																				
6	-1.41	12.76	0.222	1/3	0.66																				
<u>Bemessung (GZT)</u>	Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01																								
<u>Biegebemessung</u>																									
Unbew. Fundament	nach DIN EN 1992-1-1, 12.9.3																								
	<table><tr><td>Ek 16</td><td>max M_y =</td><td>1.30</td><td>kNm</td></tr><tr><td>Ek 14</td><td>max M_z =</td><td>0.43</td><td>kNm</td></tr><tr><td>Fundamenthöhe</td><td>h_F =</td><td>0.80</td><td>m</td></tr><tr><td>char. Betonzugfestigkeit</td><td>f_{ctk;0,05} =</td><td>1.80</td><td>N/mm²</td></tr><tr><td>Beiwert</td><td>γ_{ct} =</td><td>0.85</td><td>-</td></tr><tr><td>Bemessungswert Betonzugf.</td><td>f_{ctd} =</td><td>1.02</td><td>N/mm²</td></tr></table>	Ek 16	max M _y =	1.30	kNm	Ek 14	max M _z =	0.43	kNm	Fundamenthöhe	h _F =	0.80	m	char. Betonzugfestigkeit	f _{ctk;0,05} =	1.80	N/mm ²	Beiwert	γ _{ct} =	0.85	-	Bemessungswert Betonzugf.	f _{ctd} =	1.02	N/mm ²
Ek 16	max M _y =	1.30	kNm																						
Ek 14	max M _z =	0.43	kNm																						
Fundamenthöhe	h _F =	0.80	m																						
char. Betonzugfestigkeit	f _{ctk;0,05} =	1.80	N/mm ²																						
Beiwert	γ _{ct} =	0.85	-																						
Bemessungswert Betonzugf.	f _{ctd} =	1.02	N/mm ²																						
	<table><tr><th>Richtung</th><th>a [m]</th><th>W_{c,eff} [m]</th><th>γ_{ctd} [N/mm²]</th></tr><tr><td>y</td><td>0.200</td><td>0.0385</td><td>0.011</td></tr><tr><td>z</td><td>0.200</td><td>0.0385</td><td>0.034</td></tr></table>	Richtung	a [m]	W _{c,eff} [m]	γ _{ctd} [N/mm ²]	y	0.200	0.0385	0.011	z	0.200	0.0385	0.034												
Richtung	a [m]	W _{c,eff} [m]	γ _{ctd} [N/mm ²]																						
y	0.200	0.0385	0.011																						
z	0.200	0.0385	0.034																						
Nachweise	<table><tr><td>Verhältnis h_F/a</td><td>4.000</td><td>γ̄</td><td>1.00</td></tr><tr><td>Betonzugfestigkeit</td><td>0.034</td><td>γ̄</td><td>1.02</td></tr></table>	Verhältnis h _F /a	4.000	γ̄	1.00	Betonzugfestigkeit	0.034	γ̄	1.02																
Verhältnis h _F /a	4.000	γ̄	1.00																						
Betonzugfestigkeit	0.034	γ̄	1.02																						
<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise																								
<u>Nachweise (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit																								
	<table><tr><th>Nachweis</th><th>...</th></tr><tr><td>Expositionsklassen</td><td>OK</td></tr><tr><td>Kippen</td><td>OK 0.75</td></tr><tr><td>Sohldruck</td><td>OK 0.59</td></tr><tr><td>Gleiten</td><td>OK 0.49</td></tr></table>	Nachweis	...	Expositionsklassen	OK	Kippen	OK 0.75	Sohldruck	OK 0.59	Gleiten	OK 0.49														
Nachweis	...																								
Expositionsklassen	OK																								
Kippen	OK 0.75																								
Sohldruck	OK 0.59																								
Gleiten	OK 0.49																								
<u>Nachweise (GZG)</u>	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit																								
	<table><tr><th>Nachweis</th><th>...</th></tr><tr><td>1. Kernweite</td><td>OK 0.00</td></tr><tr><td>2. Kernweite</td><td>OK 0.66</td></tr></table>	Nachweis	...	1. Kernweite	OK 0.00	2. Kernweite	OK 0.66																		
Nachweis	...																								
1. Kernweite	OK 0.00																								
2. Kernweite	OK 0.66																								

gewählt Einzelfundament Stütze Pergola

Material:	C 25/30, E = 31.000 N/mm ²
Querschnitt:	b/h = 50 / 50 cm
Bewehrung:	unbewehrt