



Statische Berechnung Genehmigungsstatik

BAUVORHABEN:

Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra

BAUHERR:

Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra

BAUORT:

Große Wiese
Flur 6, Flurstück 127
37351 Dingelstädt

ARCHITEKT/PLANER:



Aufgestellt

Verfasser:



	Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
	AG: Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt
	Auftr.-Nr. 22-095

Inhaltsübersicht

Pos.	Bezeichnung	Querschnitt/Profil	Seite
	Vorbemerkungen		
	- Positionsplan Dach	M. 1:100	P 1.1
	- Positionsplan Dach - Pfetten	M: 1:100	P1.2
	- Positionsplan EG	M: 1:100	P 2
	- Fundamentplan	M: 1:100	P 3
	- Schnitt A-A Fahrzeughalle + Bauhof	M: 1:100	P 4.1
	- Schnitt B-B Sozialbereich	M: 1:100	P4.2
	- Traufdetail	M: 1:10	P4.3
	- Ansichten	M: 1:100	P 5
1.	<i>Dach Fahrzeughalle/ Bauhof /Sozialtrakt DN 10°</i>		
	Sandwichpaneele	Hoesch Isodach RD 140mm	1
	Tabelle andrückende Lasten		2
	Tabelle abhebende Lasten		3
	Technische Information		4
1.1	Tragprofile unter Sandwichpaneele	ZETA 12515	5
	Tabelle Querschnittswerte		6
1.2	Alternativ: Holzpfeile	NH C24 10/12 cm	8
2.	<i>Dachtragwerk</i>		
2.1	Binder (Bereich Fahrzeughalle)	Untergurt: BSH GL24c b/h=16/28 cm Obergurt: BSH GL24c b/h=16/28 cm Streben: BSH GL24c 16/16 cm	11-21
2.2	Sparren (Bereich Bauhof)	BSH GL24c b/h = 16/26 cm	22
2.3	Fußpfette (Bereich Bauhof)	BSH GL24c b/h = 14/22 cm	27
2.4	Sparren Bereich (Sozialteil)	BSH GL24c b/h = 12/28 cm	30
2.5	Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=1,65m	BSH GL24h = 12/16 cm	41
2.6	Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=1,65m+7,47	BSH GL24h = 16/28 cm	43
2.7	Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=4,47	BSH GL24h = 12/24 cm	46

		Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra	
		AG: Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt	
		Auftr.-Nr. 22-095	
2.8	Holzpfeife unter Sparren Sozialbereich Lw=6,36	BSH GL24h = 20/36 cm	49
3.	<i>Sturzträger</i>		
3.1	Tor Fahrzeughalle lw=4,01m	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x30cm 2Ø14 oben, 4Ø14 unten, Bü Ø8/20 cm (4-schnittig)	52
3.2	Tor Bauhof lw= 3,01m	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x30cm 2Ø12 oben, 3Ø12 unten, Bü Ø8/20 cm, (4-schnittig)	55
3.3	Sturz Fenster lw=2,01	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm (4-schnittig)	58
3.4	Sturz Tür lw=2,26m	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm (4-schnittig)	61
3.5	Sturz Tür lw=1,135m	Ziegelsturz b=36,5cm l=1,50m Mit zul q = 58,74 kN/m	
3.6	Sturz Öffnung lw= 1,385m	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm (4-schnittig)	64
3.7	Sturz Fenster lw ≤ 2,385m	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm (4-schnittig)	67
3.8	Sturz Fenster (innen) lw ≤ 2,01m	St.b. C25/30 XC1 b/h=24x20cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/12,5 cm	71
4.1	Ringbalken (Stürze Pos. 3.7 integrieren)	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/25 cm	75
5.1	Aussteifungsverband im Binderdach (Fahrzeughalle)	BSH GL 24c b/h=12/12cm an Binderobergurt aus Pos. 2.1 anschließen	79
	Firstbohle je Seite	NH C24 5x20cm	88
5.2	Windrispenband (Bauhof)	2 Kreuze; Bänder 40,0x1,5 mm	90
5.3	Windrispenband (Sozialbereich)	4 Kreuze; Bänder 40,0x1,5 mm	93

		Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra	
		AG: Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt	
		Auftr.-Nr. 22-095	
6.	Gründung		
6.1	Streifenfundamente unter Mauerwerkswänden	b=50 cm C20/25 XC2 Bewehrung: konstruktiv BüMA Q257A + 4 Ø 10 Anschlussbew. an Sohlplatte	96
6.2	Einzelfundament unter MW-Stütze	50x50cm	97
6.3	Sohlplatte FEM-Berechnung		98-132
	- Lasten	d=25cm	98
	- Bemessung as, erf ru	C25/30	119
	- Bemessung as, erf su	XC1 oben → Cnom =2,5cm	120
	- Bemessung as, erf ro	XC2 unten+seitlich →	121
	- Bemessung as, erf so	Cnom=3,5cm	122
	- Querkraftbemessung		123-130
	- Flächenpressung		131
	- Verformung Zustand II		132
7.1	Stahlbeton-Aussteifungsstütze	C20/25 XC1 Bewehrung: je 3 Ø 20 außen+innen Bü Ø 8/20 cm	133

	<p>Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra</p> <p>AG: Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt</p>
--	--

Vorbemerkungen:

Der Bauherr hat die Absicht, ein Feuerwehrgerätehaus zu bauen.

Der geplante Neubau besteht aus 3 Bereichen:

- Bereich Fahrzeughalle Feuerwehr,
- Bereich Stellplatz für Fahrzeuge des Bauhofes und
- Sozialbereich mit Umkleideräumen, Schulungsräumen Büro usw.

Die Außenwände bestehen aus 36,5 cm Mauerwerk (Planziegel T14) und 14 cm Außendämmung + Putz.

Das Gebäude erhält 2 Satteldächer und 1 Pultdach (Bauhof), jeweils mit Dachneigung von 10°. Die Dächer sollen mit Sandwichelementen gedeckt werden.

Das Dachtragwerk soll im Bereich der Fahrzeughalle Feuerwehr als Binderkonstruktion ausgeführt werden, in den Bereichen Bauhof und Sozialtrakt werden Brettschichtholzsparren mit Pfettenauflagern geplant.

Unter dem Auflagerbereich der Pfetten wird jeweils ein Ringbalken angeordnet, der sich an die Aussteifungsstützen anschließt.

Der Ringbalken ist umlaufend anzuordnen und seitlich in die Innenwände zu führen.

Der Statischen Berechnung liegen die Entwurfszeichnungen des o.g. Planungsbüros zugrunde. Für die Bauausführung sind nur amtliche Unterlagen gültig. Sämtliche Maße sind vor der Ausführung zu überprüfen; bei Unstimmigkeiten ist mit dem Planungsbüro Rücksprache zu nehmen.

Grundlagen:

Grundrisse und Schnitte der [REDACTED]

Literatur:

Wendehorst, Bautechnische Zahlentafeln 26. Auflage
Schneider, Bautechnische Zahlentafeln 16. Auflage
Statik- und Bemessungsprogramme der mb AEC Software GmbH

Vorschriften:

Maßgebend sind die zurzeit gültigen DIN-Normen, insbesondere:

- DIN EN 1991(EC1) Lastannahmen
- DIN EN 1992 (EC2) Betonbau
- DIN EN 1995 (EC5) Holzbau
- DIN EN 1996 Mauerwerksbau
- DIN EN 1993 (EC3) Stahlbau
- DIN EN 1997 (EC7) Grundbau

Baugrund/Fundamente:

Z.Z. liegt kein Baugrundgutachten vor.

Es werden folgende Annahmen getroffen_

- Setzungsempfindlichkeit wurde eingeschätzt
- Zul. Bodenpressung 200 kN/m²
- Fundamente liegen nicht im Bereich des Grundwassers

Nach Abschluss der Schachtarbeiten ist durch einen Sachkundigen zu überprüfen, ob die in der statischen Berechnung getroffenen Annahmen zum Baugrund zutreffend sind. Das Ergebnis ist aktenkundig festzuhalten.

Gründungsart:

Streifenfundamente unter tragenden Wänden mit biegesteif angeschlossenen Stahlbetonsohlplatte.

Die Fundamente sollen unter den Außenwänden bis mdst. ca. 1,20m unter OK Gelände gegründet werden, bzw. bis auf tragfähigen, gewachsenen Baugrund.

Bei Höhenunterschieden soll im Winkel von 30° abgetrept werden.

Zur Sicherung von Nachbargebäuden ist im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen DIN EN 1997 zu beachten.

Betondeckung im Gründungsbereich:

Wird ein Bauteil mit Stahleinlagen auf der Unterseite unmittelbar auf dem Baugrund hergestellt (z.B. Fundamentplatten), so ist dieser vorher mit einer mindestens 5 cm dicken Betonschicht oder mit einer gleichwertigen Schicht abzudecken (Sauberkeitsschicht nach DIN EN 1192, 4.4.1.).

	<p>Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra</p> <p>AG: Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt</p>
--	--

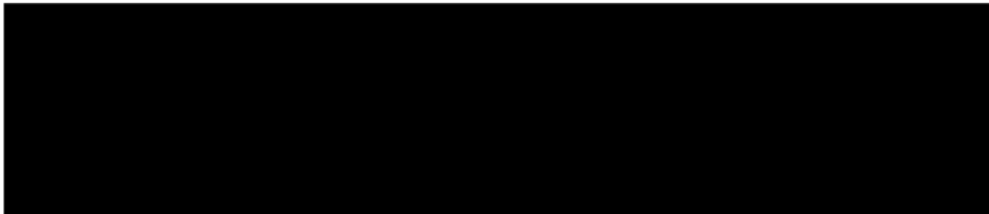
Haftung:

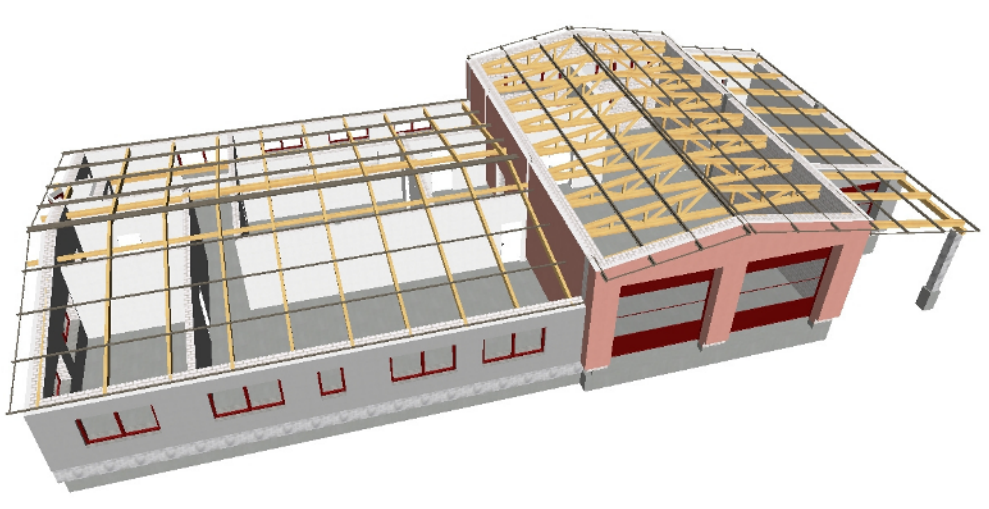
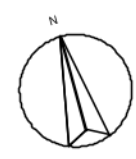
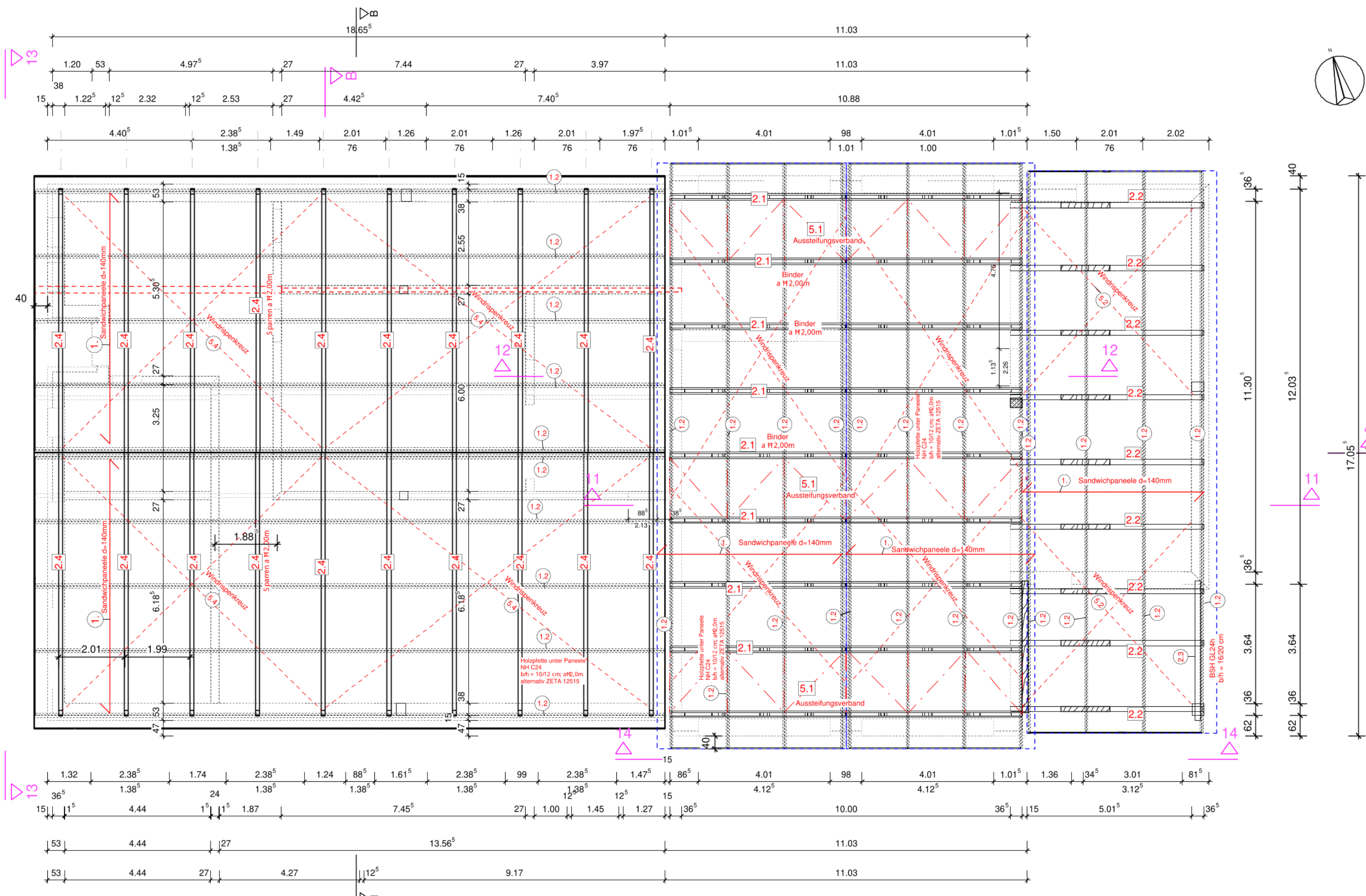
Für die Anordnung der Konstruktion, die Güte der zur Verwendung kommenden Materialien und Baustoffe, sowie der Ausführung der jeweiligen Montage- und Bauzustände haften ausschließlich die ausführenden Unternehmen.

Nicht nachgewiesene Anschlüsse und Konstruktionen sind nach den anerkannten Regeln der Baukunst zu bemessen und auszuführen.

Die erforderlichen Güteprüfungen sind nach EN durchzuführen, insbesondere: Güteprüfungen des eingebauten Betons, nach EN 12390, Bewehrungsabnahmen, Abnahme Grundleitungen.

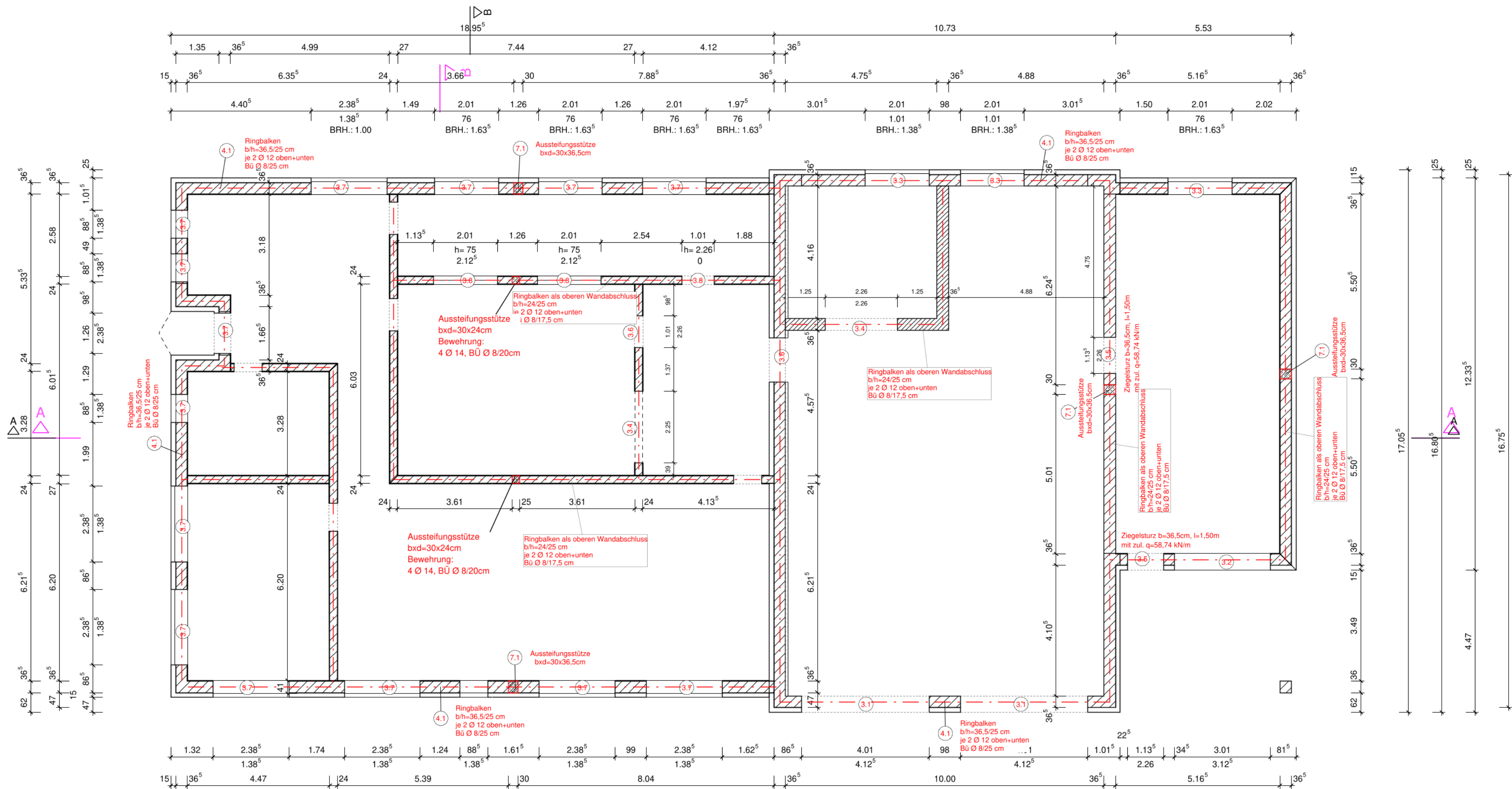
Planungsbüro:



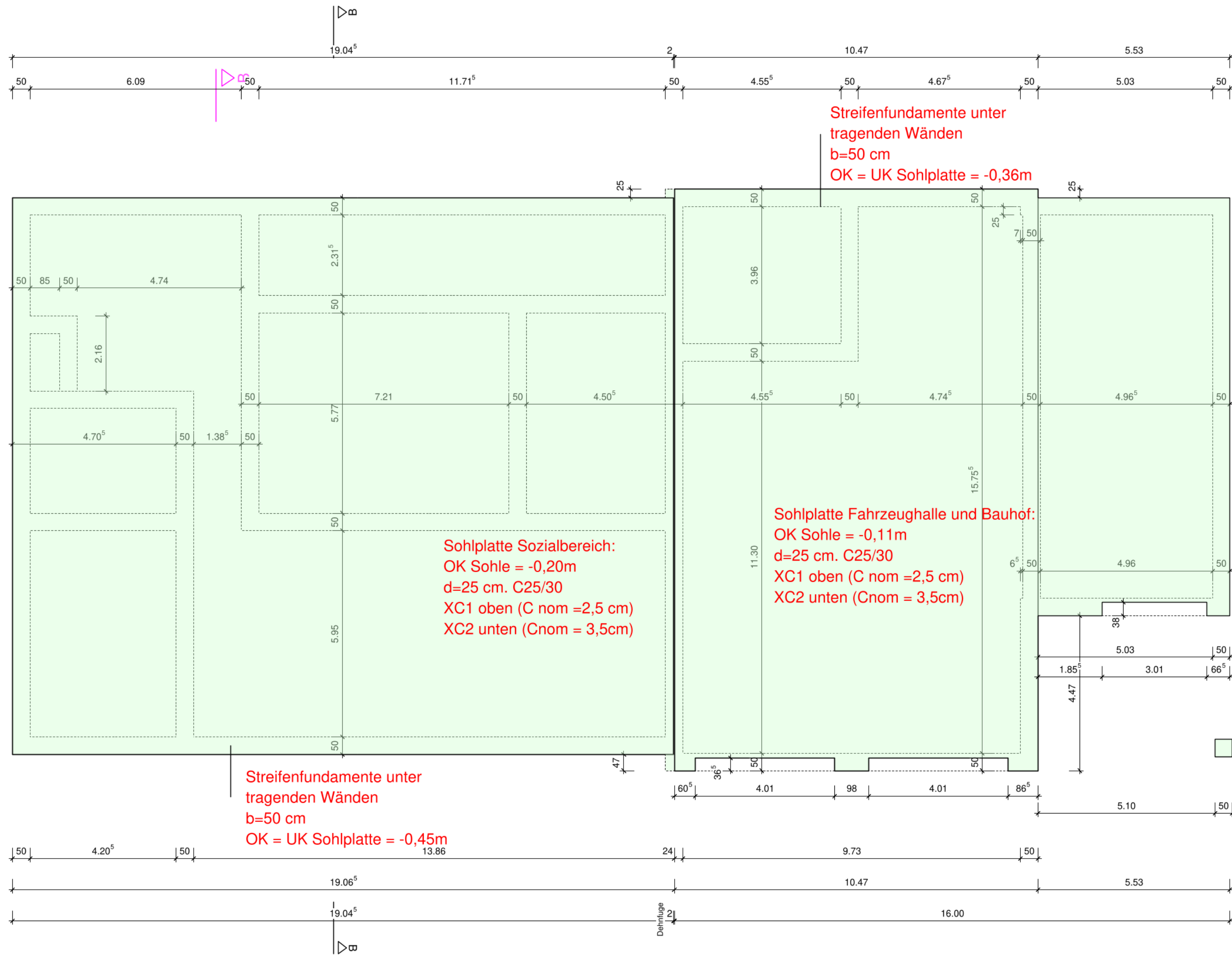


Modell-Ansicht Süd

Entwurfsverfasser:		<div></div>		Datum:		02/2023		Bauherr/Auftraggeber:			
Unterschrift Entwurfsverfasser:								Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt			
Unterschrift Bauherr:								Proj.-Nr.: 22-095			
										Bauvorhaben:	
										Neubau Feuerwehrgerätehaus Kreuzebra Große Wiese, 37351 Dingelstädt	
a		Erstzeichnung				15.03.2023					
Index		Änderung				Datum		gez.		Planinhalt:	
								Positionsplan Dach			
								Maßstab: 1:100			
								Blatt: P 1.1			



Entwurfsverfasser:		Datum:	02/2023	Bauherr/Auftraggeber:	Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt
Unterschrift Entwurfsverfasser:				Bauvorhaben:	Neubau Feuerwehrgerätehaus Kreuzebra Große Wiese, 37351 Dingelstädt
Unterschrift Bauherr:				Proj.-Nr.:	22-095
a	Erstzeichnung	14.03.2023		Planinhalt:	Positionenplan EG
Index	Änderung	Datum	gez.	Maßstab:	1:100
				Blatt:	P 02.

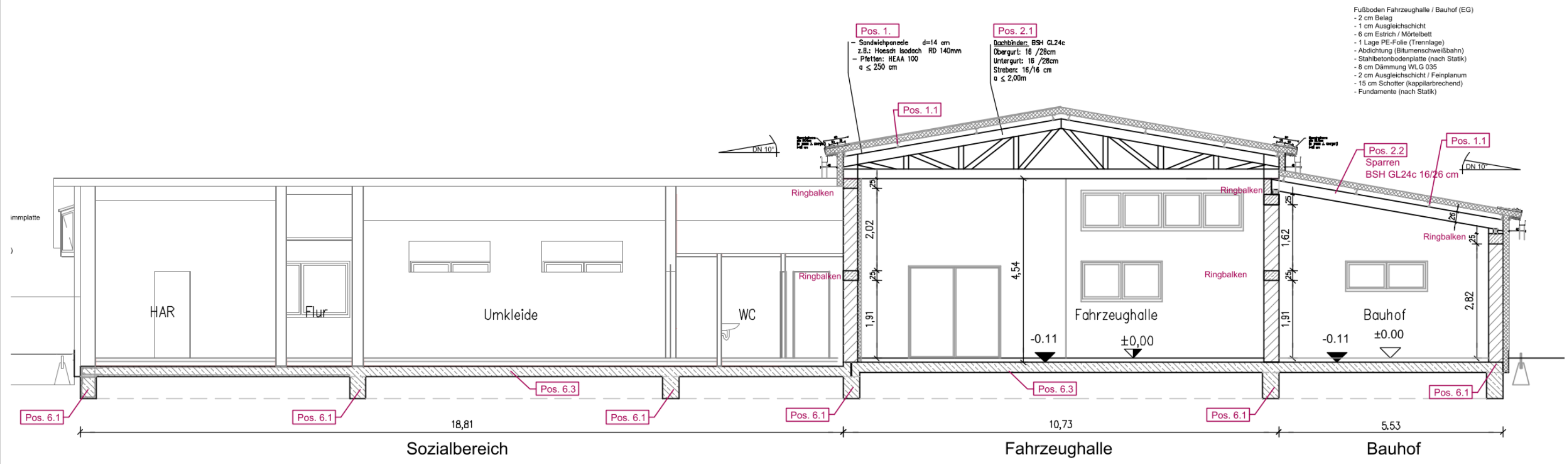


Sohlplatte mit biegesteif angeschlossenen Streifenfundamenten

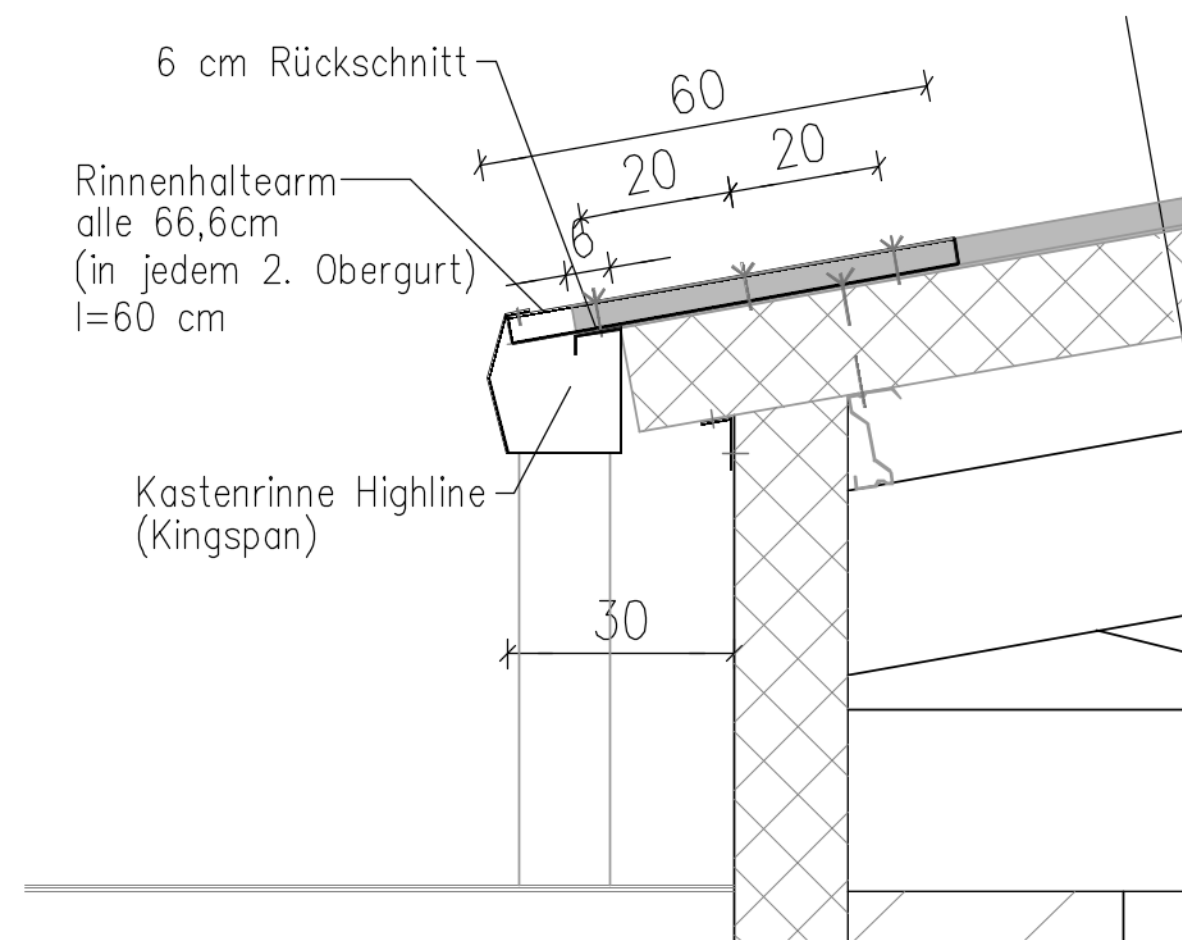
Sohlplatte: d=25 cm, C25/30,
XC1 oben --> C nom = 2,5cm
XC2 unten+seitlich --> C nom = 3,5cm

Streifenfundamente: (Pos. 6.1) b=50 cm
BüMa Q257A +4 Ø 10
+ Anschlussbew. an Sohlplatte

Entwurfsverfasser:		Datum:	02/2023	Bauherr/Auftraggeber:	Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt
Unterschrift Entwurfsverfasser:				Bauvorhaben:	Neubau Feuerwehrgeratehaus Kreuzebra Große Wiese, 37351 Dingelstädt
Unterschrift Bauherr:				Proj.-Nr.:	22-095
a	Erstzeichnung	13.03.2023		Planinhalt:	<i>Fundamentplan</i>
Index	Änderung	Datum	gez.	Maßstab:	1:100
				Blatt:	P 03.

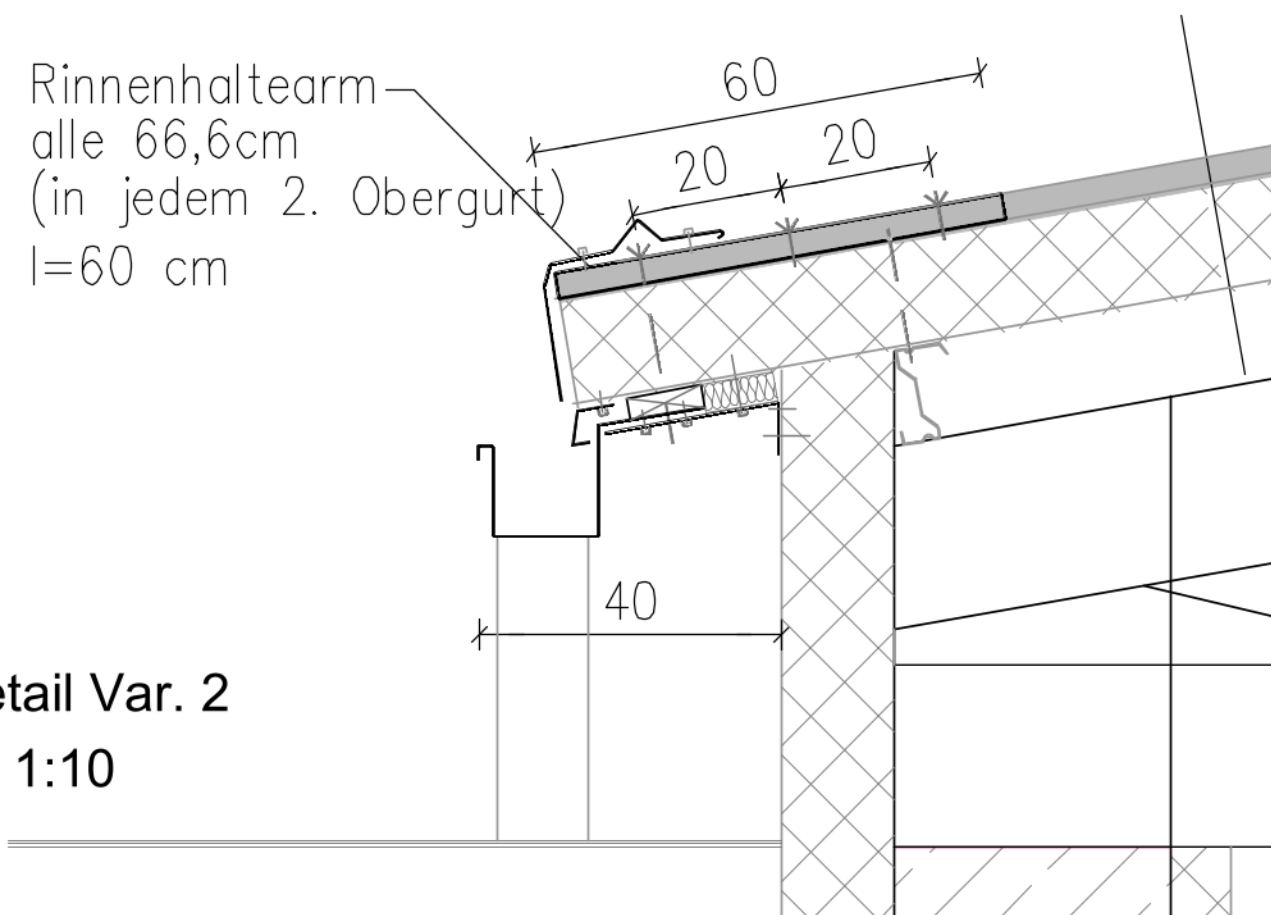


Bearbeitet:		Datum: 02/2023	Bauherr/Auftraggeber Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrrätehaus Große Wiese 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra Planinhalt: Schnitt A-A Fahrzeughalle und Bauhof M: 1:100 Blatt: P 4.1
Gezeichnet:		Datum: 15.03.2023	
Geändert:			
Geändert:			
Bemerkung:			
Geprüft/ Planverfasser:			



Detail Var. 1 - Kastenrinne

M: 1:10

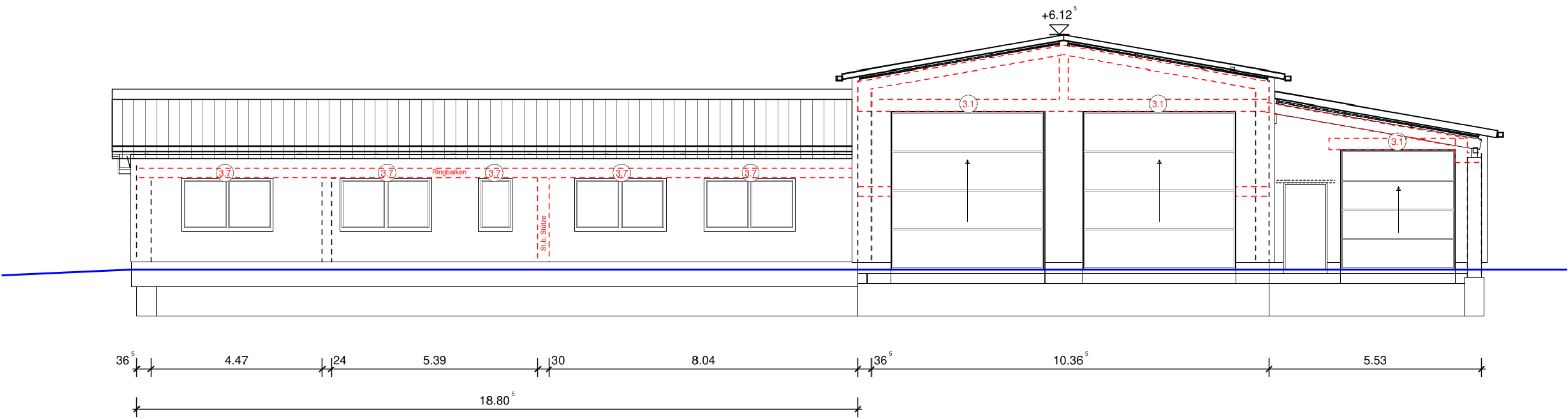


Detail Var. 2

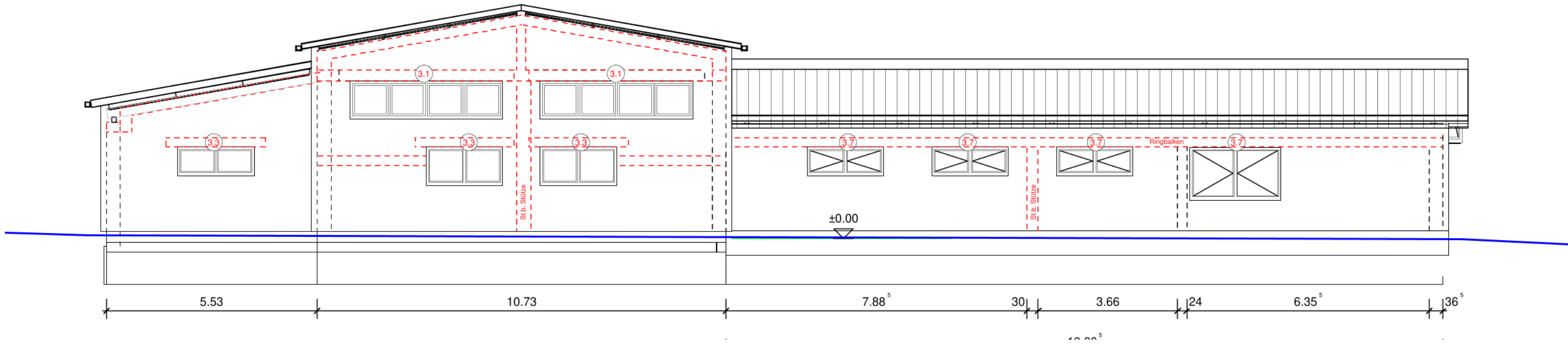
M: 1:10

Bearbeitet:		Datum: 02/2023	Bauherr/Auftraggeber Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrgerätehaus Große Wiese 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra Planinhalt: Traufdetail
Gezeichnet:		Datum: 15.03.2023	
Geändert:			
Geändert:			
Bemerkung:			
Geprüft/ Planverfasser:			M: 10

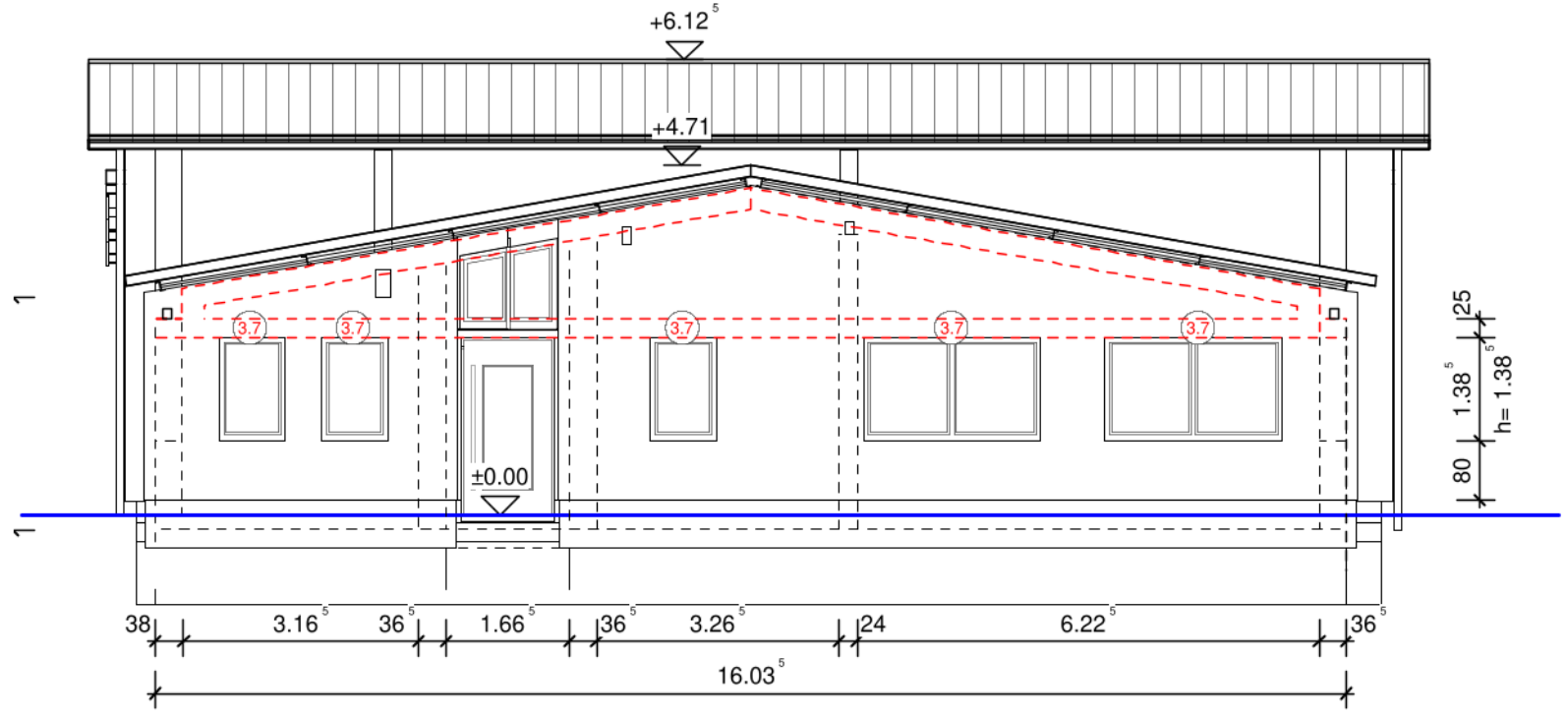
Ansicht Süd



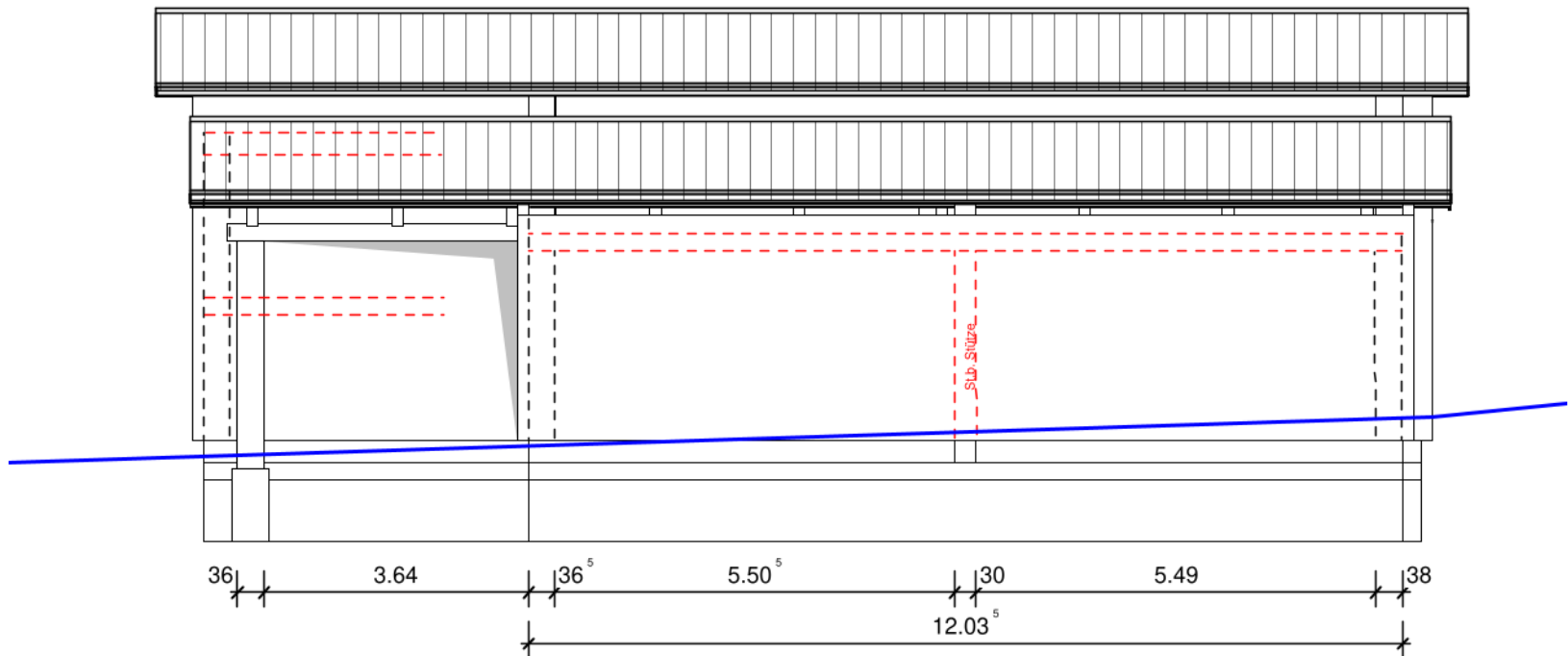
Ansicht Nord



Ansicht West



Ansicht Ost



Entwurfsverfasser:		<div></div>		Datum:		02/2023		Bauherr/Auftraggeber:			
Unterschrift Entwurfsverfasser:		<div></div>								Stadt Dingelstädt	
Unterschrift Bauherr:		<div></div>								Geschwister-Scholl-Str. 26-28	
										37351 Dingelstädt	
										Proj.-Nr.: 22-095	
										Bauvorhaben:	
										Neubau Feuerwehrgerätehaus	
										Kreuzebra Große Wiese,	
										37351 Dingelstädt	
a		Erstzeichnung				14.03.2023		<div></div>			
Index		Änderung				Datum		gez.			
<div></div>										Planinhalt:	
										Positionspan	
										Ansichten	
										Maßstab:	
										1:100	
										Blatt: P 4.	

	Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra		
	AG: Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt		
	Auftr.-Nr. 22-095	Pos. 1.	Seite 1

Dach Fahrzeughalle - Lasten

- Sandwichpaneele $g = 0,14 \text{ kN/m}^2$
- Pfetten $g \sim 0,15 \text{ kN/m}^2$
- Installation $g=0,30 \text{ kN/m}^2$
- Photovoltaik $g=0,20 \text{ kN/m}^2$

$$\Sigma g \text{ auf Dach-Pfetten} := 0,14 + 0,30 + 0,20 = 0,64 \text{ kN/m}^2$$

Schnee:

Höhenlage ~420 m ü.NN

Schneelastzone 2

$$s_k = 0,25 + 1,91 \cdot ((420 + 140) / 760)^2 = 1,29 \text{ kN/m}^2 \geq 0,85 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_{s1} = 0,8$$

$$s_1 = 1,29 \cdot 0,8 = 1,032 \text{ kN/m}^2$$

Wind:

Windzone 2; $h < 10\text{m}$: $q = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Geländekategorie III

$$\text{Sog } C_{pe10} (F) = -1,3 \rightarrow W_{\text{Sog}} = 0,65 \cdot (-2,3) = -0,845 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Druck } C_{pe10} (I) = +0,2 \rightarrow W_{\text{Druck}} = 0,65 \cdot 0,2 = +0,13 \text{ kN/m}^2$$

Dachneigung: 10°

Sandwichpaneele

gewählt:

Hoesli Isodach RD 140 mm //

$$\text{mit zul } q_{\text{austrückend}} = 2,00 \text{ kN/m}^2 > 1,81 \text{ kN/m}^2$$

$$\rightarrow \text{max Spannweite (3-Feldträger)} = 2,44 \text{ m}$$

$$\text{zul } q_{\text{abhebend}} = -1,00 \text{ kN/m}^2 > -0,845 \text{ kN/m}^2$$

$$\rightarrow \text{max Spannweite (3-Feldträger)} = 4,57 \text{ m}$$

Spannweitentabelle Dachelement isodach RD 140

02/2021

Dachelement isodach RD 140 mm gemäß abZ Nr. Z-10.49-813

Kerndicke (d):

140 mm

Blechdicke außen:

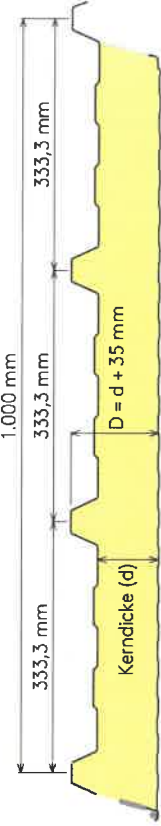
0.5 mm, Trapezprofil (T) S320

Blechdicke innen:

0.4 mm, MiniBox (Q) S280

Dämmkerntyp:

IPN 1



Spannweiten für andrückende Lasten!

$$g+s+w = 0,15 + 1,032 + 0,15 + 0,30 + 0,20 = 1,832 \text{ kN/m}^2$$

Stat. System	Farbgruppe	charakteristische Auflast, z.B. Schneelast [kN/m²]															
		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00
1-Feldträger	I, II, III (f)	40 9,92	46 7,81	52 6,30	56 5,30	59 4,55	60 3,95	61 3,46	61 3,04	60 2,67	58 2,36	57 2,10	55 1,88	54 1,69	53 1,54	52 1,42	51 1,32
2-Feldträger	I, II, III (f)	40 7,49	40 5,28	40 4,17	40 3,49	40 3,03	41 2,69	43 2,44	45 2,24	46 2,07	48 1,94	49 1,82	51 1,72	52 1,64	53 1,54	52 1,42	51 1,32
3-Feldträger	I, II, III (f)	40 8,43	40 5,90	40 4,62	41 3,85	43 3,33	45 2,95	47 2,66	49 2,44	51 2,26	52 2,11	54 1,99	55 1,88	54 1,69	53 1,54	52 1,42	51 1,32



Alle Lasten wurden als charakteristische Lasten angenommen. Die Ermittlung der Spannweiten erfolgte nach dem Nachweisverfahren der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.49-813. Elementenlasten wurden bei der Ermittlung der Spannweiten berücksichtigt. Eventuelle Irrtümer und Fehler werden vorbehalten.

AA - Mindestauflagebreite am Endauflager [mm]

Die Spannweite wurden nach dem Nachweisverfahren der europäischen Sandwichtnorm DIN EN 14509 ermittelt und Nachweisverfahren der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Alle Lasten sind als charakteristische Lasten zu betrachten.

XX - Maximale Spannweite [m]

Es ist die für den jeweiligen Anwendungsfall zugehörige minimale Stützweite aus den beiden Tabellen (andrückende bzw. abhebbende Last) auszuwählen.

BB - Mindestauflagebreite am Mittelaufleger [mm]

Die Spannweitentabelle ersetzt keine prüffähige Statik, sondern sind lediglich zur Vordimensionierung heranzuziehen.

Spannweitentabelle Dachelement **isodach RD 140**

02/2021

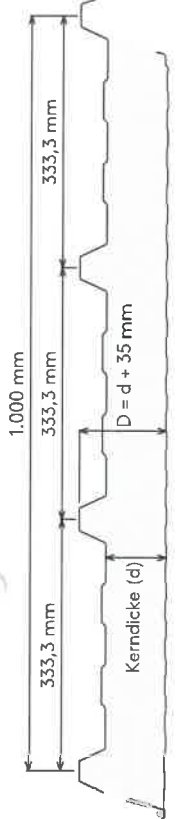
Dachelement isodach RD 140 mm gemäß abZ Nr. Z-10.49-813

Kerndicke (d): **140 mm**

Blechdicke außen: 0.5 mm, Trapezprofil (T) S320

Dämmdicke innen: 0.4 mm, MiniBox (Q) S280

Dämmkerntyp: IPN 1



Spannweiten für abhebende Lasten!

$W_{\text{Bsp}} = -0,845 \text{ kN/m}^2$

Stat. System	Farbgruppe	charakteristische Auflast, z.B. Windsog [kN/m²]																			
		-0,25	-0,50	-0,75	-1,00	-1,25	-1,50	-1,75	-2,00	-2,25	-2,50	-2,75	-3,00	-3,25	-3,50	-3,75	-4,00	-4,25	-4,50	-4,75	-5,00
1-Feldträger	I, II, III (f)	40 10,92	40 8,97	40 7,09	40 6,05	40 5,36	40 4,88	40 4,50	40 4,20	40 3,95	40 3,74	40 3,57	40 3,42	40 3,28	40 3,17	40 3,06	40 2,96	40 2,87	40 2,79	40 2,72	40 2,66
	I (f)	40 10,47	40 7,83	40 5,34	40 4,16	40 3,46	40 3,00	40 2,66	40 2,40	40 2,20	40 2,04	40 1,90	40 1,78	40 1,68	40 1,59	40 1,52	40 1,45	40 1,39	40 1,33	40 1,28	40 1,24
2-Feldträger	II (f)	40 10,46	40 7,33	40 4,97	40 3,88	40 3,24	40 2,82	40 2,51	40 2,28	40 2,10	40 1,94	40 1,82	40 1,71	40 1,62	40 1,54	40 1,46	40 1,40	40 1,34	40 1,29	40 1,24	40 1,20
	III (f)	40 10,47	40 6,51	40 4,42	40 3,48	40 2,93	40 2,57	40 2,31	40 2,11	40 1,95	40 1,82	40 1,70	40 1,61	40 1,53	40 1,46	40 1,39	40 1,33	40 1,28	40 1,24	40 1,19	40 1,16
3-Feldträger	I (f)	40 13,54	40 8,97	40 6,23	40 4,78	40 3,92	40 3,35	40 2,95	40 2,64	40 2,40	40 2,21	40 2,05	40 1,92	40 1,81	40 1,71	40 1,63	40 1,55	40 1,48	40 1,43	40 1,37	40 1,32
	II (f)	40 13,54	40 8,87	40 5,96	40 4,57	40 3,75	40 3,20	40 2,82	40 2,53	40 2,30	40 2,12	40 1,98	40 1,85	40 1,75	40 1,66	40 1,58	40 1,51	40 1,44	40 1,39	40 1,34	40 1,29
	III (f)	40 13,53	40 8,31	40 5,56	40 4,25	40 3,48	40 2,98	40 2,63	40 2,37	40 2,16	40 2,00	40 1,87	40 1,75	40 1,66	40 1,57	40 1,50	40 1,44	40 1,38	40 1,33	40 1,28	40 1,24

Alle Lasten wurden als charakteristische Lasten angenommen. Die Ermittlung der Spannweiten erfolgte nach dem Nachweisverfahren der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.49-813. Elementenlasten wurden bei der Ermittlung der Stützweiten berücksichtigt. Eventuelle Irrtümer und Fehler werden vorbehalten.

Die Spannweite wurden nach dem Nachweisverfahren der europäischen Sandwichnorm DIN EN 14509 ermittelt und Nachweisverfahren der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Alle Lasten sind als charakteristische Lasten zu betrachten.

Es ist die für den jeweiligen Anwendungsfall zugehörige minimale Stützweite aus den beiden Tabellen (andrückende bzw. abhebende Last) auszuwählen.

Die Spannweitentabelle ersetzt keine prüffähige Statik, sondern sind lediglich zur Vordimensionierung heranzuziehen.

- AA - Mindestauflagerbreite am Endauflager [mm]
- X,XX - Maximale Spannweite [m]
- BB - Mindestauflagerbreite am Mittelaflager [mm]



S.3

Technische Information

Beschreibung

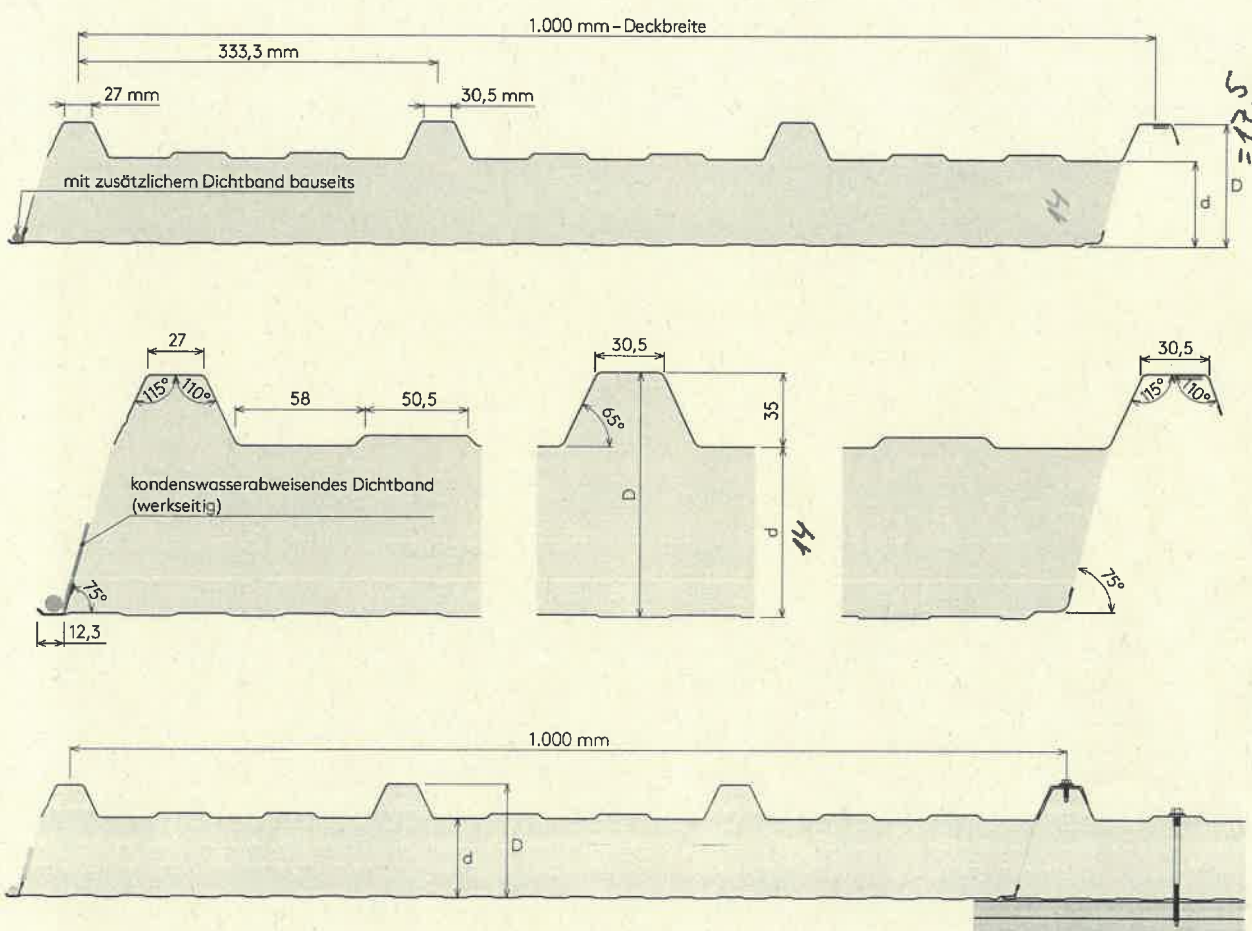
Das Hoesch® isodach RD ist ein trapezprofiliertes Paneelsystem mit durchgeschraubter Befestigung.

Geeignet für alle Dächer mit einer Neigung von:

- mindestens 4° (7 %) ohne Ausbildung von Querstößen
- mindestens 6° (10 %) bei Ausbildung von Querstößen

Besondere Eigenschaften/Anwendung

- Qualitätsprodukt der Marke Hoesch®
- Große Spannweiten
- Sehr gute Wärmedämm- und Brandschutzeigenschaften
- Elementdicken von 25-160 mm
- Kompatible Rinnen- und Zubehörteile erhältlich



Abmessungen, Gewicht & Dämmverhalten

Baubreite [mm]		1.000							
Dämmkerndicke d [mm] (D = d + 35)		25	40	60	80	100	120	140	160
Gewicht [kg/m²]		9,4	10,0	10,5	11,2	11,9	12,6	13,3	13,9
U [W/m²K] gem. EN 14509 mit Fugeneinfluss	IPN ($\lambda_D = 0,024$ [W/mK])	0,79	0,53						
	IPN 1 ($\lambda_D = 0,023$ [W/mK])			0,35	0,27	0,22	0,19	0,16	0,14
R _v [dB]					26				
Standard/Mox. Lieferlänge [m]					13,50/22,50				

	Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra		
	AG: Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt		
	Auftr.-Nr. 22-095	Pos. 1.1	Seite 5

1.) Tragprofile unter Sandwichpaneele - Dach Fahrzeughalle

Hallenlänge: 16,75 m Pfettenabstand $\leq 2,00\text{m}$

Hallenbreite 10,73 m Anzahl der Pfetten 4

Dachneigung: 10°

$$\begin{aligned}
 q_{DA} &= (1,5 \cdot S_0 + 1,35 \cdot g_{\text{Dach}}) \cdot PA + g_{\text{Pfette}} \\
 &= (1,5 \cdot 1,032 + 1,35 \cdot 0,64) \text{ kN/m}^2 \cdot 2,00 \text{ m} + 0,15 \text{ kN/m}^2 \\
 &= (1,548 + 0,864) \cdot 2,00 + 0,15 \\
 &= 4,98 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 q_{DW} &= (1,5 \cdot q_{\text{Sog}} - 0,9 \cdot g_{\text{Dach}}) \cdot PA + g_{\text{Pfette}} \\
 &= (1,5 \cdot 0,845 - 0,90 \cdot 0,64) \text{ kN/m}^2 \cdot 2,00 \text{ m} + 0,15 \text{ kN/m}^2 \\
 &= (1,268 - 0,576) \cdot 2,00 + 0,15 \\
 &= 1,53 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

Vordimensionierung:

$$\text{erf } W_y = (q_{DA} \cdot l^2) / 3,1 = 4,98 \text{ kN/m} \cdot 2^2 \text{ m}^2 / 3,1 = 6,42 \text{ cm}^3$$

gewählt: **ZETA 12515** (mit vorh. $W_y = 14,81 \text{ cm}^3$)

Nachweis:

$$M_{y,d} = q_D \cdot l^2 / 12,57 = 4,98 \cdot 2^2 / 12,57 = 1,58 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Rd} = \varphi \cdot W_y \cdot f_{y,k} / \gamma_M = 1,0 \cdot 14,81 \cdot 28 \text{ kN/cm}^2 / 1,1 \cdot 100 \text{ cm/m} = 3,76 \text{ kNm}$$

$$\eta = M_{y,d} / M_{y,Rd} = 1,58 \text{ kNm} / 3,76 \text{ kNm} = 0,42 < 1,0$$

Querschnittswerte

ZETA

Typ	ZETA	12515	12517	12518	12520
Höhe	H [mm]	125	125	125	125
Dicke	t [mm]	1,5	1,7	1,8	2,0
Oberflansch	a [mm]	60	60	60	60
Unterflansch	b [mm]	50	50	50	50
Gewicht	[kg/m]	3,16	3,58	3,8	4,21
A	[cm ²]	4,02	4,56	4,84	5,38
I _y	[cm ⁴]	96,4	109,2	115,2	128
W _y	[cm ³]	14,81	16,76	17,69	19,64
I _z	[cm ⁴]	13,7	15,6	16,7	18,3
i _z	[mm]	18,78	18,75	18,7	18,71
y _s	[mm]	21,5	21,6	21,7	21,8
z _s	[mm]	65,1	65,1	65,2	65,2

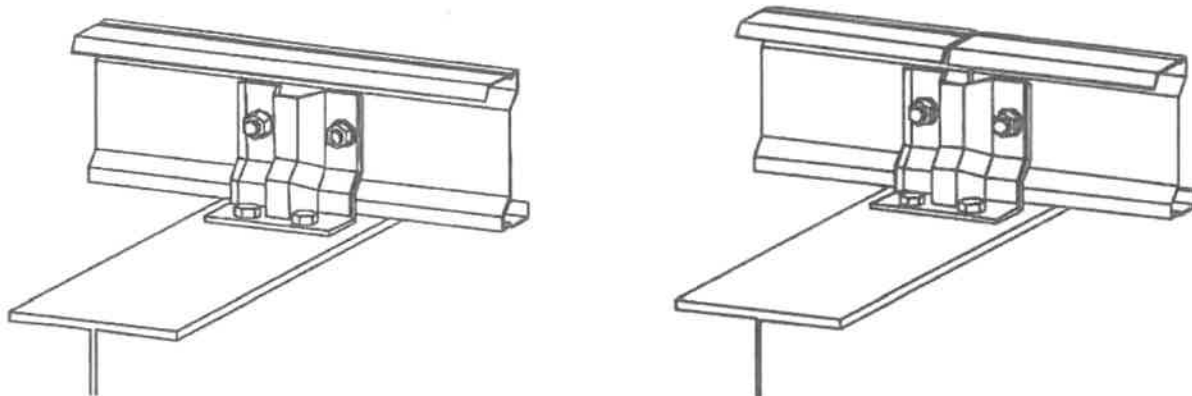
Typ	ZETA	15015	15017	15018	15020	15025
Höhe	H [mm]	150	150	150	150	150
Dicke	t [mm]	1,5	1,7	1,8	2,0	2,5
Oberflansch	a [mm]	72	72	72	72	72
Unterflansch	b [mm]	65	65	65	65	65
Gewicht	[kg/m]	3,78	4,28	4,53	5,04	6,3
A	[cm ²]	4,82	5,46	5,78	6,42	8,03
I _y	[cm ⁴]	170,2	192,9	203,8	226,5	281,2
W _y	[cm ³]	21,98	24,9	26,31	29,22	36,27
I _z	[cm ⁴]	25,8	29,3	31,2	34,4	43,5
i _z	[mm]	23,53	23,5	23,48	23,45	23,5
y _s	[mm]	21,5	21,6	21,7	21,8	21,9
z _s	[mm]	77,4	77,5	77,5	77,5	77,6

Typ	ZETA	17515*	17516	17517	17518	17520	17525
Höhe	H [mm]	175	175	175	175	175	175
Dicke	t [mm]	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,5
Oberflansch	a [mm]	72	72	72	72	72	72
Unterflansch	b [mm]	65	65	65	65	65	65
Gewicht	[kg/m]	4,07	4,34	4,62	4,89	5,43	6,79
A	[cm ²]	5,19	5,54	5,88	6,23	6,92	8,65
I _y	[cm ⁴]	244	259,8	276,6	292,3	325	404,1
W _y	[cm ³]	27,07	28,81	30,67	31,18	36,02	44,77
I _z	[cm ⁴]	25,8	28,0	29,3	32,5	34,5	43,6
i _z	[mm]	22,67	22,66	22,64	22,62	22,6	22,58
y _s	[mm]	21,4	21,4	21,5	21,6	21,7	21,8
z _s	[mm]	90,2	90,2	90,2	90,2	90,2	90,3

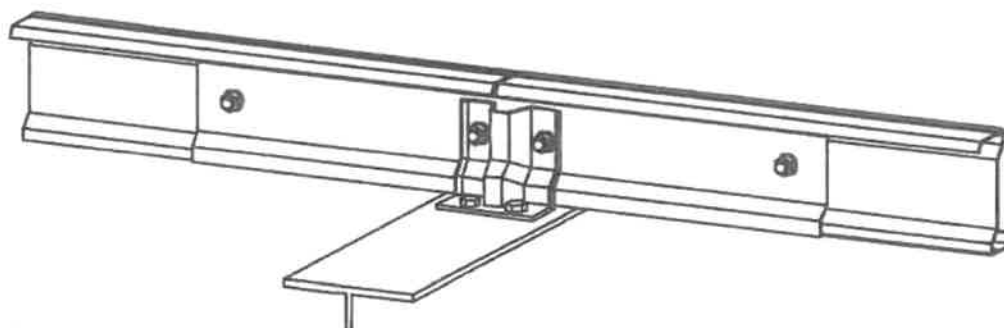
Typ	ZETA	20015*	20016	20018	20020	20025
Höhe	H [mm]	200	200	200	200	200
Dicke	t [mm]	1,5	1,6	1,8	2,0	2,5
Oberflansch	a [mm]	72	72	72	72	72
Unterflansch	b [mm]	65	65	65	65	65
Gewicht	[kg/m]	4,37	4,66	5,24	5,82	7,22
A	[cm ²]	5,57	5,94	6,68	7,42	9,20
I _y	[cm ⁴]	334	356,4	400,9	445,2	554,4
W _y	[cm ³]	32,47	34,64	38,96	43,25	53,83
I _z	[cm ⁴]	25,8	27,5	31,0	34,5	43,0
i _z	[mm]	21,89	21,88	21,85	21,82	21,84
y _s	[mm]	21,3	21,4	21,5	21,6	21,9
z _s	[mm]	102,7	102,9	102,9	102,9	103,0

* diese Profile sind nicht Bestandteil der allg. bauaufsichtlichen Zulassung.

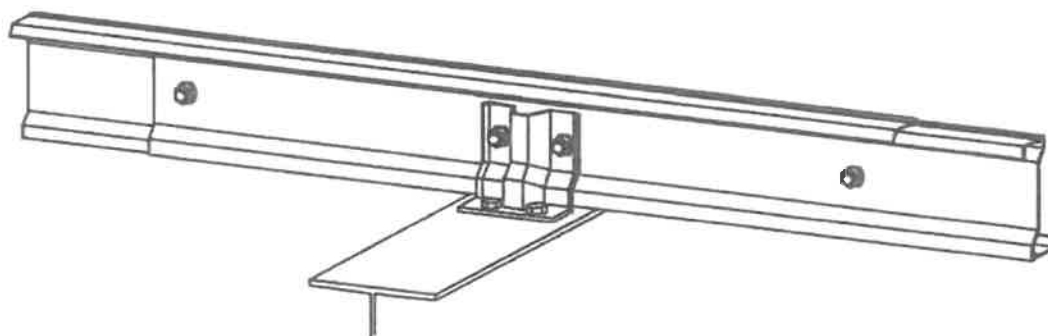
1. Zweifeldträger-System



2. Sleeve-System



3. Overlap-System



SL-Verbindungen mit Schrauben M16, Festigkeitsklasse 5.6 oder 8.8, nach DIN EN ISO 898-1

ZETA-Pfettensystem

Auflagerung der Pfetten, Pfettenstöße

Anlage 4

Pos. 1.2

Holz-Pfette in Dachneigung

alternativ zum ZETA-Profil: Holz-Pfette als Tragprofil unter Sandwich-Paneele

Lasten:

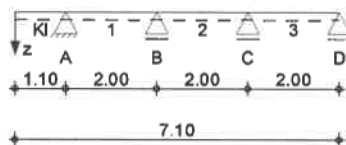
- $g = 0,14 \text{ kN/m}^2$
- $PV: \sim 0,20 \text{ kN/m}^2$
- $s = 1,032 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,0\text{m} = 2,064 \text{ kN/m}$
- $wd = 0,13 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,0\text{m} = 0,26 \text{ kN/m}$

System

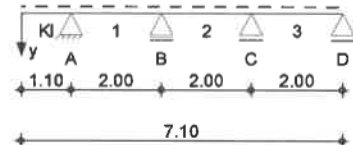
Holz-Dreifeldträger mit Kragarm

M 1:165

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
K1	1.10	NH C24	10.0/12.0	1
1-3	2.00			1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	1.10	16.0	fest	fest
B	3.10	16.0	fest	fest
C	5.10	16.0	fest	fest
D	7.10	16.0	fest	fest

Dachneigung

Dachneigungswinkel

$\delta = 10.0^\circ$

Lasteinzugsbreiten (im
Grundriss)

links
rechts

$L_{B,li} = 1.00 \text{ m}$
 $L_{B,re} = 1.00 \text{ m}$

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
120.0	4.2	0.05

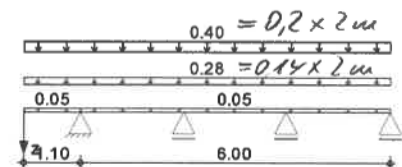
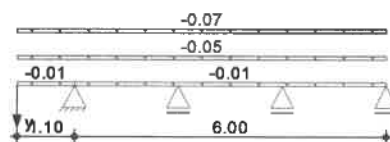
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

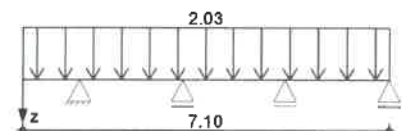
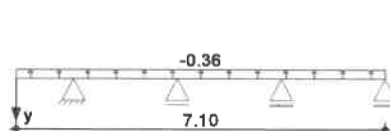
Gk

Gk

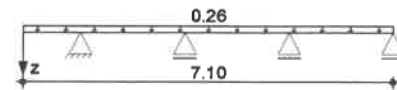


Qk.S

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in y-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
K1	Eigengew	0.00	1.10		-0.01
1	Eigengew	0.00	6.00		-0.01
K1	Eindeck.	0.00	7.10		-0.05
K1	Ausbau	0.00	7.10		-0.07
K1		0.00	7.10		-0.36

Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
K1	Eigengew	0.00	1.10		0.05
1	Eigengew	0.00	6.00		0.05
K1	Eindeck.	0.00	7.10		0.28
K1	Ausbau	0.00	7.10		0.40
K1		0.00	7.10		2.03
K1		0.00	7.10		0.26

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten

quasi-ständig

Ek KLED $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

2	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	
14		1.00*Gk	+1.00*Qk.S	+0.60*Qk.W
18		1.00*Gk	+1.00*Qk.S	+0.60*Qk.W
19		1.00*Gk		

ku: kurz

Mat./Querschnitt

Material

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

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

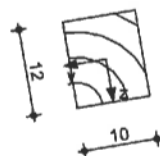
Querschnittswerte

b	h	A	I _y	I _z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
10.0	12.0	120	1440	1000

Grafik

M 1:10

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte in globalen Richtungen

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Aufl.

	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
A	1.69	0.00
B	1.27	0.00
C	1.72	0.00
D	0.58	0.00
A	4.71	0.00
B	3.54	0.00
C	4.79	0.00
D	1.61	0.00
A	0.58	0.10

B	0.44	0.08
C	0.59	0.10
D	0.20	0.04

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x		η
		[m]		[-]
Biegung	Feld 1	0.00	OK	0.70
Querkraft	Feld 3	0.20	OK	0.38
Auflagerpressung	Auflager C		OK	0.16

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x		η
		[m]		[-]
Verform. w_{inst}	Kragarm links	0.00	OK	0.90
Verform. w_{fin}	Kragarm links	0.00	OK	0.69
Verform. $w_{net,fin}$	Kragarm links	0.00	OK	0.36

Pos. 2.1

Holz-Bemessung, ebenes Stabwerk DN 10°

Dach - Lasten DN 10° - Fahrzeughalle

auf Obergurt:

- Sandwichpaneele $g = 0,14 \text{ kN/m}^2$
 - Pfetten $g \sim 0,15 \text{ kN/m}^2$
 - Photovoltaik $g = 0,20 \text{ kN/m}^2$
- Summe: $g = 0,49 \text{ kN/m}^2$

auf Untergut:

- Last aus Tor: ca 300kg = 3,0 kN / 4m = 0,75 kN/m als Blocklast 2x

Schnee:

Höhenlage ~420 m ü.NN

Schneelastzone 2

$$s_k = 0,25 + 1,91 * ((420 + 140) / 760)^2 = 1,29 \text{ kN/m}^2 \geq 0,85 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_1 = 0,8$$

$$s_1 = 1,29 * 0,8 = 1,032 \text{ kN/m}^2$$

Wind:

Windzone 2; $h < 10\text{m}$:

$q = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Geländekategorie III

$$\text{Sog } C_{pe10} (F) = -1,3 \rightarrow W_{\text{Sog}} = 0,65 * (-2,3) = -0,845 \text{ kN/m}^2$$

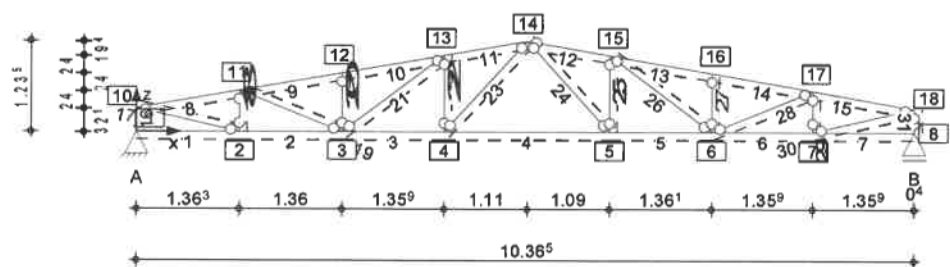
$$\text{Druck Cpe10 (I)} = +0,2 \rightarrow W_{\text{Druck}} = 0,65 * 0,2 = +0,13 \text{ kN/m}^2$$

Binderabstand $a \leq 2,00\text{m}$

System

Stabwerk

M 1 : 1 0 0



Knotendefinition

Knoten	x	z
	[m]	[m]
1	0.00	0.00
2	1.36	0.00
3	2.72	0.00
4	4.08	0.00
5	6.28	0.00
6	7.64	0.00
7	9.00	0.00
8	10.37	0.00
10	0.00	0.32
11	1.36	0.56

12	2.72	0.80
13	4.08	1.04
14	5.19	1.24
15	6.28	1.04
16	7.64	0.80
17	9.00	0.56
18	10.36	0.32

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Material	Querschnitt
1	1	2	1.36	BSH GL24c	b/h=16/28cm
2	2	3	1.36	BSH GL24c	b/h=16/28cm
3	3	4	1.36	BSH GL24c	b/h=16/28cm
4	4	5	2.20	BSH GL24c	b/h=16/28cm
5	5	6	1.36	BSH GL24c	b/h=16/28cm
6	6	7	1.36	BSH GL24c	b/h=16/28cm
7	7	8	1.36	BSH GL24c	b/h=16/28cm
8	10	11	1.38	BSH GL24c	b/h=16/28cm
9	11	12	1.38	BSH GL24c	b/h=16/28cm
10	12	13	1.38	BSH GL24c	b/h=16/28cm
11	13	14	1.13	BSH GL24c	b/h=16/28cm
12	14	15	1.11	BSH GL24c	b/h=16/28cm
13	15	16	1.38	BSH GL24c	b/h=16/28cm
14	16	17	1.38	BSH GL24c	b/h=16/28cm
15	17	18	1.38	BSH GL24c	b/h=16/28cm
16	1	10	0.32	BSH GL24c	b/h=16/16cm
17	2	10	1.40	BSH GL24c	b/h=16/16cm
18	2	11	0.56	BSH GL24c	b/h=16/16cm
19	3	11	1.47	BSH GL24c	b/h=16/16cm
20	3	12	0.80	BSH GL24c	b/h=16/16cm
21	3	13	1.71	BSH GL24c	b/h=16/16cm
22	4	13	1.04	BSH GL24c	b/h=16/16cm
23	4	14	1.66	BSH GL24c	b/h=16/16cm
24	5	14	1.65	BSH GL24c	b/h=16/16cm
25	5	15	1.04	BSH GL24c	b/h=16/16cm
26	6	15	1.71	BSH GL24c	b/h=16/16cm
27	6	16	0.80	BSH GL24c	b/h=16/16cm
28	6	17	1.47	BSH GL24c	b/h=16/16cm
29	7	17	0.56	BSH GL24c	b/h=16/16cm
30	7	18	1.40	BSH GL24c	b/h=16/16cm
31	8	18	0.32	BSH GL24c	b/h=16/16cm

Stabendgelenke

Stab	N _{x, Anf}	V _{z, Anf}	M _{y, Anf}	N _{x, End}	V _{z, End}	M _{y, End}
12	fest	fest	frei	fest	fest	fest
16-31	fest	fest	frei	fest	fest	frei

Nutzungsklasse

Stab	NKL
1-31	2

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	8	frei	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.W

Qk.S min/max Werte

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

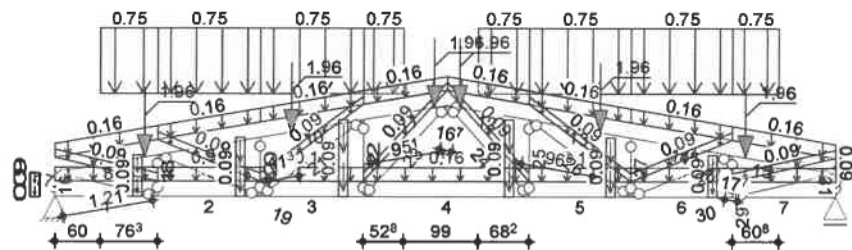
Grafik

Einwirkung

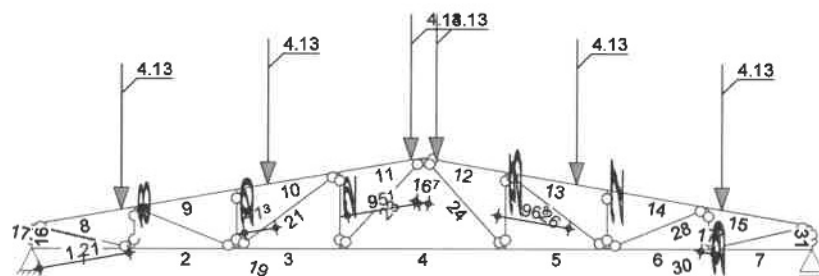
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

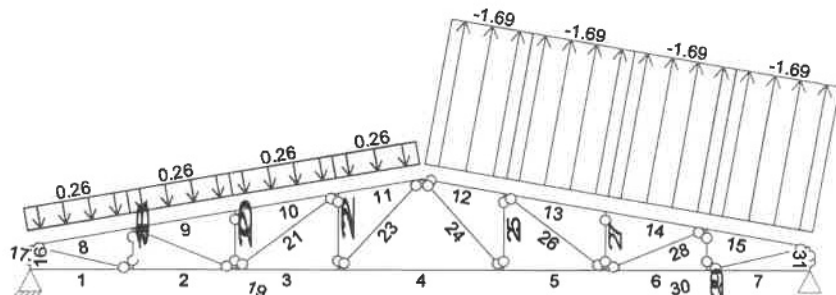
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht

in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht am Stab

Stab Kommentar

q_z
[kN/m]

1-15	Eigengew	0.16
16-31	Eigengew	0.09

Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)

Stab Kommentar

a [m] s [m] $q_{z,li}$ [kN/m] $q_{z,re}$ [kN/m]

1	Tor1	0.60	0.76	0.75
2	Tor1	0.00	1.36	0.75
3	Tor1	0.00	1.36	0.75
4	Tor1	0.00	0.53	0.75
4	Tor2	1.52	0.68	0.75
5	Tor2	0.00	1.36	0.75
6	Tor2	0.00	1.36	0.75
7	Tor2	0.00	0.61	0.75

Streckenlasten

orthogon. Richtung

Streckenlasten orthogonal am Stab

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
8	Wd	0.00	1.38		0.26
9	Wd	0.00	1.38		0.26
10	Wd	0.00	1.38		0.26
11	Wd	0.00	1.13		0.26
12	Ws	0.00	1.11		-1.69
13	Ws	0.00	1.38		-1.69
14	Ws	0.00	1.38		-1.69
15	Ws	0.00	1.38		-1.69

Punktlasten

in x-/z-Richtung

Einzellasten am Stab

Stab	Kommentar	a [m]	F_x [kN]	F_z [kN]
8	Pfette	1.21		1.96
10	Pfette	0.41		1.96
11	Pfette	0.95		1.96
12	Pfette	0.17		1.96
13	Pfette	0.97		1.96
15	Pfette	0.18		1.96
8	Pfette	1.21		4.13
10	Pfette	0.41		4.13
11	Pfette	0.95		4.13
12	Pfette	0.17		4.13
13	Pfette	0.97		4.13
15	Pfette	0.18		4.13

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
1	1.35*Gk
3	1.35*Gk +1.50*Qk.S
5	1.35*Gk +1.50*Qk.W
6	1.00*Gk +1.50*Qk.W
7	1.35*Gk +1.50*Qk.S +0.90*Qk.W
8	1.35*Gk +0.75*Qk.S +1.50*Qk.W
12	1.00*Gk +1.00*Qk.S
17	1.00*Gk +1.00*Qk.S
21	1.00*Gk

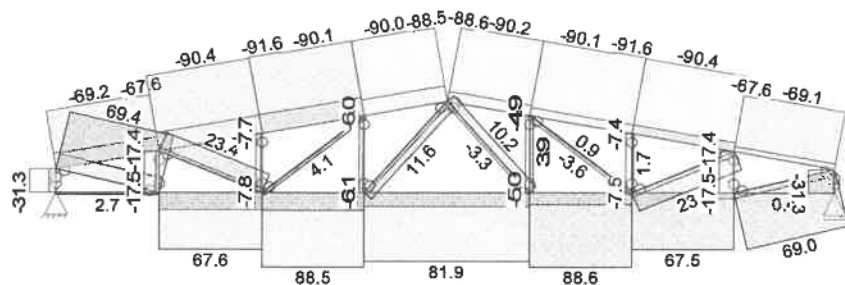
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

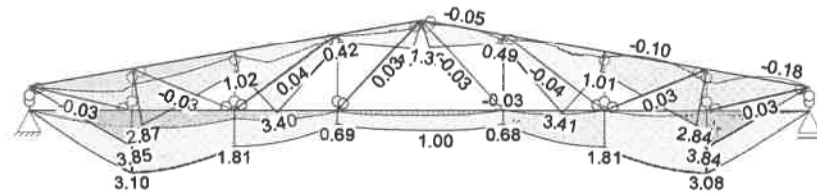
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

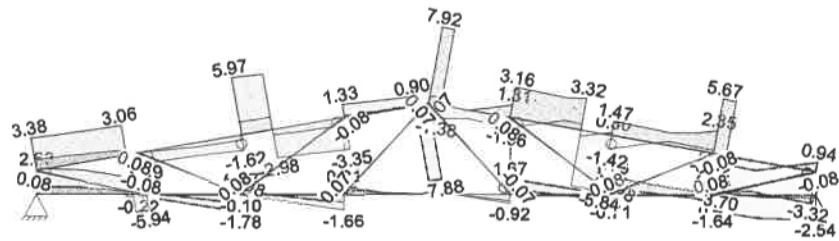
Normalkraft $N_{x,d}$ [kN]



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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	N _{x,d,min} N _{x,d,max}	Ek	M _{y,d,min} M _{y,d,max}	Ek	V _{z,d,min} V _{z,d,max}	Ek
	[m]	[kN]		[kNm]		[kN]	
Stab 1	0.00	0.00	1	0.00	2	0.88	6
		2.67	6	0.00	3	2.63	3
	1.36	0.00	1	0.83	6	0.09	6
		2.67	6	3.10	3	1.57	3
Stab 2	0.00	20.29	6	0.83	6	-0.22	9
		67.55	3	3.10	3	0.41	1
	1.36	20.29	6	0.41	6	-1.78	7
		67.55	3	1.81	3	-0.93	2
Stab 3	0.00	21.01	6	0.41	6	-0.10	4
		88.51	3	1.81	3	0.47	5
	1.36	21.01	6	0.06	6	-1.66	3
		88.51	3	0.69	3	-0.87	6
Stab 4	0.00	16.43	6	0.06	6	0.56	10
		81.86	3	0.69	3	0.81	1
	1.28	16.43	6	0.25	6	-0.04	10
		81.86	3	1.00	3	0.00	1
	2.20	16.43	6	-0.03	6	-0.92	8
		81.86	3	0.68	3	-0.66	2
Stab 5	0.00	14.22	6	-0.03	6	0.64	6
		88.60	3	0.68	3	1.67	3
	1.36	14.22	6	0.00	6	-0.71	5
		88.60	3	1.81	3	0.11	4
Stab 6	0.00	6.64	6	0.00	6	0.69	6
		67.53	3	1.81	3	1.76	3
	1.36	6.64	6	0.11	6	-0.65	5
		67.53	3	3.08	3	0.21	4
Stab 7	0.00	0.02	6	0.11	6	-1.64	3
		0.39	3	3.08	3	0.38	6
	1.36	0.02	6	0.00	2	-2.54	3
		0.39	3	0.00	3	-0.29	6
Stab 8	0.00	-69.17	3	0.00	2	1.06	2
		-18.09	6	0.00	3	3.38	7
	1.21	-69.13	3	1.03	6	0.52	6
		-18.06	6	3.85	3	3.06	3
	1.21	-67.60	3	1.03	6	-5.86	7
		-17.72	6	3.85	3	-1.05	2
	1.38	-67.59	3	0.77	6	-5.94	7
		-17.72	6	2.87	3	-1.08	2
Stab 9	0.00	-90.39	3	0.77	6	-1.19	3
		-21.84	6	2.87	3	-0.01	6

	1.38	-90.34	3	0.23	6	-1.62	7
		-21.80	6	1.02	3	-0.53	2
Stab 10	0.00	-91.63	3	0.23	6	1.35	2
		-22.22	6	1.02	3	5.97	7
	0.41	-91.61	3	0.85	6	1.28	2
		-22.21	6	3.40	3	5.78	7
	0.41	-90.08	3	0.85	6	-2.98	3
		-21.87	6	3.40	3	-0.54	6
	1.38	-90.04	3	0.07	6	-3.35	7
		-21.84	6	0.42	3	-0.80	2
Stab 11	0.00	-90.04	3	0.07	6	0.17	2
		-18.99	6	0.42	3	1.33	7
	0.95	-90.01	3	0.34	2	0.02	2
		-18.97	6	1.38	7	0.90	7
	0.95	-88.48	3	0.34	2	-7.80	3
		-18.63	6	1.38	7	-1.90	6
	1.13	-88.48	3	0.00	2	-7.88	7
		-18.63	6	0.00	3	-1.94	2
Stab 12	0.00	-88.58	3	0.00	6	0.61	6
		-11.99	6	0.00	3	7.92	3
	0.17	-88.59	3	0.13	6	1.00	6
		-11.99	6	1.32	3	7.88	3
	0.17	-90.13	3	0.13	6	-1.38	9
		-12.33	6	1.32	3	0.00	1
	0.55	-90.15	3	-0.05	6	-0.90	3
		-12.34	6	0.99	3	-0.01	6
	1.11	-90.17	3	0.26	2	-1.02	3
		-12.36	6	0.49	7	1.31	6
Stab 13	0.00	-90.05	3	0.26	2	-1.06	6
		-9.86	6	0.49	7	3.16	3
	0.49	-90.07	3	0.08	6	0.12	6
		-9.88	6	1.99	3	3.05	3
	0.97	-90.09	3	0.41	6	0.64	2
		-9.89	6	3.41	3	3.32	7
	0.97	-91.62	3	0.41	6	-5.75	3
		-10.23	6	3.41	3	-0.68	6
	1.38	-91.64	3	0.33	6	-5.84	3
		-10.24	6	1.01	3	0.30	6
Stab 14	0.00	-90.35	3	0.33	6	-1.42	6
		-10.55	6	1.01	3	1.47	3
	0.59	-90.37	3	-0.10	6	-0.01	6
		-10.56	6	1.85	3	1.34	3
	1.38	-90.40	3	0.63	6	0.31	2
		-10.59	6	2.84	3	2.35	8
Stab 15	0.00	-67.57	3	0.63	6	-0.42	6
		-6.20	6	2.84	3	5.67	3
	0.18	-67.58	3	0.59	6	0.00	6
		-6.21	6	3.84	3	5.63	3
	0.18	-69.11	3	0.59	6	-3.70	7
		-6.55	6	3.84	3	-0.88	2
	0.99	-69.14	3	-0.18	6	-3.24	3
		-6.57	6	1.29	3	0.00	6
	1.38	-69.16	3	0.00	6	-3.32	3
		-6.58	6	0.00	3	0.94	6
Stab 16	0.00	-31.29	3	0.00	1	0.00	1
		-8.54	6	0.00	1	0.00	1
	0.32	-31.25	3	0.00	1	0.00	1
		-8.51	6	0.00	1	0.00	1
Stab 17	0.00	18.08	6	0.00	1	-0.08	1
		69.38	3	0.00	1	-0.06	2
	0.70	18.10	6	-0.03	1	0.00	1
		69.40	3	-0.02	2	0.00	2
	1.40	18.11	6	0.00	1	0.06	2
		69.42	3	0.00	1	0.08	1
Stab 18	0.00	-17.51	3	0.00	1	0.00	1
		-3.87	6	0.00	1	0.00	1
	0.56	-17.44	3	0.00	1	0.00	1
		-3.82	6	0.00	1	0.00	1
Stab 19	0.00	4.08	6	0.00	1	-0.08	1
		23.41	3	0.00	1	-0.06	2
	0.74	4.11	6	-0.03	1	0.00	1
		23.44	3	-0.02	2	0.00	2
	1.47	4.13	6	0.00	1	0.06	2
		23.48	3	0.00	1	0.08	1

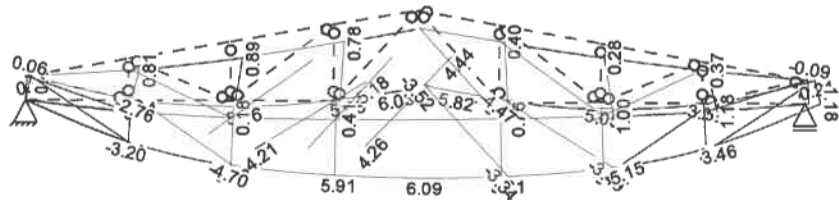
Stab 20	0.00	-7.81	7	0.00	1	0.00	1
		-1.98	2	0.00	1	0.00	1
	0.80	-7.72	7	0.00	1	0.00	1
		-1.91	2	0.00	1	0.00	1
Stab 21	0.00	0.61	4	0.00	1	0.06	2
		4.06	5	0.00	1	0.08	1
	0.86	0.65	4	0.03	2	0.00	1
		4.12	5	0.04	1	0.00	1
	1.71	0.70	4	0.00	1	-0.08	1
		4.19	5	0.00	1	-0.06	2
Stab 22	0.00	-6.13	7	0.00	1	0.00	1
		-1.43	2	0.00	1	0.00	1
	1.04	-6.01	7	0.00	1	0.00	1
		-1.33	2	0.00	1	0.00	1
Stab 23	0.00	4.00	2	0.00	1	0.05	2
		11.55	7	0.00	1	0.07	1
	0.83	4.05	2	0.02	2	0.00	2
		11.63	7	0.03	1	0.00	1
	1.66	4.11	2	0.00	1	-0.07	1
		11.70	7	0.00	1	-0.05	2
Stab 24	0.00	-3.39	6	0.00	1	-0.07	1
		10.11	3	0.00	1	-0.05	2
	0.82	-3.34	6	-0.03	1	0.00	1
		10.19	3	-0.02	2	0.00	2
	1.65	-3.28	6	0.00	1	0.05	2
		10.26	3	0.00	1	0.07	1
Stab 25	0.00	-4.98	3	0.00	1	0.00	1
		3.90	6	0.00	1	0.00	1
	1.04	-4.86	3	0.00	1	0.00	1
		4.00	6	0.00	1	0.00	1
Stab 26	0.00	-3.69	10	0.00	1	-0.08	1
		0.81	1	0.00	1	-0.06	2
	0.86	-3.65	10	-0.04	1	0.00	1
		0.87	1	-0.03	2	0.00	1
	1.71	-3.60	10	0.00	1	0.06	2
		0.94	1	0.00	1	0.08	1
Stab 27	0.00	-7.49	3	0.00	1	0.00	1
		1.68	6	0.00	1	0.00	1
	0.80	-7.39	3	0.00	1	0.00	1
		1.75	6	0.00	1	0.00	1
Stab 28	0.00	5.07	6	0.00	1	0.06	2
		23.45	3	0.00	1	0.08	1
	0.74	5.10	6	0.02	2	0.00	2
		23.48	3	0.03	1	0.00	1
	1.47	5.12	6	0.00	1	-0.08	1
		23.51	3	0.00	1	-0.06	2
Stab 29	0.00	-17.51	3	0.00	1	0.00	1
		-0.58	6	0.00	1	0.00	1
	0.56	-17.44	3	0.00	1	0.00	1
		-0.53	6	0.00	1	0.00	1
Stab 30	0.00	6.79	6	0.00	1	0.06	2
		68.97	3	0.00	1	0.08	1
	0.70	6.80	6	0.02	2	0.00	1
		68.99	3	0.03	1	0.00	1
	1.40	6.82	6	0.00	1	-0.08	1
		69.01	3	0.00	1	-0.06	2
Stab 31	0.00	-31.28	3	0.00	1	0.00	1
		-1.88	6	0.00	1	0.00	1
	0.32	-31.24	3	0.00	1	0.00	1
		-1.85	6	0.00	1	0.00	1

Bem.-verformungen Grafik

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Verformungen (Umhüllende)

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



Mat./Querschnitt

Material

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

Querschnitt

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E
[N/mm ²]						
BSH GL24c	24.0	17.0	21.5	2.5	3.5	11000

Nr	b	h	A	I_y	I_z
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
1	16.0	28.0	448.0	29269	9557
2	16.0	16.0	256.0	5461	5461

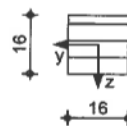
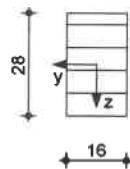
Grafik

Querschnittsgrafiken [cm]

QS-Nr. 1
16/28

QS-Nr. 2
16/16

M 1 : 2 0



Nachweise (GZT)

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

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	E_k	k_{mod}	N_d	$\sigma_{0,d}$	$f_{0,d}$	η
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1	(L = 1.36 m) 1.36	3	0.90	0.00 3.10	0.00 1.48	14.88 17.93	0.08
Stab 2	(L = 1.36 m) 0.00	3	0.90	67.55 3.10	1.51 1.48	12.95 17.93	0.20
Stab 3	(L = 1.36 m) 0.00	3	0.90	88.51 1.81	1.98 0.86	12.95 17.93	0.20
Stab 4	(L = 2.20 m) 1.28	3	0.90	81.86 1.00	1.83 0.48	12.95 17.93	0.17
Stab 5	(L = 1.36 m) 1.36	3	0.90	88.60 1.81	1.98 0.87	12.95 17.93	0.20
Stab 6	(L = 1.36 m) 1.36	3	0.90	67.53 3.08	1.51 1.47	12.95 17.93	0.20

Datum: 21.02.2023

Projekt: 22-095_FW-Kreuzebra_MB2021

Stab 7	(L = 1.36 m) 0.00	3	0.90	0.39 3.08	0.01 1.47	12.95 17.93	0.08
Stab 8	(L = 1.38 m) 1.21	3	0.90	-69.13 3.85	1.54 1.84	14.88 16.62	0.12
Stab 9	(L = 1.38 m) 0.00	3	0.90	-90.39 2.87	2.02 1.37	14.88 16.62	0.10
Stab 10	(L = 1.38 m) 0.41	3	0.90	-91.61 3.40	2.04 1.63	14.88 16.62	0.12
Stab 11	(L = 1.13 m) 0.95	3	0.90	-90.01 1.38	2.01 0.66	14.88 16.62	0.06
Stab 12	(L = 1.11 m) 0.17	3	0.90	-90.13 1.32	2.01 0.63	14.88 16.62	0.06
Stab 13	(L = 1.38 m) 0.97	3	0.90	-91.62 3.41	2.05 1.63	14.88 16.62	0.12
Stab 14	(L = 1.38 m) 1.38	3	0.90	-90.40 2.84	2.02 1.36	14.88 16.62	0.10
Stab 15	(L = 1.38 m) 0.18	3	0.90	-69.11 3.84	1.54 1.84	14.88 16.62	0.12
Stab 16	(L = 0.32 m) 0.00	3	0.90	-31.29 0.00	1.22 0.00	14.88 16.62	0.01
Stab 17	(L = 1.40 m) 0.70	3	0.90	69.40 -0.03	2.71 0.04	11.77 16.62	0.23
Stab 18	(L = 0.56 m) 0.00	3	0.90	-17.51 0.00	0.68 0.00	14.88 16.62	0.00
Stab 19	(L = 1.47 m) 0.74	3	0.90	23.44 -0.03	0.92 0.04	11.77 16.62	0.08
Stab 20	(L = 0.80 m) 0.00	3	0.90	-7.51 0.00	0.29 0.00	14.88 16.62	0.00
Stab 21	(L = 1.71 m) 0.86	5	1.00	4.12 0.04	0.16 0.05	13.08 18.46	0.02
Stab 22	(L = 1.04 m) 0.00	7	1.00	-6.13 0.00	0.24 0.00	16.54 18.46	0.00
Stab 23	(L = 1.66 m) 0.88	7	1.00	11.63 0.03	0.45 0.04	13.08 18.46	0.04
Stab 24	(L = 1.65 m) 0.87	3	0.90	10.19 -0.03	0.40 0.04	11.77 16.62	0.04
Stab 25	(L = 1.04 m) 1.04	6	1.00	4.00 0.00	0.16 0.00	13.08 18.46	0.01
Stab 26	(L = 1.71 m) 0.86	1	0.60	0.87 -0.04	0.03 0.05	7.85 11.08	0.01
Stab 27	(L = 0.80 m) 0.80	6	1.00	1.75 0.00	0.07 0.00	13.08 18.46	0.01
Stab 28	(L = 1.47 m) 0.74	3	0.90	23.48 0.03	0.92 0.04	11.77 16.62	0.08
Stab 29	(L = 0.56 m) 0.00	3	0.90	-17.51 0.00	0.68 0.00	14.88 16.62	0.00
Stab 30	(L = 1.40 m) 0.70	3	0.90	68.99 0.03	2.69 0.04	11.77 16.62	0.23

Stab 31

(L = 0.32 m)						
0.00	3	0.90	-31.28	1.22	14.88	
			0.00	0.00	16.62	0.01

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1	0.00	3	0.90	2.63	0.12	2.42	0.05
Stab 2	1.36	1	0.60	-1.25	0.06	1.62	0.04
Stab 3	1.36	1	0.60	-1.23	0.06	1.62	0.04
Stab 4	2.20	1	0.60	-0.89	0.04	1.62	0.03
Stab 5	0.00	1	0.60	1.24	0.06	1.62	0.04
Stab 6	0.00	1	0.60	1.25	0.06	1.62	0.04
Stab 7	1.36	3	0.90	-2.54	0.12	2.42	0.05
Stab 8	1.38	3	0.90	-5.68	0.27	2.42	0.11
Stab 9	1.38	3	0.90	-1.48	0.07	2.42	0.03
Stab 10	0.00	3	0.90	5.81	0.27	2.42	0.11
Stab 11	1.13	3	0.90	-7.84	0.37	2.42	0.15
Stab 12	0.00	3	0.90	7.92	0.37	2.42	0.15
Stab 13	1.38	3	0.90	-5.84	0.27	2.42	0.11
Stab 14	1.38	8	1.00	2.35	0.11	2.69	0.04
Stab 15	0.00	3	0.90	5.67	0.27	2.42	0.11
Stab 17	0.00	1	0.60	-0.08	0.01	1.62	0.00
Stab 19	0.00	1	0.60	-0.08	0.01	1.62	0.00
Stab 21	0.00	1	0.60	0.08	0.01	1.62	0.00
Stab 23	0.00	1	0.60	0.07	0.01	1.62	0.00
Stab 24	0.00	1	0.60	-0.07	0.01	1.62	0.00
Stab 26	0.00	1	0.60	-0.08	0.01	1.62	0.00
Stab 28	0.00	1	0.60	0.08	0.01	1.62	0.00
Stab 30	0.00	1	0.60	0.08	0.01	1.62	0.00
Stab 31	0.00	1	0.60	0.00	0.00	1.62	0.00

Nachweise (GZG)

Verformungen

Abs. 7.2

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

Nachweise der Verformungen

	x	Ek	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	η
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
Stab 1	(L= 1.36 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.36	12	W _{inst}	2.4	1/250=	5.5
	1.36	17	W _{fin}	3.3	1/250=	5.5
	1.36	21	W _{net,fin}	2.0	1/300=	4.5
Stab 2	(L= 1.36 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.36	12	W _{inst}	3.7	1/250=	5.4
	1.36	17	W _{fin}	5.2	1/250=	5.4
	1.36	21	W _{net,fin}	3.2	1/300=	4.5
Stab 3	(L= 1.36 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.36	12	W _{inst}	4.3	1/250=	5.4
	1.36	17	W _{fin}	5.9	1/250=	5.4
	1.36	21	W _{net,fin}	3.6	1/300=	4.5
Stab 4	(L= 2.20 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.10	12	W _{inst}	4.4	1/250=	8.8
	1.10	17	W _{fin}	6.1	1/250=	8.8
	1.11	21	W _{net,fin}	3.8	1/300=	7.3
Stab 5	(L= 1.36 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	0.00	12	W _{inst}	4.3	1/250=	5.4
	0.00	17	W _{fin}	5.9	1/250=	5.4
	0.00	21	W _{net,fin}	3.6	1/300=	4.5
Stab 6	(L= 1.36 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	0.00	12	W _{inst}	3.7	1/250=	5.4
	0.00	17	W _{fin}	5.2	1/250=	5.4
	0.00	21	W _{net,fin}	3.2	1/300=	4.5
Stab 7	(L= 1.36 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	0.00	12	W _{inst}	2.4	1/250=	5.5
	0.00	17	W _{fin}	3.3	1/250=	5.5
	0.00	21	W _{net,fin}	2.0	1/300=	4.5
Stab 8	(L= 1.38 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.38	12	W _{inst}	2.5	1/250=	5.5
	1.38	17	W _{fin}	3.4	1/200=	6.9
	1.38	21	W _{net,fin}	2.1	1/250=	5.5
Stab 9	(L= 1.38 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.38	12	W _{inst}	3.8	1/250=	5.5
	1.38	17	W _{fin}	5.3	1/200=	6.9
	1.38	21	W _{net,fin}	3.2	1/250=	5.5
Stab 10	(L= 1.38 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					

	1.38	12	Winst	4.3	1/250=	5.5	0.79
	1.38	17	Wfin	6.0	1/200=	6.9	0.87
	1.38	21	Wnet,fin	3.7	1/250=	5.5	0.67
Stab 11	(L= 1.13 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	0.66	12	Winst	4.4	1/250=	4.5	0.97
	0.66	17	Wfin	6.0	1/200=	5.6	1.07
	0.60	21	Wnet,fin	3.7	1/250=	4.5	0.82
Stab 12	(L= 1.11 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	0.46	12	Winst	4.2	1/250=	4.4	0.96
	0.46	17	Wfin	5.8	1/200=	5.5	1.05
	0.52	21	Wnet,fin	3.6	1/250=	4.4	0.81
Stab 13	(L= 1.38 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	0.00	12	Winst	4.2	1/250=	5.5	0.76
	0.00	17	Wfin	5.8	1/200=	6.9	0.83
	0.00	21	Wnet,fin	3.6	1/250=	5.5	0.64
Stab 14	(L= 1.38 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	0.00	12	Winst	3.7	1/250=	5.5	0.66
	0.00	17	Wfin	5.0	1/200=	6.9	0.73
	0.00	21	Wnet,fin	3.1	1/250=	5.5	0.56
Stab 15	(L= 1.38 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	0.00	12	Winst	2.3	1/250=	5.5	0.42
	0.00	17	Wfin	3.2	1/200=	6.9	0.46
	0.00	21	Wnet,fin	2.0	1/250=	5.5	0.36

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte (global)

	Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Einw. Gk	A	0.00	11.37
	B	0.00	11.28
Einw. Qk.S	A	0.00	12.38
	B	0.00	12.39
Einw. Qk.W	A	1.78	-1.30
	B	0.00	-6.08

Zusammenfassung
Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Biegung	OK 0.23
Querkraft	OK 0.15

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
elast. Durchbieg.	OK 0.97
Enddurchbiegung	OK 1.09
Durchhang	OK 0.82

Pos. 2.2

Holz-Bemessung, ebenes Stabwerk DN 10°

Dach - Lasten DN 10° - über Bauhof

- Sandwichpaneele $g = 0,14 \text{ kN/m}^2$
- Pfetten $g \sim 0,15 \text{ kN/m}^2$
- Photovoltaik $g = 0,20 \text{ kN/m}^2$
- Summe: $g = 0,49 \text{ kN/m}^2$

Schnee:

Höhenlage ~420 m ü.NN

Schneelastzone 2

$$s_k = 0,25 + 1,91 \cdot ((420 + 140) / 760)^2 = 1,29 \text{ kN/m}^2 \geq 0,85 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_{s1} = 0,8$$

$$s_1 = 1,29 \cdot 0,8 = 1,032 \text{ kN/m}^2$$

Wind:

Windzone 2; $h < 10\text{m}$: $q = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Geländekategorie III

$$\text{Sog } C_{pe10} \text{ (F)} = -1,3 \rightarrow W_{\text{Sog}} = 0,65 \cdot (-2,3) = -0,845 \text{ kN/m}^2$$

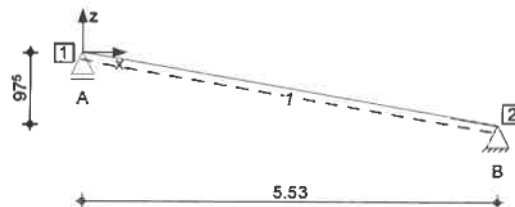
$$\text{Druck } C_{pe10} \text{ (I)} = +0,2 \rightarrow W_{\text{Druck}} = 0,65 \cdot 0,2 = +0,13 \text{ kN/m}^2$$

Sparrenabstand $a \leq 2,00\text{m}$

System

Stabwerk

M 1 : 100



Knotendefinition

Knoten	x	z
	[m]	[m]
1	0.00	0.00
2	5.53	-0.98

Stabdefinition

Stab	von	bis	l	Material	Querschnitt
	Kn.	Kn.	[m]		
1	1	2	5.62	BSH GL24c	b/h=16/26cm

Stabendgelenke

Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Nutzungsklasse

Stab	NKL
1	2

Auflagerdefinition global

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

Belastungen

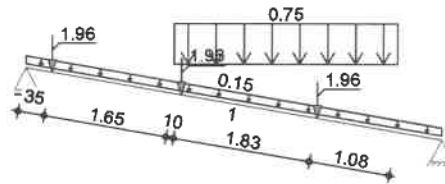
Grafik

Einwirkung

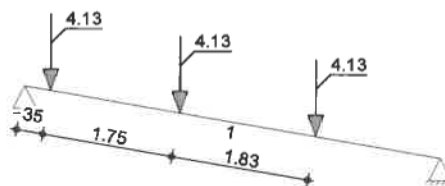
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

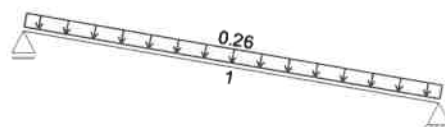
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht

in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht am Stab

Stab Kommentar

Q_z
[kN/m]

Stab	Kommentar	Q_z
1	Eigengew	0.15

Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$Q_{z,li}$ [kN/m]	$Q_{z,re}$ [kN/m]
1	Tor1	2.00	3.01		0.75

Streckenlasten

orthogon. Richtung

Einw. Qk.W

Streckenlasten orthogonal am Stab

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	Wd	0.00	5.62		0.26

Punktlasten

in x-/z-Richtung

Einw. Gk

Einzellasten am Stab

Stab	Kommentar	a [m]	F_x [kN]	F_z [kN]
1	Pfette	0.35		1.96
1	Pfette	2.10		1.96
1	Pfette	3.93		1.96
1	Pfette	0.35		4.13
1	Pfette	2.10		4.13
1	Pfette	3.93		4.13

Einw. Qk.S

Char. Schnittgrößen Tabelle

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Schnittgrößen (je Einwirkung)

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. Gk	1	0.00	0.85	0.00
		0.85 *	0.00	4.82 *
		2.78	0.00	0.00
		0.00	6.63 *	0.00
		5.62	-0.70 *	-3.96 *
Einw. Qk.S	1	0.00	1.34	0.00
		1.34 *	0.00	7.58 *
		2.10	0.62	8.80
		0.62	8.80	3.51
		2.10	-0.10	8.80
		-0.10	8.80 *	-0.55
		3.93	-0.10	7.78
		-0.10	7.78	-0.55
		3.93	-0.81 *	7.78
Einw. Qk.W	1	0.00	0.13	0.00
		0.13 *	0.00	0.73 *
		2.81	0.13	1.02
		0.13	1.02 *	0.00
		5.62	0.13	0.00
		0.13	0.00	-0.73 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
 selten, W_{inst}
 selten, W_{zin}
 quasi-st., $W_{net,fin}$

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
2	1.35*Gk +1.50*Qk.S
10	1.00*Gk +1.00*Qk.S +0.60*Qk.W
15	1.00*Gk +1.00*Qk.S +0.60*Qk.W
17	1.00*Gk

Bem.-schnittgrößen Grafik

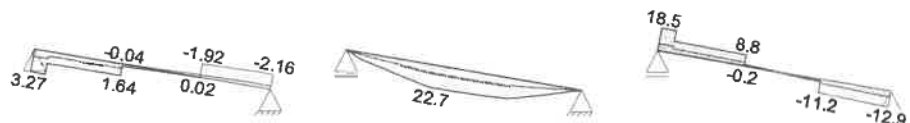
Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Schnittgrößen (Umhüllende)

$N_{x,d}$ [kN]

$M_{y,d}$ [kNm]

$V_{z,d}$ [kN]



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

Stab 1	x [m]	$N_{x,d,min}$	Ek	$M_{y,d,min}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek
		$N_{x,d,max}$ [kN]		$M_{y,d,max}$ [kNm]		$V_{z,d,max}$ [kN]	
	0.00	1.04	6	0.00	6	5.92	6
		3.27	5	0.00	5	18.53	5
	2.17	-0.05	3	7.93	6	-0.30	3
		0.32	4	22.75	5	0.97	4
	5.62	-2.16	2	0.00	6	-12.93	5
		-0.51	6	0.00	5	-5.06	6

Bem.-verformungen

Grafik

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Verformungen (Umhüllende)

Verschiebung $w_{s,d}$ [mm]



Mat./Querschnitt

Material

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

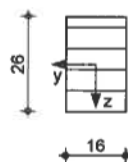
Querschnitt

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E
	[N/mm ²]					
BSH GL24c	24.0	17.0	21.5	2.5	3.5	11000
Nr	b	h	A	I_y	I_z	
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	
1	16.0	26.0	416.0	23435	8875	

Grafik

M 1 : 20

Querschnittsgrafik [cm]



Nachweise (GZT)

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

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	N_d	$\sigma_{0,d}$	$f_{0,d}$	η
			M_{yd}	$\sigma_{my,d}$	$f_{my,d}$	
[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1						
(L = 5.62 m)						
2.10	2	0.90	1.53	0.04	12.95	
			21.88	12.14	18.06	0.67

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1						
0.00	2	0.90	17.88	0.90	2.42	0.37

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2						
	x	Ek	Norm	Wvorh	Wzul	η
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
Stab 1	(L= 5.62 m, NKL 2, kdef = 0.80)					
	2.79	10	Winst	20.3	1/250=	22.5 0.90
	2.83	15	Wfin	27.0	1/200=	28.1 0.96
	2.83	17	Wnet,fin	15.3	1/300=	18.7 0.82

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Aufl.	$F_{x,k}$	$F_{z,k}$
	[kN]	[kN]
A	0.00	4.90
B	0.00	4.02

Einw. Qk.S	A	0.00	7.69
	B	0.00	4.69
Einw. Qk.W	A	0.00	0.74
	B	-0.25	0.70

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

			η
			[-]
Biegung	OK		0.67
Querkraft	OK		0.37

Nachweise (GZG)

10

15

17

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

			η
			[-]
elast. Durchbieg.	OK		0.90
Enddurchbiegung	OK		0.96
Durchhang	OK		0.82

Pos. 2.3

Holz-Durchlaufträger, Pfette mit Doppelbiegung

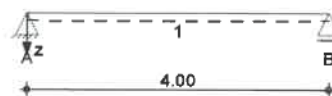
Holzträger unter Sparren über Bauhof Lasten aus Pos. 2.2

System

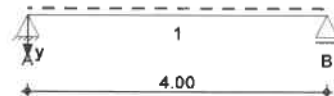
M 1:100

Holz-Einfeldträger

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	4.00	BSH GL24h	14.0/22.0	2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	fest	fest
B	4.00	24.0	fest	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.W

Qk.S min/max Werte

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
308.0	3.7	0.11

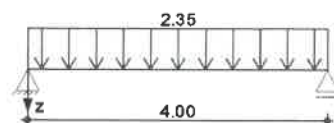
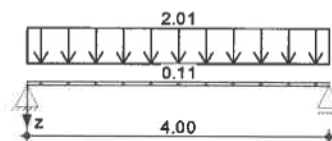
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

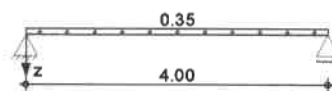
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	4.00		0.11
1		0.00	4.00		2.01
1		0.00	4.00		2.35
1		0.00	4.00		0.35

Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten

quasi-ständig

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
2	ku	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,S}$	
12		$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot Q_{k,S}$	$+0.60 \cdot Q_{k,W}$
14		$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot Q_{k,S}$	$+0.60 \cdot Q_{k,W}$
15		$1.00 \cdot G_k$		

ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

Grafik

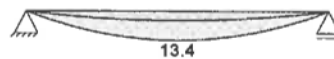
Kombinationen

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

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

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



Bem.-verformungen

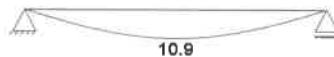
Grafik

Komb. 12

Bemessungsverformungen

Verformungen (je Kombination)

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



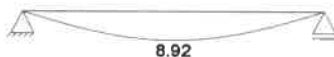
Komb. 14

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



Komb. 15

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



Tabelle

Verformungen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 12	1	0.00	0.00 *
		2.00	10.92 *
		4.00	0.00
Komb. 14	1	0.00	0.00 *
		2.00	14.88 *
		4.00	0.00
Komb. 15	1	0.00	0.00 *
		2.00	8.92 *
		4.00	0.00

Mat./Querschnitt

Material

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

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

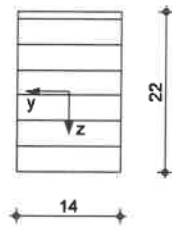
Querschnittswerte

b	h	A	I_y	I_z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
14.0	22.0	308	12423	5031

Grafik

M 1:10

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
A	4.25	0.00
B	4.25	0.00
A	4.69	0.00
B	4.69	0.00
A	0.70	0.00
B	0.70	0.00

Zusammenfassung Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	2.00 OK	0.68
Querkraft	Feld 1	3.70 OK	0.31
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.20

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 1	2.00 OK	0.82
Verform. w_{fin}	Feld 1	2.00 OK	0.74
Verform. $w_{net,fin}$	Feld 1	2.00 OK	0.67

Pos. 2.4. allgemeines Pfettendach

Dach - Lasten DN 10° - über Sozialbereich

- Sandwichpaneele $g = 0,14 \text{ kN/m}^2$
 - Pfetten $g \sim 0,15 \text{ kN/m}^2$
 - Photovoltaik $g = 0,20 \text{ kN/m}^2$
- Summe: $g = 0,49 \text{ kN/m}^2$

Schnee:

Höhenlage ~420 m ü.NN

Schneelastzone 2

$$s_k = 0,25 + 1,91 \cdot ((420 + 140) / 760)^2 = 1,29 \text{ kN/m}^2 \geq 0,85 \text{ kN/m}^2$$

$$m_{s1} = 0,8$$

$$s_1 = 1,29 \cdot 0,8 = 1,032 \text{ kN/m}^2$$

Wind:

Windzone 2; $h < 10\text{m}$: $q = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Geländekategorie III

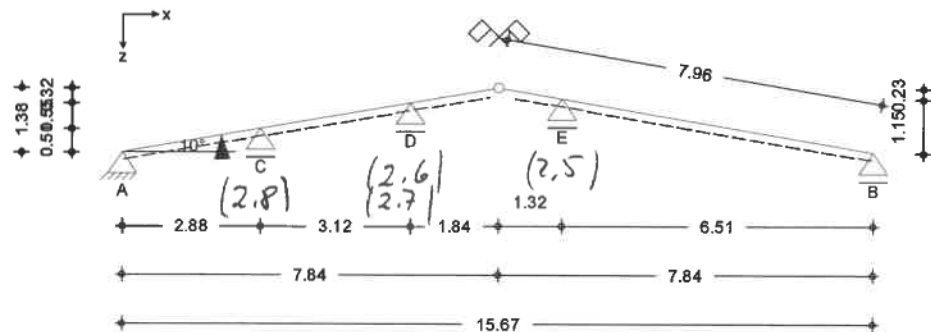
$$\text{Sog } C_{pe10} \text{ (F)} = -1,3 \rightarrow W_{\text{Sog}} = 0,65 \cdot (-2,3) = -0,845 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Druck } C_{pe10} \text{ (I)} = +0,2 \rightarrow W_{\text{Druck}} = 0,65 \cdot 0,2 = +0,13 \text{ kN/m}^2$$

Abstand Sparren ~2,00m

System
M 1:150

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
Sparren links	7.96	BSH GL24c	12.0/28.0
Sparren rechts	7.96	BSH GL24c	12.0/28.0

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	fest
B	15.67	0.00	fest	frei
C	2.88	0.51	fest	frei
D	6.00	1.06	fest	frei
E	9.16	1.15	fest	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel

δ_{1i}	=	10.00	°
δ_{re}	=	10.00	°

Dachhöhe

$h_{li} = 1.38$ m
 $h_{ze} = 1.38$ m

Sparrenabstand

Abstand

$a = 2.00$ m

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

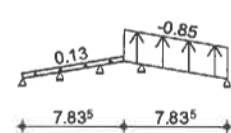
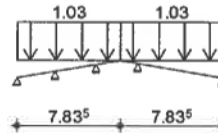
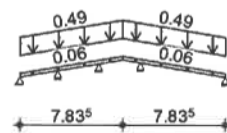
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S

Qk.W



Flächenlasten

in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	Q_a [kN/m²]	Q_e [kN/m²]
SpLi	vert.DF	Eigengew	0.00	7.84		0.06
SpRe	vert.DF	Eigengew	0.00	7.84		0.06
SpLi	vert.DF	Eindeck.	0.00	7.84		0.49
SpRe	vert.DF	Eindeck.	0.00	7.84		0.49
SpLi	vert.GF		0.00	7.84		1.03
SpRe	vert.GF		0.00	7.84		1.03
SpLi	lokal		0.00	7.84		0.13
SpRe	vert.DF		0.00	7.84		-0.84

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

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

quasi-ständig
selten

Lagesicherheit

st./vor. Auflagerkr.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	st	1.35*Gk
2	ku	1.35*Gk + 1.50*Qk.S
4	ku/sk	1.35*Gk + 1.50*Qk.S + 0.90*Qk.W
5	ku/sk	1.35*Gk + 0.75*Qk.S + 1.50*Qk.W
8	ku/sk	1.00*Gk + 1.50*Qk.W
11		1.00*Gk
13		1.00*Gk + 1.00*Qk.S
14		1.00*Gk + 1.00*Qk.W
18	ku	1.10*Gk + 1.50*Qk.S
20	ku/sk	1.10*Gk + 1.50*Qk.S + 0.90*Qk.W
21	ku/sk	1.10*Gk + 0.75*Qk.S + 1.50*Qk.W
22	st	0.90*Gk
24	ku/sk	0.90*Gk + 1.50*Qk.W
26	ku/sk	0.90*Gk + 0.75*Qk.S + 1.50*Qk.W
27	st	1.35*Gk
28	ku	1.35*Gk + 1.50*Qk.S
29	ku/sk	1.35*Gk + 1.50*Qk.W
30	ku/sk	1.35*Gk + 1.50*Qk.S + 0.90*Qk.W
31	ku/sk	1.35*Gk + 0.75*Qk.S + 1.50*Qk.W
33	st	1.00*Gk
37	ku/sk	1.00*Gk + 1.50*Qk.W

st: ständig
 ku: kurz
 ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

Stab	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]	$w_{x,d}$ [mm]
SpLi	0.00	0.00	0.00
	2.92	0.00	0.00
	4.77	1.55 *	0.00
	5.37	1.25	0.00
	6.09	0.00	0.00
	7.96	-6.91 *	0.00

Komb. 13 (inst)

	SpRe	0.00	0.42	2.36
		2.78	21.36	2.36 *
		3.18	21.58 *	2.36
		6.61	0.42	2.37
		6.61	0.42	2.37 *
		7.96	-6.49 *	2.36
Komb. 13 (fin)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		2.92	0.00	0.00
		4.77	1.88 *	0.00
		5.37	1.52	0.00
		6.09	0.00	0.00
		7.96	-8.36 *	0.00
	SpRe	0.00	0.50	2.86
		2.78	25.85	2.85 *
		3.18	26.12 *	2.85
		6.61	0.51	2.86
		6.61	0.50	2.86 *
		7.96	-7.85 *	2.86
Komb. 14 (inst)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		2.92	0.00	0.00
		5.17	-0.29 *	0.00
		6.09	0.00	0.01
		6.09	0.00	0.01 *
		7.96	2.50 *	0.00
	SpRe	0.00	-0.15	-0.86
		2.98	-5.03	-0.86 *
		3.18	-5.06 *	-0.86
		6.61	-0.15	-0.86
		6.61	-0.15	-0.86 *
		7.96	2.35 *	-0.86
Komb. 14 (fin)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		0.20	0.10	0.00
		2.92	0.00	0.00
		5.77	-0.03 *	0.00
		6.09	0.00	0.00
		7.96	1.05 *	0.00
	SpRe	0.00	-0.06	-0.36
		0.99	-0.20	-0.36 *
		4.38	-0.60 *	-0.36
		6.61	-0.06	-0.36 *
		7.96	0.98 *	-0.36
Komb. 11 (inst)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		2.92	0.00	0.00
		4.77	0.54 *	0.00
		6.09	0.00	0.00
		7.96	-2.42 *	0.00
	SpRe	0.00	0.15	0.83
		2.78	7.49	0.83 *
		3.18	7.57 *	0.83
		6.61	0.15	0.83
		6.61	0.15	0.83 *
		7.96	-2.28 *	0.83
Komb. 11 (fin)	SpLi	0.00	0.00	0.00
		2.92	0.00	0.00
		4.77	0.87 *	0.00
		5.37	0.70	0.00
		6.09	0.00	0.00
		7.96	-3.87 *	0.00
	SpRe	0.00	0.23	1.33
		2.78	11.98	1.32 *
		3.18	12.11 *	1.32
		6.61	0.23	1.33
		6.61	0.23	1.33 *
		7.96	-3.64 *	1.33

Mat./Querschnitt

Material

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

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
			[N/mm ²]			
BSH GL24c	24.0	17.0	21.5	2.5	3.5	11000

Querschnitt

QS	t	b	h	A/A _n	I _y /I _{y,n}	I _z /I _{z,n}
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
Sparren links	-	12.0	28.0	336	21952	4032
	4.0	12.0	24.0	288	13824	3456
Sparren rechts	-	12.0	28.0	336	21952	4032
	4.0	12.0	24.0	288	13824	3456

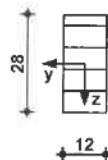
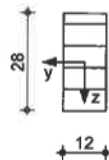
Grafik

Querschnittsgrafiken [cm]

SpLi

SpRe

M 1 : 2 0



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _{0,d} σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	η
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
SpLi Feld 1	(L = 2.92 m, k _{c,y} = 0.96) 2.92	2	0.90	1.55 -6.65	0.05 4.24	11.77 16.62	0.26 *
SpLi Feld 2	(L = 3.17 m, k _{c,y} = 0.95) 0.00	2	0.90	-1.93 -6.65	0.06 4.24	14.88 16.62	0.26 *
SpLi Feld 3	(L = 1.86 m, k _{c,y} = 0.99) 0.27	2	0.90	0.01 5.73	0.00 3.65	11.77 16.62	0.22 *
SpRe Feld 1	(L = 6.61 m, k _{c,y} = 0.55) 2.83	2	0.90	-0.01 18.02	0.00 11.49	14.88 16.62	0.69 *
SpRe Feld 2	(L = 1.35 m, k _{c,y} = 1.00) 0.00	2	0.90	-2.32 -13.66	0.07 8.71	14.88 16.62	0.53 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
SpLi Feld 1	2.92	2	0.90	-8.80	0.55	2.42	0.23 *
SpLi Feld 2	0.00	2	0.90	10.93	0.68	2.42	0.28 *
SpLi Feld 3	1.86	2	0.90	-7.15	0.45	2.42	0.18 *
SpRe Feld 1	6.61	2	0.90	-16.81	1.05	2.42	0.43 *
SpRe Feld 2	0.00	2	0.90	13.15	0.82	2.42	0.34 *

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Die Sparren werden in der Dachebene als gehalten betrachtet.
 Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit
 enthalten. Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}
	[m]	[m]
SpLi Feld 1	2.92	2.92
SpLi Feld 2	3.17	3.17
SpLi Feld 3	1.86	1.86
SpRe Feld 1	6.61	6.61
SpRe Feld 2	1.35	1.35

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
	[cm]		[-]	M _{yd} [kN, kNm]	σ _{my,d} [N/mm ²]	f _{my,d} [N/mm ²]	[-]
Auflager A	4.0	8	1.00	0.19	0.01	13.08	
				0.00	0.00	18.46	0.00
Auflager B	4.0	8	1.00	0.74	0.03	13.08	
				0.00	0.00	18.46	0.00
Auflager C	4.0	2	0.90	1.55	0.05	11.77	
				-6.65	5.77	16.62	0.35
Auflager D	4.0	2	0.90	0.57	0.02	11.77	
				5.57	4.84	16.62	0.29
Auflager E	4.0	2	0.90	2.96	0.10	11.77	
				-13.66	11.85	16.62	0.72

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[cm]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	4.0	4	1.00	4.84	0.35	2.69	0.13
Auflager B	4.0	2	0.90	12.68	0.92	2.42	0.38
Auflager C	4.0	2	0.90	10.93	0.80	2.42	0.33
Auflager D	4.0	5	1.00	-5.17	0.38	2.69	0.14
Auflager E	4.0	2	0.90	-16.81	1.23	2.42	0.51

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	Ek	F _{d,dst}	F _{d,stb}	η
	[-]	[kN]	[kN]	[-]
A	22	0.00	0.94	0.00
B	24	-7.39	2.81	2.63!
C	24	-1.68	4.37	0.38
D	22	0.00	0.97	0.00
E	24	-15.93	6.63	2.40!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.

	F _{d, anch}	EK
	[kN]	
B	-4.27	37
E	-8.56	37

Für die Auflager B und E ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Anschlüsse

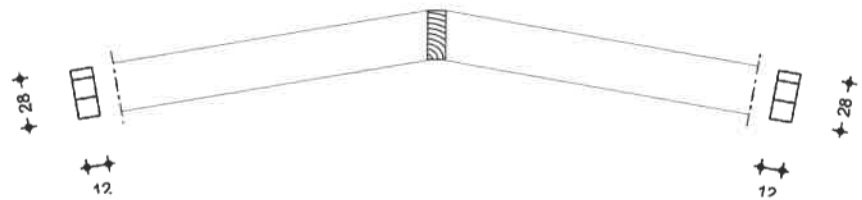
Firstpunkt

M 1:40

Nachweis der Anschlüsse der Sparren

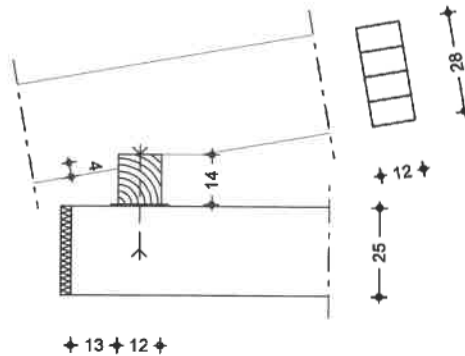
Firstbohle im Sparrenstoß

Firstbohle 10/28



Fußpunkt links
M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung über Fußpfette

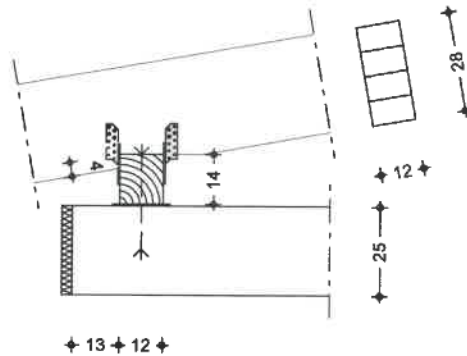


Kontaktanschluss	Einschnitttiefe Sparren	$t =$	4.00	cm
	Pfette (NH C24)	$b/h =$	12/14	cm
Druck Sparren	Sparren auf Pfette für Ek 30 (KLED kurz/sehr kurz)	$k_{mod} =$	1.00	-
	vertikale Druckkraft	$F_{v,d} =$	4.86	kN
	Aufstandsänge	$l_A =$	12.00	cm
	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\alpha =$	80.00	°
(6.16)	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	17.91	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	214.91	cm ²
	Druckspannung unter Winkel	$\sigma_{c,a,d} =$	0.23	N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	$f_{c,a,d} =$	3.45	N/mm ²
			$=$	0.07 \leq 1
Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\alpha =$	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	18.00	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	216.00	cm ²
	Druckspannung	$\sigma_{c,90,d} =$	0.23	N/mm ²
	Querdruckbeiwert ($l_1 \geq 2h$)	$k_{c,90} =$	1.50	-
(6.3)	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d} =$	1.92	N/mm ²
			$=$	0.08 \leq 1
Druck Sparren	für Ek 31 (KLED kurz/sehr kurz)	$k_{mod} =$	1.00	-
	horizontale Druckkraft	$F_{h,d} =$	0.54	kN
	Aufstandsänge	$l_A =$	4.06	cm
	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\alpha =$	10.00	°
(6.16)	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	5.10	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	61.24	cm ²
	Druckspannung unter Winkel	$\sigma_{c,a,d} =$	0.09	N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	$f_{c,a,d} =$	14.79	N/mm ²
			$=$	0.01 \leq 1
Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\alpha =$	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	18.00	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	73.11	cm ²
	Druckspannung	$\sigma_{c,90,d} =$	0.07	N/mm ²
	Querdruckbeiwert ($l_1 \geq 2h$)	$k_{c,90} =$	1.50	-
(6.3)	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d} =$	1.92	N/mm ²
			$=$	0.03 \leq 1
Lagesicherh. Sparr.	Keine abhebende Kraft vorhanden. Der Nachweis der Lagesicherheit ist nicht erforderlich.			

Fußpunkt rechts
M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung über Fußpfette

2 vertikale Sparrenpfettenanker 170

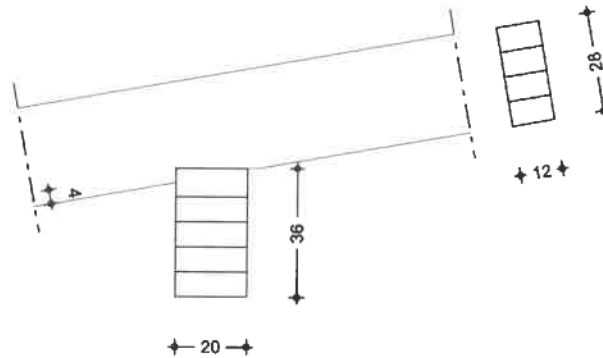


Kontaktanschluss	Einschnitttiefe Sparren	$t =$	4.00	cm
	Pfette (NH C24)	$b/h =$	12/14	cm
Druck Sparren	Sparren auf Pfette für Ek 28 (KLED kurz)	$k_{mod} =$	0.90	-
	vertikale Druckkraft	$F_{v,d} =$	12.88	kN
	Aufstandsänge	$l_A =$	12.00	cm
	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\alpha =$	80.00	°
(6.16)	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	17.91	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	214.91	cm ²
	Druckspannung unter Winkel	$\sigma_{c,a,d} =$	0.60	N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	$f_{c,a,d} =$	3.10	N/mm ²
			$=$	0.19 ≤ 1
Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\alpha =$	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	18.00	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	216.00	cm ²
	Druckspannung	$\sigma_{c,90,d} =$	0.60	N/mm ²
	Querdrukbeiwert ($l_1 \geq 2h$)	$k_{c,90} =$	1.50	-
(6.3)	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d} =$	1.73	N/mm ²
			$=$	0.23 ≤ 1
Lagesicherh. Sparr.	durch Zugkraftverankerung mit Sparrenpfettenanker für Ek 37 (KLED ku./s.kurz)	$k_{mod} =$	1.00	-
	vertikale Zugkraft	$F_{v,d} =$	-4.27	kN
gewählt	2 vertikale Simpson Strong-Tie SPF 170 mit jeweils 4 CNA Kammnagel 4.0x60 pro Schenkel			
	Bemessungswert Tragfähigkeit	$R_{t,d} =$	8.47	kN
			$=$	0.50 ≤ 1

Sparrenaufleger C
M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung

(Pos. 2.8)



Einschnitttiefe Sparren
Pfette (Brettschichtholz GL24h)

t = 4.00 cm
b/h = 20/36 cm

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2	Ek	k _{mod}	F _d	α	σ _{c,α,d}	k _{c,90}	f _{c,α,d}	η
		[-]	[kN]	[°]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	
Sparren	28	0.90	20.03	80.0	0.64	1.75	3.10 *	0.21
Pfette				90.0	0.56	1.75	1.73	0.18

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

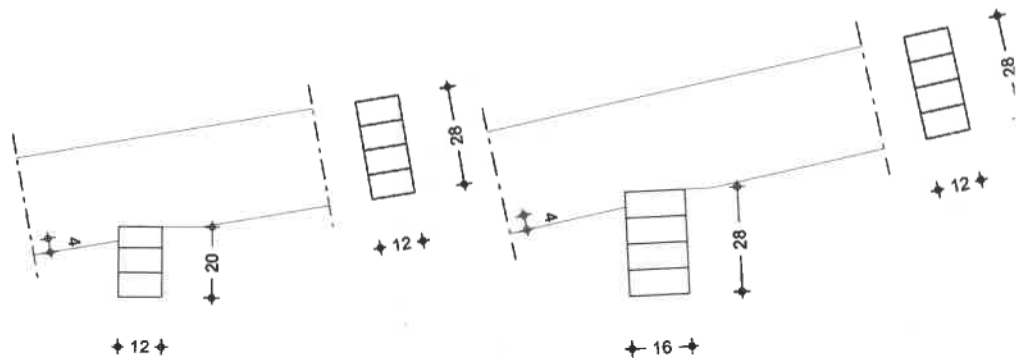
Verankerung

Nur zur konstruktiven Lagesicherung.

Sparrenaufleger D
M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung

(Pos. 2.6 / 2.7)



Einschnitttiefe Sparren
Pfette (Brettschichtholz GL24h)

t = 4.00 cm
b/h = 12/20 cm

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2	Ek	k _{mod}	F _d	α	σ _{c, α, d}	k _{c, 90}	f _{c, α, d}	η
		[-]	[kN]	[°]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	
Sparren	31	1.00	9.92	80.0	0.46	1.75	3.45 *	0.13
Pfette				90.0	0.46	1.75	1.92	0.14

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Verankerung

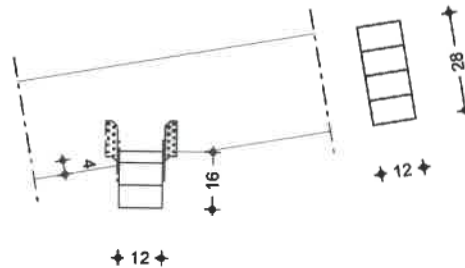
Nur zur konstruktiven Lagesicherung.

Sparrenaufleger E
 M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung

(Pos. 25)

2 vertikale Sparrenpfettenanker 170



Einschnitttiefe Sparren
 Pfette (Brettschichtholz GL24h)

t = 4.00 cm
 b/h = 12/16 cm

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft

E _k	k _{mod}	F _d	α	σ _{c,a,d}	k _{c,90}	f _{c,a,d}	η
	[-]	[kN]	[°]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	
Sparren	0.90	30.43	80.0	1.42	1.75	3.10 *	0.46
Pfette			90.0	1.41	1.75	1.73	0.47

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Verankerung

mit 2x Sparrenpfettenanker Simpson Strong-Tie SPF 170
 (diagonal), jeweils 4 CNA Kammnagel 4.0x60 pro Schenkel.*

*: Es wird empfohlen, die Verbindungsmittel an den äußeren Enden anzuordnen.

E _k	k _{mod}	F _{z,d}	R _{z,d}	F _{x,d}	R _{x,d}	η
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
37	1.00	-8.56	8.83			0.97

Nachweise (GZG)

Verformungen

Abs. 7.2

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

Nachweise der Verformungen

	x	E _k	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	η
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
SpLi Feld 1	(L= 2.92 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.27	16	W _{inst}	0.4	1/300=	9.7 0.04 *
	1.23	16	W _{fin}	0.5	1/200=	14.6 0.03 *
	1.01	11	W _{net,fin}	0.1	1/300=	9.7 0.01 *
SpLi Feld 2	(L= 3.17 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.87	13	W _{inst}	1.6	1/300=	10.6 0.15 *
	1.87	13	W _{fin}	1.9	1/200=	15.8 0.12 *
	1.87	11	W _{net,fin}	0.9	1/300=	10.6 0.08 *
SpLi Feld 3	(L= 1.86 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.86	14	W _{inst}	2.5	1/300=	6.2 0.40 *
	1.86	14	W _{fin}	1.0	1/200=	9.3 0.11 *
SpRe Feld 1	(L= 6.61 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	3.09	13	W _{inst}	21.6	1/300=	22.0 0.98 *
	3.09	13	W _{fin}	26.1	1/200=	33.1 0.79 *
	3.09	11	W _{net,fin}	12.1	1/300=	22.0 0.55 *
SpRe Feld 2	(L= 1.35 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.35	14	W _{inst}	2.3	1/300=	4.5 0.52 *
	1.35	14	W _{fin}	1.0	1/200=	6.7 0.15 *
	0.00	11	W _{net,fin}	0.2	1/300=	4.5 0.05 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

je lfd. m

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.

Einw. G_k

	F _{x,k}	F _{z,k}
	[kN/m]	[kN/m]
A	0.00	0.52
B		1.56

	C	2.43
	D	0.54
	E	3.69
Einw. Qk.S	A	0.00
	B	2.89
	C	4.49
	D	1.00
	E	6.83
Einw. Qk.W	A	0.18
	B	-2.46
	C	-0.56
	D	2.33
	E	-5.31

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	0.00	27	0.27	29	0.52	33	2.43	30
B					-2.14	37	6.44	28
C					1.59	37	10.01	28
D					0.54	33	4.96	31
E					-4.28	37	15.21	28

Ankerkräfte

je Sparren

Char. Ankerkräfte

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. Gk	0.00	1.05
		3.12
		4.85
		1.08
		7.37
Einw. Qk.S	0.00	1.94
		5.78
		8.99
		1.99
		13.65
Einw. Qk.W	0.36	0.61
		-4.93
		-1.12
		4.65
		-10.62

Bem.-ankerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	0.00	27	0.54	29	1.05	33	4.86	30
B					-4.27	37	12.88	28
C					3.17	37	20.03	28
D					1.08	33	9.92	31
E					-8.56	37	30.43	28

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Biegung	SpRe Feld 1	2.83	OK
Querkraft	SpRe Feld 1	6.61	OK
Biegung	Auflager E		OK
Querkraft	Auflager E		OK
Firstpunkt	First		OK
Fußpunkt	rechts		OK
Sparrenaufleger	Auflager E		OK
Lagesicherheit			Zugv. 2.63

Zugv.: Für die Auflager B und E ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x	η
		[m]	[-]
Anfangsdurchbiegung	SpRe Feld 1	3.09 OK	0.98
Enddurchbiegung	SpRe Feld 1	3.09 OK	0.79
ges. Enddurchbiegung	SpRe Feld 1	3.09 OK	0.55

Pos. 2.5

Holz-Durchlaufträger, Pfette mit Doppelbiegung

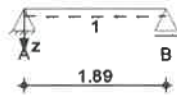
Holzpfette unter Sparren über Sozialbereich
 Lasten aus Pos. 2.4 Aufl. D

System

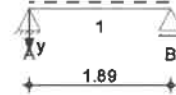
Holz-Einfeldträger

M 1 : 100

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	1.89	BSH GL24h	12.0/16.0	2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	fest	fest
B	1.89	24.0	fest	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
 Ständige Einwirkungen

Qk.S

Schnee
 Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
 Qk.S min/max Werte

Qk.W

Wind
 Windlasten
 Qk.W min/max Werte

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

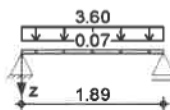
A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
192.0	3.7	0.07

Grafik

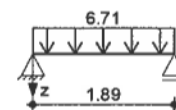
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

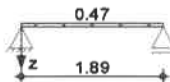
Gk



Qk.S



Qk.W



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten
 Feld Komm.

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	1.89		0.07
1	1.89		3.60
1	1.89		6.71
1	1.89		0.47

Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten
quasi-ständig

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
2	ku	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S	
12		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S	+0.60 * Qk.W
14		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S	+0.60 * Qk.W
15		1.00 * Gk		

ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

Grafik

Kombinationen

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

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

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



Bem.-verformungen

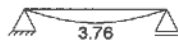
Grafik

Komb. 12

Bemessungsverformungen

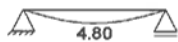
Verformungen (je Kombination)

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



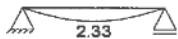
Komb. 14

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



Komb. 15

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



Tabelle

Verformungen (je Kombination)

Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 12	1 0.00	0.00 *
	0.95	3.76 *
	1.89	0.00
Komb. 14	1 0.00	0.00 *
	0.95	4.80 *
	1.89	0.00
Komb. 15	1 0.00	0.00 *
	0.95	2.33 *
	1.89	0.00

Mat./Querschnitt

Material

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

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

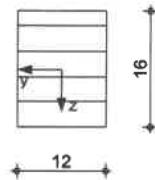
Querschnittswerte

b	h	A	I_y	I_z
[cm]				
12.0	16.0	192	4096	2304

Grafik

M 1:10

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. Gk		
A	3.47	0.00
B	3.47	0.00
Einw. Qk.S		
A	6.34	0.00
B	6.34	0.00
Einw. Qk.W		
A	0.44	0.00
B	0.44	0.00

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	0.95 OK	0.79
Querkraft	Feld 1	0.24 OK	0.48
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.25

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 1	0.95 OK	0.60
Verform. w_{fin}	Feld 1	0.95 OK	0.51
Verform. $w_{net,fin}$	Feld 1	0.95 OK	0.37

Pos. 2.6.

Holz-Durchlaufträger, Pfette mit Doppelbiegung

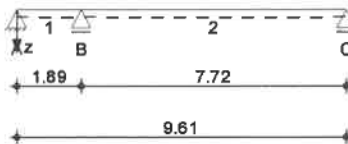
Holzpfeife unter Sparren über Sozialbereich Lasten aus Pos. 2.4 Aufl. C

System

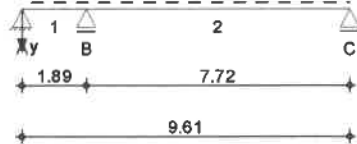
M 1:220

Holz-Zweifeldträger

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l	Material	b/h	NKL
	[m]		[cm]	
1	1.89	BSH GL24h	16.0/28.0	2
2	7.72			2

Auflager

Lager	x	b	$K_{T,z}$	$K_{T,y}$
	[m]	[cm]	[kN/m]	[kN/m]
A	0.00	24.0	fest	fest
B	1.89	24.0	fest	fest
C	9.61	24.0	fest	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.W

Qk.S min/max Werte

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

A	Y	g
[cm ²]	[kN/m ²]	[kN/m]
448.0	3.7	0.17

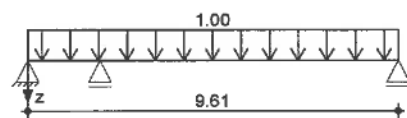
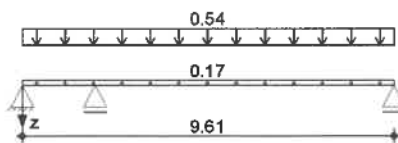
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

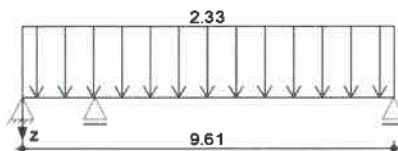
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a	s	q_{li}	q_{re}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
1	Eigengew	0.00	9.61		0.17
1		0.00	9.61		0.54

Einw. Qk.S
 Einw. Qk.W

1	0.00	9.61	1.00
1	0.00	9.61	2.33

Kombinationen

ständig/vorüberg.
 selten
 quasi-ständig

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
3	ku/sk	1.35 * Gk	+0.75 * Qk.S	+1.50 * Qk.W
12		1.00 * Gk	+0.50 * Qk.S	+1.00 * Qk.W
14		1.00 * Gk	+0.50 * Qk.S	+1.00 * Qk.W
15		1.00 * Gk		

ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

Grafik

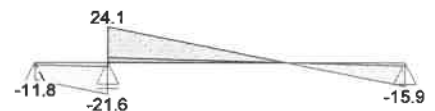
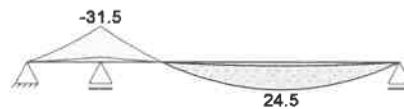
Kombinationen

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

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

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



Bem.-verformungen

Grafik

Komb. 12

Bemessungsverformungen

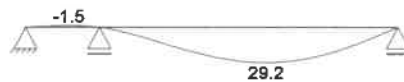
Verformungen (je Kombination)

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



Komb. 14

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



Komb. 15

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



Tabelle

Verformungen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 12	1	0.00	0.00 *
		1.11	-1.29 *
	2	0.00	0.00 *
		4.29	25.21 *
		7.72	0.00
Komb. 14	1	0.00	0.00 *
		1.11	-1.50 *
	2	0.00	0.00 *
		4.29	29.23 *
		7.72	0.00
Komb. 15	1	0.00	0.00 *
		1.11	-0.46 *
	2	0.00	0.00 *
		4.29	9.05 *
		7.72	0.00

Mat./Querschnitt

Material

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

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
			[N/mm ²]			
<i>BSH GL24h</i>	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

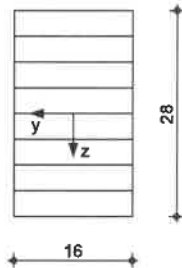
Querschnittswerte

b	h	A	I_y	I_z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
16.0	28.0	448	29269	9557

Grafik

M 1:10

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. Gk		
A	-1.60	0.00
B	6.20	0.00
C	2.16	0.00
Einw. Qk.S		
A	-2.26	0.00
B	8.78	0.00
C	3.06	0.00
Einw. Qk.W		
A	-5.27	0.00
B	20.47	0.00
C	7.15	0.00

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 2	0.00 OK	0.82
Querkraft	Feld 2	0.40 OK	0.38
Auflagerpressung	Auflager B	OK	0.49

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. Winst	Feld 2	4.29 OK	0.98
Verform. Wfin	Feld 2	4.29 OK	0.76
Verform. Wnet,fin	Feld 2	4.29 OK	0.35

Pos. 2.7.

Holz-Durchlaufträger, Pfette mit Doppelbiegung

Holzpfeife unter Sparren über Sozialbereich

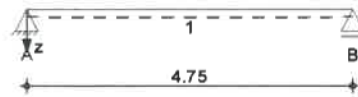
Lasten aus Pos. 2.4 Aufl. C

System

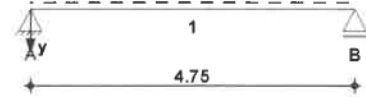
Holz-Einfeldträger

M 1:110

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	4.75	BSH GL24h	12.0/24.0	2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	fest	fest
B	4.75	24.0	fest	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S

Schnee
Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.S min/max Werte

Qk.W

Wind
Windlasten
Qk.W min/max Werte

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
288.0	3.7	0.11

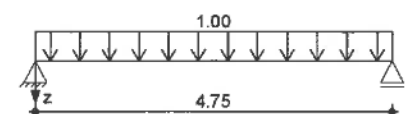
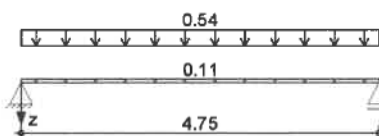
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

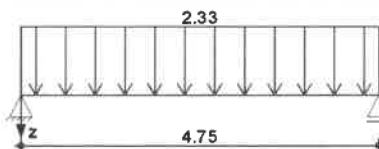
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	4.75		0.11
1		0.00	4.75		0.54
1		0.00	4.75		1.00
1		0.00	4.75		2.33

Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten

quasi-ständig

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
3	ku/sk	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W
12		1.00*Gk	+0.50*Qk.S	+1.00*Qk.W
14		1.00*Gk	+0.50*Qk.S	+1.00*Qk.W
15		1.00*Gk		
ku/sk: kurz/sehr kurz				

Bem.-schnittgrößen

Grafik

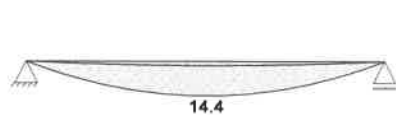
Kombinationen

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

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

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



Bem.-verformungen

Grafik

Komb. 12

Bemessungsverformungen

Verformungen (je Kombination)

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



Komb. 14

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



Komb. 15

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



Tabelle

Verformungen (je Kombination)

Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 12	1 0.00	0.00 *
	2.38	14.46 *
	4.75	0.00
Komb. 14	1 0.00	0.00 *
	2.38	16.61 *
	4.75	0.00
Komb. 15	1 0.00	0.00 *
	2.38	4.84 *
	4.75	0.00

Mat./Querschnitt

Material

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

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

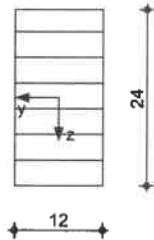
Querschnittswerte

Grafik

M 1:10

b	h	A	I _y	I _z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
12.0	24.0	288	13824	3456

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte

	Aufl.	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Einw. Gk	A	1.53	0.00
	B	1.53	0.00
Einw. Qk.S	A	2.37	0.00
	B	2.37	0.00
Einw. Qk.W	A	5.52	0.00
	B	5.52	0.00

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	2.38 OK	0.68
Querkraft	Feld 1	4.43 OK	0.28
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.19

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. W _{inst}	Feld 1	2.38 OK	0.91
Verform. W _{fin}	Feld 1	2.38 OK	0.70
Verform. W _{net,fin}	Feld 1	2.38 OK	0.31

Pos. 2.8.

Holz-Durchlaufträger, Pfette mit Doppelbiegung

Holzpfette unter Sparren über Sozialbereich

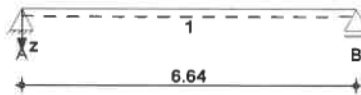
Lasten aus Pos. 2.4 Aufl. B

System

Holz-Einfeldträger

M 1:150

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	6.64	BSH GL24h	20.0/36.0	2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	fest	fest
B	6.64	30.0	fest	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.W

Qk.S min/max Werte

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

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

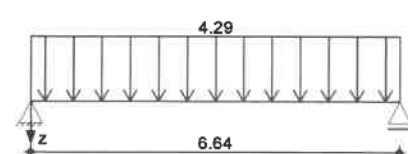
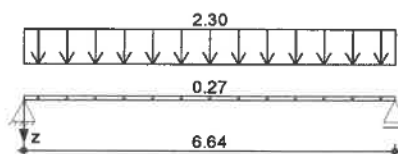
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

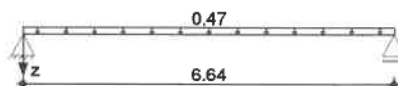
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.64		0.27
1		0.00	6.64		2.30
1		0.00	6.64		4.29
1		0.00	6.64		0.47

Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten

quasi-ständig

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
2	ku	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S	
12		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S	+0.60 * Qk.W
14		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S	+0.60 * Qk.W
15		1.00 * Gk		

ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

Grafik

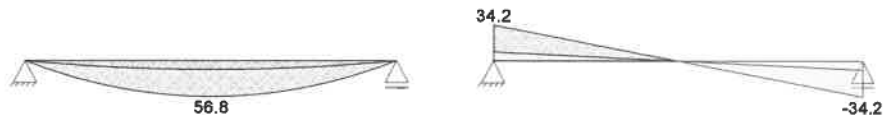
Kombinationen

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

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

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



Bem.-verformungen

Grafik

Komb. 12

Bemessungsverformungen

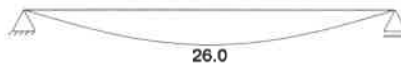
Verformungen (je Kombination)

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



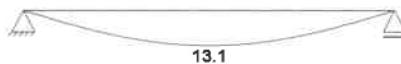
Komb. 14

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



Komb. 15

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



Tabelle

Verformungen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 12	1	0.00	0.00 *
		3.32	20.18 *
		6.64	0.00
Komb. 14	1	0.00	0.00 *
		3.32	25.98 *
		6.64	0.00
Komb. 15	1	0.00	0.00 *
		3.32	13.05 *
		6.64	0.00

Mat./Querschnitt

Material

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

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

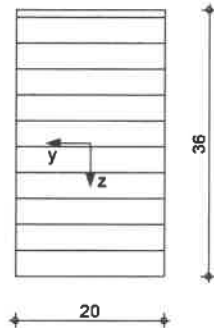
Querschnittswerte

Grafik

M 1:10

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

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
A	8.51	0.00
B	8.51	0.00
A	14.23	0.00
B	14.23	0.00
A	1.56	0.00
B	1.56	0.00

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	3.32 OK	0.76
Querkraft	Feld 1	0.46 OK	0.34
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.29

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. W _{inst}	Feld 1	3.32 OK	0.91
Verform. W _{fin}	Feld 1	3.32 OK	0.78
Verform. W _{net,fin}	Feld 1	3.32 OK	0.59

Pos. 3.1

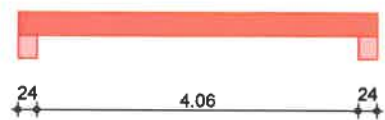
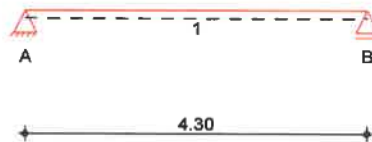
Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Tor Fahrzeughalle

System

Einfeldträger (36.5/30.0/430.0)
System

M 1:95

Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	4.30	C 25/30	36.5/30.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	4.30	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

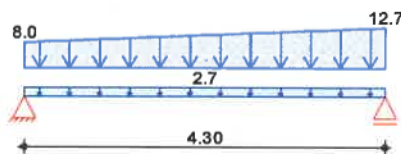
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Streckenlasten
in z-Richtung

Trapezlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	4.30		2.74
1	MW	0.00	4.30	8.02	12.68

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
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/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25	31000
B 500SB	500		200000

Querschnitt

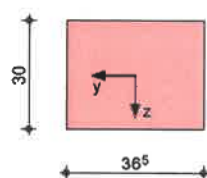
Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	36.5	30.0	1095	82125

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Expositionsklassen Abs.
4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

	$c_{min,o}$	$\Delta c_{dev,o}$	d'_{o}	$c_{min,u}$	$\Delta c_{dev,u}$	d'_{u}	$c_{min,s}$	$\Delta c_{dev,s}$
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	10	10	35	10	10	35	10	10

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x	Ek	$M_{yd,o}$	x/d_o	z_o	$A_{s,o}$	$A_{s,o,erf}$
[m]		[kNm]	x/d_u	z_u	$A_{s,u}$	$A_{s,u,erf}$
(L = 4.30 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.86 _e
	1	-	0.002	26.5	-	1.19 _M
0.12 _a	1	3.10	-	-	-	0.86 _e
	2	4.18	0.032	26.2	0.35	1.19 _M
2.21 ₊	1	30.27	-	-	-	-
	2	40.86	0.148	24.9	3.64	3.64
4.18 _a	1	3.47	-	-	-	0.86 _e
	2	4.68	0.034	26.2	0.39	1.32 _q
4.30	1	-	-	-	-	0.86 _e
	1	-	0.002	26.5	-	1.32 _q

a: Auflagerend

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagerbeanspruchung nach 9.2.1.2(1)

q: aus VED im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V_{Ed}	θ	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 4.30 m)						
0.00	2	30.03 _R	18.4	243.16	-	-
0.12 _a	2	30.03 _R	18.4	243.16	-	3.04 _M
0.39 _v	2	30.03	18.4	243.16	45.47	3.04 _M
2.21	1	0.05 _R	18.4	243.16	45.47	3.04 _M
3.92 _v	2	32.33	18.4	243.16	45.47	3.04 _M
4.18 _a	2	32.33 _R	18.4	243.16	-	3.04 _M
4.30	2	32.33 _R	18.4	243.16	-	-

a: Auflagerend

v: Abstand d vom Auflagerend

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 4Ø14	6.16	-0.01	4.32	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø14	3.08	-0.06	4.42	0.18	0.18	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)



Längsbewehrung
M 1:50

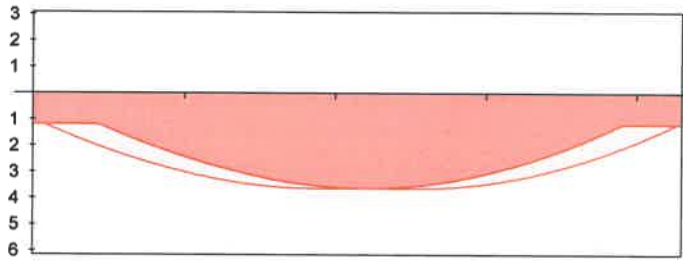
A s

[cm²]

oben
Lage 1:

GB 2Ø14

2 Ø14 oben



4 Ø14 unten

unten
Lage 1:

GB 4Ø14

erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
vorhandene Längsbewehrung Verankerungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	X _a [m]	X _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.12	4.18	Ø8	20.0	4	10.05

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Querkraftbewehrung
M 1:50

A s w

[cm² / m]



*Bü. Ø8/20cm
4-stufig*

erforderliche Querkraftbewehrung
Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. Gk

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
A	26.46	26.46
B	29.80	29.80

**Zusammenfassung
Nachweise (GZT)**

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Pos. 3.2

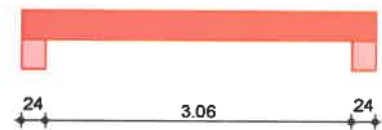
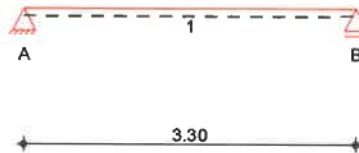
Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Tor Bauhof

System

Einfeldträger (36.5/30.0/330.0)
 System

M 1 : 7.5

Ansicht



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	3.30	C 25/30	36.5/30.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	3.30	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

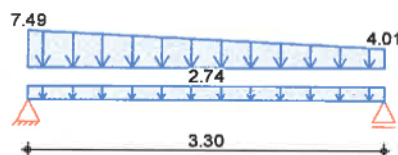
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Streckenlasten

in z-Richtung

Trapezlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	3.30		2.74
1	MW	0.00	3.30	7.49	4.01

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

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

Querschnitt

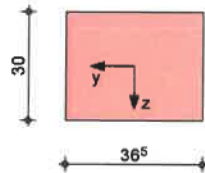
Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	36.5	30.0	1095	82125

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik

M 1 : 2 0

Querschnittsgrafik [cm]



Expositionsklassen Abs.
4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_{dev,o}$ [mm]	d'_{o} [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_{dev,u}$ [mm]	d'_{u} [mm]	$c_{min,s}$ [mm]	$\Delta c_{dev,s}$ [mm]
Feld 1	10	10	34	10	10	34	10	10

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm ²]
[m]						
(L = 3.30 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.32 _e
	1	-	0.002	26.6	-	1.19 _M
0.12 _a	1	1.72	-	-	-	0.32 _e
	2	2.32	0.024	26.4	0.19	1.19 _M
1.59 _a	1	11.57	-	-	-	-
	2	15.61	0.069	25.9	1.32	1.32
3.18 _a	1	1.52	-	-	-	0.32 _e
	2	2.05	0.022	26.4	0.17	1.19 _M
3.30	1	-	-	-	-	0.32 _e
	1	-	0.002	26.6	-	1.19 _M

a: Auflagerend

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
[m]						
(L = 3.30 m)						
0.00	2	14.97 _R	18.4	244.32	-	-
0.12 _a	2	14.97 _R	18.4	244.32	-	3.04 _M
0.39 _v	2	14.97	18.4	244.32	43.35	3.04 _M
1.59	2	0.02 _R	18.4	244.32	43.35	3.04 _M
2.91 _v	2	13.99	18.4	244.32	43.35	3.04 _M
3.18 _a	2	13.99 _R	18.4	244.32	-	3.04 _M
3.30	2	13.99 _R	18.4	244.32	-	-

a: Auflagerend

v: Abstand d vom Auflagerend

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB 3Ø12	3.39	-0.01	3.32	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.03	3.36	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:50

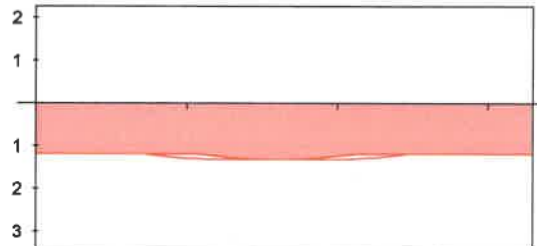
As

[cm²]

oben
Lage 1:

GB 2Ø12

2 Ø12 oben



unten
Lage 1:

GB 3Ø12

3 Ø12 unten

— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline
— verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
— vorhandene Längsbewehrung — Verankerungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.12	3.18	Ø8	20.0	4	10.05

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Querkraftbewehrung
M 1:50

A_{sw}

[cm² / m]



*Bü Ø8 / 20 cm
4-schnittig*

— erforderliche Querkraftbewehrung
— Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
— vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. Gk

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
A	14.96	14.96
B	13.04	13.04

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Pos. 3.3

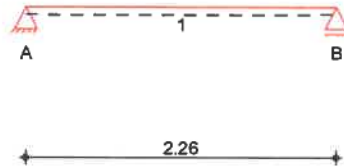
Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Fenster 201

System

Einfeldträger (36.5/25.0/226.0)
 System

M 1 : 5 5

Ansicht



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.26	C 25/30	36.5/25.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	Mauerw.	fest
B	2.26	30.0	Mauerw.	fest

Belastungen

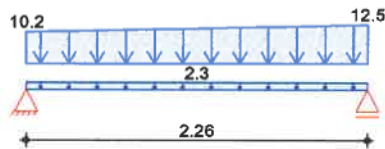
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Streckenlasten
 in z-Richtung

Trapezlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.26		2.28
1	MW	0.00	2.26	10.18	12.55

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
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/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25	31000
B 500SB	500		200000

Querschnitt

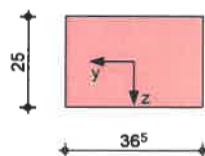
Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	36.5	25.0	913	47526

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1 : 2 0



Expositionsklassen Abs.
 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

	$c_{min,o}$	$\Delta c_{dev,o}$	d'_o	$c_{min,u}$	$\Delta c_{dev,u}$	d'_u	$c_{min,s}$	$\Delta c_{dev,s}$
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	10	10	34	10	10	34	10	10

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x	E_k	$M_{yd,o}$	x/d_o	z_o	$A_{s,o}$	$A_{s,o,erf}$
	[m]		$M_{yd,u}$	x/d_u	z_u	$A_{s,u}$	$A_{s,u,erf}$
	[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
Feld 1	(L = 2.26 m)						
	0.00	1	-	-	-	-	0.30 _e
		1	-	0.003	21.6	-	1.02 _M
	0.13 _a	1	1.77	-	-	-	0.30 _e
		2	2.40	0.030	21.4	0.25	1.02 _M
	1.15 ₊	1	8.71	-	-	-	-
		2	11.77	0.075	21.0	1.23	1.23
	2.14 _a	1	1.87	-	-	-	0.30 _e
		2	2.52	0.031	21.4	0.26	1.02 _M
	2.26	1	-	-	-	-	0.30 _e
		1	-	0.003	21.6	-	1.02 _M

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x	E_k	V_{Ed}	θ	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
	[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
Feld 1	(L = 2.26 m)						
	0.00	2	14.40 _R	18.4	186.15	-	-
	0.13 _a	2	14.40 _R	18.4	186.15	-	3.04 _M
	0.34 _v	2	14.40	18.4	186.15	37.92	3.04 _M
	1.15	1	0.02 _R	18.4	186.15	37.92	3.04 _M
	1.92 _v	2	14.68	18.4	186.15	37.92	3.04 _M
	2.14 _a	2	14.68 _R	18.4	186.15	-	3.04 _M
	2.26	2	14.68 _R	18.4	186.15	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	2.28	0.14	0.14	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.03	2.31	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:50

As

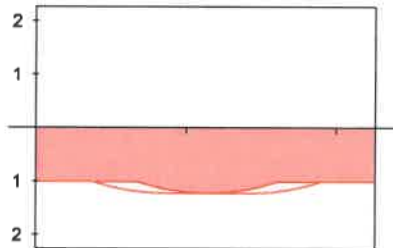
[cm²]

oben

Lage 1:

GB 2Ø12

2Ø12 oben



unten

Lage 1:

GB 2Ø12

2Ø12 unten

— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
--- verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
— vorhandene Längsbewehrung/Lagerankerlängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

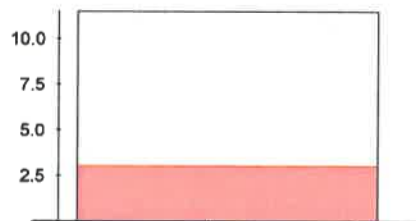
Feld	X _a [m]	X _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.13	2.13	Ø8	17.5	4	11.49

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Querkraftbewehrung
M 1:50

A_{sw}

[cm² / m]



*Bü Ø8 / 17.5 cm
4-schnittig*

— erforderliche Querkraftbewehrung
--- Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
— vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. Gk

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
A	14.98	14.98
B	15.87	15.87

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Pos. 3.4

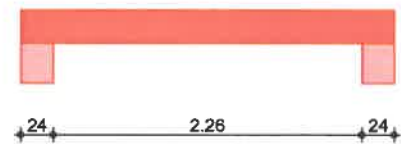
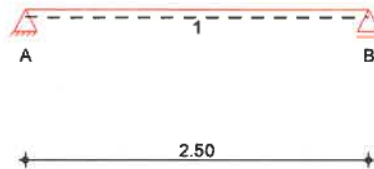
System

M 1 : 5 5

Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Tür 226

Einfeldträger (36.5/25.0/250.0)
 System

Ansicht



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.50	C 25/30	36.5/25.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	2.50	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

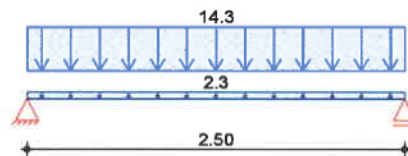
Grafik

Einwirkungen

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.50		2.28
1	MW	0.00	2.50		14.26

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk

Mat./Querschnitt

Material

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 500SB	500		200000

Querschnitt

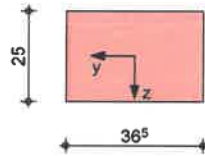
Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	36.5	25.0	913	47526

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik

M 1 : 20

Querschnittsgrafik [cm]



Expositionsklassen Abs.
4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

	$c_{min,o}$	$\Delta c_{dev,o}$	d'_{o}	$c_{min,u}$	$\Delta c_{dev,u}$	d'_{u}	$c_{min,s}$	$\Delta c_{dev,s}$
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	10	10	34	10	10	34	10	10

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x	Ek	$M_{y,d,o}$	x/d_o	z_o	$A_{s,o}$	$A_{s,o,erf}$
[m]		[kNm]	x/d_u	z_u	$A_{s,u}$	$A_{s,u,erf}$
(L = 2.50 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.45 _e
	1	-	0.003	21.6	-	1.02 _M
0.12 _a	1	2.36	-	-	-	0.45 _e
	2	3.19	0.035	21.3	0.33	1.02 _M
1.25 _a	1	12.92	-	-	-	-
	2	17.44	0.099	20.7	1.84	1.84
2.38 _a	1	2.36	-	-	-	0.45 _e
	2	3.19	0.035	21.3	0.33	1.02 _M
2.50	1	-	-	-	-	0.45 _e
	1	-	0.003	21.6	-	1.02 _M

a: Auflagerend

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagerenspannung nach 9.2.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V_{Ed}	θ	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 2.50 m)						
0.00	2	20.40 _R	18.4	186.15	-	-
0.12 _a	2	20.40 _R	18.4	186.15	-	3.04 _M
0.34 _v	2	20.40	18.4	186.15	37.92	3.04 _M
1.25	1	- _R	18.4	186.15	37.92	3.04 _M
2.16 _v	2	20.40	18.4	186.15	37.92	3.04 _M
2.38 _a	2	20.40 _R	18.4	186.15	-	3.04 _M
2.50	2	20.40 _R	18.4	186.15	-	-

a: Auflagerend

v: Abstand d vom Auflagerend

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	2.52	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.03	2.56	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:50

A s

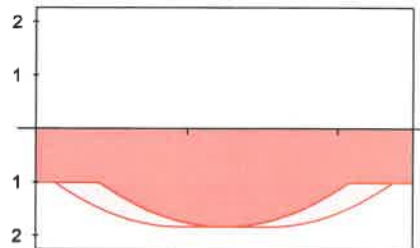
[cm²]

oben

Lage 1:

GB 2Ø12

2 Ø 12 oben



unten

Lage 1:

GB 2Ø12

2 Ø 12 unten

— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline
— verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
— vorhandene Längsbewehrung/Verankerungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

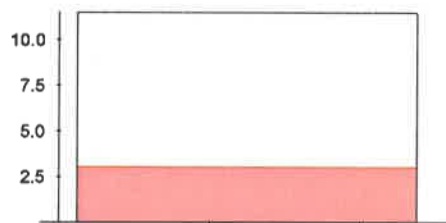
Feld	X _a [m]	X _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.12	2.38	Ø8	17.5	4	11.49

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Querkraftbewehrung
M 1:50

A s w

[cm² / m]



— erforderliche Querkraftbewehrung
— Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
— vorhandene Querkraftbewehrung

Bü Ø8 / 175cm
4-schnittig

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. Gk

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
A	20.67	20.67
B	20.67	20.67

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Pos. 3.6

Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Öffnung 138,5

Lasten:

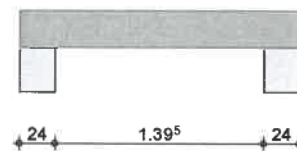
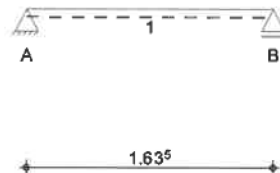
- aus MW
- aus Dachbinder 2.1

System

M 1 : 50

Einfeldträger (36.5/25.0/163.5)
System

Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.64	C 25/30	36.5/25.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	1.64	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

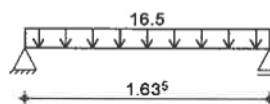
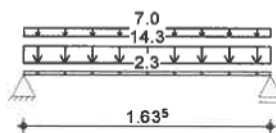
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Feld Komm.

		a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
Einw. Gk	1 Eigengew	0.00	1.64		2.28
	1 MW	0.00	1.64		14.26
	1 aus 2.1	0.00	1.64		7.04
Einw. Qk.S	1 aus 2.1	0.00	1.64		16.51

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

1	1.00 * Gk	
2	1.35 * Gk	+ 1.50 * Qk.S

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 500SB	500		200000

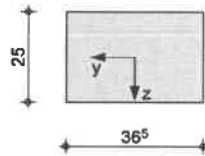
Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	36.5	25.0	913	47526
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

M 1 : 2 0

Querschnittsgrafik [cm]



Expositionsklassen Abs.
4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante Kl Kommentar

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

$c_{min,o}$	$\Delta c_{dev,o}$	d'_{o}	$c_{min,u}$	$\Delta c_{dev,u}$	d'_{u}	$c_{min,s}$	$\Delta c_{dev,s}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
10	10	34	10	10	34	10	10

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	Ek	$M_{yd,o}$	x/ d_o	z_o	$A_{s,o}$	$A_{s,o,erf}$
[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
(L = 1.64 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.49 _e
	1	-	0.003	21.6	-	1.52 _q
0.12 _a	1	2.14	-	-	-	0.49 _e
	2	5.14	0.045	21.3	0.53	1.52 _q
0.82 _a	1	7.88	-	-	-	-
	2	18.91	0.106	20.7	2.00	2.00
1.52 _a	1	2.14	-	-	-	0.49 _e
	2	5.14	0.045	21.3	0.53	1.52 _q
1.63	1	-	-	-	-	0.49 _e
	1	-	0.003	21.6	-	1.52 _q

a: Auflagerend

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagerbeanspruchung nach 9.2.1.2(1)

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V_{Ed}	θ	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 1.64 m)						
0.00	2	27.25 _R	18.4	186.15	-	-
0.12 _a	2	27.25 _R	18.4	186.15	-	3.04 _M
0.34 _v	2	27.25	18.4	186.15	37.92	3.04 _M
0.82	1	- _R	18.4	186.15	37.92	3.04 _M
1.30 _v	2	27.25	18.4	186.15	37.92	3.04 _M
1.52 _a	2	27.25 _R	18.4	186.15	-	3.04 _M
1.63	2	27.25 _R	18.4	186.15	-	-

a: Auflagerend

v: Abstand d vom Auflagerend

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.07	1.78	0.19	0.19	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.03	1.70	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:50

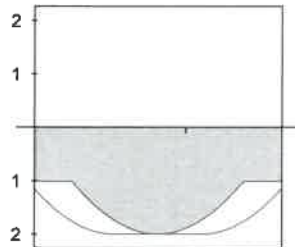
As

[cm²]

oben

Lage 1: GB 2Ø12

2Ø12 oben



unten

Lage 1: GB 2Ø12

2Ø12 unten

■ erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline
... verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
— vorhandene Längsbewehrungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

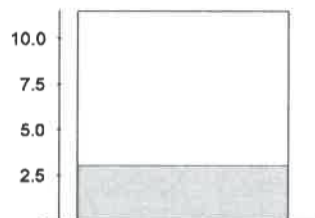
Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm ² /m]
1	0.12	1.51	Ø8	17.5	4	11.49

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Querkraftbewehrung
M 1:50

Asw

[cm²/m]



Bü Ø8 / 17.5
4-schnittig

■ erforderliche Querkraftbewehrung
... Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2
— vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Gk		
A	19.27	19.27
B	19.27	19.27
Einw. Qk.S		
A	13.50	13.50
B	13.50	13.50

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Pos. 3.7

Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Öffnung 238,5

Lasten:

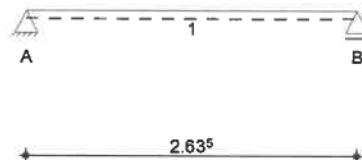
- aus MW

- aus Dachbinder 2.4

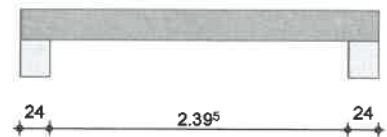
System

M 1 : 60

Einfeldträger (36.5/25.0/263.5)
System



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.64	C 25/30	36.5/25.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	2.64	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Grafik

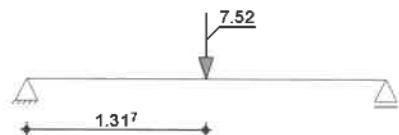
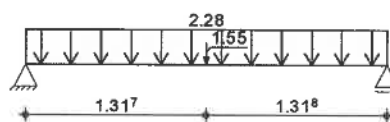
Einwirkungen

Belastungen auf das System

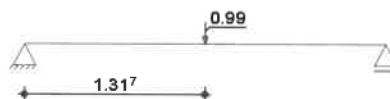
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.64		2.28

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]
1	aus 2.4	1.32	1.55
1	aus 2.4	1.32	7.52
1	aus 2.4	1.32	0.99

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W

Mat./Querschnitt

Material

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 500SB	500		200000

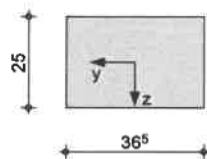
Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	36.5	25.0	913	47526
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

M 1:20

Querschnittsgrafik [cm]



Expositionsklassen Abs.
4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_{dev,o}$ [mm]	d'_{o} [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_{dev,u}$ [mm]	d'_{u} [mm]	$c_{min,s}$ [mm]	$\Delta c_{dev,s}$ [mm]
Feld 1	10	10	34	10	10	34	10	10

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x	Ek	$M_{yd,o}$ [kNm]	x/d_o	z_o [cm]	$A_{s,o}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ [cm ²]
[m]		$M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_u	z_u [cm]	$A_{s,u}$ [cm ²]	$A_{s,u,erf}$ [cm ²]
Feld 1						
(L = 2.63 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.31 _e
	1	-	0.003	21.6	-	1.02 _M
0.12 _a	1	0.44	-	-	-	0.31 _e
	2	1.32	0.022	21.4	0.13	1.02 _M
1.32 ₊	1	3.00	-	-	-	-
	2	12.07	0.076	21.0	1.26	1.26
2.52 _a	1	0.44	-	-	-	0.31 _e
	2	1.32	0.022	21.4	0.13	1.02 _M
2.63	1	-	-	-	-	0.31 _e
	1	-	0.003	21.6	-	1.02 _M

a: Auflagerrand
 +: maximales Feldmoment
 e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
[m]						
Feld 1						
(L = 2.63 m)						
0.00	2	10.16 _R	18.4	186.15	-	-
0.12 _a	2	10.16 _R	18.4	186.15	-	3.04 _M
0.34 _v	2	10.16	18.4	186.15	37.92	3.04 _M
1.32	2	7.14	18.4	186.15	37.92	3.04 _M
2.30 _v	2	10.15	18.4	186.15	37.92	3.04 _M
2.52 _a	2	10.15 _R	18.4	186.15	-	3.04 _M
2.63	2	10.15 _R	18.4	186.15	-	-

a: Auflagerrand
 v: Abstand d vom Auflagerrand
 R: Querkraft reduziert
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	2.66	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.03	2.70	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:50

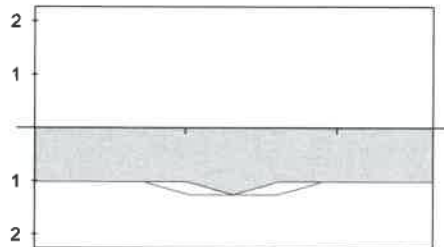
A_s [cm²]

oben

Lage 1:

GB 2Ø12

2 Ø 12 oben



unten

Lage 1:

GB 2Ø12

2 Ø 12 unten

■ erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
 verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
 — vorhandene Längsbewehrung Verankerungslängen

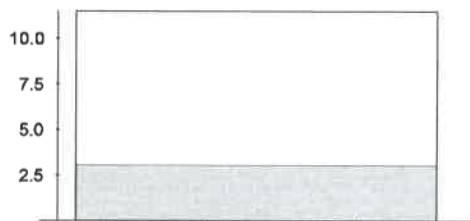
Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm ² /m]
1	0.12	2.51	Ø8	17.5	4	11.49

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Querkraftbewehrung
M 1:50

A_{sw} [cm²/m]



Bü Ø 8 / 17.5
 4-schnittig

■ erforderliche Querkraftbewehrung
 Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
 — vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k		
A	3.78	3.78
B	3.78	3.78
Einw. $Q_{k,S}$		
A	3.76	3.76
B	3.76	3.76
Einw. $Q_{k,W}$		
A	0.49	0.49
B	0.49	0.49

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Ort

η
[-]

Biegung

OK

Querkraft

OK

Bewehrungswahl

OK

Pos. 3.8

Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Öffnung 201

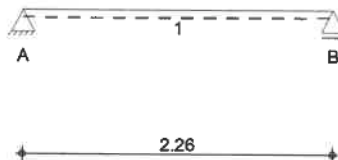
Lasten:

- aus MW
- aus Dach Pos. 2.4 Aufl. B

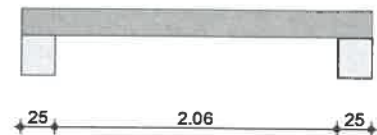
System

M 1 : 5.5

Einfeldträger (24.0/20.0/226.0)
System



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.26	C 25/30	24.0/20.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Mauerw.	fest
B	2.26	25.0	Mauerw.	fest

Belastungen

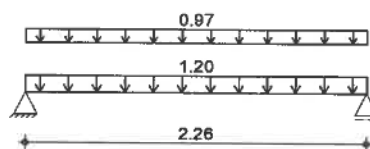
Grafik

Einwirkungen

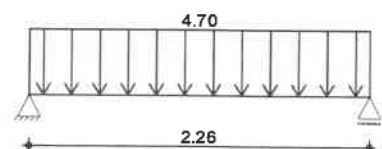
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk



Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.26		1.20
1	aus 2.4	0.00	2.26		0.97
1	aus 2.4	0.00	2.26		4.70
1	aus 2.4	0.00	2.26		2.95

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

1	1.00 * Gk		
2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S	+0.90 * Qk.W

Mat./Querschnitt

Material

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 500SB	500		200000

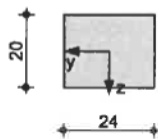
Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	24.0	20.0	480	16000
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

M 1 : 20

Querschnittsgrafik [cm]



Expositionsklassen Abs.
4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_{dev,o}$ [mm]	d'_{o} [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_{dev,u}$ [mm]	d'_{u} [mm]	$c_{min,s}$ [mm]	$\Delta c_{dev,s}$ [mm]
10	10	34	10	10	34	10	10

Feld 1

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm ²]
(L = 2.26 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.27 _e
	1	-	0.004	16.6	-	0.56 _M
0.10 _a	1	0.23	-	-	-	0.27 _e
	2	1.36	0.037	16.4	0.18	0.56 _M
1.13 _*	1	1.39	-	-	-	-
	2	8.06	0.114	15.8	1.12	1.12
2.16 _a	1	0.23	-	-	-	0.27 _e
	2	1.36	0.037	16.4	0.18	0.56 _M
2.26	1	-	-	-	-	0.27 _e
	1	-	0.004	16.6	-	0.56 _M

a: Auflagerend
 *: maximales Feldmoment
 e: Endauflagerenspannung nach 9.2.1.2(1)
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
(L = 2.26 m)						
0.00	2	10.91 _R	18.4	84.15	-	-
0.10 _a	2	10.91 _R	18.4	84.15	-	2.00 _M
0.27 _v	2	10.91	18.4	84.15	19.72	2.00 _M
1.13	1	- _R	18.4	84.15	19.72	2.00 _M
1.99 _v	2	10.91	18.4	84.15	19.72	2.00 _M
2.16 _a	2	10.91 _R	18.4	84.15	-	2.00 _M
2.26	2	10.91 _R	18.4	84.15	-	-

a: Auflagerend
 v: Abstand d vom Auflagerend
 R: Querkraft reduziert
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	2.28	0.11	0.11	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.05	2.36	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:50

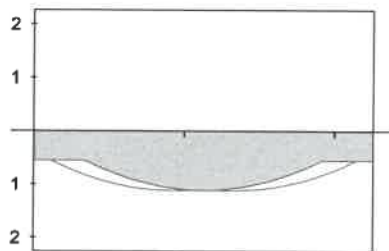
A s

[cm²]

oben

Lage 1:

GB 2Ø12



unten

Lage 1:

GB 2Ø12

■ erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
... vert. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
— vorhandene Längsbewehrungsverankerungslängen

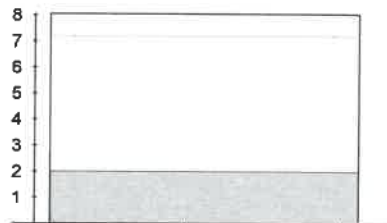
Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm ² /m]
1	0.10	2.16	Ø8	12.5	2	8.04

Querkraftbewehrung
M 1:50

A s w

[cm² / m]



■ erforderliche Querkraftbewehrung
... Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
— vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	2.45	2.45
B	2.45	2.45
A	5.31	5.31
B	5.31	5.31
A	3.33	3.33
B	3.33	3.33



Zusammenfassung
Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η
		[~]
Biegung		OK
Querkraft		OK
Bewehrungswahl		OK



Pos. 4.1

Stahlbeton-Durchlaufträger - Ringbalken Südseite

Lasten:

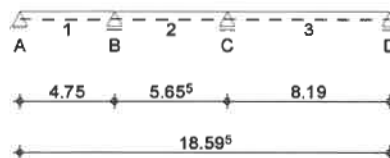
- aus Dachbinder 2.4

- Wind auf Wand: $0,65 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,65 \text{ m} = 1,72 \text{ kN/m} / 2 = 0,86 \text{ kN/m}$

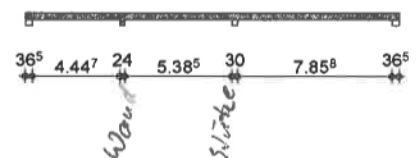
System

M 1 : 3 8 0

Mehrfeldträger System



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	4.75	C 25/30	25.0/36.5
2	5.66		
3	8.19		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	36.5	Beton	fest
B	4.75	24.0	indir.	fest
C	10.41	30.0	Beton	fest
D	18.60	36.5	Beton	fest
indir.:	indirekte Lagerung			

Belastungen

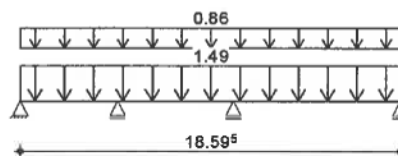
Grafik

Einwirkungen

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Qk.W

Gleichlasten

Feld Komm.

	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1 aus 2.4	0.00	18.60		1.49
1 Wind	0.00	18.60		0.86

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

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

1 $1.50 \cdot Q_{k.W}$

Mat./Querschnitt

Material

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 500SB	500		200000

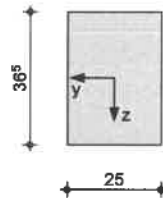
Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	25.0	36.5	913	101307
RE:	Rechteckquerschnitt			

Grafik

M 1 : 2 0

Querschnittsgrafik [cm]



Expositionsklassen Abs.
4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_{dev,o}$ [mm]	d'_{o} [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_{dev,u}$ [mm]	d'_{u} [mm]	$c_{min,s}$ [mm]	$\Delta c_{dev,s}$ [mm]
Feld 1	10	10	34	10	10	34	10	10
Feld 2	10	10	34	10	10	34	10	10
Feld 3	10	10	34	10	10	34	10	10

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	-6.13	0.00	-5.53	0.00
	C	-5.53	0.00	-18.49	0.00

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x	Ek	$M_{yd,o}$ [kNm]	x/d_o	z_o [cm]	$A_{s,o}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ [cm ²]
	[m]		$M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_u	z_u	$A_{s,u}$	$A_{s,u,erf}$
Feld 1	(L = 4.75 m)						
	0.00	1	-	-	-	-	0.12 _e
		1	-	0.002	33.1	-	0.97 _M
	0.18 _a	1	-	-	-	-	0.12 _e
		1	1.23	0.016	32.9	0.08	0.97 _M
	2.00 ₊	1	-	-	-	-	-
		1	7.06	0.042	32.6	0.47	0.97 _M
	3.91	1	-0.04	0.003	33.1	-	0.97 _M
		1	0.69	0.013	32.8	0.05	0.97 _M
	4.63 _a	1	-6.13	0.038	32.7	0.41	0.97 _M
		1	-	-	-	-	0.24 _f
	4.75	1	-6.13	0.038	32.7	0.41	0.97 _M
		1	-	-	-	-	-
Feld 2	(L = 5.66 m)						
	0.00	1	-5.71	0.037	32.7	0.38	0.97 _M
		1	-	-	-	-	-
	0.12 _a	1	-5.53	0.036	32.7	0.37	0.97 _M
		1	-	-	-	-	0.24 _f
	1.20	1	-0.16	0.006	33.0	0.01	0.97 _M
		1	-	-	-	-	0.97 _M
	2.04 ₊	1	-	-	-	-	-
		1	1.09	0.015	32.9	0.07	0.97 _M
	5.51 _a	1	-20.07	0.078	32.1	1.37	1.37
		1	-	-	-	-	0.24 _f
	5.65	1	-19.74	0.077	32.1	1.35	1.35
		1	-	-	-	-	-
Feld 3	(L = 8.19 m)						
	0.00	1	-19.74	0.077	32.1	1.35	1.35
		1	-	-	-	-	-
	0.15 _a	1	-19.42	0.076	32.1	1.32	1.32
		1	-	-	-	-	0.33 _f
	4.86 ₊	1	-	-	-	-	-
		1	19.57	0.077	32.1	1.33	1.33
	8.01 _a	1	-	-	-	-	0.33 _e
		1	2.08	0.022	32.9	0.14	0.97 _M

8.19	1	-	-	-	-	0.33 _e
	1	-	0.002	33.1	-	0.97 _M

a: Auflagerrand
 *: maximales Feldmoment
 e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)
 f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x	Ek	V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
	[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
Feld 1	(L = 4.75 m)						
	0.00	1	5.24 _R	18.4	219.14	-	-
	0.18 _a	1	5.24 _R	18.4	219.14	-	2.08 _M
	0.51 _v	1	5.24	18.4	219.14	34.31	2.08 _M
	2.00	1	0.16 _R	18.4	219.14	34.31	2.08 _M
	4.63 _a	1	9.25	18.4	219.14	34.31	2.08 _M
	4.75	1	9.67 _R	18.4	219.14	-	-
Feld 2	(L = 5.66 m)						
	0.00	1	7.18 _R	18.4	219.14	-	-
	0.12 _a	1	6.75	18.4	219.14	34.31	2.08 _M
	2.04	1	0.14 _R	18.4	219.14	34.31	2.08 _M
	5.17 _v	1	11.04	18.4	219.14	34.31	2.08 _M
	5.51 _a	1	11.04 _R	18.4	219.14	-	2.08 _M
	5.65	1	11.04 _R	18.4	219.14	-	-
Feld 3	(L = 8.19 m)						
	0.00	1	15.40 _R	18.4	219.14	-	-
	0.16 _a	1	15.40 _R	18.4	219.14	-	2.08 _M
	0.48 _v	1	15.40	18.4	219.14	34.31	2.08 _M
	4.86	1	0.05 _R	18.4	219.14	34.31	2.08 _M
	7.68 _v	1	9.93	18.4	219.14	34.31	2.08 _M
	8.01 _a	1	9.93 _R	18.4	219.14	-	2.08 _M
	8.19	1	9.93 _R	18.4	219.14	-	-

a: Auflagerrand
 v: Abstand d vom Auflagerrand
 R: Querkraft reduziert
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	18.62	0.19	0.19	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.03	18.66	0.22 ^m	0.22 ^m	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
 m: mäßige Verbundbedingungen

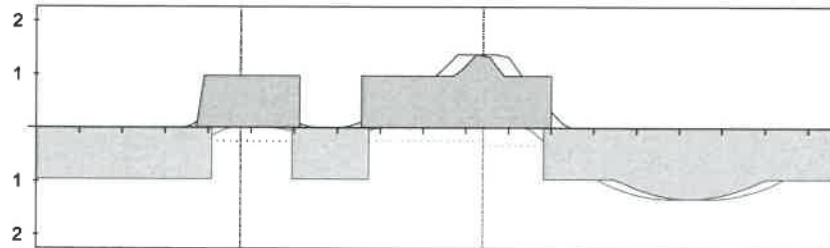
Längsbewehrung
M 1:175

As

[cm²]

oben
Lage 1:

GB 2012



unten
Lage 1:

GB 2012

erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline
verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
vorhandene Längsbewehrung
Verankerungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.18	4.63	ø8	25.0	2	4.02
2	0.12	5.50	ø8	25.0	2	4.02
3	0.15	8.01	ø8	25.0	2	4.02

Querkraftbewehrung
M 1:175

Asw

[cm²/m]



erforderliche Querkraftbewehrung
Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. Qk.W

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
A	4.70	4.70
B	11.23	11.23
C	19.89	19.89
D	7.83	7.83

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

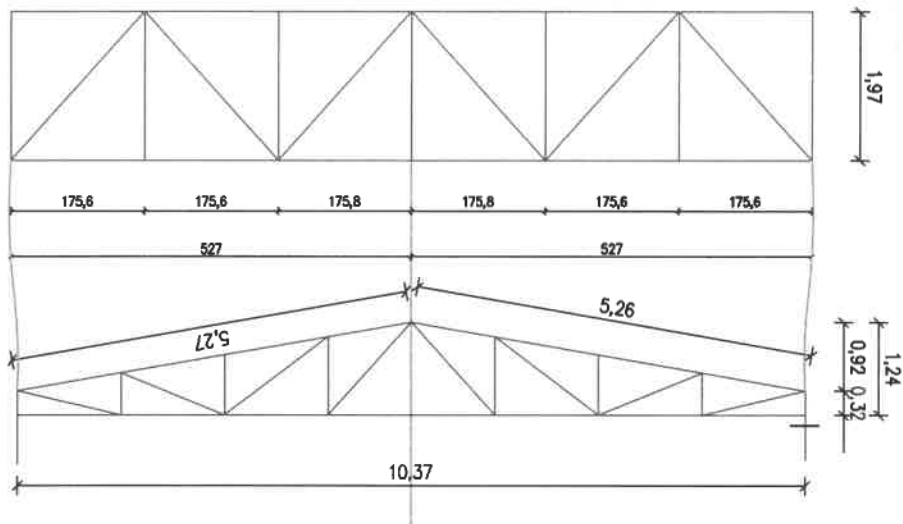
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

	Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra		
	AG: Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt		
	Auftr.-Nr. 22-095	Pos.	Seite 79

5.1. Horizontalverband zu Pos. 2.1

Abwicklung Aussteifungsverband für Pos. 2.1



Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
AG: Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

Auftr.-Nr.
22-095

Pos. 5.1

Seite 80

$$b = 10,37 \text{ m}$$

$$\text{Binder-abstand } g = 1,97 \text{ m}$$

DN 10°

$$N_{br} = 30,25^g + 33,88^s + 13,33^w \\ = 77,46 \text{ kN}$$

$$\text{Windlast: } 0,65 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \frac{(5,00 + 5,94)}{2} : 2 = 0,65 \cdot 2,74 \text{ m}$$

$$w = 1,78 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Anzahl auszustiegender Binder: 9

Anzahl Ausstiegsverbände: 3

$$\text{Fachwerkbinder: } l_s = 10,73 \text{ m} \\ l_b = 1,48 \text{ m}$$

Seitenlast q_s :

$$q_s = \frac{w \cdot N_{br}}{30 \cdot l_v} = \frac{9 \times 77,46 \text{ kN}}{30 \times 5,27} = 4,41 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_s > \frac{w}{2} = \frac{1,78}{2} = 0,89 \rightarrow 4,41 > 0,89$$

$$K = \frac{N_{br}}{50} = \frac{77,46 \cdot 2}{50} = 3,09 \text{ kN}$$

$$\text{gewählt: BSH GL 24c } 12/12 \text{ cm}$$

$$\frac{N_d/A}{k_c \cdot f_{c,0,d}} = \frac{3090 \text{ N} / (120 \times 120 \text{ mm}^2)}{0,648 \cdot 12,9 \text{ N/mm}^2} = 0,025 < 1,0$$

$$l_{\lambda} = 2640 / \sqrt{340 - 76,3} \rightarrow k_c = 0,648$$

	Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra AG: Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt		
	Auftr.-Nr. 22-095	Pos. 5.1	Seite 81

$$q_v = (q_s + 1 \times w) / u = (4,41 + 1 \times 1,78) : 3$$

$$= \frac{2,06 \text{ kN/m}}{\text{je Verband}}$$

Pos. 5.1

Holz-Bemessung, ebenes Stabwerk - Aussteifungsverband

Horizontaler Aussteifungsverband im Binderdach (Fahrzeughalle)

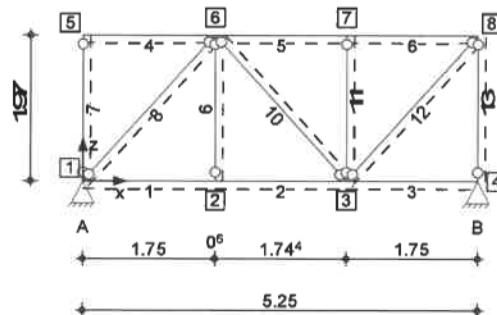
In der Ebene unter der Dachhaut wird im inneren ersten und letzten Feld ein Aussteifungsverband angeordnet.

$Q_v = 2,65 \text{ kN/m}$ je Verband

System

Stabwerk

M 1:100



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	1.76	0.00
3	3.50	0.00
4	5.25	0.00
5	0.00	1.97
6	1.75	1.97
7	3.50	1.97
8	5.25	1.97

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Material	Querschnitt
1	1	2	1.76	BSH GL24c	b/h=16/28cm
2	2	3	1.74	BSH GL24c	b/h=16/28cm
3	3	4	1.75	BSH GL24c	b/h=16/28cm
4	5	6	1.75	BSH GL24c	b/h=16/28cm
5	6	7	1.75	BSH GL24c	b/h=16/28cm
6	7	8	1.75	BSH GL24c	b/h=16/28cm
7	1	5	1.97	BSH GL24c	b/h=12/12cm
8	1	6	2.64	BSH GL24c	b/h=12/12cm
9	2	6	1.97	BSH GL24c	b/h=12/12cm
10	3	6	2.64	BSH GL24c	b/h=12/12cm
11	3	7	1.97	BSH GL24c	b/h=12/12cm
12	3	8	2.64	BSH GL24c	b/h=12/12cm
13	4	8	1.97	BSH GL24c	b/h=12/12cm

Stabendgelenke

Stab	$N_{x, \text{Anf}}$	$V_{z, \text{Anf}}$	$M_{y, \text{Anf}}$	$N_{x, \text{End}}$	$V_{z, \text{End}}$	$M_{y, \text{End}}$
7-13	fest	fest	frei	fest	fest	frei

Nutzungsklasse

Stab	NKL
1-13	2

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 4 fest fest frei

Einwirkungen

Qk.W

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Wind
 Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

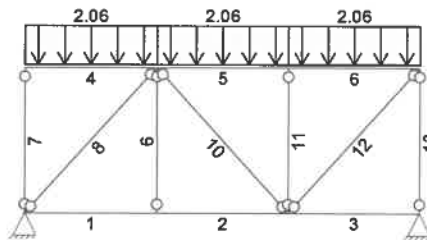
Grafik

Einwirkung

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)

Einw. Qk.W

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$Q_{z,li}$ [kN/m]	$Q_{z,re}$ [kN/m]
4	wd	0.00	1.75		2.06
5	wd	0.00	1.75		2.06
6	wd	0.00	1.75		2.06

Char. Schnittgrößen

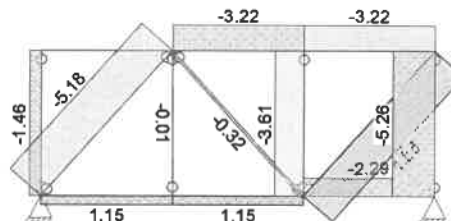
Grafik

Einw. Qk.W

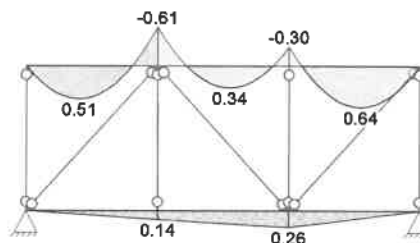
charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Schnittgrößen (je Einwirkung)

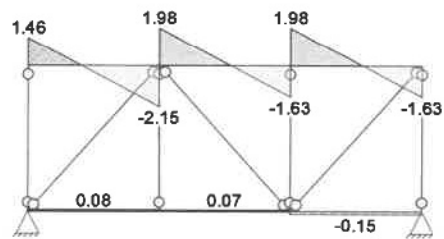
Normalkraft $N_{x,k}$ [kN]



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



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



Kombinationen

ständig/vorüberg.
 selten, W_{inst}
 selten, W_{fin}

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$
1	$1.50 \cdot Q_{k,W}$
2	$1.00 \cdot Q_{k,W}$
3	$1.00 \cdot Q_{k,W}$

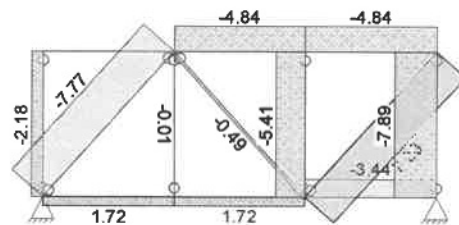
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

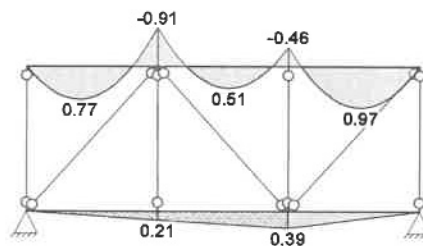
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

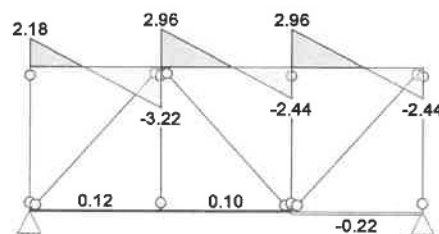
Normalkraft $N_{x,d}$ [kN]



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



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



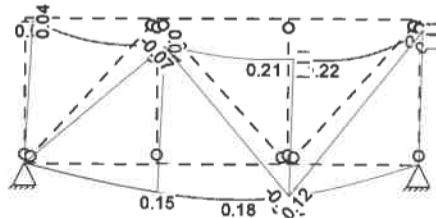
Bem.-verformungen

Grafik

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Verformungen (Umhüllende)

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



Mat./Querschnitt

Material

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

Querschnitt

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E
[N/mm ²]						
BSH GL24c	24.0	17.0	21.5	2.5	3.5	11000

Nr	b	h	A	I_y	I_z
[cm]					
1	16.0	28.0	448.0	29269	9557
2	12.0	12.0	144.0	1728	1728

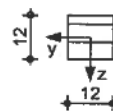
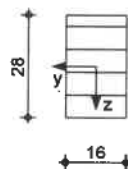
Grafik

Querschnittsgrafiken [cm]

QS-Nr. 1
16/28

QS-Nr. 2
12/12

M 1 : 20



Nachweise (GZT)

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

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	E_k	k_{mod}	N_d M_{yd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$	η
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1	(L = 1.76 m) 1.76	1	1.00	1.72 0.21	0.04 0.10	14.38 19.92	0.01
Stab 2	(L = 1.74 m) 1.74	1	1.00	1.72 0.39	0.04 0.19	14.38 19.92	0.01
Stab 3	(L = 1.75 m) 0.00	1	1.00	-3.44 0.39	0.08 0.19	16.54 19.92	0.01
Stab 4	(L = 1.75 m) 1.75	1	1.00	0.00 -0.91	0.00 0.44	16.54 19.92	0.02
Stab 5	(L = 1.75 m) 0.00	1	1.00	-4.84 -0.91	0.11 0.44	16.54 19.92	0.02
Stab 6	(L = 1.75 m) 0.96	1	1.00	-4.84 0.97	0.11 0.46	16.54 19.92	0.02

Stab 7	(L = 1.97 m)	1	1.00	-2.18	0.15	16.54	
	0.00			0.00	0.00	18.46	0.00
Stab 8	(L = 2.64 m)	1	1.00	-7.77	0.54	16.54	
	0.00			0.00	0.00	18.46	0.00
Stab 10	(L = 2.64 m)	1	1.00	-0.49	0.03	16.54	
	0.00			0.00	0.00	18.46	0.00
Stab 11	(L = 1.97 m)	1	1.00	-5.41	0.38	16.54	
	0.00			0.00	0.00	18.46	0.00
Stab 12	(L = 2.64 m)	1	1.00	7.28	0.51	13.08	
	0.00			0.00	0.00	18.46	0.04
Stab 13	(L = 1.97 m)	1	1.00	-7.89	0.55	16.54	
	0.00			0.00	0.00	18.46	0.00

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1	0.00	1	1.00	0.12	0.01	2.69	0.00
Stab 2	0.00	1	1.00	0.10	0.00	2.69	0.00
Stab 3	0.00	1	1.00	-0.22	0.01	2.69	0.00
Stab 4	1.75	1	1.00	-3.22	0.15	2.69	0.06
Stab 5	0.00	1	1.00	2.96	0.14	2.69	0.05
Stab 6	0.00	1	1.00	2.96	0.14	2.69	0.05

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x	Ek	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	η
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
Stab 1	(L= 1.76 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.76	2	W _{inst}	0.1	1/250=	7.0
	1.76	3	W _{fin}	0.1	1/200=	8.8
Stab 2	(L= 1.74 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.08	2	W _{inst}	0.2	1/250=	7.0
	1.08	3	W _{fin}	0.2	1/200=	8.7
Stab 3	(L= 1.75 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	0.00	2	W _{inst}	0.2	1/250=	7.0
	0.00	3	W _{fin}	0.2	1/200=	8.8
Stab 4	(L= 1.75 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.75	2	W _{inst}	0.1	1/250=	7.0
	1.75	3	W _{fin}	0.1	1/200=	8.8
Stab 5	(L= 1.75 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.34	2	W _{inst}	0.2	1/250=	7.0
	1.34	3	W _{fin}	0.2	1/200=	8.8
Stab 6	(L= 1.75 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	0.39	2	W _{inst}	0.2	1/250=	7.0
	0.39	3	W _{fin}	0.2	1/200=	8.8
Stab 7	(L= 1.97 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.97	2	W _{inst}	0.0	1/250=	7.9
	1.97	3	W _{fin}	0.0	1/200=	9.9
Stab 8	(L= 2.64 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	2.64	2	W _{inst}	0.1	1/250=	10.5
	2.64	3	W _{fin}	0.1	1/200=	13.2
Stab 9	(L= 1.97 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.97	2	W _{inst}	0.0	1/250=	7.9
	1.97	3	W _{fin}	0.0	1/200=	9.9
Stab 10	(L= 2.64 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	0.00	2	W _{inst}	-0.1	1/250=	-10.5
	0.00	3	W _{fin}	-0.1	1/200=	-13.2
Stab 11	(L= 1.97 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.97	2	W _{inst}	0.0	1/250=	7.9
	1.97	3	W _{fin}	0.0	1/200=	9.9
Stab 12	(L= 2.64 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	0.00	2	W _{inst}	0.1	1/250=	10.5
	0.00	3	W _{fin}	0.1	1/200=	13.2
Stab 13	(L= 1.97 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.97	2	W _{inst}	0.0	1/250=	7.9
	1.97	3	W _{fin}	0.0	1/200=	9.9

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Qk.W

Charakteristische Auflagerkräfte (global)

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
A	-2.29	5.41
B	2.29	5.41

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	η [-]
Biegung	OK 0.04
Querkraft	OK 0.06

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

	η [-]
elast. Durchbieg.	OK 0.03
Enddurchbiegung	OK 0.02

Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

Auftr.-Nr.
22-095

Pos.

5.1

Seite

88

Firstpfette (Druckstrebe)

$Q_v = 5,41 \text{ kN}$ (aus Pos. 5.1 Auflager)
je Verbund

gesa l: $Q = \frac{Q_v \cdot \text{Anz. Verbände}}{2 \text{ Felder}}$

$$= \frac{5,41 \cdot 3}{2} = \underline{8,11 \text{ kN}}$$

(je Dachseite)

Feld₁ = 7,88 m Feld₂ = 5,91 m

zul $\sigma = 8,5 \text{ MN/m}^2 = 0,85 \text{ kN/cm}^2$

$$A \geq 5 \times 20 = 100 \text{ cm}^2$$

$$\lambda = \frac{8,11}{0,289 \cdot 20} = 140,3 < 150 = 24/\lambda$$

$$K_c = 0,172 \quad \frac{F/A}{K_c \cdot f_{c,0d}} < 1,0$$

$$N_d/A = \frac{8110 \text{ N} / 50 \times 200}{0,172 \cdot 17,9 \text{ N/mm}^2} = \underline{0,365 < 1,0}$$

gewählt: Firstbolle

|| je Dachseite 5/20 NH C24

Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
Stadt Dingelstädt
AG: Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

Auftr.-Nr.
22-095

Pos.

51

Seite

23

Ausführung des Ausflusses der
Ausstreifungsverbände an den Binder
mittels 2 beidseitig eingeschlitzten Blechen
und Paßbohlen + Stabdübeln
oder
mittels eingeschlitzten Blechen in den
Riegeln und aufgeschraubtem Forstkeil
an Binder.

$$\max N = 5,26 \text{ kN}$$

→ 2 Paßbohlen M12

$$\text{zul } N_{\text{st}} = 8,5 \text{ N/mm}^2 \cdot 120 \cdot 12 = 12,3 \text{ kN}$$

(Holt 12x12)

> vorh F

→ je Riegel 2 Paßbohlen M12 + Unterlegscheibe
4 Stabdübel M12
2 Schlitzbleche $l = 25 \text{ cm}$

→ Im Binder 2 Paßbohlen M12 je Ausflusssieb
+ 2 Reihen je 3 M12 Stabdübel dazwischen

→ Schlitzbleche: $d = 5 \text{ mm}$

Pos. 5.2

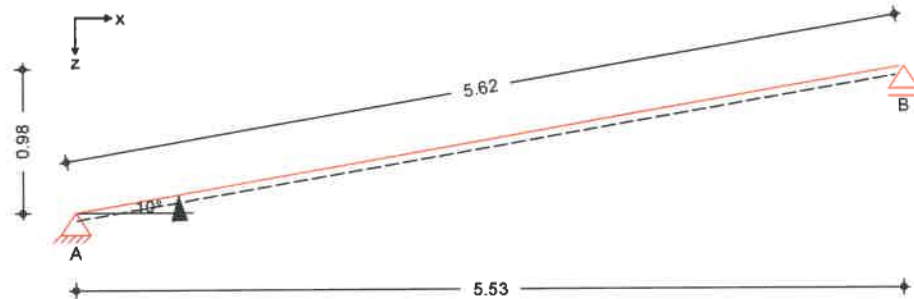
Windrispenband

Windrispenband Dach über Bauhof

System

M 1:50

1-Feld Sparren



Gebäudeabmessungen

Gebäudebreite (Giebelseite)
Gebäuelänge (Traufenseite)
Gebäudehöhe (über OKG)
Geländehöhe über Meeresniveau

B = 5.53 m
L = 16.50 m
H = 4.50 m
A = 420.00 mü.NN

Pultdach

Dachneigungswinkel
Dachhöhe

$\delta = 10.00^\circ$
h = 0.98 m

Sparrenabstand

a = 2.00 m

Nutzungsklasse 2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W

min/max Werte

Qk.W.090

Anströmrichtung $\theta = 90^\circ$

Belastungen

Wind auf den Giebel

Einwirkung Qk.W.090

Windlast nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Windzone 2, Binnenland

Regelfall

Geschwindigkeitsdruck

q = 0.58 kN/m²

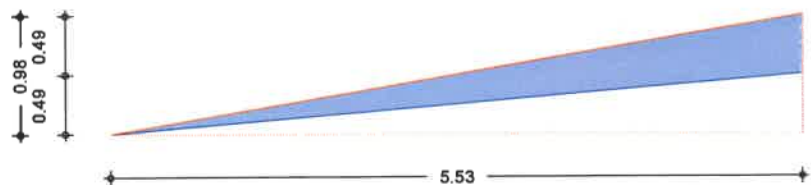
Wind auf den Giebel

Windangriffsfläche

links = 1.35 m²

Bereich

	q [kN/m ²]	C _{pe,10} [-]	w [kN/m ²]
D	0.58	0.70	0.41
E	0.58	-0.31	-0.18



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek KLED $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

1 ku/sk 1.50 * Qk.W.090

ku/sk: kurz/sehr kurz

Horizontalkräfte

EK	k_{mod}	$H_{sp,d}$ [kN]	$H_{gie,d}$ [kN]	H_d [kN]
1	1.00	-	0.97	0.97

Nachweise (GZT)

Sparren

Nadelholz C24

$b/h = 16/26$ cm
 $e = 2.00$ m

Windrispenband

Simpson Strong-Tie 40,0 x 1,5 mm

Anzahl erf. 2 Bänder gew. 2*1 Band

Überspannte Felder	Neigung EK [°]	F_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
3	40.2 1	1.27	27.41	0.05

Verbindungsmittel

CNA Kammnagel 4.0x40 mm

char. Tragfähigkeit

$F_{v,Rk} = 1.85$ kN
 $\gamma_M = 1.30$ -

erf. Anzahl der Nägel je Verankerungspunkt

EK	k_{mod}	$F_{v,Ed}$ [kN]	Fuss n_{erf}	Feld $n_{erf,sp}$
1	1.00	0.63	4	2

anordbare Nägel pro
 Sparren für 1 Band

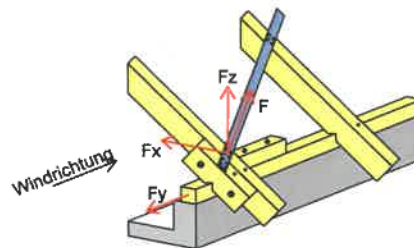
= 13 Nägel

Auflagerkräfte

je Verankerungspunkt
 Lager Dachseite

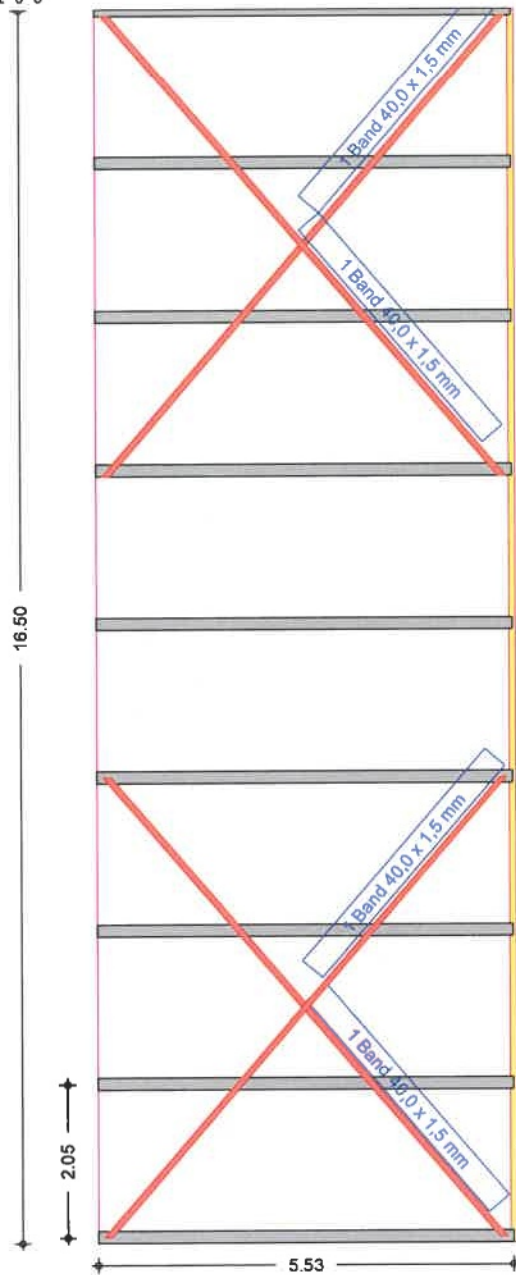
EW	F_k [kN]	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
A links Qk.W.090	0.42	0.27	0.32	0.05

Skizze Fußpunkt



Verlegeplan

M 1 : 1 0 0



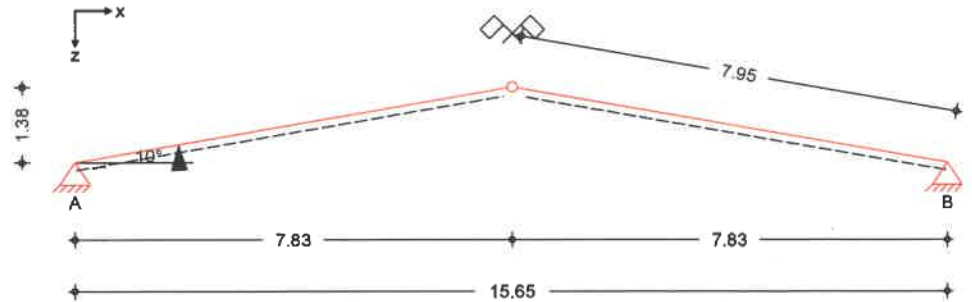
Pos. 5.3

Windrispenband

Dach über Sozialbereich

System
M 1:135

Sparrendach



Gebäudeabmessungen

Gebäudebreite (Giebelseite)	B =	15.65	m
Gebäuelänge (Traufenseite)	L =	18.80	m
Gebäudehöhe (über OKG)	H =	4.70	m
Geländehöhe über Meeresniveau	A =	420.00	mü.NN

Satteldach

Dachneigungswinkel	δ =	10.00	°
Dachhöhe	h =	1.38	m
Stützweite	l =	7.83	m
Sparrenabstand	a =	2.00	m

Nutzungsklasse 2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.W

Wind	
Windlasten	
Qk.W	min/max Werte
Qk.W.090	Anströmrichtung $\theta = 90^\circ$

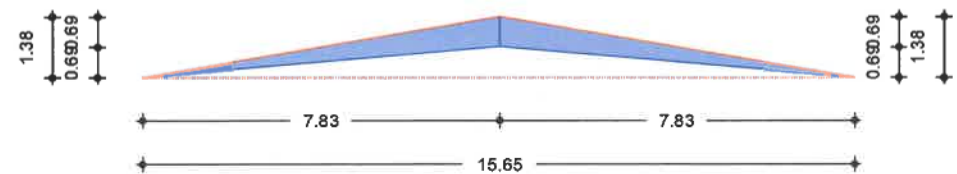
Belastungen

Wind auf den Giebel

Einwirkung Qk.W.090	
Windlast nach DIN EN 1991-1-4:2010-12	
Windzone 2, Binnenland	
Regelfall	
Geschwindigkeitsdruck	$q = 0.58 \text{ kN/m}^2$

Wind auf den Giebel	
Windangriffsfläche	links = 2.70 m ² rechts = 2.70 m ²

Bereich	q [kN/m ²]	$C_{pe,10}$ [-]	w [kN/m ²]
D	0.58	0.70	0.41
E	0.58	-0.30	-0.18



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	ku/sk	1.50 * Qk.W.090
ku/sk:	kurz/sehr kurz	

rechts 1 1.00 - 2.26 2.26

Nachweise (GZT)

Sparren

Nadelholz C24

links b/h = 12/28 cm
 rechts b/h = 12/28 cm
 e = 2.00 m

Windrispenband

Simpson Strong-Tie 40,0 x 1,5 mm

Anzahl links erf. 2 Bänder gew. 2*1 Band
 Anzahl rechts erf. 2 Bänder gew. 2*1 Band

Dachseite	Überspannte Felder	Neigung EK [°]	F _d [kN]	R _d [kN]	η [-]
links	5	37.8 1	2.87	27.41	0.10
rechts	5	37.8 1	2.87	27.41	0.10

Verbindungsmittel

CNA Kammnagel 4.0x40 mm

char. Tragfähigkeit F_{v,Rk} = 1.85 kN
 γ_M = 1.30 -

erf. Anzahl der Nägel je Verankerungspunkt

Dachseite	EK	k _{mod}	F _{v,Ed} [kN]	Fuss n _{erf}	Feld n _{erf,Sp}
links	1	1.00	1.43	4	2
rechts	1	1.00	1.43	4	2

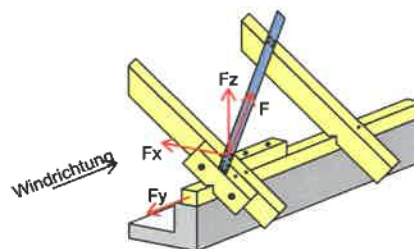
links: anordbare Nägel pro Sparren für 1 Band = 8 Nägel
 rechts: anordbare Nägel pro Sparren für 1 Band = 8 Nägel

Auflagerkräfte

je Verankerungspunkt

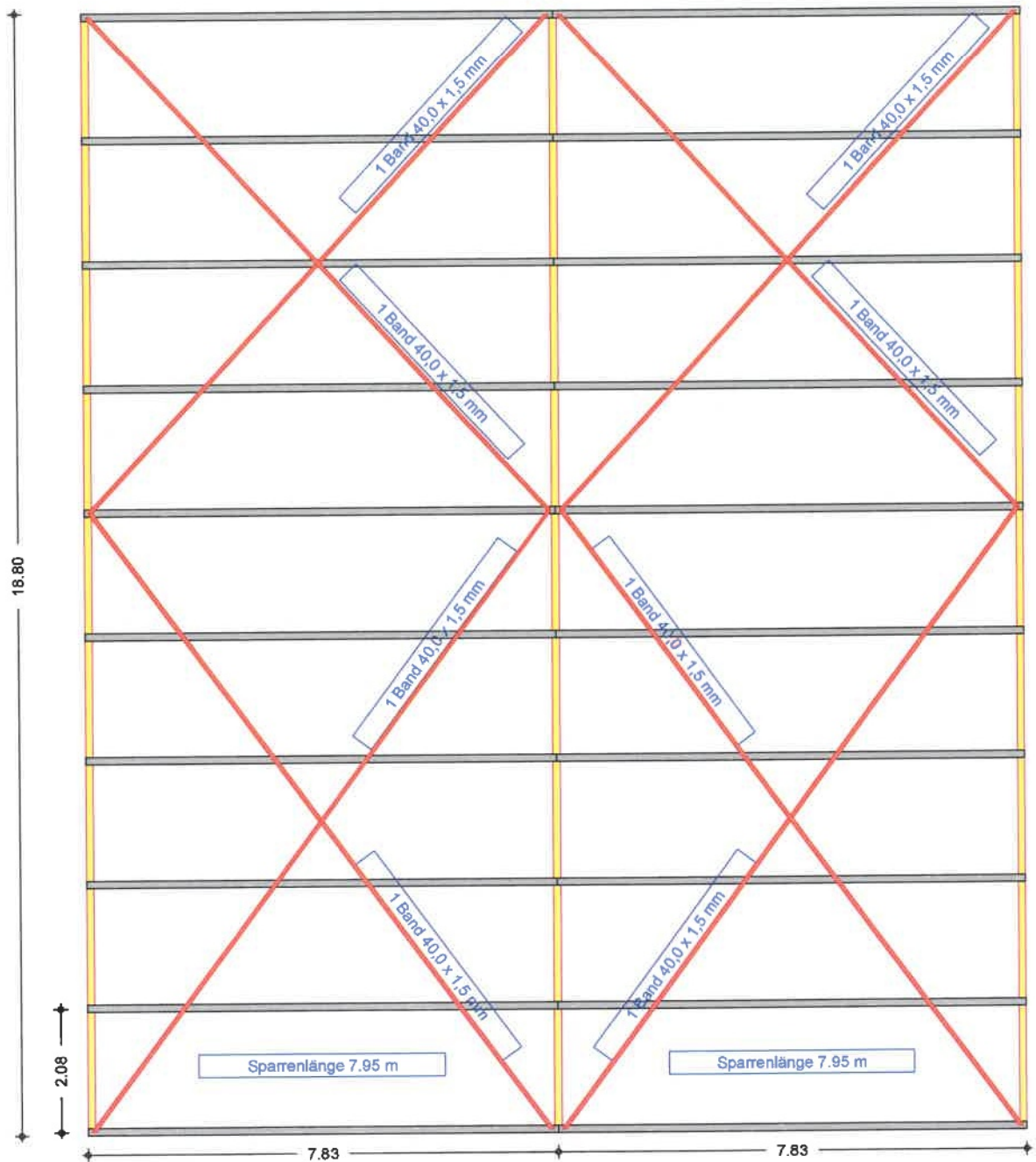
Lager	Dachseite	EW	F _k [kN]	F _{x,k} [kN]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
A	links	Qk.W.090	0.96	0.58	0.75	0.10
B	rechts	Qk.W.090	0.96	0.58	0.75	0.10

Skizze Fußpunkt



verlegeplan

M 1:110



	Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra		
	AG: Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt		
	Auftr.-Nr. 22-095	Pos. 6.1	Seite 96

6.1 Streifenfundamente unter Mauerwerkswänden

Lasten:

- aus MW: $\sim 5,0 \text{ m} \times 0,365 \times 18 = 32,85 \text{ kN/m}$
 - aus Dache 2.1.) $11,37 + 12,38 = \frac{23,75}{2} = 11,87 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$
 - aus Mittelpfeile (2.5/2.7) $1,53 + 2,37 + 5,52$
 $= 9,42 \text{ kN/3 m} = 3,14 \text{ kN/m}$
 - Eigengewicht: $\sim 1,0 \times 0,6 \times 25 = 15 \text{ kN/m}$
- $\Sigma = 62,86 \text{ kN/m}$

$$\text{zul } \sigma = 200 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \geq \frac{63,4 \text{ kN}}{1,0 \times b}$$

$$b \geq \frac{63,4 \text{ kN}}{200 \cdot 1,0} = 0,32 \text{ m}$$

gewählt: Breite Fundament: 50 cm

Nachweis:

$$\text{vorh } \sigma = \frac{63,4 \text{ kN}}{0,5 \times 1,0} = 126 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} < 200 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Bewehrung: konstruktiv

BüMa Q 257A + 4 Ø 10 längs

Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
AG: Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

Auftr.-Nr.
22-095

Pos. 6.2

Seite 97

6.2. Einzelfundament unter MW-Stütze

→ Lasten:

→ aus 2.3 : $4,25 + 4,69 + 0,70 = 9,64 \text{ kN}$

→ aus Stütze: $0,365 \times 0,365 \times 3,20 \text{ m} \times 18 = 7,67 \text{ kN}$

→ Eigenlast Fundament: $\sim 0,6 \times 0,6 \times 1 \times 25 = 9,00 \text{ kN}$

$$\Sigma = 26,31 \text{ kN}$$

$$\text{zul } \sigma = \frac{200 \text{ kN}}{\text{m}^2} \geq \frac{27 \text{ kN}}{\text{m}^2}$$

$$a \geq \frac{\sqrt{27}}{1 \cdot 200} = 0,36 \text{ m}$$

gewählt:

Fundament 50 x 50 cm

	Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra		
	AG: Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt		
	Auftr.-Nr. 22-095	Pos. 6.3	Seite 98

Geplante Gründung: Sohlplatte auf Schottertragschicht:

Unter der Sohlplatte ist der Einbau einer Tragschicht aus gleichmäßig kornabgestuften, einbau- und verdichtungsfähigen sowie raumbeständigen und hohlraumarm zu verdichtenden Erdbaustoffen bis auf tragfähigen Baugrund, mdst. bis -1,20m unter OK Gelände, erforderlich.
Hierfür kann ein Brechkorngemisch aus Basalt- oder Kalksteinschotter der Körnung 0-32, 0-45 oder 0-56mm Verwendung finden.
Überstand des Polsters über Fundamentkante: ≥ 50 cm

Die Tragschicht ist optimal zu verdichten.

Sohlplatte - Sozialteil

gewählt: $d = 25$ cm
 C 25/30 XC1 oben (C nom= 2,5cm)
XC2 unten und seitlich (C nom=3,5cm)

Lastannahmen:

- Fußbodenaufbau:

1,0 cm Belag	$1,0 \cdot 0,22$	= 0,22 kN/m ²	
7,0 cm Estrich	$7,0 \cdot 0,22$	= 1,54 kN/m ²	
2,0 cm Fußbodenheizung			
Dämmplatte	$2,0 \cdot 0,05$	= 0,10 kN/m ²	
10 cm Dämmung	$10,0 \cdot 0,01$	= 0,10 kN/m ²	
Folie		= 0,02 kN/m ²	
Bitumenpappe		= 0,02 kN/m ²	
	<u>g</u>	= 2,00 kN/m ²	
Eigengewicht	$25 \cdot 0,25$	= 6,25 kN/m ²	
- Verkehr C1
 $v = 3,0$ kN/m²
- MW-Wand EG 24 cm : $0,24$ m * $4,50$ m * 18 kN/m³ = 19,44 kN/m
- MW-Wand EG 17,5 cm : $0,175$ m * $3,25$ m * 18 kN/m³ = 10,24 kN/m
- MW-Wand EG 11,5 cm : $0,115$ m * $3,25$ m * 18 kN/m³ = 6,72 kN/m

Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
AG: Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

Auftr.-Nr.
22-095

Pos. 6.3

Seite 99

Sohlplatte - Fahrzeughalle

gewählt:

d = 25 cm

C 25/30 XC1 oben (C nom= 2,5 cm)

XC2 unten und seitlich (C nom=3,5cm)

Lastannahmen:

- Fußbodenaufbau:

2,0 cm Belag	2,0*0,22	= 0,44 kN/m ²
7,0 cm Estrich	7,0*0,22	= 1,54 kN/m ²
Folie		= 0,02 kN/m ²
Bitumenpappe		= 0,02 kN/m ²
	g	= 2,02 kN/m ²

- Verkehr

- v = 5,0 kN/m²

Positionsplan

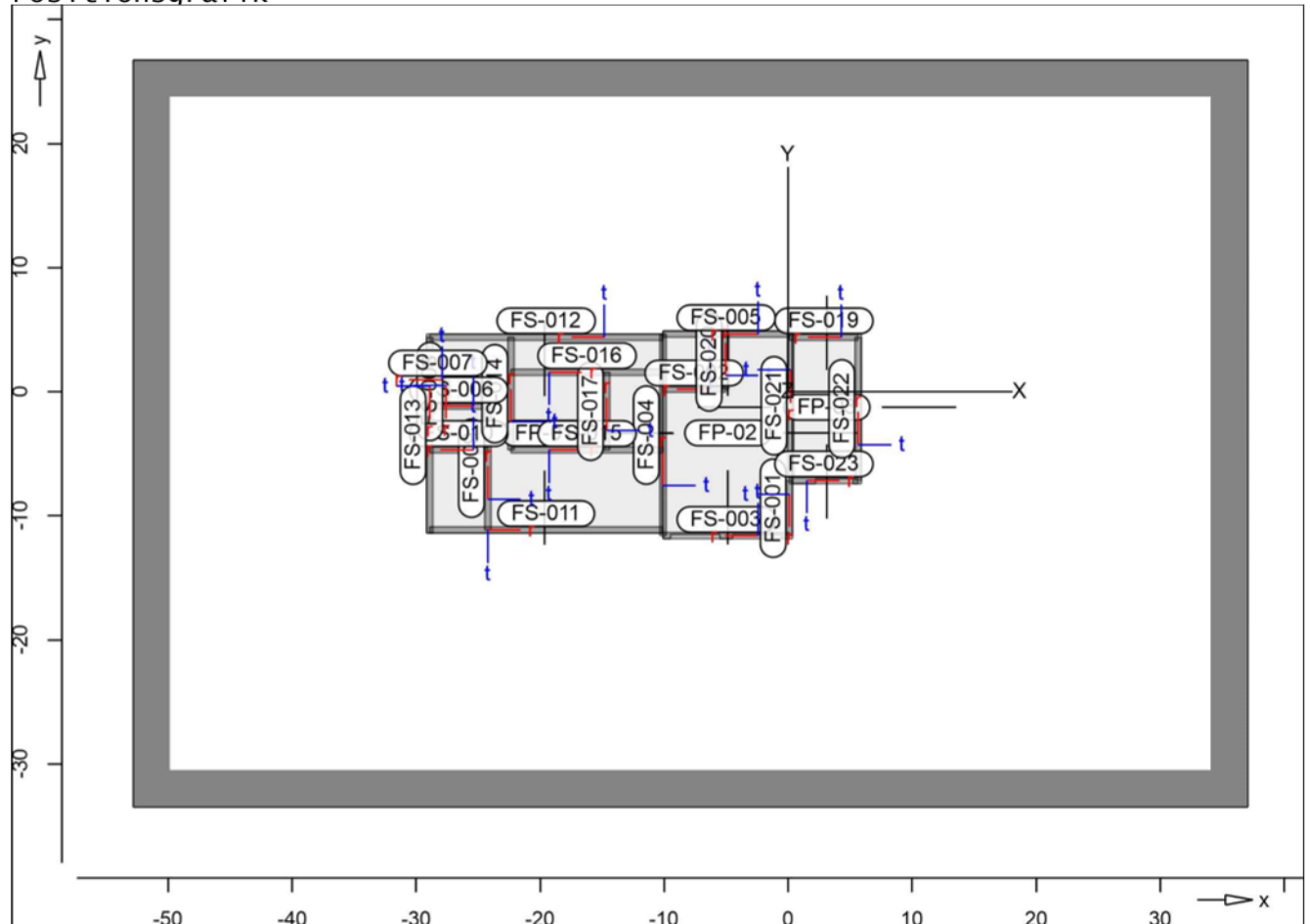
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Art	Material		Dicke [cm]
		Längs	Quer	
FP-01..FP-03	iso	C 25/30 Q	B 500SA	25.0
iso: isotropes Material				
Q: Gesteinskörnung Quarzit				

Koordinaten

Position	x		y
	[m]		[m]
FP-01	-29.17	-11.40	-11.40
	-10.13	-11.40	-11.40
	-10.13	4.64	4.64
	-29.17	4.64	4.64
FP-02	-10.12	-11.87	-11.87
	-9.50	-11.87	-11.87
	-9.50	-11.50	-11.50
	-5.49	-11.50	-11.50
	-5.49	-11.87	-11.87
	-4.51	-11.87	-11.87
	-4.51	-11.50	-11.50
	-0.50	-11.50	-11.50
	-0.50	-11.87	-11.87
	0.37	-11.87	-11.87
	0.37	4.89	4.89
	-10.12	4.89	4.89

FP-03	0.37	-7.40
	2.22	-7.40
	2.22	-7.02
	5.23	-7.02
	5.23	-7.40
	5.90	-7.40
	5.90	4.64
	0.37	4.64

Unterzüge Stahlbeton

Unterzug-Positionen

Position	Länge [m]	Betonstahl		Beton
		Längs	Bügel	
FS-001	4.47	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-002	5.06	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-003	10.23	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-004	16.26	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-005	10.23	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-006	4.70	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-007	1.35	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-008	1.91	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-009	9.97	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-010	4.70	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-011, FS-012	18.81	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-013	15.79	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-014	9.09	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-015, FS-016	12.22	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-017	6.27	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-019	5.53	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-020	4.46	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-021, FS-022	11.54	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q
FS-023	5.53	B 500SA	B 500SA	C 20/25 Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Abminderung

Position	F _D	F _{S,s}	F _{S,t}	F _T	F _{B,s}	F _{B,t}
FS-001..FS-017, FS-019..FS-023	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
F _D : Abminderungsfaktor für die Dehnsteifigkeit F _{S,s} : Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in s-Richtung F _{S,t} : Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in t-Richtung F _T : Abminderungsfaktor für die Torsionssteifigkeit F _{B,s} : Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um s-Achse F _{B,t} : Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um t-Achse						

Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b _{Pl} [cm]	h _f [cm]	b _w [cm]	h [cm]
FS-001..FS-017, FS-019..FS-023	UZ	60.0	20.0	50.0	60.0

UZ: Unterzug

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
FS-001	0.12	-7.15
	0.12	-11.62
FS-002	-5.06	0.18
	-10.12	0.18
FS-003	0.12	-11.62
	-10.12	-11.62
FS-004	-10.12	-11.62
	-10.12	4.64
FS-005	0.12	4.64
	-10.12	4.64
FS-006	-24.22	-1.18
	-28.92	-1.18
FS-007	-27.57	0.98
	-28.92	0.98
FS-008	-27.57	0.98
	-27.57	-0.93
FS-009	-24.22	-11.15
	-24.22	-1.18
FS-010	-24.22	-4.70

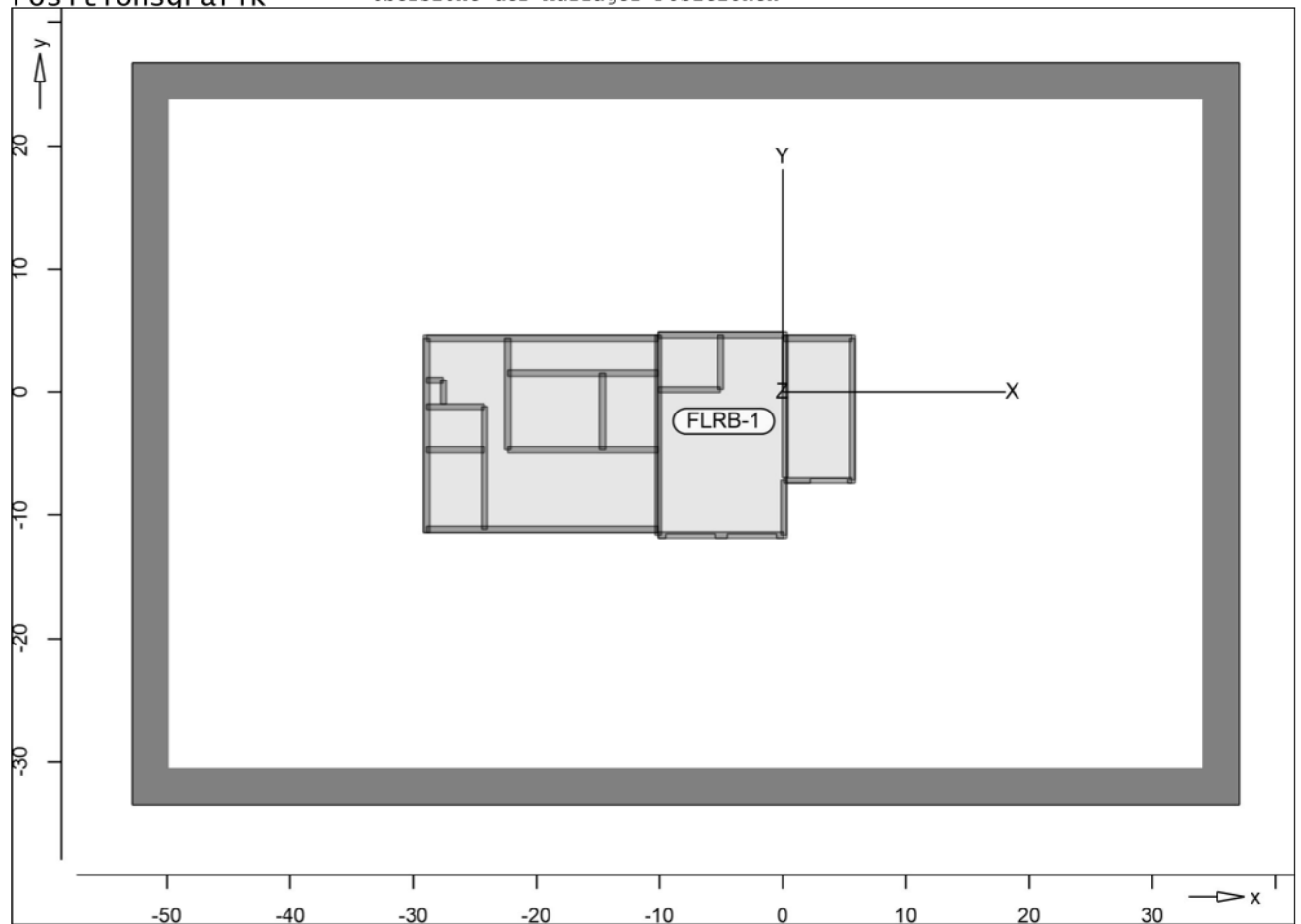
	-28.92	-4.70
FS-011	-28.92	-11.15
	-10.12	-11.14
FS-012	-10.12	4.39
	-28.92	4.39
FS-013	-28.92	4.39
	-28.92	-11.40
FS-014	-22.33	-4.70
	-22.33	4.39
FS-015	-22.33	-4.70
	-10.12	-4.70
FS-016	-22.33	1.58
	-10.12	1.58
FS-017	-14.62	-4.70
	-14.62	1.58
FS-019	5.65	4.39
	0.12	4.39
FS-020	-5.06	0.18
	-5.06	4.64
FS-021	0.18	4.64
	0.18	-6.90
FS-022	5.65	-7.15
	5.65	4.39
FS-023	0.12	-7.15
	5.65	-7.15

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Flächenlager

Flächenlager-Positionen

Flächenbettung (Bettungsziffer)

Koordinaten

Position	$K_{T,z}$ [kN/m ³]	
FLRB-1	+/-	20000
Position	x	y
	[m]	[m]
FLRB-1	-52.81	26.73
	37.06	26.73
	37.06	-33.48
	-52.81	-33.48

Material

Stahlbeton

DIN EN 1992-1-1

Materialkennwerte

Position	Material	Wichte	E_{cm} G	f_{ck} f_{ctm}
		[kN/m ³]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
FS-001..FS-017, FS-019..FS-023	C 20/25 Q	25.00	30000	20.00
FP-01..FP-03	C 25/30 Q	25.00	12500 31000 12900	2.20 25.00 2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	E_s G	f_{yk} $f_{tk,cal}$
		[kN/m ³]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
FP-01..FP-03	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
FP-01..FP-03, FS-001..FS-017, FS-019..FS-023	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Auswertung

Flächen

Stahlbeton

Geometrische Auswertung der Positionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Position	Dicke	Fläche	Volumen
	[cm]	[m ²]	[m ³]
FP-01	25.0	305.51	76.38
FP-02	25.0	172.75	43.19
FP-03	25.0	65.42	16.35

Unterzüge

Stahlbeton

Unterzug-Positionen

Position	$b_{(t)}$	$h_{(s)}$	Mantelfl.	Volumen
	[cm]	[cm]	[m ²]	[m ³]
FS-001	50.00	84.00	11.98	1.88
FS-002	50.00	84.00	13.55	2.12
FS-003	50.00	84.00	27.42	4.30
FS-004	50.00	84.00	43.57	6.83
FS-005	50.00	84.00	27.42	4.30
FS-006	50.00	84.00	12.61	1.98
FS-007	50.00	84.00	3.62	0.57
FS-008	50.00	84.00	5.12	0.80
FS-009	50.00	84.00	26.71	4.19
FS-010	50.00	84.00	12.61	1.98
FS-011, FS-012	50.00	84.00	50.40	7.90
FS-013	50.00	84.00	42.31	6.63
FS-014	50.00	84.00	24.36	3.82
FS-015, FS-016	50.00	84.00	32.74	5.13
FS-017	50.00	84.00	16.81	2.63
FS-019	50.00	84.00	14.82	2.32
FS-020	50.00	84.00	11.95	1.87
FS-021	50.00	84.00	30.93	4.85
FS-022	50.00	84.00	30.92	4.85
FS-023	50.00	84.00	14.82	2.32

Platte-PosDef

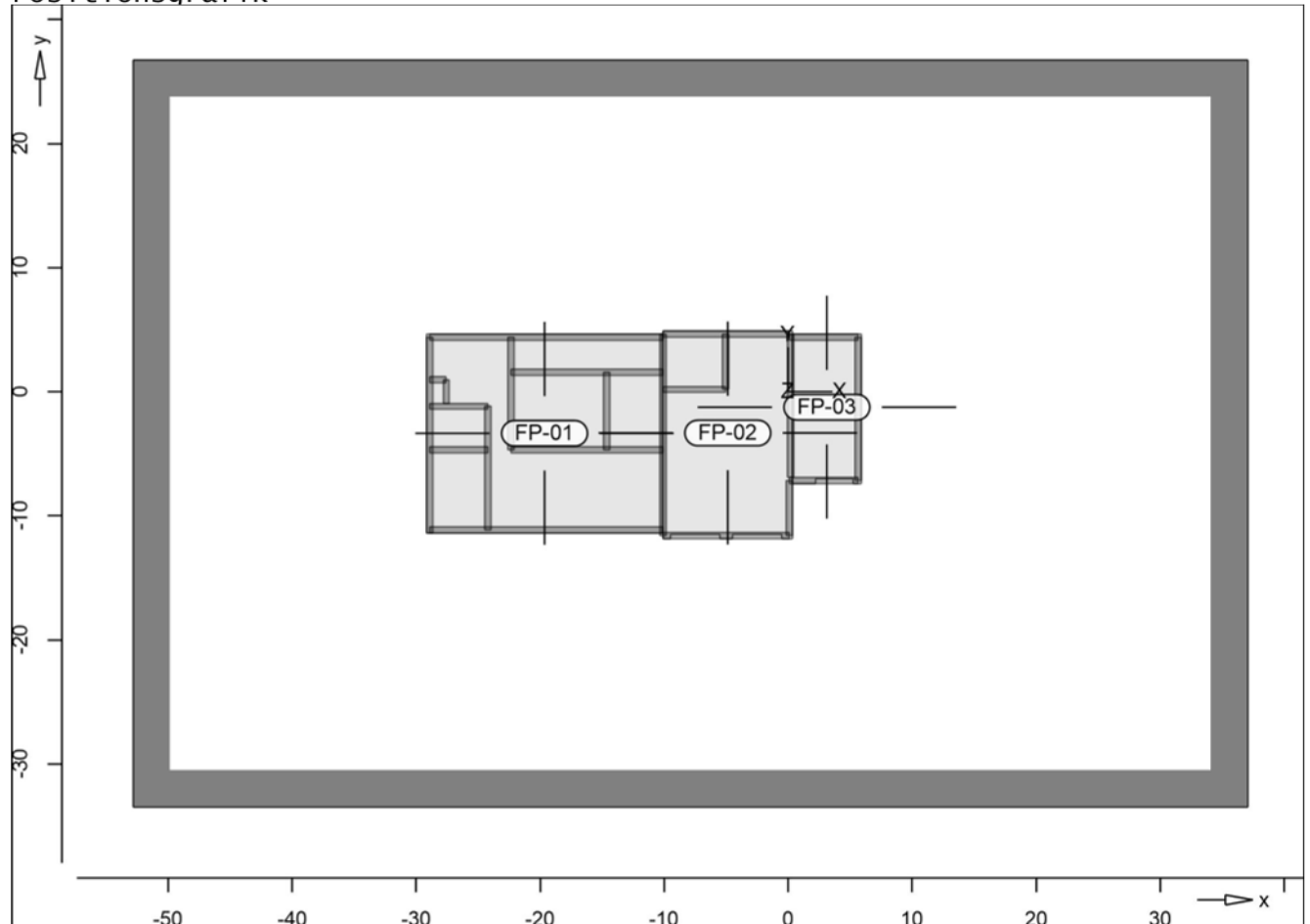
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Art	Material	Dicke
		Längs	Quer
FP-01..FP-03	iso	C 25/30 Q	25.0
		B 500MA	B 500SA
iso: isotropes Material			
Q: Gesteinskörnung Quarzit			

Koordinaten

Position	x	y
	[m]	[m]
FP-01	-29.17	-11.40
	-10.13	-11.40
	-10.13	4.64
	-29.17	4.64
FP-02	-10.12	-11.87
	-9.50	-11.87
	-9.50	-11.50
	-5.49	-11.50
	-5.49	-11.87
	-4.51	-11.87
	-4.51	-11.50
	-0.50	-11.50
	-0.50	-11.87
	0.37	-11.87
	0.37	4.89
	-10.12	4.89

FP-03	0.37	-7.40
	2.22	-7.40
	2.22	-7.02
	5.23	-7.02
	5.23	-7.40
	5.90	-7.40
	5.90	4.64
	0.37	4.64

Material

Stahlbeton DIN EN 1992-1-1

Materialkennwerte

Position	Material	Wichte [kN/m ³]	E _{cm} G [N/mm ²]	f _{ck} f _{ctm} [N/mm ²]
FP-01..FP-03	C 25/30 Q	25.00	31000 12900	25.00 2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m ³]	E _s G [N/mm ²]	f _{yk} f _{tk,cal} [N/mm ²]
FP-01..FP-03	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
FP-01..FP-03	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Auswertung

Flächen

Stahlbeton

Geometrische Auswertung der Positionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Position	Dicke [cm]	Fläche [m ²]	Volumen [m ³]
FP-01	25.0	305.51	76.38
FP-02	25.0	172.75	43.19
FP-03	25.0	65.42	16.35

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

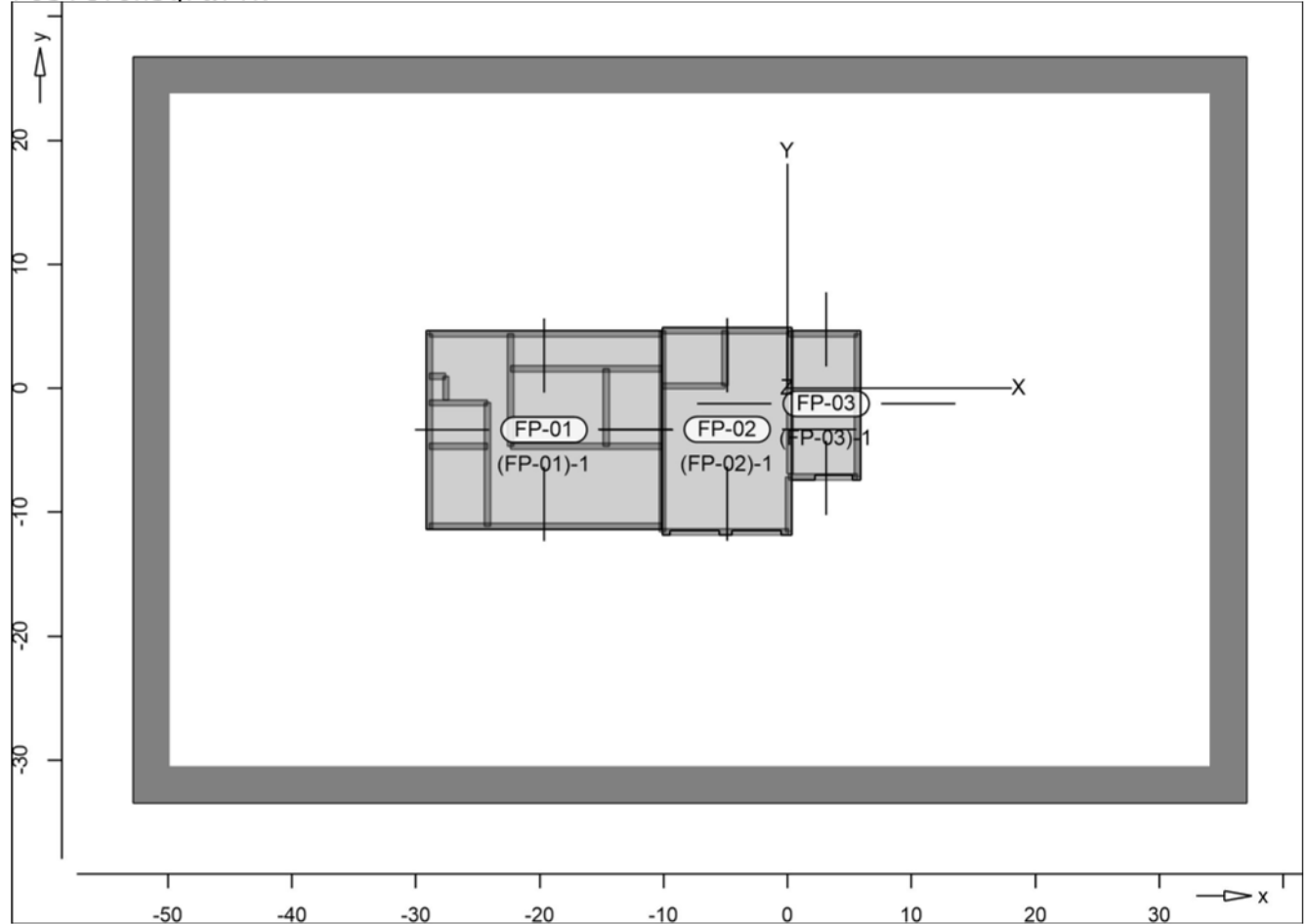
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
FP-01..FP-03	Gk	LF-1	PGr	6.25
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
FP-01	Gk	LF-1	PGr	2.00
FP-02, FP-03	Gk	LF-1	PGr	2.02
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m ²]
FP-01	Qk.N	(FP-01)-1	PGr	3.00
FP-02	Qk.N	(FP-02)-1	PGr	5.00
FP-03	Qk.N	(FP-03)-1	PGr	5.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Koordinaten

der Lastfelder
 Lastfall

	x [m]	y [m]
(FP-01)-1	-29.17	-11.40
	-10.13	-11.40
	-10.13	4.64

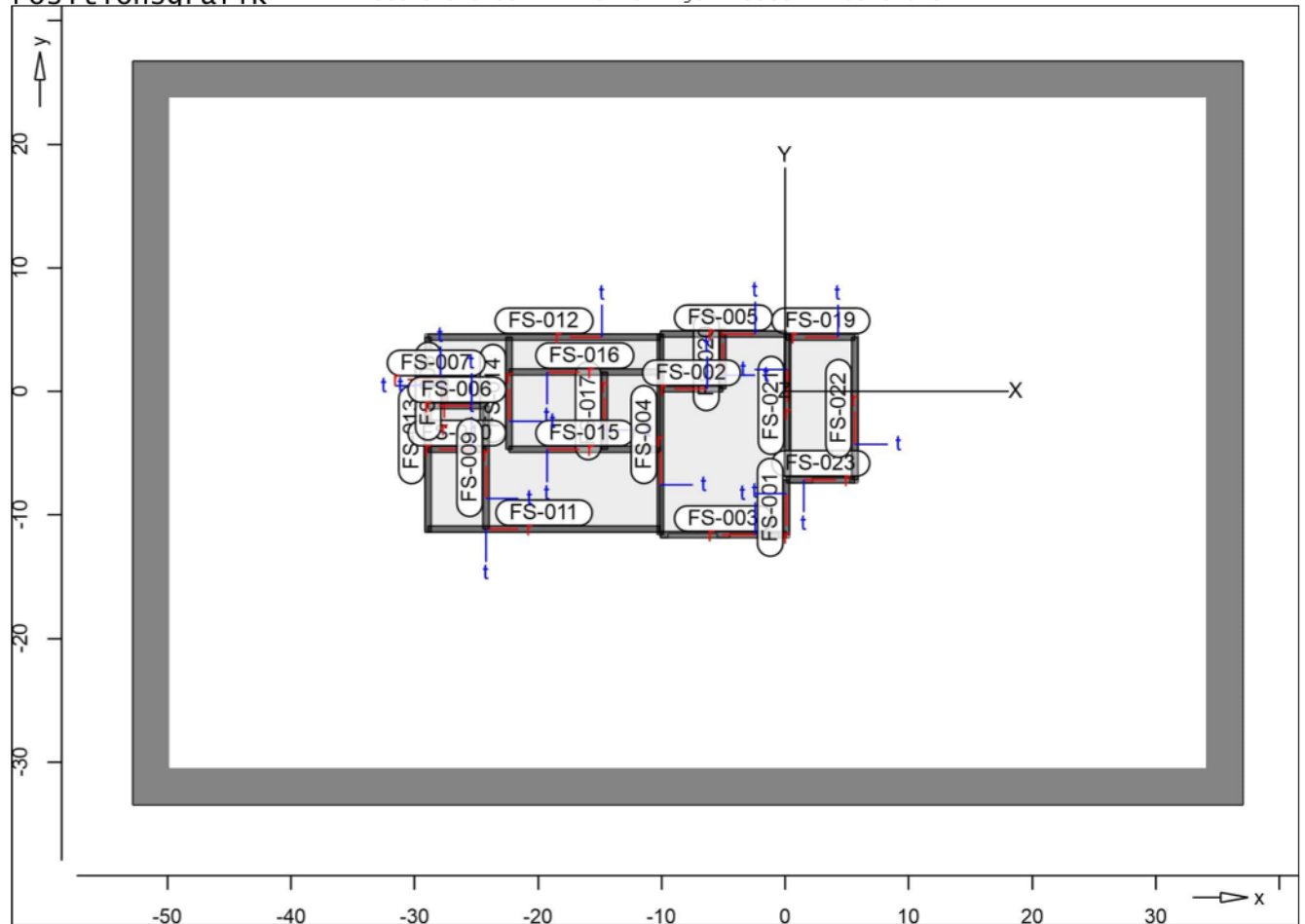
	-29.17	4.64
(FP-02)-1	-10.12	-11.87
	-9.50	-11.87
	-9.50	-11.50
	-5.49	-11.50
	-5.49	-11.87
	-4.51	-11.87
	-4.51	-11.50
	-0.50	-11.50
	-0.50	-11.87
	0.37	-11.87
	0.37	4.89
	-10.12	4.89
(FP-03)-1	0.37	-7.40
	2.22	-7.40
	2.22	-7.02
	5.23	-7.02
	5.23	-7.40
	5.90	-7.40
	5.90	4.64
	0.37	4.64

Streckenpositionen

Linienförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der linienförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

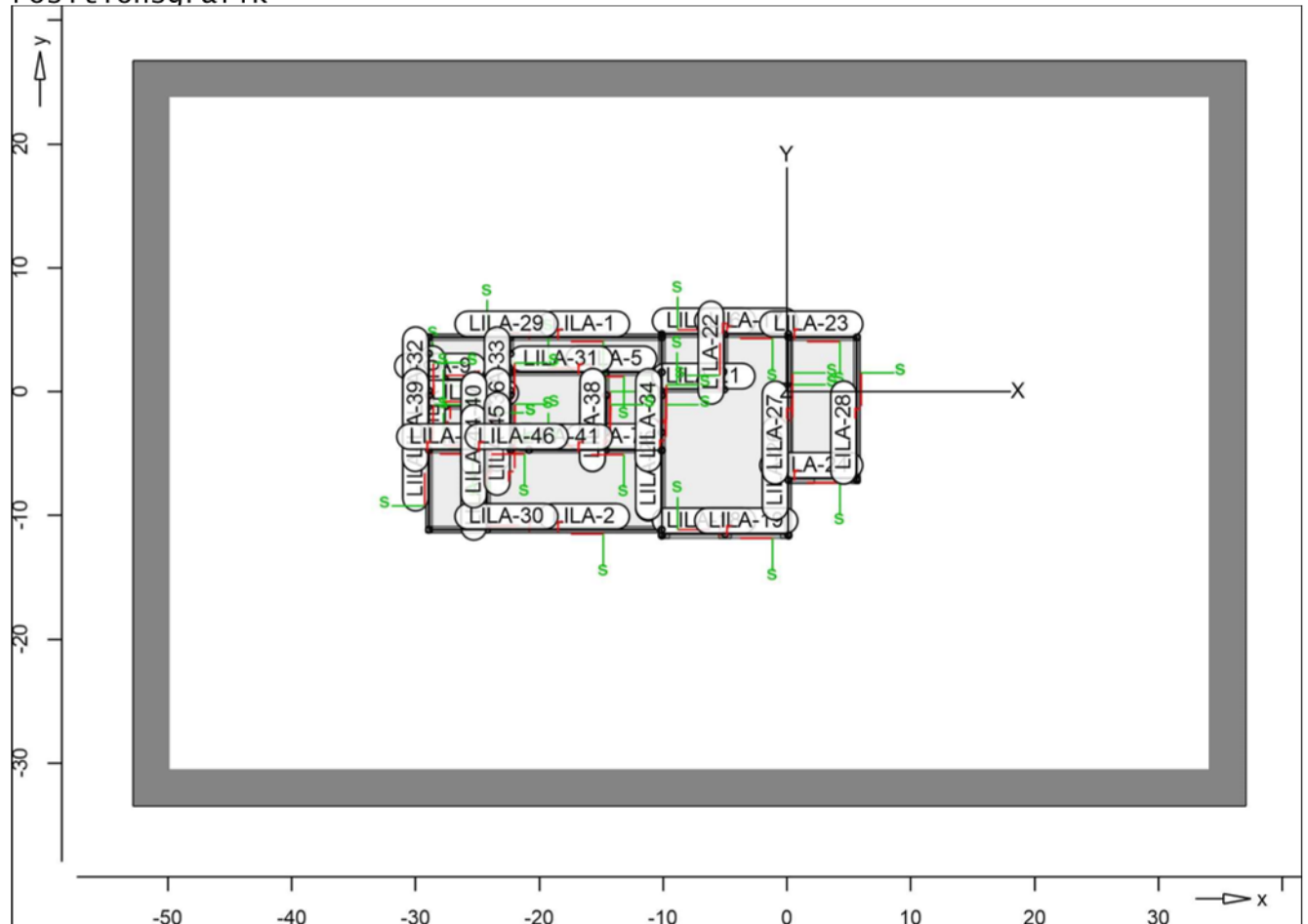
Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m]
FS-001..FS-017, FS-019..FS-023	Gk	LF-1	PGr	10.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E
LILA-1	Wand36,5 Gk	Wand	PGr	21.00	21.00
LILA-2	Wand36,5 Gk	Wand	PGr	21.00	21.00
LILA-3	Wand36,5 Gk	Wand	PGr	21.00	30.20
LILA-4	Wand36,5 Gk	Wand	PGr	21.00	30.20
LILA-5	Wand24 Gk	Wand	PGr	18.00	18.00
LILA-6	Wand24 Gk	Wand	PGr	18.00	18.00
LILA-7	Wand24 Gk	Wand	PGr	18.00	18.00
LILA-8	Wand24 Gk	Wand	PGr	18.00	18.00
LILA-9	Wand24 Gk	Wand	PGr	18.00	18.00
LILA-10	Wand24 Gk	Wand	PGr	18.00	18.00
LILA-11	Wand24 Gk	Wand	PGr	18.00	18.00
LILA-12	Wand24 Gk	Wand	PGr	18.00	18.00
LILA-13	Wand24 Gk	Wand	PGr	18.00	18.00
LILA-14	Wand36,5 Gk	Wand	PGr	30.55	30.55

LILA-15	Wand36,5				
	Gk	Wand	PGr	30.55	30.55
LILA-16	Wand36,5				
	Gk	Wand	PGr	30.50	39.75
LILA-17	Wand36,5				
	Gk	Wand	PGr	30.50	39.75
LILA-18	Wand36,5				
	Gk	Wand	PGr	30.50	39.75
LILA-19	Wand36,5				
	Gk	Wand	PGr	30.50	39.75
LILA-20	Wand36,5				
	Gk	Wand	PGr	21.02	21.02
LILA-21	Wand36,5				
	Gk	Wand	PGr	30.50	30.50
LILA-22	Wand36,5				
	Gk	Wand	PGr	30.50	30.50
LILA-23	Wand36,5				
	Gk	Wand	PGr	21.02	29.57
LILA-24	Wand36,5				
	Gk	Wand	PGr	21.02	29.57
LILA-25	Binder				
	Gk	g	PGr	5.69	5.69
	Qk.S	s	PGr	6.19	6.19
	Qk.W	w	PGr	0.65	0.65
LILA-26	Binder				
	Gk	g	PGr	5.69	5.69
	Qk.S	s	PGr	6.19	6.19
	Qk.W	w	PGr	0.65	0.65
LILA-27	Dach_Bauhof				
	Gk	g	PGr	3.85	3.85
	Qk.S	s	PGr	2.45	2.45
	Qk.W	w	PGr	0.37	0.37
LILA-28	Dach_Bauhof				
	Gk	g	PGr	3.85	3.85
	Qk.S	s	PGr	2.45	2.45
	Qk.W	w	PGr	0.37	0.37
LILA-29	Dach_Sozialteil				
	Gk	g	PGr	0.78	0.78
	Qk.S	s	PGr	1.45	1.45
	Qk.W	w	PGr	1.23	1.23
LILA-30	Dach_Sozialteil				
	Gk	g	PGr	0.78	0.78
	Qk.S	s	PGr	1.45	1.45
	Qk.W	w	PGr	1.23	1.23
LILA-31	Pfette				
	Gk	g	PGr	1.22	1.22
	Qk.S	s	PGr	2.25	2.25
	Qk.W	w	PGr	0.28	0.28
LILA-32	Pfette2.8				
	Gk	g	PGr	2.94	2.94
	Qk.S	s	PGr	4.74	4.74
	Qk.W	w	PGr	0.52	0.52
LILA-33	Pfette2.8				
	Gk	g	PGr	2.94	2.94
	Qk.S	s	PGr	4.74	4.74
	Qk.W	w	PGr	0.52	0.52
LILA-34	Pfette2.7				
	Gk	g	PGr	0.51	0.51
	Qk.S	s	PGr	0.79	0.79
	Qk.W	w	PGr	1.84	1.84
LILA-35	Pfette2.6				
	Gk	g	PGr	0.72	0.72
	Qk.S	s	PGr	1.02	1.02
	Qk.W	w	PGr	2.38	2.38
LILA-36	Pfette2.6				
	Gk	g	PGr	0.72	0.72
	Qk.S	s	PGr	1.02	1.02
	Qk.W	w	PGr	2.38	2.38
LILA-37	Pfette2.6				
	Gk	g	PGr	0.72	0.72
	Qk.S	s	PGr	1.02	1.02
	Qk.W	w	PGr	2.38	2.38
LILA-38	Pfette2.7				
	Gk	g	PGr	0.51	0.51

	Qk.S	s	PGr	0.79	0.79
	Qk.W	w	PGr	1.84	1.84
LILA-39	<i>Pfette2.7</i>				
	Gk	g	PGr	0.51	0.51
	Qk.S	s	PGr	0.79	0.79
	Qk.W	w	PGr	1.84	1.84
LILA-40	<i>Pfette2.7</i>				
	Gk	g	PGr	0.51	0.51
	Qk.S	s	PGr	0.79	0.79
	Qk.W	w	PGr	1.84	1.84
LILA-41	<i>Pfette</i>				
	Gk	g	PGr	1.85	1.85
	Qk.S	s	PGr	3.42	3.42
	Qk.W	w	PGr	2.66	2.66
LILA-42	<i>Pfette</i>				
	Gk	g	PGr	1.85	1.85
	Qk.S	s	PGr	3.42	3.42
	Qk.W	w	PGr	2.66	2.66
LILA-44	<i>Pfette2.5</i>				
	Gk	g	PGr	1.16	1.16
	Qk.S	s	PGr	2.11	2.11
	Qk.W	w	PGr	0.15	0.15
LILA-45	<i>Pfette2.5</i>				
	Gk	g	PGr	1.16	1.16
	Qk.S	s	PGr	2.11	2.11
	Qk.W	w	PGr	0.15	0.15
LILA-46	<i>Pfette2.5</i>				
	Gk	g	PGr	1.16	1.16
	Qk.S	s	PGr	2.11	2.11
	Qk.W	w	PGr	0.15	0.15

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
LILA-1	-28.92	4.39
	-10.12	4.39
LILA-2	-28.92	-11.15
	-10.13	-11.14
LILA-3	-28.92	4.39
	-28.92	-3.38
LILA-4	-28.92	-11.15
	-28.92	-3.38
LILA-5	-22.33	1.58
	-10.12	1.58
LILA-6	-22.33	4.39
	-22.33	-4.70
LILA-7	-22.33	-4.70
	-10.13	-4.70
LILA-8	-14.62	1.58
	-14.62	-4.70
LILA-9	-28.92	0.98
	-27.57	0.98
LILA-10	-27.57	0.98
	-27.57	-1.18
LILA-11	-28.92	-1.18
	-24.22	-1.18
LILA-12	-24.22	-1.18
	-24.22	-11.15
LILA-13	-28.92	-4.70
	-24.22	-4.70
LILA-14	-10.12	4.39
	-10.12	-11.62
LILA-15	0.12	4.64
	0.12	-11.62
LILA-16	-10.12	4.64
	-5.00	4.64
LILA-17	0.12	4.64
	-5.00	4.64
LILA-18	-10.12	-11.50
	-5.00	-11.50
LILA-19	0.12	-11.50
	-5.00	-11.50
LILA-20	5.65	4.39
	5.65	-7.15

LILA-21	-10.13	0.18
	-5.06	0.18
LILA-22	-5.06	0.18
	-5.06	4.64
LILA-23	5.65	4.39
	0.12	4.39
LILA-24	5.65	-7.02
	0.12	-7.02
LILA-25	-10.12	4.64
	-10.12	-11.62
LILA-26	0.12	4.64
	0.12	-11.62
LILA-27	0.12	4.39
	0.12	-7.15
LILA-28	5.65	4.39
	5.65	-7.15
LILA-29	-10.12	4.39
	-28.92	4.39
LILA-30	-10.13	-11.14
	-28.92	-11.15
LILA-31	-10.12	1.58
	-22.33	1.58
LILA-32	-28.92	3.08
	-28.92	0.08
LILA-33	-22.33	3.08
	-22.33	0.08
LILA-34	-10.12	-0.29
	-10.13	-3.29
LILA-35	-14.60	-0.29
	-14.62	-3.29
LILA-36	-22.32	-0.26
	-22.33	-3.26
LILA-37	-24.22	-1.18
	-24.22	-3.25
LILA-38	-14.62	-0.29
	-14.63	-3.29
LILA-39	-28.92	-0.29
	-28.94	-3.29
LILA-40	-24.22	-1.18
	-24.23	-3.29
LILA-41	-10.13	-4.75
	-22.33	-4.70
LILA-42	-24.22	-4.68
	-28.92	-4.70
LILA-44	-24.22	-3.21
	-24.22	-6.21
LILA-45	-22.33	-3.20
	-22.33	-4.70
LILA-46	-20.84	-4.70
	-22.33	-4.70

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen Nutzlasten
Qk.S	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume Schnee
Qk.W	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m Wind Windlasten

Lastfälle

Gk
Qk.N
Qk.S
Qk.W

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

LF-1, Wand, g
(FP-01)-1, (FP-02)-1, (FP-03)-1
s
w

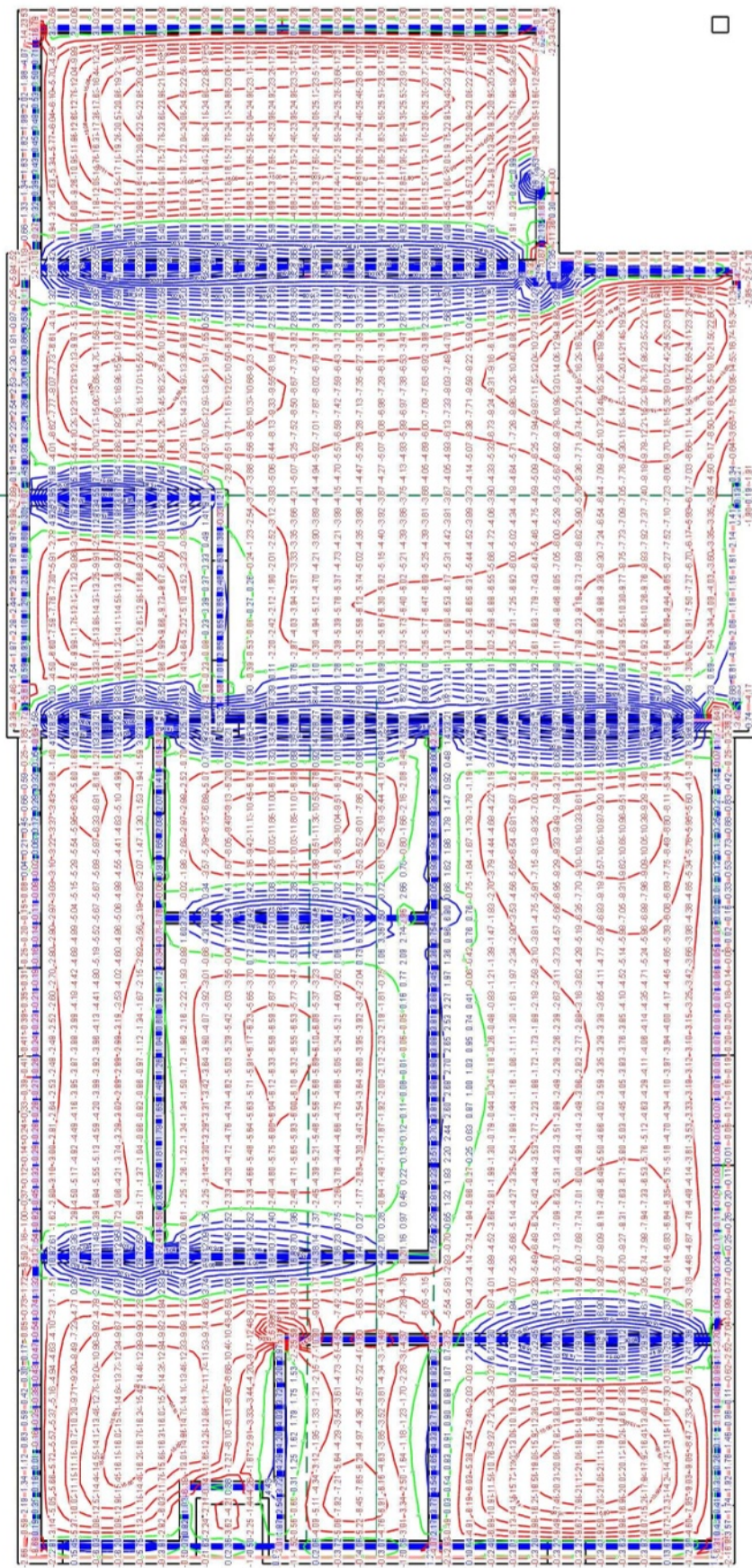
Lastkombinationen

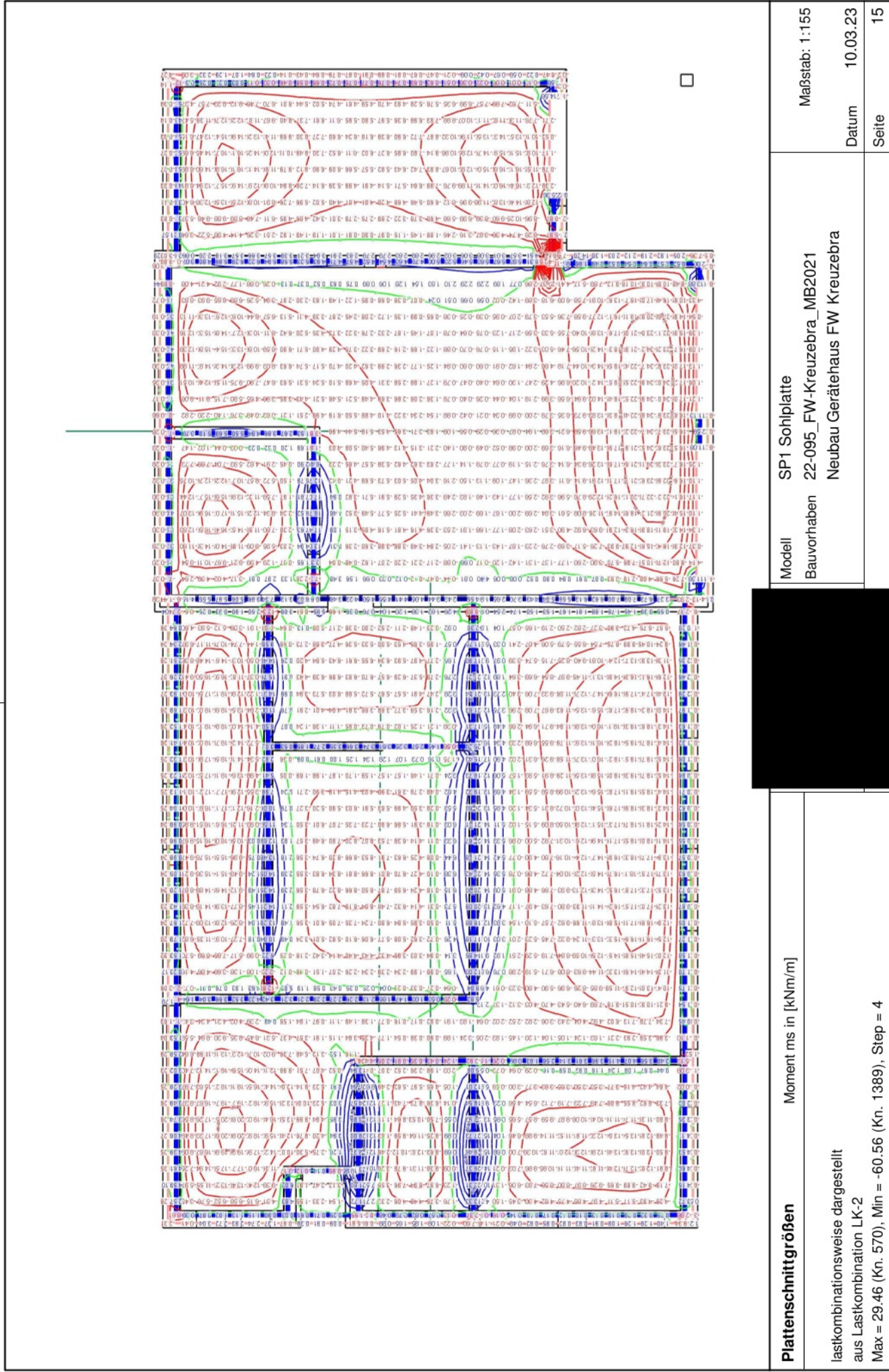
Lastkombinationen für lineare Berechnung

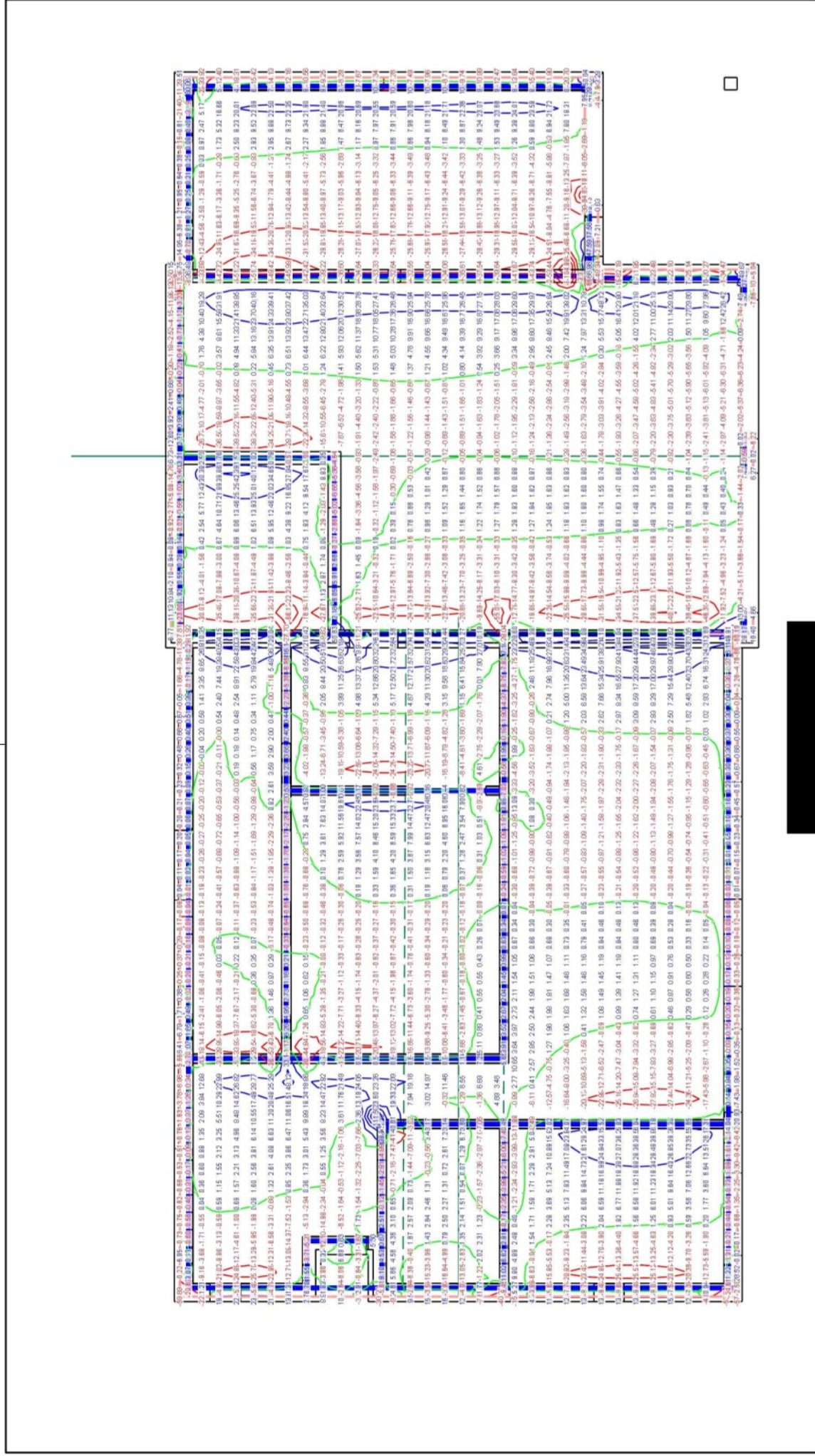
Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

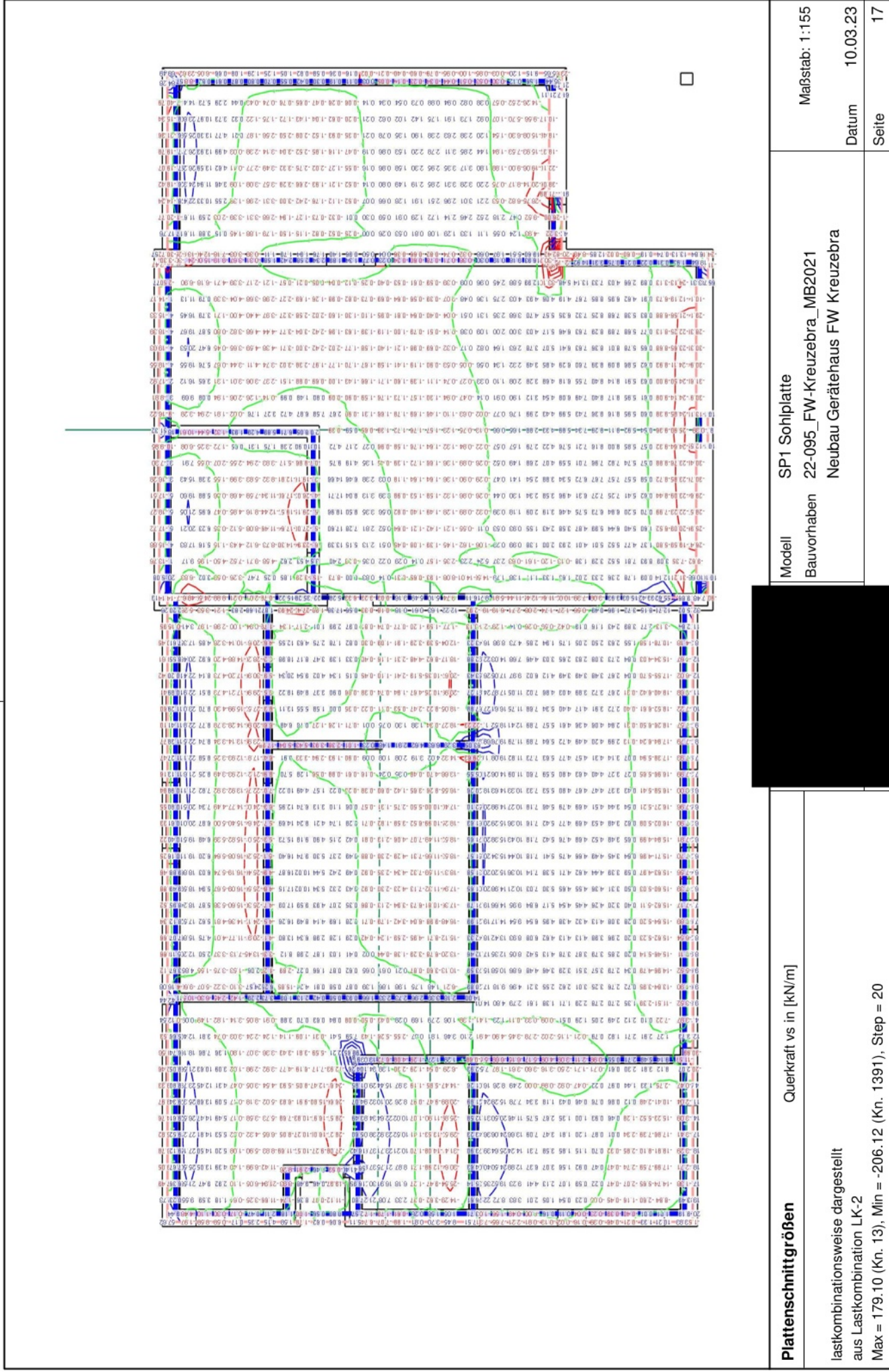
	Ew	Gk	Gk	Gk	Qk.N	Qk.N	Qk.N
	Lg
	Lf	LF-1	Wand	g	(FP-01) -1	(FP-02) -1	(FP-03) -1
LK-1		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
LK-2		1.35	1.35	1.35	1.50	1.50	1.50
	Ew	Qk.S	Qk.W				
	Lg	.	.				
	Lf	s	w				
LK-1		1.00	1.00				
LK-2		1.10	1.10				

[illegible]

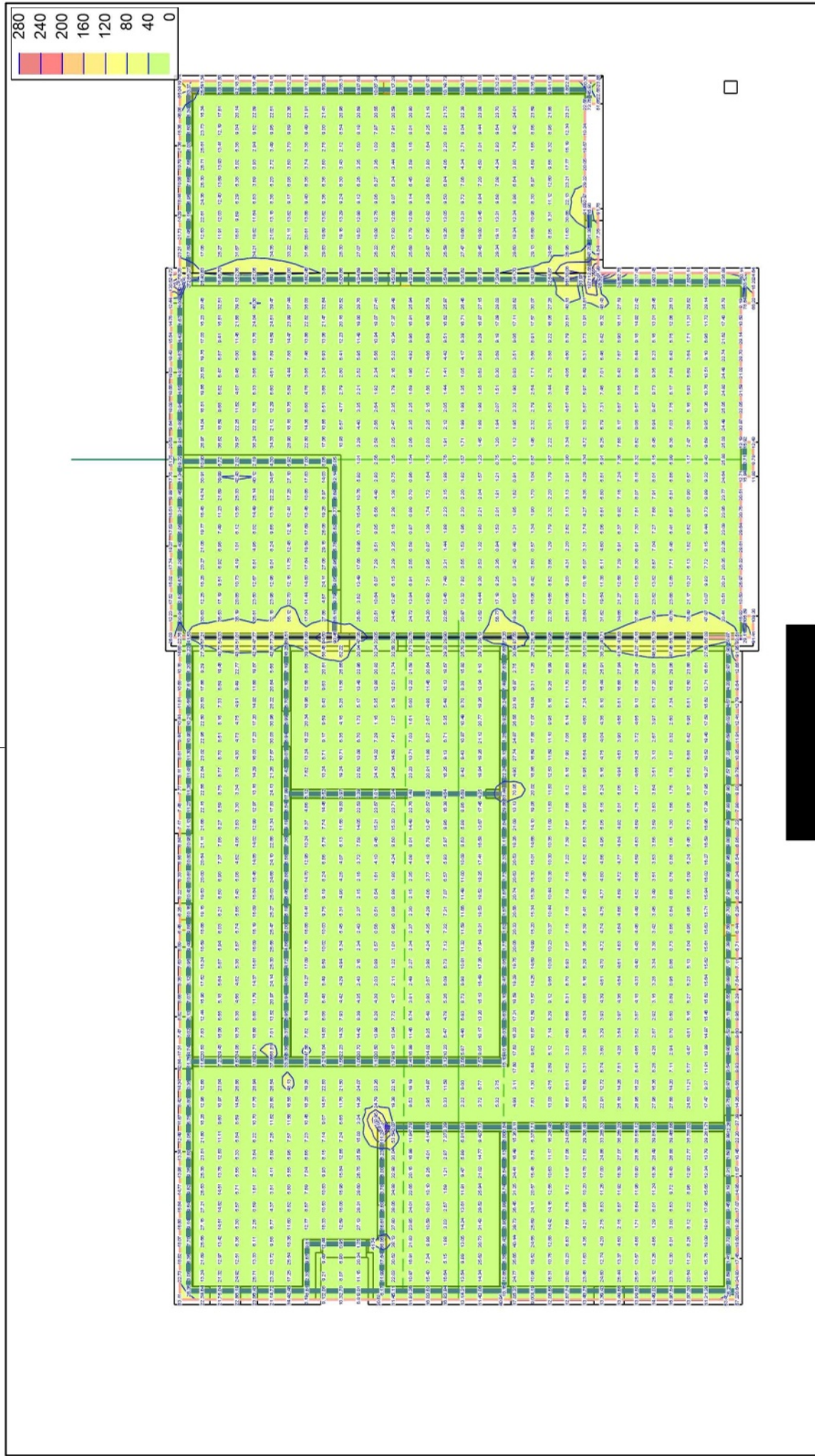




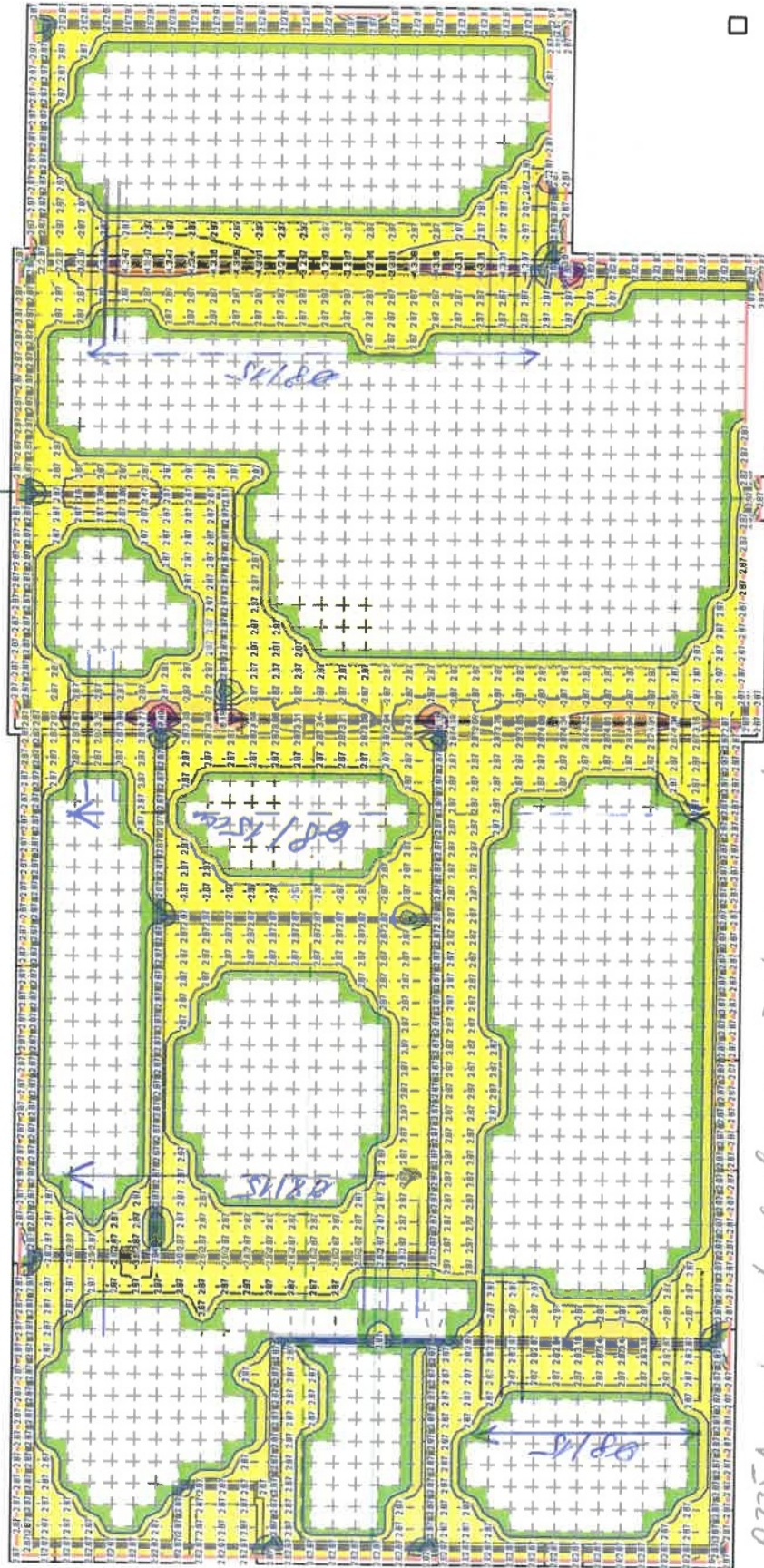
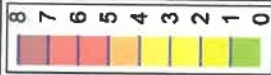
	Plattenschnittgrößen	Querkraft vr in [kN/m]	Modell	SP1 Sohlplatte	Maßstab: 1:155	
	lastkombinationsweise dargestellt aus Lastkombination LK-2 Max = 190.28 (Kn. 13), Min = -196.96 (Kn. 1375), Step = 20		Bauvorhaben	22-095_FW-Kreuzebra_MB2021		
						Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra
					Datum	10.03.23
					Seite	16



Plattenschnittgrößen		Querkraft vs in [kN/m]		Modell		Maßstab: 1:155			
lastkombinationsweise dargestellt aus Lastkombination LK-2 Max = 179.10 (Kn. 13), Min = -206.12 (Kn. 1391), Step = 20				SP1 Sohlplatte					
				Bauvorhaben		22-095_FW-Kreuzebra_MB2021			
				Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra					
						Datum		10.03.23	
						Seite		17	
								MicroFe 2021.042	

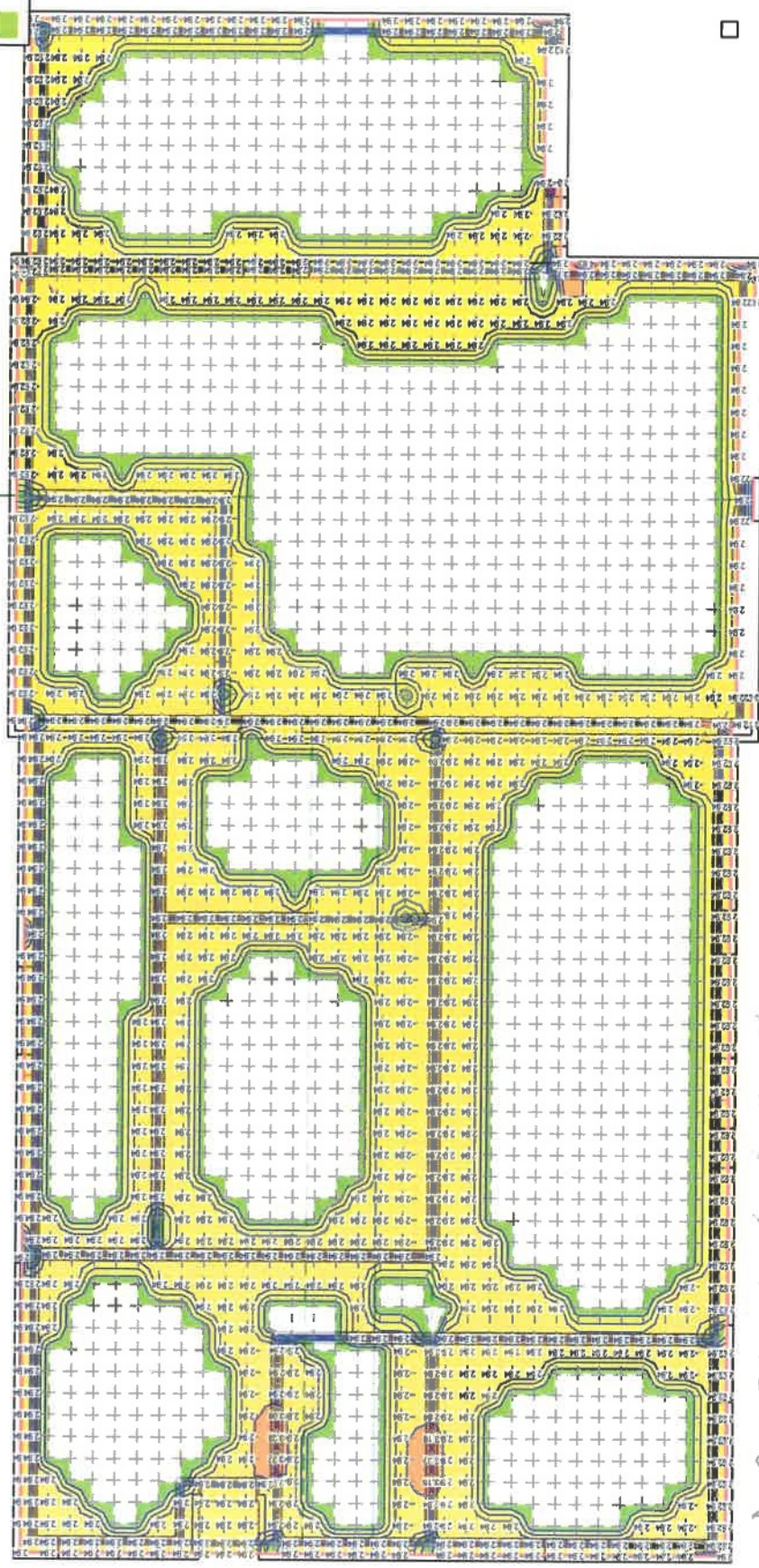
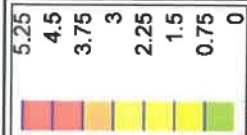


Plattenschnittgrößen	Modell Bauvorhaben	SP1 Sohlplatte 22-095_FW-Kreuzebra_MB2021 Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra	Maßstab: 1:155
			Datum 10.03.23
			Seite 18



→ Q335A unten durchgehend + Zulagen unter dem wasser 0.8 / 1.5 mit 1-3.00m
 $\leq 3,35 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $\geq 3,35 + 3,33 = 6,68 \text{ cm}^2/\text{m}$

Flächenbemessung Max = 7.55 (Kn. 1577), Min = 0 (Kn. 2106), Step = 1 Beton C 25/30 Bew.-Abstand $d' = 4.0 \text{ cm}$ Bauteildicke $h = 25.00 \text{ cm}$	Erforderliche Bewehrung as, erf aus allen Nachweisen r-Richtung unten in $[\text{cm}^2/\text{m}]$	Modell Bauvorhaben 22-095_FW-Kreuzebra_MB2021 Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra	Maßstab: 1:155 Datum 10.03.23 Seite 19
		SP1 Sohlplatte	MicroFe 2021.042



Q335A unter der doppelten d
≥ 335 cm²/m

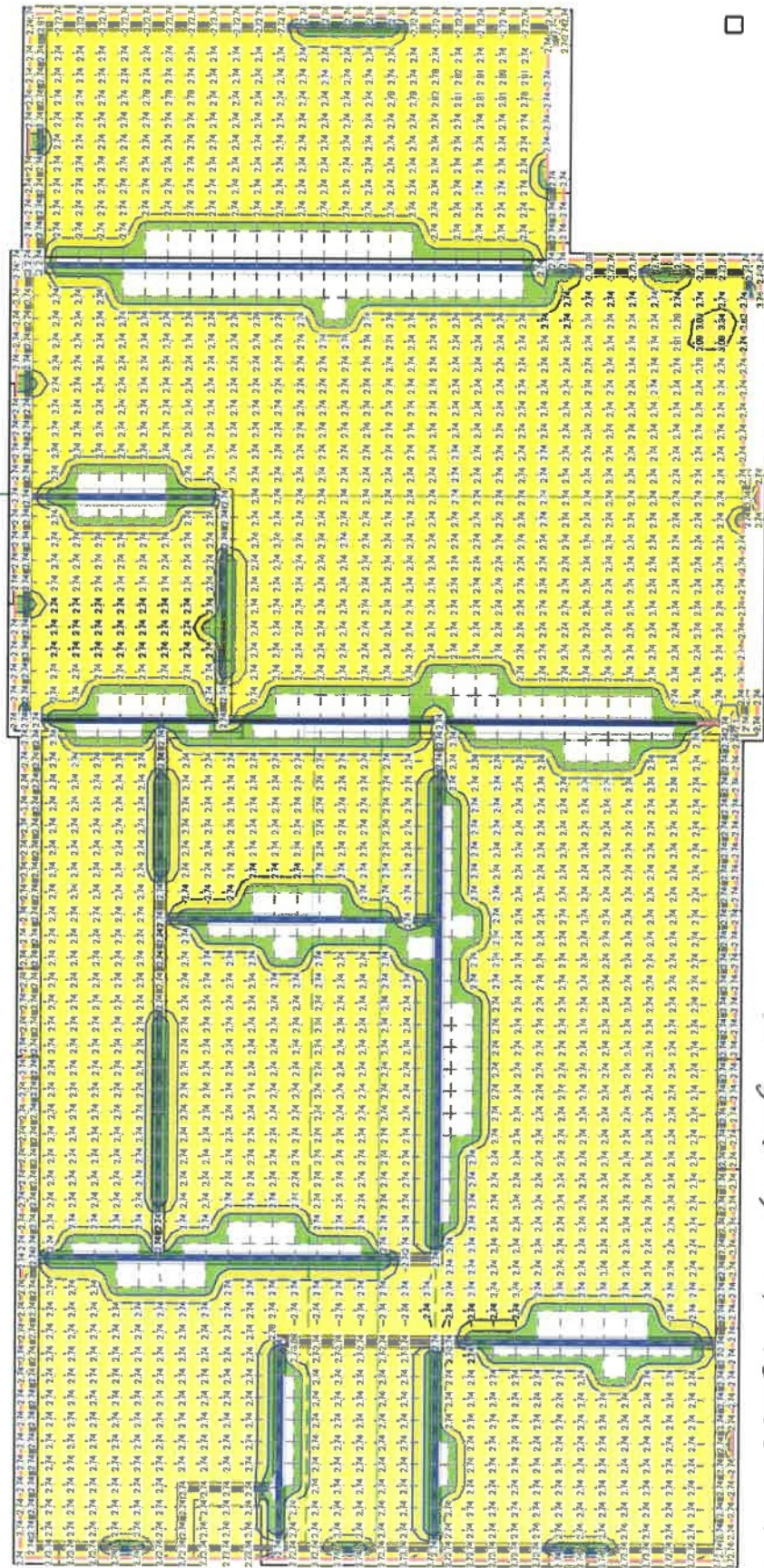
Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung as,erf
Max = 4.8 (Kn. 2104), Min = 0 (Kn. 1389), Step = 0.75	
Beton C 25/30	
Bew.-Abstand d' = 4.5 cm	
Bauteildicke h = 25.00 cm	

Modell	SP1 Sohlplatte	Maßstab: 1:155
Bauvorhaben	22-095_FW-Kreuzebra_MB2021 Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra	
		Datum 10.03.23
		Seite 20

MicroFe 2021.042

Erforderliche Bewehrung as, erf

aus allen Nachweisen
s-Richtung unten in [cm²/m]

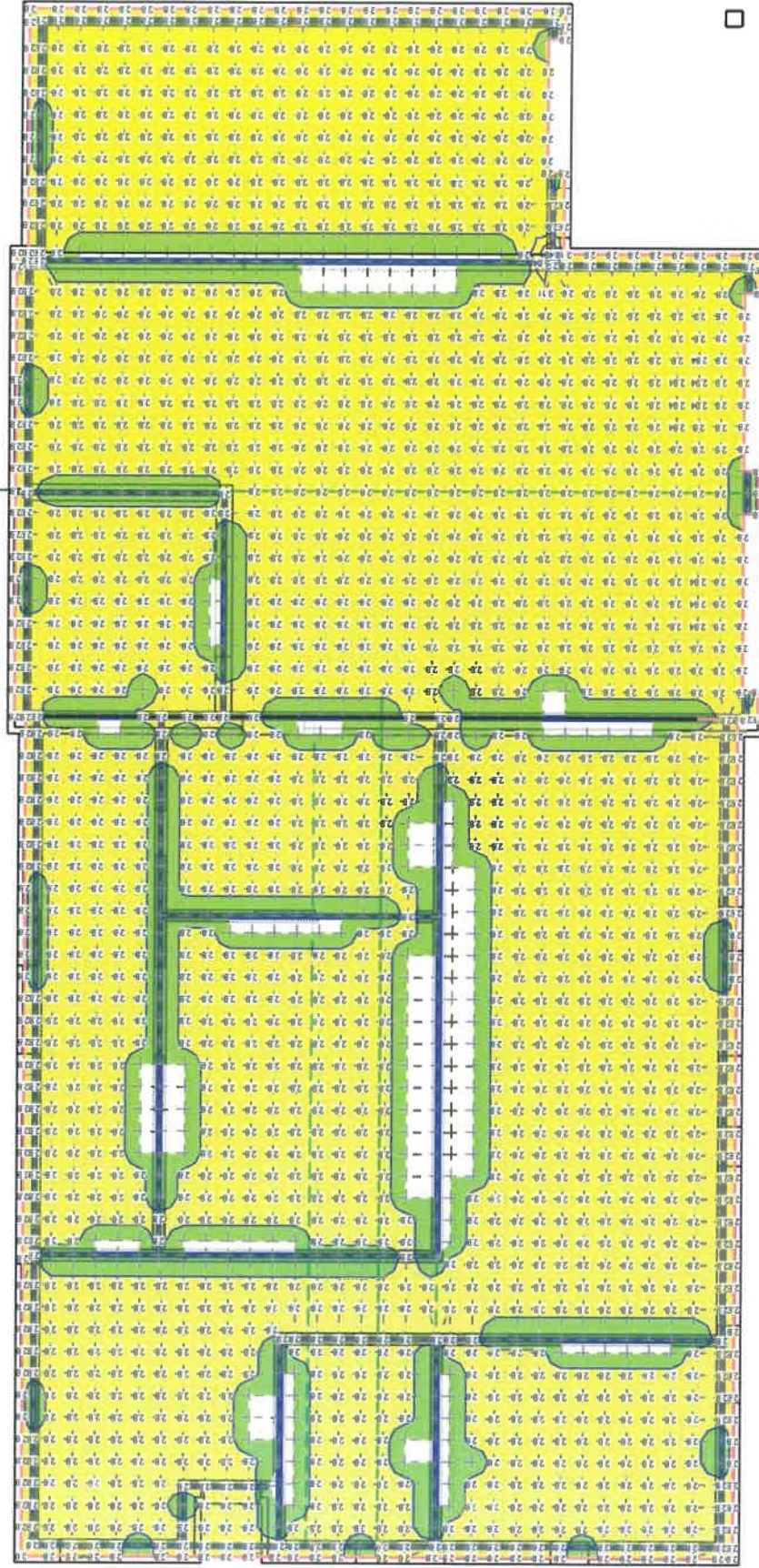
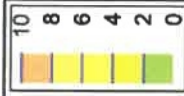


Q 335A oben durchgehend
 $\leq 3/35$ cm 2/er oben

Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung as, erf
Max = 7.1 (Kn. 2), Min = 0 (Kn. 1391), Step = 1	
Beton C 25/30	
Bew.-Abstand d' = 3.0 cm	aus allen Nachweisen
Bauteildicke h = 25.00 cm	r-Richtung oben in [cm²/m]

Modell	SP1 Sohlplatte
Bauvorhaben	22-095_FW-Kreuzebra_MB2021
	Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra

Maßstab: 1:155	
Datum	10.03.23
Seite	21



*Q 335 A oben durchgehend
 $\approx 3,35 \text{ cm}^2/\text{m}$ oben*

Flächenbewehrung Erforderliche Bewehrung as. erf

Max = 8.48 (Kn. 1389), Min = 0 (Kn. 2104), Step = 2

Beton C 25/30

Bew.-Abstand $d' = 3.5 \text{ cm}$

Bauteildicke $h = 25.00 \text{ cm}$

aus allen Nachweisen

s-Richtung oben in cm^2/m

Modell SP1 Sohlplatte
 Bauvorhaben 22-095_FW-Kreuzebra_MB2021
 Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra

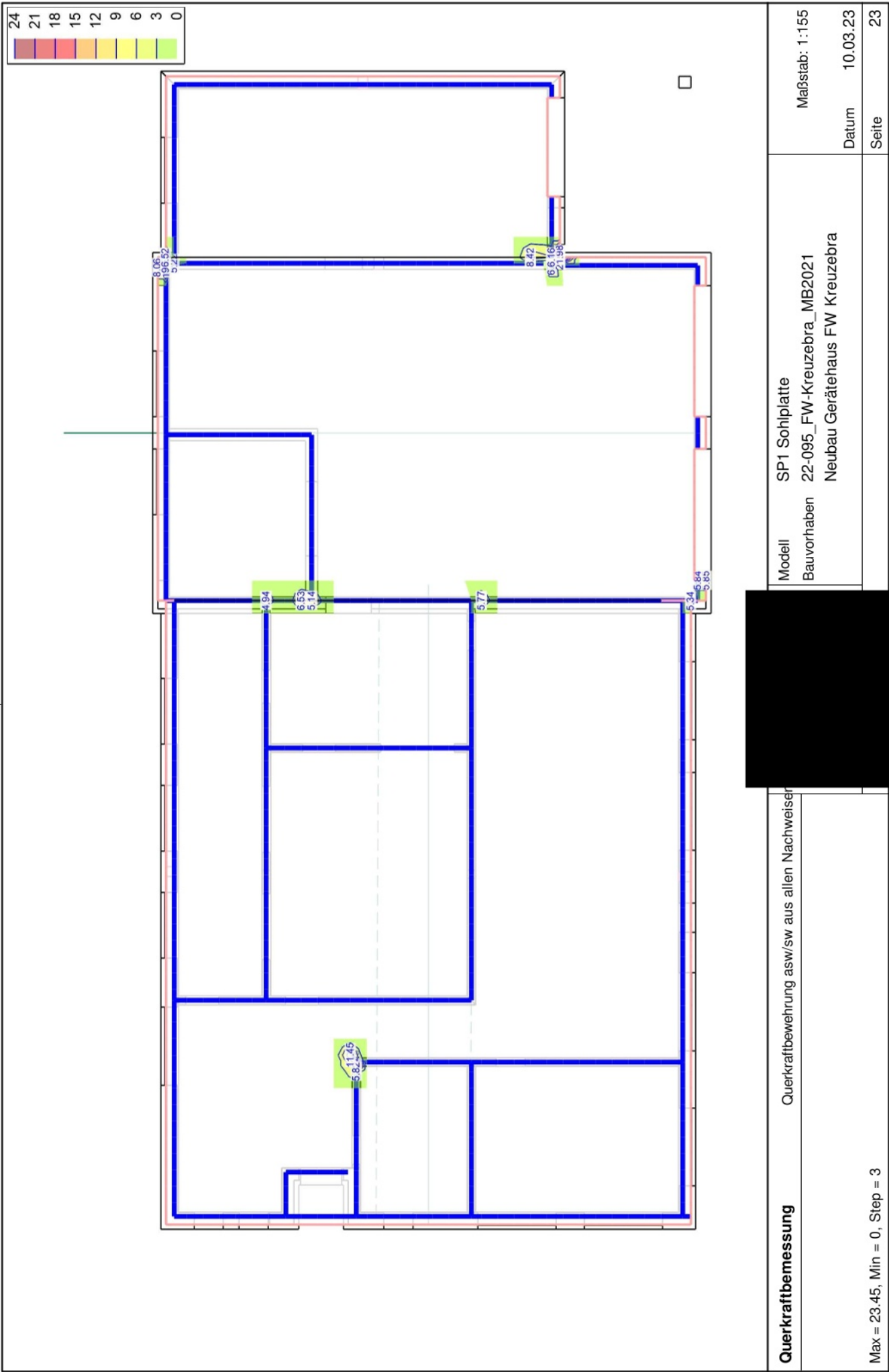
Maßstab: 1:155

Datum 10.03.23

Seite 22

MicroFe 2021.042

S. 121



Platte-Bem(Querkraft)

Querkraftbemessung Plattenbereiche

FP-01

Querkraftbemessung der Platte (Isolinien)

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 25/30, Betonstahl B 500SA

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew. $asg, ru/su = 0.0 / 0.0 \text{ cm}^2/m$
 $asg, ro/so = 0.0 / 0.0 \text{ cm}^2/m$

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 25.00 \text{ cm}$

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

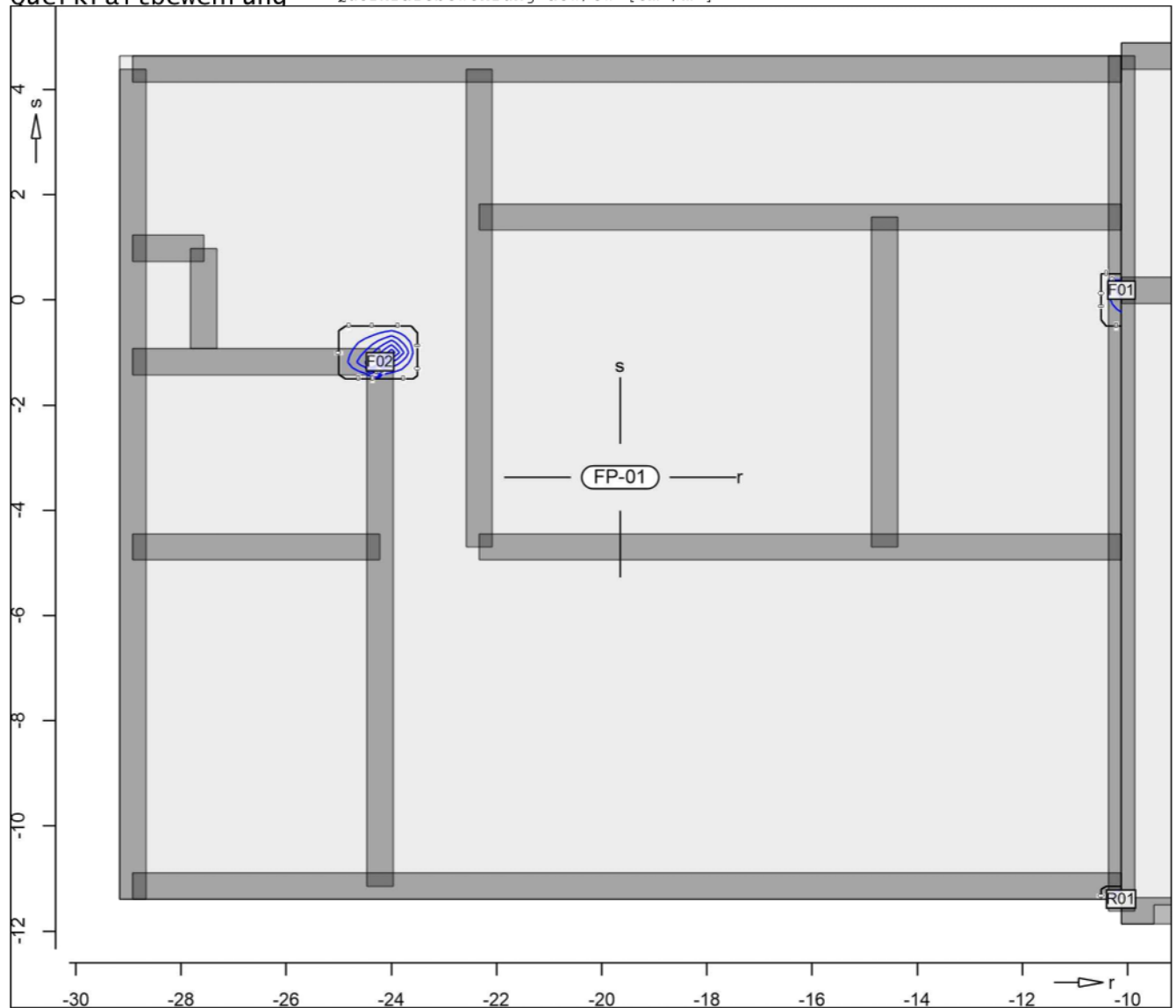
Ew Einwirkungsname
Lkn Lastkombinationsnummer
! vorherrschende veränderliche Einwirkung

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

Ew	Gk	Qk.S	Qk.W	Qk.N
Lkn	Grundkombination			
1	1.35	.	0.90	1.50 !
2	1.35	1.50 !	0.90	1.05
3	1.35	1.50 !	.	1.05

Querkraftbewehrung

Querkraftbewehrung asw/sw [cm²/m²]



Isolinienstufen = 2.00 cm²/m²

Punkt	x	y [m]		vEd	vEd, res	vRd, c	vRd, max [kN/m]	asw/sw	Summe [cm ² /m ²]	Lkn
F01	-10.12	0.18	r	107.3	111.5	102.1 m	510.0	5.14	5.14	2
			s	-30.4		100.5 m	462.2	0.00		
F02	-24.22	-1.18	r	202.9	278.7	105.1 m	553.9	11.64	23.45	3
			s	191.1		103.6 m	521.1	11.81		
R01	-10.13	-11.40	r	-107.9	117.5	105.1 m	494.1	5.34	5.34	1
			s	46.5		103.6 m	462.2	0.00		

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

FP-02

Querkraftbemessung der Platte (Isolinien)

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 25/30, Betonstahl B 500SA

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew. asg, ru/su = 0.0 / 0.0 cm²/m

asg, ro/so = 0.0 / 0.0 cm²/m

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 25.00 \text{ cm}$

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
----	-----------------

Lkn Lastkombinationsnummer

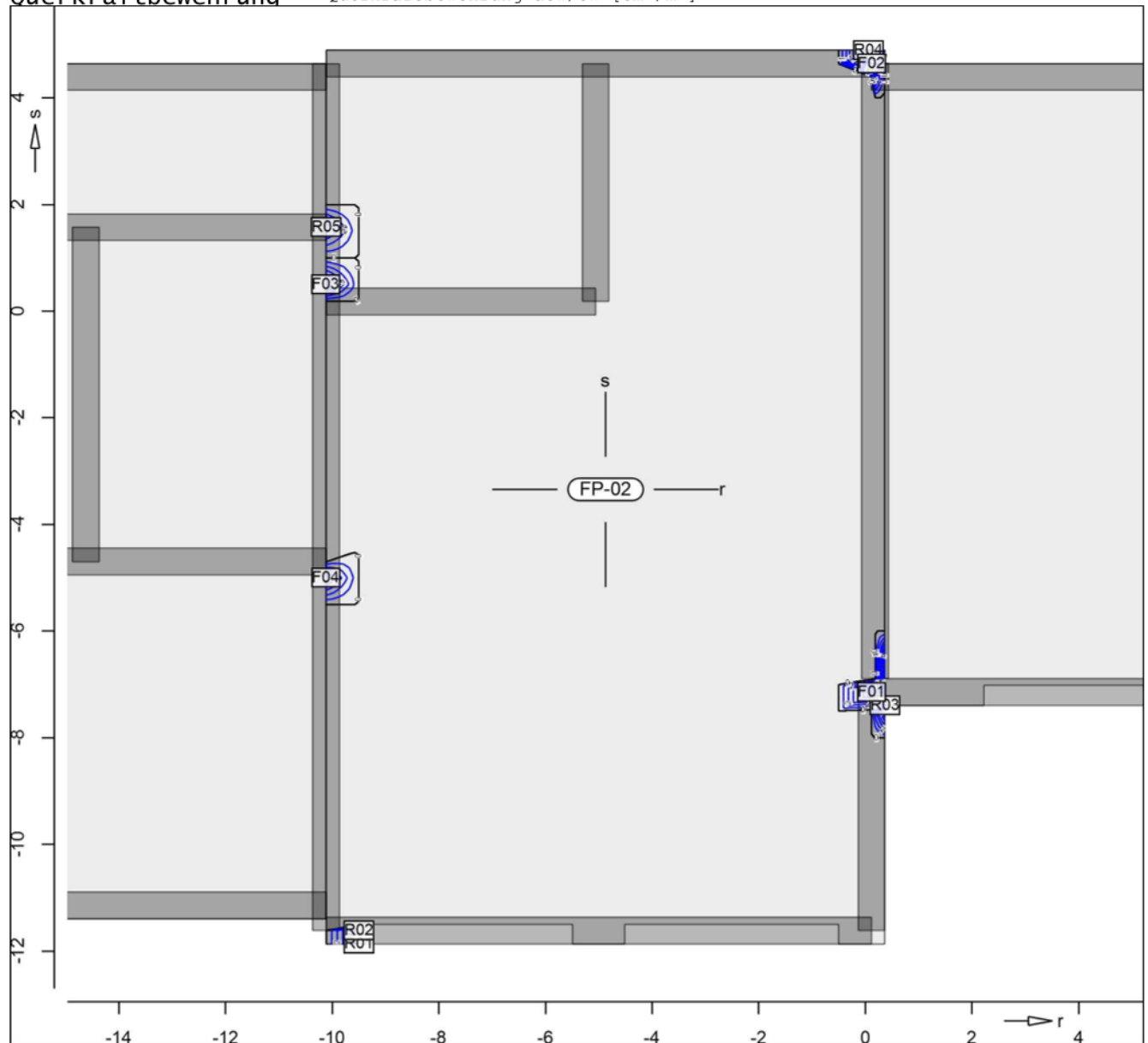
! vorherrschende veränderliche Einwirkung

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

Ew	Gk	Qk.S	Qk.W	Qk.N
Lkn	Grundkombination			
1	1.35	.	.	1.50 !
2	1.35	0.75	.	1.50 !
3	1.35	1.50 !	.	1.05
4-7	1.35	1.50 !	0.90	1.05

Querkraftbewehrung

Querkraftbewehrung asw/sw [cm²/m²]



Isolinienstufen = 1.00 cm²/m²

Punkt	x	y		vEd	vEd, res	vRd, c	vRd, max	asw/sw	Summe	Lkn
		[m]					[kN/m]		[cm ² /m ²]	
F01	0.12	-7.15	r	-71.4	145.9	102.1 m	510.0	0.00	6.73	6
			s	-127.3		103.6 m	462.2	6.73		
F02	0.12	4.64	r	-258.8	262.9	102.1 m	656.0	17.55	17.55	2
			s	-46.3		103.6 m	462.2	0.00		
F03	-10.12	0.50	r	-52.0	134.0	102.1 m	510.0	0.00	6.53	4
			s	123.5		100.5 m	462.2	6.53		
F04	-10.12	-5.00	r	-5.7	109.3	102.1 m	510.0	0.00	5.77	7
			s	109.1		103.6 m	462.2	5.77		
R01	-9.50	-11.87	r	4.8	110.7	105.1 m	494.1	0.00	5.85	1
			s	110.6		103.6 m	462.2	5.85		
R02	-9.50	-11.62	r	11.1	111.0	102.1 m	510.0	0.00	5.84	3
			s	110.4		100.5 m	462.2	5.84		
R03	0.37	-7.40	r	-94.0	198.6	102.1 m	510.0	0.00	9.68	4
			s	-175.0		103.6 m	478.9	9.68		
R04	0.06	4.89	r	-162.9	163.4	105.1 m	494.1	8.06	8.06	2
			s	-12.8		103.6 m	462.2	0.00		

Proj.Bez: **Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra**
Kreuzebra, Große Wiese

Blatt: 28 von 32

Seite: 127

Position:

SP1

Datum: 10.03.23

Projekt: 22-095_FW-Kreuzebra_MB2021

R05	-10.12	1.58	r	-103.0	105.9	102.1	m	510.0	4.94	4.94	5
			s	-24.5		100.5	m	462.2	0.00		

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

FP-03

Querkraftbemessung der Platte (Isolinien)

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 25/30, Betonstahl B 500SA

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew. $asg, ru/su = 0.0 / 0.0 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $asg, ro/so = 0.0 / 0.0 \text{ cm}^2/\text{m}$

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 25.00 \text{ cm}$

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

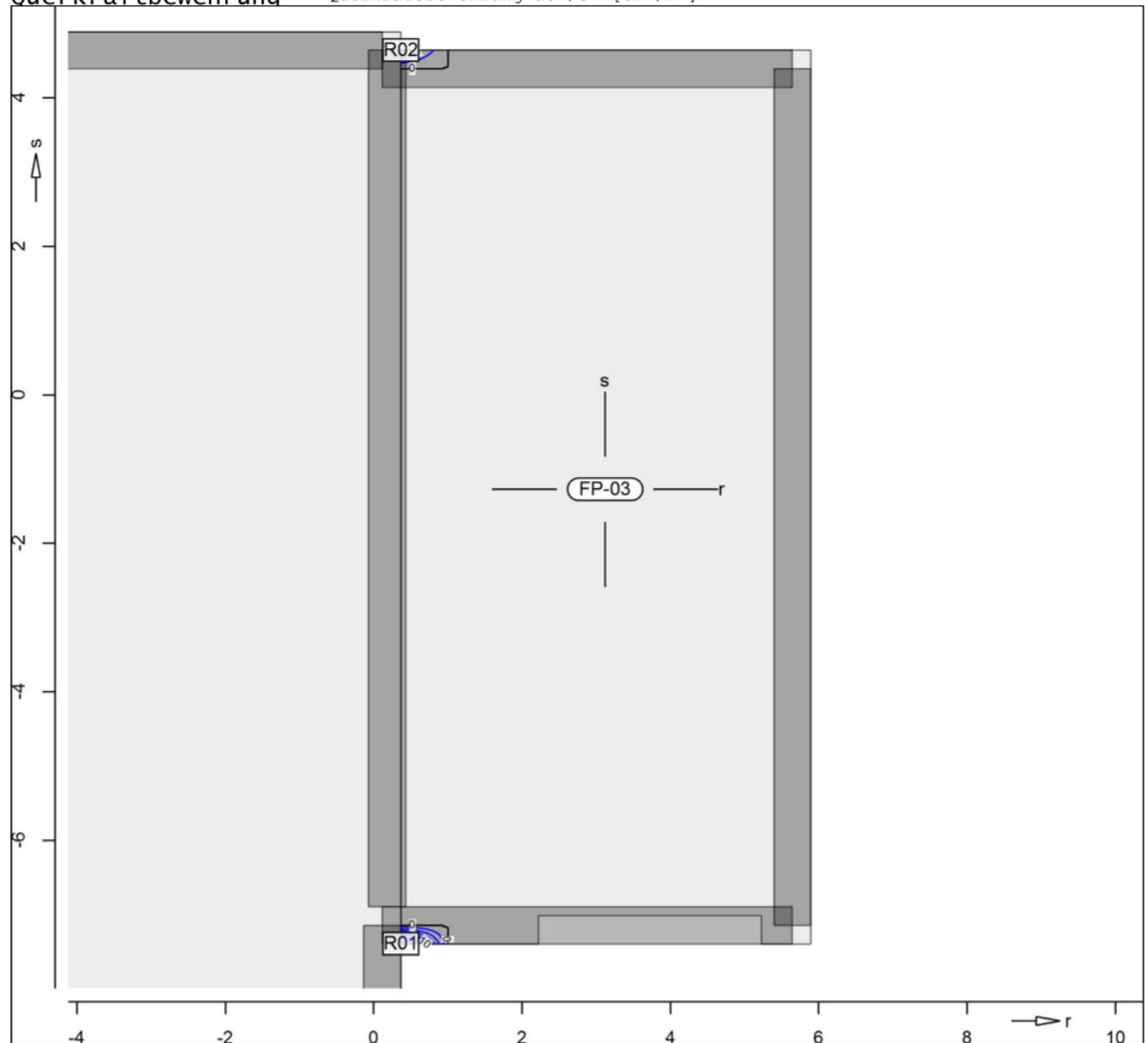
Ew Einwirkungsname
Lkn Lastkombinationsnummer
! vorherrschende veränderliche Einwirkung

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

Ew	Gk	Qk.S	Qk.W	Qk.N
Lkn	Grundkombination			
1	1.35	.	.	1.50 !
2	1.35	1.50 !	0.90	1.05

Querkraftbewehrung

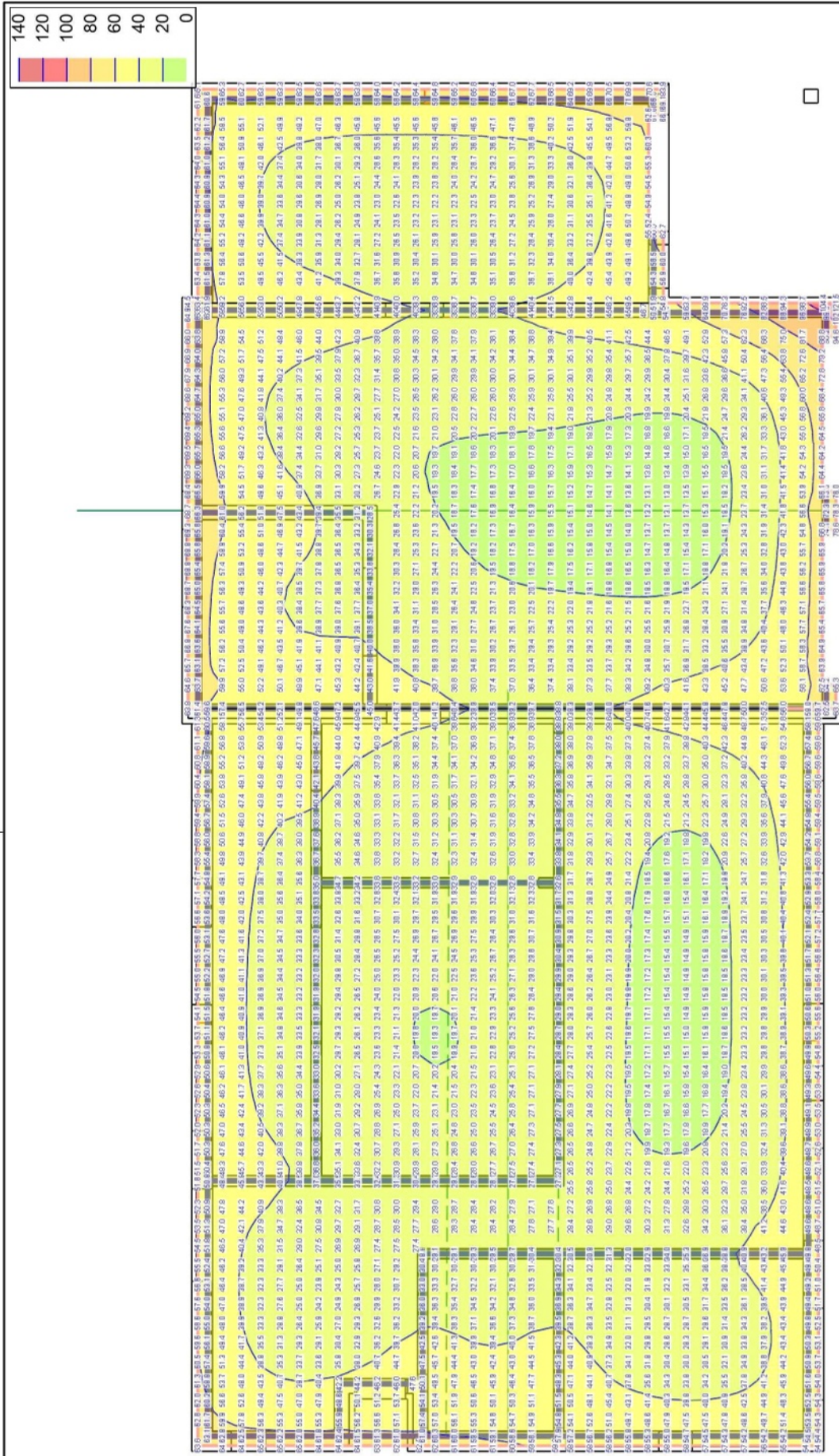
Querkraftbewehrung asw/sw [cm²/m²]



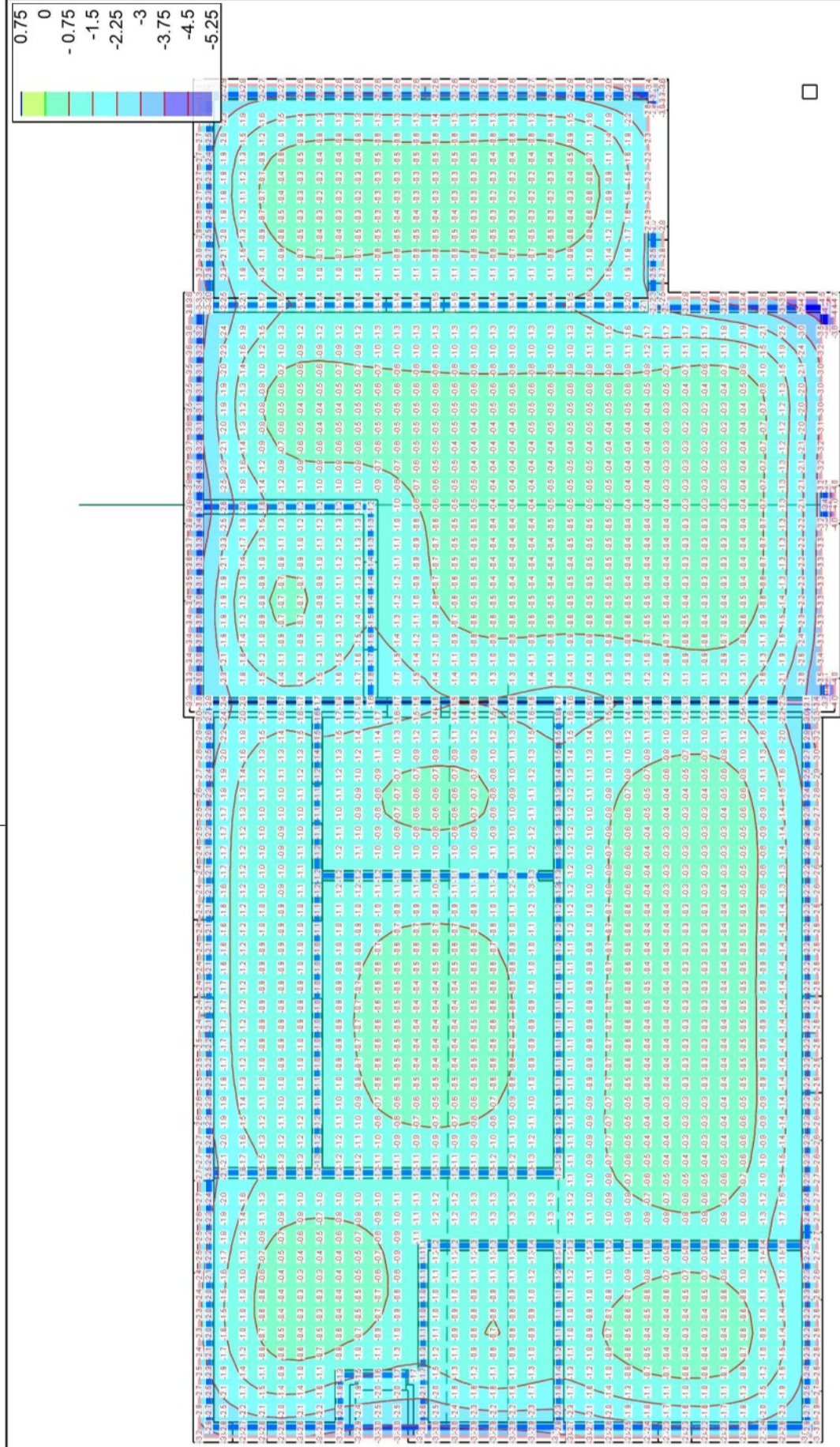
Isolinienstufen = 2.00 cm²/m²

Punkt	x	y		vEd	vEd, res	vRd, c	vRd, max	asw/sw	Summe	Lkn
		[m]					[kN/m]		[cm ² /m ²]	
R01	0.37	-7.40	r	-11.9	268.3	102.1 m	510.0	0.00	21.98	2
			s	-268.1		103.6 m	628.5	21.98		
R02	0.37	4.64	r	29.6	126.8	105.1 m	494.1	0.00	6.52	1
			s	-123.3		103.6 m	462.2	6.52		

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



Flächenpressungen	Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m²]	
lastkombinationsweise dargestellt aus Lastkombination LK-2 Max = 121.5 (Kn. 1370), Min = 13.0 (Kn. 1568), Step = 20		
Modell	SP1 Sohlplatte	Maßstab: 1:155
Bauvorhaben	22-095_FW-Kreuzebra_MB2021 Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra	
		Datum 10.03.23
		Seite 31
MicroFe 2021.042		



Verformungsnachweis Zustand II Endverformung f,oo im Zustand II in [mm]

Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 0 (Kn. 1383), Min = -4.7 (Kn. 1370), Step = 0.75

Modell	SP1 Sohlplatte	Maßstab: 1:155
Bauvorhaben	22-095_FW-Kreuzebra_MB2021 Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra	Datum 10.03.23
		Seite 32

Pos. 7.1

Kragstütze - Aussteifungsstütze

Aussteifungsstütze in Mauerwerkswand

- Horizontal-Lasten Wind aus Ringbalken (Pos. 4.1 Aufl. C)

System

M 1:100

Eulerfälle in y- und z-Richtung

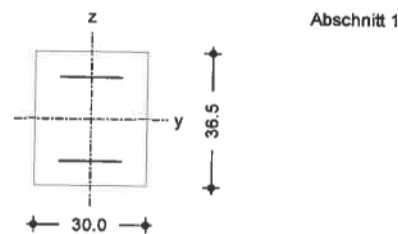


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Auflager

M 1:20

Geschoss	1	Material	b_y/b_z		
	[m]		[cm]		
EG	2.77	C 20/25	30/36.5		
Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]
A	0.00	fest	fest	fest	fest



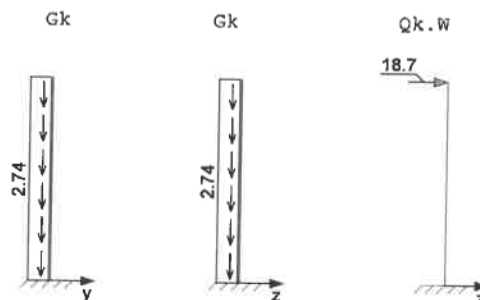
Belastungen

Grafik

Einwirkungen

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Ges.	Komm.	a	s	q_u	q_o
EG	Eigengew	[m] 0.00	[m] 2.77	[kN/m] 2.74	[kN/m] 2.74

Punktlasten in z-Richtung

Einw. Qk.W

Imperfektionen

Grafik

Einzellasten
Ges. Komm.

	a	F _z
	[m]	[kN]
EG	2.77	18.71

Figur 1 w_y[cm]



Figur 2 w_z[cm]



Tabelle
Figur 1

EG

Figur 2

EG

X	w _{yu}	w _{zu}	w _{yk}	w _{zk}
[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
2.77	0.80 *	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
X	w _{yu}	w _{zu}	w _{yk}	w _{zk}
[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
2.77	0.00	0.80 *	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingegeben.

Es wird keine Ausmitte inf. Kriechen aufgebracht.

Figur	Richtung	β	x	e _i
[-]	[-]	[~]	[m]	[cm]
1	Y	1.15	2.77	0.80
2	Z	1.15	2.77	0.80

Kombinationen

ständig/vorüberg.
quasi-ständig

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*EW)
8	2	1.00*Gk +1.50*Qk.W
9		1.00*Gk

Bem.-schnittgrößen

nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

EG	x	N _{x,d,min}	Ek	M _{y,d,min}	Ek	V _{z,d,min}	Ek
		N _{x,d,max}		M _{y,d,max}		V _{z,d,max}	
	[m]	[kN]		[kNm]		[kN]	
	2.77	0.00	5	0.00	1	0.00	2
		0.00	1	0.00	1	28.07	3
	0.99	-6.58	1	-50.05	4	0.00	1
		-4.87	5	0.00	1	28.13	4
	0.00	-10.24	1	-77.87	4	0.00	1
		-7.58	5	0.00	1	28.10	4

EG	x	M _{z,d,min}	Ek	M _{z,d,max}	Ek	V _{y,d,min}	Ek	V _{y,d,max}	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
	2.77	0.00	1	0.00	1	0.00	3	0.00	7
	0.00	0.00	2	0.04	1	0.00	2	0.03	1

Mat./Querschnitt

Querschnitte

Material- und Querschnittswerte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]	C _{min} [mm]	ΔC [mm]
1	Recht	Asu=Aso	30.0	36.5	40	10

Q	Expositionsklassen	C _{nom} [mm]	C _v [mm]
1	XC1	50	-

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ _{min} [%]	ρ _{max} [%]	φ [-]	Y [kN/m ³]
1	C 20/25	B 500SB	0.00	9.00	0.00	25.0

Bemessung (GZT)

Bruchschnittgrößen

Komb. 8

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

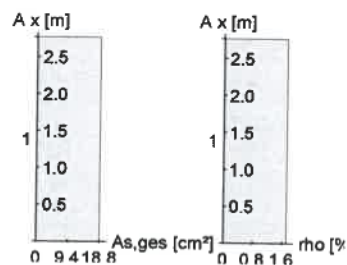
nach nichtlinearer Theorie

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [%]	ε _c [%]	η
2.77	10.1	-103.7	0.0	7.80	-3.50	0.03
0.00	10.1	-103.7	0.0	7.80	-3.50	0.75

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	2.77	1 R	Asu=Aso	6.8	18.85	1.72

Erf. Bewehrung
M 1:100



Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	2.77	1 Rechteck	je Ecke	1	ø20
			je b-Seite	1	ø20

Vorhandene
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{nom} [mm]	n	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	2.77	1 Rechteck	50	6	18.85	1.72

Querschnitt 1
M 1:20

