

Auftrag:	Tragwerksplanung Stadtwerke Leipzig Umbau / Sanierung Haus 218 Mensa
Bauherr / Auftraggeber:	Stadtwerke Leipzig GmbH Arno-Nitzsche-Straße 35 04277 Leipzig
Entwurfsverfasser:	Büro Voigt Architekten PartGmbB Gleisstraße 5b 04229 Leipzig
Tragwerksplaner:	Büro für Baustatik B., D. und M. Förtsch PartG mbB Grassstraße 21 04107 Leipzig
Leistungsphase:	GP (LPH4)
Revision:	01 (Auslieferung Teil 2)
Datum:	13.01.2025

Inhaltsverzeichnis

1	Position: 20250113_472_doc_Report_TWP_LPH4_IBFoertsch_01	Seite: 4
2	Position: E.1 - Ständige Lasten (Rev. 01)	Seite: 45
3	Position: E.2 - Verkehrslasten (Rev. 01)	Seite: 50
4	Position: E.6 - Lastvergleich für Gründungen	Seite: 51
5	Position: B.1 - Dachtragwerk (Rev. 01)	Seite: 52
6	Position: B1a - Mittelpfette NP 220_neue Sparrenlasten (DG_U1)	Seite: 70
7	Position: B1b - Randpfette NP 180_neue Sparrenlasten (DG_U1)	Seite: 74
8	Position: B.7 - Verstärkung Bestandsfundamente (Rev. 01)	Seite: 78
9	Position: BS.1 - Brandschutznachweis (baulich)	Seite: 85
10	Position: DG_G1_Gaube_C24	Seite: 88
11	Position: DG_G1.1 - EDV - Sparren Gaube - C24	Seite: 94
12	Position: DG_G1.2 - EDV - Ständer Gaube - C24	Seite: 99
13	Position: DG_U1_Dachsparren (Westseite)_C24	Seite: 102
14	Position: DG_U1 - Dachsparren (Westseite) - C24	Seite: 106
15	Position: DG_W1 - Stahlbetonwand, t=18cm, C25-30	Seite: 112
16	Position: DG_W1a - EDV - Stahlbetonwand	Seite: 114
17	Position: DG_W1b - EDV - Zwangsbemessung	Seite: 120
18	Position: OG_D1_Stahlbetondecke_t=20cm_C25-30 (Rev. 01)	Seite: 122
19	Position: OG_D1a-FE-Stahlbetondecke	Seite: 127
20	Position: OG_D1b - Durchstanzen Randstütze	Seite: 167
21	Position: OG_D2_Stahlbetondecke_t=20cm_C25-30	Seite: 169
22	Position: OG_D2a-FE-Stahlbetondecke	Seite: 176
23	Position: OG_D2b - Durchstanzen Randstütze	Seite: 232
24	Position: OG_D2c - Durchstanzen Mittelstütze	Seite: 234
25	Position: OG_D3_Stahlbetondecke_t=20cm_C25-30	Seite: 237
26	Position: OG_D3a - FE - Stahlbetondecke	Seite: 242
27	Position: OG_D3b - Durchstanzen Randstütze	Seite: 298
28	Position: OG_D3c - Durchstanzen Mittelstütze	Seite: 300
29	Position: OG_IT.1.1 - Geländer - S235	Seite: 302
30	Position: OG_IT.1.2 - Gitterrost Treppenstufen - TS 45x3	Seite: 306
31	Position: OG_IT.1.3 - Treppenwange U200_S235	Seite: 307
32	Position: OG_IT.1.4 - Stahlstütze QRO50x2,6_S235	Seite: 309
33	Position: OG_IT.1.4a - Stahlstütze QRO 50*2,6 - S235	Seite: 311
34	Position: OG_IT.1.5 - Stahlstütze RO42,4x2,5_S235	Seite: 315
35	Position: OG_IT.1.5a - Stahlstütze RO 42,40*2,5 - S235	Seite: 317
36	Position: OG_S1 - Stahlbetonstütze, 25cmx25cm (Rev. 01)	Seite: 321
37	Position: OG_S1a - EDV - Stahlbetonstütze	Seite: 323
38	Position: OG_U1_Unterzug_16_68cm_GL28c (Rev. 01)	Seite: 330
39	Position: OG_U1a - FE - BSH-Unterzug	Seite: 336
40	Position: OG_U1b - FE - BSH-Unterzug	Seite: 346
41	Position: OG_W1 - Mauerwerkswand, t=17,5cm (Rev. 01)	Seite: 349
42	Position: OG_W2 - Wandartiger Träger, t=18cm (Rev. 01)	Seite: 350
43	Position: OG_W2a - Wandträger	Seite: 356
44	Position: EG_A1 - Aufzugsschacht (Achse E)- 20cm - C25_30	Seite: 362
45	Position: EG_A2.1 - Aufzugsschachtdecke (Achse U)- 20cm	Seite: 363
46	Position: EG_A2.1a - Decke Aufzugsschacht (Achse U)	Seite: 367
47	Position: EG_A2.2 - Aufzugsschachtwände (Achse U)- 25cm	Seite: 379
48	Position: EG_A2.2a - Aufzugsschachtwand (Achse U)	Seite: 384
49	Position: EG_A2.2b - Aufzugsschachtwand (Achse U)	Seite: 391
50	Position: EG_BP.1 - Bodenplatte	Seite: 393

51	Position: EG_BP.1a - Bodenplatte	Seite: 399
52	Position: EG_BP.1b - Bodenplatte	Seite: 416
53	Position: EG_BP.2 - Bodenplatte	Seite: 418
54	Position: EG_BP.2a - Bodenplatte	Seite: 427
55	Position: EG_BP.2b - Bodenplatte	Seite: 449
56	Position: EG_BP.2c - Bodenplatte Alternative Betonage mit Schwindgasse in 2 Takten	Seite: 451
57	Position: EG_D1_Stahlbetondecke_Süd_t=25cm (Rev. 01)	Seite: 453
58	Position: EG_D1a - FE -Stahlbetonflachdecke	Seite: 459
59	Position: EG_D1b - Höchstbelastete Stütze	Seite: 562
60	Position: EG_D1c - Randstützen	Seite: 564
61	Position: EG_D1d - Mittelstütze	Seite: 566
62	Position: EG_D2_Stahlbetondecke_Nord_t=25cm (Rev. 01)	Seite: 568
63	Position: EG_D2a - FE - Stahlbetonflachdecke	Seite: 576
64	Position: EG_D2b - höchstbelastete Mittelstütze	Seite: 687
65	Position: EG_D2c - höchstbelastete Randstütze	Seite: 689
66	Position: EG_D2d - Regelstütze	Seite: 691
67	Position: EG_D2.1a_Unterzug EG	Seite: 693
68	Position: EG_F1 - Fundamente Innenachsen (Rev. 01)	Seite: 700
69	Position: EG_F1a - Fundamente Innenachsen	Seite: 713
70	Position: EG_F1.3 - Fundament Aufzugsschacht (Achse E)	Seite: 923
71	Position: EG_F1.3a - Fundament Aufzugsschacht (AchseE)	Seite: 928
72	Position: EG_F1.3b - Fundament Aufzugsschacht (AchseE)	Seite: 935
73	Position: EG_F1.4 - Fundament Aufzugsschacht (Achse U)	Seite: 937
74	Position: EG_F1.4a - Fundament Aufzugsschacht (Achse U)	Seite: 942
75	Position: EG_F1.4b - Fundament Aufzugsschacht (Achse U)	Seite: 951
76	Position: EG_F2 - Träger MW, 25cm-25cm, C25-30 (Rev. 01)	Seite: 953
77	Position: EG_F2 - Träger für Mauerwerkschale	Seite: 956
78	Position: EG_K1 - Konsole Innenmauerschale	Seite: 960
79	Position: EG_S1 - Stahlbetonstütze, 25cmx25cm (Rev. 01)	Seite: 965
80	Position: EG_S1a - EDV - Stahlbetonstütze	Seite: 968
81	Position: EG_S1b - EDV - Stahlbetonstütze	Seite: 976
82	Position: EG_S1c - EDV - Stahlbetonstütze	Seite: 984
83	Position: EG_ST1 - Tür- und Fensterstürze	Seite: 992
84	Position: EG_T1 - Außentreppe	Seite: 994
85	Position: EG_T1a - FE - Aussentreppe FE-Modell	Seite: 1003
86	Position: EG_T1b - FE- Treppenwangenanschluss	Seite: 1027
87	Position: EG_T1c_Aussentreppe - Treppenwangenfundament	Seite: 1031
88	Position: EG_T1d_Aussentreppe - Stützenfundament	Seite: 1035
89	Position: EG_T2_Innentreppe_t=18cm_C25-30	Seite: 1039
90	Position: EG_T2a - Treppenlauf	Seite: 1043
91	Position: EG_T3_Innentreppe und Podest_t=24cm_C25-30	Seite: 1047
92	Position: EG_T3a - Treppenlauf	Seite: 1051
93	Position: EG_T4_Tribüne_t=25cm_C25-30 (Rev. 01)	Seite: 1055
94	Position: EG_T4a - Tribüne	Seite: 1062
95	Position: EG_W1 - Mauerwerkswand, t=17,5cm (Rev. 01)	Seite: 1067
96	Position: EG_W2 - Innenmauerschale, t=24cm (Rev. 01)	Seite: 1070

ZUSAMMENFASSUNG

Das Büro für Baustatik – B., D. und M. Förtsch ist seitens der Stadtwerke Leipzig GmbH mit den Leistungen der Tragwerksplanung für das Projekt Campus SüdOst Umbau und Erweiterung Haus 218 beauftragt. Der Architekt ist das Büro Voigt Architekten Part-GmbH.

Der Entwurfsbericht fasst die Aspekte der Tragwerksplanung für die Umfänge der Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung) zusammen. Dabei wird der Entwurf der LPH3 genauer definiert und die Bestandskonstruktionen hinsichtlich der weiteren Verwendung im Rahmen der Umbaumaßnahme nachgewiesen. Schnittstellenhinweise für andere Fachplaner und baurechtliche Hinweise wurden bereits in der Leistungsphase 2 und 3 gegeben und werden konkretisiert.

Ziel dieses Dokumentes ist es, die Aspekte der Tragwerksplanung der Genehmigungsplanung darzustellen und eine Kommunikationsgrundlage mit den anderen am Projekt beteiligten zu schaffen.

Die Umfänge des Teil 1 (September 2024) umfassen die Hülle des Bauwerkes sowie den Lastabtrag auf die neuen Gründungen.

Der hier vorliegende Teil 2 stellt die Standsicherheitsnachweise für den eingestellten Neubau zusammen. Dabei wird aufgrund architektonischer Anpassung der Lastabtrag für die Gründungen erneut beigefügt.




Änderungen zur Revision 01 sind blau hinterlegt.

DOKUMENTENVERIFIKATION

Projekt Stadtwerke Leipzig Umbau Haus 218 Mensa Projekt Nr.: 472
 Dokument Bericht zur TWP / Objektplanung – GP (LPH4) Revision: 01

Revision	Datum	Beschreibung		
01	24.05.2024	<i>LPH 3 – Auslieferung AG/BH</i>		
		Erstellt	Intern geprüft	Freigegeben
	Name	Anton Heidenreich	Dominik Förtsch	Mathias Förtsch
	Unterschrift			

Revision	Datum	Beschreibung		
00	03.09.2024	<i>LPH 4 – Auslieferung Teil 1 - AG/Prüfer</i>		
		Erstellt	Intern geprüft	Freigegeben
	Name	Anton Heidenreich	Dominik Förtsch	Mathias Förtsch
	Unterschrift			

Revision	Datum	Beschreibung		
01	13.01.2025	<i>LPH 4 – Auslieferung Teil 2 - AG/Prüfer</i>		
		Erstellt	Intern geprüft	Freigegeben
	Name	Josephin Büttner	Dominik Förtsch	Mathias Förtsch
	Unterschrift			

Revision	Datum	Beschreibung		

INHALTSVERZEICHNIS

DOKUMENTENVERIFIKATION	4
INHALTSVERZEICHNIS.....	4
1. EINLEITUNG	5
1.1. PROJEKTÜBERSICHT.....	6
1.2. LEISTUNGSBESCHREIBUNG.....	7
2. GRUNDLAGEN DER TRAGWERKSPLANUNG	10
2.1. ENTWURFSGRUNDLAGEN, BESTANDSINFORMATIONEN UND UNTERSUCHUNGEN	11
2.2. NUTZUNGSDAUER UND DAUERHAFTIGKEIT	12
2.3. MATERIALIEN.....	13
2.4. BEMESSUNGSNORMEN	13
2.5. BEMESSUNGLASTEN	13
2.6. ANFORDERUNG AN DIE GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT (VERFORMUNGEN, SCHWINGUNGEN)	14
2.7. VERWENDETE LITERATUR	14
2.8. VERWENDETE SOFTWARE	14
3. GEOINFORMATIONEN UND BAUWERKSGESCHICHTE.....	15
3.1. BAUFELD	15
3.2. BAUGRUND, GRUNDWASSER	16
3.3. BESTANDBAUWERK.....	18
4. UNTERBAU.....	20
4.1. BESTANDSGRÜNDUNGEN.....	20
4.2. NEUE GRÜNDUNGEN	22
4.3. AUSHUB-/BAUGRUBEN	24
4.4. BODENPLATTE	24
4.5. VERKLAMMERUNG GRÜNDUNGSELEMENTE	25
5. ÜBERBAU.....	26
5.1. BESTANDSKONSTRUKTIONEN.....	26
5.2. NEUBAU	26
5.3. GESAMTSTABILITÄT	29
5.4. ROBUSTHEIT	29
5.5. KONSTRUKTIONSRHEIENFOLGE / ABBRUCH.....	30
5.6. FEUERWIDERSTAND DER TRAGENDEN BAUTEILE	30
5.7. TGA - INTEGRATION	31
5.8. NACHHALTIGKEIT UND ÖKOLOGISCHER FUSSABDRUCK.....	32
5.9. OPTIONEN FÜR VORFERTIGUNG UND FERTIGTEILE.....	33
5.10. BESTEHENDER DACHBINDER.....	33
5.11. ABBRUCH BESTAND.....	33
5.12. REIHENFOLGE DER BAUWERKSERSTELLUNG.....	33
6. ADMINISTRATION.....	34
6.1. GENEHMIGUNGSRELEVANTE PUNKTE.....	34
6.2. OFFENE / ABZUSTIMMENE PUNKTE / ERORDERLICHE ZUARBEITEN	35
6.3. STATISCHE BERECHNUNG (UNTERLAGE 1)	35
6.4. STATISCHE BERECHNUNG (UNTERLAGE 2)	37
ANLAGE 1 – FOTODOKUMENTATION	39
ANLAGE 2 – HISTORISCHE PLANUNTERLAGEN.....	41
ANLAGE 3 – HINWEISE ZUR PFAHLAUSFÜHRUNG (REV01)	43

1. EINLEITUNG

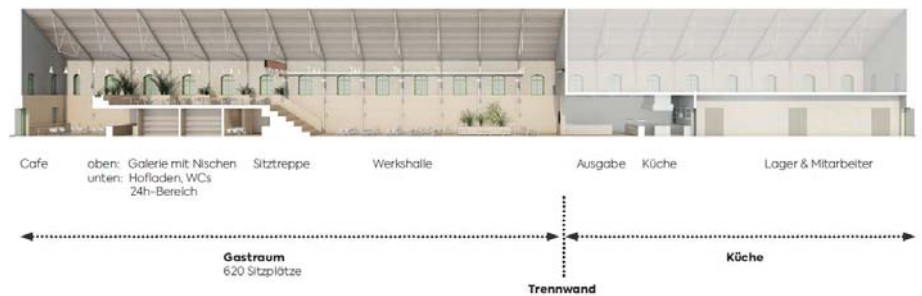
1.1. PROJEKTÜBERSICHT

PROJEKT	Tragwerksplanung Stadtwerke Leipzig Umbau / Sanierung Haus 218 Mensa
ADRESSE	Arno-Nitzsche-Straße 35/35a, 04277 Leipzig
BAUHERR / AUFTRAGGEBER	Stadtwerke Leipzig GmbH Arno-Nitzsche-Straße 35 04277 Leipzig
PLANVERFASSER	Büro Voigt Architekten PartGmbH Gleisstraße 5b 04229 Leipzig
GRUNDLAGEN	Grundlagen der Dokumentation zur Vorplanung sind [A1] – [A13], die MVV TB, [L1] - [L5] und [S1] - [S3].
GEBÄUDEKLASSE	3 (Sonderbau)
ZUGEHÖRIGE ZEICHNUNGEN	Die Dokumentation gilt zusammen mit den Skizzen SK 001 – SK 103 und den Zeichnungen E001, G001-G002 und A001-A005
ANLAGEN	Anlage 1 – Fotodokumentation Anlage 2 – historische Zeichnungen Anlage 3 – Hinweise zur Pfahlausführung Anlage 4 – Skizzen und Zeichnungen zur LPH4
ZUGEHÖRIGE STATIK	Mit diesem Dokument werden die Lastannahmen und die Genehmigungsstatik (LPH4) für die Umbauten der Gebäudehülle und der Gründungen vorab ausgeliefert.

1.2. LEISTUNGSBESCHREIBUNG

ARCHITEKTUR

Die Halle wird auf Ihre wesentlichen Elemente (Ursprungsbau) bereinigt. Die Zonierung des Gastraums und der Einbau der Nebenräume wird mit einem Eingriff erreicht: Der Einbau einer Galerie in Stahlbetonbauweise. Die Galerie differenziert das Raumangebot der Halle in drei Hauptbereiche: Werkshalle, Galerie und Café. Hinter einer Trennwand schließen sich Ausgabe und Küche an den Gastbereich an. Hier ist ausreichend Raum vorhanden um die gesamte Küchenlogistik vorzusehen.



Nach dem Umbau ist ein durch die Architektur vorgegebenes und durch die technische Ausrüstung funktionales Gebäude gewünscht, das in seiner Formensprache und Setzung dem Kontext des ehemaligen Industriestandorts gerecht wird. Die technische Ausstattung ist aus dem Gebrauch und der Funktion zu entwickeln.

Neben der Hauptnutzung als Mensa sollen begleitend auf der oberen Galerie Büroräume mit und unterhalb der Galerie eine Küche, Essensausgabe, Lagerräume sowie Versorgungsräume entstehen.

Es ist geplant die äußere Gebäudehülle zu belassen und energetisch zu ertüchtigen.

Für die neue bauliche vertikale und horizontale Untergliederung des Gebäudeinnenraumes werden alle bestehenden Einbauten im Inneren entfernt durch einen eigenständigen inneren Neubau zu ersetzen. Dieser besteht aus zwei zweigeschossigen Teilen an den Enden der Halle. Der zentral angeordnete Essbereich erweitert sich über die Tribüne mit seitlichen Treppen auf den nördlichen Neubau.

LEISTUNGSABGRENZUNG TWP

Die Genehmigungsplanung (LPH4) im Rahmen der Tragwerksplanung umfasst i.W. folgende Punkte:

- Erläuterung des Umganges mit der Bestandsstruktur und Zusammenfassung der Aufgabenstellung
- Erstellung von Positionsplänen
- Positionstatik für die Tragwerkselemente des Entwurfes
- Prüffähige Dokumentation der Berechnungen
- Bewertung der Feuerwiderstandsdauer der tragenden Bauteile (R Kriterium)

Die Ergebnisse dienen der Festlegung der Abmessungen der tragenden Bauteile im Sinne der Aufgabenstellung.

Es werden nur Leistungen der Tragwerksplanung erbracht. Der Brandschutz wie auch die Bauphysik ist durch gesonderte Planer nachzuweisen.

Eine Abstimmung mit dem Denkmalschutz erfolgte bereits. Es wurden keine Bedenken hinsichtlich der geplanten Rohbaustrukturen geäußert.

EINGEREICHTE UNTERLAGEN – REV00

Aufgrund der zeitlichen Gliederung werden vorerst im Rahmen dieser Revision (Rev02) folgende Unterlage zur Prüfung eingereicht.

Unterlage 1 – 3.9.2024

- Gesamter Erläuterungsbericht
- Nachweis der Bestandsstrukturen und vereinzelter Nachweis für die Stabilisierung während der Bauzeit
- Lastzusammenstellung und Nachweis des Lastflusses bis auf Gründungselemente (Pfähle) und Nachweise der Gründungselemente
- Übersichtspläne Bestand
- Positionspläne
- Ausführungspläne für den Einbau der Pfähle (Pfahlübersichtsplan)
- Ausführungsplan für den Einbau der Betonwangen
- Abbruchpläne

EINZUREICHEND UNTERLAGEN – REV01

Im Rahmen dieser Revision (Rev01) werden folgenden Unterlagen zur Prüfung eingereicht.

Unterlage 2 – 10.01.2025

- Gesamter Erläuterungsbericht – mit Revisionsanmerkungen in blau
- Erneute Lastzusammenstellung und Nachweis des Lastflusses bis auf Gründungselemente (Pfähle) und Nachweise der Gründungen
- Statik der Oberbauelemente Neubau
- Positionspläne
- Ausführungspläne für den Einbau der Pfähle (Pfahlübersichtsplan)
- Ausführungsplan für den Einbau der Betonwangen

ÄNDERUNGEN ANPASSUNGEN REV01 ZUR REV 00

Folgende Änderungen mit Auswirkungen auf das Tragwerk ergaben sich aufgrund der aktuell vorliegenden Planung.

- Die Decke über dem OG wird um den Bereich zwischen den Achsen O und P erweitert.
- Die Verkehrslasten der Decken oberhalb des OG wurden auf 1kN/m^2 festgelegt – Lediglich die Technikdecke oberhalb des OG wird mit 2.00 kN/m^2 in gemäß den Angaben der TGA belegt.
- Es wurden Durchbrüche angegeben. Diese stellen zur Zeit die Entwurfsgrundlage dar.
- Die Gaube zwischen den Achsen O und P ist erheblich vergrößert
- Das Treppenhaus im Bereich der Achse T-V wird massiv abgedeckt
- Die Haupttreppen Achse T-V wurden angepasst
- Die Aufzugsanlagen wurden konkretisiert und verschoben
- Die Sparrenlagen im Dachraum werden modifiziert für Dachöffnungen
- Die „raumabschließende hochfeuerhemmende Wand REI 60“ Achse N wird modifiziert
- Das Pfahlssystem wurde auf Wunsch AN geändert

MITGÜLTIGE DOKUMENTATION

Folgende Skizzen aus der LPH3 sind erläuternde Bestandteile der Dokumentation:

SK100	neue Innenmauerschale
SK101	Treppen und Tribüne
SK102	Einbaureinfolge
SK103	Gründung
SK104	Details Außenwand/Unterzug
SK105	Details Aufzugsschächte

Folgende Pläne sind Bestandteil der Dokumentation:

E001	Bestandsaufnahme Tragwerk Dach
G001	Positionsplan Grundrisse – Rev 01
G002	Positionsplan Schnitte – Rev 01
A001.1	Übersichtsplan Abbrucharbeiten
A001.2	Detailplan Abbrucharbeiten
A002	Altpositionsplan Statik 1994
A003	Einbau Betonwangen Achse 1 - Rev 01
A004	Pfahlübersichtsplan – Rev 01
A005	Übersichts- und Schalplan Gründungen – Rev 01
A006	Bewehrungsplan Betonwange
A007	Bewehrungsplan Gründungsbalken

2. GRUNDLAGEN DER TRAGWERKSPLANUNG

2.1. ENTWURFSGRUNDLAGEN, BESTANDSINFORMATIONEN UND UNTERSUCHUNGEN

ENTWURFSGRUNDLAGEN	[A1] Aufgabenstellung Bauherr, Ausschreibung zur TWP
	[A2] Dossiers Voigt Architekten LEKA, Dossier BHS2 / BHS3 BHS4
	[A3] Bestandspläne Voigt Architekten LEKA, vom 22.08.2023
	[A15] Entwurfsdokumentation IB Förtsch, LPH3 vom 27.05.2024
	[A16] Ausführungsplanung Voigt Architekten, vom 27.11.2024
BESTANDSUNTERLAGEN	[A5] Bestandsunterlagen Umbau Sanierung 1995
	• Schriftverkehr Denkmalschutz Sanierung 1995
	• „Grundriss und Entwässerungsplan“ – Umbau und Rekonstruktion Gebäude 218/219, Hofmann & Möckel, 1993
	• „Schnitte A-A, B-B, C-C, D-D“, – Umbau und Rekonstruktion Gebäude 218/219, Hofmann & Möckel, 1993
	• „Rathalle Querschnitt“, – Umbau und Rekonstruktion Gebäude 218/219, Hofmann & Möckel, 1993
	• „Bestand Querschnitt“, – Umbau und Rekonstruktion Gebäude 218/219, Hofmann & Möckel, 1993
	• „Bestand Detail Schnitt“ – Umbau und Rekonstruktion Gebäude 218/219, Hofmann & Möckel, 1993
	• „Brandwand Detail“ – Umbau und Rekonstruktion Gebäude 218/219, Hofmann & Möckel, 1993
	• „statische Rekonstruktion Gebäude 218/219“ Statik, Leipzig-Projekt GmbH, 1994
UNTERSUCHUNGEN	[A6] Statische Berechnung Umnutzung Haus 218 – Ingenieurbüro für Bauplanung und Beratung GmbH, Rathausstraße 84 04416 Markleeberg vom 04.04.2022
	[A7] Geotechnischer Bericht „Umbau Unternehmenszentrale Campus-Südost, Baufeld, Baugrund Dresden GmbH vom 30.11.2020
	[A8] Zuarbeit zur Aufgabenstellung Bauwerksuntersuchung, Büro für Baustatik Förtsch, vom 01.12.2023

- [A9] Erkundung Fußboden-/ Wandaufbau – MULTI-TEC GmbH, 20.11.23
- [A10] Bericht über die Bestimmung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken oder in Bauwerksteilen gemäß DIN 13791 (für die Bodenplatte des Haus 218), Erdbaulabor Leipzig GmbH vom 29.09.2023
- [A11] Untersuchungsbericht Nr. 2024-01-01 – Ermittlung der charakteristischen Druckfestigkeit, der Wichte und Feuchtebelastung von Ziegelmauerwerk, MAV-Baustoffprüflabor vom 25.01.2024
- [A12] Geotechnischer Bericht – Ingenieurbüro für Geotechnik Küster vom 28.03.2024
- [A13] Brandschutzkonzept – Ingenieurbüro J. Zimmermann – 04.2024
- [A14] E-Mail zur Grundbruchsicherheit - Ingenieurbüro für Geotechnik Küster vom 10.07.2024

ZULASSUNGEN

- [Z1] Z-32.1-2 „Dywidag GEWI-Pfähle“ bis 03.04.2026
- [Z2] Z-1.5-76 „DYWIDAG-Systems-Muffenverbindungen und -Verankerungen von Betonstabstahl“ bis 30.04.2027
- [Z3] Z-34.14-218 „SAS Mikropfähle (Verpresspfähle mit kleinem Durchmesser)“ bis 02.09.2025
- [Z4] Z-35.14-209 „System TITAN zur Anwendung als Mikropfahl“ bis 03.04.2026

2.2. NUTZUNGSDAUER UND DAUERHAFTIGKEIT

Die Dauerhaftigkeit der Bauteile wird im Rahmen der Entwurfsplanung (LPH4) für eine minimale Plangröße der Nutzungsdauer von 50 Jahren festgelegt. Dies wird bei Stahlbetonbauteilen durch eine geeignete Betonrezeptur in Verbindung mit der normativ festgelegten Betondeckung erreicht. Stahlbauteile werden entsprechend Ihre Korrosivitätskategorie beschichtet und Holzbauteile gemäß den Anforderungen der DIN 68800 ausgelegt.

2.3. MATERIALIEN

Die Gebäudehülle besteht aus Ziegelmauerwerk und einem mit Ziegel gedeckten Dach auf einer Stahlbinderkonstruktion. Der Neubau im Gebäudeinneren erfolgt in Stahlbetonbauweise in Kombination mit nichttragenden Einbauten in Trockenbauweise.

2.4. BEMESSUNGSNORMEN

Grundlagen der Berechnungen sind die, in der Anlage 1 zu Ziffer 1 der VwV TB veröffentlichten, in Sachsen geltenden Technischen Baubestimmungen

2.5. BEMESSUNGSLASTEN

Für die Bemessung werden die Lasten detailliert in den Positionen E.1 – E.2 ermittelt. Überschlägig werden für die statischen Berechnung folgende Lastannahmen zugrunde gelegt:

- Eigengewichte nach Bauart
- Dachausbaulast von 150 kg/m²
- Ausbaulasten Sohlplatten von 240 kg/m²
- Ausbaulasten Decke EG von 225 kg/m²
- Verkehrslasten Decke über EG inkl. Trennwände (Regelfall) 320 kg/m²
- Verkehrslasten Tribüne Decke EG Achse D-G 500 kg/m²
- Verkehrslasten Speisesaal, Mensa 300 kg/m²
- Verkehrslasten Decke über EG Büro inkl. Trennwände 320 kg/m²
- Schneelasten 68 kg/m²
- Windlasten nach Norm
- Solarpaneele ohne Zusatzmassen, mechanisch fixiert 15 kg/m²

2.6. ANFORDERUNG AN DIE GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT (VERFORMUNGEN, SCHWINGUNGEN)

Die Verformungen der Tragwerke aus den auftretenden Lasten werden so weit begrenzt, dass Schädigungen an Ausbauten (Fußböden und leichten Trennwänden) nicht zu erwarten sind.

- Zulässige Verformungen Stahlbeton sofort Spannweite / 300
- Zulässige Verformungen Stahlbeton final Spannweite / 250

Alle nichttragenden Konstruktionen, wie nichttragenden Innenwände, sind so zu detaillieren, dass eine Belastung infolge durchbiegender Haupttragelemente ausgeschlossen werden kann.

Die Tragwerke (Decke EG) werden für maximale Schwingungsantworten basierend auf den empfohlenen Grenzwerten der Klasse D [L2] für eine Nutzung als Büro- und Versammlungsraum ausgelegt.

2.7. VERWENDETE LITERATUR

- [L1] Schneider, „Bautabellen für Ingenieure“ 24. Auflage, Reguvis Verlag 2020
- [L2] Feldmann et.al., “Design Guide for Floor Vibrations”, ArcelMital 1996
- [L3] Rütz. “Wissenspeicher Geotechnik“, Bauhaus-Universität Weimar, 2019
- [L4] O. Wagenbreth „Braunkohleindustrie Mitteldeutschland“, Sax Verlag 2011
- [L5] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton Heft 631 „Hilfsmittel zur Schnittgrößenermittlung und zu besonderen Detailnachweisen bei Stahlbetontragwerken“ Beuth, 2019

2.8. VERWENDETE SOFTWARE

- [S1] F&L Frilo release R-2022-1/P07, Nemetschek, 2023
- [S2] Dlubal release 6.03, Dlubal, 2023
- [S3] DC-Pfahl, 2024

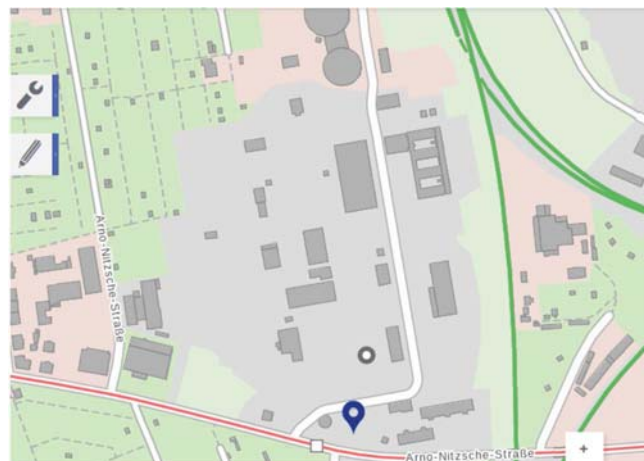
3. GEOINFORMATIONEN UND BAUWERKSGESCHICHTE

3.1. BAUFELD

BAUFELDLAGE



Luftbild – Baufeld



Kartenbild – Baufeld



Katastrerauszug – Baufeld

UNTERSUCHUNGEN IM BAUFELD

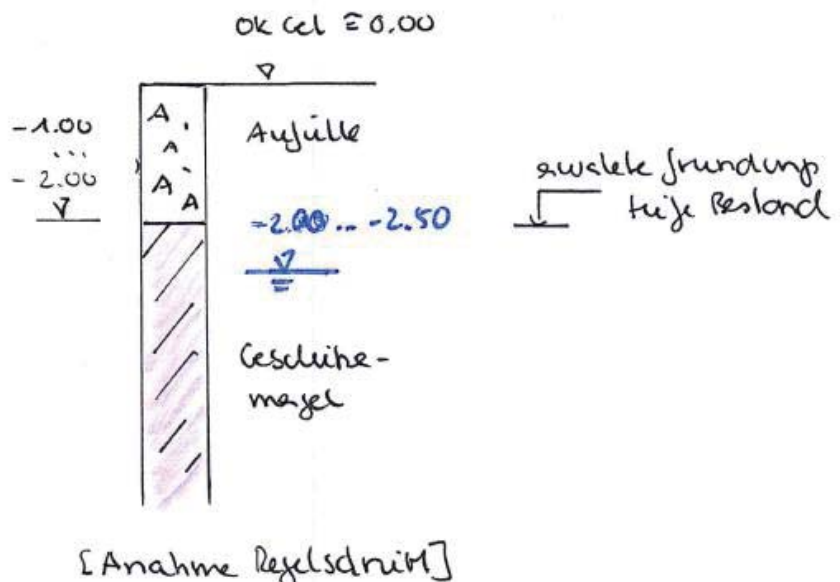
Für die unmittelbare Umgebung liegt ein exemplarisches Geotechnisches Gutachten [A7] vor. Die Baugrundsichtung lässt auf eine regelmäßige Überformung des Geländes schließen (z.B. starke Schwankungen in den Schichtungen, teilweise abgebrochenen Sondierungen) und dient als Möglichkeit zur Ersteinschätzung des Baugrundes.

Diese Gegebenheiten konnten durch das für das Bauvorhaben angefertigte Baugrundgutachten [A12] bestätigt werden.

3.2. BAUGRUND, GRUNDWASSER

BAUGRUNDSCHICHTUNGEN

Basierend auf [A12] und [A7] kann der Baugrund aus drei Schichten bestehend verstanden werden. Die oberste ist eine Auffülle, welche nicht tragfähig ist auf welche ein Geschiebemergel folgt, welcher in zwei Unterschichten aufgeteilt wird. Dieser besitzt eine so hohe Mächtigkeit, dass er für die Bauwerksgründung maßgebend ist und die darunter liegende dritte Schicht aus gut tragfähigen Sanden keinen Einfluss spielt. Für Details wird auf [A12] verwiesen.



KONTAMINATION

Für das Gelände der Stadtwerke wurden zahlreiche Untersuchungen zu vorhandenen Altlasten [A6] getroffen. Etliche Hotspots liegen auf dem Baufeld. Im Rahmen des Baugrundgutachtens [A12] wurden in den stichpunktartigen Proben keine Kontaminationen festgestellt, wobei aufgrund der geringen Probennahmen auf den nicht repräsentativen Charakter hingewiesen wurde und es sein kann, dass während der Bauarbeiten Kontaminationen aufgefunden werden, die weitere Untersuchungen erfordern.

BAUGRUNDWERTE

Tabelle 3: Bodenkennwerte

Nr.	Boden 1b	Boden 2a	Boden 2b	Boden 3
Bezeichnung	Auffüllungen	Geschiebemergel		Sande
Wichte γ_k [kN/m ³]	18,5 ³⁾	20,5	21,5	17,5
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	10 ³⁾	10,5	11,5	9
Reibungswinkel φ'_k [°]	25 ³⁾	27	28	32,5
Wirksame Kohäsion c'_k [kN/m ²]	2 ³⁾	4	8	0
Undrained Scherfestigkeit $c_{u,k}$ [kN/m ²]	25	35	70	/
Verformungsmodul E_s [MN/m ²] ¹⁾	2 bis 10	10 / 30	18 / 40	25 / 60
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTVE-StB 17	F1-3	F3	F3	F1-3
Eignung für Gründungstechnische Zwecke nach DIN 18196	nicht	wenig	mäßig	gut

¹⁾ E_s - Erstbelastung / E_s - Wiederbelastung; ³⁾ Ersatzkenngrößen

Pfahlmantelreibung in der Bodenschicht 2:

Boden 2a $q_{sl,k} = 60 \text{ kN/m}^2$

Bemessungsordinate Hangende 97,50 m ü.FP

Liegendes 96,00 m ü.FP

Boden 2b $q_{sl,k} = 90 \text{ kN/m}^2$

Bemessungsordinate Hangende 96,00 m ü.FP

Liegendes 88,00 m ü.FP

GRUNDWASSERANGABEN

Im Baugrundgutachten [A12] werden folgende Werte für die Grundwasserstände angegeben:

- MGW = -2,0m unter OK FF
- HGW = -0,5m unter OK FF
- MHGW = -1,5m unter OK FF

BAUWERKSBESCHREIBUNG **Dach:**

- Schieferdeckung mit PV-Anlage
- Holzschalung auf Holzsparren 12/16 alle 85cm in Dachneigung als Dreifeldträger
- Pfetten im First, Auflager und den Drittelpunkten des Daches aus I180 bzw. I220 Stahlträgern auf welchen die Sparren aufliegen
- Stahlfachwerkbinder alle 4,2m auf welchen die Pfetten aufliegen
- Wind und Knicksicherungsverband zwischen den Pfetten unter der Dachhaut

Außenwände:

- Ziegelmauerwerk Vollstein SFK16 mit Mörtel NMII
- $t_{EG} = 78 \dots 80\text{cm}$
- $t_{OG} = 64\text{cm}$, $h_{\text{Traufe}} = 7,6\text{m}$, $h_{\text{Giebelfirst}} = 14\text{m}$

Bodenplatte:

- Stahlbetonbodenplatte C20/25 $t=14\text{cm}$ – Kontamination durch Altnutzung ist noch zu prüfen

Gründung:

- Bruchsteinmauerwerk trocken verlegt

Materialien:

Die Untersuchung des Mauerwerks [A11] ergab folgende Materialitäten.
Eine Untersuchung der Holz- und Stahlbauteile erfolgte nicht. Hier werden als Annahme die im Gebrauch üblichen Materialien angenommen.

- Mauerwerk – Ziegelmauerwerk SFK 16 – 1,0, NMII
- Stahlbeton Bodenplatte – C20/25
- Holzbaustoffe – S10 / C24
- Stahl S235 (oder zu dieser Festigkeit äquivalente Stähle)

Lastabtrag vertikal:

Dachschalung → Sparren → Pfetten → Stahlbinder → Wände → Fundament

Lastabtrag horizontal:

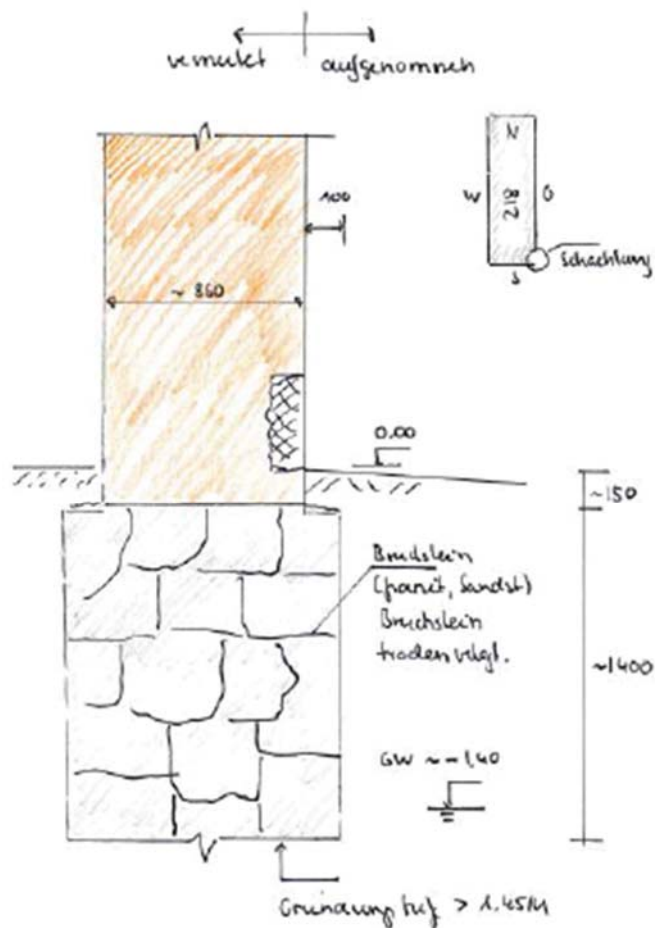
Dach → Wände in Plattenrichtung → Gründung → Baugrund

4. UNTERBAU

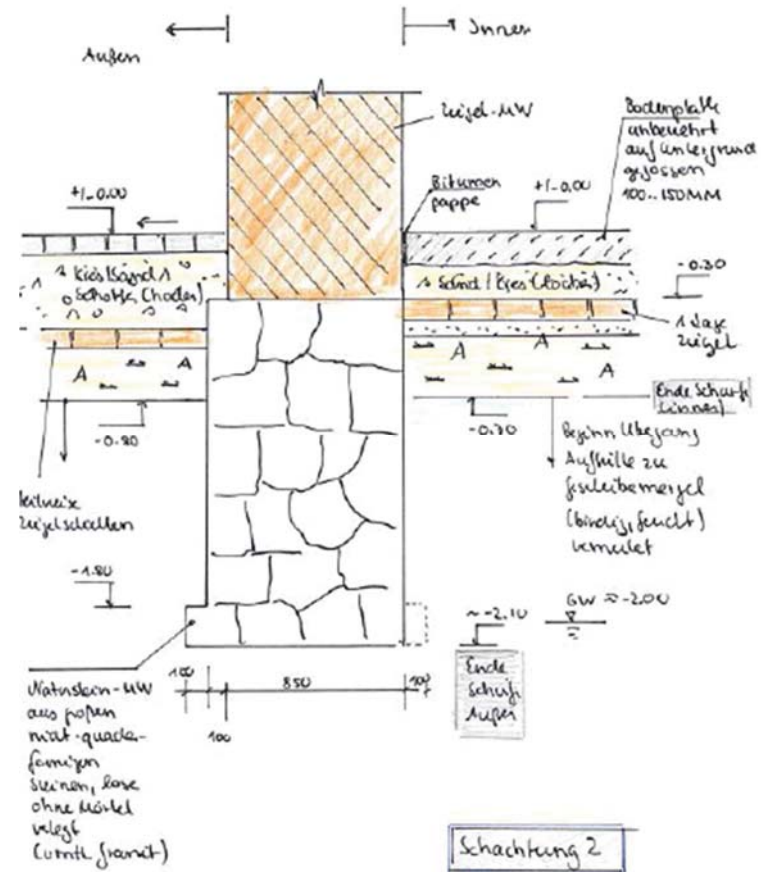
4.1. BESTANDSGRÜNDUNGEN

BESTANDSGRÜNDUNGEN HISTORISCHE BAUWERKE

Basierend auf einem erwarteten Gründungshorizont und den Bestandsschnitten [A1] wird von einer Mauerwerkstreifengründung der Giebel und Fassadenwände mit einer Breite von ca. 1m und einer Tiefe von 2m ausgegangen. Die Streifengründungen sind gemäß dem folgenden Schnitt abgetrept ausgeführt. Der Zustand der Suchschachtung vom 23.08.2023 war augenscheinlich in Ordnung. Die Gründungen der Innenwände im südlichen Bereich sind zurzeit unklar.



Schachtung 1 – Achse A1



BODENPLATTE

Die Bodenplatte war ursprünglich nicht zu Gründung von tragenden Elementen (Hauptstruktur des Gebäudes) verwendet. Im Rahmen der Ausbauarbeiten von 1994 wurde die Bodenplatte in eine Gründungsplatte mit einer Mindeststärke von 14cm aus unbewehrtem Beton umfunktioniert. Eine detaillierte Bestandsaufnahme liegt mit [A9] vor.

4.2. NEUE GRÜNDUNGEN

EINLEITUNG

Neue Gründungen werden unterhalb der neuen Stahlbetonkonstruktion notwendig. Aufgrund der Höhe der nicht tragfähigen Auffüllungen (1.45m – 2.20m unter Hallenniveau Bestand) werden Pfahlgründungen aus Micropfählen als durchgängigen Gründungsprinzip für den Neubau vorgeschlagen. Größere Setzungsdifferenzen zwischen Altbestandsgründungen und Neuen Gründungen sind nicht zu erwarten. Die zu erwartenden Setzungen der Pfahlgründungen liegen im Bereich von 10mm.

PFAHLKOPFBALKEN UNTERHALB DER STÜTZENREIHEN

Bewehrte Pfahlkopfstreifen auf Micropfählen mit einer ausreichenden Steifigkeit.

Folgende grundlegenden Dimensionen sind notwendig:

- Bewehrter Balken $b/h = 500\text{mm} / 600\text{mm}$
- Micropfahlgründungen DN 170, Länge ca. 13,5 m, 6-11 Pfähle je Achse, z.B. [Ischebeck Titan \[Z4\]](#)
- Details siehe Anlage 3

Folgende Technologie ist angedacht:

- Abbruch der Bestandsbodenplatte über eine Breite von ca. 750mm
- Aushub bis auf 0.80m unter OK Fußboden
- Einbau der Micropfähle
- Einbau des bewehrten Kopfbalkens mit Anschlussbewehrung für aufgehende Bauteile

GRÜNDUNG DER FAHRSTUHLUNTERFAHRTEN

Die Fahrstuhlunterfahrten werden in dieser Leistungsphase mit einer Tiefe von 1m angenommen und werden identisch zu den Gründungstreifen unterhalb der Stützen mit Mikropfählen tiefgegründet. (siehe SK 105).

**GRÜNDUNG DER NEUEN
VORMAUERSCHALEN ZUR
ERHÖHUNG DER WÄRME-
DÄMMWIRKUNG**

Die Protonvormauerschalen auf den Wandinnenseiten werden an den Längswänden auf Stahlbetonbalken als Fertigteile (Abmessungen 25/25, C35/45) aufgelagert, welche sich in die neuen pfahlgestützten Gründungstreifen einhängen.

Im den Mittelbereichen (Achse G-N) ohne pfahlgestützte Gründungstreifen lastet sich die Innenwandaufweitung (Poroton) auf der Ostseite (Achse 1) auf den neuen Fundamentverbreiterungen ab (siehe Punkt 4.5) ab.

Auf der Westseite (Achse 5) hängt sich die neue Innenschale an die Bestandsmauer an, wofür diese bemessen wird. Ein entsprechendes Konsoldetail aus Stahlbeton wurde dafür ausgearbeitet.

An den Giebelwänden werden die Vormauerschalen analog zu den innenliegenden Stützenreihen auf dem Pfahlgestützten Gründungstreifen abgesetzt.

**EINBAUTECHNOLOGIE FÜR
VORMAUERSCHALEN**

Neue Innenmauerschale aus plangeschliffenen Hochlochziegeln (Poroton-Planziegel-T12-24,0 L) $t=240\text{mm}$ (oben 365mm) vor Bestandswand aufmauern. Poroton-T-Dünnbettmörtel Typ MIV. Die Innenwand wird konstruktiv mit der Bestandsaußen /-giebelmauer über 9 je m², Wandanschlussanker beweglich Edelstahl 60 x 1,25 Wandanker Maueranker Mauerverbinder verbunden. Die Vermauerung erfolgt in Stoß- und Lagerfugen.

Die Längsfuge zwischen Neuer Innenschale und Bestandsmauerwerk ist horizontal und vertikal auszuloten. Die minimale Fugenbreite der Längsfuge sollte 5mm betragen. Die Längsfugen sind mit einem Dämmmörtel (Kalk-Zement diffusionsoffen) zu schließen. Der Mörtel kann alle 1(2) der (3) Lage (abhängig von Mörtelkonsistenz und Verarbeitbarkeit) eingebracht werden.

4.3. AUSHUB-/BAUGRUBEN

AUSHUB

Ziel des Entwurfes ist es Aushub zu minimieren.

Die zulässigen Böschungswinkel wurden in [A12] mit 45 Grad angegeben. Wasser im Rahmen der Gründungsherstellung ist basierend auf den Informationen [A12] nicht wahrscheinlich.

HINWEIS UNTERFAHRUNG

Bestehende Gründungen dürfen nicht unterfahren oder angeschnitten werden. Der Aushub für neue Gründungen darf nicht – ohne Abstimmung mit dem Tragwerksplaner und Geotechniker – tiefer als 20cm oberhalb der Bestandsgründungen erfolgen. Bei einem Gründungshorizont von ca. 2m unterhalb Gelände ist von einem unproblematischen Aushub für die Unterfahrtfundamente auszugehen.

4.4. BODENPLATTE

BESTAND

Die bestehende Bodenplatte ist eine ca. 140mm starke unbewehrte Betonplatte aus einem C20/25. Im Südlichen Bereich wurde die Platte im Rahmen der 1994 Sanierung aufgedoppelt. Unterhalb der Platte ist ein Kiespolster vorhanden. Sollte die Bodenplatte großflächig ersetzt werden, wird eine Ausführung als 140mm – 160mm starke faserbewehrte Bodenplatte empfohlen. Eine Kapillarbrechende und Lastverteilende Schicht ist notwendig. Der allgemeine Umfang der Bodenplattenarbeiten ist noch zu definieren.

NEUBAU UND INTERAKTION NEUE GRÜNDUNGEN - BODENPLATTE

Wird die Gründungsplatte im Bereich der Ausschnitte für die Gründungsarbeiten der neuen inneren Tragstruktur abschließend ergänzt, hat dieses mit schwindarmem Beton zu erfolgen. Eine rissüberbrückende und abschließende Beschichtung wird empfohlen. Um setzungsinduzierte Risse zu vermeiden, ist erst nach Fertigstellung des Rohbaus zu versiegeln.

TRAGFÄHIGKEIT

Die gegenwärtigen Innenwände lasten sich auf der Bodenplatte ab. Somit wird angenommen, dass leichte Trennwände abgelastet werden können.

NEUE BODENPLATTEN

Im Bereich des Bauwerkes 219 werden neue Bodenplatten eingebaut. Diese werden als 160mm starke Faserbewehrte Bodenplatten C20/25 mit Pressfügen ausgeführt. Der Untergrund ist – vor Betonagebeginn - seitens des Geotechnikers abzunehmen.

4.5. VERKLAMMERUNG GRÜNDUNGSELEMENTE

ANLASS

Entlang der Achse 1 zwischen den Achsen G und N werden die Fensterbrüstungen entfernt um einen ebenerdigen Durchgang in den Mensabereich zu ermöglichen. Die Baugrundschaftungen (sh. Abs 4.1) ergaben Streifen Gründungen aus Felsgestein (teilweise als Trockenmauerwerk). Dieses weist im Vergleich zu Betonstreifen eine geringe Umlagerungsfähigkeit (Scheibensteifigkeit) für große Einzellasten auf.

KONSTRUKTION

Die Bestandsgründungen werden hier mit seitlichen bewerteten Stahlbetonstreifen verklammert. Die Nachweise werden in der Position B.7 erbracht und es wird auf die **Zeichnung A003** verwiesen. Die Arbeiten sind Abschnittsweise durchzuführen. Es wird empfohlen, das Mauerwerk zeitlich mit Holzabstützungen zu sichern. Der Abbruch der Wandbrüstungen darf erst nach Fertigstellung der Verklammerung erfolgen.

5. ÜBERBAU

5.1. BESTANDSKONSTRUKTIONEN

BESTAND AUSSENWÄNDE

Die Bestandskonstruktion der Außenwände und die Belastungen der Außenwände bleiben im Wesentlichen unverändert. Lediglich im ebenerdigen Mensabereich ist angestrebt die Fenster ebenerdig zu gestalten.

Die Bemessung (sh. Position B.2 – B.3) zeigt, dass die Wände – basierend auf den ermittelten Stärken und Wichten - die Wind- und Aussteifungslasten (als Gravitationswand) aufnehmen können. Diese werden durch den Einbau der neuen Deckenscheibe zusätzlich gehalten, was das Sicherheitsniveau erhöht.

BESTAND DACHTRAGWERK

Die Bestandskonstruktion des Dachtragwerkes und die Belastungen bleiben im Wesentlichen unverändert. Lediglich eine zusätzliche vollflächige Dämmung, leichte Solarpaneele und lokale Lüftungskanäle sind ergänzend geplant. Die Bemessung (sh. Position B.1) bestätigt, dass das Tragwerk auch unter den neuen Lasten standsicher ist.

Die stählernen Dachbinder sind neu zu beschichten. Dafür ist die alte Beschichtung zu entfernen und eine Neue aufzutragen. Für die Planung der Ausführung wird auf die Zeichnung „E001 - Bestandsaufnahme Tragwerk Dach“ verwiesen.

5.2. NEUBAU

EINLEITUNG

Der Neubau wird in den Bestand hinein gebaut und von diesem weitestgehend endkoppelt. Er wird in Stahlbeton gefertigt, fungiert als Skelettbau mit einer Flachdeckenkonstruktion. Für die Aussteifung werden die neuen Decken vertikal gleitend an den Bestand angeschlossen, wodurch auf statisch wirksame Ausfachungen verzichtet werden kann und eine maximale Variabilität in der Nutzung des Erdgeschosses geschaffen wird.

Die Außenwände werden zur Wärmedämmung innenseitig mit einer Vorsatzschale aus Poroton-Ziegeln versehen.

TRAGRASTER EG

Für das Erdgeschoss wird ein konstantes Stützenraster gewählt. Es wird auf die Zeichnung **G001/002** verwiesen. Somit kann die Konstruktion vereinheitlicht und vereinfacht werden. Vor den Giebelwänden werden auf die Stützenreihen verzichtet und die Decken auf den neuen Porotonwänden aufgelagert.

REGELAUSFÜHRUNG EG

- Stahlbetondecke C25/30, t = 25cm
- Stützen C25/30, b/h = 25cm/25cm
- Längsraster = Abstand Stützenreihen = 4,165m
- Querraster = Abstand der Stützen = 6,40m
- Auskragung der Decken in Querrichtung = 1,60m
- Innenmauerwerksschale Poroton Planziegel T8 t=24cm... 42,5cm

OBERGESCHOSS SÜDBEREICH (ACHSE A-G)

In Richtung Süden wird das Obergeschoss durch die Tribüne erschlossen, an welche sich im vorderen Teil eine offene Ebene anschließt. Der hintere Teil ist ebenfalls ein offener Raum. Dieser kann mittig durch eine Schiebewand getrennt werden, welche an einem Holzträger befestigt ist. Der vordere und hintere Bereich wird durch einen Mittelbau voneinander getrennt. Dieser besteht aus einer mittigen Wand und zwei Stützenreihen, die in der Längsrichtung zu den Stützenreihen im EG verschoben sind. Über den Stützenreihen befindet sich eine Stahlbetondecke und zwischen ihnen Leichtbauwände. Der obere Raumabschluss im Dachraum wird durch eine Leichtbauwand erreicht.

- Stützen C25/30, b/h= 25cm/25cm
- Decke C25/30, t= 20cm
- Unterzug GL28h, b/h = 24cm/50cm

**OBERGESCHOSS
NORDBEREICH
(ACHSE N-V)**

Der Mittelbereich des Obergeschosses bleibt offen und wird durch Trennwände durch den Nutzer unterteilt (schwerer Trennwandzuschlag wird berücksichtigt). In Übergang zum Zentralbereich wird in Achse N Obergeschoss eine Stahlbetonwand vorgesehen, welche als wandartiger Träger fungiert. Der anschließende TGA-Raum (Obergeschoss Achse N-P) wird in Achse O durch Stützen abgeschlossen (oberhalb der EG-Stützen). Die Stützen werden mit Leichtbauwänden / Trockenbau ausgefacht. Für den Raumabschluss bis zum Dach wird auf der Decke entlang der Achse N oberhalb des TGA-Raumes eine Stahlbetonwand (F60) als Kragssystem angeordnet.

- Stützen C25/30, b/h= 25cm/25cm
- Decke C25/30, t= 20cm
- Wandartiger Träger / Wand C25/30, t = 18cm

**TREPPENHAUS
(ACHSE T-V)**

Entlang der Achse U wird eine Mauerwerkswand angeordnet, welche im Erd- und Obergeschoss das Treppenhaus und den Fahrstuhlbereich abtrennt. Im Obergeschoss wird in diesem Bereich und in dem der anschließenden Achse eine Stahlbetondecke vorgesehen, welche im Bereich des Treppenhauses ausgespart ist. Der Luftraum darüber wird durch eine Stahlbetondecke abgekapselt.

- Stützen C25/30, b/h= 25cm/25cm
- Decke C25/30, t= 25cm
- Wand Mauerwerk SFK12 NMIIa
- Treppenpodest C25/30, t = 24cm
- Treppenlauf C25/30, t = 18cm

**TRIBÜNENZUGANG
(ACHSE G-H)**

Der Tribünenzugang/Treppe wird in Stahlbeton mit einer Mindestdicke von 25cm ausgeführt. Sie wird an ihrem Kopfpunkt ausgeklinkt und auf der Decke aufgelagert. Diese ist im Auflagerbereich der Tribüne durch eine Mauerwerkswand (Achse G) unterstützt.

STAHLAUßENTREPPE

Die Stahlaußentreppe wird als eigenstehendes Stahltragwerk mit auskragender Stütze ausgeführt.

AUFZUGSSCHÄCHTE

Die Fahrstuhlschächte werden in Stahlbetonbauweise ausgeführt und sind monolithisch an die Decken angeschlossen, womit sie sich an deren Lastabtrag beteiligen. Es wird in dieser Leistungsphase von einer 1m tiefen Unterfahrt des Schachtes ausgegangen. Dies ist noch abschließend zu klären.

ANBINDUNG DER DECKEN AN BESTAND

Eine Anbindung der Decken an den Bestand wird für vertikale Belastung ausgeschlossen. Zur Erhöhung der Tragwerksredundanzen und zur Sicherstellung der horizontalen Halterungen der Decken/Stützensysteme werden die Neuen Decken über Auflagertaschen an das Bestandsmauerwerk angebunden.

Es wird in jeder Hauptachse ein liegende Konsole $b/h = 25\text{cm}/25\text{cm}$ in Stahlbeton als Teil der Decke, in eine vorgesehener Mauerwerksnische eingebaut, Toleranz nach oben und unten 15mm. Nach dem Fertigstellen des Rohbaus werden die Fugen (Eigengewicht liegt vor) verpresst. Die Rechnerischen Deckenverformungen unter Bereich der überkragenden Deckenbereich liegen bei 1-2mm insgesamt.

5.3. GESAMTSTABILITÄT

BESTAND

Der Bestand wurde nachgewiesen. Die Außenwände sind als Gravitationswände (Kipp- und Standsicherheit durch Überdrückung der Bauwerksfugen durch Gebäudemasse) standsicher.

NEUBAU

Die Innenbereiche erfahren keine maßgebenden Horizontallasten und werden ohne aussteifende Elemente ausgeführt. Durch den Anschluss der Decken an die Außenwände ist eine seitliche Halterung in alle Richtungen gegeben.

5.4. ROBUSTHEIT

BESTAND

Der Bestand wird nicht berührt.

NEUBAU

Bei einer durchlaufenden Deckenkonstruktion werden im Rahmen der Planung konstruktive Zulagen (Bewehrung) vorgesehen um eine Zugbandwirkung im Falle einer versagenden Stütze sicherzustellen.

5.5. KONSTRUKTIONSSREIHENFOLGE / ABBRUCH

EINLEITUNG

Eine vorgeschlagene Projektsequenz ist der Skizze SK 102 zu entnehmen.
Der Abbruch ist bereits erfolgt.

5.6. FEUERWIDERSTAND DER TRAGENDEN BAUTEILE

ANFORDERUNGEN

Im Brandschutzkonzept [A13] werden die Anforderungen an die tragenden Bauteile definiert. In der vorliegenden Planung werden nur die Aspekte der Tragfähigkeit (R Kriterium) berücksichtigt. Die Aspekte des Raumabschlusses (E Kriterium) und des Wärmeschutzes (I Kriterium) werden seitens des Tragwerksplaner nicht erbracht. Folgende Anforderungen werden gestellt:

- Tragende Innenwände und Stützen EG F90
- Außenwände F90
- Stahlbetondecken ü. EG F90
- Konstruktionen im OG F60
- Dachtragwerk F0

Im Dachraum befinden sich Brandabschnittswände (F60-B), welche in der Achse N in Stahlbetonbauweise ausgeführt wird. In anderen Achsen sind diese in Leichtbauweise mit Verwendbarkeitsnachweisen auszuführen.

STAHLBETON-KONSTRUKTIONEN

Flachdecke $t > 200\text{mm}$, $a=25\text{mm}$	R90, nicht brennbar
Stahlbetonstützen 250/250, $n=0,50$	R90, nicht brennbar

BESTANDSDACH

Stahlskelett	R90, nicht brennbar
Holzkonstruktion	R0, brennbar

MAUERWERKSWAND

Bewertet nach DIN EN 1996-1-2,
Tabellenverfahren.

R90, nicht brennbar

Hinweis: Die Verfahren nach DIN EN 1996 ist nicht explizit für Gravitationswände geregelt. Hier ist eine Abstimmung mit dem Prüflingenieur erforderlich.

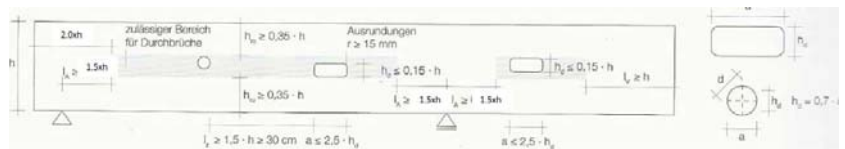
5.7. TGA - INTEGRATION

ALLGEMEINES

Eine Strategie zur technischen Gebäudeausrüstung (TGA) und die Erschließung (horizontal und vertikal) ist noch final abzustimmen. Die folgenden Hinweise dienen der Planung der TGA hinsichtlich des Tragwerkes. Der vorliegende „nicht finale „Planungsstand ist Grundlage der LPH4 Berechnungen. Detaillierte Angaben im Sinne einer LPH 4/5 liegen noch nicht vor.

HINWEISE

- Vereinzelt Deckendurchdringungen kleiner DN 200 sind unkritisch
- Durchdringungen in Stützen und vertikale Durchdringungen im Direkten Durchstanzbereich der Decken (DN 1000mm neben Stützen) sind nicht zulässig
- Öffnungen in Unterzügen/Trägern sind in Abstimmung mit dem Tragwerksplaner möglich.



GRUNDSÄTZLICHES

- Durchdringungen, Schlitz- und Durchbrüche sind abzustimmen.
- Alle Durchdringungen durch tragende Bauteile sind hinsichtlich des Brandschutzes mit zugelassenen Manschetten entsprechend der Brandschutzeinstufung zu versehen
- Durchdringungen durch verschiedene Nutzungseinheiten sind hinsichtlich des Brandschutzes in Brandabschnitte entsprechend der Brandschutzeinstufung einzuteilen.

Es wird empfohlen, unterhalb der Deckenebene eine Installationsebene von min. 300 – 500mm vorzuhalten, um kostenintensive Mehrfachdurchdringungen der Struktur zu vermeiden.

**PLANANGEBEN FÜR STATIK
LPH4**

- Für die Bearbeitung der TWP in LPH 4/5 sind die Angaben der Decken und Wanddurchdringungen notwendig. Es wird darum gebeten die Grundrisse entsprechend mit den Kennzeichnungen WD – Wanddurchbruch, DD – Deckendurchbruch zu ergänzen.
- Lastangaben der Technologie / TGA sind zu stellen
- Eine Grundleitungsplanung sollte vorliegen

5.8. NACHHALTIGKEIT UND ÖKOLOGISCHER FUSSABDRUCK

NUTZUNG DES BESTANDES

Die angestrebte Umnutzung des Bauwerkes unter Beibehaltung des Bauwerkshülle reduziert die Verwendung von grauer Energie erheblich. Die stark zergliederten Innenräume sind in Ihrer Kleinteiligkeit nicht für die geplante Verwendung geeignet. Aufgrund der im Wesentlichen bestimmten Tragsysteme können bestehenden Wände nicht einfach entfallen oder kompensiert werden.

RASTERWAHL

Eine stützenbasierendes vertikales Tragsystem erhöht die Flexibilität der zukünftigen Nutzung.

MATERIALITÄT

Für die Stahlbetonbauteile können folgende Optimierungsmöglichkeiten untersucht werden.

- Nutzung von recycelten Zuschlagstoffen, Lokale Zuschlagstoffe und Zemente, Geringe Transportwege
- Optimierung des Materialverbrauches durch detaillierte Optimierungsbemessung

5.9. OPTIONEN FÜR VORFERTIGUNG UND FERTIGTEILE

STAHLBETONBAU

Für die Flachdecken kann eine Vorfertigung von Halbfertigteile geplant werden. Aufgrund der hohen Gewichte ist eine ausreichende Hebetchnik im Bereich des Bauwerkes schwierig zu gestalten. Bauteile für Fertigteile:

- Deckenplatten (Halbfertigteil)
- Treppenläufe
- Treppenpodeste

5.10. BESTEHENDER DACHBINDER

NACHWEIS STANDSICHERHEIT

Die Standsicherheit des Dachbinders mit den Lasten der Anlage 4 konnte nachgewiesen werden. Es wird auf die Position B.1 verwiesen.

DAUERHAFTIGGKEIT

Der Binder ist zu reinigen und mit einer dauerhaften und fachgerechten Beschichtung zu versehen. Die dafür nötigen Abstimmungen sollten mit einer Fachfirma durchgeführt werden unter Berücksichtigung der folgenden Punkte:

- Einschätzung der Kontamination / Gefahrenpotentials der bestehenden Beschichtung
- Berücksichtigung der Geometrie und Konstruktion (Verweis auf E001)
- Geeignete Technologie und Reihenfolge

5.11. ABBRUCH BESTAND

HINWEIS

Die vorgeschlagene Abbruchreihenfolge ist in den Zeichnungen A001.1/A001.2 und A002 dokumentiert. Vor Beginn des Abbruches sollte die Freigabe durch den Prüfenieur für Standsicherheit für diese Reihenfolge vorliegen.

5.12. REIHENFOLGE DER BAUWERKSERSTELLUNG

HINWEIS

Die vorgeschlagene Reihenfolge zur Erstellung des Rohbaus ist in der Skizze SK102 dokumentiert. Diese ist abzustimmen und im Bauablaufplan einzupflegen.

6. ADMINISTRATION

6.1. GENEHMIGUNGSRELEVANTE PUNKTE

DENKMALSCHUTZ

Vor dem Beginn der LPH4 ist eine denkmalschutzrechtliche Genehmigung/Zustimmung (im Rahmen des Bauantrages) der Planung basierend auf durchgeführten Abstimmungen einzuholen.

NATURSCHUTZ

Aufgrund der aktuellen Nutzung haben sich keine Tiere im Baufeld angesiedelt, weshalb der Naturschutz aus Sicht des Verfassers nicht mit einzubeziehen ist.

BAUTECHNISCHE PRÜFUNG DER STANDSICHERHEIT

Eine bautechnische Prüfung ist erforderlich da es sich um eine Gebäudeklasse 3 (Sonderbauten) handelt, und der Kriterienkatalog nach vollständig bejaht werden kann.

4 Beurteilung des Gebäudes oder der baulichen Anlage in Bezug auf die Kriterien nach Anlage 2 der DVOSächsBO

	Ja	Nein
4.1 Die Baugrundverhältnisse sind eindeutig und erlauben eine übliche Flachgründung entsprechend DIN 1054. Ausgenommen sind Gründungen auf setzungsempfindlichem Baugrund.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.2 Bei erddruckbelasteten Gebäuden beträgt die Höhendifferenz zwischen Gründungssohle und Erdoberfläche maximal 4,0 m. Einwirkungen aus Wasserdruck müssen rechnerisch nicht berücksichtigt werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 Angrenzende bauliche Anlagen oder öffentliche Verkehrsflächen werden nicht beeinträchtigt. Nachzuweisende Unterfangungen oder Baugrubensicherungen sind nicht erforderlich.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4 Die tragenden und aussteifenden Bauteile gehen im Wesentlichen bis zu den Fundamenten unversetzt durch. Ein rechnerischer Nachweis der Gebäudeaussteifung, auch für Teilbereiche, ist nicht erforderlich.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.5 Die Geschossdecken sind linienförmig gelagert und dürfen für gleichmäßig verteilte Lasten (kN/m ²) und Linienlasten aus nichttragenden Wänden (kN/m) bemessen werden. Geschossdecken ohne ausreichende Querverteilung erhalten keine Einzellasten.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.6 Die Bauteile der baulichen Anlage oder die bauliche Anlage selbst können mit einfachen Verfahren der Baustatik berechnet oder konstruktiv festgelegt werden. Räumliche Tragstrukturen müssen rechnerisch nicht nachgewiesen werden. Besondere Stabilitäts-, Verformungs- und Schwingungsuntersuchungen sind nicht erforderlich.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.7 Außergewöhnliche sowie dynamische Einwirkungen sind nicht vorhanden. Beanspruchungen aus Erdbeben müssen rechnerisch nicht verfolgt werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.8 Besondere Bauarten wie Spannbetonbau, Verbundbau, Leimholzbau und geschweißte Aluminiumkonstruktionen werden nicht angewendet.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.9 Allgemeine Rechenverfahren zur Bemessung von Bauteilen und Tragwerken unter Brandeinwirkung werden nicht angewendet.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.2. OFFENE / ABZUSTIMMENDE PUNKTE / ERORDERLICHE ZUARBEITEN

WEITERE FACHPLANUNG

Die vorliegende Dokumentation ist mit dem Objektplaner und den anderen Fachplaner (Bauphysik, Brandschutz, Gebäudeausrüstung) abzustimmen und ggf. anzupassen. Diese sind konkret;

- Abstimmung zur Reinigung und Beschichtung des bestehenden Dachbinder Abs.5.10
- Bepanung der Grundleitungen Abs. 5.7
- Umgang mit Umfang der Bodenplattenarbeiten Abs. 4.4
- Finale Abstimmung der Baureihenfolge Abs. 5.12
- Die Aufzugsplanung ist zu erstellen

6.3. STATISCHE BERECHNUNG (UNTERLAGE 1)

STATISCHE BERECHNUNGEN ZUR LPH4 (Unterlage 1)

Lastpositionen

- Position E.1 - Ständige Lasten (siehe Anlage 4)
- Position E.2 - Verkehrslasten (siehe Anlage 4)
- Position E.3 - Schneelasten (siehe Anlage 4)
- Position E.4 - Windlasten (siehe Anlage 4)
- Position E.5 - Sonstige Lasten (siehe Anlage 4)

Bestandspositionen

- Pos.B1 - Dachtragwerk
- Pos.B2 - Bestandslängsaußenwände
- Pos.B3 - Bestandsgiebelwände
- Pos.B4 - Bestandsfundamente Allgemein
- Pos.B5 - Bestandsfundamente (Längswände)
- Pos.B6 - Anpassungen Gebäudehülle
- Pos.B7 - Verstärkung Bestandsfundamente

Nachweis temporärer Bauzustand

- Pos.TA.1 - Abstützung Längswand Bauzustand
- Pos.TA.2 - temporärer Lastschluss Bestandspfette

Nachweis Neubauteile

- Pos. EG.F1 - Fundamente Innenachsen
- Pos. EG.F2 - Träger Mauerwerksschale
- Pos. EG.K1 - Konsolen Innenmauerschale

Informativ

- Pos. EG.D1 - FE - FE Ausdruck Decke 1 über EG
- Pos. EG.D2 - FE - FE Ausdruck Decke 2 über EG

Um den Lastfluss auf die neuen Fundamente nachvollziehen zu können werden informativ die FE Ausdrücke der Deckenbemessungen über dem EG mit ausgeliefert.

Für weitere Positionen wird auf die Positionsliste auf den Positionsplänen verwiesen.

6.4. STATISCHE BERECHNUNG (UNTERLAGE 2)

STATISCHE BERECHNUNGEN ZUR LPH4 (Unterlage 1)

Lastpositionen

- Position E.1 – Rev01 - Ständige Lasten (siehe Anlage 4)
- Position E.2 – Rev01 - Verkehrslasten (siehe Anlage 4)
- Position E.6 - Lastvergleich für Gründungen

Bestandspositionen

- Pos.B.1 – Rev 01 - Dachtragwerk
- Pos.B.7 – Rev 01 - Verstärkung Bestandsfundamente

Brandschutznachweis

- Pos.BS.1 - Brandschutznachweis (baulich)

Nachweis Neubauteile

- Pos. EG_A1 - Aufzugsschacht (Achse E)
- Pos. EG_A2 - Aufzugsschacht (Achse U)
- Pos. EG_BP1 - Bodenplatte
- Pos. EG_BP2 - Bodenplatte
- Pos. EG_D1 – Rev 01 - Stahlbetondecke Süd
- Pos. EG_D2 – Rev 01 - Stahlbetondecke Nord
- Pos. EG_F1 – Rev 01 - Fundamente Innenachsen
- Pos. EG_F1.3 - Fundamente Aufzugsschacht (A.E)
- Pos. EG_F1.4 - Fundamente Aufzugsschacht (A.U)
- Pos. EG_F2 – Rev 01 - Träger Mauerwerksschale
- Pos. EG_K1 - Konsolen Innenmauerschale
- Pos. EG_S1 - Stahlbetonstütze
- Pos. EG_ST1 - Tür- und Fensterstürze
- Pos. EG_T1 - Außentreppe
- Pos. EG_T2 - Innentreppe 1
- Pos. EG_T3 - Innentreppe 2 und Podest
- Pos. EG_T4 - Tribüne
- Pos. EG_W1 - Mauerwerkswand
- Pos. EG_W2 - Innenmauerschale
- Pos. OG_D1 - Stahlbetondecke 1

- Pos. OG_D2 - Stahlbetondecke 2
- Pos. OG_D3 - Stahlbetondecke 3
- Pos. OG_IT1 - Stahlinntreppe 1. OG
- Pos. OG_S1 - Stahlbetonstütze OG
- Pos. OG_U1 - BSH - Unterzug
- Pos. OG_W1 - Mauerwerkswand
- Pos. OG_W2 - Wandartiger Träger
- Pos. DG_G1 - Gaube
- Pos. DG_U1 - Dachsparren (Kragarm)
- Pos. DG_W1 - Stahlbetonwand

Anlage 1 – Fotodokumentation



Bild 1 – Haus 218 (rechts)



Bild 2 – Ansicht Haus 218



Bild 3 - Innenansicht Haus 218 Mittelbereich



Bild 4 – Innenansicht Haus 218 südlicher Bereich



Bild 5 – Innenansicht Haus 218 nördlicher Bereich

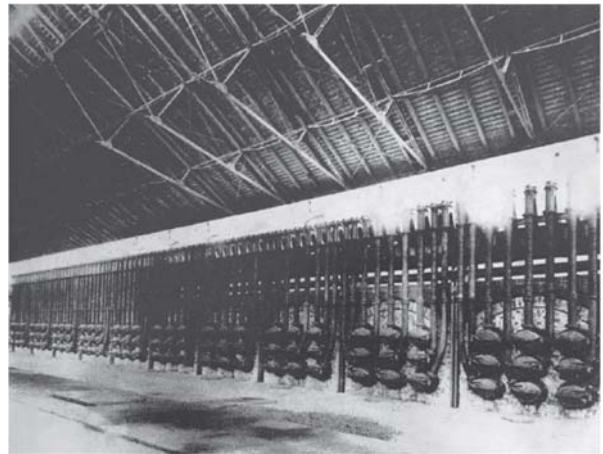


Bild 6 – Historische Nutzung



Bild 7 – Schachtung SO-Ecke aussen



Bild 8 – Schachtung SO-Ecke aussen



Bild 9 - Gefüge Gründungsmauerwerk



Bild 9 - Gefüge Gründungsmauerwerk - Übergang



Bild 10 – Deckenkonstruktion Zwischenbau



Bild 11 – Stütze Beratungsraum Bestand Nordseite

Anlage 2 – Historische Planunterlagen

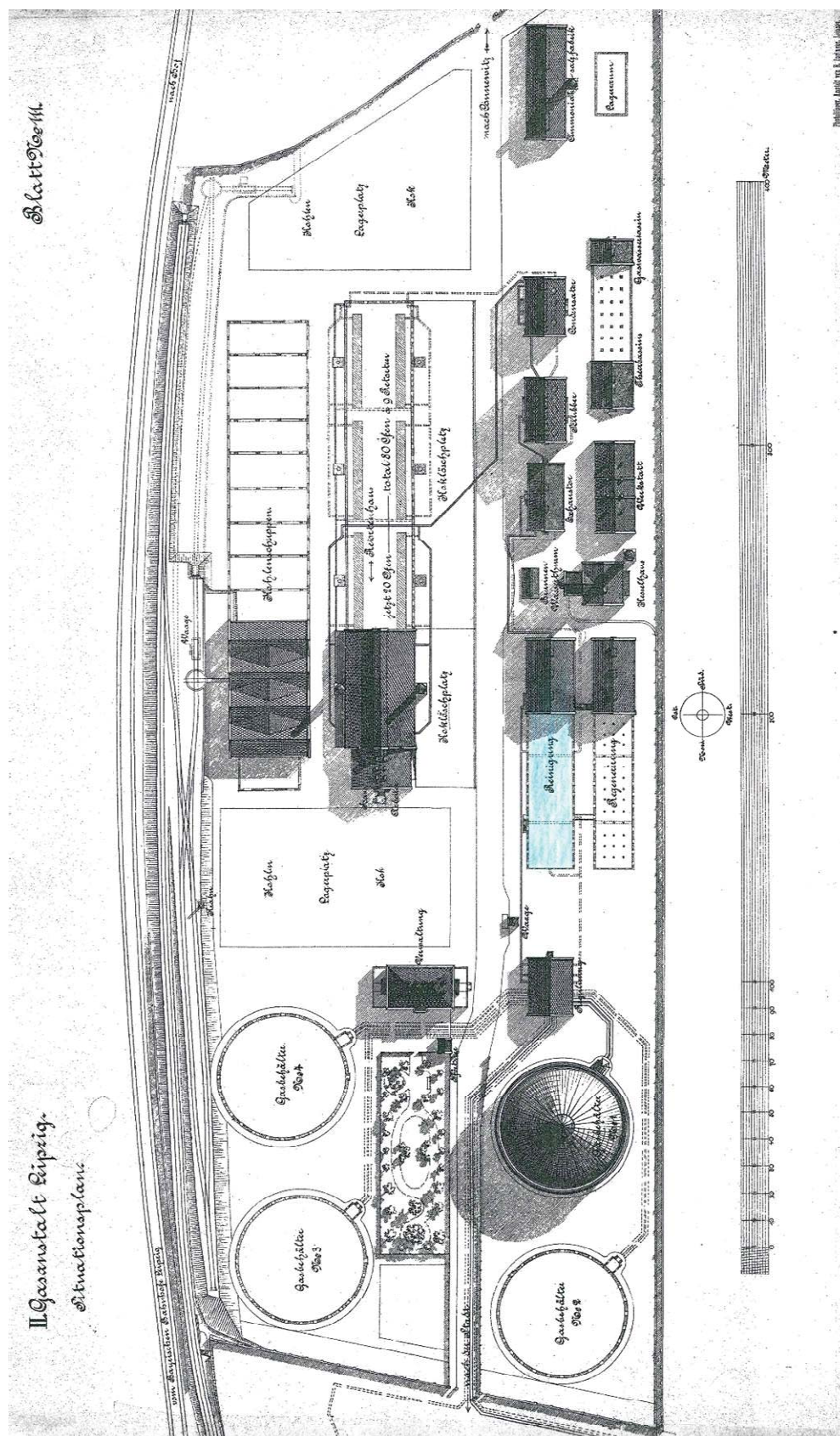


Bild 7 – historischer Lageplan (benordet)

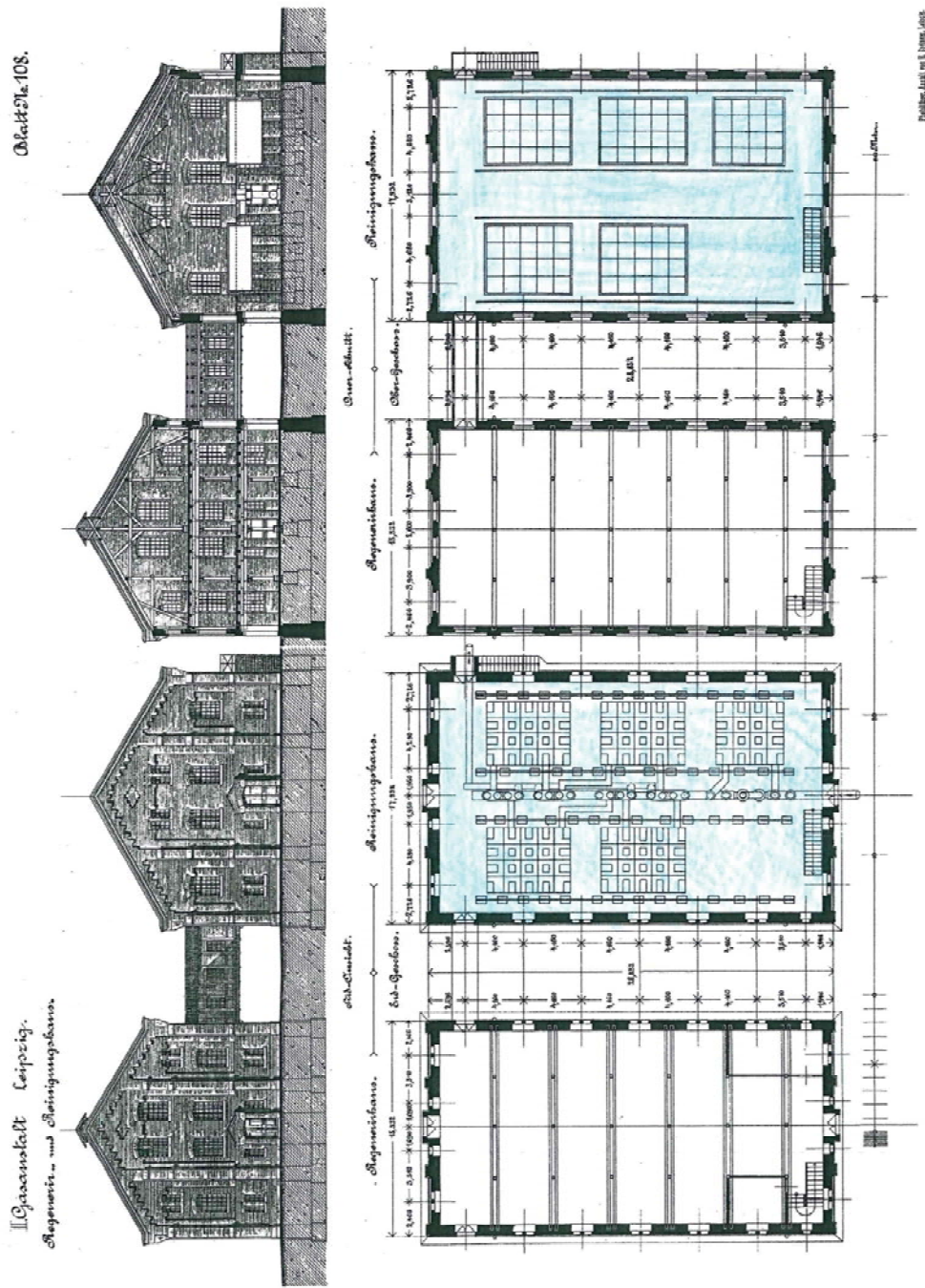


Bild 8 – historischer Plan Reinigungsbau (ohne Reinigung)

Anlage 3 – Hinweise zur Pfahlausführung (Rev01)

Die Anlage wird überarbeitet, da eine Pfahlherstellungsfirma gebunden ist. Es soll folgendes System verwendet werden.

Geplantes System:

- Micropfähle Typ SAS „Ischebeck Titan“ Z-34.14-209
- Stahltragglied DN 52mm
- Außendurchmesser 150mm
- Länge ca. 13,50m (siehe Pfahlliste)
- Kopfverankerung gemäß Anlage 1 – 9 aus Z-34.14-209
- Stöße gemäß Abs. 3.1.3 / Anlage 2 Z-34.14-209
- Pfahlwiderstand 340 kN (unter Berücksichtigung des Pfahlknickens)

Zulassungen:



Pos E.1 Ständige Lasten

Die Ermittlung der ständigen Lasten erfolgt getrennt nach dem Bestand und den Neubau. Die Mauerwerkswichte der Außenwände wird entsprechend dem Gutachten [A10] angesetzt.

1 Eigengewicht Bestandskonstruktion

Es wird nur das Eigengewicht der Bestandskonstruktion ermittelt, welche nach den Umbaumaßnahmen noch erhalten bleibt. Die nachträglich errichteten Einbauten werden nicht mit aufgeführt, da diese wieder entfernt werden.

1.1. Dach

PV-Anlage	0,35	[kN/m ²]
Naturschiefer	0,50	[kN/m ²]
Wärmedämmung 80mm	0,10	[kN/m ²]
Dampfsperre	0,02	[kN/m ²]
Bitumenbahn 2 Lagen (alte Dachhaut)	0,12	[kN/m ²]
Brettschalung 30mm	0,15	[kN/m ²]
Summe Ausbaulast	1,24	[kN/m²]
Sparren 12/16 alle 85cm (Annahme)	0,09	[kN/m ²]
Summe Ständige Last (Eigengewicht Struktur plus Ausbau)	1,33	[kN/m²]

Eigengewicht Stahlbinder überschläglich

g _{U160}	0,19	[kN/m]
g _{FL140x20}	0,22	[kN/m]
g _{U65}	0,08	[kN/m]
l _{Obergurt}	19,20	[m]
l _{Untergurt}	18,00	[m]
l _{Diagonalen}	21,00	[m]

Eigengewicht Stahlbinder	14,33	[kN]
Binderabstand	4,20	[m]
Summe Ausbaulast	5,57	[kN/m]
Summe Ständige Last (Eigengewicht Struktur plus Ausbau)	6,41	[kN/m]

1.2. Außenwände - Massiv

Wichte Außenmauerwerk	17,50	[kN/m ³]	[A10] S.8
Mauerwerk 80cm Stärke EG (inkl. Putz)	14,00	[kN/m ²]	
Summe Ständige Last (Eigengewicht Struktur plus Ausbau)	14,00	[kN/m²]	
Höhe EG	3,25	[m]	
Mauerwerk 64cm Stärke OG (inkl. Putz)	11,20	[kN/m ²]	
Summe Ständige Last (Eigengewicht Struktur plus Ausbau)	11,20	[kN/m²]	
Höhe OG	4,75	[m]	
Summe Ständige Last am Wandfuß	98,70	[kN/m]	

1.3. Bodenplatte

Im Untersuchungsbericht [A8] werden drei Kernbohrungen des Fußbodens genommen. Hier zeigte sich, dass der Fußbodenaufbau sehr inhomogen ist. Es wird daher nur die weitestgehend konstante Tragschicht aus 14cm starken unbewehrten Beton erfasst.

Stahlbetonbodenplatte 14cm	3,50	[kN/m ²]
Summe Ständige Last	3,50	[kN/m²]

1.4. Streifenfundamente

Die Geometrie der Streifenfundamente wurde bei Schachtungen aufgenommen. Für die Lastannahmen wird ein Mittel der vorgefundenen Abmessungen angesetzt. Vorgefunden wurden unvermörtelte Natursteinfundamente aus großen Blöcken.

b	0,95 [m]
h	2,00 [m]
γ (Annahme)	20,00 [kN/m ³]
Streifenfundament	38,00 [kN/m]
Summe Ständige Last	38,00 [kN/m]

2 Ständige Lasten - Neubau

Es wird nur das Eigengewicht der Konstruktion infolge der Umbaumaßnahmen ermittelt. Da die Bauweise des neuen Einbaus noch nicht final geklärt ist werden die Eigenlasten verschiedener Konstruktionen aufgeführt.

2.1. Dach (nach Ausbau)

PV-Anlage	0,25 [kN/m ²]
Tonziegel mit Unterspannbahn Pfannen	0,55 [kN/m ²]
Wärmedämmung 120mm	0,15 [kN/m ²]
OSB Dampfbremse und Tragschale 22mm	0,14 [kN/m ²]
Gipskartonbekleidung 25mm	0,23 [kN/m ²]
Akustikbekleidung Holzwolle	0,18 [kN/m ²]
Summe Ausbaulast	1,50 [kN/m²]
Sparren 16/18 alle 85cm (Annahme)	0,15 [kN/m ²]
Summe Ständige Last (Eigengewicht Struktur plus Ausbau)	1,65 [kN/m²]
Eigengewicht Stahlbinder	14,33 [kN]
Binderabstand	4,20 [m]
Summe Ausbaulast	6,91 [kN/m]
Summe Ständige Last (Eigengewicht Struktur plus Ausbau)	7,75 [kN/m]

2.2. Außenwände - Massiv mit Vorsatzschale Innen

Mauerwerk 80cm Stärke EG (inkl. Putz)	14,40 [kN/m ²]
Poroton Vorsatzschale T12-24,0 L	1,70 [kN/m ²]
Vorsatzschale Holz Innen	0,40 [kN/m ²]
Summe Ständige Last (Eigengewicht Struktur plus Ausbau)	16,50 [kN/m²]
Höhe EG	3,25 [m]
Mauerwerk 64cm Stärke OG (inkl. Putz)	11,52 [kN/m ²]
Vorsatzschale Holz Innen	0,40 [kN/m ²]
Poroton Vorsatzschale T12-36,5 L	2,75 [kN/m ²]
Summe Ständige Last (Eigengewicht Struktur plus Ausbau)	14,67 [kN/m²]
Höhe OG	4,00 [m]
Summe Ständige Last am Wandfuß	112,31 [kN/m]

2.3a Bodenplatte EG (Küche)

Fliesen Küche	0,22	[kN/m ²]
Estrich, 65mm	1,50	[kN/m ²]
Trennlage PE	0,02	[kN/m ²]
Trittschall- und Wärmedämmung XPS - 100mm	0,10	[kN/m ²]
Dichtungsbahn	0,10	[kN/m ²]
Summe Ausbaulast	1,94	[kN/m²]
20cm Stahlbeton	5,00	[kN/m ²]
Summe Ständige Last	6,94	[kN/m²]

2.3b Bodenplatte EG

8cm Estrich (geschliffen)	1,84	[kN/m ²]
Trennlage PE	0,02	[kN/m ²]
Trittschall- und Wärmedämmung XPS - 100mm	0,10	[kN/m ²]
Dichtungsbahn	0,10	[kN/m ²]
Summe Ausbaulast	2,06	[kN/m²]
20cm Stahlbeton	5,00	[kN/m ²]
Summe Ständige Last	7,06	[kN/m²]

2.4. Streifenfundamente

Siehe Bestand.		
Streifenfundament	38,00	[kN/m]
Summe Ständige Last	38,00	[kN/m]

2.5. Stahlbetondecke über EG

(Höhe Aufbau auf Deckenplatte ca. 24 cm)

Belag 10mm (Holz/Kunststoff/Fliese) - max. Wert	0,22	[kN/m ²]
Estrich 80mm, FG 2200 kg/m ³	1,75	[kN/m ²]
Trennlage PE	0,02	[kN/m ²]
Trittschall- und Wärmedämmung XPS - 100mm	0,15	[kN/m ²]
abgehangene Konstruktion	0,25	[kN/m ²]
Summe Ausbaulast	2,39	[kN/m²]
25cm Stahlbetondecke	6,25	[kN/m ²]
Summe Ständige Last (Eigengewicht Struktur plus Ausbau)	8,64	[kN/m²]

2.6. Stahlbetonstütze 250x250 mm

Eigengewicht Stütze 250x250	1,56	[kN/m]
Höhe	3,50	[m]
Summe Ständige Last Stütze	5,47	[kN/m]

2.7. Innenwände Holztafelbauweise 160 m im DG

Dämmung Mineralwolle 160mm	0,24	[kN/m ²]
OSB Platte, beidseitig 20mm	0,28	[kN/m ²]
Akustikverkleidung, 25mm	0,13	[kN/m ²]
Summe Ausbaulast	0,65	[kN/m²]
8/16 a 62,5 Holzständer	0,10	[kN/m ²]
Summe Ständige Last (Eigengewicht Struktur plus Ausbau)	0,75	[kN/m²]
Höhe	5,20	[m]
Summe Ständige Last Innenwände	3,92	[kN/m]

2.8. Stahlbetonwände 180mm

Eigengewicht Wand 180mm	4,50	[kN/m]
Höhe	3,50	[m]
Summe Ständige Last Stahlbetonwand	15,75	[kN/m]

2.9. Streifenfundament 0,6x0,5m

Eigengewicht Streifenfundament	7,50	[kN/m]
Summe Ständige Last Stahlbetonwand	7,50	[kN/m]

2.10. Ständige Lasten - Treppen t= 200 mm; b= 1,5 m; l= 5,0 m (Annahmen)

Treppenlauf t= 200 mm	37,50	[kN]
Summe Ständige Lasten Treppe	37,50	[kN]

2.11. Ständige Lasten - Trockenbau h=3,5m

Trockenbauwand z.B. Knauf 112 mit 6cm Dämmung	0,50	[kN/m ²]
Summe Ständige Lasten Trockenbau	1,75	[kN/m]

2.12. Ständige Lasten - Faltwand h=3,5m

Faltwand - Gesamtgewicht 23kN (Fläche 33m ²)	0,70	[kN/m ²]
Höhe Faltwand	3,67	[m]
Summe Ständige Lasten Faltwand	2,57	[kN/m]

2.13. Ständige Lasten - Feuerschott einrollbar h=4,0m (Achse N)

Feuerschott	1,00	[kN/m ²]
Höhe Feuerschott	4,00	[m]
Summe Ständige Lasten Faltwand	4,00	[kN/m]

2.14. Ständige Lasten - Brandschutztrennwand

2 Lagen Gipskaton 25mm	0,45	[kN/m ²]
0,5mm Stahlblech	0,37	[kN/m ²]
2 CW-Profile alle 62,5cm	0,10	[kN/m ²]
0,5mm Stahlblech	0,37	[kN/m ²]
2 Lagen Gipskaton 25mm	0,45	[kN/m ²]
Summe Ständige Lasten Brandschutztrennwand	1,73	[kN/m]
mittlere Höhe	4,00	[m]
Summe Ständige Lasten Brandschutztrennwand	6,92	[kN/m]

2.15. Ständige Lasten - Tribünenaufbau

Holzkonstruktion	1,00	[kN/m ²]
Summe Ständige Lasten Holzkonstruktion	1,00	[kN/m]

2.16. Ständige Lasten - Decke über OG

Die Decke über dem OG wird nicht durch Aufbauten belastet.

20cm Stahlbetondecke	5,00	[kN/m ²]
Summe Ständige Last (Eigengewicht Struktur plus Ausbau)	5,00	[kN/m²]

2.17. Ständige Lasten - Trockenbau h=5,15m

Trockenbauwand z.B. Knauf 112 mit 6cm Dämmung	0,50	[kN/m ²]
Summe Ständige Lasten Trockenbau	2,58	[kN/m]

2.18. Ständige Lasten - Stahltreppe im Obergeschoss

Grundrissfläche Treppenlauf	4,18	[m ²]
Eigengewicht auf Grundrissfläche (Annahme)	1,00	[kN/m ²]
Auflagerlänge	1,30	[m]
Summe Ständige Lasten Trockenbau	1,61	[kN/m]

2.19. Ständige Lasten - Unterzüge EG

B x H = 25 x 65 cm	0,16	[m ²]
Summe Ständige Lasten Unterzüge	4,06	[kN/m]

2.19. Ständige Lasten - Stahlbetonwand Dachgeschoss

Dicke t	0,18	[m]
Höhe First	6,10	[m]
Höhe Traufe	0,70	[m]
Summe Ständige Lasten First	27,45	[kN/m]
Summe Ständige Lasten Traufe	3,15	[kN/m]

Pos E.2 Verkehrslasten

1 Verkehrslasten Dach

Auf dem Dach ist keine planmäßige Verkehrslast vorgesehen. Das Dach wird nur zu Wartungszwecken betreten. Diese Belastung ist jedoch offensichtlich kleiner als die Schneebelastung.

2 Verkehrslasten EG

Verkehrslast - Kategorie B1; Büroräume	2,00	[kN/m ²]	[L1] S.3.18
Verkehrslast Einzellast Kategorie B1	2	[kN]	[L1] S.3.18
erhöhter Trennwandzuschlag Büroräume	1,20	[kN/m ²]	[L1] S.3.20

Verkehrslast - Kategorie C1: Mensa, Küche	3,00	[kN/m ²]	[L1] S.3.18
Verkehrslast Einzellast Kategorie C1	4	[kN]	[L1] S.3.18

Verkehrslast - Kategorie B2: Küche	3,00	[kN/m ²]	[L1] S.3.18
Verkehrslast Einzellast Kategorie B2	3	[kN]	[L1] S.3.18

Verkehrslast - Kategorie C5; Tribüne und Veranstaltungsfläche	5,00	[kN/m ²]	[L1] S.3.18
Verkehrslast Einzellast Kategorie C5	7	[kN]	[L1] S.3.18

Verkehrslast - Kategorie E.1.2; Lagerflächen	6,00	[kN/m ²]	[L1] S.3.18
Verkehrslast Einzellast Kategorie E.1.2	7	[kN]	[L1] S.3.18

3 Verkehrslasten OG

"Regelfall"

Verkehrslast - Kategorie B1; Büroräume	2,00	[kN/m ²]	[L1] S.3.18
Verkehrslast Einzellast Kategorie B1	2	[kN]	[L1] S.3.18
erhöhter Trennwandzuschlag Büroräume	1,20	[kN/m ²]	[L1] S.3.20

"Achse D-G"

Verkehrslast - Kategorie C5; Tribüne und Veranstaltungsfläche	5,00	[kN/m ²]	[L1] S.3.18
Verkehrslast Einzellast Kategorie C5	7	[kN]	[L1] S.3.18

Treppen

Verkehrslast - Kategorie T1; Treppen in Bürogebäuden	3,00	[kN/m ²]	[L1] S.3.19
Verkehrslast Einzellast Kategorie B1	2	[kN]	[L1] S.3.19

4 Verkehrslasten DG

Verkehrslast - Wartungsarbeiten (Achse T-V)	1,00	[kN/m ²]	[L1] S.3.18
Verkehrslast - Lüftungstechnik und Wartung (Achse N-P)	2,00	[kN/m ²]	[TGA]

Auf den Decken über dem OG wird eine Flächenlast für Spitzböden angesetzt. Diese Flächen sind nicht planmäßig belastet sonder nur für Montage und Wartungsarbeiten.

2. Obergeschoss (inklusive Decke über 2.Og)														
Einflussbreite $b_{1,06}$	[m]													
Einflussbreite $b_{2,06}$	[m]													
Wandhöhe $hw_{1,06}$	[m]	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	
Wandfaktor	[m]	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	
Eigengewicht $G_{2,06}$	[kN/m ²]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	
Ausbaulast $G_{2,06}$	[kN/m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Verkehrslast $q_{1,06}$	[kN/m ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Wandlast	[kN/m ²]	2,10	3,00	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2,10	
Sonderlinienlast $G_{2,06}$	[kN/m]													
(Bemerkung)														
Sondereinzelast $G_{2,06}$	[kN]													
Sondereinzelast $Q_{2,06}$	[kN]													
(Bemerkung)														
Zusammenfassung $G_{2,06}$	[kN]	103,32	0,00	114,80	114,80	114,80	114,80	114,80	114,80	114,80	114,80	114,80	103,32	
$Q_{2,06}$	[kN]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1. Obergeschoss (inklusive Decke über 1.Og)														
Einflussbreite $b_{1,06}$	[m]		1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	
Einflussbreite $b_{2,06}$	[m]		16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	
Wandhöhe $hw_{1,06}$	[m]	4,00	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	4,00	
Wandfaktor	[m]	16,40	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	16,40	
Eigengewicht $G_{2,06}$	[kN/m ²]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	
Ausbaulast $G_{2,06}$	[kN/m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Verkehrslast $q_{1,06}$	[kN/m ²]	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	
Wandlast	[kN/m ²]	2,10	3,00	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	2,10	
Sonderlinienlast $G_{2,06}$	[kN/m]													
(Bemerkung)														
Sondereinzelast $G_{2,06}$	[kN]	45,00		45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	
Sondereinzelast $Q_{2,06}$	[kN]													
(Bemerkung)														
Zusammenfassung $G_{2,06}$	[kN]	182,76	0,00	163,88	163,88	118,88	118,88	118,88	118,88	118,88	118,88	118,88	182,76	
$Q_{2,06}$	[kN]	0,00	0,00	0,00	0,00	20,50	20,50	20,50	20,50	20,50	20,50	20,50	0,00	
Erdgeschoss (inklusive Decke über Eo)														
Einflussbreite $b_{1,06}$	[m]	1,50	3,60	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	2,10	
Einflussbreite $b_{2,06}$	[m]	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	
Wandhöhe $hw_{1,06}$	[m]	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	
Wandlänge/Stützenanzahl		16,40	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	16,40	
Eigengewicht $G_{2,06}$	[kN/m ²]	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	
Ausbaulast $G_{2,06}$	[kN/m ²]	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	
Verkehrslast $q_{1,06}$	[kN/m ²]	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	
Wandlast	[kN/m ²]	2,10	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	2,10	
Sonderlinienlast $G_{2,06}$	[kN/m]													
(Bemerkung)														
Sondereinzelast $G_{2,06}$	[kN]	66,00	132,40	132,40	132,40	132,40	132,40	132,40	132,40	132,40	132,40	132,40	66,00	
Sondereinzelast $Q_{2,06}$	[kN]													
(Bemerkung)														
Eigenlast Fundament	[kN/m]	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	
Zusammenfassung $G_{2,06}$	[kN]	521,10	779,52	864,15	864,15	864,15	864,15	864,15	864,15	864,15	864,15	864,15	521,10	
$Q_{2,06}$	[kN]	78,72	188,93	220,42	220,42	220,42	220,42	220,42	220,42	220,42	220,42	220,42	78,72	
GESAMTZUSAMMENFASSUNG														
Gesamtlast	[kN]	807,18	779,52	933,82	1310,04	922,57	864,15	1180,39	408,00	1360,10	1466,03	864,15	1167,53	804,30
Q	[kN]	78,72	188,93	225,54	253,22	349,53	344,40	364,20	144,00	179,09	372,18	303,30	220,42	254,86
n	[Stk]	7,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	3,00	9,00	9,00	6,00	9,00	10,00
Pfahlstl (Durchschnitt)	G_{Pf}	115,31	129,92	155,64	145,56	153,76	144,02	118,04	136,00	151,12	162,89	133,28	144,02	129,73
Pfahlstl (Durchschnitt)	Q_{Pf}	11,25	31,49	37,59	28,14	58,25	57,40	36,42	48,00	19,90	41,35	33,70	36,74	23,42
$F_{d,erdbw}$	[kN]	172,54	222,62	266,49	238,71	294,96	280,53	213,98	255,60	233,86	281,93	230,48	249,54	174,02

Position	B.1	Dachtragwerk
----------	-----	--------------

1	Einleitung
----------	-------------------

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) des Dachtragwerkes. Dies wird in vier Unterpositionen aufgeteilt. Diese sind die Dachschalung, die Sparren, die Pfetten und die Stahlbinder. Die Bemessung der Stahlbinder erfolgt in der Pos.B1a mit dem Programm RFEM 6 von Dlubal mit dem Addon Stahlbemessung. Die Querschnittswerte der einzelnen Tragglieder wurden aus der Altstatik übernommen und mit einer Kontrollmessung vor Ort bestätigt. Die Bestandsaufnahme ist in der Zeichnung E001 dargestellt. Das Dach wird unter den neuen Aufbaulasten bemessen, da diese höher ausfallen als die alten. Diese sind abgestimmt und in der Position E.1 zusammengefasst.

Kurzbeschreibung der Teiltragwerke des Daches:

- Sparren als Dreifeldträger über Stahlpfetten
- Stahlpfetten NP220 (Mittel) und NP 180 Fusspfette als EFT mit seitlichen Winkelanschlüssen an Hauptfachwerk
- Hauptfachwerke alle 4165mm als Satteldachfachwerk mit steigende Zugdiagonalen

2	Geometrie und Querschnittskennwerte
----------	--

2.1	Schalung
-----	----------

t	2,2	[cm]	Annahme Stärke
l	83,50	[cm]	Spannweite
I_y	88,73	[cm ⁴ /m]	
W_y	80,67	[cm ³ /m]	

2.2	Sparren
-----	---------

Die Sparren spannen als Dreifeldträger mit drei annähernd gleich langen Feldern.

α	30,5	[°]	Dachneigung
b	12,0	[cm]	Neue Sparrenlage C24
h	16,00	[cm]	Neue Sparrenlage C24
a	83,5	[cm]	Abstand
$l_{\text{projiziert}}$	2,90	[m]	Grundrissprojizierte Feldlänge
I_y	4096,00	[cm ⁴]	
W_y	512,00	[cm ³]	

2.3

Pfetten

In den Drittelpunkten wie auch im First sind zwischen den Stahlbindern Pfetten angeordnet. Diese stehen senkrecht (nicht mit dem Dach geneigt). Die Fußpfetten sind aus NP18 Trägern und die Mittel- und Firstpfetten aus NP22 Trägern gefertigt.

Fußpfetten

b	82,0	[mm]	Breite
h	182,00	[mm]	Höhe
A	27,9	[cm ²]	
I _y	1450,00	[cm ⁴]	
W _y	161,00	[cm ³]	
a	3,3	[m]	Abstand
l	4,20	[m]	Feldlänge

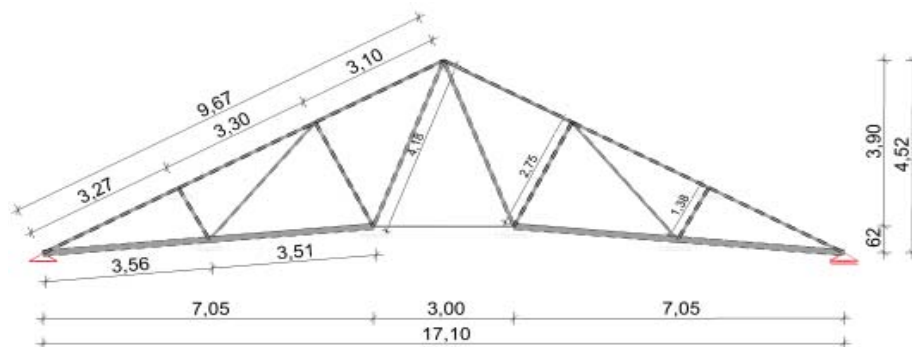
Mittel- und Firstpfetten

b	98,0	[mm]	Breite
h	220,00	[mm]	Höhe
t _w	0,8	[cm]	
h _w	17,60	[cm]	
A _w	14,26	[cm ²]	
A	39,5	[cm ²]	
I _y	3060,00	[cm ⁴]	
W _y	278,00	[cm ³]	
a	3,3	[m]	Abstand
l	4,20	[m]	Feldlänge

2.4 *Stahlbinder*

Die Querschnitte der einzelnen Bauteile wurden vor Ort aufgemessen. Nur bei dem Zugband konnte kein Innendurchmesser ermittelt werden, weshalb hier auf die Angaben aus der Altstatik zurückgegriffen werden.

Obergurt 2 x U160, durchlaufend und in der Mitte gestoßen
 Untergurt Flachblech Randfeld 160x20mm
 Untergurt Flachblech Mittelfeld 135x20mm
 Streben 2x U65
 Diagonalen Rand- Flachblech 50x20mm
 Diagonalen Mitte- Flachblech 70x20mm
 Mittleres Zugglied - Rohr mit 45mm Außendurchmesser und 20mm Innendurchmesser



Die Geometrie wird aus der Altstatik übernommen. Die Abweichungen zur Messung vor Ort sind vernachlässigbar klein.

Zwischen den U-Profilen der Obergurte sind Stahlplatten angeordnet welche jeweils mit vier Nieten D16 angeschlossen werden. Je Feld sind zusätzlich zu den Endpunkten vier Platten angeordnet, so das die Träger alle 62cm miteinander verbunden sind. Für den Knicknachweis aus der Ebene (in Richtung der schwachen Achse des U-Profiles) werden die Träger als schubsteif miteinander verbunden betrachtet, da die Nietverbindungen kein Spiel aufweisen und offensichtlich mit insgesamt 24 Nieten ausreichend tragfähig sind. Der rechnerische Nachweis für die Zwischenbleche kann ebenfalls entfallen, da diese mit einer Stärke von 2cm offensichtlich ausreichend dimensioniert sind.

3 *Materialkennwerte*

Holz C24

$f_{m,k}$	24,00	[N/mm ²]	[L1]S.9.8
$f_{t,0,k}$	14,50	[N/mm ²]	[L1]S.9.8
$f_{t,90,k}$	0,40	[N/mm ²]	[L1]S.9.8
$f_{c,0,k}$	21,00	[N/mm ²]	[L1]S.9.8
$f_{c,90,k}$	2,50	[N/mm ²]	[L1]S.9.8
$f_{v,k}$	4,00	[N/mm ²]	[L1]S.9.8
ρ_{mean}	4,20	[kN/m ²]	[L1]S.9.8
E	1100,00	[kN/cm ²]	[L1]S.9.8

Exposition:

NKL	1,00	Nutzungsklasse	
KLED g	ständig	Ständig	
$k_{mod,g}/\gamma_M$	0,462		[L1]S.9.8
KLED s	kurz	kurz	
$k_{mod,g}/\gamma_M$	0,692		[L1]S.9.8
KLED w	k./s.k.	kurz/sehr kurz	
$k_{mod,g}/\gamma_M$	0,769		[L1]S.9.8

Bemessungsfestigkeiten unter ständiger Beanspruchung:

$f_{m,d}$	18,46	[N/mm ²]
$f_{t,0,d}$	11,15	[N/mm ²]
$f_{t,90,d}$	0,31	[N/mm ²]
$f_{c,0,d}$	16,15	[N/mm ²]
$f_{c,90,d}$	1,92	[N/mm ²]
$f_{v,d}$	3,08	[N/mm ²]

Stahl S235

Die Stahlfestigkeit wird in Anlehnung an die Altstatik angesetzt.

$f_{yk} = f_{yd}$	23,50	[kN/cm ²]
γ_M , Querschnittsnachweis	1,00	[-]
γ_M , Knicknachweis	1,15	[-]
f_{yd} , Querschnittsnachweis	23,50	[kN/cm ²]
f_{yd} , Knicknachweis	20,43	[kN/cm ²]
E	21000,00	[kN/cm ²]

4

Belastungen

$g_{k,neu}$	1,50	[kN/m ²]	Flächenlast Dach	[E.1]
s_k	0,68	[kN/m ²]	Schneelast Dach	[E.3]
w_F	0,48	[kN/m ²]	Windlast Dach Bereich F	[E.4]
w_H	0,27	[kN/m ²]	Windlast Dach Bereich H	[E.4]
w_J	-0,34	[kN/m ²]	Windlast Dach Bereich J	[E.4]
w_I	-0,27	[kN/m ²]	Windlast Dach Bereich I	[E.4]

p_k	1,50	[kN/m ²]	G
p_k	2,18	[kN/m ²]	G+S
p_k	2,66	[kN/m ²]	G+S+W
p_d	2,03	[kN/m ²]	G
p_d	3,05	[kN/m ²]	G+S
p_d	3,77	[kN/m ²]	G+S+W

Maßgebende Lasteinwirkung:

$p_d/(k_{mod} \cdot \gamma_M)$	4,38	ständig
$p_d/(k_{mod} \cdot \gamma_M)$	4,40	kurz
$p_d/(k_{mod} \cdot \gamma_M)$	4,90	kurz/sehr kurz

Die maßgebende Lastkombination für die Bemessung der Sparren und der Schalung ist die mit Wind und Schneelasten.

Diskussion der Temperaturlasten:

Da das Dach von außen gedämmt wird und der Innenraum beheizt ist sind keine großen Temperaturdifferenzen zu erwarten. Um die Auswirkungen der Temperaturänderung auf das Dach zu bewerten wird eine Temperaturlast von 10°C auf alle Stäbe angesetzt. Hier zeigt sich, dass diese keine Kräfte in den Stäben hervorruft. Stattdessen kann sich das Tragwerk zwängungsfrei verformen. Aus diesen Gründen werden die Temperaturlasten nicht weiter betrachtet.

5 Bemessung Schalung

5.1. Schnittgrößen

M_{Ek}	23,18	[kNcm]
M_{Ed}	32,81	[kNcm]

5.2. GZT Bemessung

σ_{Ed}	0,41	[kN/cm ²]
---------------	------	-----------------------

η	0,22	< 1.00
--------	------	--------

5.3. GZG Bemessung

f_{vorh}	1,72	[mm]	
f_{zul}	2,78	[mm]	l/300

η	0,62	< 1.00
--------	------	--------

Da im sofortigen Belastungszustand die Auslastung so gering ausfällt ist eine Untersuchung des Kriecheinflusses nicht erforderlich.

6 Bemessung Sparren

6.1. Allgemeines

Die Bemessung erfolgt mittels der Position D.1 und dem F&L Modul D9.

Eine Brandschutzanforderung an das Dach besteht nicht (F0). An den Auflagern werden analog zum Bestand 3cm tiefe Kerfen berücksichtigt.

6.2. GZT Bemessung

$\eta_{Biegung}$	0,48	< 1.00
$\eta_{Querkraft}$	0,26	< 1.00

[D.1]

[D.1]

6.3. *GZG Bemessung*

$\eta_{\text{Durchbiegung}}$	0,37	< 1.00		[D.1]
------------------------------	-------------	------------------	--	-------

6.4. *Lastweiterleitung aus Mittellager Sparren*

$V_{MP,g}$	5,92	[kN/m]	Mittellager g - vertikal	[D.1]
$V_{MP,s}$	2,10	[kN/m]	Mittellager s - vertikal	[D.1]
$V_{MP,w}$	1,00	[kN/m]	Mittellager w - vertikal	[D.1]
V_{MP,w^a}	-0,85	[kN/m]	Mittellager wa - vertikal	[D.1]
$H_{MP,g}$	0,24	[kN/m]	Mittellager g - horizontal	[D.1]
$H_{MP,s}$	0,10	[kN/m]	Mittellager s - horizontal	[D.1]
$H_{MP,w}$	0,60	[kN/m]	Mittellager w - horizontal	[D.1]
H_{MP,w^a}	-0,50	[kN/m]	Mittellager wa - horizontal	[D.1]

6.5. *Lastweiterleitung aus Randlager Sparren*

$V_{MP,g}$	2,35	[kN/m]	Randlager g - vertikal	[D.1]
$V_{MP,s}$	0,85	[kN/m]	Randlager s - vertikal	[D.1]
$V_{MP,w}$	0,55	[kN/m]	Randlager w - vertikal	[D.1]
V_{MP,w^a}	-0,31	[kN/m]	Randlager wa - vertikal	[D.1]
$H_{MP,g}$	-0,24	[kN/m]	Randlager g - horizontal	[D.1]
$H_{MP,s}$	2,50	[kN/m]	Randlager s - horizontal	[D.1]
$H_{MP,w}$	0,30	[kN/m]	Randlager w - horizontal	[D.1]
H_{MP,w^a}	-0,20	[kN/m]	Randlager wa - horizontal	[D.1]

7 *Bemessung Pfetten*

7.1. *Einleitung*

Die Pfetten werden als Einfeldträger unter Doppelbiegung mit den Lasten nach 6.4 und 6.5 berechnet und bemessen. Dabei wird eine kontinuierliche Lagerung des Obergurtes durch die ausgelagerten Pfetten (ausgekervt) angenommen. Die Annahme der Einfeldträger wurde vor Ort geprüft und bestätigt.



7.2. Bemessung GZT - Mittelfette - INP 220

η_{Biegung}	0,75	< 1.00	[B1a]
$\eta_{\text{Querkraft}}$	0,15	< 1.00	[B1a]

7.3. Bemessung GZG - Mittelfette - INP 220

$\eta_{\text{Durchbiegung}}$	0,84	< 1.00	[B1a]
------------------------------	------	--------	-------

7.3. Bemessung GZT - Randpfette - INP 180

η_{Biegung}	0,56	< 1.00	[B1b]
$\eta_{\text{Querkraft}}$	0,10	< 1.00	[B1b]

7.4. Bemessung GZG - Randpfette - INP 180

$\eta_{\text{Durchbiegung}}$	0,85	< 1.00	[B1b]
------------------------------	------	--------	-------

7.5. Lastweiterleitung aus Mittelfette

Die Auflagerlasten wurden bereits verdoppelt, da immer zwei Pfetten auf den Bindern auflagern.

$V_{MP,g}$	26,00	[kN]	Mittelfette g - vertikal	[B1.a]
$V_{MP,s}$	8,80	[kN]	Mittelfette s - vertikal	[B1.a]
$V_{MP,w}$	4,20	[kN]	Mittelfette w - vertikal	[B1.a]
$V_{MP,wa}$	-3,60	[kN]	Mittelfette wa - vertikal	[B1.a]
$H_{MP,g}$	1,00	[kN]	Mittelfette g - horizontal	[B1.a]
$H_{MP,s}$	0,40	[kN]	Mittelfette s - horizontal	[B1.a]
$H_{MP,w}$	2,60	[kN]	Mittelfette w - horizontal	[B1.a]
$H_{MP,wa}$	-2,00	[kN]	Mittelfette wa - horizontal	[B1.a]

7.6. Lastweiterleitung aus Randpfette

Die Auflagerlasten wurden bereits verdoppelt, da immer zwei Pfetten auf den Bindern auflagern. Zusätzlich sind die Auflagerlasten im Firstpunkt doppelt anzutragen, da hier die Pfette von beiden Seiten belastet wird.

$V_{MP,g}$	10,80	[kN]	Randpfette g - vertikal	[B1.b]
$V_{MP,s}$	3,60	[kN]	Randpfette s - vertikal	[B1.b]
$V_{MP,w}$	2,20	[kN]	Randpfette w - vertikal	[B1.b]
$V_{MP,wa}$	-1,20	[kN]	Randpfette wa - vertikal	[B1.b]
$H_{MP,g}$	-1,00	[kN]	Randpfette g - horizontal	[B1.b]
$H_{MP,s}$	-0,40	[kN]	Randpfette s - horizontal	[B1.b]
$H_{MP,w}$	1,20	[kN]	Randpfette w - horizontal	[B1.b]
$H_{MP,wa}$	-0,80	[kN]	Randpfette wa - horizontal	[B1.b]

8 Bemessung Stahlbinder

8.1 Bemessung Stahlbinder Einleitung

Die historischen Stahlfachwerkbinder mit eine Bauzeit zwischen 1890 und 1920 sind als genietete Stahlbinder ausgeführt. Als Stahlgüte wird für die Bemessung ein S235 angenommen. Im Sinne der Materialität wird von einem S235 ausgegangen. Die gewalzten Profilen lassen zumindest auf ein Schweiß- Flusseisen schliessen, was eine fast identische Streck und Zugfestigkeit aufweist. Die Em-Module liegen in der gleichen Größenordnung wie die heutigen Baustähle (Knickanalyse).

Jahr	Stahlgüte	Streckgrenze $f_{y,k}$ [N/mm ²]	Zugfestigkeit $f_{t,k}$ [N/mm ²]		
um 1900	Schweiß- und Flusseisen	≥ 220	320–400	Tabelle 1.2 Gängige Stähle in der Historie nach [1.3]	
ab 1925	Flussstahl St. 37	≥ 235	335–470		
	hochw. Baustahl St. 48		480–580		
ab 1928	St. 52	≥ 355	520–620		nach DIN 4100
1957	St. 33		330–500		
	St. 37	≥ 235	370–450		
	St. 37 – 2	≥ 235	370–450		
	St. 37 – 3	≥ 235	370–450		
	St. 52 – 3	≥ 355	520–620		
Stand 1990	S 235 (t \leq 40 mm)	≥ 240	≥ 360		nach DIN 18800-1 und DIN EN 10025
	S 235 (40 < t < 100 mm)	≥ 215	≥ 360		
	S 275 (t \leq 40 mm)	≥ 275	≥ 410		
	S 275 (40 < t < 80 mm)	≥ 255	≥ 410		
	S 355 (t \leq 40 mm)	≥ 360	≥ 510		
	S 355 (40 < t < 80 mm)	≥ 335	≥ 510		

8.2 Belastungen

Die Belastungen werden den Abschnitten 6.5 und 6.6 entnommen und sind detailliert in der Position B1c zusammengefasst.

8.3 Bewertung der Differenzen zur Altstatik [A4] - Lastannahmen

In der Altstatik wird mit einem geringeren Eigengewicht (16,1 kN) und einer höheren Schneelast (10kN) je Kreuzungspunkt gerechnet. Desweiteren wird hier die Windlast ebenfalls als Punktlast in den Kreuzungspunkten angesetzt, jedoch nur die Winddruckkraft auf einer Dachseite ohne auf der anderen Dachseite gleichzeitig eine Windsoglast anzusetzen. Dadurch wird die kritische antimetrische Belastung unterschätzt.

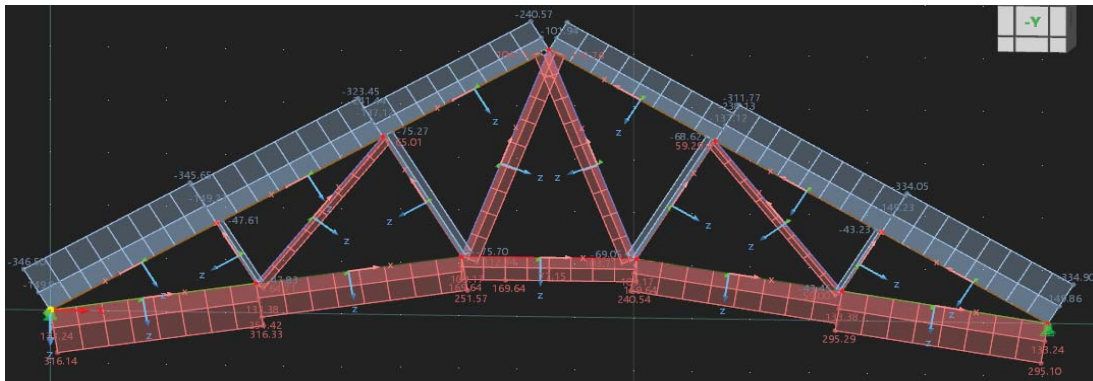
8.4 Knicklängen

Es werden für alle Stäbe des Fachwerkes die Knicklängen zu 1.00 angenommen. Dies ist konform zu den Anforderungen der DIN 18800 alt und des Eurocode anzusehen. Die Knicklängen der Diagonalen wurden mit einer Stabilitätsanalyse mittels RFEM geprüft. Die Obergurtnicklängen liegen auf der sicheren Seite, da die Durchlaufwirkung des Obergurtes vernachlässigt wird.

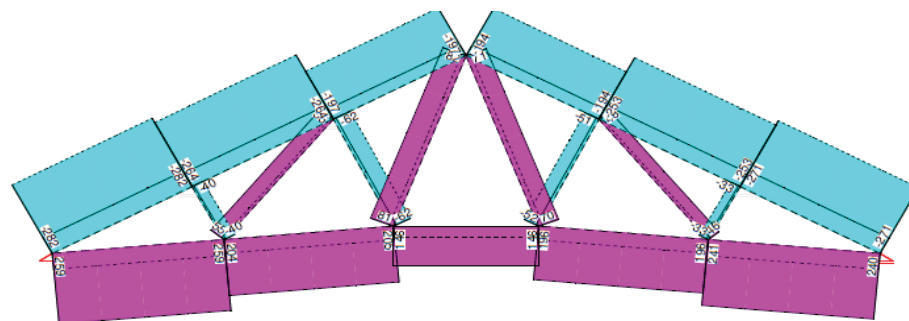
8.5 Schnittgrößen

Die genauen Schnittgrößen sind im Ausdruckprotokoll der Pos.B1C einzusehen. Folgend sind die maßgebenden Normalkräfte im GZT dargestellt. Die Schnittgrößen fallen in ihrer Verteilung wie in der Altstatik aus sind jedoch in der neuen Berechnung ca: 25 % größer aus.

neue Schnittgrößen im GZT:



Altstatik Schnittgrößen im GZT:



LPK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen in min,max [kN], 121,83 [kN] ←→
Wertebereich (Ges.amtsystem, min,max): -282,21/258,74 [kN]

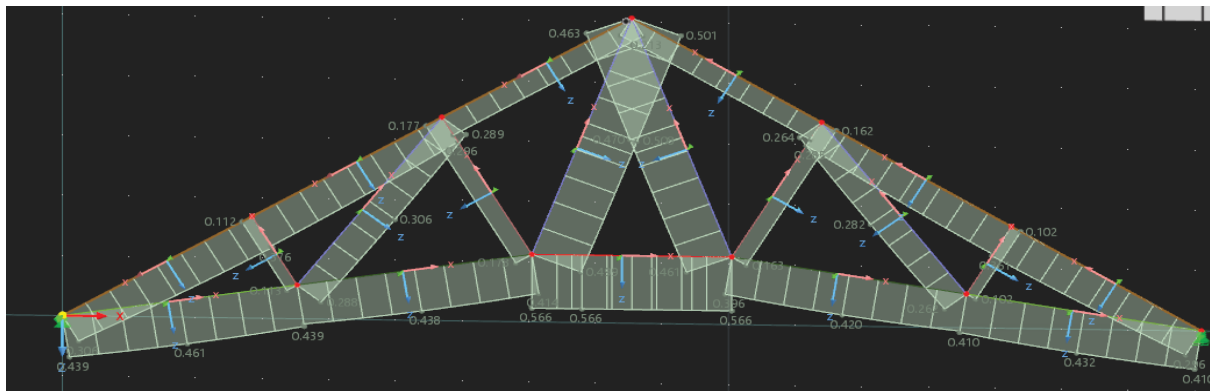
8.6

GZT Bemessung

Die Bemessung erfolgt in der Pos.B1a mit dem Addon Stahlbemessung. Es wurden die Querschnitts- wie auch Stabilitätsbemessungen durchgeführt und zur besseren Vergleichbarkeit mit der Altstatik getrennt dokumentiert. Bei den Knicklängen wurde ein Ausknicken in beiden Achsen bei einer Knicklänge gleich dem Abstand zwischen den Knoten untersucht, da die Knoten senkrecht zur Binderachse durch die Pfetten gehalten sind. Die Querschnittsnachweise erfolgen mit einer Reserve (Streuungen der Spannungen besonders in den Knotenpunkten)

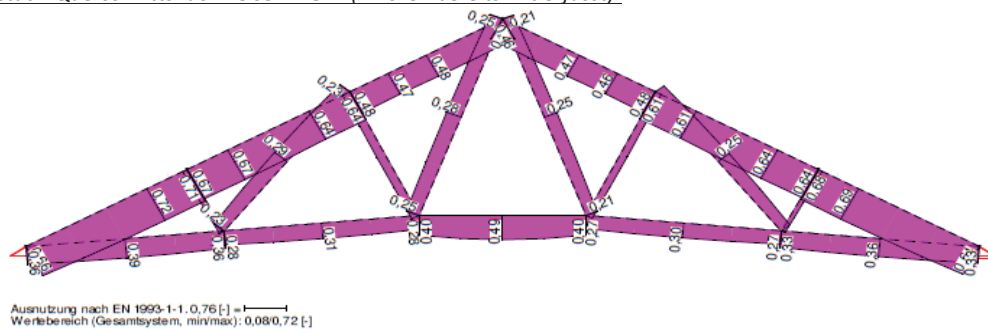
8.6.1 GZT Querschnittsbemessung

neue Querschnittsnachweise im GZT:



η **0,57** < 1.00 [Pos.B1c]

Altstatik Querschnittsnachweise im GZT (Knicken bereits mit erfasst):

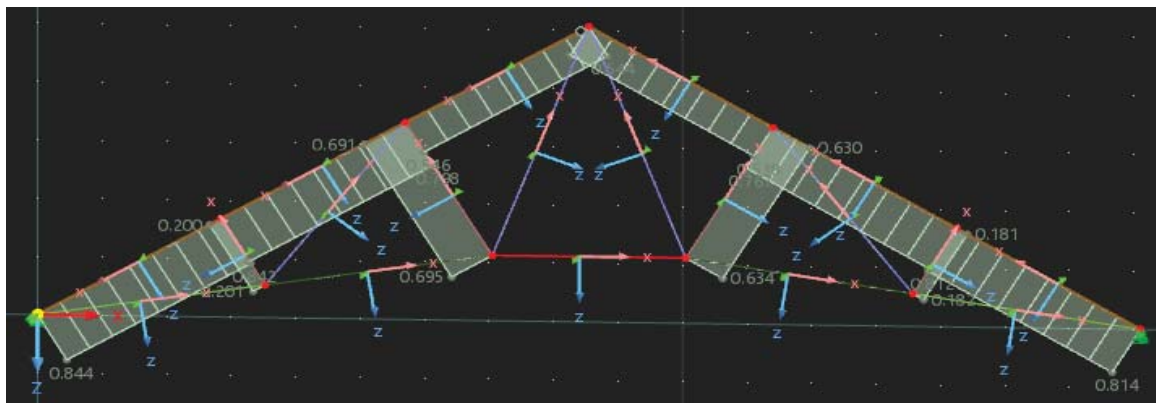


8.6.2 GZT Knickbemessung

Die Knicklänge der Streben wurde mit $1,0 \cdot L$ definiert. Für den Obergurt wurde eine Stabilitätsanalyse mit dem Programm RFEM6 durchgeführt, da dieser ein gestützter Durchlaufträger ist und somit die Knicklängen günstiger ausfallen als im Eulerfall 2. Es wurden für alle Einzelstäbe des Obergurtes jeweils die maximalen Knicklängenbeiwerte, getrennt nach den Hauptachsen, für die Belastung unter Eigengewicht ermittelt.

Für den Obergurt wurden die beiden U-Profile als schubsteif verbunden angenommen so, dass diese einen Doppel-T Querschnitt ergeben. Die Lücke zwischen den Profilen wurde konservativ vernachlässigt, wodurch sich eine geringere Steifigkeit ergibt.

β_y	1,00	[-]	[Pos.B1c]
β_z	1,00	[-]	[Pos.B1c]



η_{neu}	0,84	< 1,00	[Pos.B1c]
$\eta_{Altstatik}$	0,72	< 1,00	[A4]

8.6.3 Verifikation Knickbemessung

Die Knicklänge der kritischen Obergurte wurde mit 1.0 x Systemlänge angenommen.

N_{ec}	250,00	[kN]		[Pos. B1c]
N_{zul}	318,00	[kN]	Tabelle UNP, 3,25m, 81,2cn, t=15mm	
η_{neu}	0,79	< 1,00		

5.3.6.3.

386

5.3.6.3. Knickstäbe aus 2 C mit Zwischenabstand $t =$ Knotenblechdicke von 8, 10, 12, 15 und 20 mm. Größtzulässige Tragfähigkeit $\max S_y$ in t für Stabknicklängen $s_K = 1,50$ bis 6,00 m

$\sigma_{zul} = 1\,400\text{ kg/cm}^2$

mit Einzelstabknicklängen s_1 in cm = $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{8} s_K$.

Die y-y-Achse ist die für die Bemessung maßgebende Knickachse.



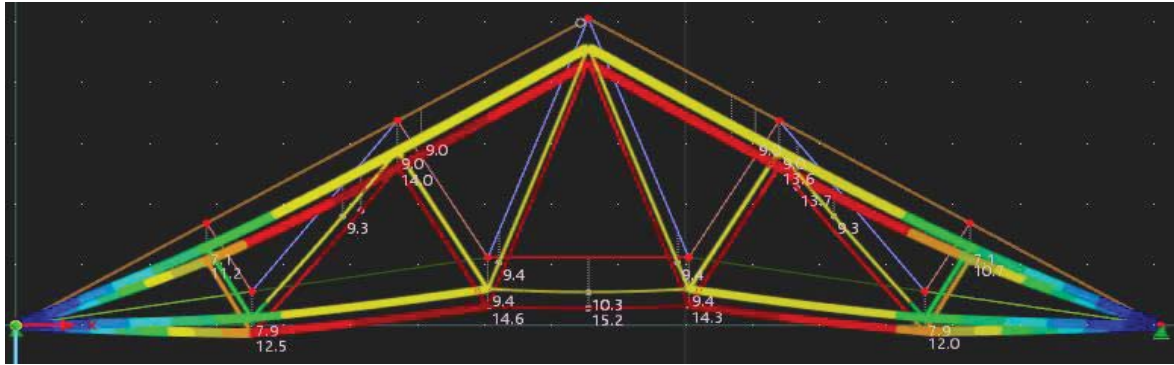
Statische) C mit veränderlichem Abstand t , s. Abschn. 3.3.2.7. Werte für) C mit durchgehendem Stahlfutter, s. Abschn. 3.3.2.3.
Berechnung nach DIN 4114, Abschn. 8.212 (Beachte auch Allgemeines, Abschn. 5.3.7.) Bei einer Berechnung nach Abschnitt 8.214 ergeben sich höhere Tragfähigkeiten. Hierbei ist auf eine entsprechende Ausbildung der Futter- bzw. Bindebleche sowie auf eine Anordnung von Zwischennieten zu achten. Es gilt dann $\lambda_{y_i} = \lambda_y$.

Die durch DIN 4114, Abschn. 8.213, eingeführten Bedingungen $\frac{s_1}{i_1} \leq \frac{1}{2} \lambda_x$ und $\frac{s_1}{i_1} < 50$ sind in allen Fällen eingehalten. Bauliche Ausbildung u. Berechnung des Querverbandes nach DIN 4114, Abschn. 8.3 durchführen. Berechnungsbeispiel s. Abschn. 4.2.3.

C	F	i_x	i_y	t	max S_y in Tonnen bei einer Knicklänge s_K in m =																	
					1,50						1,70		1,80		1,90		2,00		2,25		2,50	
					u. einer Einzelstab-Knicklänge s_1 in cm =																	
	cm ²	cm	cm	mm	cm	$\frac{1}{3} s_K =$						$\frac{1}{4} s_K =$		$\frac{1}{5} s_K =$		$\frac{1}{6} s_K =$		$\frac{1}{8} s_K =$				
						50,0	53,3	56,6	60,0	63,3	66,6	50,0	75,0	56,2	83,3	62,5	50,0					
80	22,0	3,10	1,33	8	2,28	20,7	19,7	18,8	17,8	16,9	16,0	17,1	—	15,0	—	12,9	13,6	14,1	14,6			
				10	2,35	21,1	20,1	19,1	18,2	17,3	16,4	17,5	—	15,4	—	13,6	14,1	14,6				
				12	2,43	21,4	20,5	19,5	18,6	17,7	16,9	18,0	—	15,9	—	13,9	14,4	14,9	15,4			
				8	2,44	26,8	25,5	24,4	23,5	22,4	21,2	22,4	—	19,9	—	17,7	18,3	18,9	19,5			
				10	2,52	27,0	26,1	24,9	23,9	22,8	21,8	23,0	—	20,5	—	18,3	18,9	19,5				
				12	2,60	27,6	26,6	25,4	24,4	23,3	22,4	23,5	—	21,0	—	18,9	19,5	20,1	20,7			
100	27,0	3,91	1,47	8	2,56	35,0	33,5	32,2	30,7	29,6	28,2	29,6	25,1	26,4	—	23,8	24,3	24,9	25,4			
				10	2,64	35,3	34,0	32,6	31,3	30,1	28,7	30,1	25,9	27,4	—	24,3	24,9	25,4				
				12	2,72	35,8	34,2	33,1	31,9	30,7	29,4	30,7	26,4	27,8	—	24,9	25,4	25,9				
				8	2,77	43,6	42,3	40,8	39,4	37,6	36,2	37,6	32,8	34,4	29,4	31,0	31,7	32,8				
				10	2,85	43,9	42,6	41,1	39,7	38,3	36,9	38,3	33,4	35,0	30,1	31,7	32,8					
				12	2,93	44,3	42,9	42,0	40,5	39,1	37,6	39,1	34,0	35,9	30,7	32,8	33,4					
140	40,8	5,45	1,75	8	3,00	52,9	51,7	50,1	48,3	46,7	45,4	46,7	41,5	43,1	37,6	39,3	40,5	41,5				
				10	3,08	53,8	52,1	50,5	49,1	47,7	46,0	47,7	42,3	43,9	38,6	40,0	41,5					
				12	3,16	54,2	52,9	51,3	49,8	48,3	46,7	48,3	43,1	45,1	39,3	41,5	42,5					
				8	3,14	63,2	61,7	59,8	58,1	56,4	54,4	56,4	50,3	52,3	45,8	48,4	49,3					
				10	3,23	63,7	62,2	60,3	58,9	57,2	55,6	57,2	51,2	53,0	46,7	49,3	50,3					
				12	3,34	64,3	62,7	61,2	59,4	58,1	56,4	58,1	52,3	54,1	48,4	50,3	51,2					
C	max S_y in Tonnen bei einer Knicklänge s_K in m =																					
	2,75			3,00			3,25			3,50			3,75			4,00						
	u. einer Einzelstab-Knicklänge s_1 in cm =																					
	$\frac{1}{3} s_K$	$\frac{1}{4} s_K$	$\frac{1}{5} s_K$	$\frac{1}{6} s_K$	$\frac{1}{8} s_K$	$\frac{1}{3} s_K$						$\frac{1}{4} s_K$		$\frac{1}{5} s_K$		$\frac{1}{6} s_K$		$\frac{1}{8} s_K$				
						91,7	68,7	55,0	45,0	37,5	30,0	22,5	15,0	10,0	7,5	5,0	3,7	2,7	2,0	1,5	1,1	0,8	0,6
80	—	—	11,1	—	9,45	9,72	—	8,00	8,32	—	6,95	7,13	—	6,03	6,23	5,33	5,51					
	—	—	11,8	—	10,0	10,3	—	8,44	8,80	—	7,30	7,59	—	6,39	6,62	5,57	5,82					
	—	—	12,7	—	10,6	11,0	—	9,03	9,31	—	7,80	8,00	—	6,78	7,03	5,96	6,16					
	—	15,1	15,8	—	13,3	13,6	—	11,4	11,7	—	9,82	10,1	—	8,85	—	7,75	—					
	—	15,8	17,0	—	14,1	14,5	—	12,1	12,5	—	10,4	10,8	—	9,31	—	8,22	—					
	—	16,7	17,5	—	15,1	15,6	—	12,6	13,3	—	11,0	11,4	—	9,95	—	8,75	—					
100	—	21,0	21,8	17,8	18,7	19,3	—	15,9	16,4	—	13,6	14,0	—	11,9	12,2	10,5	10,7					
	—	21,8	22,6	18,7	19,6	20,3	—	16,7	17,2	—	14,4	14,8	—	12,5	13,0	11,0	11,4					
	—	22,6	23,2	19,6	20,6	21,3	—	17,8	18,3	—	15,3	15,7	—	13,2	13,8	11,7	12,1					
	—	27,9	28,8	25,2	25,8	26,4	21,3	22,4	23,1	18,3	19,1	19,7	—	16,8	17,3	14,8	15,2					
	—	28,8	29,7	25,8	26,7	27,3	22,4	23,5	24,3	19,1	20,3	21,0	—	17,7	18,3	15,4	16,1					
	—	29,4	30,4	26,7	27,6	28,3	23,5	24,7	25,6	20,3	21,3	22,0	—	18,5	19,1	16,3	16,8					
140	33,9	35,7	36,9	32,5	33,6	34,3	29,1	30,4	31,1	25,1	26,8	27,2	22,2	23,2	23,9	20,3	20,9					
	34,6	36,9	37,8	33,6	34,6	35,0	30,4	31,4	32,2	26,4	27,7	28,6	23,2	24,3	25,1	21,2	21,8					
	35,7	38,2	38,8	34,6	35,7	36,5	31,8	32,8	33,3	28,1	30,1	30,4	24,7	25,8	26,8	22,9	23,6					
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				

8.7 *GZG Bemessung*

f_{vorh}	15,20	[mm]	unter charakteristischen Beanspruchungen	[Pos.B1c]
f_{zul}	56,67	[mm]	l/300	
h	0,27	< 1.00		



9 *Bemessung Knotenpunkte*

9.1 *Nietwiderstände und Erläuterungen*

Die Nietwiderstände werden dem Buch BB für Ingenieure vom 1971 Tabelle 8.3.5 entnommen.

$S_{16,EW}$	31,80	Erwartungswert
$S_{20,EW}$	48,50	Erwartungswert
<i>(aus BB für Ingenieure S. 232)</i>		
$S_{16,MW}$	16,10	Minimalwert
$S_{20,MW}$	25,10	Minimalwert
<i>(aus Eisen im Hochbau 3. Auflage 1911 für minimale Nietfestigkeit)</i>		
$S_{16,LL,t=5,5mm}$	26,20	Lochleibung t=5,5mm, Minimal
$S_{20,LL,t=5,5mm}$	32,40	Lochleibung t=5,5mm, Minimal
<i>(aus BB für Ingenieure S. 232)</i>		

9.1 *Bemessung Stahlbinder Einleitung*

Die Knotenpunkte in dem Binder werden über Niete und Laschenbleche realisiert. Von Beiden werden in den Bestandsplänen keine genauen Geometrien angegeben. Diese wurden vor Ort aufgemessen und geprüft. Von den Niete konnten nur die Kopfdurchmesser ermittelt werden. Diese liegen zwischen 25mm und 35mm. Dies deckt sich mit den Ansätzen der Altstatik wo von Niete mit 16mm und 20mm Durchmesser ausgegangen wird (anhand der Kopfdurchmesser von 25mm bzw. 32mm). Bei der Bemessung der Niete wird sich an den Tafeln des Buches "BB für Ingenieure" orientiert und als Material von einem St37 ausgegangen.

$F_{v,Rd,16}$	16,10	[kN]	BB für Ingenieure S.232
$F_{v,Rd,20}$	25,10	[kN]	BB für Ingenieure S.232

Maßgebende Tragfähigkeit einer Scherverbindung aus Lochleibungsfestigkeit und Widerstand der Niete gegen abscheren bei 10mm starken Blechen. Da dieser Wert aus älterer Literatur entstammt liegt ihm das System der zulässigen Spannungen zugrunde, weshalb er mit den charakteristischen Einwirkungen zu vergleichen ist. Es wird konservativ mit den Minimalwerte gerechnet.

9.2 *Untergurt Randstück (Detail 1)*

d_{Nieten}	20,00	[mm]	Durchmesser Nieten
n_{Nieten}	6,00	[-]	Anzahl Nieten
$n_{\text{Scherfugen je Niete}}$	2,00	[-]	Anzahl Scherfugen je Niete
$F_{v,Rk}$	301,20	[kN]	
$F_{v,Ek}$	230,00	[kN]	[Pos.B1c]

η **0,76** < 1.00

9.3 *Untergurt Mittelstück (Detail 3)*

d_{Nieten}	20,00	[mm]	Durchmesser Nieten
n_{Nieten}	4,00	[-]	Anzahl Nieten
$n_{\text{Scherfugen je Niete}}$	2,00	[-]	Anzahl Scherfugen je Niete
$F_{v,Rk}$	200,80	[kN]	
$F_{v,Ek}$	185,00	[kN]	[Pos.B1c]

η **0,92** < 1.00

9.4 *Strebe (2xU65) - Anschluss Detail 2 und 3*

d_{Nieten}	16,00	[mm]	Durchmesser Nieten
n_{Nieten}	2,00	[-]	Anzahl Nieten
$n_{\text{Scherfugen je Niete}}$	2,00	[-]	Anzahl Scherfugen je Niete
$F_{v,Rk}$	64,40	[kN]	
$F_{v,Ek}$	35,00	[kN]	[Pos.B1c]

η **0,54** < 1.00

9.5 *Strebe (2xU65) - Anschluss Detail 4 und 6*

d_{Nieten}	16,00	[mm]	Durchmesser Nieten
n_{Nieten}	2,00	[-]	Anzahl Nieten
$n_{\text{Scherfugen je Niete}}$	2,00	[-]	Anzahl Scherfugen je Niete
$F_{v,Rk}$	64,40	[kN]	
$F_{v,Ek}$	55,00	[kN]	[Pos.B1c]

η **0,85** < 1.00

9.6 *Diagonale (Flachstahl) - Anschluss Detail 4 und 6*

d_{Nieten}	16,00	[mm]	Durchmesser Nieten
n_{Nieten}	2,00	[-]	Anzahl Nieten
$n_{\text{Scherfugen je Niete}}$	2,00	[-]	Anzahl Scherfugen je Niete

Minimalwerte der Niettragfähigkeiten

$F_{v,Rk}$	64,40	[kN]	
$F_{v,Ek}$	80,50	[kN]	[Pos.B1c]

η 1,25 > 1.00

Erwartungswerte der Niettragfähigkeiten

$F_{v,Rk}$	127,20	[kN]	
$F_{v,Ek}$	80,50	[kN]	[Pos.B1c]

η 0,63 < 1.00

Mittleres Zugglied (Anschluss Detail 4)

d_{Nieten}	16,00	[mm]	Durchmesser Nieten
n_{Nieten}	3,00	[-]	Anzahl Nieten
$n_{\text{Scherfugen je Niete}}$	2,00	[-]	Anzahl Scherfugen je Niete

Minimalwerte der Niettragfähigkeiten

$F_{v,Rk}$	96,60	[kN]	
$F_{v,Ek}$	122,00	[kN]	[Pos.B1c]

η 1,26 < 1.00

Erwartungswerte der Niettragfähigkeiten

$F_{v,Rk}$	190,80	[kN]	
$F_{v,Ek}$	122,00	[kN]	[Pos.B1c]

η 0,64 < 1.00

Aufgrund der geringen Auslastung der Nieten unter Ansatzes der zu erwartenden Tragfähigkeit wird die Überschreitung der Tragfähigkeit unter Ansatz der Minimalwerte toleriert. Desweiteren erfährt das Dach ca.20% höhere Lasten und weist keinerlei Anzeichen auf, dass die Nieten im derzeitigen Zustand überlastet sind.

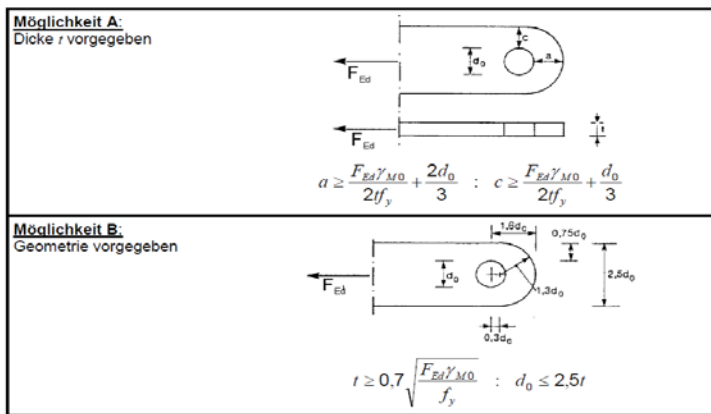
10 Auge am mittleren Zugstab

Der mittlere Zugstab wird an seinen Enden zu einem Auge ausgeführt, welches mit einen Bolzen an die beiden äußeren Bleche angeschlossen wird. Die Mindestrandabstände des Bolzens im Auge werden nach DIN EN 1993-1-8 Punkt 3.13. Analog der Altstatik wird hier die Tragfähigkeit eines S235 angesetzt.

10.1 Ermittlung der Mindestabmessungen

DIN EN 1993-1-8:2010-12
EN 1993-1-8:2005 + AC:2009 (D)

Tabelle 3.9 — Geometrische Anforderungen an Augenstäbe



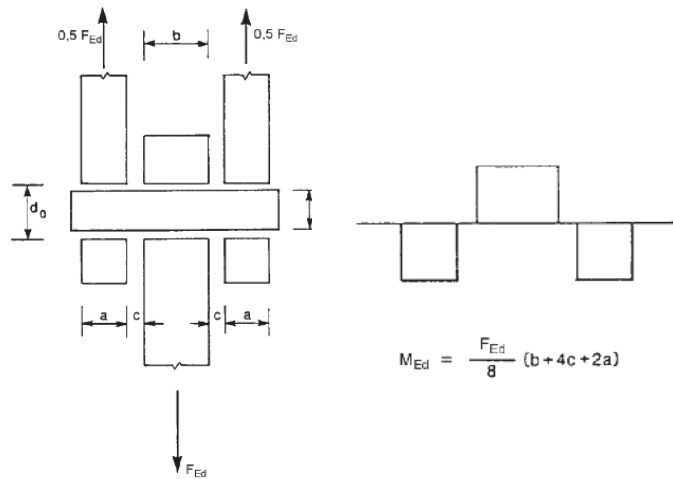
F_{Ed}	170,00	[kN]	[Pos.B1c]
$d_0 = d_{Bolzen}$	4,20	[cm]	
$t_{Seitenblech}$	2,00	[cm]	
$t_{Augenstab}$	3,60	[cm]	
$h_{Seitenblech}$	11,00	[cm]	
$h_{Augenstab}$	10,00	[cm]	
$c_{Seitenblech,vorh}$	3,50	[cm]	
$c_{Augenstab,vorh}$	3,00	[cm]	
$a_{Seitenblech,vorh}$	5,00	[cm]	
$a_{Augenstab,vorh}$	3,00	[cm]	
$c_{Seitenblech,erf}$	3,15	[cm]	
$c_{Augenstab,erf}$	3,15	[cm]	
$a_{Seitenblech,erf}$	4,62	[cm]	
$a_{Augenstab,erf}$	4,62	[cm]	

η	1,54	< 1,00
--------	------	--------

Die Mindestabmessungen der Wandungsstärke des Augenstabes wurden unterschritten. Um dies zu berücksichtigen wird die Tragfähigkeit der Lochleibungstragfähigkeit um den Faktor abgemindert.

10.2 Nachweis Bolzenverbindung

F_{Ed}	170,00	[kN]	
a	2,00	[cm]	Blechstärke Seitenbleche
b	3,60	[cm]	
c	0,10	[cm]	1mm Spaltmass
d_B	4,20	[cm]	Bolzendurchmesser 42mm
A_B	13,85	[cm ²]	
W_B	7,27	[cm ³]	
f_y	23,50	[kN/cm ²]	S235 Grundmaterial und Bolzen
f_{ub}	36,00	[kN/cm ²]	S235 Grundmaterial und Bolzen
γ_{M2}	1,25		
γ_{M0}	1,00		



M_{Ed} 170,00 [kNcm]

Tabelle 3.10 — Bemessungsregeln für Bolzenverbindungen

Versagenskriterium	Bemessungsregeln
Abscheren des Bolzens	$F_{v,Rd} = 0,6 A f_{up} / \gamma_{M2} \geq F_{v,Ed}$
Lochleibung von Augenblech und Bolzen	$F_{b,Rd} = 1,5 t d f_y / \gamma_{M0} \geq F_{b,Ed}$
Bei austauschbaren Bolzen zusätzlich	$F_{b,Rd,ser} = 0,6 t d f_y / \gamma_{M6,ser} \geq F_{b,Ed,ser}$
Biegung des Bolzens	$M_{Rd} = 1,5 W_{et} f_{yp} / \gamma_{M0} \geq M_{Ed}$
Bei austauschbaren Bolzen zusätzlich	$M_{Rd,ser} = 0,8 W_{et} f_{yp} / \gamma_{M6,ser} \geq M_{Ed,ser}$
Kombination von Abscheren und Biegung des Bolzens	$\left[\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \right]^2 + \left[\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right]^2 \leq 1$
d Bolzendurchmesser; f_y kleinerer Wert der Streckgrenze f_{yb} des Bolzenwerkstoffs und des Werkstoffs des Augenstabs; f_{up} Bruchfestigkeit des Bolzens; f_{yp} Streckgrenze des Bolzens; t Dicke des Augenstables; A Querschnittsfläche des Bolzens.	

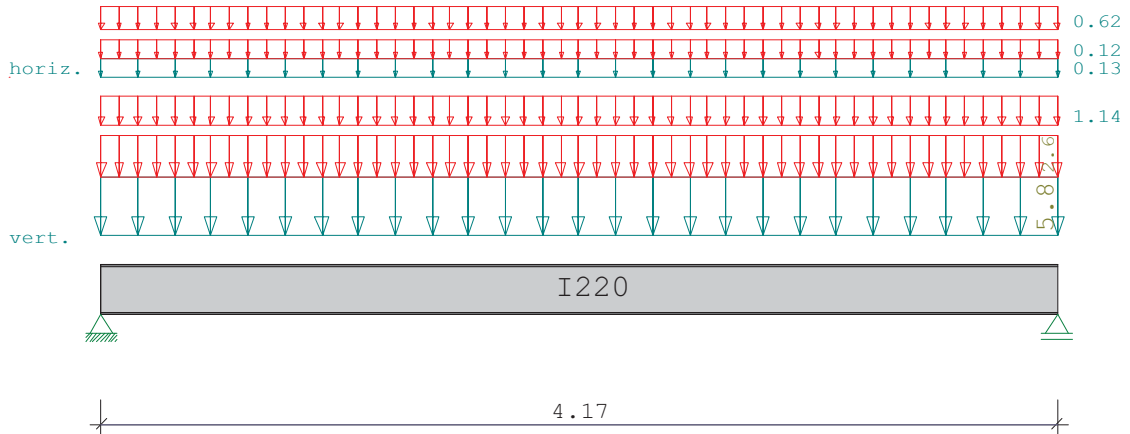
$F_{v,Rd}$	239,40	[kN]	Bolzenabscheren
M_{Rd}	256,39	[kNcm]	
$F_{b,Rd,1}$	296,10	[kN]	Seitenblech t=20mm
$F_{b,Rd,2}$	532,98	[kN]	Mittelblech t=36mm
$F_{ed,1}$	85,00	[kN]	Abscherkraft je Scherfuge
$F_{ed,2}$	170,00	[kN]	
M_{ed}	170,00	[kNcm]	Moment in Bolzen
η_{LL}	0,49	< 1.00	Lochleibung
η_B	0,57	< 1.00	Bolzen

11 Bewertung des Rechenmodells

In seiner Ursprungsform wurde der Dachbinder mit einem Fest und einem Gleitlager (Ausführung als Rolllager) errichtet. Aufgrund des Alters lässt sich nicht mehr sagen ob das Gleitlager noch beweglich ist oder mittlerweile fest ist. Um dies zu berücksichtigen wurde probeweise das Lager im RFEM Modell als Festlager modelliert. Dies hat auf die Schnittgrößen und Auslastungen einen positiven Effekt, jedoch treten erhebliche horizontale Auflagerkräfte auf. Da diese entweder das Lager bewegen oder die Wand biegen würden ist die Annahme zweier Festlager unrealistisch und würde eine Berechnung auf der unsicheren Seite darstellen. Somit wird die gewählte Lagerdefinition bestätigt.

6. Position: B1a - Mittelfette NP 220_neue Sparrenlasten (DG_U1)

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P07)
Maßstab 1 : 33



Stahlträger 2-achsig S235 DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
E-Modul E =210000 N/mm2

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)	QNr.	I (cm4)	Wo (cm3)	Wu (cm3)		
1	4.170	konstant	1	3050.0	278.0	278.0	I220

Belastung (kN,m)	Lasttyp:									
	1=Gleichlast über L			2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a			4=Trapezlast von a - a+b					
		5=Dreieckslast über L			6=Trapezlast über L					
Feld	Typ	EG	Gr	g_l/r	q_l/r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	J	3	5.800	2.600	1.000				
	1	J	3	0.130	0.120	1.000				90.0
	1	I	1_1	0.000	1.140	1.000				
	1	I	1_1	0.000	0.620	1.000				90.0

In der Spalte Grp sind alternative Lasten so: '_1' gekennzeichnet

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 78.5 kN/m3 berücksichtigt.

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten											
SCHNITTGRÖßEN		max/min My								(kNm , kN)	
Feld	x	maxMy	zugMz	zugVz	zugVy	minMy	zugMz	zugVz	zugVy		
1	0.00	0.0	0.0	12.7	0.3	0.0	0.0	12.7	0.3		
	2.09	21.4	1.9	0.0	0.0	13.3	0.3	0.0	0.0		
	4.17	0.0	0.0	-12.7	-0.3	0.0	0.0	-12.7	-0.3		

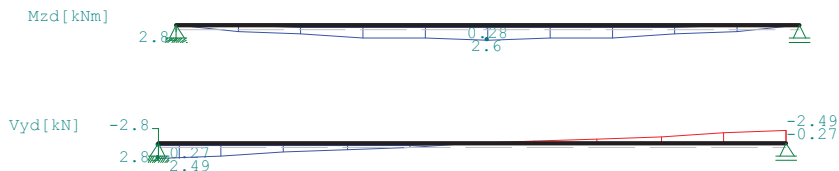
Auflagerkräfte								(kN)	
Stütze		aus g	max q	min q	Vollast	max	min		
1	z	12.74	7.80	0.00	.	20.54	12.74		
	y	0.27	1.54	0.00	.	1.81	0.27		
2	z	12.74	7.80	0.00	.	20.54	12.74		
	y	0.27	1.54	0.00	.	1.81	0.27		

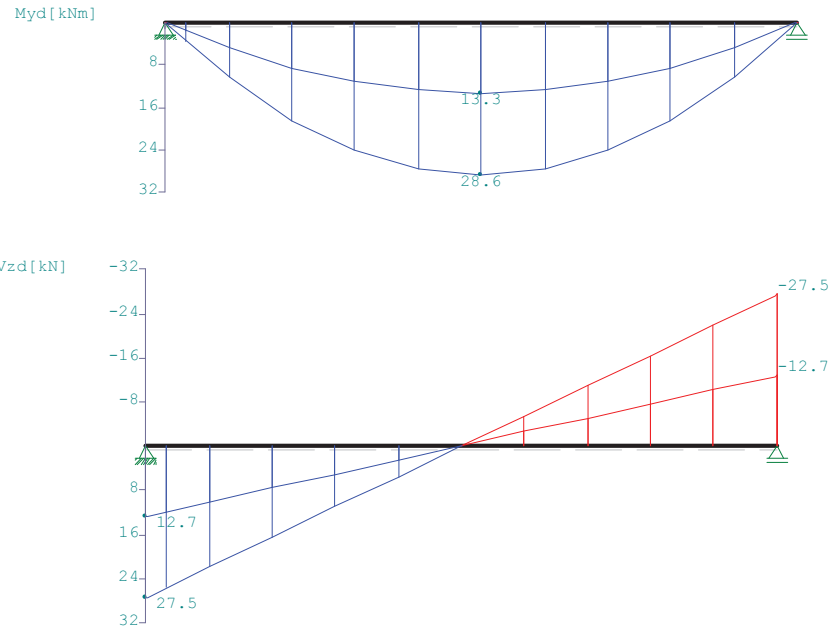
Es gibt alternative Lasten, daher keine Ergebnisse für Vollast.

Auflagerkräfte					(kN)		
EG		Stütze 1		Stütze 2			
		max	min	max	min		
g	z	12.7	12.7	12.7	12.7		
	y	0.3	0.3	0.3	0.3		
l	z	2.4	0.0	2.4	0.0		
	y	1.3	0.0	1.3	0.0		
J	z	5.4	0.0	5.4	0.0		
	y	0.3	0.0	0.3	0.0		
Sum	z	20.5	12.7	20.5	12.7		
	y	1.8	0.3	1.8	0.3		

Ergebnisse für γ-fache Lasten											
SCHNITTGRÖßEN		max/min My								(kNm , kN)	
Feld	x	maxMy	zugMz	zugVz	zugVy	minMy	zugMz	zugVz	zugVy		
1	0.00	0.0	0.0	17.2	0.4	0.0	0.0	17.2	0.4		
	2.09	28.6	2.0	0.0	0.0	13.3	0.3	0.0	0.0		
	4.17	0.0	0.0	-17.2	-0.4	0.0	0.0	-17.2	-0.4		

Maßstab 1 : 50





Querschnitte S235		fyk = 235 N/mm ²				
Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
1	I220	928	76	252	13	324

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								γM0 = 1.00		
Feld Nr.	x (m)	QNr.	My/z,ed (kNm)	Vz/y,ed (kN)	σv (N/mm ²)	τ	QKL	η	komb	
1	0.000	0	0.0	27.5						
			0.0	1.9	31	18	1	0.13	J	2
	2.085	0	25.9	0.0	172	0	1	0.73	I	2
			2.6	0.0						
	4.170	0	0.0	-27.5	31	18	1	0.13	J	2
			0.0	-1.9						

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)								γM0 = 1.00	
Feld Nr.	x (m)	My/z,ed (kNm)	Vz/y,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η	komb	
1	0.000	0.0	27.5	1	0.00	75.9			
		0.0	1.9	1	0.00	13.1	0.12	J	2
	2.085	25.9	0.0	1	0.00	75.9			
		2.6	0.0	1	0.00	13.1	0.34	I	2
	4.170	0.0	-27.5	1	0.00	75.9			
		0.0	-1.9	1	0.00	13.1	0.12	J	2

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300								charakteristische Kombination	
Feld Nr.	x (m)	fg (cm)	ftot (cm)	f (cm)	zul f (cm)	η	komb		
1	z	0.38	0.53						
	y	0.15	0.94	1.075	1.390	0.77		2	

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

Belastung (kN,m) Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	1	J 3	5.80	2.60			1.00		
2		1	J 3	0.00	0.00			1.00		
			y	0.13	0.12					
3		1	I 1_1	0.00	1.14			1.00		
4		1	I 1_1	0.00	0.00			1.00		
			y	0.00	0.62					

In der Spalte Grp sind alternative Lasten so: ' 1' gekennzeichnet

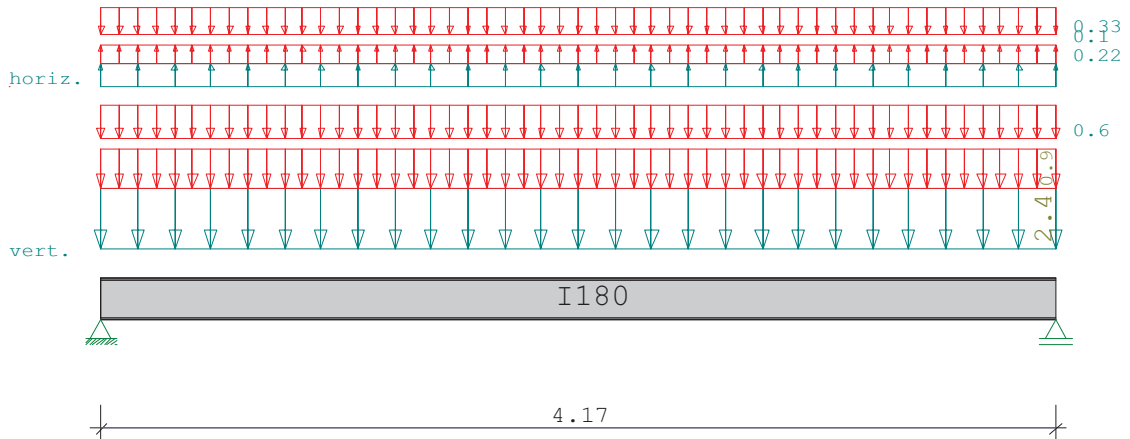
Gerechnete Kombinationen aus 4 Lasten

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

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

7. Position: B1b - Randpfette NP 180_neue Sparrenlasten (DG_U1)

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P07)
Maßstab 1 : 33



Stahlträger 2-achsig S235 DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
E-Modul E =210000 N/mm2

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)	QNr.	I (cm4)	Wo (cm3)	Wu (cm3)		
1	4.170	konstant	1	1440.0	160.0	160.0	I180

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L	
Feld	Typ	EG	Gr	g_l/r	q_l/r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi			
1	1	J	3	2.400	0.900	1.000							
	1	J	3	-0.220	-0.100	1.000				90.0			
	1	I	1_1	0.000	0.600	1.000							
	1	I	1_1	0.000	0.330	1.000				90.0			

In der Spalte Grp sind alternative Lasten so: '_1' gekennzeichnet

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 78.5 kN/m3 berücksichtigt.

Einwirkungen:				ψ0	ψ1	ψ2	γ
Nr	Kl	Bezeichnung					
I	4	Windlasten		0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m		0.50	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten									
SCHNITTGRÖßEN		max/min My (kNm , kN)							
Feld	x	maxMy	zugMz	zugVz	zugVy	minMy	zugMz	zugVz	zugVy
1	0.00	0.0	0.0	5.5	-0.5	0.0	0.0	5.5	-0.5
	2.09	9.0	0.0	0.0	0.0	5.7	-0.5	0.0	0.0
	4.17	0.0	0.0	-5.5	0.5	0.0	0.0	-5.5	0.5

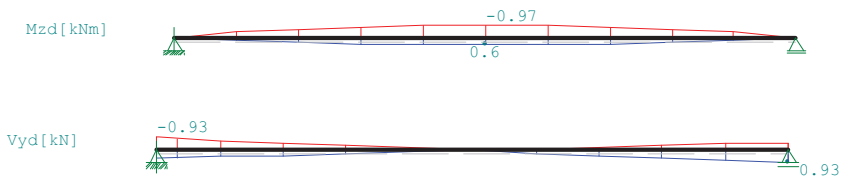
Auflagerkräfte (kN)							
Stütze		aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	z	5.46	3.13	0.00	.	8.59	5.46
	y	-0.46	0.69	-0.21	.	0.23	-0.67
2	z	5.46	3.13	0.00	.	8.59	5.46
	y	-0.46	0.69	-0.21	.	0.23	-0.67

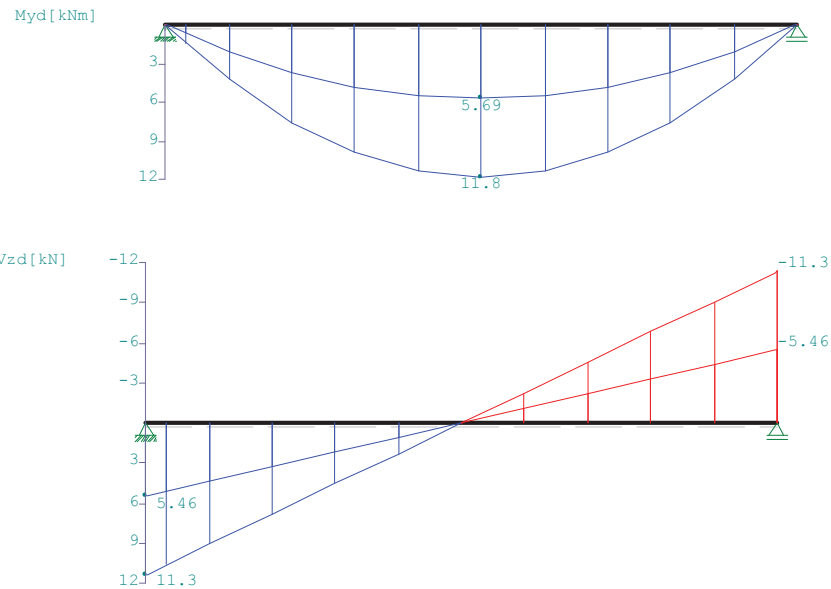
Es gibt alternative Lasten, daher keine Ergebnisse für Vollast.

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g z	5.5	5.5	5.5	5.5
y	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
l z	1.3	0.0	1.3	0.0
y	0.7	0.0	0.7	0.0
J z	1.9	0.0	1.9	0.0
y	0.0	-0.2	0.0	-0.2
Sumz	8.6	5.5	8.6	5.5
y	0.2	-0.7	0.2	-0.7

Ergebnisse für γ-fache Lasten									
SCHNITTGRÖßEN		max/min My (kNm , kN)							
Feld	x	maxMy	zugMz	zugVz	zugVy	minMy	zugMz	zugVz	zugVy
1	0.00	0.0	0.0	7.4	-0.6	0.0	0.0	7.4	-0.6
	2.09	11.8	-0.3	0.0	0.0	5.7	-0.5	0.0	0.0
	4.17	0.0	0.0	-7.4	0.6	0.0	0.0	-7.4	0.6

Maßstab 1 : 50





Querschnitte S235		fyk = 235 N/mm ²				
Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
1	I180	656	44	176	8	231

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								γM0 = 1.00	
Feld Nr.	x (m)	QNr.	My/z,ed (kNm)	Vz/y,ed (kN)	σv (N/mm ²)	τ	QKL	η	komb
1	0.000	0	0.0	11.3					
			0.0	-0.3	18	11	1	0.08	J 2
	2.085	0	10.6	0.0	115	0	1	0.49	J 4
	4.170	0	0.0	-11.3	18	11	1	0.08	J 2

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)								γM0 = 1.00	
Feld Nr.	x (m)	My/z,ed (kNm)	Vz/y,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η	komb	
1	0.000	0.0	11.3	1	0.00	43.9			
		0.0	-0.3	1	0.00	7.8	0.07	J 2	
	2.085	10.6	0.0	1	0.00	43.9	0.24	J 4	
	4.170	0.0	-11.3	1	0.00	43.9	0.07	J 2	

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300							
charakteristische Kombination							
Feld Nr.	x (m)	fg (cm)	ftot (cm)	f (cm)	zul f (cm)	η	komb
1	z	0.34	0.46	0.869	1.390	0.63	4
		-0.51	-0.74				

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

Belastung (kN,m) Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	1	J 3	2.40	0.90			1.00		
2		1	J 3	0.00	0.00			1.00		
		y		-0.22	-0.10					
3		1	I 1_1	0.00	0.60			1.00		
4		1	I 1_1	0.00	0.00			1.00		
		y		0.00	0.33					

In der Spalte Grp sind alternative Lasten so: '_1' gekennzeichnet

Gerechnete Kombinationen aus 4 Lasten

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

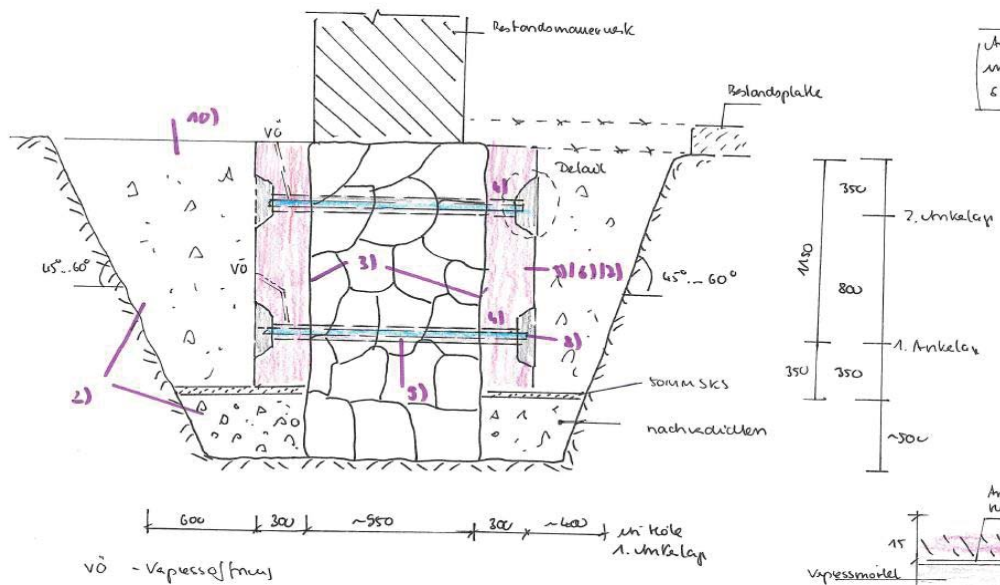
Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
 Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten alle gleichzeitig alternierend mit $\gamma_G = 1,00 / 1,35$ beaufschlagt.
 Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen vorhanden sind, dann wird jeweils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

Position B.7 Verstärkung Bestandsfundamente

1 Einleitung

Die Fundamente der Außenwände werden auf der Gebäudeostseite zwischen den Achsen F und O durch zwei seitliche Stahlbetonlaschen verstärkt, welche miteinander verspannt werden. Diese werden erforderlich, da hier aus den Fenstern Türen gemacht werden und sich somit die Last aus den Wandpfeilern nicht mehr über die Fensterbrüstungen auf die Fundamente verteilen kann.

2 Geometrie



Bestandsfundament:

$h_{\text{Fundament}}$	2,00	[m]	
$b_{\text{Fundament}}$	0,95	[m]	gemittelte Fußbreite

neue seitliche Laschen:

$h_{\text{Fundament,L}}$	1,50	[m]	
$b_{\text{Fundament,L}}$	0,30	[m]	je Seite

Gewindestangen:

Typ	Gewi Ø16 B500B	[-]	
a_h	1,00	[m]	horizontaler Abstand
a_v	0,80	[m]	vertikaler Abstand

Für die äußere Standsicherheit des Fundamentes angesetzte Geometrie:

$h_{\text{Fundament}}$	2,00	[m]	
$b_{\text{Fundament}}$	1,55	[m]	
$l_{\text{Fundament}}$	4,17	[m]	betrachtete Länge Fundament
$A_{\text{Fundament}}$	6,46	[m ³]	
$W_{\text{Fundament}}$	1,67	[m ³]	

3 Materialeigenschaften

Bestandsfundament:

Das Fundament besteht aus großen quaderförmigen Natursteinen welche knirsch verlegt sind.

$\gamma_{\text{Fundament}}$	20,00	[kN/m ³]	Annahme
-----------------------------	-------	----------------------	---------

neue seitliche Laschen:

E_{cm}	3100,00	[kN/cm ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f_{ck}	25,00	[MN/m ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
$f_{\text{ctk},005}$	1,80	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{ctm}	2,60	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{yk}	50,00	[kN/cm ²]	Stahl B500B	[L1] S. 5.22
γ_{m}	1,50		TSB Grundkombination Beton	[L1] S. 5.28
γ_{m}	1,15		TSB Grundkombination Stahl	[L1] S. 5.28
f_{cd}	14,17	[MN/m ²]		

4 Belastungen

Die Fundamente werden durch die Bestandswände, die neue innere Vorsatzschale und ihr Eigengewicht belastet.

4.1 ständige Lasten

$G_{\text{Wand+Dach}}$	361,00	[kN]	je Achsmaß von 4.20m	[B.2, 4.1]
$g_{\text{Innenmauerschale}}$	22,50	[kN/m]		[EG_W2]
$l_{\text{Innenmauerschale}}$	4,20	[m]	Lasteinflusslänge IM Schale	
$g_{\text{Fundament,Bestand}}$	38,00	[kN/m]	Bestandsgründung	
$g_{\text{Fundament,Neu}}$	22,50	[kN/m]	Wangen	
G_{ges}	707,48	[kN]	je Achsmaß von 4.20m	

4.2 Windlast: (Lastangaben am Wandfußpunkt bei + - 0.00)

H_{wind}	18,50	[kN]	aufgerundet	[B.2, Abs 4.2]
M_{wind}	88,00	[kNm]	(ink. Exzentrezität des Daches)	[B.2, Abs. 6.1]

4.3 Erddruck

Es wird der abgeminderte passive Erddruck als stützend angesetzt, welcher in einem stützenden Moment um die Sohlfuge erfasst wird. Dieses wurde bereits in Pos.B4 ermittelt und gilt hier identisch.

$M_{\text{ph,d}}$	27,77	[kNm/m]	[B.5, 4.3.3]
-------------------	-------	---------	--------------

5 Schnittgrößen in der Sohlfuge

N_{Ed}	955,10	[kN]	je Achsmaß von 4.20m
H_{Ed}	0,00	[kN]	
M_{Ed}	71,84	[kNm]	je Achsmaß von 4.20m
e_{Ed}	0,08	[m]	
$e_{Ed,LIM}$	0,26	[m]	1,45m / 6

η 0,29 <1.00

es kann ungerissen gerechnet werden.

Die Horizontalkraft infolge Wind wirkt entgegen dem Erddruck und wird durch diesen weitestgehend eliminiert so, dass in der Sohlfuge keine Horizontallasten angesetzt werden.

6 Nachweis der Äußeren Standsicherheit über die Sohlspannungen

6.1. Einleitung

Es wird die äußere Standsicherheit über die Bodenpressung nachgewiesen.

6.2. Nachweis über eine lineare Spannungsverteilung

$\sigma_{ed,N}$	147,95	[kN/m ²]	N/A
$\sigma_{ed,M}$	43,08	[kN/m ²]	M/W
$\sigma_{ed,ges}$	191,02	[kN/m ²]	
σ_{Rd}	300,00	[kN/m ²]	[L1]S.11.45

Der Widerstand der Bodenpressung wurde für halbfesten tonig, schluffigen Boden in einer Tiefe von 2m angenommen.

η 0,64 <1.00

Der Nachweis kann erbracht werden. Es zeigt sich, dass die Sohlfuge immer überdruckt ist und somit die Resultierende in der 1. Kernweite liegen muss.

6.3. Nachweis über eine reduzierte Sohlfläche

e	0,08	[m]
b'	1,40	[m]
$\sigma_{ed,ges}$	163,85	[kN/m ²]

η 0,55 < 1.00

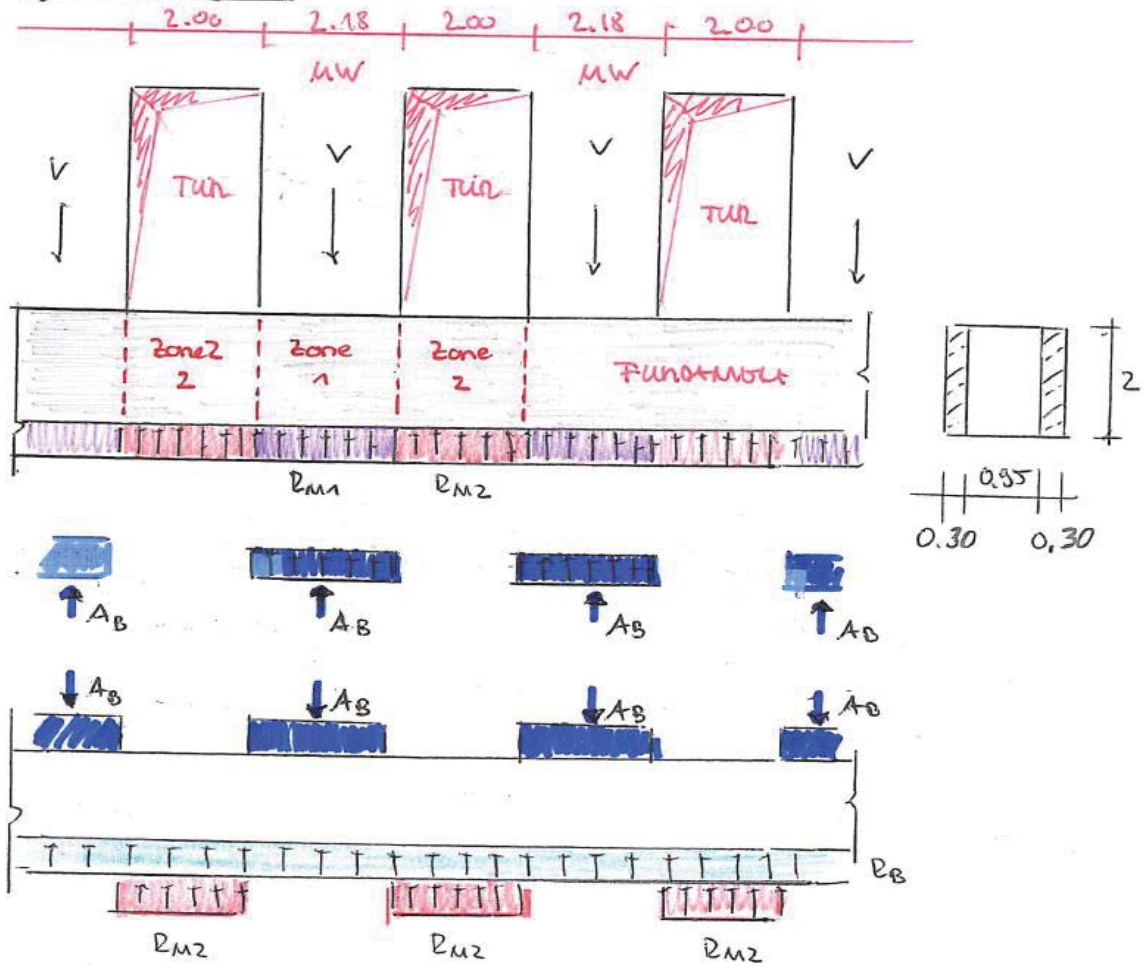
6.4. Diskursion des angesetzten Sohlspannungswiderstandes:

Der angesetzte Sohlspannungswiderstand wurde entsprechend den Baugrundverhältnissen aus der Literatur entnommen. Als Verifizierung des Ansatzes wurde dieser wie auch die Geometrie und Belastung des Fundamentes an den Baugrundgutachter J.Küster übermittelt. Dieser bestätigt in seiner Mail [A14] die Tragfähigkeit des Fundamentes inkl. Verstärkung und gibt eine Auslastung im Grundbruchnachweis von 55% an. Da die Fundamentfläche vergrößert wird und die Belastung steigt, weist er darauf hin, dass Setzungen von weniger als 1cm auftreten können. Dieser Wert wird toleriert, da es sich um eine gleichmäßige Setzung handelt und die Lasten nicht höher sind als in den anderen Gebäudeteilen, sondern sich nur anders verteilen und die Anbauten nur dazu dienen diese gleichmäßiger zu verteilen.

7 Nachweis der Inneren Standsicherheit

7.1. Prinzipskizze Lastfluss

System Lastfluss:



In Zone 1: Einlag R_{M2} in Betonwangen
 In Zone 2: Einlag A_B in Mauerwerk zu Weitelektion
 in Pfeiler ($V = R_{M1} + 2 \cdot A_B$)

7.2. angesetzte Pressung und Verteilung auf Komponenten

$\sigma_{ed,MW}$	147,95	[kN/m ²]	vereinfacht über ganzen Querschnitt
$\sigma_{ed,Lasche1}$	191,02	[kN/m ²]	
$\sigma_{ed,Lasche2}$	104,87	[kN/m ²]	
b_{Beton}	0,30	[m]	
b_{MW}	0,95	[m]	
R_{M1}	140,55	[kN/m]	
R_{M2}	140,55	[kN/m]	
R_{B1}	57,31	[kN/m]	
R_{B2}	31,46	[kN/m]	

7.3. Schnittgrößen vereinfacht

A_B	163,85	[kN/m ²]	vereinfacht über ganzen Querschnitt
$b_{\text{Öffnung}}$	2,00	[m]	
b_{MW}	2,18	[m]	
b_{Ges}	4,18	[m]	
L	4,18	[m]	
$A_{B,D}$ (sehr überschätzt)	958,54	[kN]	vereinfacht über ganzen Querschnitt
$V_{ed,B}$	190,04	[kN]	Betonanteil plus RM2-Anteil
$M_{ed,B}$	272,03	[kNm]	$R_b \cdot L \cdot L/2 + RM2 \cdot b_{\text{Öffnung}}/2 \cdot L/2$
a	0,15	[m]	
T_{ed}	28,51	[kNm]	Lagerhebelkraft

7.4. *Betonbemessung GZT*

Die Betonbemessung erfolgt mit dem Modul "B2 Stahlbetonbemessung" der Fa. F&L für Biegung, Querkraft und Torsion.

erf_A _{su}	4,44	[cm ²]		[B.7a]
erf_A _{so}	4,44	[cm ²]	analog unten	
vor_A _{su}	6,28	[cm ²]	2 DN 20	[B.7a]
vor_A _{so}	6,28	[cm ²]	2 DN 20	[B.7a]
erf_A _{sl}	12,00	[cm ²]	erforderliche Torsionslängsbewehrung	[B.7a]
u _k	3,70	[m]	Umfang Betonquerschnitt	
erf_asl	3,24	[cm ² /m]		
vor_asl	7,53	[cm ² /m]	DN 12/150 entlang der Wand	
erf_a _{sw}	12,31	[cm ² /m]		[B.7a]
erf_a _{sw}	15,08	[cm ² /m]	Bü DN12, aller 150mm , zwieschnittig	

Hinweis: Die Bügel sind geschlossen auszuführen.

η	0,82	< 1.00
----------	-------------	------------------

7.5. *Betonbemessung GZG - Zwang (Rissbreite 0.3mm)*

erf_asl	5,45	[cm ² /m]	je Seite	[B.7b]
vor_asl	5,65	[cm ² /m]	DN 12/200 entlang der Wand	

7.6. *Lastausbreitung im Fundament*

Es wird in Längsrichtung eine Lastausbreitung von 50cm angesetzt, was einem Verhältnis zur Höhe von 1/4 entspricht und eine konservative Annahme darstellt.

Die Lastausbreitung in Querrichtung erfolgt über die Verzahnung des Bestandsfundamentes mit den neuen anbetonierten Laschen. Um sicherzustellen, dass die Schubkräfte übertragen werden können werden die Gewindestangen vorgespannt und pressen somit die Fuge zusammen. Aus der Lastausbreitung resultiert eine Zugkraft welche durch die untere Gewindestange aufgenommen wird. Diese wird über eine Kraftzerlegung ermittelt und nachgewiesen.

A _{Lasche}	1,25	[m ²]	rechnerische Aufstandsfläche Lasche	
σ _{ed,max}	191,02	[kN/m ²]	Maximale Bodenpressung	
F _{Lasche,Ed}	238,68	[kN]	Vertikallast je Lasche	
a	1,25	[m]	Achsabstand Betonlaschen	[sh. Skizze]
z	1,15	[m]	Lage untere Ankerstange unter OK FF	[sh. Skizze]
F _{Gewi,Ed}	129,72	[kN]	Zugbelastung der Gewindestangen	
n _{Gewi}	4,00	[-]	Anzahl belastete Gewindestangen	
F _{t,Rd}	87,40	[kN]	GEWI DN 16, B500B	[L1]S.8.51
F _{t,Rd,ges}	349,60	[kN]		

η	0,37	< 1.00
----------	-------------	------------------

7.7. *Schubübertrag*

Aufgrund der hohen Rauigkeit wird auf einen Detaillierte Nachweis verzichtet. Die Schubspannung in der Fuge wird abgeschätzt und bewertet.

R_{M2}	140,55	[kN]	
n_{M2}	2,00	[Stk]	Schnittigkeit
A	3,00	[m ²]	Übertragungsfläche
$V_{ed,M1}$	190,04	[kN]	
n_{M1}	1,00	{Stk}	Schnittigkeit
A	3,00	[m ²]	Übertragungsfläche
max_τ_{Ed}	0,13	[MN/m²]	
P	50,00	[kN]	Vorspannkraft je Anker
n_a	10,00	[Stk]	Spannanker
A_p	6,25	[m ²]	Vorspannfläche
σ_n	0,08	[MN/m ²]	Druckspannung senkrecht zur Fuge
μ	0,90		verzahnt
c	0,50		verzahnt
f_{ctd}	0,25	[MN/m ²]	Konservativ
$v_{rd,i}$	0,20	[MN/m²]	
η	0,64	< 1,00	

BS.1**Brandschutz tragender Bauteile****1 Einleitung**

Der Nachweis der Brandschutzsicherheit der tragenden Elemente wird nach dem tabellarischen Verfahren nach DIN EN 1996-1-2 bzw. nach DIN EN 1992-1-2 erbracht. Die Feuerwiderstandsklassen sind den Brandschutzkonzept [A13] entnommen

2 Außenwände in Mauerwerk (F90)

Minstdicke nach Tab. N.B.1.2	100 [mm]
Dicke der Wand	700 [mm]

Sicherheit	0,14 < 1.0
-------------------	----------------------

3 Stahlbetondecke (F90)

Minstdicke nach Tab. 5.9	200 [mm]
Dicke der Platten	200 [mm]

Mindestachsabstand Bewehrung	30 [mm]
Achsabstand Bewehrung	30 [mm]

Sicherheit	1,00 < 1.0
-------------------	----------------------

4 Stahlbetonwand OG (F90)

Minstdicke nach Tab. 5.4	140 [mm]
Dicke der Wand	180 [mm]

Mindestachsabstand Bewehrung	25 [mm]
Achsabstand Bewehrung	25 [mm]

Sicherheit	0,78 < 1.0
-------------------	----------------------

5 Stahlbetonstütze EG/OG(F90)

Minstdicke nach Tab. 5.2a ($\mu_{ri} < 20\%$)	200 [mm]
Dicke der Stütze	250 [mm]

Sicherheit	0,80 < 1.0
-------------------	----------------------

6 Innenwände in Mauerwerk (F90)

Minstdicke nach Tab. N.B.1.2	100 [mm]
Dicke der Wand	175 [mm]

Sicherheit	0,57 < 1.0
-------------------	----------------------

7 Stahlbetoninnentreppen (F90)

Minstdicke nach Tab. 5.8	100 [mm]
Dicke der Wand	180 [mm]

Sicherheit	0,56 < 1.0
-------------------	----------------------

8 Außentreppe in Stahl (F30)

F30 Beschichtung	30 [min]
REI nach Brandschutz	30 [min]

Sicherheit	1,00 < 1.0
-------------------	----------------------

9 Betonstürze (F90)

Zwei Stürze gemeinsam verbaut	90 [min]
REI nach Brandschutz	90 [min]

Sicherheit	1,00 < 1.0
-------------------	----------------------

10 Dach (F0)

REI Dach	0 [min]
REI nach Brandschutz	0 [min]

Sicherheit	1,00 < 1.0
-------------------	----------------------

11 Pfeiler in Mauerwerk (F60)

Mindestlänge nach Tab. N.B.2.4 inkl. 10mm Putz umlaufend	170 [mm]
Länge des Pfeilers	365 [mm]

Sicherheit	0,47 < 1.0
-------------------	----------------------

12 Decken über 2.OG als Flachdecke (F60)

Minstdicke nach Tab. 5.8	80 [mm]
Dicke der Platten	120 [mm]
Mindestachsabstand	20 [mm]
Achsabstand	20 [mm]

Sicherheit	1,00 < 1.0
-------------------	----------------------

13 Dach (F0)

REI Dach	0 [min]
REI nach Brandschutz	0 [min]

Sicherheit	1,00 < 1.0
-------------------	----------------------

14 Dach über Treppenraum (F60) - TB freitragend

REI Dach	60 [min]
REI nach Brandschutz	60 [min]

Sicherheit	1,00 < 1.0
-------------------	----------------------

DG_G1_Gaubenkonstruktion_C24

1 Einleitung

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) der Bauteile für die Gaubenkonstruktion auf der Westseite zwischen den Achsen O und P. Die Gaube schließt auf Höhe der zweiten Mittelpfette an das Dachtragwerk an. Die Wände werden als Holzständerwände ausgeführt mit aufliegender Sparrenlage quer zur Sparrenrichtung des Hauptdachtragwerks.

2 Geometrie und Materialkennwerte

2.1 Geometrie und Querschnittskennwerte

Die Sparren der Gaube werden als Einfeldträger über die Gesamtbreite der Gaube betrachtet und zentrisch über den Holzständern gelagert. Die Holzständerwände beginnen auf Höhe der zweiten Mittelpfette zwischen Achse 3 und 4 und schließen mit der Außenwand ab. Die Schwelle der Holzständerwände liegt auf der Decke über OG (Pos. OG_D2) auf. Zur Gewährleistung der Queraussteifung und Aufnahme der horizontalen Windlasten wird die erste Ebene der Sparren und Holzständer separat als Zweigelenk-Rahmen mit beigesteifen Ecken bemessen.

l_{Gaube}	5,30	[m]	
$h_{\text{Gaube,gemittelt}}$	3,25	[m]	
α	15,0	[°]	Dachneigung Gaube
b_{Sparren}	8,0	[cm]	Holzbauteile C24, Sparren
h_{Sparren}	20,0	[cm]	Holzbauteile C24, Sparren
e_{Sparren}	0,625	[m]	Sparrenabstand
l_{Sparren}	4,15	[m]	Länge der Sparren
$I_{y, \text{Sparren}}$	5333	[cm ⁴]	
b_{HS}	8,0	[cm]	Holzbauteile C24, Wand
h_{HS}	16,00	[cm]	Holzbauteile C24, Wand
e	0,625	[m]	Abstand Holzständer
$h_{\text{Gaube,max}}$	4,10	[m]	maximale Höhe Holzständerwand
$I_{y, \text{HS}}$	2730,67	[cm ⁴]	
$W_{y, \text{Wand}}$	341,33	[cm ³]	
h_{Rahmen}	2,4	[m]	Höhe Holzständerwand, 1. Ebene
$b_{\text{St, Rahmen}}$	10,0	[cm]	Stütze Aussteifungsrahmen
$h_{\text{St, Rahmen}}$	16,00	[cm]	Stütze Aussteifungsrahmen
$I_{y, \text{St}}$	3413	[cm ⁴]	
$b_{\text{R, Rahmen}}$	10,0	[cm]	Riegel Aussteifungsrahmen
$h_{\text{R, Rahmen}}$	20,00	[cm]	Riegel Aussteifungsrahmen
$I_{y, \text{R}}$	6667	[cm ⁴]	

2.2 *Materialkennwerte*

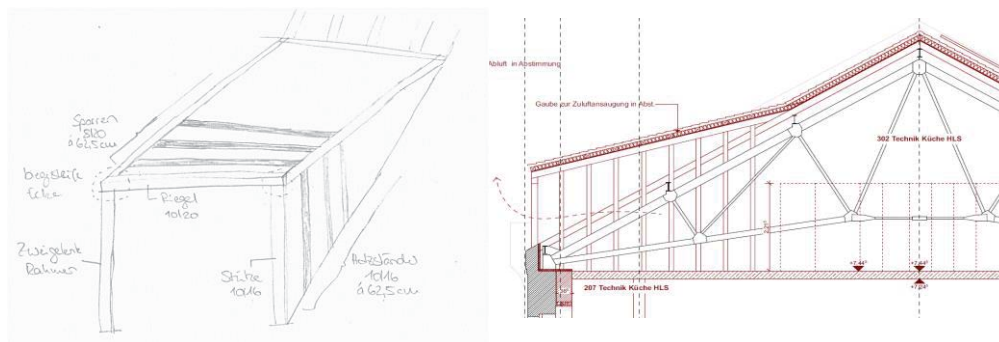
Holz C24

$f_{m,k}$	24,00	[N/mm ²]	[L1]S.9.8
$f_{t,0,k}$	14,50	[N/mm ²]	[L1]S.9.8
$f_{t,90,k}$	0,40	[N/mm ²]	[L1]S.9.8
$f_{c,0,k}$	21,00	[N/mm ²]	[L1]S.9.8
$f_{c,90,k}$	2,50	[N/mm ²]	[L1]S.9.8
$f_{v,k}$	4,00	[N/mm ²]	[L1]S.9.8
ρ_{mean}	4,20	[kN/m ³]	[L1]S.9.8
E	1100,00	[kN/cm ²]	[L1]S.9.8

Exposition:

NKL	1		
KLED g	ständig	Ständig	
$k_{mod,g}/\gamma_M$	0,462		[L1]S.9.8
KLED s	kurz	kurz	
$k_{mod,s}/\gamma_M$	0,692		[L1]S.9.8
KLED w	k./s.k.	kurz/sehr kurz	
$k_{mod,w}/\gamma_M$	0,769		[L1]S.9.8

Schematische Isometrie der Holzbauteile bzw. Ausschnitt aus Architekturplan Schnitt C-C



3 *Belastung*

Die Lasten aus Dachausbau, Schnee und Wind werden über die Dachschalung (Pos. B1) in die Sparren eingeleitet, welche wiederum die Last in die Holzständerwände weiterleiten. Es werden, auf der sicheren Seite liegend, die Windlasten des Hauptdachtragwerks im Bereich F bzw. J, sowie die Giebelwandbereiche D und E angesetzt.

$g_{k,neu}$	1,50	[kN/m ²]	Flächenlast Dach	[E.1]
s_k	0,68	[kN/m ²]	Schneelast Dach	[E.3]
$s_{k,projiziert}$	0,70	[kN/m ²]	Schneelast Dach (15° Neigung)	
w_F	0,48	[kN/m ²]	Windlast Dach Bereich F	[E.4]
w_J	-0,34	[kN/m ²]	Windlast Dach Bereich J	[E.4]
w_D	0,48	[kN/m ²]	Windlast Giebelwand Bereich D	[E.4]
w_E	-0,21	[kN/m ²]	Windlast Giebelwand Bereich E	[E.4]

p_k	1,50	[kN/m ²]	char. Flächenlast für G
p_k	2,18	[kN/m ²]	char. Flächenlast für G+S
p_k	2,68	[kN/m ²]	char. Flächenlast für G+S+W
p_d	2,03	[kN/m ²]	Bemessungslast für G
p_d	3,05	[kN/m ²]	Bemessungslast für G+S
p_d	3,51	[kN/m ²]	Bemessungslast für G+S (leitend)+W

Ermittlung maßgebende Lasteinwirkung:

$p_d / (k_{mod} \cdot \gamma_M)$	4,38	G, ständig
$p_d / (k_{mod} \cdot \gamma_M)$	4,40	G+S, kurz
$p_d / (k_{mod} \cdot \gamma_M)$	4,57	G+S+W, kurz/sehr kurz

4 Bemessung der Holzbauteile

4.1 Bemessung Sparren

Die Bemessung erfolgt mittels der Position DG_G1.1 und dem F&L Modul HTM+. Eine Brandschutzanforderung an das Dach besteht nicht (F0).

Auflagerkräfte (charakteristisch)

F_G	2,10	[kN]	Auflagerkraft aus ständigen Lasten	[DG_G1.1]
F_W	0,60	[kN]	Auflagerkraft aus Wind	[DG_G1.1]
F_S	0,90	[kN]	Auflagerkraft aus Schnee	[DG_G1.1]

GZT Bemessung

η_{Biegung}	0,50	< 1,00	[DG_G1.1]
$\eta_{\text{Querkraft}}$	0,25	< 1,00	[DG_G1.1]

GZG Bemessung

$\eta_{\text{Durchbiegung}}$	0,86	< 1,00	Grenzwert l/300	[DG_G1.1]
------------------------------	------	--------	-----------------	-----------

Auflagerpressung

Es erfolgt der Nachweis für das Auflager von Sparren auf Holzständer.

$N_{ed,G+S+W}$	4,73	[kN]	Auflager Sparren (G+S+W)	
b_{Sparren}	80,00	[mm]	Breite des Sparrens	
b_{HS}	80,00	[mm]	Breite Rehm der Holzständerwand	
N_{ed}/A_{eff}	0,74	[N/mm ²]		
$f_{c,90,d}$	1,92	[N/mm ²]	kurz/sehr kurze Einwirkung	[L1]
$k_{c,90}$	1,75		Beiwert für Querdruck	[L1] S.9.24
η	0,22	< 1,00		

4.2 Bemessung Holzständerwand

Die Holzständerwand wird am Fußpunkt in der Stahlbetondecke verankert, sowie seitlich am Streichsparren gehalten.

Es wird händisch der Nachweis auf Knicken für die größtmögliche Länge der Holzständer geführt. Windlasten werden dabei nicht angesetzt, da diese über den Zweigelenk-Rahmen in der ersten Ebene abgetragen werden (s. 4.3). Es wird lediglich Knicken um die starke Achse nachgewiesen (Ausknicken aus der Wandebene). Das Knicken um die schwache Achse (längs zur Wandebene) wird durch die seitlich angebrachten OSB-Platten verhindert.
Eine Brandschutzanforderung an das Dach besteht nicht (F0).

Knicknachweis um y-Achse (starke Achse)

$N_{ed,G+S+W}$	5,0	[kN]	Auflager Sparren (G+S+W)+ Stützeigengewicht
b	80,00	[mm]	Holzquerschnitt - Breite
h	160,00	[mm]	Holzquerschnitt - Höhe
i	4,62	[cm]	Trägheitsradius [L1, S. 9.66]
β	1,00		Knicklängenbeiwert
l_{ef}	4,10	[m]	effektive Länge
λ	88,74		Schlankheit
k_c	0,37		Knickbeiwert [L1, Tafel 9.29a]
$f_{c,0,d,k/s,k}$	16,15	[N/mm ²]	kurz/sehr kurze Einwirkung

η	0,07	< 1.00
--------	------	--------

Schwellendruck

Es wird der Schwellendruck am Wandfuß nachgewiesen.

$N_{ed,G+S+W}$	5,0	[kN]	Auflager Sparren (G+S+W)+ Stützeigengewicht
b	80,00	[mm]	Holzquerschnitt - Breite
h	160,00	[mm]	Holzquerschnitt - Höhe
N_{ed}/A_{eff}	0,39	[N/mm ²]	
$f_{c,90,d}$	1,92	[N/mm ²]	kurz/sehr kurze Einwirkung [L1]
$k_{c,90}$	1,75		Beiwert für Querdruck [L1] S.9.24

η	0,12	< 1.00
--------	------	--------

Lastweiterleitung auf Stahlbetondecke

p_g	5,61	[kN/m]	Ständige Last Sparren + Eigenlast Wand [DG_G1.1 bzw. E.1]
q_w	0,91	[kN/m]	Wind [DG_G1.1]
q_s	1,36	[kN/m]	Schnee [DG_G1.1]

4.3 Aussteifung der Gaube

4.3.1 Vorbemerkungen

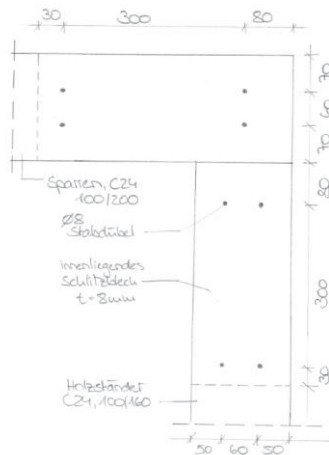
Die Holzständerwände sind beidesitig mit OSB-Platten verkleidet. Somit ist eine Aussteifung längs zur Wandebene gegeben. Die Holzständerwände werden an das Hauptdachtragwerk konstruktiv über den Streichsparren angeschlossen. Zusätzlich wird die erste Ebene der Sparren und Holzständer (über der Außenwand) als Rahmen mit biegesteifen Ecken betrachtet, welcher die Aussteifung in Querrichtung gewährleistet.

Der biegesteife Anschluss von Sparren zu Holzständer erfolgt über ein Schlitzblech. Die vorderen Holzständer, sowie die Sparren werden mit einer Querschnittsbreite v von 10 cm angesetzt.

4.3.2 Zweigelenk-Rahmen mit horizontaler Windbelastung

w_D	0,48	[kN/m ²]	Wind Bereich D Giebelwand
w_E	-0,21	[kN/m ²]	Wind Bereich E Giebelwand
A_w	4,00		Lasteinzugsfläche, nach Geometrie
q	1,15	[kN/m]	Windbelastung Rahmen
k	0,90		
A	0,80	[kN]	Auflagerkraft
H_1	0,75	[kN]	Auflagerkraft
H_2	-2,01	[kN]	Auflagerkraft
M	1,50	[kNm]	maximales Moment

4.3.3 Nachweis biegesteife Ecke Sparren-Holzständer



M_{Ed}	2,25	[kNm]	Momentenbeanspruchung aus Wind
d	8,00	[mm]	Stabdübeldurchmesser
t	8,00	[mm]	Blechstärke
a_1	40,00	[mm]	erforderliche Stabdübelabstände
a_2	24,00	[mm]	erforderliche Stabdübelabstände
a_{3c}	80,00	[mm]	erforderliche Stabdübelabstände
a_{3t}	80,00	[mm]	erforderliche Stabdübelabstände
a_{4t}	32,00	[mm]	erforderliche Stabdübelabstände

Tragfähigkeit je Stabdübel:

$t_{H,req}$	60,00	[mm]	für Last 90° zur Faser	[L1] S.9.48
$F_{v,Rk}$	7,44	[kN]	je Stabdübel (=2 Scherfugen)	[L1] S.9.48
$t_{H,vor}$	46,00	[mm]	rechnerisch vorhandene Holzstärke	
$t_{H,vor}/t_{H,req}$	0,77	[mm]	Tragfähigkeit ist abzumindern!	
k_{mod}/γ_M	0,91	[-]	kurz/sehr kurz	[L1] S.9.48

$F_{v,Rd}$ 5,18 [kN]

Eine Abminderung der Tragfähigkeit infolge von mehreren Verbindungsmitteln hintereinander in Faserrichtung erfolgt nicht, da die Stabdübel maßgebend senkrecht zur Faser belastet sind und somit nicht aufspaltend auf das Holz wirken.

Belastung je Stabdübel:

z	0,30		Hebelarm der Stabdübelgruppen	
-----	------	--	-------------------------------	--

Es wird vereinfacht der mittlere Hebelarm der Stabdübelgruppen zueinander angesetzt und damit alle Stabdübel gleich hoch belastet angenommen.

n	2	[-]	Stabdübel je Gruppe	
$F_{Ed,M}$	3,75	[kN]	Belastung je Std. infolge Moment	

η 0,72 < 1.00

Lochleibungsfestigkeit des Schlitzbleches:

$F_{b,Rd}$	35,89	[kN]	Lochleibungsfestigkeit	[L1] S.8.53
------------	-------	------	------------------------	-------------

(konservativer Wert für Lochspiel und geringstmögliche Stabdübelabstände)

η 0,10 < 1.00

Querschnittsnachweis des Schlitzbleches

$W_{y,Blech}$	34,13	[cm ³]	Widerstandsmoment, starke Achse	
M_{Rd}	8,02	[kNm]		

η 0,28 < 1.00

4.3.1 Schraubenverbindung Holzständerwand - Streichsparren

d	8 [mm]		Schraubendurchmesser	
$f_{ax,k}$	12 [N/mm ²]		Ausziehparameter	[L1] S.9.56
$f_{ax,d}$	9,23 [N/mm ²]		kurz/sehr kurz	
l_{ef}	120 [mm]		kleinste Einschraublänge	
$F_{ax,90,Rd}$	11,52 kN			
$F_{t,Rd}$	8,8 kN		char. Schrauben-Zugtragfähigkeit	[L1] S.9.56
F_{Ed}	1,35 [kN]		horizontale Auflagerkraft aus Wind	[DG_G1.2]

η 0,15 < 1.00

11. Position: DG_G1.1 - EDV - Sparren Gaube - C24

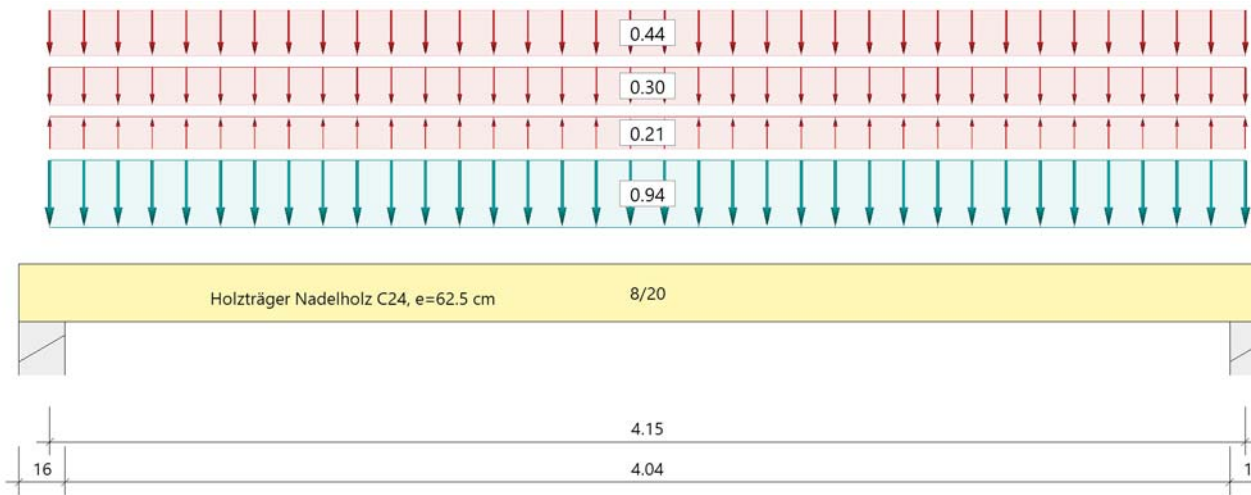
Mehrfeldträger Holz (x64) HTM+ 02/24B (FRILO R-2024-2/P07)

Grundparameter

Holzträger (e = 62.5 cm) Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420

- $f_{m,k}$: charakteristischer Wert der Biegefestigkeit
- $f_{t,0,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit parallel zur Faser
- $f_{t,90,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit senkrecht zur Faser
- $E_{0,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
- $E_{90,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
- G_{mean} : Mittelwert des Schubmoduls
- ρ_k : charakteristischer Wert der Rohdichte
- $f_{v,k}$: charakteristischer Wert der Schubfestigkeit
- $f_{c,0,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit parallel zur Faser
- $f_{c,90,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser
- $E_{0,05}$: 5%-Fraktilewert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
- $E_{90,05}$: 5%-Fraktilewert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
- G_{05} : 5%-Fraktilewert des Schubmoduls
- ρ_m : Mittelwert der Rohdichte

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
8/20	5333	853	533	213	160.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k _{c90}	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen *)		
							Φ _x [kNm/rad]	Φ _y [kNm/rad]	Φ _z [kNm/rad]
1	0.00	16.0	12.0	1.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	4.15	16.0	12.0	1.00	-1	-1	0.0	0.0	0.0

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

Lasten

Streckenlasten aus Flächenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m ²]	W2 [kN/m ²]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		4.15		1.50		Nein	ständig		
	2	GL		4.15		0.70		Ja	Schnee		
	3	GL		4.15		0.48		Ja	Wind		1
	4	GL		4.15		-0.34		Ja	Wind		1

Der Systembezug einer gleichzeitig feldweise und alternativen Last bleibt erhalten!

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

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	Breite 0,63 m
2	Breite 0,63 m
3	Breite 0,63 m
4	Breite 0,63 m

Die Lastwerte werden intern mit dem Trägerabstand e = 0.63 m multipliziert.

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 28 kg mit Gamma = 4.20 kN/m³ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	γ _{F,inf}	γ _{F,sup}	KLED
ständig				1.00	1.35	
Windlasten	0.60	0.20	0.00		1.50	kurz/sehr kurz
Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00		1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basis : EN 1995-1-1/A2:2014
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse : CC 2
 ψ₂ = 0.5 für Schnee (AE) : nicht angesetzt
 Kombination ständiger Lasten : alle gleiches γ_F (γ_{G,sup} oder γ_{G,inf})
 KLED bei Wind : Mittelwert aus kurz und sehr kurz

Bemessungsparameter Holz

Nutzungsklasse 2 : überdacht, offen
rel.Luftfeuchte ~ 85% Ausgleichfeuchte < 20%

Schubspannungen = Tau mit red. Q

Anfangsdurchbiegung $W_{inst} = l/300$

Enddurchbiegung $W_{net,fin} = l/300$
 $W_{fin} = l/200$

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit Gebrauchstauglichkeit	ständig/vorübergehend charakteristisch	0.50	0.25	0.16	1)	0.86

1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

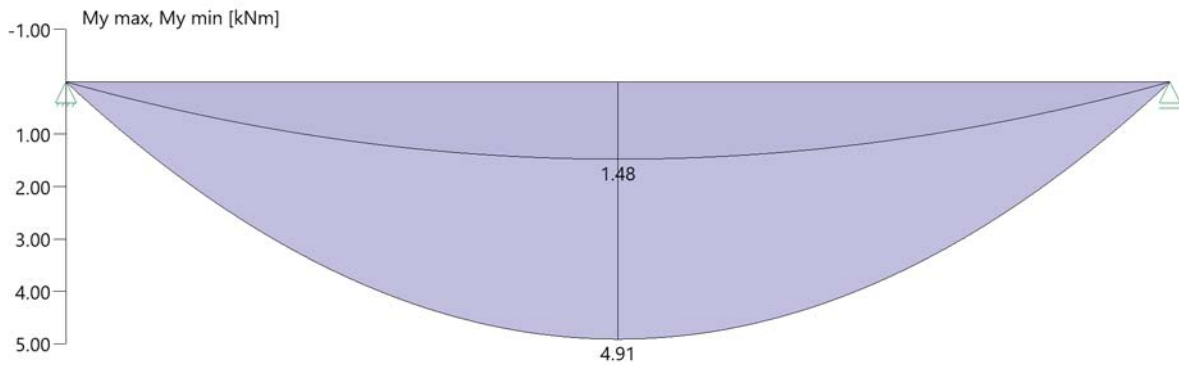
Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	$\eta_{Biegung}$	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	8/20	4.2	4.91	0.25	0.50	

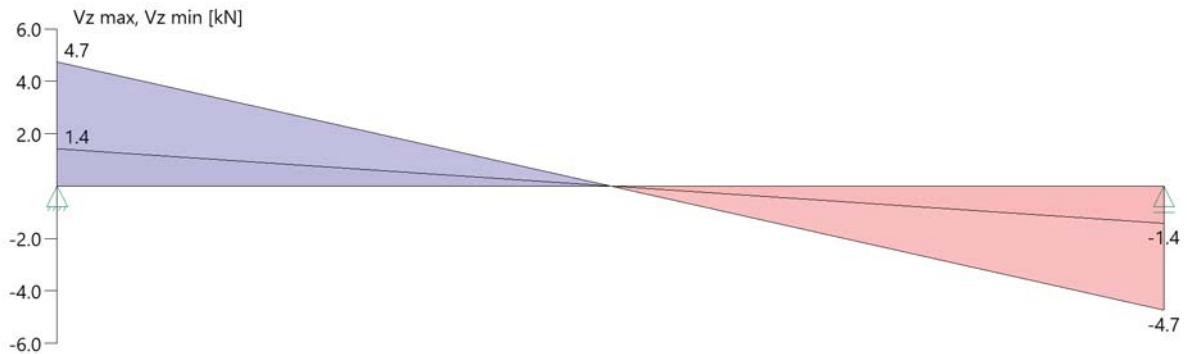
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Schnittgrößen

Feld	Xrel [m]	x [m]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{z,Ed} [kN]	Lk
Feld 1	0.00	0.00	0.00	4.7	2
	0.00	0.00	0.00	1.4	3
	2.08	2.08	4.91	0.0	2
	4.15	4.15	0.00	-1.4	3
	4.15	4.15	0.00	-4.7	2

Biegung

Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	σ _{myd} [N/mm ²]	k _{crit,y}	k _{h,M_y}	k _{mod}	f _{m,y,d} [N/mm ²]	η	Lk
Feld 1	2.08	4.91	9.21	1.00	1.00	1.00	18.46	0.50	2

Der Beiwert k_h wurde bei der Berechnung von f_{m,y,d} nach EN 1995 3.2(3) berücksichtigt.

Schub

Stütze [Nr]		Xrel [m]	Xabs [m]	V _{z,d} [kN]	τ _d [N/mm ²]	k _{mod}	f _{v,z,d} [N/mm ²]	η	Lk
1	rechts	0.25	0.25	4.2	0.39	1.00	3.08	0.25	2
2	links	0.25	3.90	-4.2	-0.39	1.00	3.08	0.25	2

Der Beiwert k_{cr} = 0.50 wurde bei der Berechnung nach DIN EN 1995-1-1 NDP 6.1.7 (2) berücksichtigt.

Auflagerpressung

Stütze	b ^{eff} [cm]	d ^{eff} [cm]	max F [kN]	σ _{c,90,d} [N/mm ²]	k _{c90}	k _{mod}	f _{c,90,d} [N/mm ²]	η	Lk
1	19.0*	8.0	4.7	0.31	1.00	1.00	1.92	0.16	2
2	19.0*	8.0	4.7	0.31	1.00	1.00	1.92	0.16	2

* Kontaktfläche nach Norm DIN EN 1995-1-1, Kapitel 6.1.5 (1)P um 30mm je Seite verbreitert

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l ^{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis	w			w _{lim}	η	Lk	
				w _g	w _q	w				
Feld 1	4.15	2.08	inst	z	0.7	0.4	1.1	1.4	0.77	5
		2.08	net,fin	z	1.2	0.0	1.2	1.4	0.86	4
		2.08	fin	z	1.2	0.4	1.6	2.1	0.77	6

l^{eff} : effektive Länge
 Stelle : Stelle der Durchbiegung
 Nachweis : Anfangs-/Endverformung (Richtung)
 w_g : Verformung infolge ständiger Last
 w_q : Verformung infolge veränderlicher Last
 w : Verformung gesamt
 w_{lim} : zulässige Verformung
 η : Ausnutzungsgrad
 Lk : Nr. der Lastkombination

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	R _{z,min} [kN]	R _{z,max} [kN]	M _{y,min} [kNm]	M _{y,max} [kNm]
1	0.00	ständig Windlasten Schnee H < 1000 m	2.1 -0.4	2.1 0.6 0.9		
2	4.15	ständig Windlasten Schnee H < 1000 m	2.1 -0.4	2.1 0.6 0.9		

Maßgebliche Kombinationen

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

generierte Last	Feld	Ewg	orig. Last	W1	W2	A [m]	L [m]
L 1	*	ständig	1	0.94	0.94	0.00	4.15
L 2	1	Schnee	2	0.44	0.44	0.00	4.15
L 3	1	Wind	3	0.30	0.30	0.00	4.15
L 4	1	Wind	4	-0.21	-0.21	0.00	4.15

gen. Last	Lk 2	Lk 3	Lk 4	Lk 5	Lk 6
L 1	1.35	1.00	1.80	1.00	1.80
L 2	1.50			1.00	1.00
L 3	0.90			0.60	0.60
L 4		1.50			
Eigengewicht	1.35	1.00	1.80	1.00	1.80

Der Verformungsbeiwert $k_{def} = 0.80$ ist in den Faktoren der Kombinationen zur Gebrauchstauglichkeit berücksichtigt.

12. Position: DG_G1.2 - EDV - Ständer Gaube - C24

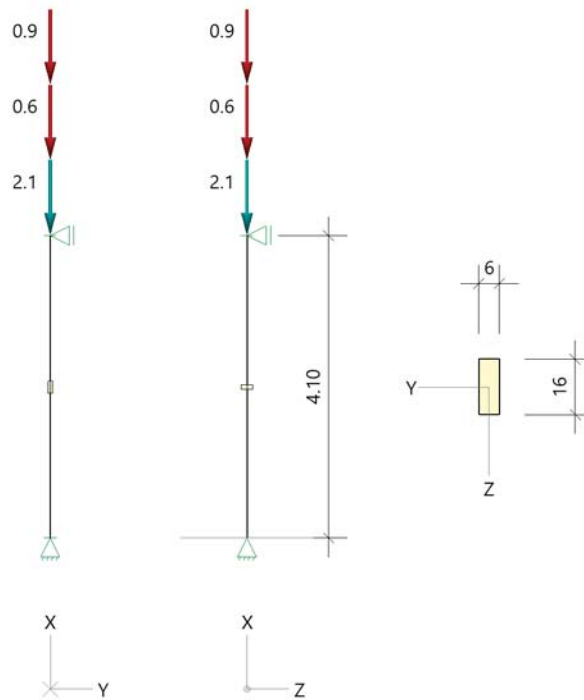
Holzstütze (x64) HO1+ 02/2024 (FRILO R-2024-2/P07)

System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild 2D



System

Pendelstütze, H=4.10m, b/h=6.0/16.0cm, C24, NKL 2, EN 338:2016

Materialwerte Holz

Nadelholz C24, Nutzungsklasse 2, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ N/mm ²	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ N/mm ²	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ N/mm ²	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ N/mm ²	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ N/mm ²	G_{mean} G_{05} N/mm ²	ρ_k ρ_m kg/m ³	γ kN/m ³	γ_M K_{def}
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420	4.20	1.30 0.80

Querschnittswerte

Rechteck

Widerstandsmoment	$W_{y,ef} = 256 \text{ cm}^3$
Flächenmoment 1. Grades	$S_{y,ef} = 192 \text{ cm}^3$
Flächenmoment 2. Grades	$I_{y,ef} = 2048 \text{ cm}^4$
Widerstandsmoment	$W_{z,ef} = 96 \text{ cm}^3$
Flächenmoment 1. Grades	$S_{z,ef} = 72 \text{ cm}^3$
Flächenmoment 2. Grades	$I_{z,ef} = 288 \text{ cm}^4$
Torsionswiderstandsmoment	$W_t = 150 \text{ cm}^3$
Torsionsträgheitsmoment	$I_t = 870 \text{ cm}^4$
Querschnittsfläche	$A_{tot} = 96.0 \text{ cm}^2$

Lasten

Einwirkungen

Id	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
9	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00
10	ständig/vorübergehend	Schnee H < 1000 m	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00

Liste der Lasten

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	0.2	4.10			1.00		AUTO_G_Mat
2	2 X	99	2.1	4.10			1.00		
3	2 X	9	0.6	4.10			1.00		
4	2 X	10	0.9	4.10			1.00		

Typ: 2 = Einzellast; Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt
EWG: 99=ständig; 9=Windlasten; 10=Schnee H < 1000 m

Lastfälle

Lastfälle Auflagerkräfte - charakteristisch (TH 1.0)

LF	x [m]	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	4.10	-	-	-	-	-	-
	0.00	-2.3	-	-	-	-	-
2	4.10	-	-	-	-	-	-
	0.00	-0.6	-	-	-	-	-
3	4.10	-	-	-	-	-	-
	0.00	-0.9	-	-	-	-	-

Kombinationen

Kombinationsliste maßgebende Kombinationen

LF	LK	5 STR	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1		1.35										
2		-										
3		-										

Bemessung / Nachweis

Knick- u. Kipplängen

Berechnung Knick- u. Kipplängen
 Biegeknicken(S) $s_k =$ Systemlängen
 Biegedrillknicken(S) $s_b =$ Systemlängen

(S) Berechnung über Abstände der starren Lager

x1 m	x2 m	Sky m	Skz m	Sby m	Sbz m	λy	λz
0.00	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	88.8	236.7

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Langausgabe)

LK 5: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ,τ [N/mm ²]	f...d [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=3.08m b/h=6.0/16.0cm						
Nx N,M	-3.1	K _{mod} =0.60	γ _M =1.30	-0.32	9.69	0.03 0.03
Nachweis Stabilität x=3.08m b/h=6.0/16.0cm						
Nx N,M	-3.1	K _{mod} =0.60 k _{c,y} =0.22	γ _M =1.30 k _{c,z} =0.03	-0.32	9.69	0.99 0.99
LK5: 1.35*G1 Knicklänge: s _{ky} =4.10m s _{kz} =4.10m Kipplänge: s _b =4.10m Schlankheit: λ _y =88.8 λ _z =236.7 λ _{rel,c,y} =2.02 λ _{rel,c,z} =5.39 λ _{rel,m,y} =1.17 λ _{rel,m,z} =0.29 Anteil N(g)/N(g+q) = 100%(NCI NA.5.9); ψ ₂ (LF, σ _{max})= 0.00; K _{def} = 0.80						

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)

LK 5: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ,τ [N/mm ²]	f...d [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=3.08m b/h=6.0/16.0cm						
Nx N,M	-3.1	K _{mod} =0.60	γ _M =1.30	-0.32	9.69	0.03 0.03
Nachweis Stabilität x=3.08m b/h=6.0/16.0cm						
Nx N,M	-3.1	K _{mod} =0.60 k _{c,y} =0.22	γ _M =1.30 k _{c,z} =0.03	-0.32	9.69	0.99 0.99
LK5: 1.35*G1 Knicklänge: s _{ky} =4.10m s _{kz} =4.10m Kipplänge: s _b =4.10m Schlankheit: λ _y =88.8 λ _z =236.7 λ _{rel,c,y} =2.02 λ _{rel,c,z} =5.39 λ _{rel,m,y} =1.17 λ _{rel,m,z} =0.29 Anteil N(g)/N(g+q) = 100%(NCI NA.5.9); ψ ₂ (LF, σ _{max})= 0.00; K _{def} = 0.80						

Maßgebende Verformungen

w=0 => η=0

Maßgebende Ausnutzungen

Bauteil	Nachweis	η
TRAGFÄHIGKEIT	NORMALTEMPERATUR (MAX)	0.99
Stützenquerschnitt	Stabilität	0.99
Stützenquerschnitt	Spannung	0.03

DG_U1_Dachsparren (Westseite)_C24

1 Einleitung

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) der Sparren auf der Westseite. In diesem Bereich werden teilweise Dachflächenfenster bzw. eine Gaube eingesetzt, sodass sich das statische System der Sparren im Vergleich zum Bestands-Dachtragwerk (Pos. B1) ändert. Als maßgebenden Fall werden die Sparren als Zweifeldträger mit Kragarm im Bereich der neuen Dachflächenfenster (zwischen Achse C und N, Q und R, sowie S und T) betrachtet. Die gekürzten Sparren im Bereich der Gaube (Achse O bis P) werden als Einfeldträger nicht kritisch betrachtet.

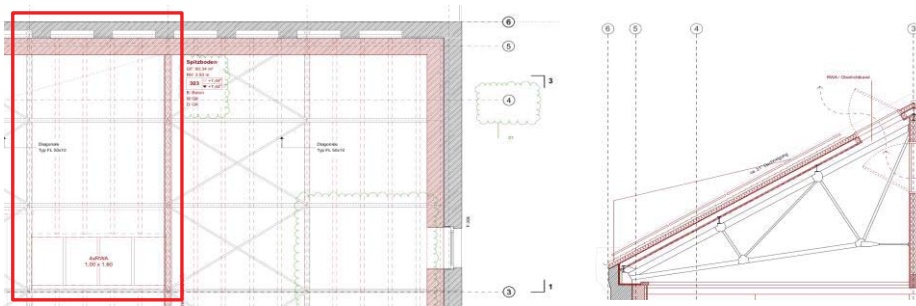
2 Geometrie und Materialkennwerte

Die Sparren liegen auf der Randpfette und den zwei Mittelpfetten auf und kragen im oberen Drittel der Dachfläche aus. Daraus ergibt sich das statische System als Zweifeldträger mit Kragarm.

2.1 Geometrie und Querschnittskennwerte

α	30,5	[°]	Dachneigung
b	12,0	[cm]	Neue Sparrenlage C24
h	16,00	[cm]	Neue Sparrenlage C24
e	0,835	[m]	Sparrenabstand
$l_{F,projiziert}$	2,90	[m]	Grundrissprojizierte Feldlänge
$l_{K,projiziert}$	1,25	[m]	Grundrissprojizierte Kragarmlänge
I_y	4096,00	[cm ⁴]	
W_y	512,00	[cm ³]	
$h_{Fenster}$	1,60	[m]	Länge der Dachflächenfenster
$h_{Fenster,projiziert}$	1,38	[m]	porjizierte Länge der Dachflächenfenster

Ausschnitt aus Architekturplan Grundriss DG 3-3 bzw. Schnitt A-A



2.2 *Materialkennwerte*

Holz C24

$f_{m,k}$	24,00	[N/mm ²]		[L1]S.9.8
$f_{t,0,k}$	14,50	[N/mm ²]		[L1]S.9.8
$f_{t,90,k}$	0,40	[N/mm ²]		[L1]S.9.8
$f_{c,0,k}$	21,00	[N/mm ²]		[L1]S.9.8
$f_{c,90,k}$	2,50	[N/mm ²]		[L1]S.9.8
$f_{v,k}$	4,00	[N/mm ²]		[L1]S.9.8
ρ_{mean}	4,20	[kN/m ³]		[L1]S.9.8
E	1100,00	[kN/cm ²]		[L1]S.9.8

Exposition:

NKL	1			
KLED g	ständig		Ständig	
$k_{mod,g}/\gamma_M$	0,462			[L1]S.9.8
KLED s	kurz		kurz	
$k_{mod,s}/\gamma_M$	0,692			[L1]S.9.8
KLED w	k./s.k.		kurz/sehr kurz	
$k_{mod,w}/\gamma_M$	0,769			[L1]S.9.8

Bemessungsfestigkeiten unter ständiger Beanspruchung:

$f_{m,d}$	11,09	[N/mm ²]
$f_{t,0,d}$	6,70	[N/mm ²]
$f_{t,90,d}$	0,18	[N/mm ²]
$f_{c,0,d}$	9,70	[N/mm ²]
$f_{c,90,d}$	1,16	[N/mm ²]
$f_{v,d}$	1,85	[N/mm ²]

3 *Belastung*

Die Lasten aus Dachausbau, Schnee und Wind werden über die Dachschalung (Pos. B1) in die Sparren eingeleitet. Zusätzlich werden die Lasten der Dachflächenfenster über den Querriegel in den Sparren geführt. Diese werden als Punktlast am Kragarmende angesetzt.

$s_{k,neu}$	1,50	[kN/m ²]	Flächenlast Dach	[E.1]
$s_{k,Fenster}$	0,50	[kN/m ²]	Flächenlast Fenster	
s_k	0,68	[kN/m ²]	Schneelast Dach	[E.3]
w_F	0,48	[kN/m ²]	Windlast Dach Bereich F	[E.4]
w_H	0,27	[kN/m ²]	Windlast Dach Bereich H	[E.4]
w_J	-0,34	[kN/m ²]	Windlast Dach Bereich J	[E.4]
w_I	-0,27	[kN/m ²]	Windlast Dach Bereich I	[E.4]

p_k	1,50	[kN/m ²]	char. Flächenlast für G
p_k	2,18	[kN/m ²]	char. Flächenlast für G+S
p_k	2,66	[kN/m ²]	char. Flächenlast für G+S+W
p_d	2,03	[kN/m ²]	Bemessungslast für G
p_d	3,05	[kN/m ²]	Bemessungslast für G+S
p_d	3,77	[kN/m ²]	Bemessungslast für G+S+W

Ermittlung maßgebende Lasteinwirkung:

$p_d/(k_{mod} \cdot \gamma_M)$	4,38		G, ständig
$p_d/(k_{mod} \cdot \gamma_M)$	4,40		G+S, kurz
$p_d/(k_{mod} \cdot \gamma_M)$	4,90		G+S+W, kurz/sehr kurz

resultierende Last aus Dachflächenfenster auf Kragarmende

$P_{G,k}$	0,40	[kN]	Eigengewicht Fenster, vertikal
$P_{G,k}/e$	0,48	[kN/m]	
$P_{W,k}$	0,25	[kN]	Wind (Bereich H) auf Fenster, vertikal
$P_{W,k}/e$	0,30	[kN/m]	
$P_{S,k}$	0,47	[kN]	Schnee auf Fenster, vertikal
$P_{S,k}/e$	0,56	[kN/m]	

4 Bemessung

Die Bemessung erfolgt mittels der Position D.1 und dem F&L Modul D9. Die Schnee- und Windlasten werden programmintern berechnet und stimmen mit den nach E.3 bzw. E.4 ermittelten Werten überein. Die Lasten aus Fenstern wird entsprechend als Zusatzlasten angesetzt.

Eine Brandschutzanforderung an das Dach besteht nicht (F0). An den Auflagern werden analog zum Bestand 3cm tiefe Kerfen berücksichtigt.

GZT Bemessung

η Biegung	0,69	< 1,00	[D_U1a]
η Querkraft	0,30	< 1,00	[D_U1a]

GZG Bemessung

η Durchbiegung	0,94	< 1,00	[D_U1a]
---------------------	------	--------	---------

Lastweiterleitung aus Mittellager Sparren

$V_{MP,g}$	5,80	[kN/m]	Mittellager g - vertikal	[D_U1a]
$V_{MP,s}$	2,60	[kN/m]	Mittellager s - vertikal	[D_U1a]
$V_{MP,w}$	1,14	[kN/m]	Mittellager w - vertikal	[D_U1a]

$H_{MP,g}$	-0,13	[kN/m]	Mittellager g - horizontal	[D_U1a]
$H_{MP,s}$	-0,12	[kN/m]	Mittellager s - horizontal	[D_U1a]
$H_{MP,w}$	-0,62	[kN/m]	Mittellager w - horizontal	[D_U1a]

Lastweiterleitung aus Randlager Sparren

$V_{MP,g}$	2,40	[kN/m]	Randlager g - vertikal	[D_U1a]
$V_{MP,s}$	0,90	[kN/m]	Randlager s - vertikal	[D_U1a]
$V_{MP,w}$	0,60	[kN/m]	Randlager w - vertikal	[D_U1a]

$H_{MP,g}$	0,22	[kN/m]	Randlager g - horizontal	[D_U1a]
$H_{MP,s}$	0,10	[kN/m]	Randlager s - horizontal	[D_U1a]
$H_{MP,w}$	-0,33	[kN/m]	Randlager w - horizontal	[D_U1a]

14. Position: DG_U1 - Dachsparren (Westseite) - C24

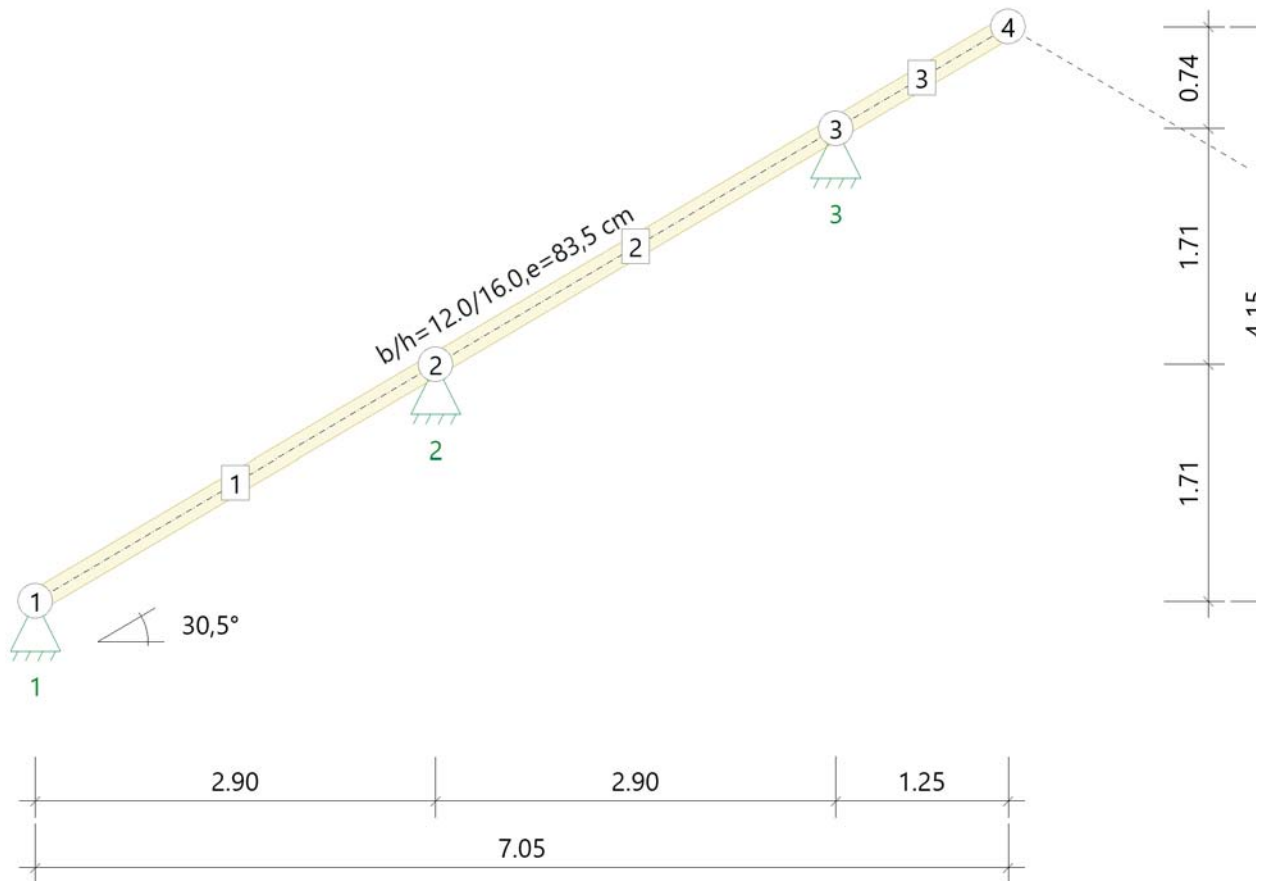
Sparren (x64) DSP+ 02/24D (FRILO R-2024-2/P07)

System

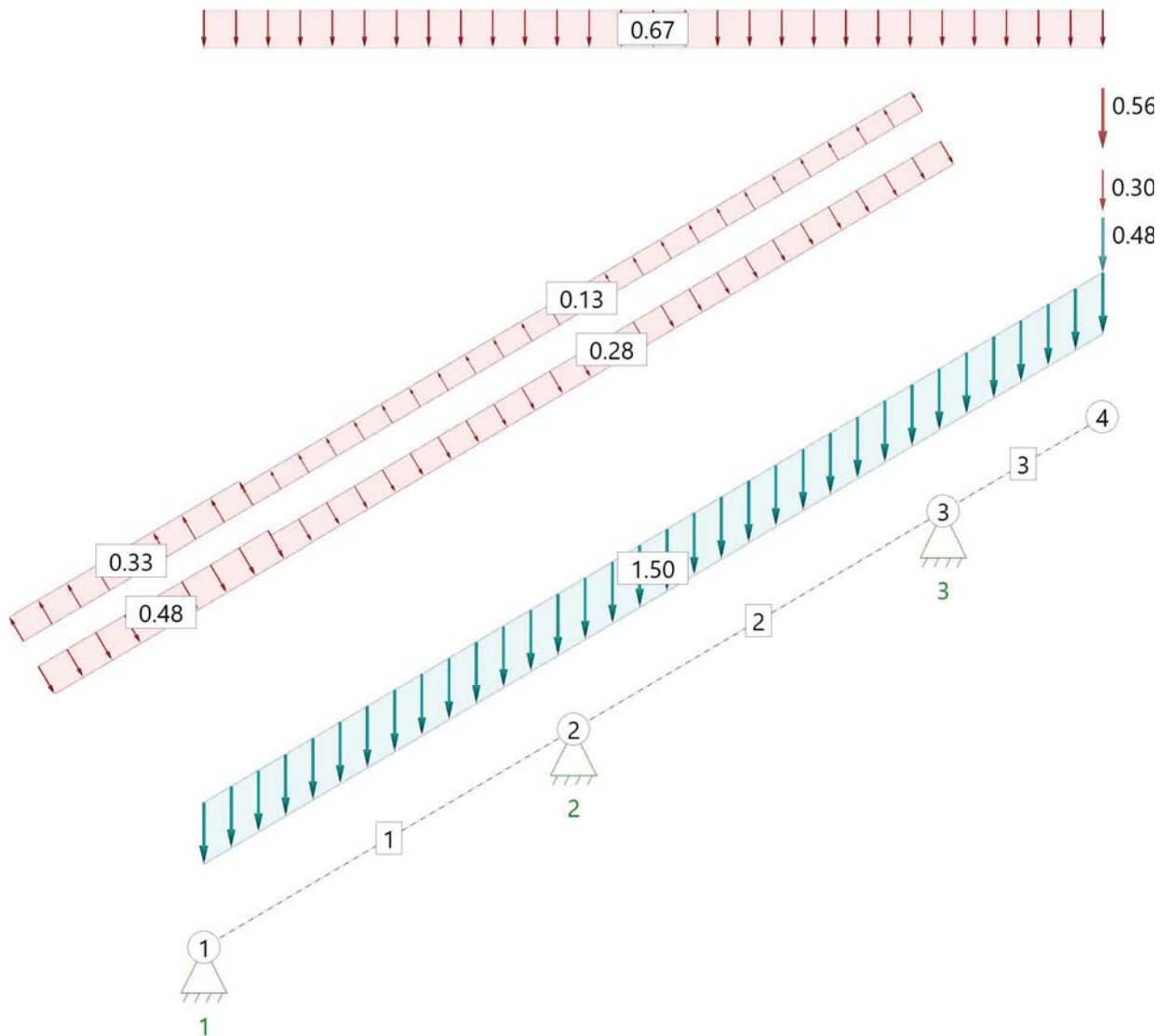
Allgemein

Nadelholz C24, Nutzungsklasse überdacht, offen; LF<85%; GLWF<20%, CC 2

Systemgrafik



Lastgrafik



Material

Materialwerte Holz

Nadelholz C24 gemäß EN 338:2016 $E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$ $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$
 $G_{mean} = 690 \text{ N/mm}^2$

Materialkennwerte

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ N/mm ²	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ N/mm ²	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ N/mm ²	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ N/mm ²	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ N/mm ²	G_{mean} G_{05} N/mm ²	ρ_k ρ_m kg/m ³	γ kN/m ³
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420	6.00

Geometrie

Durchlaufsparren

Sparrenabstand $e = 83.5 \text{ cm}$ Gesamt-Firsthöhe $h = 13.00 \text{ m}$
 Dachlänge $b_{\text{Roof}} = 18.00 \text{ m}$ Gebäudelänge $b_{\text{Wall}} = 87.00 \text{ m}$

Sparren

Feld	Länge Gfl [m]	Länge Dfl [m]	Seite	Neigung [°]	Querschnitt [cm]
1	2.90	3.37	links	30.5	12.0/16.0
2	2.90	3.37	links	30.5	12.0/16.0
Kragarm oben	1.25	1.45	links	30.5	12.0/16.0

Auflager

Nr	Bauteil	Cx [kN/m]	Cz [kN/m]	Kervertiefe t [cm]
1	Sparren links	Starr	Starr	3.0
2	Sparren links	Starr	Starr	3.0
3	Sparren links	Starr	Starr	3.0

Kipp-/Knicklängen

Sparren links

Knicken in der Ebene: aus Eigenwertermittlung begrenzt auf... $0.90 \cdot L$
 Knicken aus der Ebene: kontinuierlich gehalten
 Kippen: kontinuierlich gehalten

Berechnungsregeln

Am Kragarm werden die Durchbiegungen immer berücksichtigt.
 Für den Gesamtdurchbiegungsnachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.
 Achtung! Wenn Stäbe ohne Halterung verbunden sind, werden deren Stablängen aufaddiert.
 Windlasten aus Unterströmung werden als abhängig angenommen.
 Windlasten aus Windinnendruck werden als abhängig angenommen.
 Lastfälle mit Lasten, deren zu erwartenden Verformungen gegenläufig sind, werden nicht angesetzt.
 Kombinationen aus Lastfällen, deren zu erwartenden Verformungen gegenläufig sind, werden nicht angesetzt.
 Die Steifigkeiten sollen infolge Kriechens aus ständigen und quasiständigen Lastanteilen abgemindert werden.
 k_{mod} wird bei Wind als Mittelwert von kurz und sehr kurz angesetzt.
 Windlasten für seitliche Anströmung im Innenbereich
 Dachnutzlasten der Kategorie H werden nicht berücksichtigt.

Lasten

Lastvorwerte

Sparren

Dacheindeckung $g_1 = 1.50 \text{ kN/m}^2$ EW = 99
 Konstruktion $g_2 = 0.00 \text{ kN/m}^2$
 Dachausbau $g_3 = 0.00 \text{ kN/m}^2$
 Ausbau unten $g_u = 0.00 \text{ kN/m}^2$
 mit Eigengewicht der Bauteile, $\gamma = 6.00 \text{ kN/m}^3$
 ohne Dachnutzlasten der Kategorie H

Randbedingungen

Gesamt-Firsthöhe $h = 13.00 \text{ m}$
 Dachlänge $b_{\text{Roof}} = 18.00 \text{ m}$
 Gebäudelänge $b_{\text{Wall}} = 87.00 \text{ m}$
 Gebäudebreite rechts $br = 0.00 \text{ m}$

Schnee-/Windlasten für die Berechnung - Benutzerdefinierte Werte

DIN EN 1991-1-3:2019, DIN EN 1991-1-4:2010
 Geländehöhe $h_{\text{NN}} = 122.00 \text{ m}$
 Bodenschneelast $s_k = 0.85 \text{ kN/m}^2$
 Windstaudruck $q_{p,0}(h) = 0.68 \text{ kN/m}^2$
 Windstaudruck $q_{p,90}(h) = 0.68 \text{ kN/m}^2$

Hilfswerte

Winddruckbezugsfläche $A_{ref} = 10.00 \text{ m}^2$
 Windreferenzlänge (Dach) $e_o = 18.00 \text{ m}$ $e_{90} = 7.05 \text{ m}$
 Windreferenzlänge (Wand) $e_o = 26.00 \text{ m}$ $e_{90} = 7.05 \text{ m}$
 für giebelseitige Anströmung: $h/d = 1.844$ $h/b = 0.149$ $d/b = 0.081$
 $h/d = 0.149$ $h/b = 1.844$ $d/b = 12.340$

Klassifizierung der Einwirkungen

Nr	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	KLED
99	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	ständig
9	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	kurz/sehr kurz
10	Schnee $H < 1000 \text{ m}$	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	kurz

Lastwerte

Schneelasten

Name	Seite	μ			Lastwert	(nach Norm)	
Dachlast	links	0.79	0.00	0.00	0.67	0.67	kN/m ²
Unverwehter Anteil (für verwehte Lastfälle)	links	0.79	0.00	0.00	0.67	0.67	kN/m ²
Verwehter Anteil (für verwehte Lastfälle)	links	0.79	0.00	0.00	0.33	0.33	kN/m ²

Windlasten

Name	Seite	cp+	cp-	Druck [kN/m ²]	Sog [kN/m ²]	Druck (Norm) [kN/m ²]	Sog (Norm) [kN/m ²]
F	von links	0.70	-0.48	0.48	-0.33	0.48	-0.33
G	von links	0.70	-0.48	0.48	-0.33	0.48	-0.33
H	von links	0.41	-0.19	0.28	-0.13	0.28	-0.13
D	von links	0.80	0.00	0.54	0.00	0.54	0.00
E	von links	0.00	-0.50	0.00	-0.34	0.00	-0.34
I	von rechts	0.00	-0.39	0.00	-0.27	0.00	-0.27
J	von rechts	0.00	-0.49	0.00	-0.34	0.00	-0.34
D	von rechts	0.80	0.00	0.54	0.00	0.54	0.00
E	von rechts	0.00	-0.50	0.00	-0.34	0.00	-0.34

Lastfälle

Standard-Lastfälle

Nr	Name	Kurzname	EW	AltGrp	Lasten
1	Ständige Lasten	g	99	0	1
2	Schnee auf Sparren	s	10	110	1
3	Wind von links luvseitig (Druck)	(wlLuv+)	9	109	2
4	Wind von links luvseitig (Sog)	(wlLuv-)	9	109	2
5	Wind von rechts leeseitig (Sog)	(wrLee-)	9	109	2

Zusatz-Lastfälle

Nr	Name	Kurzname	EW	AltGrp	Lasten
1	Eigengewicht Fenster	P(G)	99	0	1
2	Fenster Wind	P(W)	9	0	1
3	Fenster Schnee	P(S)	10	0	1

Lasten

Lasten für Zusatz-LF 1:Eigengewicht Fenster

Bezug	Lastart	Ausrichtung	Abst [m]	L [m]	W1	W2		Faktor	Bem.
Flächenlast	Einzellast ¹	vert. ²	7.05		0.48		kN/m	1.00	

1 : Einzellast
2 : vertikal

Lasten für Zusatz-LF 2: Fenster Wind

Bezug	Lastart	Ausrichtung	Abst [m]	L [m]	W1	W2		Faktor	Bem.
Flächenlast	Einzellast ¹	vert. ²	7.05		0.30		kN/m	1.00	
1 : Einzellast 2 : vertikal									

Lasten für Zusatz-LF 3: Fenster Schnee

Bezug	Lastart	Ausrichtung	Abst [m]	L [m]	W1	W2		Faktor	Bem.
Flächenlast	Einzellast ¹	vert. ²	7.05		0.56		kN/m	1.00	
1 : Einzellast 2 : vertikal									

Kombinationen

Lastfallkombinationen

Nr	Name		Sit	KLED
1	1,35*g+1,50*s+1,35*P(G)+0,90*P(W)+1,50*P(S)	GZT ¹	p/t ²	6 ³
3	1,35*g+1,50*s+0,90*(wLuv+)+1,35*P(G)+0,90*P(W)+1,50*P(S)	GZT ¹	p/t ²	6 ³
5	1,35*g+1,50*s+0,90*(wLuv-)+1,35*P(G)+0,90*P(W)+1,50*P(S)	GZT ¹	p/t ²	6 ³
15	1,35*g+1,50*(wrLee-)+1,35*P(G)+1,50*P(W)+0,75*P(S)	GZT ¹	p/t ²	6 ³
44	1,35*g+1,50*s+0,90*(wLuv+)+1,35*P(G)	GZT ¹	p/t ²	6 ³
46	1,35*g+1,50*s+0,90*(wLuv-)+1,35*P(G)	GZT ¹	p/t ²	6 ³
47	1,35*g+0,75*s+1,50*(wLuv-)+1,35*P(G)	GZT ¹	p/t ²	6 ³
49	1,35*g+0,75*s+1,50*(wrLee-)+1,35*P(G)	GZT ¹	p/t ²	6 ³
50	1,35*g+1,35*P(G)	GZT ¹	p/t ²	1 ⁴
54	1,00*g+1,00*s+1,00*P(G)+0,60*P(W)+1,00*P(S)	GZG ⁵	char ⁶	6 ³
56	1,00*g+1,00*s+0,60*(wLuv+)+1,00*P(G)+0,60*P(W)+1,00*P(S)	GZG ⁵	char ⁶	6 ³
Die Zuordnung der Lastfallkurznamen kann der Tabelle der Lastfälle entnommen werden. Es wurden nicht alle Kombinationen gebildet. Siehe dazu Einstellungen unter Berechnungsregeln.				
1 : GZT=Bauteilversagen 2 : p/t=persistent/transient (Ständig/Vorübergehende Situation) 3 : Klasse der Lasteinwirkungsdauer:6=kurz/sehr kurz 4 : Klasse der Lasteinwirkungsdauer:1=ständig 5 : GZG=Gebrauchstauglichkeit 6 : char=characteristic (Charakteristische Situation)				

Ergebnisse

Sparren links 12.0/16.0 e = 83.5 cm

Tragfähigkeitsnachweise nach DIN EN 1995:2013, basierend auf EN 1995:2014, Schadensfolgeklasse 2

Nachweise in Ständig/Vorübergehende Situation

Kombi	Sit	Nachweis	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	σ _{n,d} [N/mm ²]	σ _{m,y,d} [N/mm ²]	τ _d [N/mm ²]	η	S _{ky} [m]	S _{kz} [m]	S _b [m]
3	p/t ¹	Spannung (Feld)	-2.5	-3.90	4.5	-0.13	-7.62		0.41			
3	p/t ¹	Spannung (Stütze)	2.2	-4.38	-4.7	0.14	-12.96		0.69			
3	p/t ¹	Stabilität	-2.2	-4.38	0.0	-0.11	-8.56		0.49	3.74	0.00	0.00
50	p/t ¹	Schub	1.6	-2.35	-2.9			-0.28	0.30			

Die Zusammensetzung der Lastfallkombinationen kann der Tabelle der Lastfallkombinationen entnommen werden.

1 : p/t=persistent/transient (Ständig/Vorübergehende Situation)

Gebrauchstauglichkeitsnachweise nach DIN EN 1995:2013, basierend auf EN 1995:2014, Schadensfolgeklasse 2

Kombi	Nachweis		Stab	x [m]	WG,inst [cm]	WG,fin [cm]	WQ,inst,char [cm]	WQ,inst,qprm [cm]	WQ,fin [cm]	Wtot [cm]		Wlim [cm]	L/..	η
56	Winst	1	lokal	1	1.47	0.2				0.4	<	1.1	300	0.34
56	Winst	1	gesamt	3 ²	1.45	0.5				0.9	<	1.0	150	0.94
54	Wnet	3	lokal	1	1.47	(0.2)	0.4	(0.0)	0.0	0.4	<	1.1	300	0.39
54	Wnet	3	gesamt	3 ²	1.45	(0.5)	0.8	(0.0)	0.0	0.8	<	1.0	150	0.88
56	Wfin	4	lokal	1	1.47	(0.2)	0.4	(0.1)		0.1	<	1.7	200	0.34
56	Wfin	4	gesamt	3 ²	1.45	(0.5)	0.8	(0.4)		0.4	<	1.5	100	0.88

Werte in () sind nur informativ.

Für den Gesamtdurchbiegungsnachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.

Für den lokalen Durchbiegungsnachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.

Stablängen von Stäben, die ohne Auflagerung miteinander verbunden sind, werden aufaddiert.

- 1 : Winst = WG,inst + WQ,inst,char
- 2 : Kragarm
- 3 : Wnet = WG,fin + WQ,fin,qprm - Wc
- 4 : Wfin = WG,fin + WQ,fin,char

Auflager

Auflagerkräfte je EW

EW		Auflager 1		Auflager 2		Auflager 3	
		max [kN/m]	min [kN/m]	max [kN/m]	min [kN/m]	max [kN/m]	min [kN/m]
99	vertikal	2.38 ¹	2.38 ¹	5.74 ¹	5.74 ¹	5.77 ¹	5.77 ¹
	horizontal	0.22 ¹	0.22 ¹	-0.13 ¹	-0.13 ¹	-0.09 ¹	-0.09 ¹
9	vertikal	0.57 ²	-0.37 ³	1.05 ⁶	-0.98 ⁷	1.14 ²	-0.86 ⁸
	horizontal	0.22 ³	-0.33 ²	0.58 ⁷	-0.62 ⁶	0.50 ⁸	-0.49 ²
10	vertikal	0.87 ⁴	0.82 ⁵	2.10 ⁵	1.83 ⁴	2.58 ⁴	1.79 ⁵
	horizontal	0.09 ⁵	0.06 ⁴	0.06 ⁴	-0.09 ⁵	0.01 ⁵	-0.12 ⁴

alle Werte sind charakteristische Werte

Auflagerkräfte sind immer positiv in Richtung der globalen und lokalen Achsen.

- 1 : Lastfälle:g,P(G)
- 2 : Lastfälle:(wlLuv+),P(W)
- 3 : Lastfälle:(wlLuv-)
- 4 : Lastfälle:s,P(S)
- 5 : Lastfälle:s
- 6 : Lastfälle:(wlLuv+)
- 7 : Lastfälle:(wrLee-),P(W)
- 8 : Lastfälle:(wrLee-)

OG_W1 Stahlbetonwand t=18_C25/30

1 Einleitung

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) der Stahlbetonwand auf der Achse N im Dachgeschoss. Die Berechnung erfolgt über das Programm B5+ von Frilo in der Pos.OG_W1.

2 Geometrie und Materialkennwerte

Die Stahlbetonwand erstreckt sich über die gesamte Gebäudebreite und schließt am Wandkopf mit der Dachneigung von 31° am Dachaufbau ab. Die Wand ist am Fußpunkt biegesteif mit der Decke bzw. dem darunterliegenden Wandträger (OG_W2) verbunden. Der Wandkopf ist nicht gehalten. Die Bemessung erfolgt für einen 1m breiten Wandstreifen als Kragstütze.

t	0,18	[m]	Stärke
l	17,50	[m]	Wandlänge
h ₁	6,10	[m]	Wandhöhe am First
h ₂	0,70	[m]	Wandhöhe an der Traufe

Material: C25/30

E _{cm}	3100,00	[kN/cm ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f _{ck}	25,00	[MN/m ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f _{ctk,005}	1,80	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f _{ctm}	2,60	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f _{yk}	50,00	[kN/cm ²]	Stahl B500B	[L1] S. 5.22
γ _m	1,50		TSB Grundkombination Beton	[L1] S. 5.28
γ _m	1,15		TSB Grundkombination Stahl	[L1] S. 5.28
f _{cd}	14,17	[MN/m ²]		

Exposition	XC1	[-]	
c _{nom}	25,00	[mm]	Betondeckung

3 Belastungen

Die Wand bildet das Auflager für Mittel- und Firstpfetten. Als maßgebenden Lastfall wird betrachtet, dass im Brandfall eine Dachseite versagt. Die Wand wird entsprechend einseitig infolge der Pfettenauflager, sowie unter 50% der Windlast belastet (abgeminderter Geschwindigkeitsdruck bei vorübergehenden Zuständen bis zu 3 Tage).

V _{MP,g}	13,00	[kN]	Mittelpfette g - vertikal	[B1.a]
W _{D, Giebelwand}	0,48	[kN/m ²]	Winddruck Giebelwand, senkrecht Anströmung	[Pos.E4a]
W _{B, Giebelwand}	-0,55	[kN/m ²]	Winddruck Giebelwand, Längsanströmung	[Pos.E4a]

4 Schnittgrößen

Die Schnittgrößen werden über Frilo in der Pos. DG_W1a ermittelt. Die maßgebenden Ergebnisse werden hier zusammengefasst.

5 GZT Bemessung

Die Bemessung erfolgt in der Pos. DG_W1a. Hier wird für die Grundbewehrung der Steher DN12/10 und der Verteiler DN10/15 eingegeben.

Längsbewehrung:

$A_{s,erf}$	10,50	[cm ² /m]		[DG.W1a]
$A_{s,vorh}$	11,30	[cm ² /m]	DN12/10	
η	0,93	< 1.00		

6 GZG Bemessung

6.1 Verformung

Die Verformung nach Th. II. Ordnung wird ebenfalls über Frilo in der Pos. DG_W1a ermittelt. Maßgebend für den Brandlastfall wird der Verformungswert aus der charakteristischen Kombination (GZG) nachgewiesen.

w_y	0,95	cm		[OG.W1a]
$w_{y,Grenz}$	4,07	cm	Grenzwert der Verformung (l/150)	
η	0,23	< 1.00		

6.2 Rissbreiten

In der Pos. OG_W1b wird der Rissbreitennachweis mit dem Programm B11 von Frilo erbracht. Hiermit wird berücksichtigt, dass die Wand nach der Decke hergestellt wird und sich ein Bezug zu dieser verkürzt. Dafür wird die erforderliche Verteilerbewehrung ermittelt. Maßgebend wird die geringste Wandhöhe an den Traufseiten angenommen.

$A_{s,erf}$	8,49	[cm ²]	Summe aus beiden Seiten	[OG.W1b]
$A_{s,vorh}$	10,48	[cm ²]	je Seite DN10/15	
η	0,81	< 1.00		

16. Position: DG_W1a - EDV - Stahlbetonwand

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P07)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Kragstütze in y- und z-Richtung, Rechteck, 2-achsig beansprucht
- Materialien C 25/30, B500A

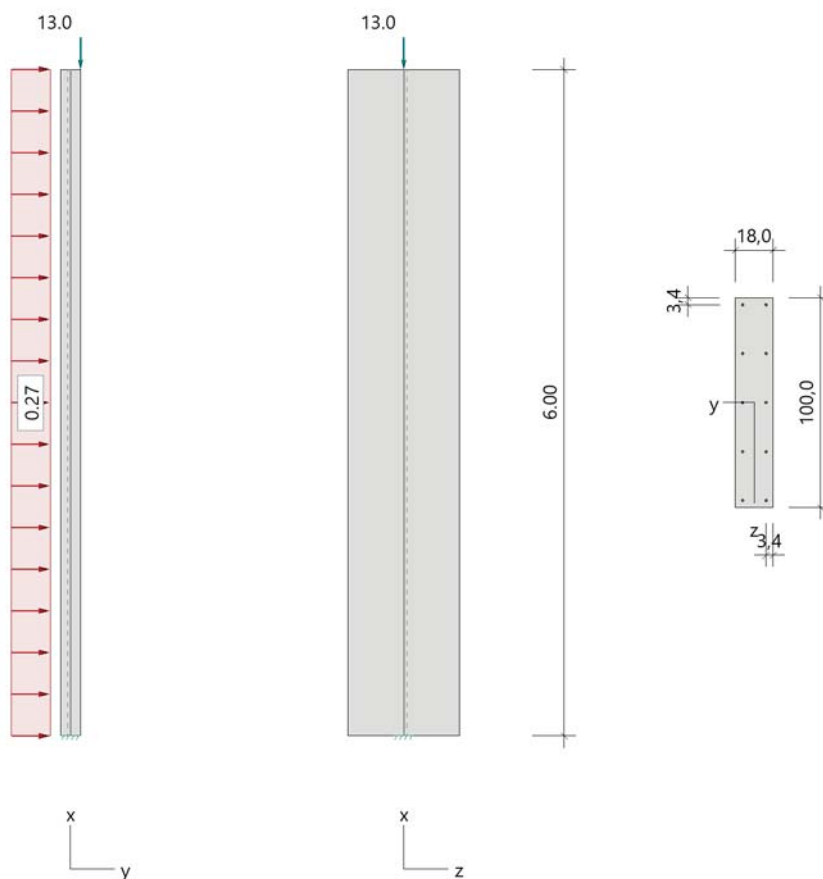
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A1:2015-09
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 68.6



Anforderungen Dauerhaftigkeit:

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

*1: mit $c_{min,b}$
*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl

Umgebungsbedingungen:
 Luftfeuchte LU = 50 % Zementtyp ZEM_N_R
 Belastungsalter $t_0 = 28$ Tage
 Endkriechzahl $\phi(t_0, \infty) = 2.75$

Materialauswahl

Beton C 25/30	$f_{ck} = 25.00$ N/mm ²	$E_{cm} = 31000$ N/mm ²
Betonstahl B500A	$f_{yk} = 500.00$ N/mm ²	$E_s = 200000$ N/mm ²
	$k(f_t/f_y) = 1.05$	$\epsilon_{uk} = 25.0$ ‰ (Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 25/30 $\alpha_{cc} = 0.85$ $\alpha_{ct} = 0.85$			Betonstahl B500A		
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal} / \gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	14.17	1.02	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte

Abmessungen / statisches System

Kragstütze in y- und z-Richtung
 Stützhöhe $l = 6.00$ m
 Querschnitt $b_y/d_z = 18.0/100.0$ cm
 $b_1/d_1 = 3.4/3.4$ cm
 Bewehrungsanordnung umfangsverteilt

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]	u_z [kN/m]	ϕ_y [kNm/rad]
Fußpunkt	starr	starr	starr	starr

Lasten

Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Windlasten ständig	0.60	0.20	0.00	1.000	1.500 1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		13.0	9.0						ständig		

Verteilte Lasten

Nr.	Bauteil	Richtung	Abstand [m]	p_{Anf} [kN/m]	Länge [m]	p_{End} [kN/m]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
2	Stütze	in y		0.28	6.00	0.28	Wind		

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		27.0							ständig		

Berechnungsoptionen

Berechnungsoptionen

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittkopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt

Bemessungsoptionen

- Benutzervorgabe für anzusetzende Schiefstellung 1:200 (GZT kalt)
- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Langzeitauswirkungen werden über Ansatz des irreversiblen Anteils der Kriechbiegeline als spannungsfreie Anfangsverformung erfasst
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG ($f_{ct,m}$)
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Ergebnisse

Kleinste Lastverzweigungsfaktoren

min $N_{cr}/N = 19,12$ in y- / 590,10 in z-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4
Stützeigengewicht	1.35	1.00	1.35	1.00
V = 13,0 kN / $e_y = 9,0$ cm (ständig)	1.35	1.00	1.35	1.00
$p_y = 0,28$ kN/m (Wind)	1.50	1.50		

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$s_{k,y}$ [m]	$s_{k,z}$ [m]	λ_y	λ_z	$\lambda_{lim,y}$	$\lambda_{lim,z}$	$e_{i,y}^*$ [cm]	$e_{i,z}^*$ [cm]	ϕ_∞	f_{red}
1	1	Schlanke Wand	12.00	12.00	230.9	41.6	109.9	109.9	3.0	3.0	2.750	0.722

* Benutzervorgabe für anzusetzende Schiefstellung: 1/200

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
1	6.00	-54.0	0.00	1.58	0.63	11.3	11.3	Querschnitt
	5.00	-54.0	-0.42	3.59	0.63	11.3	11.3	
	4.00	-54.0	-0.82	5.92	0.63	11.3	11.3	
	3.00	-54.0	-1.15	8.48	0.63	11.3	11.3	
	2.00	-54.0	-1.41	11.15	0.63	11.3	11.3	
	1.00	-54.0	-1.57	13.81	0.63	11.3	11.3	
	0.00	-54.0	-1.63	16.35	0.63	11.3	11.3	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (ständig/vorübergehend)

Lager	Höhe [m]	Ad,v [kN]	Hd,y [kN]	Md,z [kNm]	Hd,z [kN]	Md,y [kNm]	LK
Fußpunkt	0.00	40.0	0.0	3.47	0.0	-1.21	4
		54.0	2.5	8.91	0.0	-1.63	1
		54.0	0.0	-0.003	0.0	-1.63	3
		54.0	2.5	16.35	0.0	-1.63	1
		40.0	2.5	8.67	0.0	-1.20	2
		40.0	0.0	-0.01	0.0	-1.20	4

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG

Abschnitt	angenommen As [cm ²]
1	11.3

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 13,0 kN / ey = 9,0 cm (ständig)	1.00	1.00
py = 0,28 kN/m (Wind)	1.00	

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = ∞)

LK	Höhe [m]	Nd [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]	fy [cm]	fz [cm]	fy,lim [cm]	fz,lim [cm]	η
1	6.00	-40.0	0.00	1.17	1.0	0.0			
1	5.00	-40.0	0.00	1.38	0.7	0.0			
1	4.00	-40.0	0.00	1.86	0.5	0.0			
1	3.00	-40.0	0.00	2.60	0.3	0.0			
1	2.00	-40.0	0.00	3.62	0.2	0.0			
1	1.00	-40.0	0.00	4.89	0.04	0.0			
1	0.00	-40.0	0.00	6.42	0.0	0.0			

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = 0)

LK	Höhe [m]	Nd [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]	fy [cm]	fz [cm]	fy,lim [cm]	fz,lim [cm]	η
1	6.00	-40.0	0.00	1.17	0.7	0.0			
1	5.00	-40.0	0.00	1.38	0.6	0.0			
1	4.00	-40.0	0.00	1.86	0.4	0.0			
1	3.00	-40.0	0.00	2.60	0.3	0.0			
1	2.00	-40.0	0.00	3.62	0.1	0.0			
1	1.00	-40.0	0.00	4.89	0.04	0.0			
1	0.00	-40.0	0.00	6.42	0.0	0.0			

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = ∞)

LK	Höhe [m]	Nd [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]	φ ^{eff}	ε _s [%]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹ [N/mm ²]	η
1	6.00	-40.0	0.00	1.17	0.53	-0.004	-0.71	400.00	0.00
1	5.00	-40.0	0.00	1.38	0.53	-0.002	-0.48	400.00	0.00
1	4.00	-40.0	0.00	1.86	0.53	0.0005	0.10	400.00	0.00
1	3.00	-40.0	0.00	2.60	0.53	0.020	4.03	400.00	0.01
1	2.00	-40.0	0.00	3.62	0.53	0.069	13.79	400.00	0.03
1	1.00	-40.0	0.00	4.89	0.53	0.145	29.04	400.00	0.07
1	0.00	-40.0	0.00	6.42	0.53	0.242	48.36	400.00	0.12

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = 0)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	φ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹ [N/mm ²]	η
1	6.00	-40.0	0.00	1.17	0.00	-0.002	-0.47	400.00	0.00
1	5.00	-40.0	0.00	1.38	0.00	-0.002	-0.32	400.00	0.00
1	4.00	-40.0	0.00	1.86	0.00	0.0001	0.02	400.00	0.00
1	3.00	-40.0	0.00	2.60	0.00	0.016	3.22	400.00	0.01
1	2.00	-40.0	0.00	3.62	0.00	0.061	12.23	400.00	0.03
1	1.00	-40.0	0.00	4.89	0.00	0.135	26.95	400.00	0.07
1	0.00	-40.0	0.00	6.42	0.00	0.229	45.85	400.00	0.11

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)

Last	LK 1
Stützeigengewicht V = 13,0 kN / e _y = 9,0 cm (ständig) p _y = 0,28 kN/m (Wind)	1.00 1.00

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ε _c [‰]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} ¹ [N/mm ²]	vorh f _{φ,nl}	erf f _{φ,nl}	η
1	6.00	-40.0	0.00	1.17	-0.014	-0.43	-11.25	1.00		0.04
1	5.00	-40.0	0.00	1.19	-0.014	-0.43	-11.25	1.00		0.04
1	4.00	-40.0	0.00	1.20	-0.014	-0.43	-11.25	1.00		0.04
1	3.00	-40.0	0.00	1.21	-0.014	-0.43	-11.25	1.00		0.04
1	2.00	-40.0	0.00	1.22	-0.014	-0.44	-11.25	1.00		0.04
1	1.00	-40.0	0.00	1.22	-0.014	-0.44	-11.25	1.00		0.04
1	0.00	-40.0	0.00	1.23	-0.014	-0.44	-11.25	1.00		0.04

1 : σ_{c,lim} = 0,45 * f_{c,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (2))

Bewehrungsanordnung

Gewählte Bewehrungsanordnung

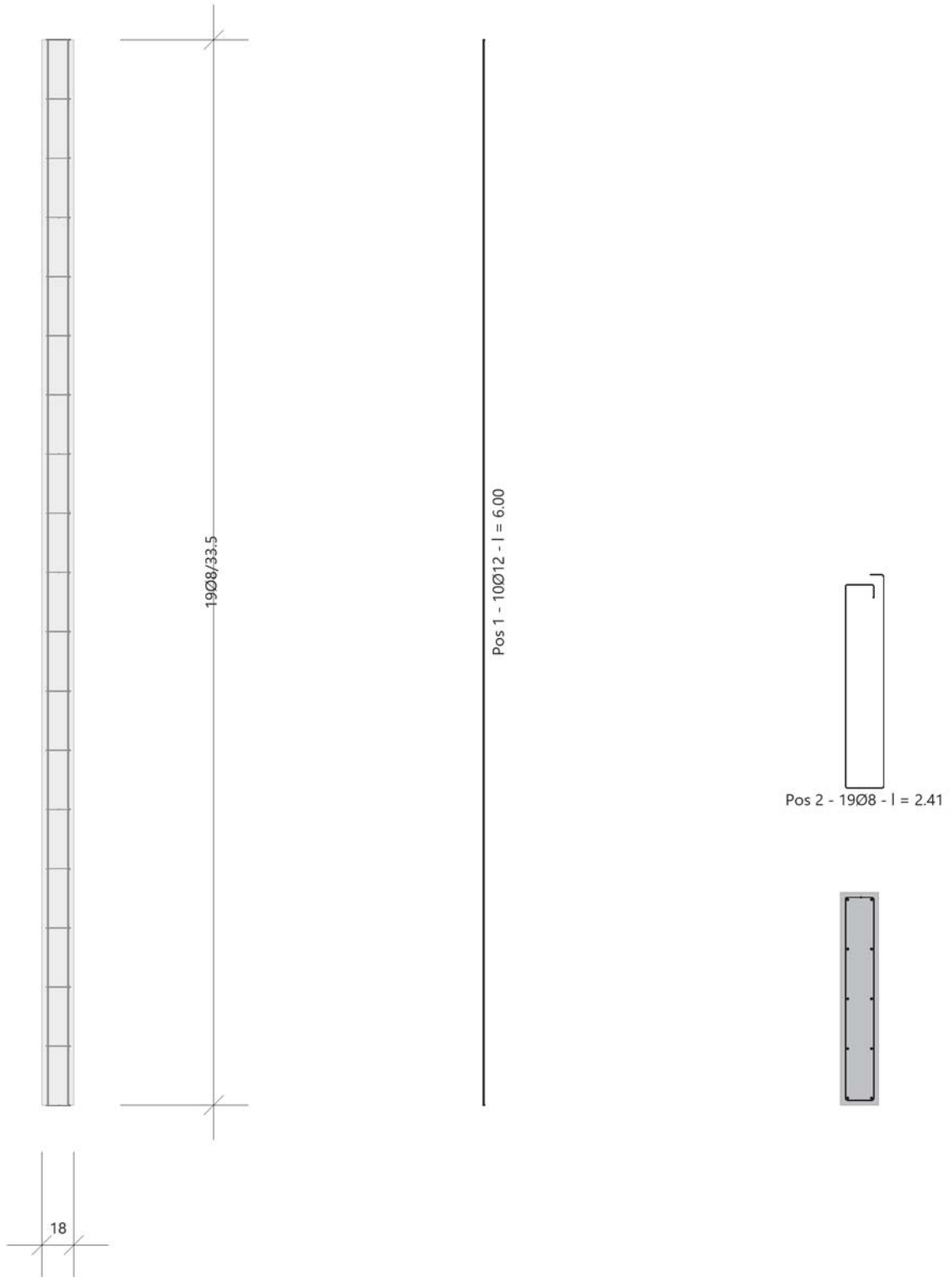
Stützenabschnitt	Stabnummer	∅ [mm]	Fläche [cm ²]	y [cm]	z [cm]
Abschnitt 1 Bügel: 19∅8 mm	1	12	1.1	-5.6	-46.6
	2	12	1.1	5.6	-46.6
	3	12	1.1	5.6	46.6
	4	12	1.1	-5.6	46.6
	5	12	1.1	-5.6	-23.4
	6	12	1.1	5.6	-23.4
	7	12	1.1	-5.6	0.0
	8	12	1.1	5.6	0.0
	9	12	1.1	-5.6	23.4
	10	12	1.1	5.6	23.4
			11.3		

Realisierte Betondeckung

Stützenabschnitt	erf. c _{nom,L} [cm]	erf. c _{nom,B} [cm]	vorh. c _{nom,L} [cm]	vorh. c _{nom,B} [cm]
Abschnitt 1	2.8	2.0	2.8	2.0

Bewehrungsbilder

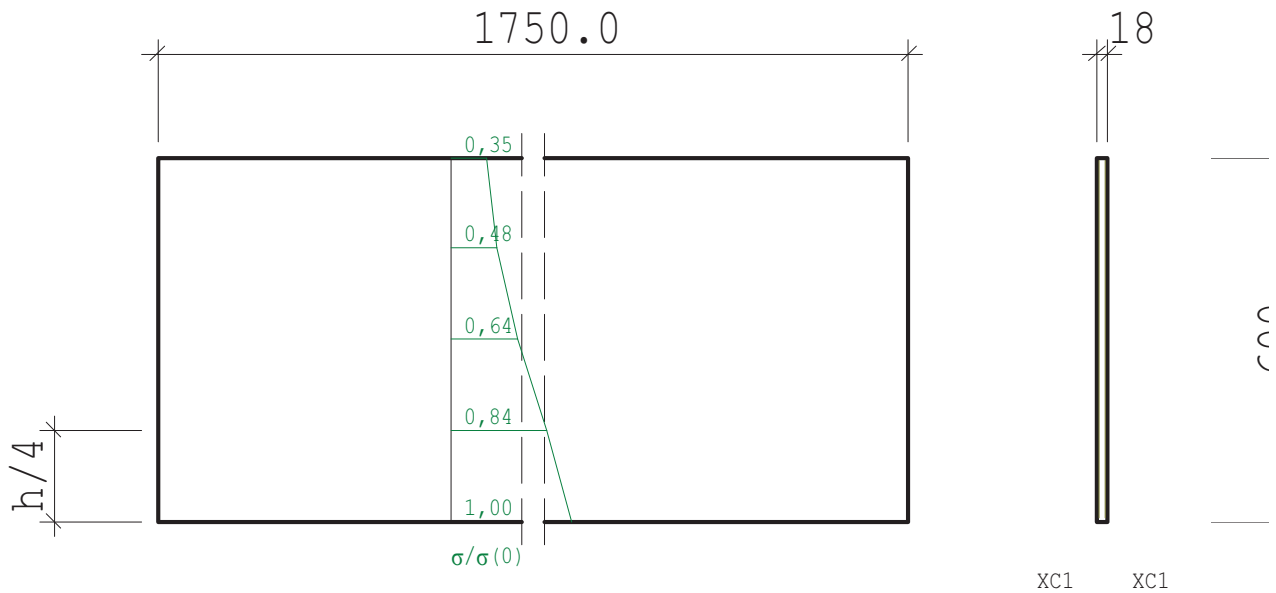
Maßstab 1 : 35.4



17. Position: DG_W1b - EDV - Zwangsbemessung

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/24 (FRILO R-2024-2/P07)

Maßstab 1 : 125



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12			
Betonstahl	B500B		
Beton	C 25/30		
	t= 3 ... 5d (normale Erh.)		
Betonzugfestigkeit	kFct(t)= 0.65 (nutzerdef.)	fcteff= 1.67 N/mm2	
E-Modul Beton	alpha E = 1.00 (Zuschlagstoffe)		
	kEc(t) = 0.90 (nutzerdef.)	Ecm= 27900 N/mm2	

KRIECHZAHL	
junger Beton	phi_t = 0.36 (nutzerdefiniert)

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	W0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	d _{s,b} = 10 mm
Längsbewehrung	d _{s,l} = 10 mm
Vorhaltemaß	Delta C _{dev} = 10 mm
Bügel	c _{min,b} = 10 mm *5
Betondeckung	c _{nom,b} = 20 mm *5
Längsbewehrung	c _{min,l} = 10 mm *5
Betondeckung	c _{nom,l} = 30 mm *1
Verlegemaß Bügel	c _{v,b} = 20 mm
zul. Rissbreite	w _{max} = 0.40 mm

*1: mit c_{min,b}
*5: Verbund maßgebend

WAND AUF FUNDAMENT			
Abmessungen	B = 0.18 m	H = 6.00 m	
	L = 17.50 m		
Bewehrung	d _{li} = 3.5 cm	d _{re} = 3.5 cm	

OG_D1_Stahlbetondecke_t=20cm_C25/30

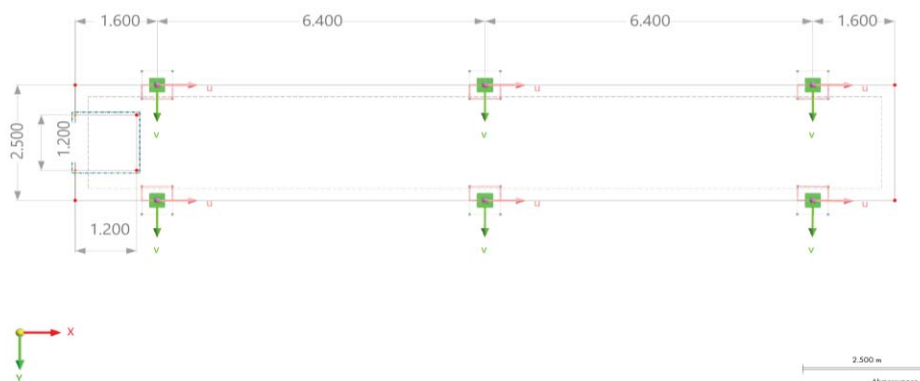
1 Einleitung

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) der Decke auf Achse D über dem Obergeschoss. Die Bemessung wird mit dem Programm RFEM6 in der Pos. OG_D1a mit dem Addon Betonbemessung durchgeführt.

2 Geometrie

Die Auflagerung der Decke erfolgt über zwei Stützenreihen. Der erforderliche Durchbruch für den Leitaraufgang ins DG ist gemäß der Abbildung im FE-Modell eingegeben.

b	2,50	[m]	Deckenbreite
l_{Feld}	6,40	[m]	Feldlänge
l_{Krag}	1,60	[m]	Kraglänge
$b_{\text{Stütze}}$	0,25	[m]	Stützenbreite
$h_{\text{Stütze}}$	0,25	[m]	Stützenhöhe
t	20,00	[cm]	Deckenstärke



3 Materialkennwerte

E_{cm}	3100,00	[kN/cm ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f_{ck}	25,00	[MN/m ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
$f_{ctk,005}$	1,80	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{ctm}	2,60	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{yk}	50,00	[kN/cm ²]	Stahl B500B	[L1] S. 5.22
γ_m	1,50		TSB Grundkombination Beton	[L1] S. 5.28
γ_m	1,15		TSB Grundkombination Stahl	[L1] S. 5.28
f_{cd}	14,17	[MN/m ²]		
Exposition	XC1	[-]		
c_{nom}	25,00	[mm]	Betondeckung	

4 Belastungen

Die Decken im Obergeschoss werden nicht planmäßig durch einen Aufbau oder Verkehrslasten belastet. Die angesetzte Verkehrslast wird für Wartungs- und Montagebetrieb angesetzt. Auf der Außenlängskante wird im Dachraum eine leichte Brandschutzwand errichtet, welche mit einer mittleren Höhe von 4m angesetzt wird.

Die Mittelstütze links der Achse D wird zusätzlich durch den BSH Träger (OG_U1) belastet.

β Leichtbauwand	7,00	[kN/m]	[E.1]
$P_{k, \text{Unterzug}}$	45,00	[kN]	[OG_U1]
q_{Wartung}	1,00	[kN/m ²]	[E.2]

5 Schnittgrößen

Die Schnittgrößen werden in der RFEM Berechnung ermittelt. Hier werden nur die maßgebenden Auflagerkräfte aufgeführt. Die Schnittgrößen werden im Bereich der Stützen gemittelt. Dies wird über eine Flächenergebnisanpassung in RFEM realisiert mit einer Fläche von 30cm auf 60cm.

Maximalwerte der Auflagerkräfte

$F_{G,k, \text{Rand}}$	145	[kN]	Stütze, ständige Last	[OG_D1a]
$F_{Q,k, \text{Rand}}$	10	[kN]	Stütze, veränderliche Last	[OG_D1a]

Lastweiterleitung auf Decke über EG

$G_{\text{Randstütze Achse 2}}$	53	[kN]	Stützen Achse 2, ständige Last	[OG_D1a]
$Q_{\text{Randstütze Achse 2}}$	5	[kN]	Stützen Achse 2, veränderliche Last	[OG_D1a]
$G_{\text{Mittelstütze Achse 3.1}}$	145	[kN]	Stütze Achse 3, links, ständige Last	[OG_D1a]
$G_{\text{Mittelstütze Achse 3.2}}$	99	[kN]	Stütze Achse 3, rechts, ständige Last	[OG_D1a]
$Q_{\text{Mittelstütze Achse 3}}$	10	[kN]	Stützen Achse, veränderliche Last	[OG_D1a]
$G_{\text{Randstütze Achse 4}}$	58	[kN]	Stützen Achse 4, ständige Last	[OG_D1a]
$Q_{\text{Randstütze Achse 4}}$	6	[kN]	Stützen Achse 4, veränderliche Last	[OG_D1a]

6 Bemessung GZT

6.1 Biegebemessung

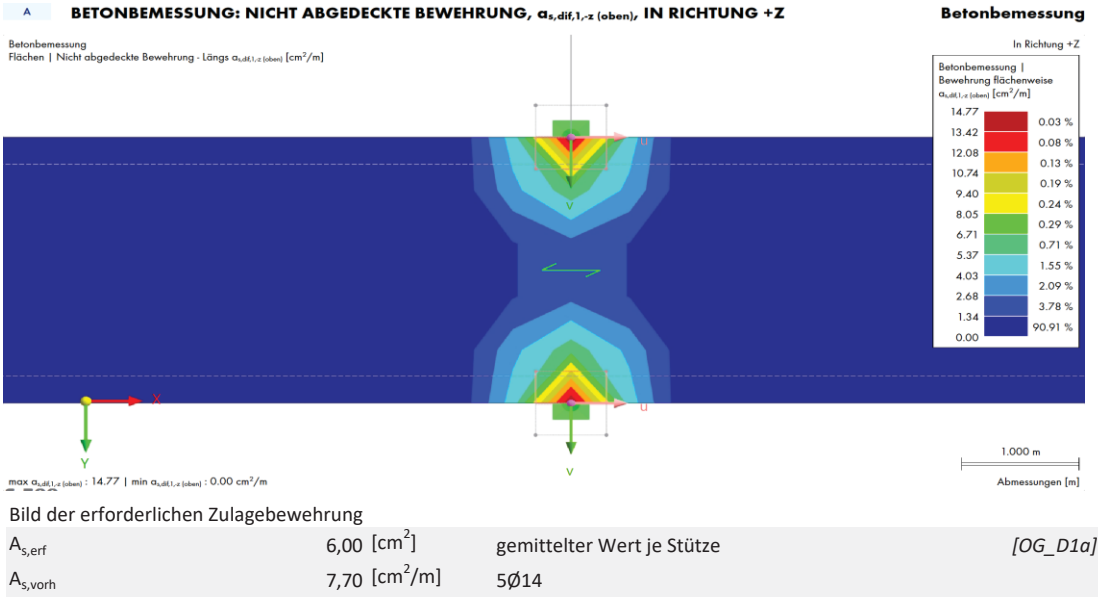
Grundbewehrung oben und unten: Q424

obere Bewehrung Querrichtung:

Die Grundbewehrung ist hier ausreichend.

obere Bewehrung Längsrichtung:

Über den Randstützen wird eine Zulage erforderlich. Die Zulage erfolgt über eine Länge von 4m.

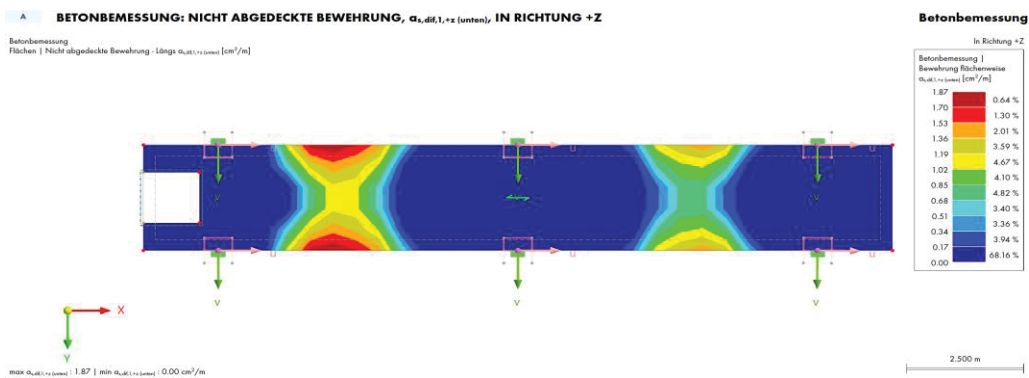
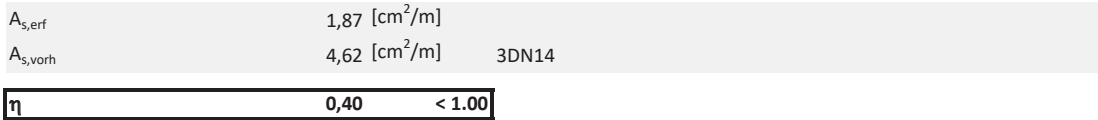


Untere Bewehrung Querrichtung:

Die Grundbewehrung ist hier ausreichend.

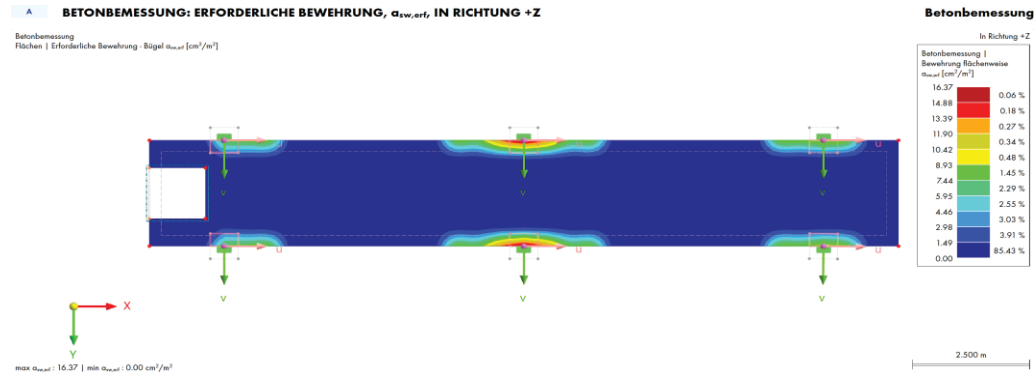
Untere Bewehrung Längsrichtung:

Die untere Bewehrung im Bereich der Außenkanten ist rechnerisch nicht ausreichend. Als Zulagebewehrung wird eine Randbewehrung von 3 \emptyset 14 angesetzt.



6.2 Schubbemessung

In der Bemessung wird keine Schubbewehrung erforderlich. Rechnerisch wird welche im Randbereich der Punktlager erforderlich, hier handelt es sich jedoch um Singularitätsstellen und zum anderen kann diese durch die konstruktive Randverbüglung abgedeckt werden.



6.3 Druchstanznachweis

Es werden die Durchstanznachweise für die maximalbelasteten Randstütze und für die Mittelstütze geführt.

Der Durchstanznachweis wird mit dem Program B6+ von Frilo in der Pos. OG_D1b geführt.

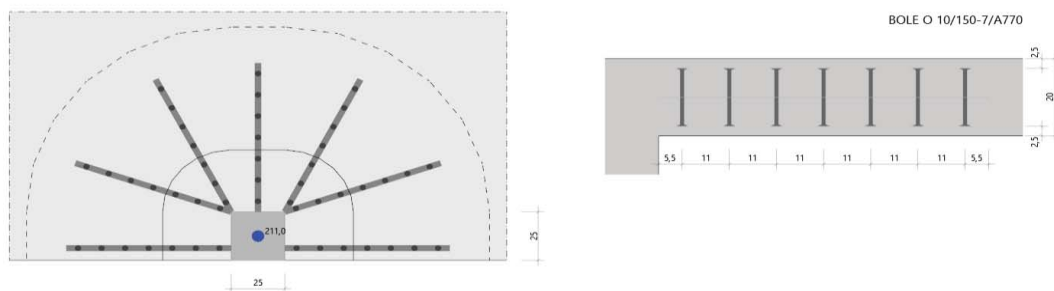
maximal belastete Randstütze

V_{ed}	210,75	[kN]	
v_{ed}	1,052	[N/mm ²]	[OG_D1b]
$v_{rd,c}$	0,619	[N/mm ²]	[OG_D1b]
$v_{rd,max}$	1,212	[N/mm ²]	[OG_D1b]

η ohne Verstärkung	1,70	< 1.00
-------------------------	------	--------

η Durchstanzbewehrt	0,87	< 1.00
--------------------------	------	--------

Es wird eine Durchstanzbewehrung erforderlich. Diese ist gemäß der Zeichnung einzubringen. Als Durchstanzbewehrung werden Schöck Bole O 10/150-7/A770 angeordnet.



Es wird in der unteren Bewehrungslage die Kollapsbewehrung nachgewiesen. Diese ist parallel zum Rand zu verlegen und muss die Zugkräfte aufnehmen können, welche den charakteristischen Auflagerlasten entsprechen.

Die erforderliche Bewehrung wird durch die vorhandenen Zulagen abgedeckt.

V_{ek}	155,00	[kN]	
$A_{s,erf}$	3,10	[cm ²]	
$A_{s,vorh}$	4,62 [cm ² /m]		3DN14

7 Bemessung GZG

7.1 Rissbreiten

Die Längsbewehrung wurde in der Bemessung so angepasst, dass der Rissbreitennachweis eingehalten wird. Somit ist dieser Nachweis mit dem GZT Nachweis der Biegebemessung bereits erfüllt.

7.2 Durchbiegung

Die Durchbiegungen werden über die konstruktive Schlankheitsbegrenzung nachgewiesen.

L	6,40	[m]	masgebende Systemlänge
d_{erf}	0,18	[m]	L/35 - Schlankheitsbegrenzung
d_{vor}	0,20	[m]	

η	0,91	< 1,00
--------	------	--------

Da unter den Decken Trennwände eingezogen werden sollen, werden die Durchbiegungen im Zustand II zusätzlich ermittelt, um die Anforderungen an die Trennwände zu definieren.

f_{inst}	5,00	[mm]	[OG_D1a]
$f_{Zustand II}$	14,30	[mm]	Berechnung quasi-ständig
f_{zul}	25,60	[mm]	L/250

η	0,56	< 1,00
--------	------	--------

... Die vorhandene Verformung im Zustand II entspricht L/450 und wird somit als unkritisch für eine Trockenbauwand bewertet.



Statische Berechnun

g

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	3
2	Typen für Knoten	■ ■	6
3	Typen für Betonbemes...	■ ■	6
4	Lastfälle und Kombinat...	■ ■	7
5	Lasten	■ ■	9
6	Hilfsobjekte	■ ■	12
7	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	12
8	Betonbemessung	■ ■	25
9	Bemessungsübersicht	■ ■	38

BAUHERR

Stadtwerke Leipzig GmbH
Arno-Nitzsche-Straße 35
04277 Leipzig

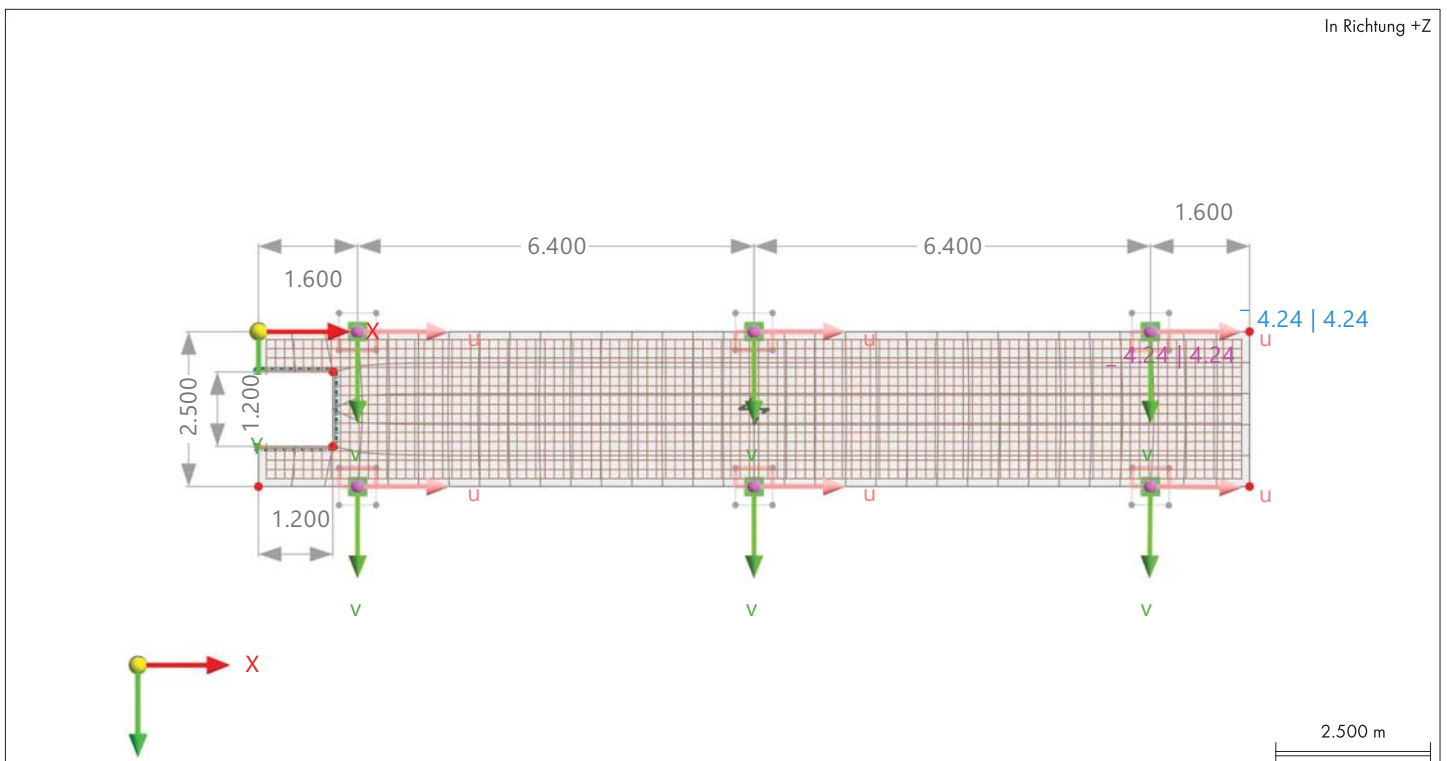
ERSTELLT VON

Büro für Baustatik
B., D. und M. Förtsch - Ingenieur - Partnergesellschaft mbB

PROJEKT

Tragwerksplanung
Stadtwerke Leipzig Umbau / Sanierung Haus 218 Mensa
Arno-Nitzsche-Straße 35/35a, 04277 Leipzig

MODELL



INHALT

A	Modell - Position	3	8	Betonbemessung	■ ■ 25
B	Modell - Parameter	3	8.1	Zu bemessende Objekte	25
C	Modell - Basisangaben	3	8.2	Bemessungssituationen	25
			8.3	Materialien	25
1	Basisobjekte	■ ■ 3	8.3.1	Materialien - Beton-Einstellungen	25
1.1	Materialien	4	8.3.2	Materialien - Zeitabhängige Kennwerte des Betons	26
1.2	Querschnitte	4	8.4	Querschnitte	26
1.3	Dicken	5	8.5	Dicken	26
1.4	Linien	5	8.6	Tragfähigkeitskonfigurationen	26
1.5	Flächen	5	8.6.1	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen	26
1.6	Öffnungen	5	8.6.2	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Stäbe	27
1.7	Modell, In Richtung +Z	6	8.6.3	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Flächen	28
			8.6.4	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Durchstanzen	29
2	Typen für Knoten	■ ■ 6	8.7	Gebrauchstauglichkeitskonfigurationen	30
2.1	Knotenlager	6	8.7.1	Gebrauchstauglichkeitskonfigurationen - Einstellungen	30
3	Typen für Betonbemessung	■ ■ 6	8.8	Betonbemessung: $v_{Ed} / v_{Rd,max}$, In Richtung +Z	32
3.1	Flächenbewehrungen	6	8.9	Betonbemessung: u_z , In axonometrischer Richtung	32
3.2	Betondauerhaftigkeiten	7	8.10	Ergebnisse	33
3.3	Bewehrungsrichtungen	7	8.10.1	Fehler & Warnungen	33
			8.10.2	Nicht gültig / deaktiviert	33
4	Lastfälle und Kombinationen	■ ■ 7	8.10.3	Ausnutzungen an Flächen flächenweise	33
4.1	Lastfälle	7	8.10.4	Flächenbewehrung - Durchmesser und Abstand	34
4.2	Lastkombinationen	8	8.10.5	Flächenbewehrung - Bewehrungsfläche	35
4.2.1	Lastkombinationen - Enthaltene Lastfälle	8	8.10.6	Bewehrung an Flächen	35
4.3	Statikanalyse-Einstellungen	8	8.10.6.1	Erforderliche Bewehrung nach Bemessungssituation	35
5	Lasten	■ ■ 9	8.10.6.2	Erforderliche Bewehrung flächenweise	35
5.1	LF1 - Eigengewicht	10	8.10.6.3	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,erf,1-z}$ (oben), In Richtung +Z	36
5.1.1	Knotenlasten	10	8.10.6.4	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,erf,2-z}$ (oben), In Richtung +Z	36
5.1.2	Linienlasten	10	8.10.6.5	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,erf,1,+z}$ (unten), In Richtung +Z	37
5.1.3	Stablasten	10	8.10.6.6	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,erf,2,+z}$ (unten), In Richtung +Z	37
5.1.4	Flächenlasten	10	8.10.7	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,w,erf,1}$, In Richtung +Z	38
5.1.5	LF1: Belastung, In axonometrischer Richtung	11			
5.2	LF2 - Verkehr	11			
5.2.1	Flächenlasten	11			
5.2.2	LF2: Belastung, In axonometrischer Richtung	12			
6	Hilfsobjekte	■ ■ 12			
6.1	Koordinatensysteme	12			
7	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■ 12			
7.1	Zusammenfassung	12			
7.2	Knoten - Lagerkräfte	16			
7.3	LF1: Knotenlager P_z , In axonometrischer Richtung	23			
7.4	LF2: Knotenlager P_z , In axonometrischer Richtung	24			
7.5	BS2: Ergebnisumhüllende - Max- und Min-Werte, Globale Verformungen u_z , In Richtung -Y	24			
			9	Bemessungsübersicht	■ ■ 38
			9.1	Bemessungsübersicht	38

A

MODELL - POSITION

	Ort	Land	: --
		Straße	:
		PLZ	:
		Stadt	:
		Staat	:
		Breitengrad	: °
		Längengrad	: °
		Höhenlage	: m


B

MODELL - PARAMETER








Modell-ID	{b5cea2c2-ca82-4eab-8482-5ac2bab8124f}
	Eindeutige Modellkennung
Projekt-ID	{ce1cfce7-6422-41d0-abab-ab308d12c7cd}
	Eindeutige Projektkennung


C

MODELL - BASISANGABEN

	Basis	Modellname	: OG_D1a - FE - Stahlbetondecke.rf6
		Modellbeschreibung	:
		Modelltyp	: 3D

Add-Ons	Betonbemessung
---------	----------------

	Normen I	Lastfallklassifizierungs- und Kombinationsassistent	:  EN 1990
		Lastassistent	:  CEN | 2010-04  EN 1991  CEN | 2015-09
		Normgruppe für Betonbemessung	:  EN 1992  CEN | 2014-11

	Einstellungen und Optionen	Fallbeschleunigung/	g	: 10.00 m/s ²
		Massenumwandlungskonstante		
		Datum des Tages Null im Zeitdiagramm		: 01.01.2016
		Globale Achsen XYZ		: Z nach unten
	Lokale Achsen xyz		: z nach unten	

Toleranzen	Toleranz für Knoten	: 0.00050 m
	Toleranz für Linien	: 0.00050 m
	Toleranz für Flächen/Ebenen	: 0.00050 m
	Toleranz für Richtungen	: 0.00050 m

1 Basisobjekte

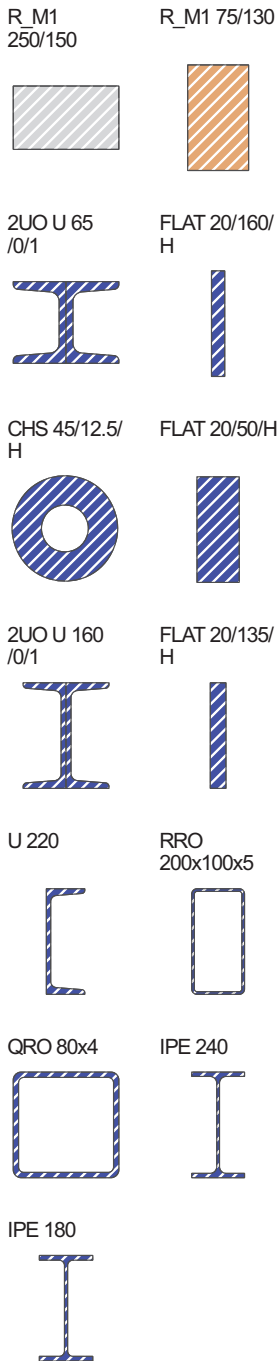


1.1 MATERIALIEN

- Legende
 Beton-Einstellungen
 Steifigkeitsmodifizierung

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell	Optionen
1	C25/30 | Isotrop | Linear elastisch	Beton	Isotrop | Linear elastisch	
2	Kerto LVL S-beam | Isotrop | Linear elastisch	Holz	Isotrop | Linear elastisch	
3	C20/25 | Isotrop | Linear elastisch	Beton	Isotrop | Linear elastisch	
4	S235JR | Isotrop | Linear elastisch	Stahl	Isotrop | Linear elastisch	
5	B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	Betonstahl	Isotrop | Linear elastisch	

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I _x [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Gesamtabmessungen b [mm] | h [mm]	
1	1	R_M1 250/150 | 1 - C25/30		17608.57	7031.25	19531.25	250.0	150.0
		Parametrisch - Dickwandige		375.00	312.50	312.50		
2	2	R_M1 75/130 | 2 - Kerto LVL S-beam		1169.81	1373.13	457.03	75.0	130.0
		Parametrisch - Dickwandige		97.50	81.25	81.25		
3	4	2UO U 65 /0/1 | 4 - S235JR		3.97	115.06	64.58	84.0	65.0
		Zusammengesetzt - Stahl		18.06	5.20	5.62		
4	4	FLAT 20/160/H | 4 - S235JR	Warmgewalzt	39.31	682.67	10.67	20.0	160.0
		Parametrisch - Stäbe		32.00	26.67	26.67		
5	4	CHS 45/12.5/H | 4 - S235JR	Warmgewalzt	40.25	19.29	19.29	45.0	45.0
		Parametrisch - Dünnwandige		12.76	7.63	7.63		
6	4	FLAT 20/50/H | 4 - S235JR	Warmgewalzt	9.98	20.83	3.33	20.0	50.0
		Parametrisch - Stäbe		10.00	8.33	8.33		
7	4	2UO U 160 /0/1 | 4 - S235JR		22.31	1849.40	332.59	130.0	160.0
		Zusammengesetzt - Stahl		48.02	9.48	21.32		
8	4	FLAT 20/135/H | 4 - S235JR	Warmgewalzt	32.64	410.06	9.00	20.0	135.0
		Parametrisch - Stäbe		27.00	22.50	22.50		
9	4	U 220 | 4 - S235JR	Warmgewalzt	16.16	2691.00	195.90	80.0	220.0
		Genormt - Stahl		37.44	8.89	17.16		
10	4	RRO 200x100x5 | 4 - S235JR	Kaltgeformt	1206.00	1459.00	497.00	100.0	200.0
		Genormt - Stahl		28.40	6.39	18.06		

1.2 QUERSCHNITTE

Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts- Typ	Herstellungs- Typ	I _x [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Gesamtabmessungen b [mm] h [mm]	
	4	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	180.00	114.00	114.00	80.0	80.0
				12.00	5.11	5.11		
12	IPE 240 | 4 - S235JR							
	4	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	12.74	3892.00	283.60	120.0	240.0
				39.12	19.74	13.70		
13	IPE 180 | 4 - S235JR							
	4	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	4.72	1317.00	100.90	91.0	180.0
				23.95	12.24	8.74		

1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an		Dicke				
		Fläche Nr.	Material	Symbol	Wert	Einheit	Knoten	Richtung
1	Konstant | d : 200.0 mm | 1 - C25/30							
	Konstant	1	1	d	200.0	mm		
2	Konstant | d : 220.0 mm | 3 - C20/25							
	Konstant		3	d	220.0	mm		

1.4 LINIEN

Legende
Knoten auf Linie

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	5,10	2.500	|| Y		
2	Polylinie	10,6	16.000	|| X		
3	Polylinie	6,1	2.500	Auf Y		
4	Polylinie	1,5	16.000	Auf X		
5	Polylinie	11,12	1.200	Auf Y		
6	Polylinie	12,16	1.200	|| X		
7	Polylinie	16,15	1.200	|| Y		
8	Polylinie	15,11	1.200	|| X		

1.5 FLÄCHEN

Legende
Bemessungseigenschaften
Betondauerhaftigkeit
(Betonbemessung)

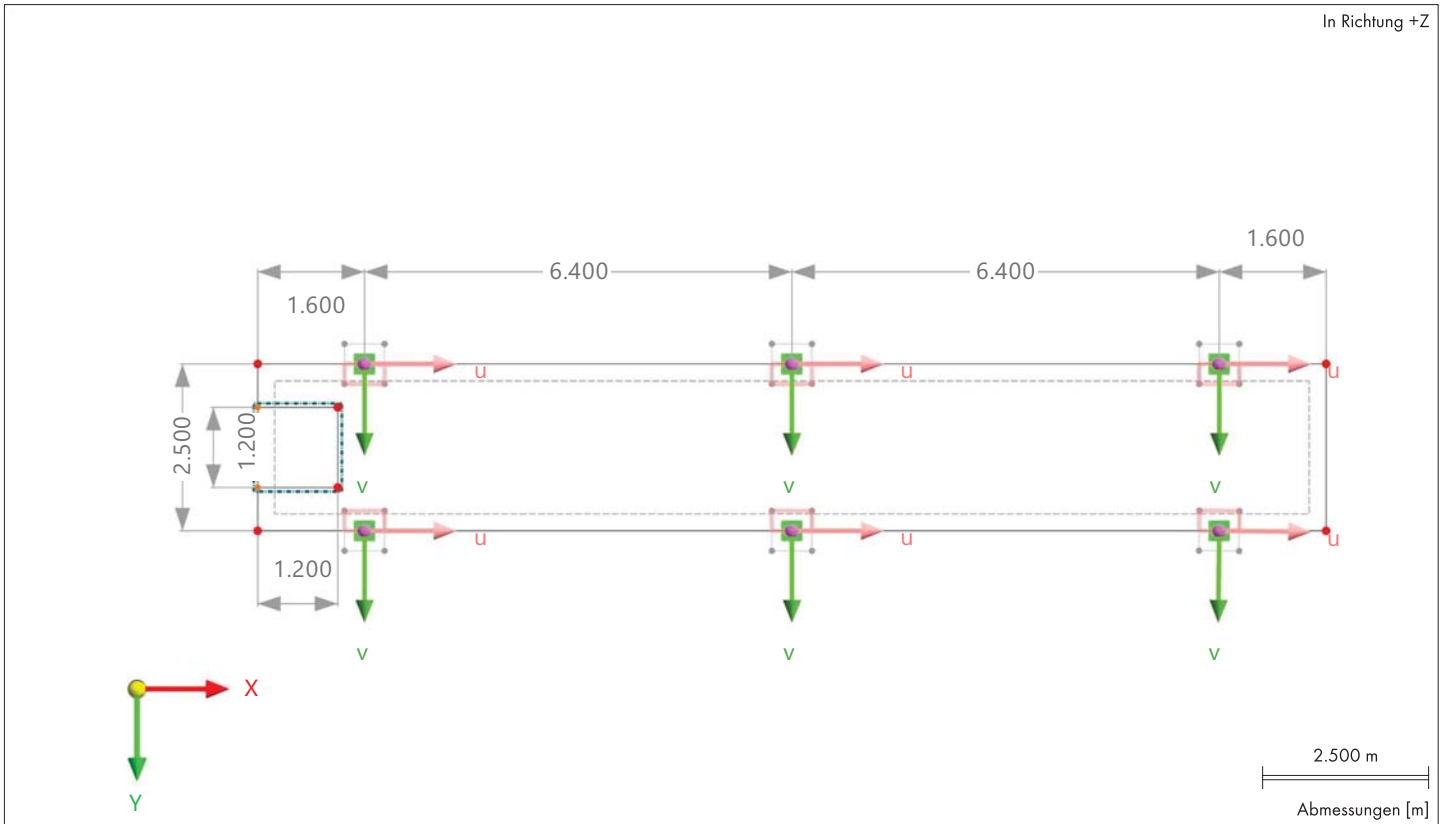
Fläche Nr.	Begrenzungs- Linien	Steifigkeits- Typ	Geometrie- Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	1-4	Standard	Ebene	1	1	In XY	

Bewehrungsrichtung – Oben Bewehrungsrichtung – Unten Flächenbewehrungstabelle Integrierte Objekte
Raster für Ergebnisse

1.6 ÖFFNUNGEN

Öffnung Nr.	Flächen Nr.	Begrenzungslinien Nr.	Fläche A [m ²]	Öffnungsmitte [m]			Lage
				X _c	Y _c	Z _c	
1	1	5-8	1.440	0.600	1.250	0.000	In XY

1.7 MODELL, IN RICHTUNG +Z



2 Typen für Knoten

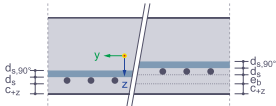
2.1 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,X}	C _{u,Y}	C _{u,Z}	C _{φ,X}	C _{φ,Y}	C _{φ,Z}
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gelenkig 2-4,7-9	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

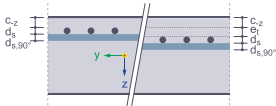
3 Typen für Betonbemessung

3.1 FLÄCHENBEWEHRUNGEN

Ortstyp 'Auf Fläche' | Ausrichtung 'Unten (+z)'



Ortstyp 'Auf Fläche' | Ausrichtung 'Oben (-z)'

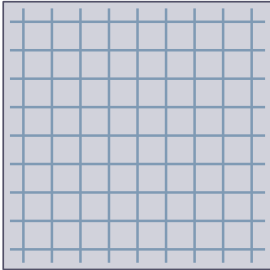


Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
2	Auf Fläche | Matte | Q424A | Unten (+z) (Flächen : 1)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1	
	Ortstyp		Auf Fläche	
	Material		5 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Matte	
	Zugewiesen an Seite		Unten (+z)	
	Lieferprogramm der Matten		Deutschland - 2008-01-01	
	Name der Matte		Q424A	
	Mattenform		Q-Matte	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Unten zusätzlicher Versatz zur	e _u	0.0	mm

3.1

FLÄCHENBEWEHRUNGEN

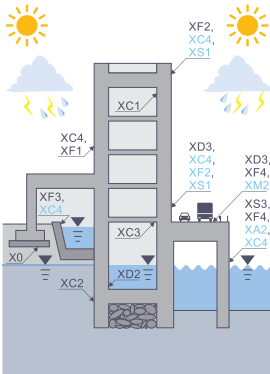
Bewehrungstyp 'Matte'



Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert		Einheit
	Typ der Bewehrungsrichtung In Bewehrungsrichtung der Bemessung		In Bewehrungsrichtung $a_{s,1}$		
	Bewehrungsfläche	$a_{s,1}$	4.24	cm ² /m	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,2}$	4.24	cm ² /m	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,1,+z}$	4.24	cm ² /m	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,2,+z}$	4.24	cm ² /m	
6	Auf Fläche | Matte | Q424A | Oben (-z) (Flächen : 1)				
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1		
	Ortstyp		Auf Fläche		
	Material		5 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch		
	Bewehrungstyp		Matte		
	Zugewiesen an Seite		Oben (-z)		
	Lieferprogramm der Matten		Deutschland - 2008-01-01		
	Name der Matte		Q424A		
	Mattenform		Q-Matte		
	Obere Ausrichtung aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Untere Ausrichtung aktiviert	<input type="checkbox"/>			
	Oben zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e_o	0.0	mm	
	Typ der Bewehrungsrichtung In Bewehrungsrichtung der Bemessung		In Bewehrungsrichtung $a_{s,1}$		
	Bewehrungsfläche	$a_{s,1}$	4.24	cm ² /m	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,2}$	4.24	cm ² /m	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,1,-z}$	4.24	cm ² /m	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,2,-z}$	4.24	cm ² /m	

3.2

BETONDAUERHAFTIGKEITEN



Bed. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert		Einheit
1	XC1 (Flächen : 1)				
	Zugewiesen an Stäbe Nr.				
	Zugewiesen an Stabsätze Nr.				
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1		
	Korrosion durch Karbonatisierung		XC1 - Trocken oder ständig nass		
	Typ der Anforderungsklasse		Nach Norm		
	Nutzungsdauer von 50 auf 100 Jahre erhöhen aktiviert	<input type="checkbox"/>			
	Lage der Bewehrung nicht beeinflusst vom Bauablauf aktiviert	<input type="checkbox"/>			
	Besondere Qualitätskontrolle der Herstellung aktiviert	<input type="checkbox"/>			
	Luftporengehalt mehr als 4% aktiviert	<input type="checkbox"/>			
	Vorhaltemaßtyp		Nach Norm		

3.3

BEWEHRUNGSRICHTUNGEN

Richtung Nr.	Typ	Flächen	Dreh. der Bew.-Richtung um z bezogen auf x		
			φ_1 [°]	φ_2 [°]	$\Delta\varphi_2$ [°]
1	Erste Bewehrungsrichtung in x	1			

4 Lastfälle und Kombinationen

4.1

LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert		Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> Eigengewicht				

4.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
	Zugehörige Norm	EN 1990 | CEN | 2010-04		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	Ständig		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	--	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
2	Verkehr			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1990 | CEN | 2010-04		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	Nutzlasten - Kategorie A: Wohn-/Aufenthaltsräume		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

4.2 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	1,35*G + 1,5*Q			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1990 | CEN | 2010-04		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bemessungssituation	BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10		
3	1,0*G + 1,0*Q			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1990 | CEN | 2010-04		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bemessungssituation	BS2 - GZG - Charakteristisch		
4	Quasi Ständig 1,0*G + 0,3*Q			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1990 | CEN | 2010-04		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1		
	Bemessungssituation	BS4 - GZG - Quasi-ständig		

4.2.1 LASTKOMBINATIONEN - ENTHALTENE LASTFÄLLE

LK Nr.	Faktor	Lastfall
1	1,35	G LF1
	1,50	QA LF2
3	1,00	G LF1
	1,00	QA LF2
4	1,00	G LF1
	0,30	QA LF2

4.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung			
	Analysentyp		I. Ordnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -		<input type="checkbox"/>	

4.3

STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>	
2	II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
	Analysetyp		II. Ordnung (P-Δ)	
	Iterative Methode für nichtlineare Analyse		Picard	
	Maximale Anzahl der Iterationen		100	
	Anzahl der Laststufen		1	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Alle Nichtlinearitäten ignorieren		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in Stäben berücksichtigen		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen für Normalkräfte		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen für Querkräfte		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen für Momente		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>	
	Stabilitätsnachweis anhand der Verformungsrate		<input type="checkbox"/>	
3	III. Ordnung | Newton-Raphson | 100 | 1			
	Analysetyp		III. Ordnung	
	Iterative Methode für nichtlineare Analyse		Newton-Raphson	
	Maximale Anzahl der Iterationen		100	
	Anzahl der Laststufen		1	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Alle Nichtlinearitäten ignorieren		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in Stäben berücksichtigen		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Versuchen, instabile Struktur zu berechnen		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>	
	Stabilitätsnachweis anhand der Verformungsrate		<input type="checkbox"/>	

5 Lasten



5.1 LF1 - Eigengewicht

5.1.1 KNOTENLASTEN

LF1: Eigengewicht **G**

Last Nr.	An Knoten Nr.	Last-Typ	Koord.-System	Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1		Kraft	1	Z	F _Z	23.560	kN
2		Kraft	1	Z	F _Z	40.000	kN
3	3	Kraft	1	Z	F _Z	45.000	kN

5.1.2 LINIENLASTEN

LF1: Eigengewicht **G**

Legende
☰ Bezug zur Liste der Linien

Last Nr.	Linien	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Lastparameter		
						Symbol	Wert	Einheit
1		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	19.000	kN/m
2	2,4	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	kN/m
3		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	kN/m
4		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	kN/m
5		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	kN/m

5.1.3 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht **G**

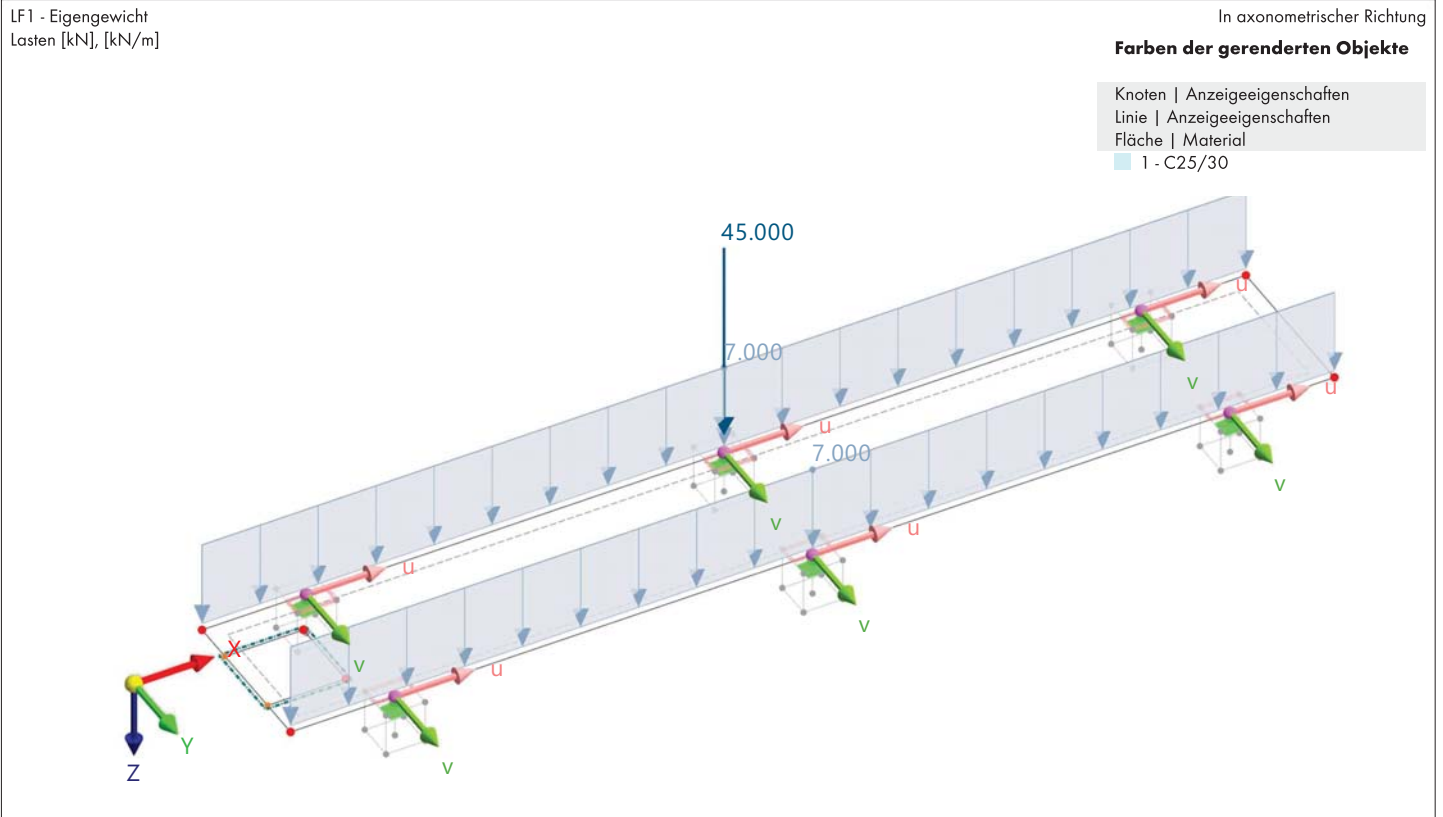
Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter		
						Symbol	Wert	Einheit
1		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	2.000	kN/m
2		Kraft	Konstant	1	Z _P	p	7.200	kN/m
3		Kraft	Konstant	1	Z _P	p	2.900	kN/m

5.1.4 FLÄCHENLASTEN

LF1: Eigengewicht **G**

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter		
						Symbol	Wert	Einheit
1		Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	1.00	kN/m ²

5.1.5 LF1: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG



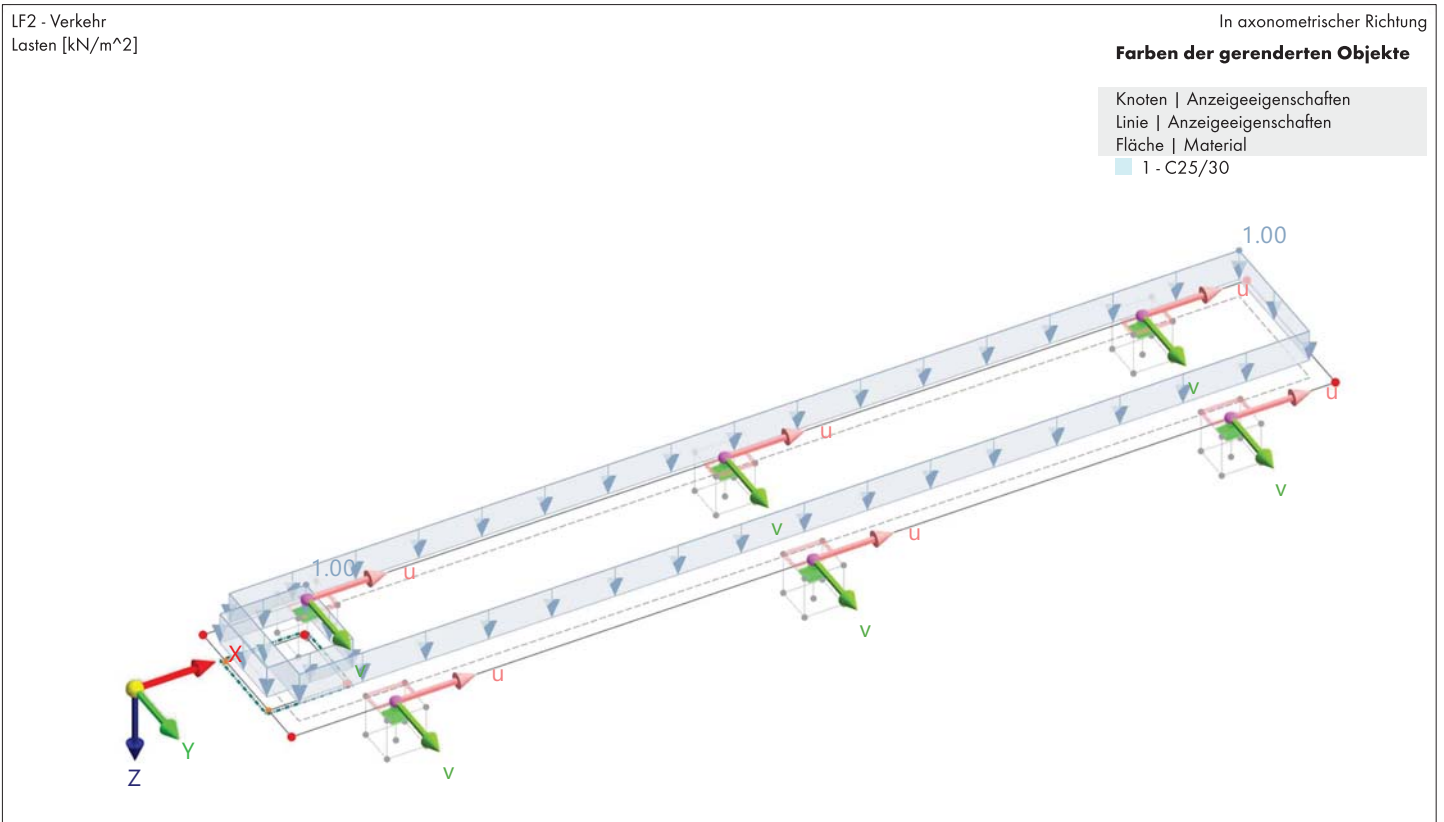
5.2 LF2 - Verkehr

5.2.1 FLÄCHENLASTEN

LF2: Verkehr QI A

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	1	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	1.00	kN/m ²
2		Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	1.00	kN/m ²

5.2.2 LF2: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG



6 Hilfsobjekte

6.1 KOORDINATENSYSTEME

System Nr.	Typ	Koordinaten			Drehung			Kommentar
		Symbol	Wert	Einheit	Sequenz	Symbol	Wert		Einheit
1	■ Global XYZ							

7 Statikanalyse-Ergebnisse

7.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
■ LF1 - Eigengewicht			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	461.80	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	461.80	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	-56.25	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (8.276, 1.250, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	74.34	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells

7.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	4.5	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	4.5	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.2	mrad	FE-Knoten Nr. 8: (8.000, 2.500, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	-2.4	mrad	FE-Knoten Nr. 34: (2.092, 2.500, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.32e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	48047500.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	3.66e+9964	--	
Unendlich-Norm	3.44e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 1 - I. Ordnung			
Analysetyp	I. Ordnung		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
LF2 - Verkehr			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	38.56	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	38.56	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (8.276, 1.250, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	0.5	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	0.5	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	-0.1	mrad	FE-Knoten Nr. 8: (8.000, 2.500, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	-0.2	mrad	FE-Knoten Nr. 34: (2.092, 2.500, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.32e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	48047500.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	3.66e+9964	--	
Unendlich-Norm	3.44e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 1 - I. Ordnung			
Analysetyp	I. Ordnung		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10			
Maximale Verformungen			

7.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

	Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
	Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Z-Richtung	6.8	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m) | LK1
	Maximale vektorielle Verschiebung	6.8	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m) | LK1
	Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.8	mrاد	FE-Knoten Nr. 8: (8.000, 2.500, 0.000 m) | LK1
	Maximale Verdrehung um Y-Achse	-3.6	mrاد	FE-Knoten Nr. 34: (2.092, 2.500, 0.000 m) | LK1
	Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
	GCh BS2 - GZG - Charakteristisch			
	Maximale Verformungen			
	Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Z-Richtung	5.0	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m) | LK3
	Maximale vektorielle Verschiebung	5.0	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m) | LK3
	Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.3	mrاد	FE-Knoten Nr. 8: (8.000, 2.500, 0.000 m) | LK3
	Maximale Verdrehung um Y-Achse	-2.7	mrاد	FE-Knoten Nr. 34: (2.092, 2.500, 0.000 m) | LK3
	Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
	GCS BS4 - GZG - Quasi-ständig			
	Maximale Verformungen			
	Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Z-Richtung	4.7	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m) | LK4
	Maximale vektorielle Verschiebung	4.7	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m) | LK4
	Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.2	mrاد	FE-Knoten Nr. 8: (8.000, 2.500, 0.000 m) | LK4
	Maximale Verdrehung um Y-Achse	-2.5	mrاد	FE-Knoten Nr. 34: (2.092, 2.500, 0.000 m) | LK4
	Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
	GZ1 LK1 - 1,35*G + 1,5*Q			
	Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
	Summe der Lasten in X	0.00	kN	
	Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
	Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe der Lasten in Z	681.27	kN	
	Summe der Lagerkräfte in Z	681.27	kN	Abweichung: 0.00 %
	Resultierende der Reaktionen			
	Resultierende der Reaktionen um X	-75.94	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (8.276, 1.250, 0.000 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	100.36	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Maximale Verformungen			
	Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Z-Richtung	6.8	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m)
	Maximale vektorielle Verschiebung	6.8	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m)
	Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.8	mrاد	FE-Knoten Nr. 8: (8.000, 2.500, 0.000 m)
	Maximale Verdrehung um Y-Achse	-3.6	mrاد	FE-Knoten Nr. 34: (2.092, 2.500, 0.000 m)
	Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
	Berechnungsstatistik			
	Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.32e+10	--	
	Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	48047500.00	--	
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	3.66e+9964	--	
	Unendlich-Norm	3.44e+10	--	
	Statikanalyse-Einstellungen Nr. 1 - I. Ordnung			
	Analysotyp	I. Ordnung		
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
	Methode für Gleichungssystem	Direkt		

7.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
GCh LK3 - 1,0*G + 1,0*Q			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	500.36	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	500.36	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	-56.25	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (8.276, 1.250, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	74.34	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	5.0	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	5.0	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.3	mrad	FE-Knoten Nr. 8: (8.000, 2.500, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	-2.7	mrad	FE-Knoten Nr. 34: (2.092, 2.500, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.32e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	48047500.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	3.66e+9964	--	
Unendlich-Norm	3.44e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 1 - I. Ordnung			
Analysetyp	I. Ordnung		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
GOS LK4 - Quasi Ständig 1,0*G + 0,3*Q			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	473.37	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	473.37	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	-56.25	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (8.276, 1.250, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	74.34	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	4.7	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	4.7	mm	FE-Knoten Nr. 29: (4.554, 2.500, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.2	mrad	FE-Knoten Nr. 8: (8.000, 2.500, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	-2.5	mrad	FE-Knoten Nr. 34: (2.092, 2.500, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			

7.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Anzahl der Iterationen	2		
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.32e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	48047500.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	3.66e+9964	--	
Unendlich-Norm	3.44e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
Analysetyp	II. Ordnung (P-Δ)		
Iterative Methode	Picard		
Maximale Anzahl der Iterationen	100		
Anzahl der Laststufen	1		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Entlastende Wirkung durch Zugkräfte der Stäbe berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		

7.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.	Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
2	LF1	0.00	0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
3	LF1	0.00	0.00	143.40	0.00	0.00	0.00	
4	LF1	0.00	0.00	57.08	0.00	0.00	0.00	
7	LF1	0.00	0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
8	LF1	0.00	0.00	98.40	0.00	0.00	0.00	
9	LF1	0.00	0.00	57.08	0.00	0.00	0.00	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten								
2	LF1	P _x	0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
2		P _y	0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
3		P _z	0.00	143.40	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
2		M _x	0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
2		M _y	0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
2		M _z	0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	52.92	0.00	0.00	0.00	
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte								
	LF1	P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				
Σ		0.00	0.00	461.80	Lasten			
Σ		0.00	0.00	461.80	Lagerkräfte			
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten								
2	LF2	P _x	0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	
2		P _y	0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	
3		P _z	0.00	9.34	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	
2		M _x	0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	

7.2 **KNOTEN - LAGERKRÄFTE** **Statische Analyse**

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
2		M _y	0.00	0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	
2		M _z	0.00	0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte									
	Q1A LF2		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				
Σ			0.00	0.00	38.56	Lasten			
Σ			0.00	0.00	38.56	Lagerkräfte			
2	GZ1 BS1	P _x	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _y	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _z	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _x	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _y	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _z	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
Extrema 2			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
3	GZ1 BS1	P _x	0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _y	0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _z	0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _x	0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _y	0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _z	0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
Extrema 3			0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	
4	GZ1 BS1	P _x	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _y	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _z	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _x	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _y	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _z	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
Extrema 4			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	
7	GZ1 BS1	P _x	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _y	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _z	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _x	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _y	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _z	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1

7.2 **KNOTEN - LAGERKRÄFTE** Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
7		M _y	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _z	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		Extrema	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
		7	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
8	GZ1 BS1	P _x	0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _y	0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _z	0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _k	0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _y	0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _z	0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	LK1
		Extrema	0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	
8	0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00			
9	GZ1 BS1	P _x	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _y	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _z	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _k	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _y	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _z	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	LK1
		Extrema	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	
9	0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00			
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
2	GZ1 BS1	P _x	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _y	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _z	0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _k	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _y	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _z	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	LK1
		2	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
2	GCh BS2	P _x	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _y	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _z	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _k	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _y	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _z	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		Extrema	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
2	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00			

7.2 **KNOTEN - LAGERKRÄFTE** **Statische Analyse**

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
3	GCh BS2	P _x	0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _y	0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _z	0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _x	0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _y	0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _z	0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
		Extrema			0.00	0.00	152.74	0.00	0.00
3			0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	
4	GCh BS2	P _x	0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _y	0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _z	0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _x	0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _y	0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _z	0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		Extrema			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00
4			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	
7	GCh BS2	P _x	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _y	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _z	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _x	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _y	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _z	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		Extrema			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00
7			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
8	GCh BS2	P _x	0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _y	0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _z	0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _x	0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _y	0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _z	0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	LK3
		Extrema			0.00	0.00	107.74	0.00	0.00
8			0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	
9	GCh BS2	P _x	0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _y	0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
					0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	LK3

7.2 **KNOTEN - LAGERKRÄFTE** Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
9		P _z	0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _x	0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _y	0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _z	0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	LK3
		Extrema			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00
9			0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
2	GCh BS2	P _x	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
2		P _y	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
3		P _z	0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	LK3
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
2		M _x	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
2		M _y	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
2		M _z	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	LK3
2	GQs BS4	P _x	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _y	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _z	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _x	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _y	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _z	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
Extrema			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
3	GQs BS4	P _x	0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _y	0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _z	0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _x	0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _y	0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _z	0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
Extrema			0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
3			0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
4	GQs BS4	P _x	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _y	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _z	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _x	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _y	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _z	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4

7.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
4		M _y	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _z	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		Extrema	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	
		4	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	
7	GCS BS4	P _x	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _y	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _z	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _k	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _y	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _z	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
		Extrema	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
7	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00			
8	GCS BS4	P _x	0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _y	0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _z	0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _k	0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _y	0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _z	0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	LK4
		Extrema	0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	
8	0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00			
9	GCS BS4	P _x	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _y	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _z	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _k	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _y	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _z	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	LK4
		Extrema	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	
9	0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00			
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
2	GCS BS4	P _x	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
2		P _y	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
3		P _z	0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	LK4
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
2		M _k	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
2		M _y	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
2		M _z	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	LK4

7.2 **KNOTEN - LAGERKRÄFTE** Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
2	GZ1 LK1		0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
3	GZ1 LK1		0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	
4	GZ1 LK1		0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	
7	GZ1 LK1		0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
8	GZ1 LK1		0.00	0.00	146.85	0.00	0.00	0.00	
9	GZ1 LK1		0.00	0.00	85.14	0.00	0.00	0.00	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
2	GZ1 LK1	P _x	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
2		P _y	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
3		P _z	0.00	0.00	207.60	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
2		M _x	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
2		M _y	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
2		M _z	0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	78.27	0.00	0.00	0.00	
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte									
	GZ1 LK1		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				
Σ			0.00	0.00	681.27	Lasten			
Σ			0.00	0.00	681.27	Lagerkräfte			
2	GCh LK3		0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
3	GCh LK3		0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	
4	GCh LK3		0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	
7	GCh LK3		0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
8	GCh LK3		0.00	0.00	107.74	0.00	0.00	0.00	
9	GCh LK3		0.00	0.00	62.47	0.00	0.00	0.00	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
2	GCh LK3	P _x	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
2		P _y	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
3		P _z	0.00	0.00	152.74	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
2		M _x	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
2		M _y	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
2		M _z	0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	57.47	0.00	0.00	0.00	
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte									
	GCh LK3		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				
Σ			0.00	0.00	500.36	Lasten			
Σ			0.00	0.00	500.36	Lagerkräfte			
2	GOs LK4		0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
3	GOs LK4		0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	
4	GOs LK4		0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	
7	GOs LK4		0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
8	GOs LK4		0.00	0.00	101.20	0.00	0.00	0.00	
9	GOs LK4		0.00	0.00	58.70	0.00	0.00	0.00	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
2	GOs LK4	P _x	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
2		P _y	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
3		P _z	0.00	0.00	146.20	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
2		M _x	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	

7.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
2		M _x	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
2		M _y	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
2		M _z	0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
2			0.00	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte									
	GCS LK4		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				
Σ			0.00	0.00	473.37	Lasten			
Σ			0.00	0.00	473.37	Lagerkräfte			

7.3 LF1: KNOTENLAGER P_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

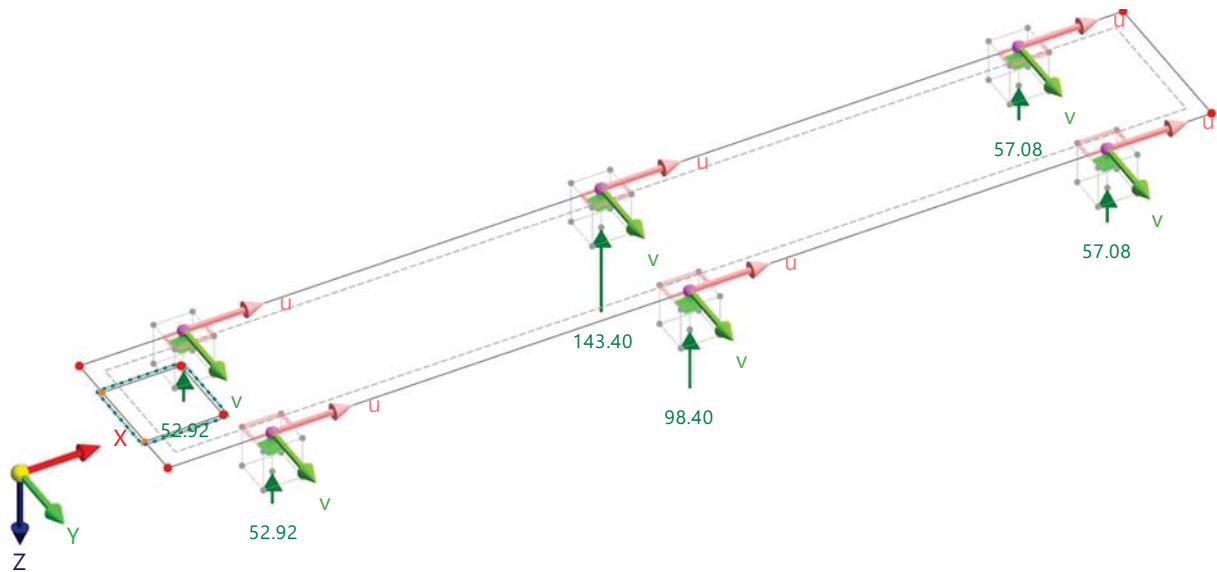
Statische Analyse

LF1 - Eigengewicht
Statische Analyse
Lokale Reaktionskräfte P_z [kN]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

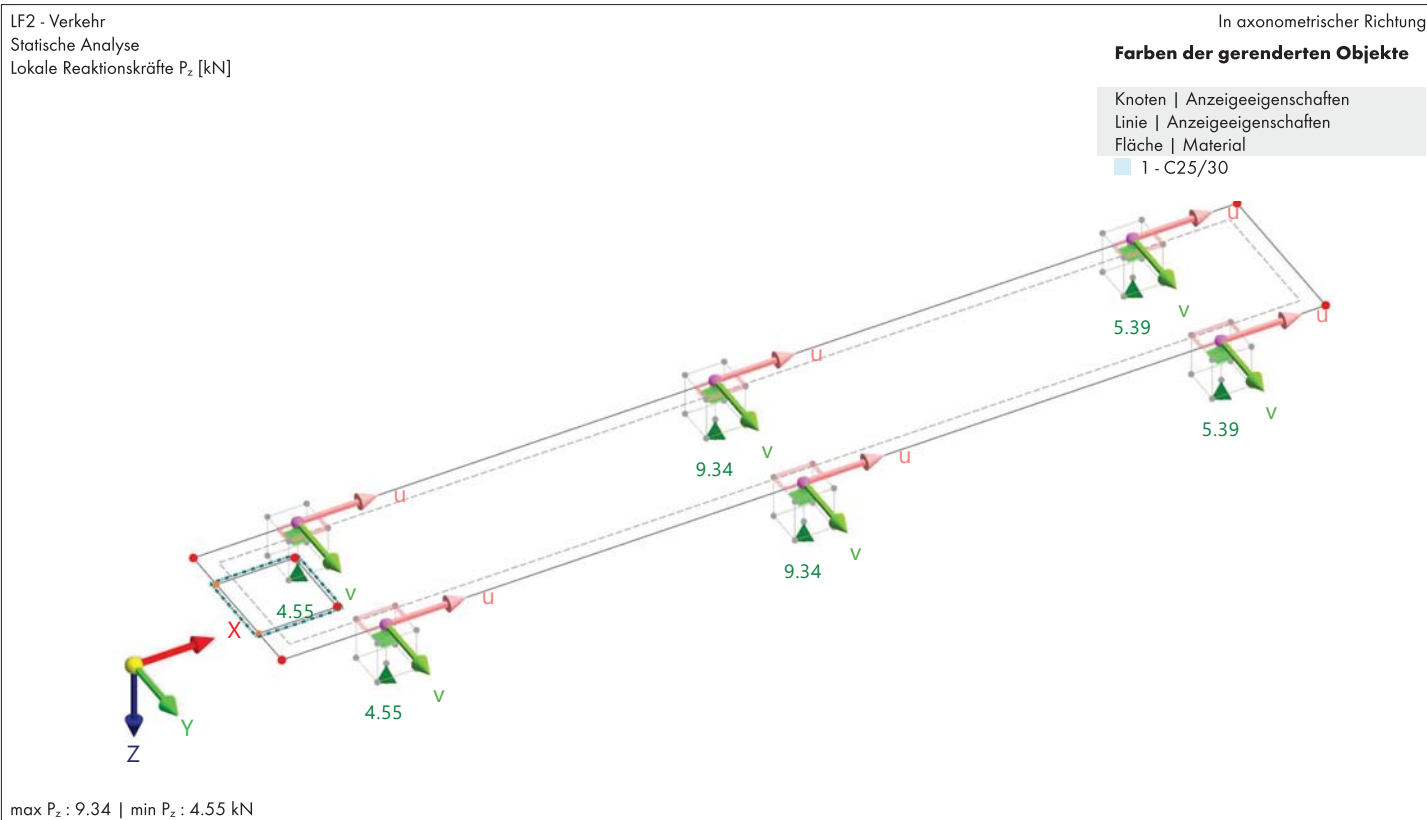
- Knoten | Anzeigeeigenschaften
- Linie | Anzeigeeigenschaften
- Fläche | Material
- 1 - C25/30



max P_z : 143.40 | min P_z : 52.92 kN

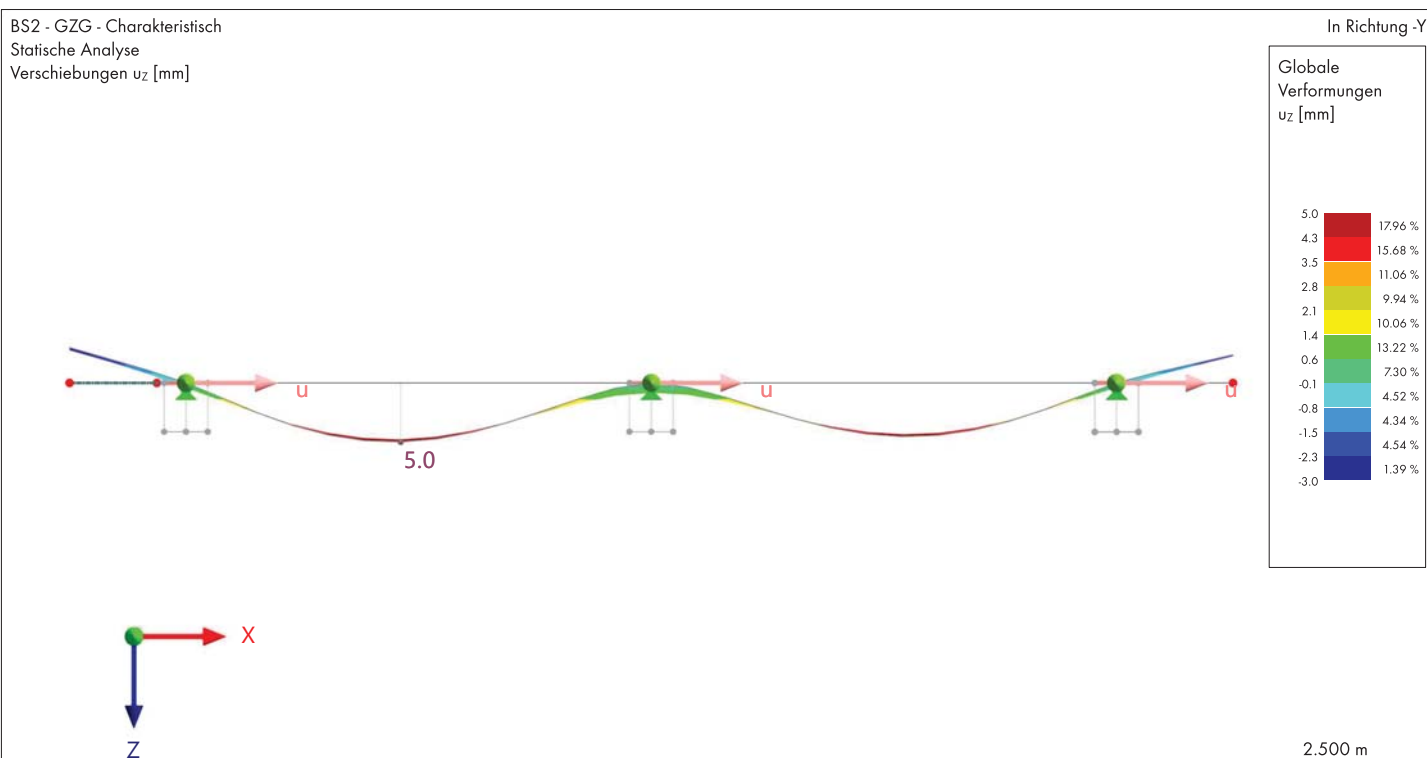
7.4 LF2: KNOTENLAGER P_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



7.5 BS2: ERGEBNISUMHÜLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, GLOBALE VERFORMUNGEN u_z , IN RICHTUNG -Y

Statische Analyse



8 Betonbemessung

8.1 ZU BEMESSENDE OBJEKTE

Objekttyp	Alles bemessen		Zu bemessende Objekte			Kommentar
	Ausgewählt	Zu bemessen	Entfernt	Nicht gültig / deaktiviert		
Flächen	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1			
Knoten	<input checked="" type="checkbox"/>	1-12,15,16		1-12,15,16		

8.2 BEMESSUNGSSITUATIONEN

BS Nr.	EN 1990 | CEN | 2010-04 Bemessungssituationstyp	Zu bemessen	Aktiv	EN 1992 | CEN | 2014-11 Bemessungssituationstyp	Zu bemessende Kombinationen für Aufzählungsmethode
1	GzI GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GzI GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend	Alle
2	GCh GZG - Charakteristisch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gcd GZG - Charakteristisch mit Direktlast	Alle
3	GHä GZG - Häufig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GHä GZG - Häufig	Alle
4	GQs GZG - Quasi-ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GQs GZG - Quasi-ständig	Alle
5	GzI GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GzI GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend	Alle

8.3 MATERIALIEN

- Legende
 Beton-Einstellungen
 Steifigkeitsmodifizierung

Material Nr.	Name	Zu bemessen	Material-Typ	Optionen	Kommentar
1	C25/30	<input checked="" type="checkbox"/>	Beton		
2	Kerto LVL S-beam	<input checked="" type="checkbox"/>	Holz		
3	C20/25	<input checked="" type="checkbox"/>	Beton		
4	S235JR	<input checked="" type="checkbox"/>	Stahl		
5	B500M(A)	<input checked="" type="checkbox"/>	Betonstahl		

8.3.1 MATERIALIEN - BETON-EINSTELLUNGEN

Material Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Kommentar
1	C25/30 | Isotrop | Linear elastisch				
	Größtkorndurchmesser	d_g	16.0	mm	
	Gesteinskörnungstyp		Quarzit (kieselhaltig)		
	Zementklasse		N (normal)		
	Betonsorte		Monolithisch		
	Kerto LVL S-beam | Isotrop | Linear elastisch				
3	C20/25 | Isotrop | Linear elastisch				
	Größtkorndurchmesser	d_g	16.0	mm	
	Gesteinskörnungstyp		Quarzit (kieselhaltig)		
	Zementklasse		N (normal)		
	Betonsorte		Monolithisch		
	S235JR | Isotrop | Linear elastisch				
5	B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch				
	Produktionstyp des Betonstahls		Warmgewalzt		
	Temperaturkennwerte des Betonstahls		Klasse N		

8.3.2 MATERIALIEN - ZEITABHÄNGIGE KENNWERTE DES BETONS

Legende
⚙ Beton-Einstellungen

Material Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Optionen
1	C25/30 | Isotrop | Linear elastisch				
	Kriechen		<input type="checkbox"/>		⚙
	Schwinden		<input type="checkbox"/>		
3	C20/25 | Isotrop | Linear elastisch				
	Kriechen		<input type="checkbox"/>		⚙
	Schwinden		<input type="checkbox"/>		

8.4 QUERSCHNITTE

Legende
⌊ Dünnwandiges Modell
⌋ Wölbsteifigkeit deaktiviert

Querschr. Nr.	Name	Materialbemesser	Zu	Querschnitts-Typ	Anderen Querschnitt für die Bemessung verwenden	Optionen
1	R_M1 250/150	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Dickwandige I	--	⌋
2	R_M1 75/130	2	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Dickwandige I	--	⌋
3	2UO U 65 /0/1	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Zusammengesetzt - Stahl	--	⌋ ⌊
4	FLAT 20/160/H	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Stäbe	--	⌋
5	CHS 45/12.5/H	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Dünnwandige	--	⌋ ⌊
6	FLAT 20/50/H	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Stäbe	--	⌋
7	2UO U 160 /0/1	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Zusammengesetzt - Stahl	--	⌋ ⌊
8	FLAT 20/135/H	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Stäbe	--	⌋
9	U 220	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - Stahl	--	⌋ ⌊
10	RRO 200x100x5	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - Stahl	--	⌋ ⌊
11	QRO 80x4	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - Stahl	--	⌋ ⌊
12	IPE 240	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - Stahl	--	⌋ ⌊
13	IPE 180	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - Stahl	--	⌋ ⌊

8.5 DICKEN

Dicke Nr.	Name	Typ	Materialbemesser	Zu	Andere Dicke verw.
1	Konstant | d : 200.0 mm | 1 - C25/30	Konstant	1	<input checked="" type="checkbox"/>	--
2	Konstant | d : 220.0 mm | 3 - C20/25	Konstant	3	<input checked="" type="checkbox"/>	--

8.6 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an						Wände	Wandartige Trä	Kommentar
		Knoten	Stäbe	Stabsätze	Flächen	Flächensätze				
1	Standard	Alle	Alle	Alle	Alle	Alle				

8.6.1 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	<input checked="" type="checkbox"/> Ermüdung			
	<input checked="" type="radio"/> Vereinfachte Nachweismethode gem. 6.8.6 und 6.8.7(2) <input type="radio"/> Methode der schadensäquivalenten Spannungsschwingbreite gem. 6.8.5 und 6.8.7(1)			
	Anfangszeitpunkt der zyklischen Belastung auf Beton in Tagen	to	28.0	Tage

8.6.2

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Schnittgrößen für Betonbemessung berücksichtigen			
	<input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N_{Ed}			
	Toleranz für Normalkräfte	$|N_{Ed}| \geq$	0.0001	kN
	<input checked="" type="checkbox"/> Biegemomente $M_{y,Ed}$			
	Toleranz für Biegemomente um y-Achse	$|M_{y,Ed}| \geq$	0.0001	kN/m
	<input checked="" type="checkbox"/> Biegemomente $M_{z,Ed}$			
	Toleranz für Biegemomente um z-Achse	$|M_{z,Ed}| \geq$	0.0001	kN/m
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsionsmomente $M_{T,Ed}$			
	Toleranz für Torsionsmomente	$|M_{T,Ed}| \geq$	0.0001	kN/m
	<input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte $V_{y,Ed}$			
	Toleranz für Querkräfte in y-Achse	$|V_{y,Ed}| \geq$	0.0001	kN
	<input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte $V_{z,Ed}$			
	Toleranz für Querkräfte in z-Achse	$|V_{z,Ed}| \geq$	0.0001	kN
	Reduzierungen der Schnittgrößen in z-Richtung			
	<input type="checkbox"/> Berücksichtigung einer begrenzten Momentenumlagerung der Stützmomente nach 5.5			
	<input type="checkbox"/> Momentenausrundung bzw. Bemessung für Anschnittmoment bei monolithischer Lagerung nach 5.3.2.2			
	<input checked="" type="checkbox"/> Reduktion der Querkräfte am Auflagerrand und Abstand d nach 6.2.1(8)			
	<input type="checkbox"/> Reduktion der Querkräfte mit Einzellast nach 6.2.2(6) und 6.2.3(8)			
	<input type="checkbox"/> Berücksichtigung der Mindestausmitte nach 6.1(4)			
	Erforderliche Längsbewehrung			
	Bewehrungsanordnung			Vorhandene Bewehrung optimieren
	<input type="checkbox"/> Bewehrung gleichmäßig über gesamte Plattenbreite verteilen			
	<input checked="" type="checkbox"/> Zugkraft durch Schub in erforderlicher Längsbewehrung einbeziehen			
	Konstruktionsregeln für Stäbe			
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestlängsbewehrung nach Norm			
	<input checked="" type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Mindestlängsbewehrungsfläche			
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestbewehrungsfläche			
	Obere Bewehrungsfläche	$A_{s,min,-z}$ (oben)	0.00	cm ²
	Untere Bewehrungsfläche	$A_{s,min,+z}$ (unten)	0.00	cm ²
	Gesamtbewehrungsfläche	$A_{s,min,ges}$	0.00	cm ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestbewehrungsgrad			
	Gesamtbewehrungsfläche	$\rho_{min,ges}$	0.00	%
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestschubbewehrung nach Norm			
	<input type="checkbox"/> Konstruktive Querbewehrung zur Sicherung der Druckbewehrung nach 9.2.1.2(3)			
	<input checked="" type="checkbox"/> Konstruktive Einspannbewehrung nach 9.2.1.2(1), 9.2.1.4(1)			
	<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis für Zugkraft in der Längsbewehrung, einschließlich Zug infolge Querkraft gem. 9.2.1.3(2)			
	Erforderliche Schubbewehrung - Schubtragfähigkeit			
	<input checked="" type="radio"/> Ansatz der erforderlichen Längsbewehrung			
	<input type="radio"/> Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung			
	<input type="radio"/> Erforderliche Längsbewehrung automatisch erhöhen, um Schubbewehrung zu vermeiden			
	Schubfuge			
	<input checked="" type="checkbox"/> Bemessung der Schubfuge			
	Nachweisverfahren für Schubspannung in Fuge			
	<input checked="" type="radio"/> Analytisch mit Querkraft $V_{z,Ed}$ und β -Faktor gem. Gl. 6.24 ($M_{z,Ed}$ nicht berücksichtigt)			
	<input type="radio"/> Allgemeine Integration von Normalspannungen in Querschnittsteilen			

8.6.2

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input type="checkbox"/> Ermüdung oder dynamische Lasten gem. 6.2.5 (5) Normalspannung über Fugenflächen (Zug negativ)	σ_n	0.000	N/mm ²
	<input type="checkbox"/> Nachweis des Gurtanschlusses bei gegliederten Querschnitten			
	Begrenzung der Druckzonenhöhe <input type="checkbox"/> Begrenzung der Druckzonenhöhe nach 5.6.2(2), 5.6.3(2) berücksichtigen			
	Berechnungseinstellung <input type="checkbox"/> Nettobetonfläche			
	Faserbeton Faserbetonwirkung <input checked="" type="radio"/> In Biege- und Schubbemessung <input type="radio"/> In Torsionsbemessung			
	Beton Materialmodell für gezogenen Bereich <input checked="" type="checkbox"/> Größenfaktor k'_G berechnet aus Zugbereich A'_{ct}		SSD 1 | Multilinear inkl. f_{ctm}	
	Einstellungen für Stabilitätsbemessung Schlankheit Grenزشlankheit um y-Achse <input type="checkbox"/> Faktor A_y ermitteln <input type="checkbox"/> Faktor B_y ermitteln <input type="checkbox"/> Faktor C_y ermitteln			
	Grenزشlankheit um z-Achse <input type="checkbox"/> Faktor A_z ermitteln <input type="checkbox"/> Faktor B_z ermitteln <input type="checkbox"/> Faktor C_z ermitteln			
	Lastverteilung <input checked="" type="checkbox"/> Statisches System aus Einzelstützen			
	Doppelbiegung <input type="checkbox"/> Getrennte Bemessung in beiden Hauptachsenrichtungen nach 5.8.9 <input type="checkbox"/> Vereinfachten Nachweis nach Gleichung 5.39 verwenden			
	Krümmung für erforderliche Bewehrung <input checked="" type="radio"/> Faktor K gemäß 5.8.8.3 <input type="radio"/> Benutzerdefiniert			
	Erforderliche Bewehrung Bewehrungsanordnung Bewehrungsdurchmesser für Vorbemessung		Gleichmäßig umlaufend Max. aller	

8.6.3

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - FLÄCHEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Nachweismethode <input type="radio"/> Keine Optimierung der Bemessungsschnittgrößen (empfohlen für vorwiegend druckbeanspruchte Bauteile) <input checked="" type="radio"/> Optimierung der Bemessungsschnittgrößen (empfohlen für zusätzlich oder auf Zug beanspruchte Bauteile)			
	Schnittgrößenverlauf für Bemessung <input checked="" type="checkbox"/> Subtraktion der Rippenanteile für die GZT-Berechnung und für das analytische Verfahren der GZG-Berechnung			
	Grenzen der Bewehrungsflächen			

8.6.3

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - FLÄCHEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input checked="" type="radio"/> Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1 Richtung der Mindestbewehrung			
	<input checked="" type="radio"/> Richtung mit Hauptzug im Element <input type="radio"/> Richtung mit Hauptzug in der Fläche <input type="radio"/> Definiert			
	<input type="radio"/> Mindestlängsbewehrung für Wände nach 9.6			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierter Mindestlängsbewehrungsgrad <input checked="" type="checkbox"/> Maximale Längsbewehrung nach Norm			
	<input checked="" type="radio"/> Maximale Längsbewehrung für Platten nach 9.3.1 <input type="radio"/> Maximale Längsbewehrung für Wände nach 9.6			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierter maximaler Längsbewehrungsgrad <input checked="" type="checkbox"/> Mindestschubbewehrung nach 9.3.2 <input type="checkbox"/> Benutzerdefinierter Mindestschubbewehrungsgrad			
	Erforderliche Längsbewehrung <input type="checkbox"/> Zugkraft durch Schub in erforderlicher Längsbewehrung einbeziehen			
	Erforderliche Schubbewehrung - Schubtragfähigkeit <input checked="" type="radio"/> Ansatz der erforderlichen Längsbewehrung <input type="radio"/> Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung <input type="radio"/> Erforderliche Längsbewehrung automatisch erhöhen, um Schubbewehrung zu vermeiden			
	Begrenzung der Druckzonenhöhe <input type="checkbox"/> Begrenzung der Druckzonenhöhe nach 5.6.2(2), 5.6.3(2) berücksichtigen			
	Faserbeton Beton Materialmodell für gezogenen Bereich			SSD 1 | Multilinear inkl. f_{ctm}

8.6.4

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - DURCHSTANZEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	<input checked="" type="checkbox"/> Standard			
	Bauteil Bauteiltyp		Autom.	
	Durchstanzlast Angewendete Durchstanzlast für Stützen Angewendete Durchstanzlast für Wände <input type="checkbox"/> Flächenlast innerhalb des kritischen Rundschnitts berücksichtigen		Einzelkraft aus Stütze/Last/Knotenlager Geglättete Schubkraft entlang des kritischen Rundschnitts	
	Abziehbare Flächenlast für Fundament Abziehbarer Anteil Maximaler Abstand der abziehbaren Fläche		Automatisch 100.00 a_crit	%
	<input type="checkbox"/> Abziehbare Flächenlast für Platte			
	Faktor β Angewandte Methode zur Ermittlung des Faktors β		6.4.3(3) - Vollplastische Schubspannungsverteilung	
	Lasteinleitungsfläche des Durchstanzknotens <input type="checkbox"/> Lasteinleitungsfläche für Durchstanzknotentyp "Stütze" definieren <input type="checkbox"/> Wanddicken für Durchstanzknotentyp "Wand" definieren			
	Kritischer Rundschnitt <input type="checkbox"/> Kritischen Rundschnitt für Platte definieren			

8.6.4

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - DURCHSTANZEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Mittlere statische Nutzhöhe			
	<input type="checkbox"/> Bereich zur Erfassung der statischen Nutzhöhe definieren			
	<input type="checkbox"/> Stützeineindringtiefe definieren			
	Durchstanzbewehrung			
	Minimaler Abstand der Bewehrungsreihen	$s_{r,min}$	0.100	m
	Erforderliche Durchstanzbewehrung - Durchstanztragfähigkeit			
	<input type="radio"/> Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung			
	<input checked="" type="radio"/> Berechnung der erforderlichen Längsbewehrung zur Vermeidung von Durchstanzbewehrung oder Erfüllung von Gl. 6.52			
	Mindestbewehrung nach Norm.			
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestdurchstanzbewehrung gem. 9.4.3(2)			

8.7

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an						Wände	Wandartige Trä	Kommentar
		Knoten	Stäbe	Stabsätze	Flächen	Flächensätze				
1	Standard		Alle	Alle	Alle	Alle				

8.7.1

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Spannungsanalyse			
	<input type="checkbox"/> Begrenzung der Betondruckspannung σ_c			
	<input checked="" type="checkbox"/> Begrenzung der Stahlspannung σ_s			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	Rissanalyse			
	<input type="radio"/> Grenzwerte der zulässigen Rissbreite nach Norm			
	<input checked="" type="radio"/> Benutzerdefinierte Grenzwerte der zulässigen Rissbreite			
	Grenzwerte der zulässigen Rissbreite	$w_{k,max,-z}$ (oben)	0.400	mm
	Grenzwerte der zulässigen Rissbreite	$w_{k,max,+z}$ (unten)	0.400	mm
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis ohne direkte Rissbreitenberechnung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Berechnung des Grenzdurchmessers $lim\ d_s$			
	<input checked="" type="checkbox"/> Berechnung des maximalen Bewehrungsabstands $lim\ s_r$			
	<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis mit direkter Rissbreitenberechnung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Gl. (7.14) für $s_{r,max}$ verwenden			
	Wirksame Betonzugfestigkeit zum Zeitpunkt der Rissbildung	$k_{ct,eff,wk}$	1.000	--
	<input type="checkbox"/> Rissbreitenbegrenzung für $\sigma_{c,I,Ed} \leq f_{ct,eff,wk}$			
	$A_{s,min}$ bei Zwangsbeanspruchung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Berechnung der Mindestbewehrungsfläche $A_{s,min}$			
	Spannungsverteilung in der Zugzone vor Erstrissbildung			
	<input checked="" type="radio"/> In Abhängigkeit von der definierten Belastung ($k_c = 0.0 \dots 1.0$)			
	<input type="radio"/> Ansatz von zentrischem Zwang ($k_c = 1.0$)			
	<input type="radio"/> Ansatz von Biegezwang ($k_c = 0.4$)			
	$A_{s,min}$ -Anordnung am Stab		Zugseite	
	$A_{s,min}$ -Anordnung an der Fläche			
	<input checked="" type="checkbox"/> Obere (-z) Bewehrung φ_1			
	<input checked="" type="checkbox"/> Obere (-z) Bewehrung φ_2			

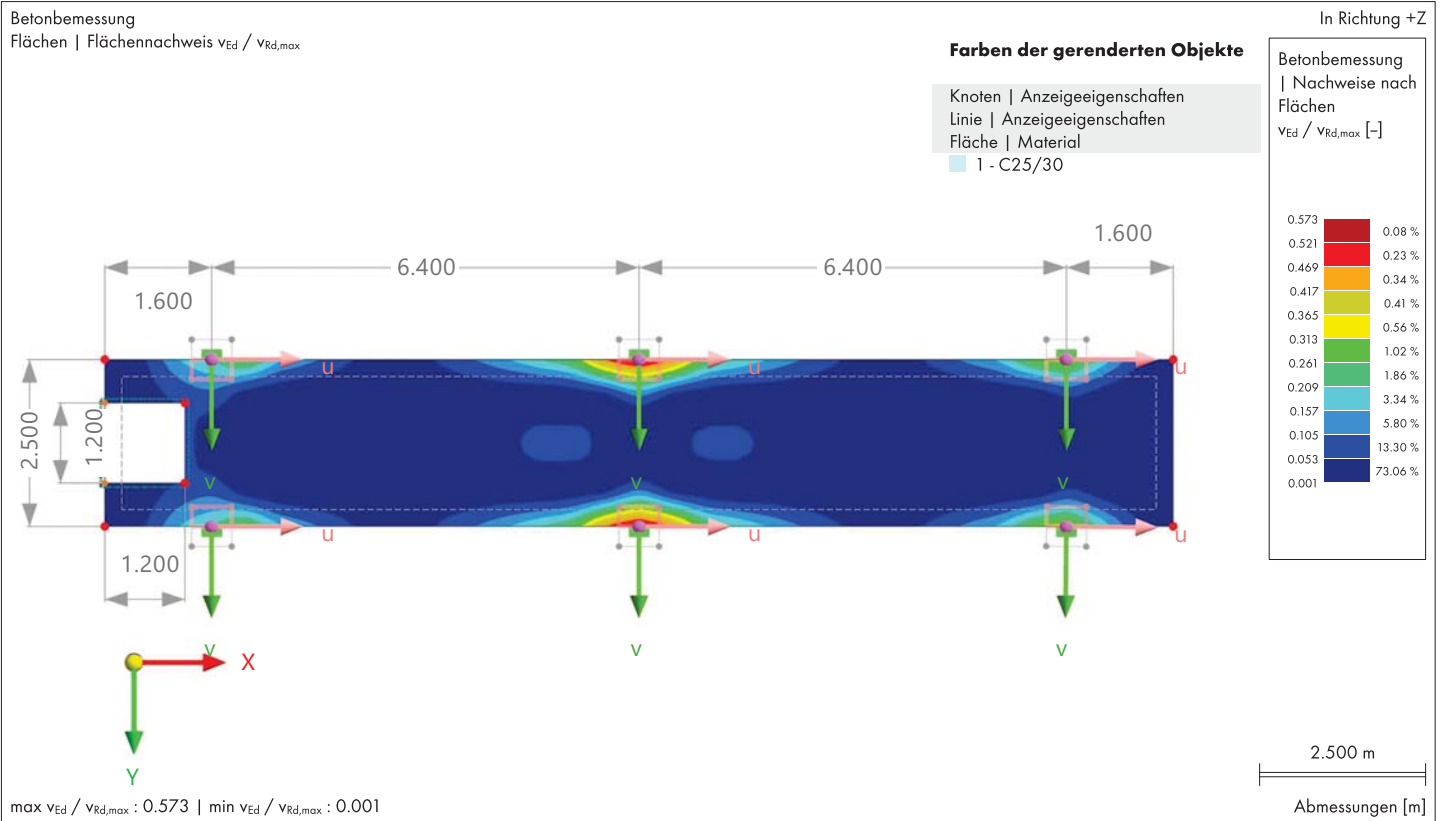
8.7.1

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input checked="" type="checkbox"/> Untere (+z) Bewehrung φ_2			
	<input type="checkbox"/> Rissbildung innerhalb der ersten 28 Tage			
	Durchbiegungsnachweis			
	<input checked="" type="checkbox"/> Begrenzung der Durchbiegung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	<input checked="" type="checkbox"/> Quasi-ständig			
	Grenzwerte der zulässigen Durchbiegung			
	Beidseitige Lagerung	L /	250	
	Einseitige Lagerung	L _c /	250	
	<input type="checkbox"/> Häufig			
	<input type="checkbox"/> Charakteristisch			
	<input checked="" type="checkbox"/> Beanspruchbarkeit des Betons zwischen den Rissen berücksichtigen (Tension Stiffening)			
	<input type="checkbox"/> Mindestwert des Verteilungsfaktors berücksichtigen			
	Ermittlung der Längsbewehrung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöht die erforderliche Längsbewehrung automatisch zum Bemessen der Gebrauchstauglichkeitsbemessungssituation.			
	<input checked="" type="checkbox"/> Erforderliche Bewehrung basierend auf minimalem σ_{GZG}			
	<input checked="" type="checkbox"/> Wirtschaftlichste Bewehrung für Rissbreitennachweis suchen			
	<input checked="" type="checkbox"/> $A_{s,min}$ nach 7.3.2 auch für die direkte Rissbreitenberechnung nach 7.3.4 berücksichtigen			
	Erkennung von Risszuständen			
	<input checked="" type="radio"/> Risszustand berechnet aus zugehöriger Last			
	<input type="radio"/> Risszustand ermittelt als Umhüllende aus allen GZG-Bemessungssituationen			
	<input type="radio"/> Risszustand lastunabhängig			
	Faserbeton			
	Beton			
	Materialmodell für gezogenen Bereich		SSD 1 | Multilinear inkl. f_{ctm}	
	<input checked="" type="checkbox"/> Größenfaktor k'_G berechnet aus Zugbereich A_{ct}^f			

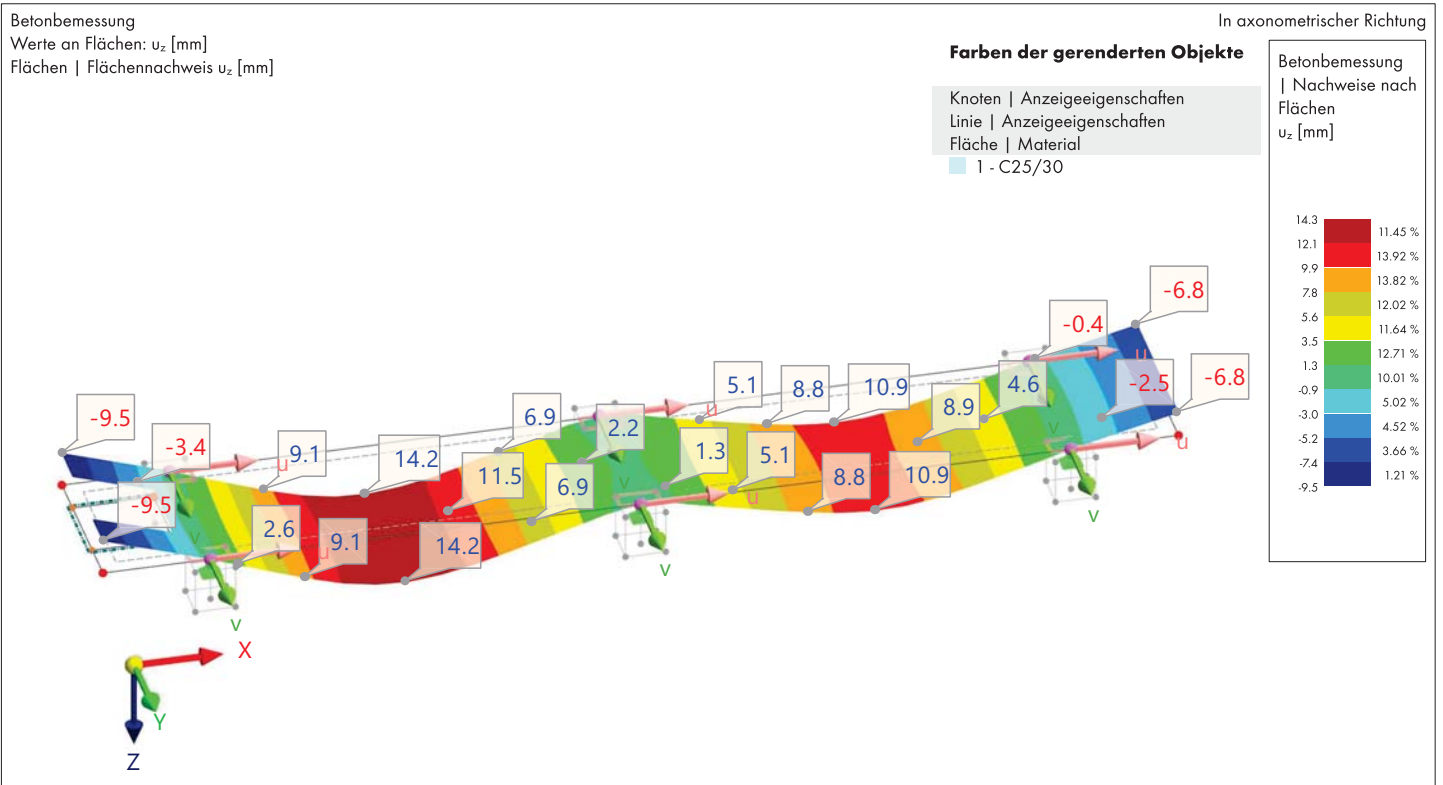
8.8 **BETONBEMESSUNG: $V_{Ed} / V_{Rd,max}$ IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung



8.9 **BETONBEMESSUNG: u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG**

Betonbemessung



8.10 Ergebnisse

8.10.1 FEHLER & WARNUNGEN

Betonbemessung

	Objekte		Position [m]	Bemess.- Situation	Belast. Nr.	Nachweis		Beschreibung
	Typ	Nr.				Kriterium η [-]	Typ	
	Fläche	1	X, Y, Z: 8.000, 0.000, 0.000	BS4	LK4	Unbemes sbar	SE0305.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Bewehrungsdurchmesser nach 7.3.3(2)
	Fläche	1	X, Y, Z: 8.000, 0.000, 0.000	BS4	LK4	Unbemes sbar	SE0306.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Stababstand nach 7.3.3(2)
	Fläche	1	X, Y, Z: 1.600, 0.000, 0.000	BS1	LK1	Unbemes sbar	DM0301.00	Konstruktionsregeln | Mindestschubbewehrungsgrad nach 9.3.2(2), 9.2.2(5)
	Fläche	1	X, Y, Z: 1.600, 0.000, 0.000	BS1	LK1	Unbemes sbar	DM0302.00	Konstruktionsregeln | Größter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach 9.3.2(4)
	Fläche	1	X, Y, Z: 1.600, 0.000, 0.000	BS1	LK1	Unbemes sbar	DM0303.00	Konstruktionsregeln | Größter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach 9.3.2(5)
	Fläche	1	X, Y, Z: 8.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	4.482	UL0101.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 6.1
	Fläche	1	X, Y, Z: 8.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	3.254	UL0203.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Schubbeanspruchbarkeit - Bewehrungsschubtragfähigkeit nach 6.2
	Fläche	1	X, Y, Z: 4.062, 2.500, 0.000	BS1	LK1	1.441	UL0101.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 6.1
	Fläche	1	X, Y, Z: 8.000, 0.000, 0.000	BS2	LK3	1.261	SE0204.00	Gebrauchstauglichkeit | Spannungsbegrenzung in der Bewehrung nach 7.2(5)

8.10.2 NICHT GÜLTIG / DEAKTIVIERT

Betonbemessung

	Objekte		Fehlercode	Beschreibung
	Typ	Nr.		
	Knoten	1-12,15,16	ER0058	Der Knoten ist vom Anwender nicht zur Berechnung des Durchstanznachweises ausgewählt.

8.10.3 AUSNUTZUNGEN AN FLÄCHEN FLÄCHENWEISE

Betonbemessung

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punktkoordinaten [m]			Bemess.- Situation	Belast. Nr.	Nachweis		Beschreibung
		X	Y	Z			Kriterium η [-]	Typ	
1-4 | Standard | Ebene | 1 - Konstant | d : 200.0 mm | 1 - C25/30									
1	3	8.000	0.000	0.000	BS1	LK1	4.482	UL0101.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 6.1
		8.000	0.000	0.000	BS1	LK1	0.989	UL0101.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 6.1
	30	4.062	2.500	0.000	BS1	LK1	1.441	UL0101.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 6.1
	139	8.000	1.000	0.000	BS1	LK1	0.652	UL0101.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 6.1
	23	7.508	2.500	0.000	BS1	LK1	0.258	UL0102.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Druckstreben tragfähigkeit an der Oberseite (-z) nach 6.1
	138	8.000	0.500	0.000	BS1	LK1	0.490	UL0102.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Druckstreben tragfähigkeit

8.10.3 AUSNUTZUNGEN AN FLÄCHEN FLÄCHENWEISE

Betonbemessung

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punktkoordinaten [m]			Bemess.- Situation	Belast. Nr.	Nachweis		Beschreibung
		X	Y	Z			Kriterium η [-]	Typ	
1	3	8.000	0.000	0.000	BS1	LK1	3.254	UL0203.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Schubbeanspruchbarkeit - Bewehrungsschubtragfähigkeit nach 6.2
		8.000	0.000	0.000	BS4	LK4	0.997	SE0304.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Berechnung von Rissbreiten nach 7.3.4
	1	0.000	0.000	0.000	BS4	LK4	0.994	SE0307.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Mindestbewehrungsfläche nach 7.3.2(2)
		29	4.554	2.500	0.000	BS4	LK4	0.223	SE0400.00	Gebrauchstauglichkeit | Begrenzung der Verformungen | Überprüfung der Verformungen durch Berechnung nach 7.4.3(3)
	3	8.000	0.000	0.000	BS2	LK3	1.261	SE0204.00	Gebrauchstauglichkeit | Spannungsbegrenzung in der Bewehrung nach 7.2(5)
		1	0.000	0.000	0.000	BS1	LK1	1.000	DC0401.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | Betondeckung nach 4.4.1
	2	1.600	0.000	0.000	BS1	LK1	0.544	DM0300.01	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 9.2.1.1(1) von 9.3.1.1(1)
		11	0.000	0.650	0.000	BS1	LK1	0.515	DM0300.02	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 9.2.1.1(1) von 9.3.1.1(1)
	5	16.000	0.000	0.000	BS1	LK1	0.544	DM0300.03	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 9.2.1.1(1) von 9.3.1.1(1)
		1	0.000	0.000	0.000	BS1	LK1	0.515	DM0300.04	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 9.2.1.1(1) von 9.3.1.1(1)
	2	1.600	0.000	0.000	BS1	LK1	1.000	DM0304.00	Konstruktionsregeln | Maximale Dicke der Platte mit Schubbewehrung gem. 9.3.2(1)
		1	0.000	0.000	0.000	BS1	LK1	0.106	DM0307.01	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 9.2.1.1(3) aus 9.3.1.1(1)
			0.000	0.000	0.000	BS1	LK1	0.106	DM0307.02	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 9.2.1.1(3) aus 9.3.1.1(1)
			0.000	0.000	0.000	BS1	LK1	0.106	DM0307.03	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 9.2.1.1(3) aus 9.3.1.1(1)
	0.000		0.000	0.000	BS1	LK1	0.106	DM0307.04	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 9.2.1.1(3) aus 9.3.1.1(1)
		0.000	0.000	0.000	BS1	LK1	0.200	DM0308.01	Konstruktionsregeln | Konstruktive Querbewehrung für Platten in Oberseite gem. 9.3.1.1.(2)
		0.000	0.000	0.000	BS1	LK1	0.200	DM0308.02	Konstruktionsregeln | Konstruktive Querbewehrung für Platten in Unterseite gem. 9.3.1.1.(2)
		0.000	0.000	0.000	BS1	LK1	0.278	MA0100.00	Baustoffe | Maximalwert der Betonfestigkeitsklasse (C _{max}) nach 3.1.2(2)
3		8.000	0.000	0.000	BS4	LK4	Unbemessbar	SE0305.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Bewehrungsdurchmesser nach 7.3.3(2)
		8.000	0.000	0.000	BS4	LK4	Unbemessbar	SE0306.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Stababstand nach 7.3.3(2)
2	1.600	0.000	0.000	BS1	LK1	Unbemessbar	DM0301.00	Konstruktionsregeln | Mindestschubbewehrungsgrad nach 9.3.2(2), 9.2.2(5)	
	1.600	0.000	0.000	BS1	LK1	Unbemessbar	DM0302.00	Konstruktionsregeln | Größter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach 9.3.2(4)	
	1.600	0.000	0.000	BS1	LK1	Unbemessbar	DM0303.00	Konstruktionsregeln | Größter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach 9.3.2(5)	

8.10.4 FLÄCHENBEWEHRUNG - DURCHMESSER UND ABSTAND

Betonbemessung

Bew. Nr.	Zugewiesen a		Richtung	Netz Typ	d _s [mm]	Durchmesser | Abstand			Optionen
	Flächen Nr.	Typ				Seite	s [m]	d _{s,90°} [mm]	
2	Auf Fläche | 1	Matte	Unten (+z)	Q424A	9.0	0.150	9.0	0.150	

8.10.4 FLÄCHENBEWEHRUNG - DURCHMESSER UND ABSTAND

Betonbemessung

Bew. Nr.	Zugewiesen a Flächen Nr.	Zugewiesen a Typ	Zugewiesen a Seite	Richtung ϕ_s	Netz Typ	d_s [mm]	Durchmesser s [m]	Abstand $d_{s,90^\circ}$ [mm]	s_{90° [m]	Optionen
6	1	Matte	Oben (-z)	$a_{s,1}$	Q424A	9.0	0.150	9.0	0.150	

8.10.5 FLÄCHENBEWEHRUNG - BEWEHRUNGSFLÄCHE

Betonbemessung

Bew. Nr.	Zugewiesen a Flächen Nr.	Zugewiesen a Typ	Zugewiesen a Seite	Obere Bewehrungsfläche $a_{s,1,-z}$ [cm ² /m] $a_{s,2,-z}$ [cm ² /m]		Untere Bewehrungsfläche $a_{s,1,+z}$ [cm ² /m] $a_{s,2,+z}$ [cm ² /m]		Bügel $a_{s,w}$ [cm ² /m ²]	Optionen
2	1	Matte	Q424A | Unten (+z)			4.24	4.24		
			Unten (+z)						
6	1	Matte	Q424A | Oben (-z)	4.24	4.24				
			Oben (-z)						

8.10.6 Bewehrung an Flächen



8.10.6.1 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG NACH BEMESSUNGSSITUATION

Betonbemessung

Bemess.- Situation	Fläche Nr.	Punkt / Elem. Nr.	Punktkoordinaten			Belast. Nr.	Längsbewehrungsflächen [cm ² /m]				Bügel $a_{s,erf}$ [cm ² /]	Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]		$a_{s,erf,1,-z}$ (oben)	$a_{s,erf,2,-z}$ (oben)	$a_{s,erf,1,+z}$	$a_{s,erf,2,+z}$		
Extrema BS1	1	3	8.000	0.000	0.000	LK1	19.01	4.19	0.00	0.00	16.37	
	1	3	8.000	0.000	0.000	LK1	19.01	4.19	0.00	0.00	16.37	
	1	30	4.062	2.500	0.000	LK1	0.03	0.14	6.11	1.22	0.00	
	1	139	8.000	1.000	0.000	LK1	6.59	1.32	0.55	2.76	0.00	
	1	3	8.000	0.000	0.000	LK1	19.01	4.19	0.00	0.00	16.37	
Gesamt							19.01	4.19	6.11	2.76	16.37	
Extrema BS2	1	3	8.000	0.000	0.000	LK3	14.77	4.21	3.56	4.21	0.00	
	1	29	4.554	2.500	0.000	LK3	3.56	4.21	5.12	4.21	0.00	
	1	29	4.554	2.500	0.000	LK3	3.56	4.21	5.12	4.21	0.00	
	1	29	4.554	2.500	0.000	LK3	3.56	4.21	5.12	4.21	0.00	
	1	29	4.554	2.500	0.000	LK3	3.56	4.21	5.12	4.21	0.00	
Gesamt							14.77	4.21	5.12	4.21	0.00	
Extrema BS4	1	3	8.000	0.000	0.000	LK4	10.09	4.21	3.56	4.21	0.00	
	1	30	4.062	2.500	0.000	LK4	3.56	4.21	3.80	4.21	0.00	
	1	30	4.062	2.500	0.000	LK4	3.56	4.21	3.80	4.21	0.00	
	1	30	4.062	2.500	0.000	LK4	3.56	4.21	3.80	4.21	0.00	
	1	30	4.062	2.500	0.000	LK4	3.56	4.21	3.80	4.21	0.00	
Gesamt							10.09	4.21	3.80	4.21	0.00	

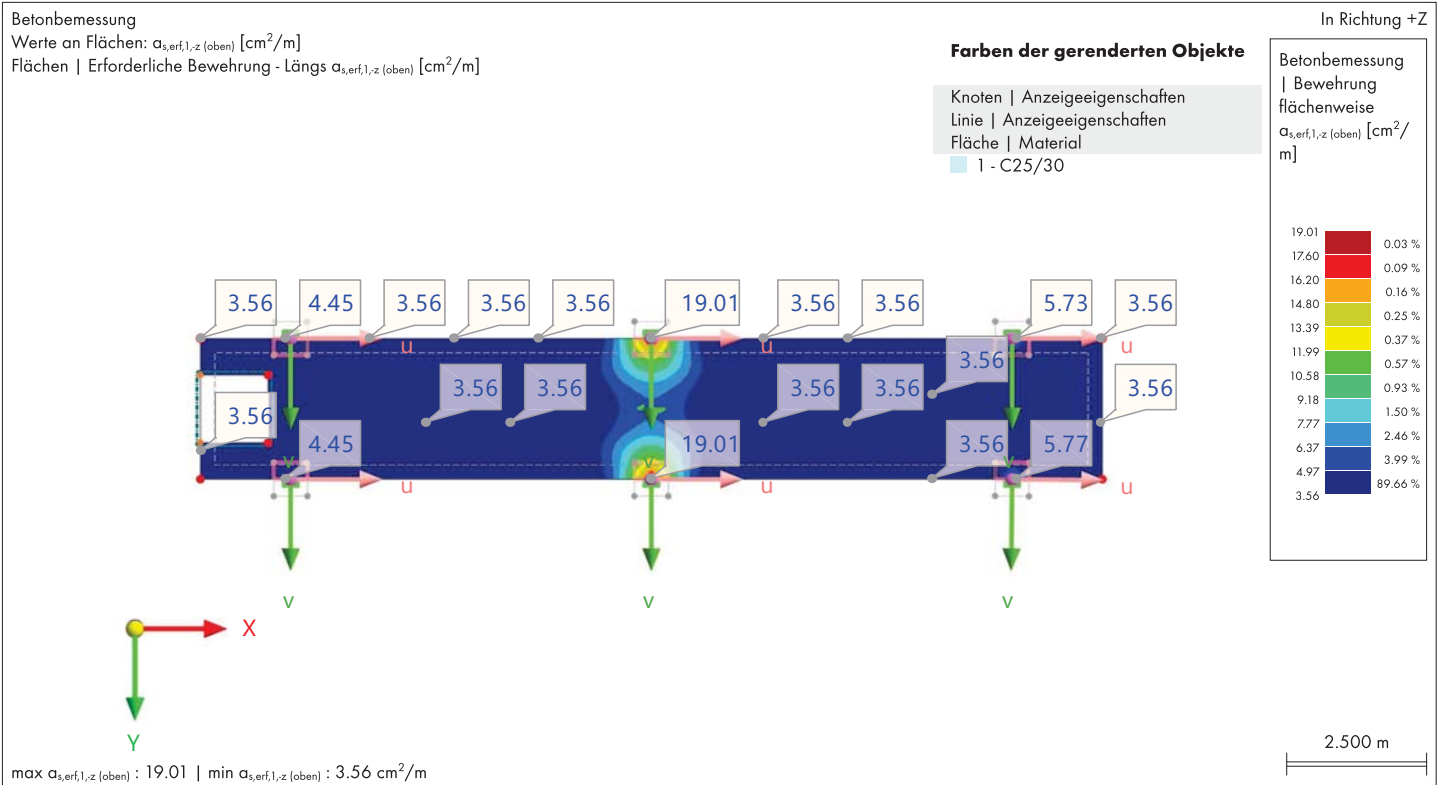
8.10.6.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Betonbemessung

Fläche Nr.	Punkt / Elem. Nr.	Punktkoordinaten			Belast. Nr.	Bemess.- Situation	Längsbewehrungsflächen [cm ² /m]				Bügel $a_{s,erf}$ [cm ² /]	Kommentar
		X [m]	Y [m]	Z [m]			$a_{s,erf,1,-z}$ (oben)	$a_{s,erf,2,-z}$ (oben)	$a_{s,erf,1,+z}$	$a_{s,erf,2,+z}$		
Extrema 1	3	8.000	0.000	0.000	LK1	BS1	19.01	4.19	0.00	0.00	16.37	
	29	4.554	2.500	0.000	LK3	BS2	3.56	4.21	5.12	4.21	0.00	
	30	4.062	2.500	0.000	LK1	BS1	0.03	0.14	6.11	1.22	0.00	
	29	4.554	2.500	0.000	LK3	BS2	3.56	4.21	5.12	4.21	0.00	
	3	8.000	0.000	0.000	LK1	BS1	19.01	4.19	0.00	0.00	16.37	
Gesamt							19.01	4.21	6.11	4.21	16.37	

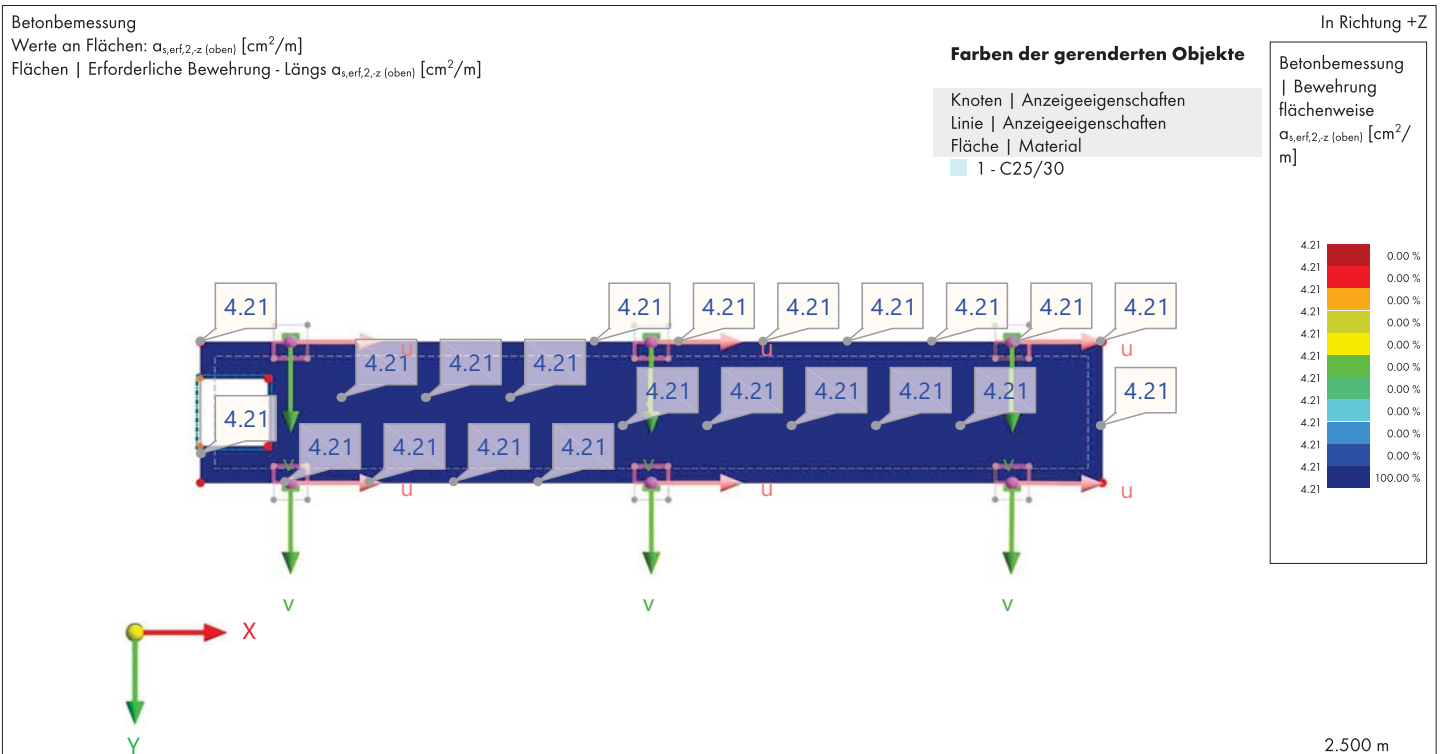
8.10.6.3 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $\alpha_{s,erf,1-z}$ (oben), IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung



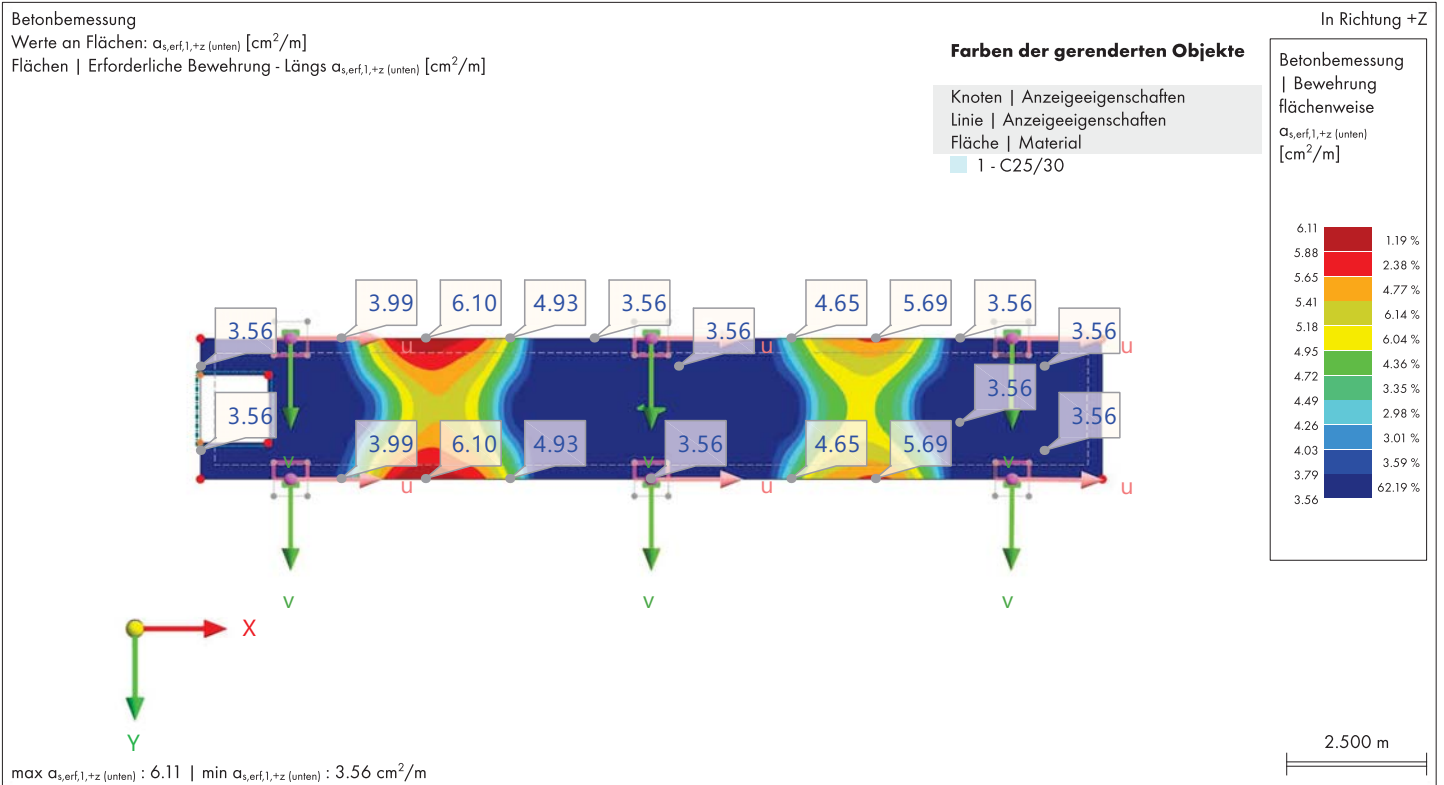
8.10.6.4 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $\alpha_{s,erf,2-z}$ (oben), IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung



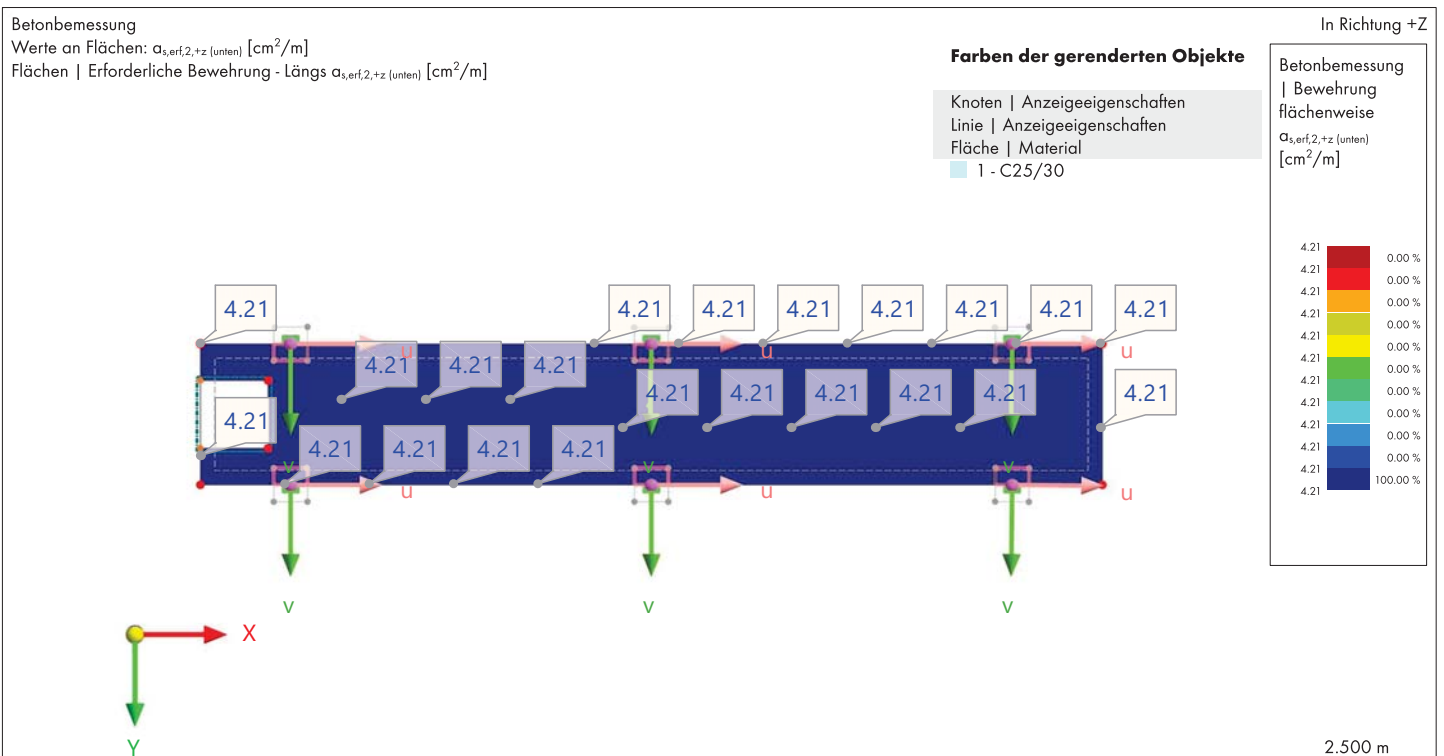
8.10.6.5 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $\alpha_{s,erf,1,+z}$ (unten), IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung

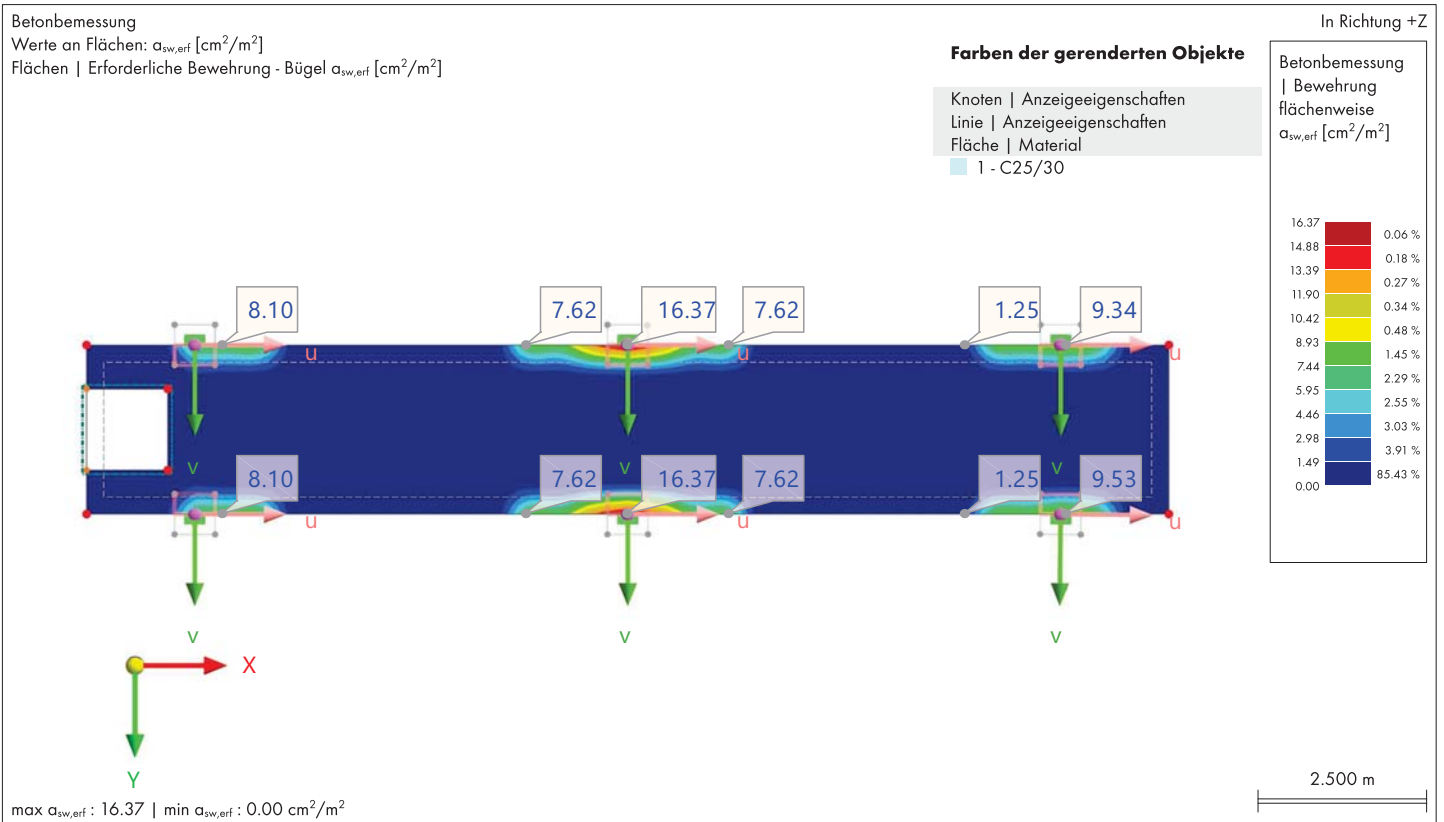


8.10.6.6 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $\alpha_{s,erf,2,+z}$ (unten), IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung



8.10.7 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $a_{sw,erf}$ IN RICHTUNG +Z** **Betonbemessung**



9 Bemessungsübersicht

9.1 **BEMESSUNGSÜBERSICHT**

Bemessungsübersicht

	Add-On	Objekte		Position [m]	Bemess. Belastung		Nachweis		Beschreibung
		Typ	Nr.		Situation	Nr.	Kriterium η [--]	Typ	
	Betonbemessung	Fläche	1	X, Y, Z: 8.000, 0.000, 0.000	BS4	LK4	Unbemessbar	SE0305.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Bewehrungsdurchmesser nach 7.3.3(2)
	Betonbemessung	Fläche	1	X, Y, Z: 8.000, 0.000, 0.000	BS4	LK4	Unbemessbar	SE0306.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Stababstand nach 7.3.3(2)
	Betonbemessung	Fläche	1	X, Y, Z: 1.600, 0.000, 0.000	BS1	LK1	Unbemessbar	DM0301.00	Konstruktionsregeln | Mindestschubbewehrungsgrad nach 9.3.2(2), 9.2.2(5)
	Betonbemessung	Fläche	1	X, Y, Z: 1.600, 0.000, 0.000	BS1	LK1	Unbemessbar	DM0302.00	Konstruktionsregeln | Größter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach 9.3.2(4)
	Betonbemessung	Fläche	1	X, Y, Z: 1.600, 0.000, 0.000	BS1	LK1	Unbemessbar	DM0303.00	Konstruktionsregeln | Größter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach 9.3.2(5)

9.1 BEMESSUNGSÜBERSICHT

Bemessungsübersicht

Add-On	Objekte			Position [m]	Bemess. Belastung		Nachweis		Beschreibung
	Typ	Nr.			Situation	Nr.	Kriterium η [-]	Typ	
sung				0.000, 0.000					Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 6.1
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 8.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	3.254 ❗	UL0203.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Schubbeanspruchbarkeit - Bewehrungsschubtragfähigkeit nach 6.2
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 4.062, 2.500, 0.000	BS1	LK1	1.441 ❗	UL0101.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 6.1
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 8.000, 0.000, 0.000	BS2	LK3	1.261 ❗	SE0204.00	Gebrauchstauglichkeit | Spannungsbegrenzung in der Bewehrung nach 7.2(5)
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 0.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	1.000 ✓	DC0401.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | Betondeckung nach 4.4.1
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 1.600, 0.000, 0.000	BS1	LK1	1.000 ✓	DM0304.00	Konstruktionsregeln | Maximale Dicke der Platte mit Schubbewehrung gem. 9.3.2(1)
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 8.000, 0.000, 0.000	BS4	LK4	0.997 ✓	SE0304.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Berechnung von Rissbreiten nach 7.3.4
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 0.000, 0.000, 0.000	BS4	LK4	0.994 ✓	SE0307.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Mindestbewehrungsfläche nach 7.3.2(2)
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 8.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	0.989 ✓	UL0101.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 6.1
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 8.000, 1.000, 0.000	BS1	LK1	0.652 ✓	UL0101.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 6.1
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 1.600, 0.000, 0.000	BS1	LK1	0.544 ✓	DM0300.01	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 9.2.1.1(1) von 9.3.1.1(1)
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 16.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	0.544 ✓	DM0300.03	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 9.2.1.1(1) von 9.3.1.1(1)
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 0.000, 0.650, 0.000	BS1	LK1	0.515 ✓	DM0300.02	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 9.2.1.1(1) von 9.3.1.1(1)
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 0.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	0.515 ✓	DM0300.04	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 9.2.1.1(1) von 9.3.1.1(1)
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 8.000, 0.500, 0.000	BS1	LK1	0.490 ✓	UL0102.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Druckstrebentragfähigkeit an der Unterseite (+z) nach 6.1
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 0.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	0.278 ✓	MA0100.00	Baustoffe | Maximalwert der Betonfestigkeitsklasse (C_{max}) nach 3.1.2(2)
Betonbemessung	Fläche	1		X, Y, Z: 7.508, 2.500, 0.000	BS1	LK1	0.258 ✓	UL0102.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Druckstrebentragfähigkeit an der Oberseite (-z) nach 6.1

9.1 **BEMESSUNGSÜBERSICHT** **Bemessungsübersicht**

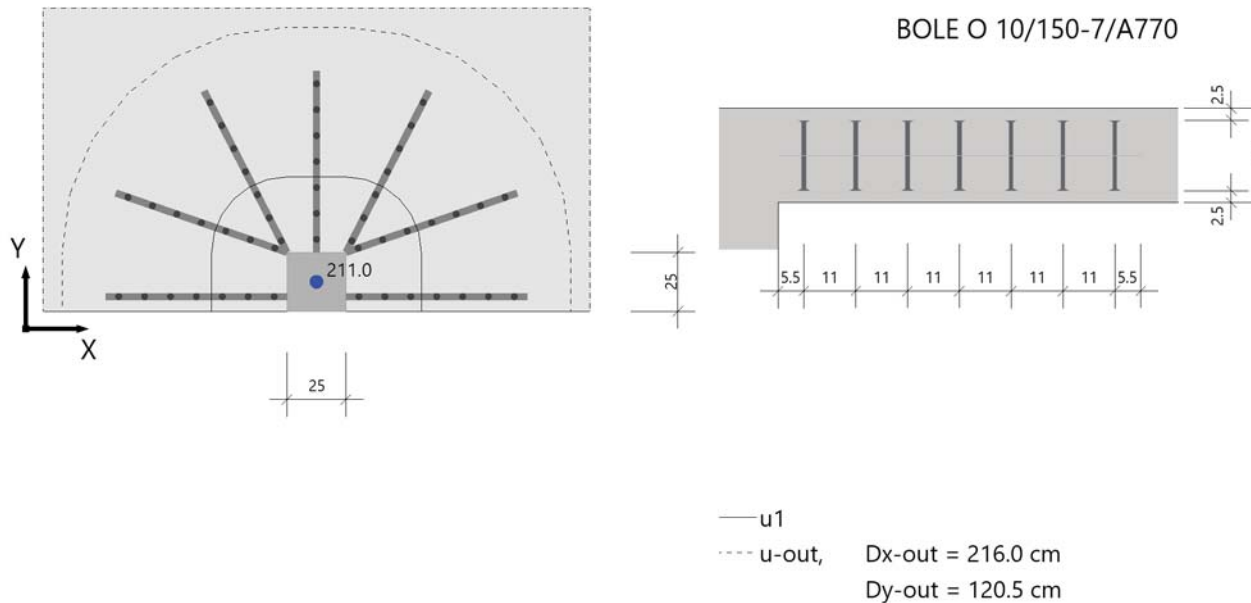
	Add-On	Objekte		Position [m]	Bemess. Belastung		Nachweis		Beschreibung
		Typ	Nr.		Situation	Nr.	Kriterium η [--]	Typ	
	Betonbemessung	Fläche	1	X, Y, Z: 4.554, 2.500, 0.000	BS4	LK4	0.223 ✓	SE0400.00	Gebrauchstauglichkeit | Begrenzung der Verformungen | Überprüfung der Verformungen durch Berechnung nach 7.4.3(3)
	Betonbemessung	Fläche	1	X, Y, Z: 0.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	0.200 ✓	DM0308.01	Konstruktionsregeln | Konstruktive Querbewehrung für Platten in Oberseite gem. 9.3.1.1.(2)
	Betonbemessung	Fläche	1	X, Y, Z: 0.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	0.200 ✓	DM0308.02	Konstruktionsregeln | Konstruktive Querbewehrung für Platten in Unterseite gem. 9.3.1.1.(2)
	Betonbemessung	Fläche	1	X, Y, Z: 0.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	0.106 ✓	DM0307.01	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 9.2.1.1(3) aus 9.3.1.1(1)
	Betonbemessung	Fläche	1	X, Y, Z: 0.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	0.106 ✓	DM0307.02	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 9.2.1.1(3) aus 9.3.1.1(1)
	Betonbemessung	Fläche	1	X, Y, Z: 0.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	0.106 ✓	DM0307.03	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 9.2.1.1(3) aus 9.3.1.1(1)
	Betonbemessung	Fläche	1	X, Y, Z: 0.000, 0.000, 0.000	BS1	LK1	0.106 ✓	DM0307.04	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 9.2.1.1(3) aus 9.3.1.1(1)

20. Position: OG_D1b - Durchstanzen Randstütze

Durchstanzen (x64) B6+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P07)

System

Grafik



Geometrie und Material

Platte	h =	20.0 cm	d _m =	16.0 cm
Randstütze	c _x =	25.0 cm	c _y =	25.0 cm
Randabst. Stützenkante	r _y =	0.00 m		
Betondeckung	c _u =	2.5 cm	c _o =	2.5 cm

Baustoffe	Beton:	C 25/30	Stahl:	B500A
	γ _c =	1.50	γ _s =	1.15
	f _{ck} =	25.0 N/mm ²	f _{yk} =	500.0 N/mm ²

Bewehrungsbereiche :

rechner. Bewehrungsbreite	cal b _g =	100.0 cm
vorh. Bewehrung in x-Richtung	A _{sx} =	12.0 cm ² = 12.0 cm ² /m
vorh. Bewehrung in y-Richtung	A _{sy} =	4.2 cm ² = 4.2 cm ² /m
erforderl. Verlegebreite in y-Richtung für A _{sx}	erf b _{gy} ≥	120.5 cm
erforderl. Bewehrung in x-Richtung	A _{sx} =	14.5 cm ²
erforderl. Verlegebreite in x-Richtung für A _{sy}	erf b _{gx} ≥	216.0 cm
erforderl. Bewehrung in y-Richtung	A _{sy} =	9.2 cm ²

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

Längsbewehrungsgrade (p je Richtung) :

max. Bewehrungsgrad	zul p ≤	1.629 % = 26.1 cm ² /m
erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment	min p _x =	0.502 % = 8.0 cm ² /m auf 0.15·l _y
	min p _y =	0.235 % = 3.8 cm ² /m je m Plattenbreite
vorh. Bewehrungsgrad	vorh p _x =	0.750 % = 12.0 cm ² /m
	vorh p _y =	0.265 % = 4.2 cm ² /m
vorh. Bewehrungsgrad im Mittel	vorh p =	0.446 % = 7.1 cm ² /m

Lasten

vorgeg. Querkraft $V_E = 211.0 \text{ kN}$ (= V_{Ed})
Erhöhung $\beta = 1.400$

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

NACHWEIS für Schöck-BOLE nach ETA-13/0076 + EOTA TR 060

krit. Rundschnitt $u_1 = 175.5 \text{ cm}$ (bei $a = 32.0 \text{ cm}$)
Bemessungsquerkraft $V_{Ed} = 1.052 \text{ N/mm}^2$
Vorfaktor $C_{Rd,c} = 0.120$
Maßstabsfaktor $k = 2.000$
Bemessungswiderstand $V_{Rd,c} = 0.619 \text{ N/mm}^2$
 $V_{min} = 0.495 \text{ N/mm}^2$
max. Bemessungswiderstand $V_{Rd,max} = 1.212 \text{ N/mm}^2$ (= $1.96 * V_{Rd,c}$)

Ergebnis: $V_{Rd,c} < V_{Ed} \leq V_{Rd,max}$ Durchstanzbewehrung erforderlich**Durchstanzbewehrung mit Schöck-BOLE nach ETA-13/0076 (12.03.2018)**

äußerer Rundschnitt : erf $u_{out} = 359.3 \text{ cm}$ erf $L_s = 66.5 \text{ cm}$
vorh $u_{out} = 375.0 \text{ cm}$ vorh $L_s = 71.5 \text{ cm}$

Erhöhung $\beta_{red} = \beta = 1.400$
Bemessungsquerkraft $V_{Ed} = 0.492 \text{ N/mm}^2$
Vorfaktor $C_{Rd,c} = 0.100$
Bemessungswiderstand $V_{Rd,c} = 0.515 \text{ N/mm}^2$
 $V_{min} = 0.495 \text{ N/mm}^2$

max. zul. Abstand*) bei $d_m = 27.0 \text{ cm} \geq$ vorh. Abstand*) bei $d_m = 24.0 \text{ cm}$
bei $L_s = 56.0 \text{ cm} \geq$ bei $L_s = 53.2 \text{ cm}$
max. zul. Abstand**) auf Leiste = $12.0 \text{ cm} \geq$ vorh. Abstand**) auf Leiste = 11.0 cm

Hinweis: L_s ist der Abstand von der Stützenkante bis zum äußersten Bolzen. *) Maximal zulässiger bzw. vorhandener Abstand der Bolzen in tangentialer Richtung bei einem radialen Abstand von d_m bzw. L_s von der Stützenkante. **) Maximal zulässiger bzw. vorhandener Abstand der Bolzen auf der Leiste (in radialer Richtung).

Bolzen : B500A, $\emptyset = 10 \text{ mm}$, $F_{Rd} = 34.1 \text{ kN}$, $F_{Ed} = 21.1 \text{ kN}$, Höhe = 15.0 cm
Bolzen erf. : 9 Stk. Zone C + 5*5 Stk. Zone D
Bolzen gew. : 7 Leisten *(2C + 5D) Bolzen = 49 Stk-Ges
Betondeckung unter/ über Bolzen : $c_u = 2.5 \text{ cm}$, $c_o = 2.5 \text{ cm}$

gew. Leistentyp je Stütze :

7 * Schöck BOLE O 10/150-7/A770

Kollapsbewehrung unten $A_{su} \geq 3.0 \text{ cm}^2$ ($A_s = V_{Ed}/f_{yk}$, $\gamma_F = 1.0$)

Die Längsbewehrung ist außerhalb des äußeren Rundschnittes zu verankern.

OG_D2_Stahlbetondecke_t=20cm_C25/30

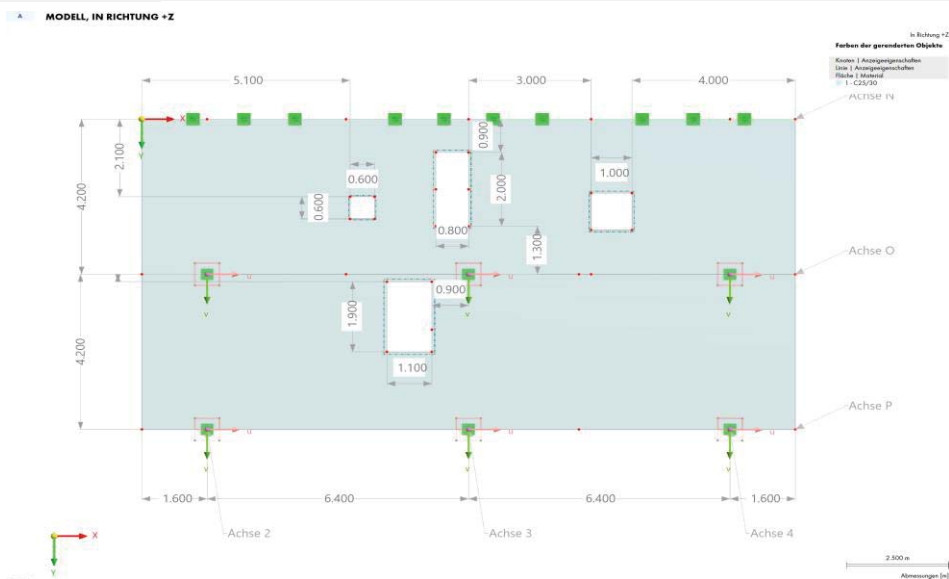
1 Einleitung

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) der Decke zwischen Achse N und P über dem Obergeschoss. Die Bemessung wird mit dem Programm RFEM6 in der Pos. OG_D2a mit dem Addon Betonbemessung durchgeführt.

2 Geometrie

Die Decke wird auf Achse N auf dem Wandträger (OG_W2) aufgelagert. Auf Achse O und P lagert die Decke auf den Stützenreihen auf. Die erforderlichen Durchbrüche für Treppe und Lüftungstechnik sind gemäß der Abbildung im FE-Modell eingegeben.

b_1	4,20	[m]	Deckenbreite 1
b_2	4,20	[m]	Deckenbreite 2
l_{Feld}	6,40	[m]	Feldlänge
l_{Krag}	1,60	[m]	Kraglänge
$b_{\text{Stütze}}$	0,25	[m]	Stützenbreite
$h_{\text{Stütze}}$	0,25	[m]	Stützenhöhe
t	20,00	[cm]	Deckenstärke



3 Materialkennwerte

E_{cm}	3100,00	[kN/cm ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f_{ck}	25,00	[MN/m ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
$f_{ctk,005}$	1,80	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{ctm}	2,60	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{yk}	50,00	[kN/cm ²]	Stahl B500B	[L1] S. 5.22
γ_m	1,50		TSB Grundkombination Beton	[L1] S. 5.28
γ_m	1,15		TSB Grundkombination Stahl	[L1] S. 5.28
f_{cd}	14,17	[MN/m ²]		
Exposition	XC1	[-]		
c_{nom}	25,00	[mm]	Betondeckung	

4 Belastungen

Auf der Außenlängskante wird im Dachraum eine leichte Brandschutzwand errichtet, welche mit einer mittleren Höhe von 4m angesetzt wird. Die Verkehrslast für Wartungs- und Montagebetrieb wird über die gesamte Decke angesetzt. Die ermittelten Lasten aus den Maschinen (nach Angaben TGA) sind mit den angesetzten 2 kN/m² abgegolten. Zwischen den Achsen O und P werden die Lasten aus der aufgehenden Gaube als Linienlasten auf die Decke angesetzt. Zusätzlich werden die Auflagerlasten der Treppe im OG am Rand der Deckenöffnung angesetzt.

$g_{\text{Leichtbauwand}}$	7,00	[kN/m]		[E.1]
$q_{TGA, \text{Maschinenlasten}}$	1,91	[kN/m ²]	Maschinenlasten (18,70kN auf 9,80m ²)	
q_{Technik}	2,00	[kN/m ²]	Lüftungstechnik und Wartung	[E.2]
<i>Lasten aus Gaube (DG_G1)</i>				
g	6,00	[kN/m]	ständige Last Gaube	[DG_G1.1 bzw. E.1]
q_{w+s}	2,50	[kN/m]	veränderliche Last Gaube	[DG_G1.1]
<i>Treppe OG</i>				
A_{Treppe}	4,18	[m ²]	Grundrissfläche Treppe	
l_{Auflager}	1,30	[m]	Auflagerlänge je Decke	
g_{Treppe}	1,61	[kN/m]	Eigengewicht Treppe (1kN/m ²)	
q_{Treppe}	4,82	[kN/m ²]	Verkehrslast Treppe (3kN/m ²)	[E.2]

5 Schnittgrößen

Die Schnittgrößen werden in der RFEM Berechnung ermittelt. Hier werden nur die maßgebenden Auflagerkräfte aufgeführt. Die Schnittgrößen werden im Bereich der Stützen gemittelt. Dies wird über eine Flächenergebnisanpassung in RFEM realisiert mit einer Fläche von 60cm auf 60cm.

maßgebende Stützen für Durchstanzen

$F_{G,k, \text{Rand}}$	116	[kN]	Randstütze, Achse 3	[OG_D2a]
$F_{G,k, \text{Mitte}}$	225	[kN]	Mittelstütze, Achse 3	[OG_D2a]
$F_{Q,k, \text{Rand}}$	28	[kN]	Randstütze, Achse 3	[OG_D2a]
$F_{Q,k, \text{Mitte}}$	74	[kN]	Mittelstütze, Achse 3	[OG_D2a]

Lastweiterleitung

$g_{WT,N}$	9	[kN/m]	Wandträger Achse N	[OG_D2a]
$q_{WT,N}$	4	[kN/m]	Wandträger Achse N	[OG_D2a]
$F_{G,k, \text{Rand}}$	66	[kN]	Randstütze, Achse 2	[OG_D2a]
$F_{G,k, \text{Mitte}}$	145	[kN]	Mittelstütze, Achse 2	[OG_D2a]
$F_{Q,k, \text{Rand}}$	14	[kN]	Randstütze, Achse 2	[OG_D2a]
$F_{Q,k, \text{Mitte}}$	46	[kN]	Mittelstütze, Achse 2	[OG_D2a]
$F_{G,k, \text{Rand}}$	94	[kN]	Randstütze, Achse 4	[OG_D2a]
$F_{G,k, \text{Mitte}}$	171	[kN]	Mittelstütze, Achse 4	[OG_D2a]
$F_{Q,k, \text{Rand}}$	26	[kN]	Randstütze, Achse 4	[OG_D2a]
$F_{Q,k, \text{Mitte}}$	57	[kN]	Mittelstütze, Achse 4	[OG_D2a]

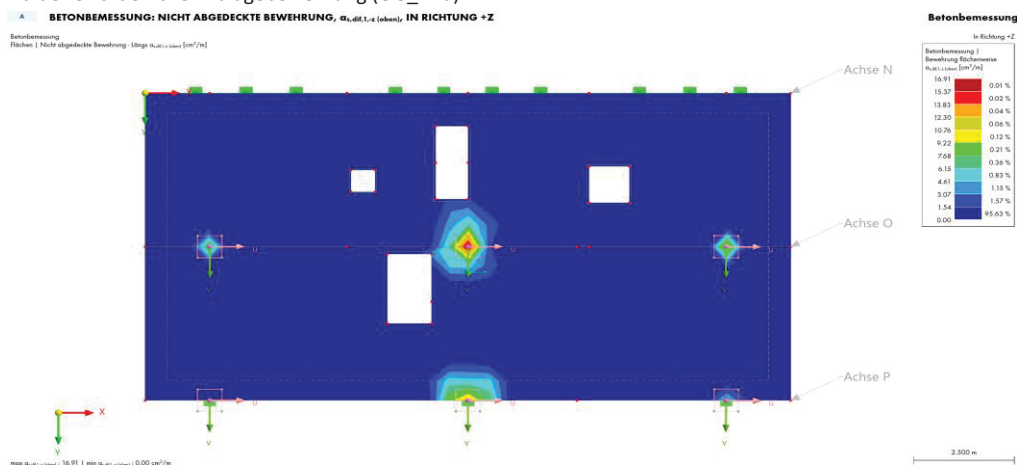
6.1 Biegebemessung

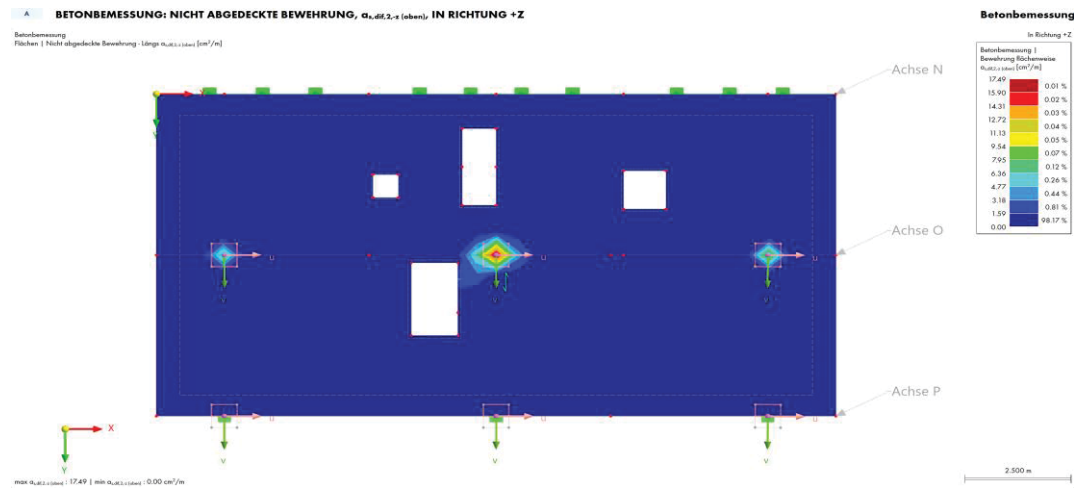
Grundbewehrung oben und unten: Q424

obere Bewehrung:

Über den Stützen Achse O wird eine Zulage in Längs- und Querrichtung erforderlich. Die Zulage sollte auf 3m x 3m über der Stütze verlegt werden. Über der mittleren Randstütze wird ebenfalls eine Zulage in Längsrichtung erforderlich. Die Zulage erfolgt über eine Länge von 4m.

Bild der erforderlichen Zulagebewehrung (OG_D2a)





$A_{s,erf}$	7,00 [cm ² /m]	gemittelter Wert je Stütze	[OG_D2a]
$A_{s,vorh}$	9,24 [cm ² /m]	6 Ø14	

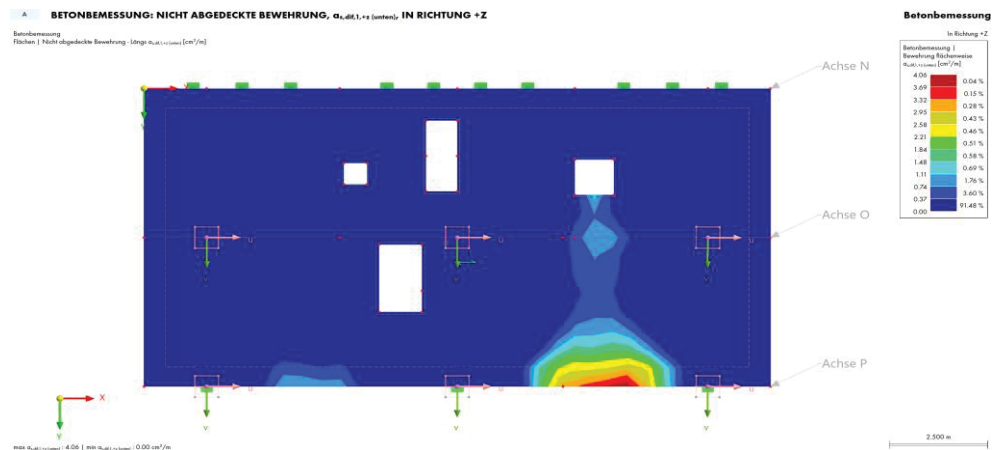
η	0,76	< 1,00
--------	------	--------

Untere Bewehrung

Die untere Bewehrung in Querrichtung ist ausreichend. Die untere Bewehrung in Längsrichtung im Bereich der Außenkanten, sowie zwischen den Stützen auf Achse O ist rechnerisch nicht ausreichend. Als Zulagebewehrung wird jeweils eine Bewehrung von 4Ø14 zwischen den Stützen angesetzt.

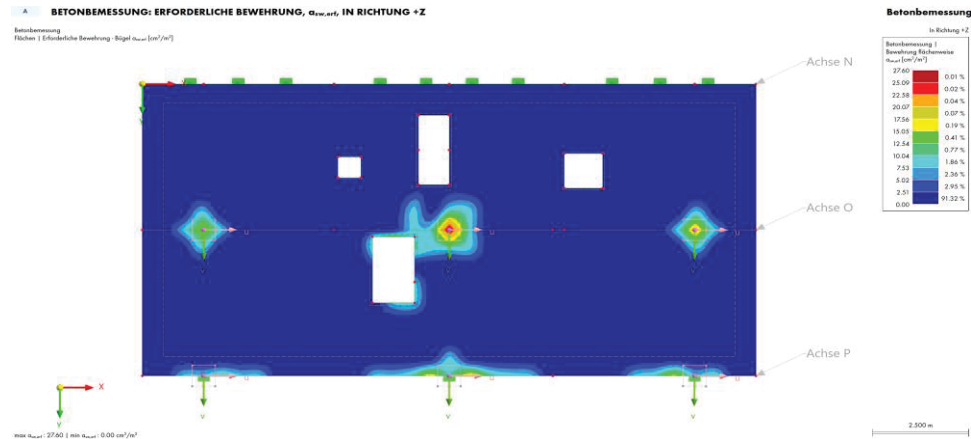
$A_{s,erf}$	4,06 [cm ² /m]	
$A_{s,vorh}$	6,16 [cm ² /m]	4DN14

η	0,66	< 1,00
--------	------	--------



6.2 Schubbemessung

In der Bemessung wird keine Schubbewehrung erforderlich. Rechnerisch wird welche im Randbereich der Punktlager erforderlich, hier handelt es sich jedoch um Singularitätsstellen und zum anderen kann diese durch die konstruktive Randverbügelung abgedeckt werden.



6.3 Druchstanznachweis

Es werden die Durchstanznachweise für die maximalbelasteten Randstütze und für die Mittelstütze geführt. Der Durchstanznachweis wird mit dem Program B6+ von Frilo in der Pos. OG_D2b und OG_D2c geführt.

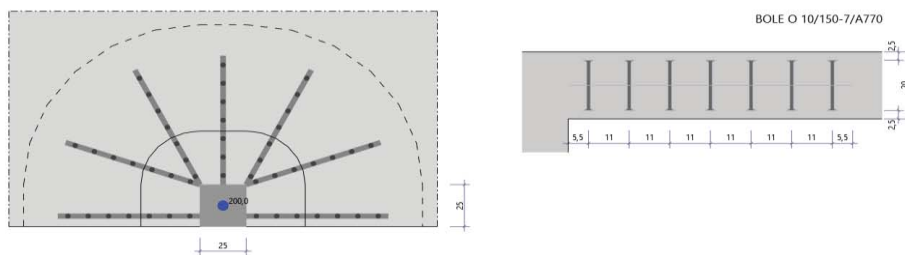
maximal belastete Randstütze

V_{ed}	198,60	[kN]	
v_{ed}	0,997	[N/mm ²]	[OG_D1c]
$v_{rd,c}$	0,495	[N/mm ²]	[OG_D1c]
$v_{rd,max}$	1,048	[N/mm ²]	[OG_D1c]

η ohne Verstärkung	2,01	< 1,00
-------------------------	------	--------

η Durchstanzbewehrt	0,95	< 1,00
--------------------------	------	--------

Es wird eine Durchstanzbewehrung erforderlich. Diese ist gemäß der Zeichnung einzubringen. Als Durchstanzbewehrung werden Schöck Bole O 10/150-7/A770 angeordnet.



Kollapsbewehrung:

Es wird in der unteren Bewehrungslage die Kollapsbewehrung nachgewiesen. Diese ist parallel zum Rand zu verlegen und muss die Zugkräfte aufnehmen können, welche den charakteristischen Auflagerlasten entsprechen.

V_{ek}	144,00	[kN]	
$A_{s,erf}$	2,88	[cm ²]	
$A_{s,vorh}$	3,08 [cm ² /m]		2DN14

maximal belastete Mittelstütze

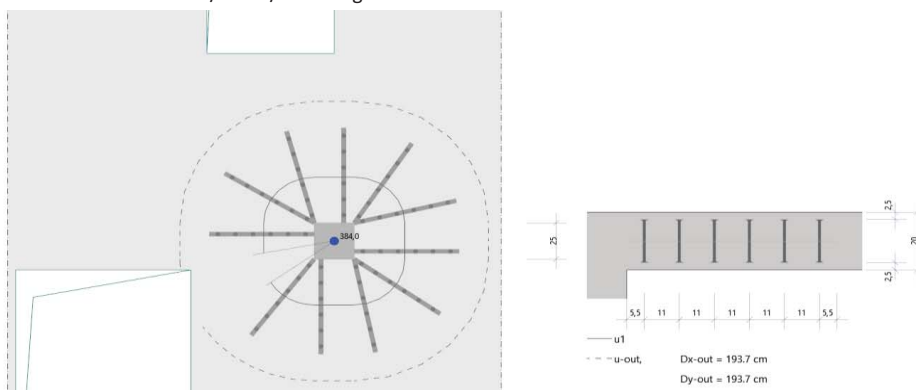
Für den Durchstanznachweis der Mittelstütze werden die stützennahen Durchbrüche mit eingegeben.

V_{ed}	414,75	[kN]	
V_{ed}	1,031	[N/mm ²]	[OG_D1c]
$V_{rd,c}$	0,601	[N/mm ²]	[OG_D1c]
$V_{rd,max}$	1,178	[N/mm ²]	[OG_D1c]

η ohne Verstärkung	1,72	< 1.00
-------------------------	------	--------

η Durchstanzbewehrt	0,81	< 1.00
--------------------------	------	--------

Es wird eine Durchstanzbewehrung erforderlich. Diese ist gemäß der Zeichnung einzubringen. Als Durchstanzbewehrung werden Schöck Bole O 10/150-6/A660 angeordnet.



Kollapsbewehrung:

Es wird in der unteren Bewehrungslage die Kollapsbewehrung nachgewiesen. Diese ist parallel zum Rand zu verlegen und muss die Zugkräfte aufnehmen können, welche den charakteristischen Auflagerlasten entsprechen.

Die erforderliche Bewehrung sollte durch Zulagen abgedeckt werden.

V_{ek}	299,00	[kN]	
$A_{s,erf}$	5,98	[cm ²]	
$A_{s,vorh}$	6,16 [cm ² /m]		4DN14

7 Bemessung GZG**7.1 Rissbreiten**

Die Längsbewehrung wurde in der Bemessung so angepasst, dass der Rissbreitennachweis eingehalten wird. Somit ist dieser Nachweis mit dem GZT Nachweis der Biegebemessung bereits erfüllt.

7.2 Durchbiegung

Die Durchbiegungen werden über die konstruktive Schlankheitsbegrenzung nachgewiesen.

d_{erf}	0,18	[m]	L/35 - Schlankheitsbegrenzung
d_{vor}	0,20	[m]	

η	0,91	< 1.00
--------	------	--------

Da unter den Decken Trennwände eingezogen werden sollen, werden die rechnerischen Durchbiegungen zusätzlich ermittelt um die Anforderungen an die Trennwände zu definieren.

f_{inst}	6,20	[mm]	
$f_{\text{Zustand II}}$	12,00	[mm]	
f_{zul}	25,60	[mm]	L/250

η	0,47	< 1.00
--------	------	--------



Statische Berechnun

g

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	3
2	Typen für Knoten	■ ■	6
3	Typen für Linien	■ ■	7
4	Typen für Betonbemes...	■ ■	7
5	Lastfälle und Kombinat...	■ ■	8
6	Lasten	■ ■	10
7	Hilfsobjekte	■ ■	12
8	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	12
9	Betonbemessung	■ ■	41

BAUHERR

Stadtwerke Leipzig GmbH
Arno-Nitzsche-Starße 35
04277

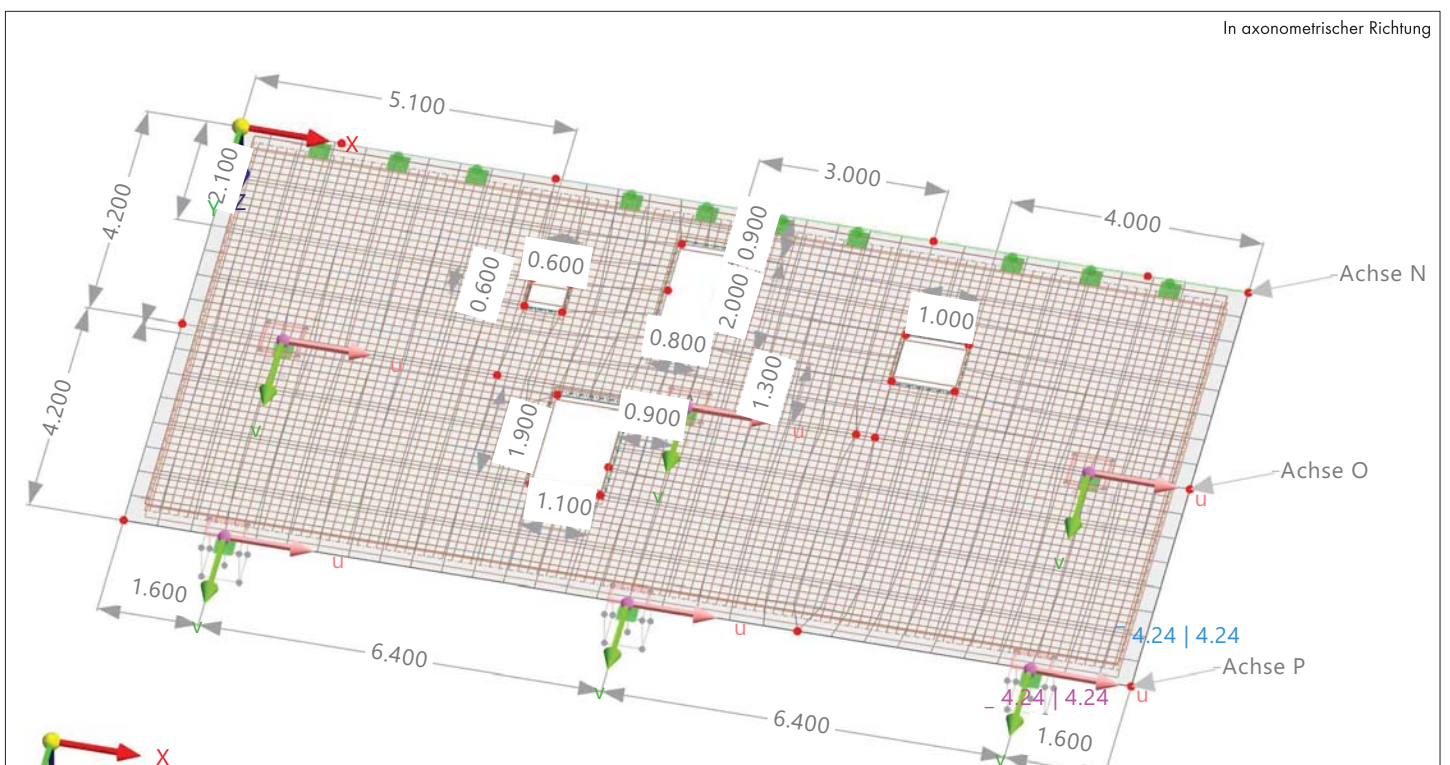
ERSTELLT VON

Büro für Baustatik
B., D. und M. Förtsch-Ingenieur - Partnergesellschaft mbB

PROJEKT

Tragwerksplanung
Stadtwerke Leipzig Umbau / Sanierung Haus 218 Mensa
Arno-Nitzsche-Starße 35/35a, 04277 Leipzig

MODELL



Projekt: 472 - Stadtwerke Mensa 218 - LPH4 TWP Rev.01


Position: OG_D2a-FE-Stahlbetondecke

INHALT

A	Modell - Position	3	8.6	B92: Ergebnismhüllende - Max- und Min-Werte, Globale Verformungen u_z , In Richtung -Y	40
B	Modell - Parameter	3			
C	Modell - Basisangaben	3			
<hr/>					
1	Basisobjekte	■ ■ 3	S	Betonbemessung	■ ■ 41
1.1	Materialien	4	S.1	Zu bemessende Objekte	41
1.2	Querschnitte	4	S.2	Bemessungssituationen	41
1.3	Dicken	5	S.3	Materialien	41
1.4	Linien	5	S.3.1	Materialien - Beton-Einstellungen	41
1.5	Flächen	6	S.3.2	Materialien - Zeitabhängige Kennwerte des Betons	42
1.6	Öffnungen	6	S.4	Querschnitte	42
1.7	Modell, In Richtung +Z	6	S.5	Dicken	42
2	Typen für Knoten	■ ■ 6	S.6	Tragfähigkeitskonfigurationen	42
2.1	Knotenlager	6	S.6.1	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen	42
3	Typen für Linien	■ ■ 7	S.6.2	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - 9täbe	43
3.1	Linienlager	7	S.6.3	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Flächen	44
4	Typen für Betonbemessung	■ ■ 7	S.6.4	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Durchstanzen	45
4.1	Flächenbewehrungen	7	S.7	Gebrauchstauglichkeitskonfigurationen	46
4.2	Betondauerhaftigkeiten	7	S.7.1	Gebrauchstauglichkeitskonfigurationen - Einstellungen	46
4.3	Bewehrungsrichtungen	8	S.8	Betonbemessung: $V_{Ed} / V_{Rd,max}$, In Richtung +Z	48
5	Lastfälle und Kombinationen	■ ■ 8	S.S	Betonbemessung: u_z , In axonometrischer Richtung	48
5.1	Lastfälle	8	S.10	Ergebnisse	4S
5.2	Lastkombinationen	8	S.10.1	Fehler & Warnungen	4S
5.2.1	Lastkombinationen - Enthaltene Lastfälle	S	S.10.2	Nicht gültig / deaktiviert	4S
5.3	9tatikanalyse-Einstellungen	S	S.10.3	Ausnutzungen an Flächen flächenweise	4S
6	Lasten	■ ■ 10	S.10.4	Flächenbewehrung - Durchmesser und Abstand	51
6.1	LF1 - Eigengewicht	10	S.10.5	Flächenbewehrung - Bewehrungsfläche	51
6.1.1	Knotenlasten	10	S.10.6	Bewehrung an Flächen	51
6.1.2	Linienlasten	10	S.10.6.1	Erforderliche Bewehrung nach Bemessungssituation	51
6.1.3	9tablasten	10	S.10.6.2	Erforderliche Bewehrung flächenweise	51
6.1.4	Flächenlasten	11	S.10.6.3	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,erf,1-z}$ (oben), In Richtung +Z	52
6.1.5	LF1: , Belastung, In axonometrischer Richtung	11	S.10.6.4	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,erf,2-z}$ (oben), In Richtung +Z	52
6.2	LF2 - Verkehr	11	S.10.6.5	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,erf,1+z}$ (unten), In Richtung +Z	53
6.2.1	Knotenlasten	11	S.10.6.6	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,erf,2+z}$ (unten), In Richtung +Z	53
6.2.2	Linienlasten	11	S.10.7	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{sw,erf}$, In Richtung +Z	54
6.2.3	Flächenlasten	12			
6.2.4	LF2: , Belastung, In axonometrischer Richtung	12			
7	Hilfsobjekte	■ ■ 12			
7.1	Koordinatensysteme	12			
8	9tatikanalyse-Ergebnisse	■ ■ 12			
8.1	Zusammenfassung	12			
8.2	Knoten - Lagerkräfte	16			
8.3	Linien - Lagerkräfte	23			
8.4	LF1: Knotenlager P_z , Linienlager p_x , Linienlager p_y , Linienlager p_z , In axonometrischer Richtung	3S			
8.5	LF2: Knotenlager P_z , Linienlager p_x , Linienlager p_y , Linienlager p_z , In axonometrischer Richtung	40			
<hr/>					
			10	Bemessungsübersicht	■ ■ 54
			10.1	Bemessungsübersicht	54

A

MODELL - POSITION

	Ort	Land	: --
		9traße	:
		PLZ	:
		9tadt	:
		9taat	:
		Breitengrad	: °
		Längengrad	: °
		Höhenlage	: m


B

MODELL - PARAMETER








Modell-ID	{b5cea2c2-ca82-4eab-8482-5ac2bab8124f}
	Eindeutige Modellkennung
Projekt-ID	{ce1cfce7-6422-41d0-abab-ab308d12c7cd}
	Eindeutige Projektkennung


C

MODELL - BASISANGABEN

	Basis	Modellname	: OG_D2a - FE - 9tahlbetondecke.rf6
		Modellbeschreibung	:
		Modelltyp	: 3D

Add-Ons	Betonbemessung
---------	----------------

	Normen I	Lastfallklassifizierungs- und Kombinationsassistent	:  EN 1SS0
		Lastassistent	:  CEN | 2010-04  EN 1SS1  CEN | 2015-0S
		Normgruppe für Betonbemessung	:  EN 1SS2  CEN | 2014-11

	Einstellungen und Opti	Fallbeschleunigung/	g	: 10.00 m/s ²
	Optionen	Massenumwandlungskonstante		
		Datum des Tages Null im Zeitdiagramm		: 01.01.2016
		Globale Achsen XYZ		: Z nach unten
		Lokale Achsen xyz		: z nach unten

Toleranzen	Toleranz für Knoten	: 0.00050 m
	Toleranz für Linien	: 0.00050 m
	Toleranz für Flächen/Ebenen	: 0.00050 m
	Toleranz für Richtungen	: 0.00050 m

1 Basisobjekte

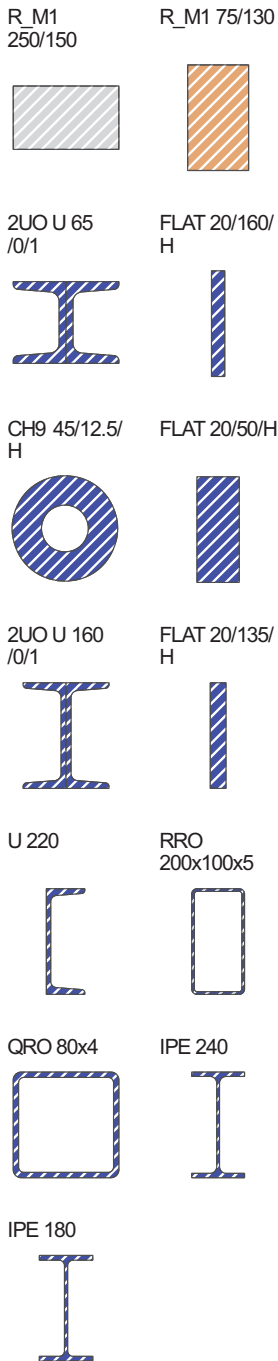


1.1 MATERIALIEN

- Legende
 Beton-Einstellungen
 9teifigkeitsmodifizierung

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell	Optionen
1	C25/30 | Isotrop | Linear elastisch	Beton	Isotrop | Linear elastisch	
2	Kerto LVL 9-beam | Isotrop | Linear elastisch	Holz	Isotrop | Linear elastisch	
3	C20/25 | Isotrop | Linear elastisch	Beton	Isotrop | Linear elastisch	
4	9235JR | Isotrop | Linear elastisch	9tahl	Isotrop | Linear elastisch	
5	B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	Betonstahl	Isotrop | Linear elastisch	

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I _x [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Gesamtabmessungen b [mm] | h [mm]	
1	1	R_M1 250/150 | 1 - C25/30		17608.57	7031.25	1S531.25	250.0	150.0
		Parametrisch - Dickwandige		375.00	312.50	312.50		
2	2	R_M1 75/130 | 2 - Kerto LVL 9-beam		116S.81	1373.13	457.03	75.0	130.0
		Parametrisch - Dickwandige		S7.50	81.25	81.25		
3	4	2UO U 65 /0/1 | 4 - 9235JR		3.S7	115.06	64.58	84.0	65.0
		Zusammengesetzt - 9tahl		18.06	5.20	5.62		
4	4	FLAT 20/160/H | 4 - 9235JR	Warmgewalzt	3S.31	682.67	10.67	20.0	160.0
		Parametrisch - 9tåbe		32.00	26.67	26.67		
5	4	CH9 45/12.5/H | 4 - 9235JR	Warmgewalzt	40.25	1S.2S	1S.2S	45.0	45.0
		Parametrisch - Dünnwandige		12.76	7.63	7.63		
6	4	FLAT 20/50/H | 4 - 9235JR	Warmgewalzt	S.S8	20.83	3.33	20.0	50.0
		Parametrisch - 9tåbe		10.00	8.33	8.33		
7	4	2UO U 160 /0/1 | 4 - 9235JR		22.31	184S.40	332.5S	130.0	160.0
		Zusammengesetzt - 9tahl		48.02	S.48	21.32		
8	4	FLAT 20/135/H | 4 - 9235JR	Warmgewalzt	32.64	410.06	S.00	20.0	135.0
		Parametrisch - 9tåbe		27.00	22.50	22.50		
S	4	U 220 | 4 - 9235JR	Warmgewalzt	16.16	26S1.00	1S5.S0	80.0	220.0
		Genormt - 9tahl		37.44	8.8S	17.16		
10	4	RRO 200x100x5 | 4 - 9235JR	Kaltgeformt	1206.00	145S.00	4S7.00	100.0	200.0
		Genormt - 9tahl		28.40	6.3S	18.06		

1.2

QUERSCHNITTE

Quersch.Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I _x [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Gesamtabmessungen b [mm] h [mm]	
	4	Genormt - 9stahl	Warmgewalzt	180.00	114.00	114.00	80.0	80.0
				12.00	5.11	5.11		
12	4	IPE 240 | 4 - 9235JR						
	4	Genormt - 9stahl	Warmgewalzt	12.74	38S2.00	283.60	120.0	240.0
				3S.12	1S.74	13.70		
13	4	IPE 180 | 4 - 9235JR						
	4	Genormt - 9stahl	Warmgewalzt	4.72	1317.00	100.S0	S1.0	180.0
				23.S5	12.24	8.74		

1.3

DICKEN

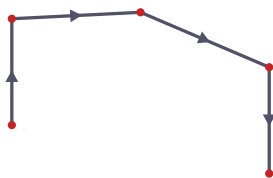
Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an		Dicke				
		Fläche Nr.	Material	Symbol	Wert	Einheit	Knoten	Richtung
1	Konstant | d : 200.0 mm | 1 - C25/30							
	Konstant	2	1	d	200.0	mm		
2	Konstant | d : 220.0 mm | 3 - C20/25							
	Konstant		3	d	220.0	mm		

1.4

LINIEN

Legende
Linienlager

Polylinie



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
5	Polylinie	15,20	4.200	|| Y		
6	Polylinie	20,50	5.000	|| X		
7	Polylinie	16,11	4.200	Auf Y		
8	Polylinie	11,48	5.000	Auf X		
9	Polylinie	16,21	4.200	Auf Y		
10	Polylinie	21,24	1.600	|| X		
11	Polylinie	22,46	2.700	|| X		
12	Polylinie	23,20	4.200	|| Y		
13	Polylinie	24,22	6.400	|| X		
14	Polylinie	25,23	1.600	|| X		
15	Polylinie	27,2S	1.S00	|| Y		
16	Polylinie	2S,28	1.100	|| X		
17	Polylinie	28,47	0.600	|| Y		
18	Polylinie	26,27	1.100	|| X		
1S	Polylinie	34,35	2.000	|| Y		
20	Polylinie	35,32	0.800	|| X		
21	Polylinie	32,31	2.000	|| Y		
22	Polylinie	31,34	0.800	|| X		
23	Polylinie	3S,40	0.600	|| Y		
24	Polylinie	40,38	0.600	|| X		
25	Polylinie	38,37	0.600	|| Y		
26	Polylinie	37,3S	0.600	|| X		
27	Polylinie	41,43	1.000	|| Y		
28	Polylinie	43,44	1.000	|| X		
2S	Polylinie	44,42	1.000	|| Y		
30	Polylinie	42,41	1.000	|| X		
31	Polylinie	45,51	5.700	|| X		
32	Polylinie	46,25	3.700	|| X		
33	Polylinie	47,26	1.300	|| Y		
34	Polylinie	48,4S	6.000	Auf X		
35	Polylinie	4S,15	5.000	Auf X		
36	Polylinie	50,45	0.300	|| X		
37	Polylinie	51,16	5.000	|| X		

1.5 FLÄCHEN

- Legende
 Bemessungseigenschaften
 Betondauerhaftigkeit (Betonbemessung)

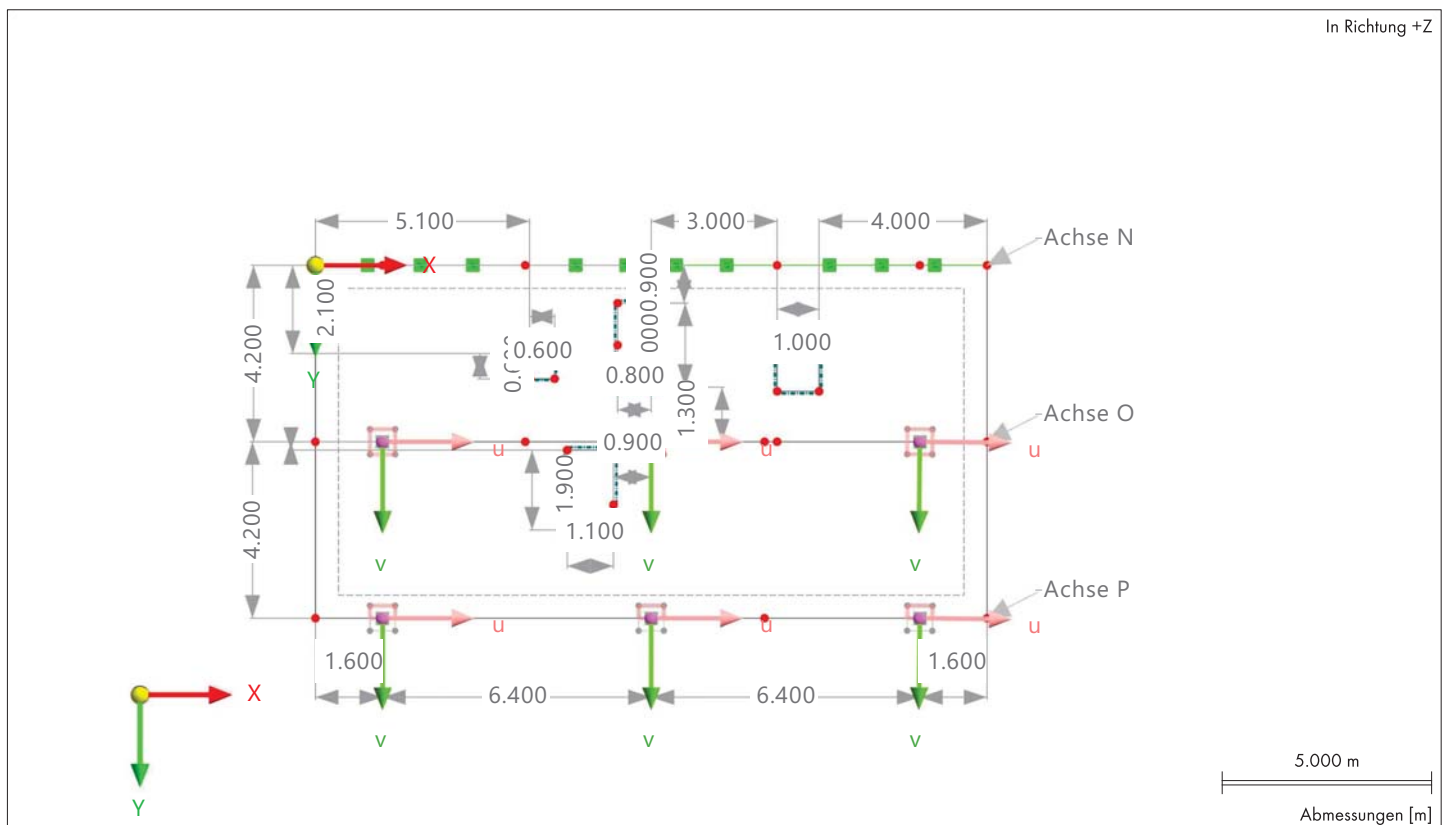
Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
2	5, 35,34,8,7,S,10,13,11,32,14,12	Standard	Ebene	1	1	In XY	

- Bewehrungsrichtung – Oben Bewehrungsrichtung – Unten Flächenbewehrungstabelle Integrierte Objekte
 Raster für Ergebnisse

1.6 ÖFFNUNGEN

Öffnung Nr.	Flächen Nr.	Begrenzungslinien Nr.	Fläche A [m²]	Öffnungsmitte [m]			Lage
				Xc	Yc	Zc	
1	2	15-17,33,18	2.050	6.660	5.420	0.000	In XY
2	2	1S-22	1.600	7.600	1.500	0.000	In XY
3	2	23-26	0.360	5.400	2.400	0.000	In XY
4	2	27-30	1.000	11.500	2.500	0.000	In XY

1.7 MODELL, IN RICHTUNG +Z



2 Typen für Knoten

2.1 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gelenkig 17-1S,22,24,25	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3 Typen für Linien

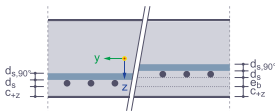
3.1 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-System	x-Ach.-dr β [°]	Wegfeder [kN/m ²]			Drehfeder [kNm·rad ⁻¹ ·m ⁻¹]		
				C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	8,34,35	Global XYZ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

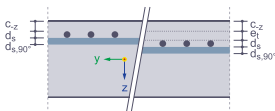
4 Typen für Betonbemessung

4.1 FLÄCHENBEWEHRUNGEN

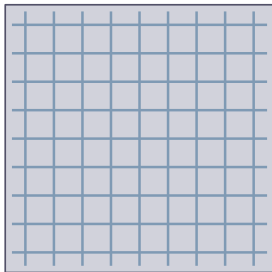
Ortstyp 'Auf Fläche' | Ausrichtung 'Unten (+z)'



Ortstyp 'Auf Fläche' | Ausrichtung 'Oben (-z)'



Bewehrungstyp 'Matte'



Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
2	Auf Fläche | Matte | Q424A | Unten (+z) (Flächen : 2)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		2	
	Ortstyp		Auf Fläche	
	Material		5 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Matte	
	Zugewiesen an 9eite		Unten (+z)	
	Lieferprogramm der Matten		Deutschland - 2008-01-01	
	Name der Matte		Q424A	
	Mattenform		Q-Matte	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Unten zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e _u	0.0	mm
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung	
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		a _{s,1}	
Bewehrungsfläche	a _{s,1}	4.24	cm ² /m	
Bewehrungsfläche	a _{s,2}	4.24	cm ² /m	
Bewehrungsfläche	a _{s,1,+z}	4.24	cm ² /m	
Bewehrungsfläche	a _{s,2,+z}	4.24	cm ² /m	
6	Auf Fläche | Matte | Q424A | Oben (-z) (Flächen : 2)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		2	
	Ortstyp		Auf Fläche	
	Material		5 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Matte	
	Zugewiesen an 9eite		Oben (-z)	
	Lieferprogramm der Matten		Deutschland - 2008-01-01	
	Name der Matte		Q424A	
	Mattenform		Q-Matte	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Oben zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e _o	0.0	mm
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung	
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		a _{s,1}	
Bewehrungsfläche	a _{s,1}	4.24	cm ² /m	
Bewehrungsfläche	a _{s,2}	4.24	cm ² /m	
Bewehrungsfläche	a _{s,1,-z}	4.24	cm ² /m	
Bewehrungsfläche	a _{s,2,-z}	4.24	cm ² /m	

4.2 BETONDAUERHAFTIGKEITEN

Bed. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	XC1 (Flächen : 2)			
	Zugewiesen an 9täfte Nr.			
	Zugewiesen an 9tabsätze Nr.			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		2	

4.2 **BETONDAUERHAFTIGKEITEN**

Bed. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Typ der Anforderungsklasse		Nach Norm	
	Nutzungsdauer von 50 auf 100 Jahre erhöhen aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Lage der Bewehrung nicht beeinflusst vom Bauablauf aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Besondere Qualitätskontrolle der Herstellung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Luftporengehalt mehr als 4% aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Vorhaltemaßtyp		Nach Norm	

4.3 **BEWEHRUNGSRICHTUNGEN**

Richtung Nr.	Typ	Flächen	Dreh. der Bew.-Richtung um z bezogen auf x		
			φ_1 [°]	φ_2 [°]	$\Delta\varphi_2$ [°]
1	Erste Bewehrungsrichtung in x	2			

5 **Lastfälle und Kombinationen**

5.1 **LASTFÄLLE**

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	G Eigengewicht			
	Analysetyp	9tatische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1SS0 | CEN | 2010-04		
	9tatanalyse-Einstellungen	9A1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	G 9tändig		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	--	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
2	QA Verkehr			
	Analysetyp	9tatische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1SS0 | CEN | 2010-04		
	9tatanalyse-Einstellungen	9A1 - I. Ordnung		
	Einwirkungskategorie	QA Nutzlasten - Kategorie A: Wohn-/ Aufenthaltsräume		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

5.2 **LASTKOMBINATIONEN**

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	GZ1 1,35*G + 1,5*Q			
	Analysetyp	9tatische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1SS0 | CEN | 2010-04		
	9tatanalyse-Einstellungen	9A1 - I. Ordnung		
	Bemessungssituation	GZ1 B91 - GZT (9TR/GEO) - 9tändig und vorübergehend - Gl. 6.10		
3	GCh 1,0*G + 1,0*Q			
	Analysetyp	9tatische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1SS0 | CEN | 2010-04		
	9tatanalyse-Einstellungen	9A1 - I. Ordnung		
	Bemessungssituation	GCh B92 - GZG - Charakteristisch		
4	GCS LF1 + 0.30 * LF2			
	Analysetyp	9tatische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1SS0 | CEN | 2010-04		

5.2 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
	Bemessungssituation	GZG B94 - GZG - Quasi-ständig		

5.2.1 LASTKOMBINATIONEN - ENTHALTENE LASTFÄLLE

LK Nr.	Faktor	Lastfall
1		GZG 1,35*G + 1,5*Q
	1.35	G LF1
	1.50	QA LF2
3		GCh 1,0*G + 1,0*Q
	1.00	G LF1
	1.00	QA LF2
4		GZG LF1 + 0.30 * LF2
	1.00	G LF1
	0.30	QA LF2

5.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung			
	Analysetyp		I. Ordnung	
	Einstellungen für 9standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch 9tablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte 9truktur		<input type="checkbox"/>	
2	II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
	Analysetyp		II. Ordnung (P-Δ)	
	Iterative Methode für nichtlineare Analyse		Picard	
	Maximale Anzahl der Iterationen		100	
	Anzahl der Laststufen		1	
	Einstellungen für 9standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Alle Nichtlinearitäten ignorieren		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in 9täben berücksichtigen		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch 9tablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	9chnittgrößen auf verformte 9truktur beziehen		<input checked="" type="checkbox"/>	
	9chnittgrößen auf verformte 9truktur beziehen für Normalkräfte		<input checked="" type="checkbox"/>	
	9chnittgrößen auf verformte 9truktur beziehen für Querkräfte		<input checked="" type="checkbox"/>	
	9chnittgrößen auf verformte 9truktur beziehen für Momente		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
Platten-Biegetheorie		Mindlin		
Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input type="checkbox"/>		
Gleichgewicht für unverformte 9truktur		<input type="checkbox"/>		

5.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
3	III. Ordnung | Newton-Raphson | 100 | 1			
	Analysentyp		III. Ordnung	
	Iterative Methode für nichtlineare Analyse		Newton-Raphson	
	Maximale Anzahl der Iterationen		100	
	Anzahl der Laststufen		1	
	Einstellungen für 9standardgenauigkeit und -toleranz ändern	<input type="checkbox"/>		
	Alle Nichtlinearitäten ignorieren	<input type="checkbox"/>		
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in 9täben berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Versuchen, instabile 9truktur zu berechnen	<input type="checkbox"/>		
	Verschiebungen durch 9tablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)	<input type="checkbox"/>		
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren	<input type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
	Gleichgewicht für unverformte 9truktur	<input type="checkbox"/>		
	9tabiliätsnachweis anhand der Verformungsrate	<input type="checkbox"/>		

6 Lasten

6.1 LF1 - Eigengewicht

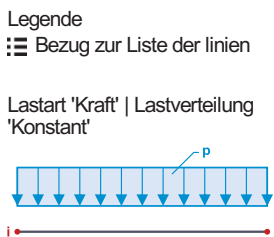
6.1.1 KNOTENLASTEN

LF1: Eigengewicht **G**

Last Nr.	An Knoten Nr.	Last-Typ	Koord.-System	Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1		Kraft	1	Z	Fz	23.560	kN
2		Kraft	1	Z	Fz	40.000	kN

6.1.2 LINIENLASTEN

LF1: Eigengewicht **G**



Last Nr.	Linien	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Lastparameter			Optionen
						Symbol	Wert	Einheit	
1		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	1S.000	kN/m	
2		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	kN/m	
3	6,36,31,37	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	kN/m	☰
4		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	kN/m	☰
5		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	kN/m	☰
6	10,13,14	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	kN/m	☰
7	11,32	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	kN/m	☰
8	14	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	6.000	kN/m	☰
S	6,36	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	6.000	kN/m	☰
10	32	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	6.000	kN/m	☰
11	33	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	1.700	kN/m	

6.1.3 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht **G**

Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter		
						Symbol	Wert	Einheit
1		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	2.000	kN/m
2		Kraft	Konstant	1	Z _P	p	7.200	kN/m
3		Kraft	Konstant	1	Z _P	p	2.S00	kN/m

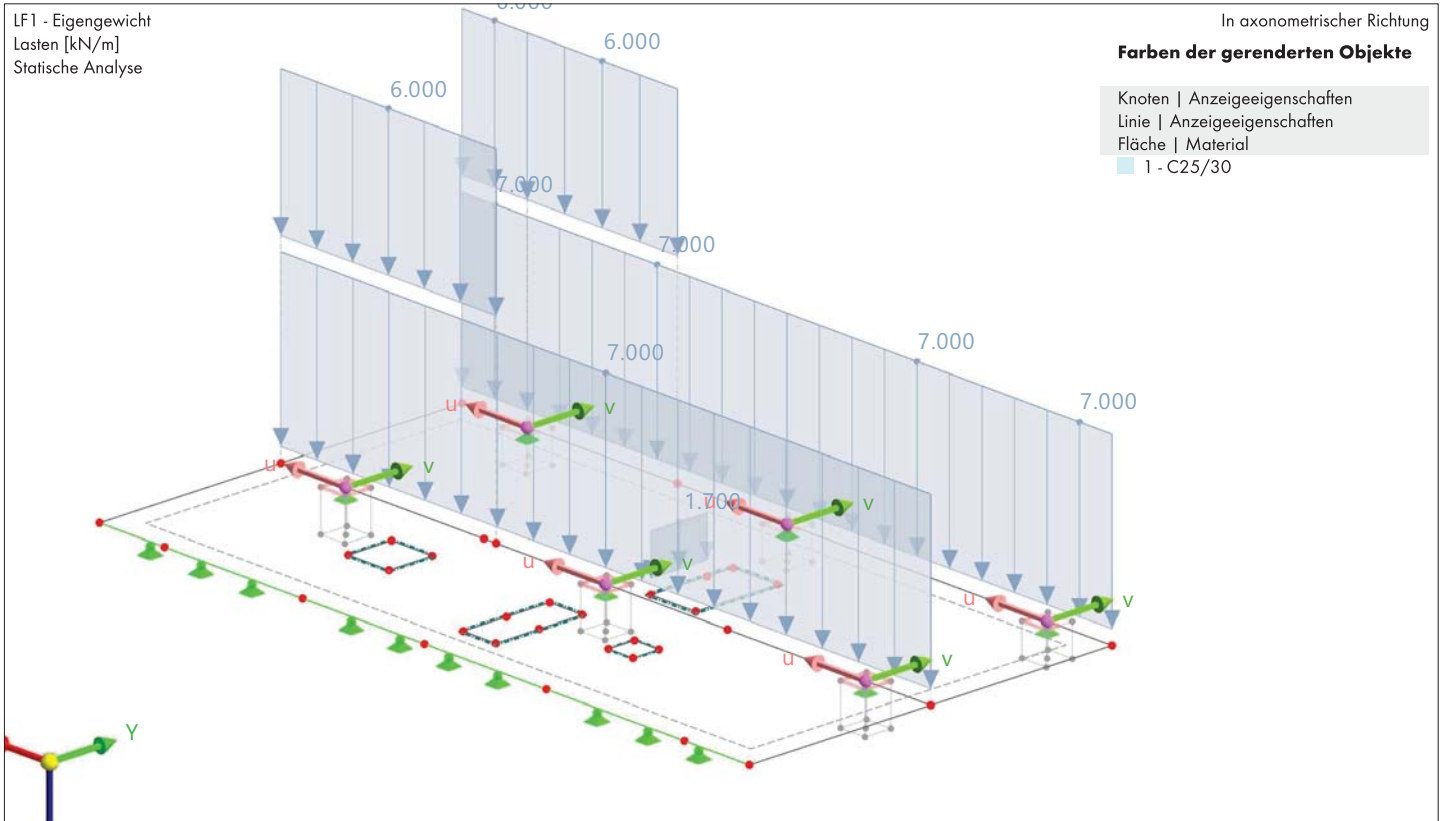
6.1.4 FLÄCHENLASTEN

LF1: Eigengewicht **G**

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1		Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	1.00	kN/m ²

6.1.5 LF1: , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



6.2 LF2 - Verkehr

6.2.1 KNOTENLASTEN

LF2: Verkehr **Q1 A**

Last Nr.	An Knoten Nr.	Last-Typ	Koord.-System	Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1		Kraft	1	Z	F _Z	13.500	kN

6.2.2 LINIENLASTEN

LF2: Verkehr **Q1 A**

Last Nr.	Linien	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	6,32,36	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	2.500	kN/m
2	14	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	2.500	kN/m
3	33	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	5.000	kN/m

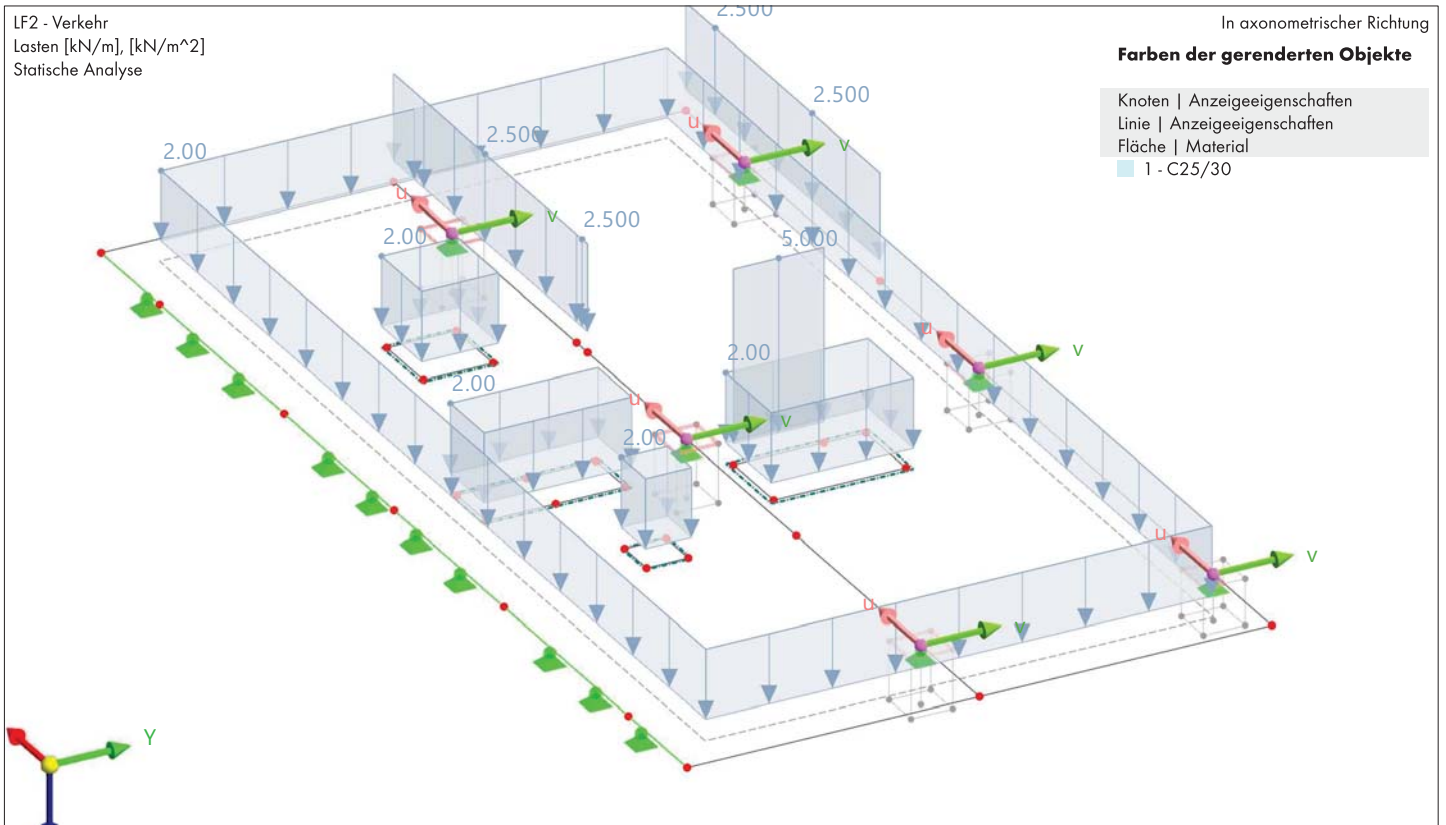
6.2.3 FLÄCHENLASTEN

LF2: Verkehr QI A

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	2	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.00	kN/m ²
2		Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	1.00	kN/m ²

6.2.4 LF2: , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



7 Hilfsobjekte

7.1 KOORDINATENSYSTEME

System Nr.	Typ	Koordinaten			Drehung			Kommentar
		Symbol	Wert	Einheit	Sequenz	Symbol	Wert		Einheit
1	Global XYZ							

8 Statikanalyse-Ergebnisse

8.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
LF1 - Eigengewicht			
9umme der Lasten und 9umme der Lagerkräfte			
9umme der Lasten in X	0.00	kN	
9umme der Lagerkräfte in X	0.00	kN	

8.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
9umme der Lasten in Y	0.00	kN	
9umme der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
9umme der Lasten in Z	S36.56	kN	
9umme der Lagerkräfte in Z	S36.56	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	5S7.72	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells (8.00S, 4.228, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-335.7S	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	4.8	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	4.8	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.6	mrad	FE-Knoten Nr. 22: (8.000, 8.400, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	2.5	mrad	FE-Knoten Nr. 328: (13.871, 8.400, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Maximalwert des Elements der 9teifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.88e+10	--	
Mindestwert des Elements der 9teifigkeitsmatrix auf Diagonale	50252500.00	--	
Determinante der 9teifigkeitsmatrix	S.17e+28257	--	
Unendlich-Norm	4.8e+10	--	
9tatikanalyse-Einstellungen Nr. 1 - I. Ordnung			
Analysetyp	I. Ordnung		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
Q/A LF2 - Verkehr			
9umme der Lasten und 9umme der Lagerkräfte			
9umme der Lasten in X	0.00	kN	
9umme der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
9umme der Lasten in Y	0.00	kN	
9umme der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
9umme der Lasten in Z	2S1.70	kN	
9umme der Lagerkräfte in Z	2S1.70	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	60.25	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells (8.00S, 4.228, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-135.64	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	1.3	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	1.3	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	-0.5	mrad	FE-Knoten Nr. 22: (8.000, 8.400, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	0.7	mrad	FE-Knoten Nr. 328: (13.871, 8.400, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Maximalwert des Elements der 9teifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.88e+10	--	
Mindestwert des Elements der 9teifigkeitsmatrix auf Diagonale	50252500.00	--	
Determinante der 9teifigkeitsmatrix	S.17e+28257	--	
Unendlich-Norm	4.8e+10	--	

8.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
9tatikanalyse-Einstellungen Nr. 1 - I. Ordnung			
Analysetyp	I. Ordnung		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
GZ1 B91 - GZT (9TR/GEO) - 9tändig und vorübergehend - Gl. 6.10			
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	8.5	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m) | LK1
Maximale vektorielle Verschiebung	8.5	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m) | LK1
Maximale Verdrehung um X-Achse	-2.5	mrاد	FE-Knoten Nr. 22: (8.000, 8.400, 0.000 m) | LK1
Maximale Verdrehung um Y-Achse	4.4	mrاد	FE-Knoten Nr. 328: (13.871, 8.400, 0.000 m) | LK1
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
GCh B92 - GZG - Charakteristisch			
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	6.2	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m) | LK3
Maximale vektorielle Verschiebung	6.2	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m) | LK3
Maximale Verdrehung um X-Achse	-2.1	mrاد	FE-Knoten Nr. 22: (8.000, 8.400, 0.000 m) | LK3
Maximale Verdrehung um Y-Achse	3.2	mrاد	FE-Knoten Nr. 328: (13.871, 8.400, 0.000 m) | LK3
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
GQs B94 - GZG - Quasi-ständig			
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	5.2	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m) | LK4
Maximale vektorielle Verschiebung	5.2	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m) | LK4
Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.7	mrاد	FE-Knoten Nr. 22: (8.000, 8.400, 0.000 m) | LK4
Maximale Verdrehung um Y-Achse	2.7	mrاد	FE-Knoten Nr. 328: (13.871, 8.400, 0.000 m) | LK4
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
GZ1 LK1 - 1,35*G + 1,5*Q			
9umme der Lasten und 9umme der Lagerkräfte			
9umme der Lasten in X	0.00	kN	
9umme der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
9umme der Lasten in Y	0.00	kN	
9umme der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
9umme der Lasten in Z	1701.S1	kN	
9umme der Lagerkräfte in Z	1701.S1	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	857.30	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells (8.00S, 4.228, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-656.78	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	8.5	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	8.5	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	-2.5	mrاد	FE-Knoten Nr. 22: (8.000, 8.400, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	4.4	mrاد	FE-Knoten Nr. 328: (13.871, 8.400, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
Berechnungsstatistik			
Maximalwert des Elements der 9teifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.88e+10	--	
Mindestwert des Elements der 9teifigkeitsmatrix auf	50252500.00	--	

8.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

	Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
	Diagonale			
	Determinante der 9teifigkeitsmatrix	S.17e+28257	--	
	Unendlich-Norm	4.S8e+10	--	
	9tatikanalyse-Einstellungen Nr. 1 - I. Ordnung			
	Analysotyp	I. Ordnung		
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
	Methode für Gleichungssystem	Direkt		
	Platten-Biegetheorie	Mindlin		
	GCh LK3 - 1,0*G + 1,0*Q			
	9umme der Lasten und 9umme der Lagerkräfte			
	9umme der Lasten in X	0.00	kN	
	9umme der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	9umme der Lasten in Y	0.00	kN	
	9umme der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	9umme der Lasten in Z	1228.26	kN	
	9umme der Lagerkräfte in Z	1228.26	kN	Abweichung: 0.00 %
	Resultierende der Reaktionen			
	Resultierende der Reaktionen um X	657.57	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells (8.00S, 4.228, 0.000 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-471.44	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells
	Maximale Verformungen			
	Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Z-Richtung	6.2	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m)
	Maximale vektorielle Verschiebung	6.2	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m)
	Maximale Verdrehung um X-Achse	-2.1	mrاد	FE-Knoten Nr. 22: (8.000, 8.400, 0.000 m)
	Maximale Verdrehung um Y-Achse	3.2	mrاد	FE-Knoten Nr. 328: (13.871, 8.400, 0.000 m)
	Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
	Berechnungsstatistik			
	Maximalwert des Elements der 9teifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.88e+10	--	
	Mindestwert des Elements der 9teifigkeitsmatrix auf Diagonale	50252500.00	--	
	Determinante der 9teifigkeitsmatrix	S.17e+28257	--	
	Unendlich-Norm	4.S8e+10	--	
	9tatikanalyse-Einstellungen Nr. 1 - I. Ordnung			
	Analysotyp	I. Ordnung		
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
	Methode für Gleichungssystem	Direkt		
	Platten-Biegetheorie	Mindlin		
	GCS LK4 - LF1 + 0.30 * LF2			
	9umme der Lasten und 9umme der Lagerkräfte			
	9umme der Lasten in X	0.00	kN	
	9umme der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	9umme der Lasten in Y	0.00	kN	
	9umme der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	9umme der Lasten in Z	1024.07	kN	
	9umme der Lagerkräfte in Z	1024.07	kN	Abweichung: 0.00 %
	Resultierende der Reaktionen			
	Resultierende der Reaktionen um X	615.7S	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells (8.00S, 4.228, 0.000 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-376.48	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im 9chwerpunkt des Modells
	Maximale Verformungen			

8.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	5.2	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	5.2	mm	FE-Knoten Nr. 323: (11.22S, 8.400, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.7	mrاد	FE-Knoten Nr. 22: (8.000, 8.400, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	2.7	mrاد	FE-Knoten Nr. 328: (13.871, 8.400, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
Berechnungsstatistik			
Anzahl der Iterationen	2		
Maximalwert des Elements der 9teifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.88e+10	--	
Mindestwert des Elements der 9teifigkeitsmatrix auf Diagonale	50252500.00	--	
Determinante der 9teifigkeitsmatrix	S.17e+28257	--	
Unendlich-Norm	4.58e+10	--	
9tatikanalyse-Einstellungen Nr. 2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
Analysetyp	II. Ordnung (P-Δ)		
Iterative Methode	Picard		
Maximale Anzahl der Iterationen	100		
Anzahl der Laststufen	1		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Entlastende Wirkung durch Zugkräfte der 9täfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		

8.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.	Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung	
		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]		
17	G LF1	0.00	0.00	143.58	0.00	0.00	0.00		
18	G LF1	0.00	0.00	222.56	0.00	0.00	0.00		
1S	G LF1	0.00	0.00	170.20	0.00	0.00	0.00		
22	G LF1	0.00	0.00	115.40	0.00	0.00	0.00		
24	G LF1	0.00	0.00	65.56	0.00	0.00	0.00		
25	G LF1	0.00	0.00	S3.43	0.00	0.00	0.00		
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
17	G LF1	P _x	0.00	0.00	143.58	0.00	0.00	0.00	
17			0.00	0.00	143.58	0.00	0.00	0.00	
17		P _y	0.00	0.00	143.58	0.00	0.00	0.00	
17			0.00	0.00	143.58	0.00	0.00	0.00	
18		P _z	0.00	0.00	222.56	0.00	0.00	0.00	
24			0.00	0.00	65.56	0.00	0.00	0.00	
17		M _x	0.00	0.00	143.58	0.00	0.00	0.00	
17			0.00	0.00	143.58	0.00	0.00	0.00	
17		M _y	0.00	0.00	143.58	0.00	0.00	0.00	
17			0.00	0.00	143.58	0.00	0.00	0.00	
17		M _z	0.00	0.00	143.58	0.00	0.00	0.00	
17			0.00	0.00	143.58	0.00	0.00	0.00	
9umme der Lasten und 9umme der Lagerkräfte									
Σ	G LF1	P _x [kN]	0.00	0.00	S36.56	Lasten			
Σ		P _y [kN]	0.00	0.00	810.73	Lagerkräfte			
17	Q1A LF2		0.00	0.00	45.5S	0.00	0.00	0.00	
18	Q1A LF2		0.00	0.00	73.73	0.00	0.00	0.00	
1S	Q1A LF2		0.00	0.00	56.06	0.00	0.00	0.00	
22	Q1A LF2		0.00	0.00	27.38	0.00	0.00	0.00	
24	Q1A LF2		0.00	0.00	13.76	0.00	0.00	0.00	

8.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung	
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]		
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten										
17	GZA LF2	P _x	0.00	0.00	45.5S	0.00	0.00	0.00		
17			0.00	0.00	45.5S	0.00	0.00	0.00		
17		P _y	0.00	0.00	45.5S	0.00	0.00	0.00		
17			0.00	0.00	45.5S	0.00	0.00	0.00		
18		P _z	0.00	0.00	73.73	0.00	0.00	0.00		
24			0.00	0.00	13.76	0.00	0.00	0.00		
17		M _x	0.00	0.00	45.5S	0.00	0.00	0.00		
17			0.00	0.00	45.5S	0.00	0.00	0.00		
17		M _y	0.00	0.00	45.5S	0.00	0.00	0.00		
17			0.00	0.00	45.5S	0.00	0.00	0.00		
17		M _z	0.00	0.00	45.5S	0.00	0.00	0.00		
17			0.00	0.00	45.5S	0.00	0.00	0.00		
9umme der Lasten und 9umme der Lagerkräfte										
		GZA LF2		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				
Σ			0.00	0.00	251.70	Lasten				
Σ			0.00	0.00	241.6S	Lagerkräfte				
17	GZA B91	P _x	0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1	
		P _y	0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1	
		P _z	0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1	
		M _x	0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1	
		M _y	0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1	
		M _z	0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1	
Extrema 17				0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	
				0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	
18	GZA B91	P _x	0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1	
		P _y	0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1	
		P _z	0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1	
		M _x	0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1	
		M _y	0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1	
		M _z	0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1	
Extrema 18				0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	
				0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	
1S	GZA B91	P _x	0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	LK1	
		P _y	0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	LK1	
		P _z	0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	LK1	
		M _x	0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	LK1	
		M _y	0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	LK1	
		M _z	0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	LK1	
			0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	LK1	
Extrema 1S				0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	
				0.00	0.00	313.86	0.00	0.00	0.00	

8.2 **KNOTEN - LAGERKRÄFTE** **Statische Analyse**

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung		
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]			
22	GZ1 B91	P _x	0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	LK1		
		P _y	0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	LK1		
		P _z	0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	LK1		
		M _x	0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	LK1		
		M _y	0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	LK1		
		M _z	0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	LK1		
		Extrema			0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	
		22			0.00	0.00	136.86	0.00	0.00	0.00	
24	GZ1 B91	P _x	0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
		P _y	0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
		P _z	0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
		M _x	0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
		M _y	0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
		M _z	0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
		Extrema			0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	
		24			0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	
25	GZ1 B91	P _x	0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	LK1		
		P _y	0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	LK1		
		P _z	0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	LK1		
		M _x	0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	LK1		
		M _y	0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	LK1		
		M _z	0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	LK1		
			0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	LK1		
		Extrema			0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	
		25			0.00	0.00	163.88	0.00	0.00	0.00	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten											
17	GZ1 B91	P _x	0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1		
17			0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1		
17		P _y	0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1		
17			0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1		
18		P _z	0.00	0.00	411.05	0.00	0.00	0.00	LK1		
24			0.00	0.00	10S.14	0.00	0.00	0.00	LK1		
17		M _x	0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1		
17			0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1		
17		M _y	0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1		
17			0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1		
17		M _z	0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1		
17			0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1		
17			0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	LK1		
17	GCh B92	P _x	0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3		
		P _y	0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3		
		P _z	0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3		

8.2 **KNOTEN - LAGERKRÄFTE** Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung		
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]			
17		P _z	0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _k	0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _y	0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _z	0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3		
Extrema 17			0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00			
			0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00			
18	GCh B92	P _x	0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	LK3		
		P _y	0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	LK3		
		P _z	0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _k	0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _y	0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _z	0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	LK3		
		Extrema 18			0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	
					0.00	0.00	2S6.2S	0.00	0.00	0.00	
1S	GCh B92	P _x	0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	LK3		
		P _y	0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	LK3		
		P _z	0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _k	0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _y	0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _z	0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	LK3		
		Extrema 1S			0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	
					0.00	0.00	226.26	0.00	0.00	0.00	
22	GCh B92	P _x	0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	LK3		
		P _y	0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	LK3		
		P _z	0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _k	0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _y	0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _z	0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	LK3		
		Extrema 22			0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	
					0.00	0.00	142.78	0.00	0.00	0.00	
24	GCh B92	P _x	0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3		
		P _y	0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3		
		P _z	0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _k	0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3		
		M _y	0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3		
			0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3		

8.2 **KNOTEN - LAGERKRÄFTE** Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
24		M _y	0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _z	0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3
		Extrema	0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	
		24	0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	
25	GCh B92	P _x	0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _y	0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _z	0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _k	0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _y	0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _z	0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00	LK3
		Extrema		0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00
25		0.00	0.00	118.60	0.00	0.00	0.00		
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
17	GCh B92	P _x	0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3
17			0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3
17		P _y	0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3
17			0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3
18		P _z	0.00	0.00	29S.2S	0.00	0.00	0.00	LK3
24			0.00	0.00	7S.32	0.00	0.00	0.00	LK3
17		M _k	0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3
17			0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3
17		M _y	0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3
17			0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3
17		M _z	0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3
17			0.00	0.00	18S.17	0.00	0.00	0.00	LK3
17	GCh B94	P _x	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _y	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _z	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _k	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _y	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _z	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4
		Extrema		0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00
17		0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00		
18	GCh B94	P _x	0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _y	0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	LK4
		P _z	0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _k	0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _y	0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	LK4
		M _z	0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	LK4
			0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	LK4
		Extrema		0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00
18		0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00		

8.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung		
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]			
1S	GCS B94	P _x	0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	LK4		
		P _y	0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	LK4		
		P _z	0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _x	0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _y	0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _z	0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	LK4		
		Extrema			0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	
		1S			0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00	
22	GCS B94	P _x	0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	LK4		
		P _y	0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	LK4		
		P _z	0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _x	0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _y	0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _z	0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	LK4		
		Extrema			0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	
		22			0.00	0.00	123.62	0.00	0.00	0.00	
24	GCS B94	P _x	0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	LK4		
		P _y	0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	LK4		
		P _z	0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _x	0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _y	0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _z	0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	LK4		
		Extrema			0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	
		24			0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	
25	GCS B94	P _x	0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	LK4		
		P _y	0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	LK4		
		P _z	0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _x	0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _y	0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _z	0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	LK4		
		Extrema			0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	
		25			0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten											
17	GCS B94	P _x	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4		
17			0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4		
17		P _y	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	LK4		

8.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
24	GOS LK4		0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	
25	GOS LK4		0.00	0.00	100.S8	0.00	0.00	0.00	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
17	GOS LK4	P _x	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	
17			0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	
17		P _y	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	
17			0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	
18		P _z	0.00	0.00	244.68	0.00	0.00	0.00	
24			0.00	0.00	6S.6S	0.00	0.00	0.00	
17		M _x	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	
17			0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	
17		M _y	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	
17			0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	
17		M _z	0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	
17			0.00	0.00	157.26	0.00	0.00	0.00	
9umme der Lasten und 9umme der Lagerkräfte									
	GOS LK4		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				
Σ			0.00	0.00	1024.07	Lasten			
Σ			0.00	0.00	883.24	Lagerkräfte			

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung		
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z			
LF1 - Eigengewicht												
8	11	0.000		0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000			
		0.500		0.000	0.000	5.871	0.000	0.000	0.000			
		1.000		0.000	0.000	7.216	0.000	0.000	0.000			
		1.500		0.000	0.000	7.62S	0.000	0.000	0.000			
		2.000		0.000	0.000	8.442	0.000	0.000	0.000			
		2.500	½	0.000	0.000	8.454	0.000	0.000	0.000			
		3.000		0.000	0.000	10.466	0.000	0.000	0.000			
		3.500		0.000	0.000	11.404	0.000	0.000	0.000			
		4.000		0.000	0.000	11.S8S	0.000	0.000	0.000			
		4.500		0.000	0.000	12.110	0.000	0.000	0.000			
		48	5.000	≡	0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000		
		Extrema 8	11	0.000	p _x	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000	
				0.000		0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000	
			11	0.000	p _y	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000	
0.000				0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000			
11	4.500		p _z	0.000	0.000	12.110	0.000	0.000	0.000			
	0.000			0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000			
11	0.000		m _x	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000			
	0.000			0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000			
11	0.000		m _y	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000			
	0.000			0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000			
11	0.000	m _z	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000				
	0.000		0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000				
Gesamt 8	11	0.000		0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000			
		0.000		0.000	0.000	12.110	0.000	0.000	0.000			
Durchsch nitt				0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000			
				0.000	0.000	8.507	0.000	0.000	0.000			
LF1 - Eigengewicht												
34	48	0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000			
		0.500		0.000	0.000	11.26S	0.000	0.000	0.000			
		1.000		0.000	0.000	8.7S5	0.000	0.000	0.000			
		1.500	¼	0.000	0.000	7.008	0.000	0.000	0.000			
		2.000	⅓	0.000	0.000	1.555	0.000	0.000	0.000			
		2.500		0.000	0.000	-0.305	0.000	0.000	0.000			
		3.000	½	0.000	0.000	-1.65S	0.000	0.000	0.000			
		3.500		0.000	0.000	3.S14	0.000	0.000	0.000			

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
Extrema 34	4S	4.500	p _x	0.000	0.000	8.516	0.000	0.000	0.000	
		5.000		0.000	0.000	10.41S	0.000	0.000	0.000	
		5.500		0.000	0.000	11.588	0.000	0.000	0.000	
		6.000		0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	p _y	0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	p _z	0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000	
		3.000		0.000	0.000	-1.65S	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	m _x	0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000	
0.000		0.000		0.000	12.033	0.000	0.000	0.000		
0.000		0.000		0.000	12.033	0.000	0.000	0.000		
4S	0.000	m _y	0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000		
	0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000		
	0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000		
	0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000		
4S	0.000	m _z	0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000		
	0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000		
	0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000		
	0.000		0.000	0.000	12.033	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 34			0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt			0.000	0.000	-1.65S	0.000	0.000	0.000		
			0.000	0.000	6.856	0.000	0.000	0.000		

LF1 - Eigengewicht										
Extrema 35	4S	0.000	p _x	0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000	
		0.500		0.000	0.000	13.6S8	0.000	0.000	0.000	
		1.000		0.000	0.000	13.240	0.000	0.000	0.000	
		1.500		0.000	0.000	12.406	0.000	0.000	0.000	
	4S	2.000	p _y	0.000	0.000	10.503	0.000	0.000	0.000	
		2.500		0.000	0.000	S515	0.000	0.000	0.000	
		3.000		0.000	0.000	8.2S3	0.000	0.000	0.000	
		3.500		0.000	0.000	7.3S5	0.000	0.000	0.000	
	4S	4.000	p _z	0.000	0.000	7.030	0.000	0.000	0.000	
		4.500		0.000	0.000	5.377	0.000	0.000	0.000	
		5.000		0.000	0.000	-20.117	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	m _x	0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000	
0.000		0.000		0.000	13.034	0.000	0.000	0.000		
0.000		0.000		0.000	13.034	0.000	0.000	0.000		
4S	0.000	m _y	0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000		
	0.000		0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000		
	0.000		0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000		
	0.000		0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000		
4S	0.000	m _z	0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000		
	0.000		0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000		
	0.000		0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000		
	0.000		0.000	0.000	13.034	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 35			0.000	0.000	13.6S8	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt			0.000	0.000	-20.117	0.000	0.000	0.000		
			0.000	0.000	8.431	0.000	0.000	0.000		

LF1 - Eigengewicht										
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten										
8	0.000	p _x	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000		
8	0.000	p _y	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000		
8	0.000	p _z	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000		
35	0.500	m _x	0.000	0.000	13.6S8	0.000	0.000	0.000		
35	5.000	m _y	0.000	0.000	-20.117	0.000	0.000	0.000		
8	0.000	m _z	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000		
8	0.000	m _x	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000		
8	0.000	m _y	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000		
8	0.000	m _z	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000		
8	0.000	m _x	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000		
8	0.000	m _y	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000		
8	0.000	m _z	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000		
8	0.000	m _x	0.000	0.000	-11.053	0.000	0.000	0.000		

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung		
			p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z			
G LF1 - Eigengewicht											
Gesamt			0.000	0.000	13.638	0.000	0.000	0.000			
max/min			0.000	0.000	-20.117	0.000	0.000	0.000			
G LF1 - Eigengewicht 9umme der Lasten und Lagerkräfte											
			P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]						
Σ			0.00	0.00	336.56	Lasten					
Σ			0.00	0.00	125.83	Lagerkräfte					
Q/A LF2 - Verkehr											
8	11	0.000	0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000			
		0.500	0.000	0.000	2.451	0.000	0.000	0.000			
		1.000	0.000	0.000	2.884	0.000	0.000	0.000			
		1.500	0.000	0.000	3.026	0.000	0.000	0.000			
		2.000	0.000	0.000	3.256	0.000	0.000	0.000			
		2.500	0.000	0.000	3.620	0.000	0.000	0.000			
		3.000	0.000	0.000	3.948	0.000	0.000	0.000			
		3.500	0.000	0.000	4.252	0.000	0.000	0.000			
		4.000	0.000	0.000	4.443	0.000	0.000	0.000			
		4.500	0.000	0.000	4.481	0.000	0.000	0.000			
		Extrema	48	5.000	0.000	0.000	4.460	0.000	0.000	0.000	
		8	11	0.000	p_x	0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000
				0.000	p_y	0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000
				0.000	p_z	0.000	0.000	4.481	0.000	0.000	0.000
				0.000	m_x	0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000
0.000	m_y			0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000		
0.000	m_z			0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000		
Gesamt	8			0.000		0.000	0.000	4.481	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000		0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	
				0.000		0.000	0.000	3.365	0.000	0.000	
Q/A LF2 - Verkehr											
34	48	0.000	0.000	0.000	4.460	0.000	0.000	0.000			
		0.500	0.000	0.000	4.212	0.000	0.000	0.000			
		1.000	0.000	0.000	3.743	0.000	0.000	0.000			
		1.500	0.000	0.000	2.828	0.000	0.000	0.000			
		2.000	0.000	0.000	1.007	0.000	0.000	0.000			
		2.500	0.000	0.000	0.461	0.000	0.000	0.000			
		3.000	0.000	0.000	-0.054	0.000	0.000	0.000			
		3.500	0.000	0.000	1.825	0.000	0.000	0.000			
		4.000	0.000	0.000	2.776	0.000	0.000	0.000			
		4.500	0.000	0.000	3.427	0.000	0.000	0.000			
		5.000	0.000	0.000	3.904	0.000	0.000	0.000			
		5.500	0.000	0.000	4.403	0.000	0.000	0.000			
		Extrema	48	6.000	0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
		34	48	0.000	p_x	0.000	0.000	4.460	0.000	0.000	0.000
				0.000	p_y	0.000	0.000	4.460	0.000	0.000	0.000
0.000	p_z			0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000		
0.000	m_x			0.000	0.000	4.460	0.000	0.000	0.000		
0.000	m_y			0.000	0.000	4.460	0.000	0.000	0.000		
0.000	m_z			0.000	0.000	4.460	0.000	0.000	0.000		

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
34	48	0.000	m _z	0.000	0.000	4.460	0.000	0.000	0.000	
Gesamt 34				0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	-0.054	0.000	0.000	0.000	

Q/A LF2 - Verkehr										
35	4S	0.000		0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
		0.500		0.000	0.000	4.540	0.000	0.000	0.000	
		1.000		0.000	0.000	4.757	0.000	0.000	0.000	
		1.500		0.000	0.000	4.548	0.000	0.000	0.000	
		2.000		0.000	0.000	4.078	0.000	0.000	0.000	
		2.500	1/2	0.000	0.000	3.635	0.000	0.000	0.000	
		3.000		0.000	0.000	3.250	0.000	0.000	0.000	
		3.500		0.000	0.000	2.545	0.000	0.000	0.000	
		4.000		0.000	0.000	2.820	0.000	0.000	0.000	
		4.500		0.000	0.000	2.251	0.000	0.000	0.000	
Extrema 35	15	5.000		0.000	0.000	-4.838	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	p _x	0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000		0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	p _y	0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000		0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
		0.500	p _z	0.000	0.000	4.540	0.000	0.000	0.000	
	15	5.000		0.000	0.000	-4.838	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	m _x	0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000		0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	m _y	0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000		0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	m _z	0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000		0.000	0.000	4.723	0.000	0.000	0.000	
Gesamt 35				0.000	0.000	4.540	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	-4.838	0.000	0.000	0.000	

Q/A LF2 - Verkehr										
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten										
8		0.000	p _x	0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000	
8		0.000	p _y	0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000	
35		0.500	p _z	0.000	0.000	4.540	0.000	0.000	0.000	
35		5.000		0.000	0.000	-4.838	0.000	0.000	0.000	
8		0.000	m _x	0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000	
8		0.000	m _y	0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000	
8		0.000	m _z	0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-1.571	0.000	0.000	0.000	

Q/A LF2 - Verkehr										
Gesamt max/min				0.000	0.000	4.540	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	-4.838	0.000	0.000	0.000	

Q/A LF2 - Verkehr										
9umme der Lasten und Lagerkräfte										
Σ				P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				
				0.00	0.00	251.70	Lasten			
Σ				0.00	0.00	50.01	Lagerkräfte			

Q/A B91 - GZT (9TR/GEO) - 9tändig und vorübergehend - Gl. 6.10										
8	11	0.000	max	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
		0.500	max	0.000	0.000	11.603	0.000	0.000	0.000	

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung		
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z			
8		0.500	min	0.000	0.000	11.603	0.000	0.000	0.000			
		1.000	max	0.000	0.000	14.066	0.000	0.000	0.000			
		1.500	min	0.000	0.000	14.066	0.000	0.000	0.000			
			max	0.000	0.000	14.838	0.000	0.000	0.000			
		2.000	min	0.000	0.000	14.838	0.000	0.000	0.000			
			max	0.000	0.000	16.341	0.000	0.000	0.000			
		2.500	min	0.000	0.000	16.341	0.000	0.000	0.000			
			max	0.000	0.000	18.1S3	0.000	0.000	0.000			
		3.000	min	0.000	0.000	18.1S3	0.000	0.000	0.000			
			max	0.000	0.000	20.052	0.000	0.000	0.000			
		3.500	min	0.000	0.000	20.052	0.000	0.000	0.000			
			max	0.000	0.000	21.773	0.000	0.000	0.000			
		4.000	min	0.000	0.000	21.773	0.000	0.000	0.000			
			max	0.000	0.000	22.850	0.000	0.000	0.000			
		4.500	min	0.000	0.000	22.850	0.000	0.000	0.000			
			max	0.000	0.000	23.070	0.000	0.000	0.000			
		48	5.000	min	0.000	0.000	23.070	0.000	0.000	0.000		
				max	0.000	0.000	22.S34	0.000	0.000	0.000		
		Extrema 8		0.000	p _x	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1
					p _y	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1
4.500	p _z			0.000	0.000	23.070	0.000	0.000	0.000	LK1		
	m _x			0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1		
0.000	m _y			0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1		
	m _z			0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1		
0.000	m _x			0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1		
	m _y			0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1		
0.000	m _z			0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1		
	Gesamt			0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1		
Durchschnitt 8				max	0.000	0.000	23.070	0.000	0.000	0.000		
		min	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000				
34	48	0.000	max	0.000	0.000	22.S34	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	22.S34	0.000	0.000	0.000			
		0.500	max	0.000	0.000	21.531	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	21.531	0.000	0.000	0.000			
		1.000	max	0.000	0.000	18.838	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	18.838	0.000	0.000	0.000			
		1.500	max	0.000	0.000	13.702	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	13.702	0.000	0.000	0.000			
		2.000	max	0.000	0.000	3.60S	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	3.60S	0.000	0.000	0.000			
		2.500	max	0.000	0.000	0.281	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	0.281	0.000	0.000	0.000			
		3.000	max	0.000	0.000	-2.320	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	-2.320	0.000	0.000	0.000			
		3.500	max	0.000	0.000	8.028	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	8.028	0.000	0.000	0.000			
		4.000	max	0.000	0.000	13.3S5	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	13.3S5	0.000	0.000	0.000			
		4.500	max	0.000	0.000	17.177	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	17.177	0.000	0.000	0.000			
5.000	max	0.000	0.000	1S.S21	0.000	0.000	0.000					
	min	0.000	0.000	1S.S21	0.000	0.000	0.000					
5.500	max	0.000	0.000	22.788	0.000	0.000	0.000					
	min	0.000	0.000	22.788	0.000	0.000	0.000					
4S	6.000	max	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000				
		min	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000				

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z		
Extrema 34	48	0.000	≡	p _x	0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	LK1
	48	0.000	≡		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	LK1
	48	0.000	≡	p _y	0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	LK1
	48	0.000	≡		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	LK1
	4S	6.000	≡	p _z	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	LK1
		3.000	½		0.000	0.000	-2.320	0.000	0.000	0.000	LK1
	48	0.000	≡	m _x	0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	LK1
	48	0.000	≡		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	LK1
	48	0.000	≡	m _y	0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	LK1
	48	0.000	≡		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	LK1
	48	0.000	≡	m _z	0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	LK1
	48	0.000	≡		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	LK1
	Gesamt 34				0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
	Durchschnitt 34			max	0.000	0.000	13.356	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	13.356	0.000	0.000	0.000		
GZ1 B91 - GZT (9TR/GEO) - 9tändig und vorübergehend - Gl. 6.10											
35	4S	0.000	≡	max	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
		0.500	max	0.000	0.000	25.502	0.000	0.000	0.000		
	min		0.000	0.000	25.502	0.000	0.000	0.000			
		1.000	max	0.000	0.000	25.071	0.000	0.000	0.000		
	min		0.000	0.000	25.071	0.000	0.000	0.000			
		1.500	max	0.000	0.000	23.570	0.000	0.000	0.000		
	min		0.000	0.000	23.570	0.000	0.000	0.000			
		2.000	max	0.000	0.000	20.835	0.000	0.000	0.000		
	min		0.000	0.000	20.835	0.000	0.000	0.000			
		2.500	max	0.000	0.000	18.304	0.000	0.000	0.000		
	min		0.000	0.000	18.304	0.000	0.000	0.000			
		3.000	max	0.000	0.000	16.06S	0.000	0.000	0.000		
	min		0.000	0.000	16.06S	0.000	0.000	0.000			
		3.500	max	0.000	0.000	14.406	0.000	0.000	0.000		
	min		0.000	0.000	14.406	0.000	0.000	0.000			
		4.000	max	0.000	0.000	13.721	0.000	0.000	0.000		
	min		0.000	0.000	13.721	0.000	0.000	0.000			
		4.500	max	0.000	0.000	10.65S	0.000	0.000	0.000		
	min		0.000	0.000	10.65S	0.000	0.000	0.000			
	15	5.000	≡	max	0.000	0.000	-34.415	0.000	0.000	0.000	
min				0.000	0.000	-34.415	0.000	0.000	0.000		
Extrema 35	4S	0.000	≡	p _x	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	LK1
	4S	0.000	≡		0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	LK1
	4S	0.000	≡	p _y	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	LK1
	4S	0.000	≡		0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	LK1
		0.500		p _z	0.000	0.000	25.502	0.000	0.000	0.000	LK1
	15	5.000	≡		0.000	0.000	-34.415	0.000	0.000	0.000	LK1
	4S	0.000	≡	m _x	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	LK1
	4S	0.000	≡		0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	LK1
	4S	0.000	≡	m _y	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	LK1
	4S	0.000	≡		0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	LK1
4S	0.000	≡	m _z	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	LK1	
4S	0.000	≡		0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	LK1	
Gesamt 35				0.000	0.000	25.502	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt 35			max	0.000	0.000	-34.415	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	16.371	0.000	0.000	0.000		
GZ1 B91 - GZT (9TR/GEO) - 9tändig und vorübergehend - Gl. 6.10											
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten											
8		0.000	≡	p _x	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1
8		0.000	≡		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1
8		0.000	≡	p _y	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
8		0.000	p _y	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1
35		0.500	p _z	0.000	0.000	25.802	0.000	0.000	0.000	LK1
35		5.000		0.000	0.000	-34.415	0.000	0.000	0.000	LK1
8		0.000	m _x	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1
8		0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1
8		0.000	m _y	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1
8		0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1
8		0.000	m _z	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1
8		0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	LK1
GzI B91 - GZT (9TR/GEO) - 9tändig und vorübergehend - Gl. 6.10										
Gesamt				0.000	0.000	25.802	0.000	0.000	0.000	
max/min				0.000	0.000	-34.415	0.000	0.000	0.000	
GCh B92 - GZG - Charakteristisch										
8	11	0.000	max	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	
		0.500	max	0.000	0.000	8.322	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	8.322	0.000	0.000	0.000	
		1.000	max	0.000	0.000	10.055	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.055	0.000	0.000	0.000	
		1.500	max	0.000	0.000	10.655	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.655	0.000	0.000	0.000	
		2.000	max	0.000	0.000	11.738	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	11.738	0.000	0.000	0.000	
		2.500	max	0.000	0.000	13.074	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	13.074	0.000	0.000	0.000	
		3.000	max	0.000	0.000	14.415	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	14.415	0.000	0.000	0.000	
		3.500	max	0.000	0.000	15.655	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	15.655	0.000	0.000	0.000	
		4.000	max	0.000	0.000	16.432	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	16.432	0.000	0.000	0.000	
		4.500	max	0.000	0.000	16.551	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	16.551	0.000	0.000	0.000	
	48	5.000	max	0.000	0.000	16.452	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	16.452	0.000	0.000	0.000	
Extrema 8	11	0.000	p _x	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
	11	0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
	11	0.000	p _y	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
	11	0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
		4.500	p _z	0.000	0.000	16.551	0.000	0.000	0.000	LK3
	11	0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
	11	0.000	m _x	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
	11	0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
	11	0.000	m _y	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
	11	0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
	11	0.000	m _z	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
Gesamt 8				0.000	0.000	16.551	0.000	0.000	0.000	
Durchsch nitt 8			max	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	11.872	0.000	0.000	0.000	
GCh B92 - GZG - Charakteristisch										
34	48	0.000	max	0.000	0.000	16.452	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	16.452	0.000	0.000	0.000	
		0.500	max	0.000	0.000	15.481	0.000	0.000	0.000	
	min		0.000	0.000	15.481	0.000	0.000	0.000		
		1.000	max	0.000	0.000	13.538	0.000	0.000	0.000	
	min		0.000	0.000	13.538	0.000	0.000	0.000		
	1.500	max	0.000	0.000	8.835	0.000	0.000	0.000		
		min	0.000	0.000	8.835	0.000	0.000	0.000		

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung		
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z			
34		2.000	max	0.000	0.000	2.562	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	2.562	0.000	0.000	0.000			
		2.500	max	0.000	0.000	0.157	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	0.157	0.000	0.000	0.000			
		3.000	max	0.000	0.000	-1.713	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	-1.713	0.000	0.000	0.000			
		3.500	max	0.000	0.000	5.744	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	5.744	0.000	0.000	0.000			
		4.000	max	0.000	0.000	S.614	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	S.614	0.000	0.000	0.000			
		4.500	max	0.000	0.000	12.343	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	12.343	0.000	0.000	0.000			
		5.000	max	0.000	0.000	14.323	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	14.323	0.000	0.000	0.000			
		5.500	max	0.000	0.000	16.3S1	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	16.3S1	0.000	0.000	0.000			
		4S 6.000	max	0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000			
		Extrema 34		48 0.000	p _x	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	LK3
					48 0.000	p _y	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	LK3
				48 0.000	p _z	0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000	LK3
					48 0.000	m _x	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	LK3
				48 0.000	m _y	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	LK3
					48 0.000	m _z	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	LK3
48 0.000	p _x			0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	LK3		
	48 0.000			p _y	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	LK3	
48 0.000	p _z			0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000	LK3		
	48 0.000			m _x	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	LK3	
48 0.000	m _y			0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	LK3		
	48 0.000			m _z	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	LK3	
Gesamt 34			max	0.000	0.000	-1.713	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	S.617	0.000	0.000	0.000			
35	G.Ch B92 - GZG - Charakteristisch	4S 0.000	max	0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000			
		0.500	max	0.000	0.000	18.638	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	18.638	0.000	0.000	0.000			
		1.000	max	0.000	0.000	18.038	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	18.038	0.000	0.000	0.000			
		1.500	max	0.000	0.000	16.S54	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	16.S54	0.000	0.000	0.000			
		2.000	max	0.000	0.000	14.S81	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	14.S81	0.000	0.000	0.000			
		2.500	max	0.000	0.000	13.154	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	13.154	0.000	0.000	0.000			
		3.000	max	0.000	0.000	11.542	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	11.542	0.000	0.000	0.000			
		3.500	max	0.000	0.000	10.343	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	10.343	0.000	0.000	0.000			
		4.000	max	0.000	0.000	S.850	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	S.850	0.000	0.000	0.000			
		4.500	max	0.000	0.000	7.668	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	7.668	0.000	0.000	0.000			
		15 5.000	max	0.000	0.000	-24.S55	0.000	0.000	0.000			
			min	0.000	0.000	-24.S55	0.000	0.000	0.000			
		Extrema 35		4S 0.000	p _x	0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000	LK3
					4S 0.000	p _y	0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000	LK3
4S 0.000	p _z			0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000	LK3		
	4S 0.000			m _x	0.000	0.000	18.638	0.000	0.000	0.000	LK3	

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
35	15	5.000	p _z	0.000	0.000	-24.555	0.000	0.000	0.000	LK3
	4S	0.000	m _x	0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000	LK3
	4S	0.000		0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000	LK3
	4S	0.000	m _y	0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000	LK3
	4S	0.000		0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000	LK3
	4S	0.000	m _z	0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000	LK3
	4S	0.000		0.000	0.000	17.757	0.000	0.000	0.000	LK3
Gesamt 35				0.000	0.000	18.638	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt 35			max	0.000	0.000	-24.555	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	11.757	0.000	0.000	0.000	
GCh B92 - GZG - Charakteristisch Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten										
8		0.000	p _x	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
8		0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
8		0.000	p _y	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
8		0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
35		0.500	p _z	0.000	0.000	18.638	0.000	0.000	0.000	LK3
35		5.000		0.000	0.000	-24.555	0.000	0.000	0.000	LK3
8		0.000	m _x	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
8		0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
8		0.000	m _y	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
8		0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
8		0.000	m _z	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
8		0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	LK3
GCh B92 - GZG - Charakteristisch Gesamt max/min										
				0.000	0.000	18.638	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	-24.555	0.000	0.000	0.000	
GCS B94 - GZG - Quasi-ständig										
8	11	0.000	max	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	
		0.500	max	0.000	0.000	6.606	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.606	0.000	0.000	0.000	
		1.000	max	0.000	0.000	8.081	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	8.081	0.000	0.000	0.000	
		1.500	max	0.000	0.000	8.537	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	8.537	0.000	0.000	0.000	
		2.000	max	0.000	0.000	S.431	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	S.431	0.000	0.000	0.000	
		2.500	max	0.000	0.000	10.540	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.540	0.000	0.000	0.000	
		3.000	max	0.000	0.000	11.651	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	11.651	0.000	0.000	0.000	
		3.500	max	0.000	0.000	12.67S	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	12.67S	0.000	0.000	0.000	
		4.000	max	0.000	0.000	13.322	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	13.322	0.000	0.000	0.000	
		4.500	max	0.000	0.000	13.455	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	13.455	0.000	0.000	0.000	
48	5.000	max	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000		
		min	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000		
Extrema 8	11	0.000	p _x	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
				0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
		0.000	p _y	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
				0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
		4.500	p _z	0.000	0.000	13.455	0.000	0.000	0.000	LK4
				0.000	0.000	13.455	0.000	0.000	0.000	LK4
		0.000	m _x	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
				0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
		0.000	m _y	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
				0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
8	11	0.000	max	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
	11	0.000	min	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
	11	0.000	max	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
Gesamt 8				0.000	0.000	13.455	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt 8			max	0.000	0.000	S.516	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	S.516	0.000	0.000	0.000	
GCS B94 - GZG - Quasi-ständig										
34	48	0.000	max	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	
		0.500	max	0.000	0.000	12.533	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	12.533	0.000	0.000	0.000	
		1.000	max	0.000	0.000	10.518	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.518	0.000	0.000	0.000	
		1.500	max	0.000	0.000	7.856	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.856	0.000	0.000	0.000	
		2.000	max	0.000	0.000	1.857	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	1.857	0.000	0.000	0.000	
		2.500	max	0.000	0.000	-0.166	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	-0.166	0.000	0.000	0.000	
		3.000	max	0.000	0.000	-1.675	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	-1.675	0.000	0.000	0.000	
		3.500	max	0.000	0.000	4.463	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	4.463	0.000	0.000	0.000	
		4.000	max	0.000	0.000	7.671	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.671	0.000	0.000	0.000	
		4.500	max	0.000	0.000	S.544	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	S.544	0.000	0.000	0.000	
		5.000	max	0.000	0.000	11.550	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	11.550	0.000	0.000	0.000	
		5.500	max	0.000	0.000	13.305	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	13.305	0.000	0.000	0.000	
Extrema 34	4S	6.000	max	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
	48	0.000	p _x	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	LK4
				0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	LK4
	48	0.000	p _y	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	LK4
				0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	LK4
	4S	6.000	p _z	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	LK4
				0.000	0.000	-1.675	0.000	0.000	0.000	LK4
	48	0.000	m _x	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	LK4
				0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	LK4
	48	0.000	m _y	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	LK4
				0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	LK4
	48	0.000	m _z	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	LK4
				0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	LK4
Gesamt 34				0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt 34			max	0.000	0.000	-1.675	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.684	0.000	0.000	0.000	
GCS B94 - GZG - Quasi-ständig										
35	4S	0.000	max	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
		0.500	max	0.000	0.000	15.180	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	15.180	0.000	0.000	0.000	
		1.000	max	0.000	0.000	14.680	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	14.680	0.000	0.000	0.000	
		1.500	max	0.000	0.000	13.770	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	13.770	0.000	0.000	0.000	
		2.000	max	0.000	0.000	12.126	0.000	0.000	0.000	

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung		
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z			
35		2.000	min	0.000	0.000	12.126	0.000	0.000	0.000			
		2.500	max	0.000	0.000	10.606	0.000	0.000	0.000			
		3.000	min	0.000	0.000	10.606	0.000	0.000	0.000			
			max	0.000	0.000	S.268	0.000	0.000	0.000			
		3.500	min	0.000	0.000	S.268	0.000	0.000	0.000			
			max	0.000	0.000	8.27S	0.000	0.000	0.000			
		4.000	min	0.000	0.000	8.27S	0.000	0.000	0.000			
			max	0.000	0.000	7.876	0.000	0.000	0.000			
		4.500	min	0.000	0.000	7.876	0.000	0.000	0.000			
			max	0.000	0.000	6.064	0.000	0.000	0.000			
		15	5.000	min	0.000	0.000	6.064	0.000	0.000	0.000		
				max	0.000	0.000	-21.568	0.000	0.000	0.000		
		Extrema 35		0.000	p _x	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	LK4
					4S	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	LK4
				0.000	p _y	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	LK4
4S	0.000				0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	LK4		
0.500	p _z			0.000	0.000	15.180	0.000	0.000	0.000	LK4		
	15			5.000	0.000	0.000	-21.568	0.000	0.000	0.000	LK4	
4S	m _x			0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	LK4		
	4S			0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	LK4		
4S	m _y			0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	LK4		
	4S			0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	LK4		
4S	m _z			0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	LK4		
	4S			0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	LK4		
Gesamt 35						0.000	0.000	15.180	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt 35					max	0.000	0.000	S.42S	0.000	0.000	0.000	
					min	0.000	0.000	S.42S	0.000	0.000	0.000	

GCS B94 - GZG - Quasi-ständig

Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten

8		0.000	p _x	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
8		0.000	p _y	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
8		0.000	p _z	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
8		0.000	p _z	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
35		0.500	p _z	0.000	0.000	15.180	0.000	0.000	0.000	LK4
35		5.000	p _z	0.000	0.000	-21.568	0.000	0.000	0.000	LK4
8		0.000	m _x	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
8		0.000	m _x	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
8		0.000	m _y	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
8		0.000	m _y	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
8		0.000	m _z	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4
8		0.000	m _z	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	LK4

GCS B94 - GZG - Quasi-ständig

Gesamt				0.000	0.000	15.180	0.000	0.000	0.000	
max/min				0.000	0.000	-21.568	0.000	0.000	0.000	

GZ1 LK1 - 1,35*G + 1,5*Q

8	11	0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
		0.500		0.000	0.000	11.603	0.000	0.000	0.000	
		1.000		0.000	0.000	14.066	0.000	0.000	0.000	
		1.500		0.000	0.000	14.838	0.000	0.000	0.000	
		2.000		0.000	0.000	16.341	0.000	0.000	0.000	
		2.500	1/2	0.000	0.000	18.1S3	0.000	0.000	0.000	
		3.000		0.000	0.000	20.052	0.000	0.000	0.000	
		3.500		0.000	0.000	21.773	0.000	0.000	0.000	
		4.000		0.000	0.000	22.850	0.000	0.000	0.000	
		4.500		0.000	0.000	23.070	0.000	0.000	0.000	
Extrema 8	11	5.000		0.000	0.000	22.S34	0.000	0.000	0.000	
		0.000	p _x	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
8	11	0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z		
8	11	0.000	p _y	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000		
		0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000		
	11	4.500	p _z	0.000	0.000	23.070	0.000	0.000	0.000		
		0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000	m _x	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000		
		0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000	m _y	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000		
		0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000	m _z	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000		
0.000			0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000			
Gesamt 8				0.000	0.000	23.070	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt				0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000		
				0.000	0.000	16.531	0.000	0.000	0.000		
<div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;"> GZ1 LK1 - 1,35*G + 1,5*Q </div>											
34	48	0.000		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000		
		0.500		0.000	0.000	21.531	0.000	0.000	0.000		
		1.000		0.000	0.000	18.838	0.000	0.000	0.000		
		1.500	¼	0.000	0.000	13.702	0.000	0.000	0.000		
		2.000	½	0.000	0.000	3.605	0.000	0.000	0.000		
		2.500		0.000	0.000	0.281	0.000	0.000	0.000		
		3.000	¾	0.000	0.000	-2.320	0.000	0.000	0.000		
		3.500		0.000	0.000	8.028	0.000	0.000	0.000		
		4.000	¾	0.000	0.000	13.355	0.000	0.000	0.000		
		4.500	¼	0.000	0.000	17.177	0.000	0.000	0.000		
	Extrema 34	4S	6.000		0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
			0.000	p _x	0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	
		48	0.000		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	
			0.000	p _y	0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	
		48	0.000		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	
			0.000	p _z	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
		4S	6.000		0.000	0.000	-2.320	0.000	0.000	0.000	
			0.000	m _x	0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	
		48	0.000		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000	
0.000	m _y		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000			
48	0.000		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000			
	0.000	m _z	0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000			
48	0.000		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000			
	0.000		0.000	0.000	22.534	0.000	0.000	0.000			
Gesamt 34				0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt				0.000	0.000	-2.320	0.000	0.000	0.000		
				0.000	0.000	13.356	0.000	0.000	0.000		
<div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;"> GZ1 LK1 - 1,35*G + 1,5*Q </div>											
35	4S	0.000		0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000		
		0.500		0.000	0.000	25.502	0.000	0.000	0.000		
		1.000		0.000	0.000	25.071	0.000	0.000	0.000		
		1.500		0.000	0.000	23.570	0.000	0.000	0.000		
		2.000		0.000	0.000	20.835	0.000	0.000	0.000		
		2.500	½	0.000	0.000	18.304	0.000	0.000	0.000		
		3.000		0.000	0.000	16.065	0.000	0.000	0.000		
		3.500		0.000	0.000	14.406	0.000	0.000	0.000		
		4.000		0.000	0.000	13.721	0.000	0.000	0.000		
		4.500		0.000	0.000	10.655	0.000	0.000	0.000		
	Extrema 35	15	5.000		0.000	0.000	-34.415	0.000	0.000	0.000	
			0.000	p _x	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
		4S	0.000		0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
			0.000	p _y	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
		4S	0.000		0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
			0.000	p _z	0.000	0.000	25.502	0.000	0.000	0.000	
		15	5.000		0.000	0.000	-34.415	0.000	0.000	0.000	
			0.000		0.000	0.000	-34.415	0.000	0.000	0.000	

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
35	4S	0.000	m _x	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000		0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	m _y	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000		0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	m _z	0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000		0.000	0.000	24.681	0.000	0.000	0.000	
Gesamt 35				0.000	0.000	25.802	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	-34.415	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	16.371	0.000	0.000	0.000	

LK1 - 1,35*G + 1,5*Q										
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten										
8		0.000	p _x	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
8		0.000	p _y	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
35		0.500	p _z	0.000	0.000	25.802	0.000	0.000	0.000	
35		5.000		0.000	0.000	-34.415	0.000	0.000	0.000	
8		0.000	m _x	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
8		0.000	m _y	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
8		0.000	m _z	0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-17.878	0.000	0.000	0.000	

LK1 - 1,35*G + 1,5*Q										
Gesamt max/min				0.000	0.000	25.802	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	-34.415	0.000	0.000	0.000	

LK1 - 1,35*G + 1,5*Q										
9umme der Lasten und Lagerkräfte										
				P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	Lasten		Lagerkräfte	
Σ				0.00	0.00	1701.81				
Σ				0.00	0.00	244.88				

GCh LK3 - 1,0*G + 1,0*Q											
8	11	0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
		0.500		0.000	0.000	8.322	0.000	0.000	0.000		
		1.000		0.000	0.000	10.055	0.000	0.000	0.000		
		1.500		0.000	0.000	10.655	0.000	0.000	0.000		
		2.000		0.000	0.000	11.738	0.000	0.000	0.000		
		2.500	1/2	0.000	0.000	13.074	0.000	0.000	0.000		
		3.000		0.000	0.000	14.415	0.000	0.000	0.000		
		3.500		0.000	0.000	15.655	0.000	0.000	0.000		
		4.000		0.000	0.000	16.432	0.000	0.000	0.000		
		4.500		0.000	0.000	16.551	0.000	0.000	0.000		
		48	5.000		0.000	0.000	16.432	0.000	0.000	0.000	
Extrema 8	11	0.000	p _x	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
		0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
		0.000	p _y	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
		0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
		4.500	p _z	0.000	0.000	16.551	0.000	0.000	0.000		
		11	0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	
		11	0.000	m _x	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	
		11	0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	
		11	0.000	m _y	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	
		11	0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	
		11	0.000	m _z	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000	
11	0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000			
Gesamt 8				0.000	0.000	16.551	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt				0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
				0.000	0.000	11.872	0.000	0.000	0.000		

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z		
G Ch LK3 - 1,0*G + 1,0*Q											
34	48	0.000		0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000		
		0.500		0.000	0.000	15.481	0.000	0.000	0.000		
		1.000		0.000	0.000	13.538	0.000	0.000	0.000		
		1.500	¼	0.000	0.000	S.835	0.000	0.000	0.000		
		2.000	⅓	0.000	0.000	2.562	0.000	0.000	0.000		
		2.500		0.000	0.000	0.157	0.000	0.000	0.000		
		3.000	½	0.000	0.000	-1.713	0.000	0.000	0.000		
		3.500		0.000	0.000	S.744	0.000	0.000	0.000		
		4.000	⅔	0.000	0.000	S.614	0.000	0.000	0.000		
		4.500	¾	0.000	0.000	12.343	0.000	0.000	0.000		
	5.000		0.000	0.000	14.323	0.000	0.000	0.000			
	5.500		0.000	0.000	16.3S1	0.000	0.000	0.000			
	4S	6.000		0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000		
	Extrema 34	48	0.000	p _x	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	
		48	0.000		0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	
		48	0.000	p _y	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	
		48	0.000		0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000	
4S		6.000	p _z	0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000		
48		3.000		0.000	0.000	-1.713	0.000	0.000	0.000		
48		0.000	m _x	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000		
48		0.000		0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000		
48		0.000	m _y	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000		
48		0.000		0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000		
48	0.000	m _z	0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000			
48	0.000		0.000	0.000	16.4S2	0.000	0.000	0.000			
Gesamt 34				0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt				0.000	0.000	S.617	0.000	0.000	0.000		
G Ch LK3 - 1,0*G + 1,0*Q											
35	4S	0.000		0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000		
		0.500		0.000	0.000	18.638	0.000	0.000	0.000		
		1.000		0.000	0.000	18.038	0.000	0.000	0.000		
		1.500		0.000	0.000	16.SS4	0.000	0.000	0.000		
		2.000		0.000	0.000	14.S81	0.000	0.000	0.000		
		2.500	½	0.000	0.000	13.1S4	0.000	0.000	0.000		
		3.000		0.000	0.000	11.542	0.000	0.000	0.000		
		3.500		0.000	0.000	10.343	0.000	0.000	0.000		
		4.000		0.000	0.000	S.850	0.000	0.000	0.000		
		4.500		0.000	0.000	7.668	0.000	0.000	0.000		
	15	5.000		0.000	0.000	-24.SS5	0.000	0.000	0.000		
	Extrema 35	4S	0.000	p _x	0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000	
		4S	0.000		0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000	
		4S	0.000	p _y	0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000	
		4S	0.000		0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000	
		4S	0.500	p _z	0.000	0.000	18.638	0.000	0.000	0.000	
		15	5.000		0.000	0.000	-24.SS5	0.000	0.000	0.000	
4S		0.000	m _x	0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000		
4S	0.000		0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000			
4S	0.000	m _y	0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000			
4S	0.000		0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000			
4S	0.000	m _z	0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000			
4S	0.000		0.000	0.000	17.7S7	0.000	0.000	0.000			
Gesamt 35				0.000	0.000	18.638	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt				0.000	0.000	-24.SS5	0.000	0.000	0.000		
G Ch LK3 - 1,0*G + 1,0*Q											
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten											
8			p _x	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
8				0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z		
8		0.000	p _y	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
8		0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
35		0.500	p _z	0.000	0.000	18.638	0.000	0.000	0.000		
35		5.000		0.000	0.000	-24.555	0.000	0.000	0.000		
8		0.000	m _x	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
8		0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
8		0.000	m _y	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
8		0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
8		0.000	m _z	0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
8		0.000		0.000	0.000	-13.024	0.000	0.000	0.000		
Gesamt					0.000	0.000	18.638	0.000	0.000	0.000	
max/min					0.000	0.000	-24.555	0.000	0.000	0.000	
GCh LK3 - 1,0*G + 1,0*Q											
9umme der Lasten und Lagerkräfte											
				P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	Lasten				
Σ				0.00	0.00	1228.26					
Σ				0.00	0.00	175.84	Lagerkräfte				
GOS LK4 - LF1 + 0.30 * LF2											
8	11	0.000		0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
		0.500		0.000	0.000	6.606	0.000	0.000	0.000		
		1.000		0.000	0.000	8.081	0.000	0.000	0.000		
		1.500		0.000	0.000	8.537	0.000	0.000	0.000		
		2.000		0.000	0.000	8.431	0.000	0.000	0.000		
		2.500		0.000	0.000	10.540	0.000	0.000	0.000		
		3.000		0.000	0.000	11.651	0.000	0.000	0.000		
		3.500		0.000	0.000	12.675	0.000	0.000	0.000		
		4.000		0.000	0.000	13.322	0.000	0.000	0.000		
		4.500		0.000	0.000	13.455	0.000	0.000	0.000		
	48	5.000		0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000		
Extrema 8	11	0.000	p _x	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000		0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000	p _y	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000		0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
		4.500	p _z	0.000	0.000	13.455	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000		0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000	m _x	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000		0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000	m _y	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000		0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000	m _z	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
	11	0.000		0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 8				0.000	0.000	13.455	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt				0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000		
				0.000	0.000	8.516	0.000	0.000	0.000		
GOS LK4 - LF1 + 0.30 * LF2											
34	48	0.000		0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000		
		0.500		0.000	0.000	12.533	0.000	0.000	0.000		
		1.000		0.000	0.000	10.518	0.000	0.000	0.000		
		1.500		0.000	0.000	7.856	0.000	0.000	0.000		
		2.000		0.000	0.000	1.857	0.000	0.000	0.000		
		2.500		0.000	0.000	-0.166	0.000	0.000	0.000		
		3.000		0.000	0.000	-1.675	0.000	0.000	0.000		
		3.500		0.000	0.000	4.463	0.000	0.000	0.000		
		4.000		0.000	0.000	7.671	0.000	0.000	0.000		
		4.500		0.000	0.000	8.544	0.000	0.000	0.000		
		5.000		0.000	0.000	11.550	0.000	0.000	0.000		
		5.500		0.000	0.000	13.305	0.000	0.000	0.000		
	48	6.000		0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000		

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
Extrema 34	48	0.000	p _x	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	
	48	0.000		0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	
	48	0.000	p _y	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	
	48	0.000		0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	
	4S	6.000	p _z	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
		3.000		0.000	0.000	-1.675	0.000	0.000	0.000	
	48	0.000	m _x	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	
	48	0.000		0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	
	48	0.000	m _y	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	
	48	0.000		0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	
	48	0.000	m _z	0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	
	48	0.000		0.000	0.000	13.371	0.000	0.000	0.000	
Gesamt 34				0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	-1.675	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	7.684	0.000	0.000	0.000	

GOS LK4 - LF1 + 0.30 * LF2										
35	4S	0.000		0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
		0.500		0.000	0.000	15.180	0.000	0.000	0.000	
		1.000		0.000	0.000	14.680	0.000	0.000	0.000	
		1.500		0.000	0.000	13.770	0.000	0.000	0.000	
		2.000		0.000	0.000	12.126	0.000	0.000	0.000	
		2.500	1/2	0.000	0.000	10.606	0.000	0.000	0.000	
		3.000		0.000	0.000	S.268	0.000	0.000	0.000	
		3.500		0.000	0.000	8.27S	0.000	0.000	0.000	
		4.000		0.000	0.000	7.876	0.000	0.000	0.000	
		4.500		0.000	0.000	6.064	0.000	0.000	0.000	
Extrema 35	15	5.000		0.000	0.000	-21.568	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	p _x	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000		0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	p _y	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000		0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
		0.500	p _z	0.000	0.000	15.180	0.000	0.000	0.000	
	15	5.000		0.000	0.000	-21.568	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	m _x	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000		0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
	4S	0.000	m _y	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000	
4S	0.000		0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000		
4S	0.000	m _z	0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000		
4S	0.000		0.000	0.000	14.451	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 35				0.000	0.000	15.180	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	-21.568	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	S.42S	0.000	0.000	0.000	

GOS LK4 - LF1 + 0.30 * LF2										
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten										
8		0.000	p _x	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	
8		0.000	p _y	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	
35		0.500	p _z	0.000	0.000	15.180	0.000	0.000	0.000	
35		5.000		0.000	0.000	-21.568	0.000	0.000	0.000	
8		0.000	m _x	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	
8		0.000	m _y	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	
8		0.000	m _z	0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	
8		0.000		0.000	0.000	-11.644	0.000	0.000	0.000	

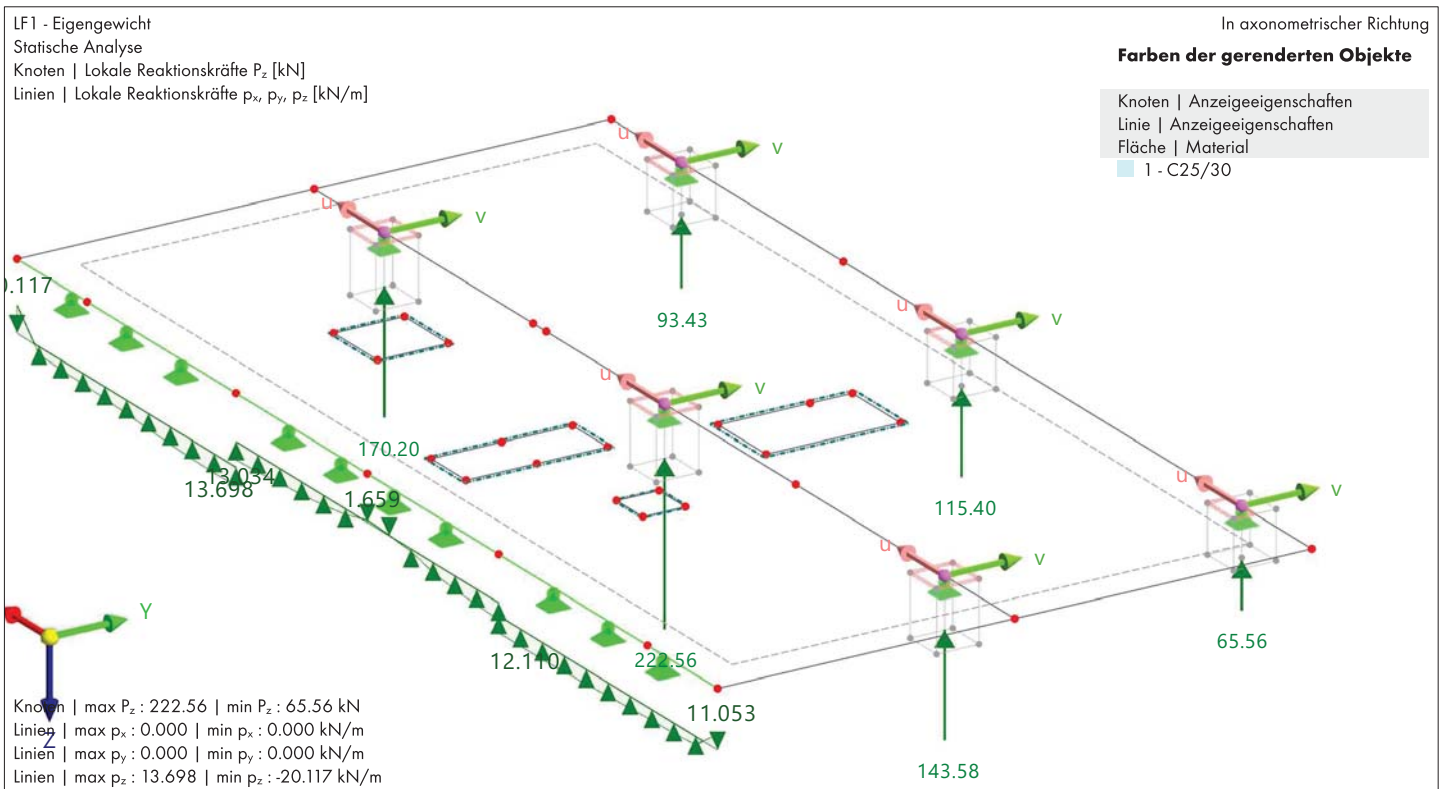
GOS LK4 - LF1 + 0.30 * LF2										
Gesamt max/min				0.000	0.000	15.180	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	-21.568	0.000	0.000	0.000	

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

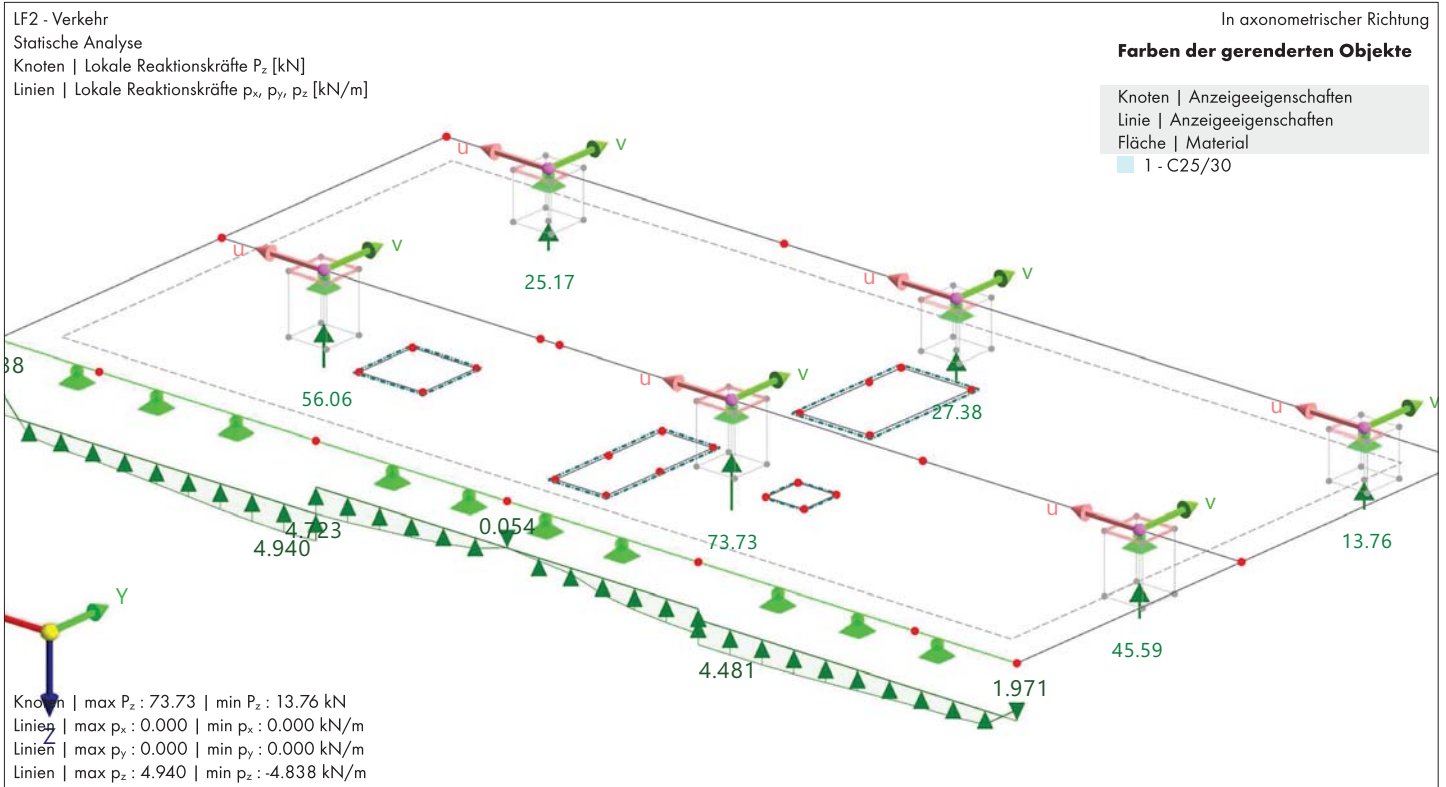
Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
			p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z	
			GCS LK4 - LF1 + 0.30 * LF2						
			Summe der Lasten und Lagerkräfte						
Σ			P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]				Lasten
Σ			0.00	0.00	1024.07				Lagerkräfte

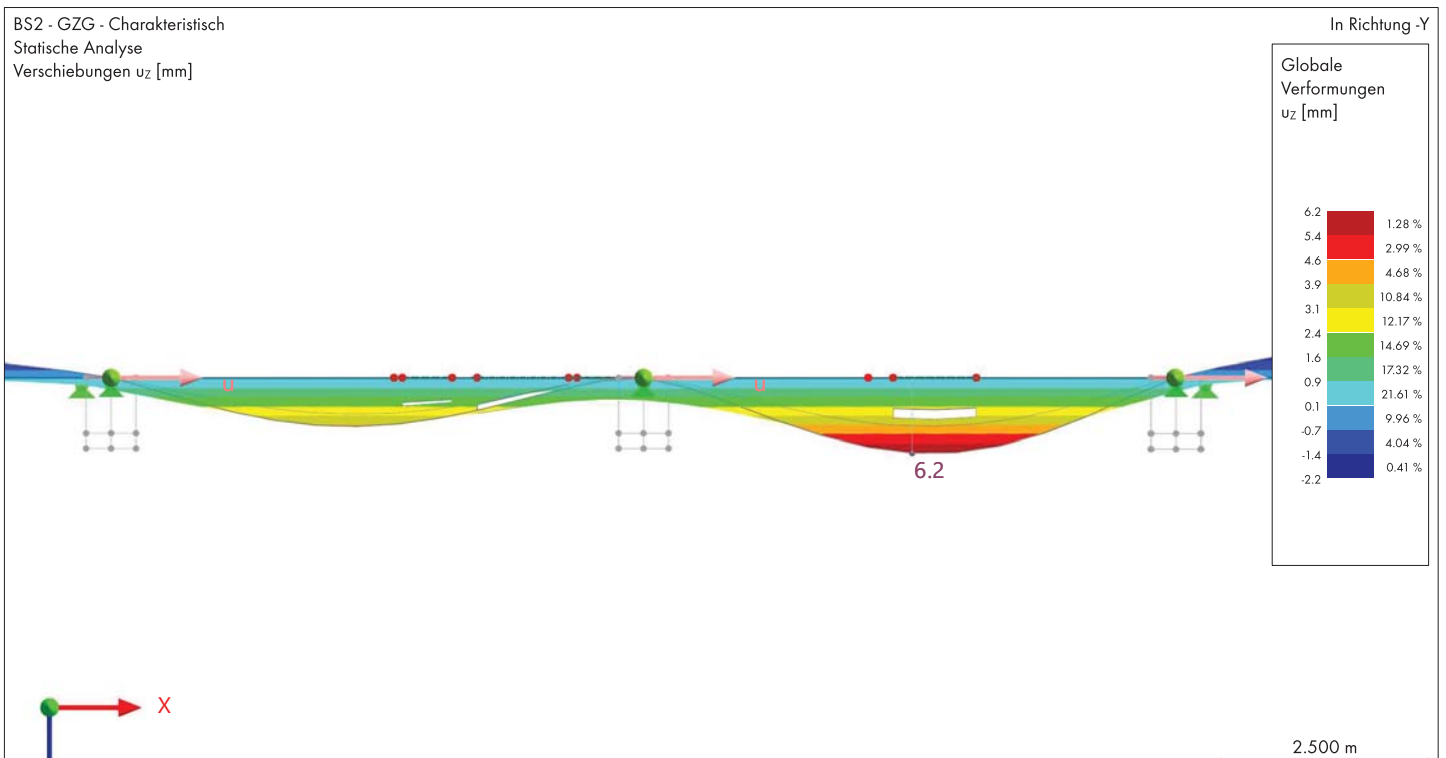
8.4 LF1: KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_x , LINIENLAGER P_y , LINIENLAGER P_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG



8.5 **LF2: KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_x , LINIENLAGER P_y , LINIENLAGER P_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG** Statische Analyse



8.6 **BS2: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, GLOBALE VERFORMUNGEN U_z , IN RICHTUNG -Y** Statische Analyse



9 Betonbemessung

9.1 ZU BEMESSENDE OBJEKTE

Objekttyp	Alles bemessen		Zu bemessende Objekte				
	Objekttyp	bemessen	Ausgewählt	Zu bemessen	Entfernt	Nicht gültig / deaktiviert	Kommentar
Flächen	<input checked="" type="checkbox"/>	2		2			
Knoten	<input checked="" type="checkbox"/>	11-35,37-51				11-35,37-51	

9.2 BEMESSUNGSSITUATIONEN

BS Nr.	EN 1990 | CEN | 2010-04 Bemessungssituationstyp	Zu bemessen	Aktiv	EN 1992 | CEN | 2014-11 Bemessungssituationstyp	Zu bemessende Kombinationen für Aufzählungsmethode
1	GzI GZT (9TR/GEO) - 9tändig und vorübergehend - Gl. 6.10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GzI GZT (9TR/GEO) - 9tändig und vorübergehend	Alle
2	GCh GZG - Charakteristisch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gcd GZG - Charakteristisch mit Direktlast	Alle
3	GHä GZG - Häufig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GHä GZG - Häufig	Alle
4	GQs GZG - Quasi-ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GQs GZG - Quasi-ständig	Alle
5	GzI GZT (9TR/GEO) - 9tändig und vorübergehend - Gl. 6.10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GzI GZT (9TR/GEO) - 9tändig und vorübergehend	Alle

9.3 MATERIALIEN

- Legende
 Beton-Einstellungen
 9teifigkeitsmodifizierung

Material Nr.	Name	Zu bemessen	Material-Typ	Optionen	Kommentar
1	C25/30	<input checked="" type="checkbox"/>	Beton		
2	Kerto LVL 9-beam	<input checked="" type="checkbox"/>	Holz		
3	C20/25	<input checked="" type="checkbox"/>	Beton		
4	9235JR	<input checked="" type="checkbox"/>	9tahl		
5	B500M(A)	<input checked="" type="checkbox"/>	Betonstahl		

9.3.1 MATERIALIEN - BETON-EINSTELLUNGEN

Material Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Kommentar
1	C25/30 | Isotrop | Linear elastisch				
	Größtkorndurchmesser	d_g	16.0	mm	
	Gesteinskörnungstyp		Quarzit (kieselhaltig)		
	Zementklasse		N (normal)		
	Betonsorte		Monolithisch		
2	Kerto LVL 9-beam | Isotrop | Linear elastisch				
3	C20/25 | Isotrop | Linear elastisch				
	Größtkorndurchmesser	d_g	16.0	mm	
	Gesteinskörnungstyp		Quarzit (kieselhaltig)		
	Zementklasse		N (normal)		
	Betonsorte		Monolithisch		
4	9235JR | Isotrop | Linear elastisch				
5	B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch				
	Produktionstyp des Betonstahls		Warmgewalzt		
	Temperaturkennwerte des Betonstahls		Klasse N		

9.3.2

MATERIALIEN - ZEITABHÄNGIGE KENNWERTE DES BETONS

Legende
⚙ Beton-Einstellungen

Material Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Optionen
1	C25/30 | Isotrop | Linear elastisch				
	Kriechen		<input type="checkbox"/>		⚙
	9schwinden		<input type="checkbox"/>		
3	C20/25 | Isotrop | Linear elastisch				
	Kriechen		<input type="checkbox"/>		⚙
	9schwinden		<input type="checkbox"/>		

9.4

QUERSCHNITTE

Legende
⌊ Dünnwandiges Modell
⌋ Wölbsteifigkeit deaktiviert

Querschr. Nr.	Name	Materialbemesser	Zu	Querschnitts-Typ	Anderen Querschnitt für die Bemessung verwenden	Optionen
1	R_M1 250/150	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Dickwandige I	--	⌋
2	R_M1 75/130	2	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Dickwandige I	--	⌋
3	2UO U 65 /0/1	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Zusammengesetzt - 9tahl	--	⌋ ⌊
4	FLAT 20/160/H	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - 9täbe	--	⌋
5	CH9 45/12.5/H	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Dünnwandige	--	⌋ ⌊
6	FLAT 20/50/H	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - 9täbe	--	⌋
7	2UO U 160 /0/1	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Zusammengesetzt - 9tahl	--	⌋ ⌊
8	FLAT 20/135/H	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - 9täbe	--	⌋
S	U 220	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - 9tahl	--	⌋ ⌊
10	RRO 200x100x5	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - 9tahl	--	⌋ ⌊
11	QRO 80x4	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - 9tahl	--	⌋ ⌊
12	IPE 240	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - 9tahl	--	⌋ ⌊
13	IPE 180	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - 9tahl	--	⌋ ⌊

9.5

DICKEN

Dicke Nr.	Name	Typ	Materialbemesser	Zu	Anderer Dicke verw.
1	Konstant | d : 200.0 mm | 1 - C25/30	Konstant	1	<input checked="" type="checkbox"/>	--
2	Konstant | d : 220.0 mm | 3 - C20/25	Konstant	3	<input checked="" type="checkbox"/>	--

9.6

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an						Wände	Wandartige Trä	Kommentar
		Knoten	Stäbe	Stabsätze	Flächen	Flächensätze				
1	9standard d	Alle	Alle	Alle	Alle	Alle				

9.6.1

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	9standard			
	<input checked="" type="checkbox"/> Ermüdung			
	● Vereinfachte Nachweismethode gem. 6.8.6 und 6.8.7(2)			
	○ Methode der schadensäquivalenten 9pannungsschwingbreite gem. 6.8.5 und 6.8.7(1)			
	Anfangszeitpunkt der zyklischen Belastung auf Beton in Tagen	to	28.0	Tage

9.6.2

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	9standard			
	9schnittgrößen für Betonbemessung berücksichtigen			
	<input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N_{Ed}			
	Toleranz für Normalkräfte	$|N_{Ed}| \geq$	0.0001	kN
	<input checked="" type="checkbox"/> Biegemomente $M_{y,Ed}$			
	Toleranz für Biegemomente um y-Achse	$|M_{y,Ed}| \geq$	0.0001	kN/m
	<input checked="" type="checkbox"/> Biegemomente $M_{z,Ed}$			
	Toleranz für Biegemomente um z-Achse	$|M_{z,Ed}| \geq$	0.0001	kN/m
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsionsmomente $M_{T,Ed}$			
	Toleranz für Torsionsmomente	$|M_{T,Ed}| \geq$	0.0001	kN/m
	<input checked="" type="checkbox"/> Querkkräfte $V_{y,Ed}$			
	Toleranz für Querkkräfte in y-Achse	$|V_{y,Ed}| \geq$	0.0001	kN
	<input checked="" type="checkbox"/> Querkkräfte $V_{z,Ed}$			
	Toleranz für Querkkräfte in z-Achse	$|V_{z,Ed}| \geq$	0.0001	kN
	Reduzierungen der 9schnittgrößen in z-Richtung			
	<input type="checkbox"/> Berücksichtigung einer begrenzten Momentenumlagerung der 9tützmomente nach 5.5			
	<input type="checkbox"/> Momentenausrundung bzw. Bemessung für Anschnittmoment bei monolithischer Lagerung nach 5.3.2.2			
	<input checked="" type="checkbox"/> Reduktion der Querkkräfte am Auflagerrand und Abstand d nach 6.2.1(8)			
	<input type="checkbox"/> Reduktion der Querkkräfte mit Einzellast nach 6.2.2(6) und 6.2.3(8)			
	<input type="checkbox"/> Berücksichtigung der Mindestausmitte nach 6.1(4)			
	Erforderliche Längsbewehrung			
	Bewehrungsanordnung			Vorhandene Bewehrung optimieren
	<input type="checkbox"/> Bewehrung gleichmäßig über gesamte Plattenbreite verteilen			
	<input checked="" type="checkbox"/> Zugkraft durch 9chub in erforderlicher Längsbewehrung einbeziehen			
	Konstruktionsregeln für 9täbe			
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestlängsbewehrung nach Norm			
	<input checked="" type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Mindestlängsbewehrungsfläche			
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestbewehrungsfläche			
	Obere Bewehrungsfläche	$A_{s,min,-z}$ (oben)	0.00	cm ²
	Untere Bewehrungsfläche	$A_{s,min,+z}$ (unten)	0.00	cm ²
	Gesambewehrungsfläche	$A_{s,min,ges}$	0.00	cm ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestbewehrungsgrad			
	Gesambewehrungsfläche	$\rho_{min,ges}$	0.00	%
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestschubbewehrung nach Norm			
	<input type="checkbox"/> Konstruktive Querbewehrung zur 9icherung der Druckbewehrung nach S.2.1.2(3)			
	<input checked="" type="checkbox"/> Konstruktive Einspannbewehrung nach S.2.1.2(1), S.2.1.4(1)			
	<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis für Zugkraft in der Längsbewehrung, einschließlich Zug infolge Querkraft gem. S.2.1.3(2)			
	Erforderliche 9chubbewehrung - 9chubtragfähigkeit			
	<input checked="" type="radio"/> Ansatz der erforderlichen Längsbewehrung			
	<input type="radio"/> Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung			
	<input type="radio"/> Erforderliche Längsbewehrung automatisch erhöhen, um 9chubbewehrung zu vermeiden			
	9chubfuge			
	<input checked="" type="checkbox"/> Bemessung der 9chubfuge			
	Nachweisverfahren für 9chubspannung in Fuge			
	<input checked="" type="radio"/> Analytisch mit Querkraft $V_{z,Ed}$ und β -Faktor gem. Gl. 6.24 ($M_{z,Ed}$ nicht berücksichtigt)			
	<input type="radio"/> Allgemeine Integration von Normalspannungen in Querschnittsteilen			

9.6.2

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input type="checkbox"/> Ermüdung oder dynamische Lasten gem. 6.2.5 (5) Normalspannung über Fugenflächen (Zug negativ)	σ_n	0.000	N/mm ²
	<input type="checkbox"/> Nachweis des Gurtanschlusses bei gegliederten Querschnitten			
	Begrenzung der Druckzonenhöhe <input type="checkbox"/> Begrenzung der Druckzonenhöhe nach 5.6.2(2), 5.6.3(2) berücksichtigen			
	Berechnungseinstellung <input type="checkbox"/> Nettobetonfläche			
	Faserbeton Faserbetonwirkung <input checked="" type="radio"/> In Biege- und Schubbemessung <input type="radio"/> In Torsionsbemessung			
	Beton Materialmodell für gezogenen Bereich <input checked="" type="checkbox"/> Größenfaktor k'_G berechnet aus Zugbereich A'_{ct}		99D 1 | Multilinear inkl. f_{ctm}	
	Einstellungen für Stabilitätsbemessung Schlankheit Grenزشlankheit um y-Achse <input type="checkbox"/> Faktor A_y ermitteln <input type="checkbox"/> Faktor B_y ermitteln <input type="checkbox"/> Faktor C_y ermitteln Grenزشlankheit um z-Achse <input type="checkbox"/> Faktor A_z ermitteln <input type="checkbox"/> Faktor B_z ermitteln <input type="checkbox"/> Faktor C_z ermitteln			
	Lastverteilung <input checked="" type="checkbox"/> Statisches System aus Einzelstützen			
	Doppelbiegung <input type="checkbox"/> Getrennte Bemessung in beiden Hauptachsenrichtungen nach 5.8.S <input type="checkbox"/> Vereinfachten Nachweis nach Gleichung 5.3S verwenden			
	Krümmung für erforderliche Bewehrung <input checked="" type="radio"/> Faktor K gemäß 5.8.8.3 <input type="radio"/> Benutzerdefiniert			
	Erforderliche Bewehrung Bewehrungsanordnung Bewehrungsdurchmesser für Vorbemessung		Gleichmäßig umlaufend Max. aller	

9.6.3

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - FLÄCHEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard Nachweismethode <input type="radio"/> Keine Optimierung der Bemessungsschnittgrößen (empfohlen für vorwiegend druckbeanspruchte Bauteile) <input checked="" type="radio"/> Optimierung der Bemessungsschnittgrößen (empfohlen für zusätzlich oder auf Zug beanspruchte Bauteile)			
	Schnittgrößenverlauf für Bemessung <input checked="" type="checkbox"/> Subtraktion der Rippenanteile für die GZT-Berechnung und für das analytische Verfahren der GZG-Berechnung			
	Grenzen der Bewehrungsflächen			

9.6.3

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - FLÄCHEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input checked="" type="radio"/> Mindestlängsbewehrung für Platten nach S.3.1			
	Richtung der Mindestbewehrung			
	<input checked="" type="radio"/> Richtung mit Hauptzug im Element			
	<input type="radio"/> Richtung mit Hauptzug in der Fläche			
	<input type="radio"/> Definiert			
	<input type="radio"/> Mindestlängsbewehrung für Wände nach S.6			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierter Mindestlängsbewehrungsgrad			
	<input checked="" type="checkbox"/> Maximale Längsbewehrung nach Norm			
	<input checked="" type="radio"/> Maximale Längsbewehrung für Platten nach S.3.1			
	<input type="radio"/> Maximale Längsbewehrung für Wände nach S.6			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierter maximaler Längsbewehrungsgrad			
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestschubbewehrung nach S.3.2			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierter Mindestschubbewehrungsgrad			
	Erforderliche Längsbewehrung			
	<input type="checkbox"/> Zugkraft durch η_{chub} in erforderlicher Längsbewehrung einbeziehen			
	Erforderliche η_{chub} bewehrung - η_{chub} tragfähigkeit			
	<input checked="" type="radio"/> Ansatz der erforderlichen Längsbewehrung			
	<input type="radio"/> Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung			
	<input type="radio"/> Erforderliche Längsbewehrung automatisch erhöhen, um η_{chub} bewehrung zu vermeiden			
	Begrenzung der Druckzonenhöhe			
	<input type="checkbox"/> Begrenzung der Druckzonenhöhe nach 5.6.2(2), 5.6.3(2) berücksichtigen			
	Faserbeton			
	Beton			
	Materialmodell für gezogenen Bereich		99D 1 | Multilinear inkl. f_{ctm}	

9.6.4

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - DURCHSTANZEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	<input checked="" type="checkbox"/> 9standard			
	Bauteil			
	Bauteiltyp		Autom.	
	Durchstanzlast			
	Angewendete Durchstanzlast für 9tützen		Einzelkraft aus 9tütze/Last/Knotenlager	
	Angewendete Durchstanzlast für Wände		Geglättete η_{chub} kraft entlang des kritischen Rundschnitts	
	<input type="checkbox"/> Flächenlast innerhalb des kritischen Rundschnitts berücksichtigen			
	Abziehbare Flächenlast für Fundament		Automatisch	
	Abziehbarer Anteil		100.00	%
	Maximaler Abstand der abziehbaren Fläche		a_crit	
	<input type="checkbox"/> Abziehbare Flächenlast für Platte			
	Faktor β			
	Angewandte Methode zur Ermittlung des Faktors β		6.4.3(3) - Vollplastische η_{chub} spannungsverteilung	
	Lasteinleitungsfläche des Durchstanzknotens			
	<input type="checkbox"/> Lasteinleitungsfläche für Durchstanzknotentyp "9tütze" definieren			
	<input type="checkbox"/> Wanddicken für Durchstanzknotentyp "Wand" definieren			
	Kritischer Rundschnitt			
	<input type="checkbox"/> Kritischen Rundschnitt für Platte definieren			

9.6.4

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - DURCHSTANZEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Mittlere statische Nutzhöhe			
	<input type="checkbox"/> Bereich zur Erfassung der statischen Nutzhöhe definieren			
	<input type="checkbox"/> Stützeineindringtiefe definieren			
	Durchstanzbewehrung			
	Minimaler Abstand der Bewehrungsreihen	$s_{r,min}$	0.100	m
	Erforderliche Durchstanzbewehrung - Durchstanztragfähigkeit			
	<input type="radio"/> Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung			
	<input checked="" type="radio"/> Berechnung der erforderlichen Längsbewehrung zur Vermeidung von Durchstanzbewehrung oder Erfüllung von Gl. 6.52			
	Mindestbewehrung nach Norm.			
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestdurchstanzbewehrung gem. S.4.3(2)			

9.7

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an						Wände	Wandartige Trä	Kommentar
		Knoten	Stäbe	Stabsätze	Flächen	Flächensätze				
1	9standard		Alle	Alle	Alle	Alle				

9.7.1

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	9standard			
	9pannungsanalyse			
	<input type="checkbox"/> Begrenzung der Betondruckspannung σ_c			
	<input checked="" type="checkbox"/> Begrenzung der 9tahlspannung σ_s			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	Rissanalyse			
	<input type="radio"/> Grenzwerte der zulässigen Rissbreite nach Norm			
	<input checked="" type="radio"/> Benutzerdefinierte Grenzwerte der zulässigen Rissbreite			
	Grenzwerte der zulässigen Rissbreite	$w_{k,max,-z}$ (oben)	0.400	mm
	Grenzwerte der zulässigen Rissbreite	$w_{k,max,+z}$ (unten)	0.400	mm
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis ohne direkte Rissbreitenberechnung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Berechnung des Grenzdurchmessers $lim\ d_s$			
	<input checked="" type="checkbox"/> Berechnung des maximalen Bewehrungsabstands $lim\ s_r$			
	<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis mit direkter Rissbreitenberechnung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Gl. (7.14) für $s_{r,max}$ verwenden			
	Wirksame Betonzugfestigkeit zum Zeitpunkt der Rissbildung	$k_{ct,eff,wk}$	1.000	--
	<input type="checkbox"/> Rissbreitenbegrenzung für $\sigma_{c,I,Ed} \leq f_{ct,eff,wk}$			
	$A_{s,min}$ bei Zwangsbeanspruchung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Berechnung der Mindestbewehrungsfläche $A_{s,min}$			
	9pannungsverteilung in der Zugzone vor Erstrissbildung			
	<input checked="" type="radio"/> In Abhängigkeit von der definierten Belastung ($k_c = 0.0 \dots 1.0$)			
	<input type="radio"/> Ansatz von zentrischem Zwang ($k_c = 1.0$)			
	<input type="radio"/> Ansatz von Biegezwang ($k_c = 0.4$)			
	$A_{s,min}$ -Anordnung am 9tab		Zugseite	
	$A_{s,min}$ -Anordnung an der Fläche			
	<input checked="" type="checkbox"/> Obere (-z) Bewehrung φ_1			
	<input checked="" type="checkbox"/> Obere (-z) Bewehrung φ_2			

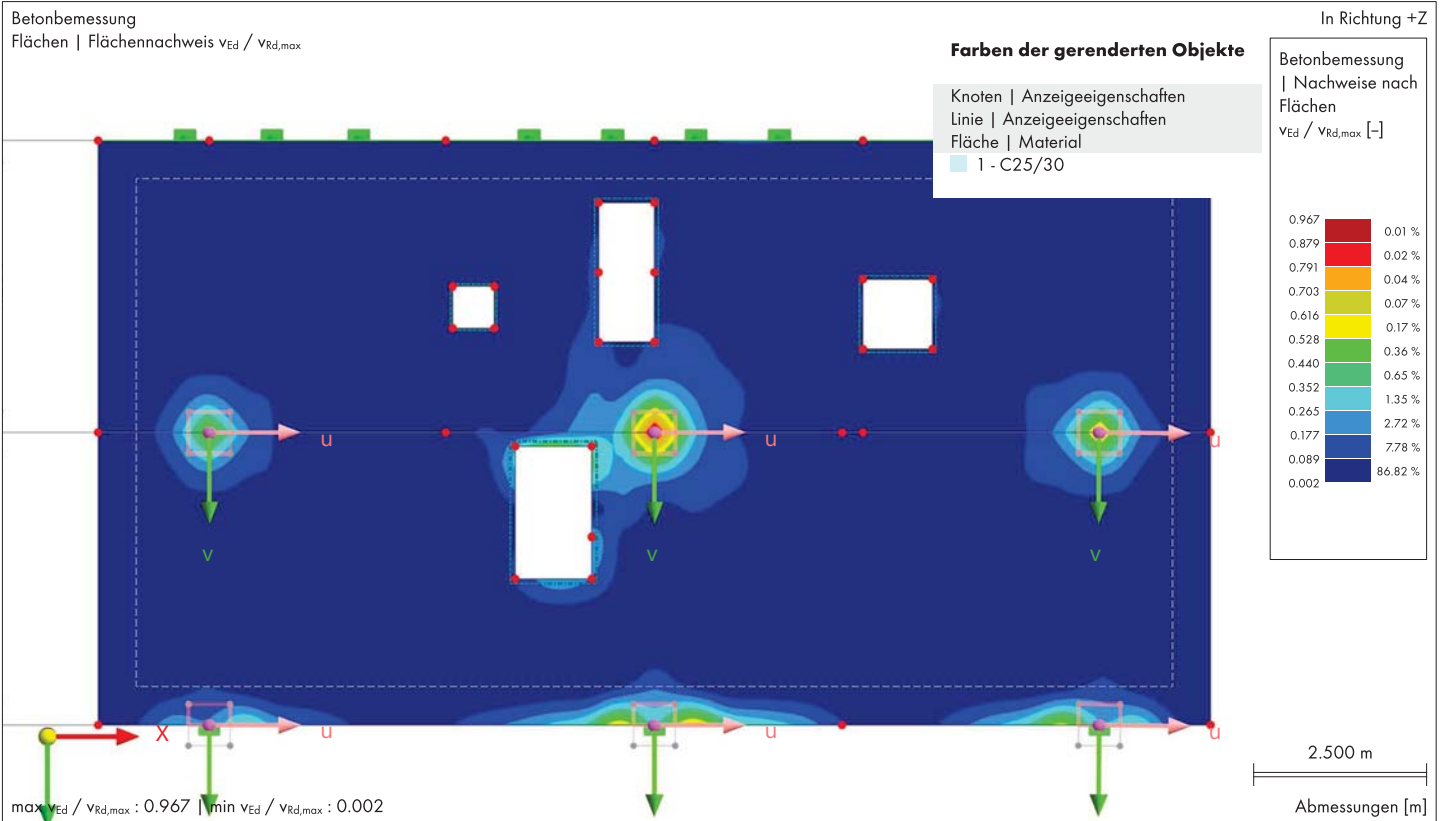
9.7.1

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input checked="" type="checkbox"/> Untere (+z) Bewehrung φ_2			
	<input type="checkbox"/> Rissbildung innerhalb der ersten 28 Tage			
	Durchbiegungsnachweis			
	<input checked="" type="checkbox"/> Begrenzung der Durchbiegung			
	Grenzwerte der zulässigen Durchbiegung			
	Beidseitige Lagerung			
	Quasi-ständig	L /	250	
	Einseitige Lagerung			
	Quasi-ständig	L _c /	250	
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	<input checked="" type="checkbox"/> Beanspruchbarkeit des Betons zwischen den Rissen berücksichtigen (Tension stiffening)			
	<input type="checkbox"/> Mindestwert des Verteilungsfaktors berücksichtigen			
	Ermittlung der Längsbewehrung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöht die erforderliche Längsbewehrung automatisch zum Bemessen der Gebrauchstauglichkeitsbemessungssituation.			
	<input checked="" type="checkbox"/> Erforderliche Bewehrung basierend auf minimalem σ_{GZG}			
	<input checked="" type="checkbox"/> Wirtschaftlichste Bewehrung für Rissbreitenachweis suchen			
	<input checked="" type="checkbox"/> $A_{s,min}$ nach 7.3.2 auch für die direkte Rissbreitenberechnung nach 7.3.4 berücksichtigen			
	Erkennung von Risszuständen			
	<input checked="" type="radio"/> Risszustand berechnet aus zugehöriger Last			
	<input type="radio"/> Risszustand ermittelt als Umhüllende aus allen GZG-Bemessungssituationen			
	<input type="radio"/> Risszustand lastunabhängig			
	Faserbeton			
	Beton			
	Materialmodell für gezogenen Bereich		99D 1 | Multilinear inkl. f_{ctm}	
	<input checked="" type="checkbox"/> Größenfaktor k'_{fG} berechnet aus Zugbereich A'_{fct}			

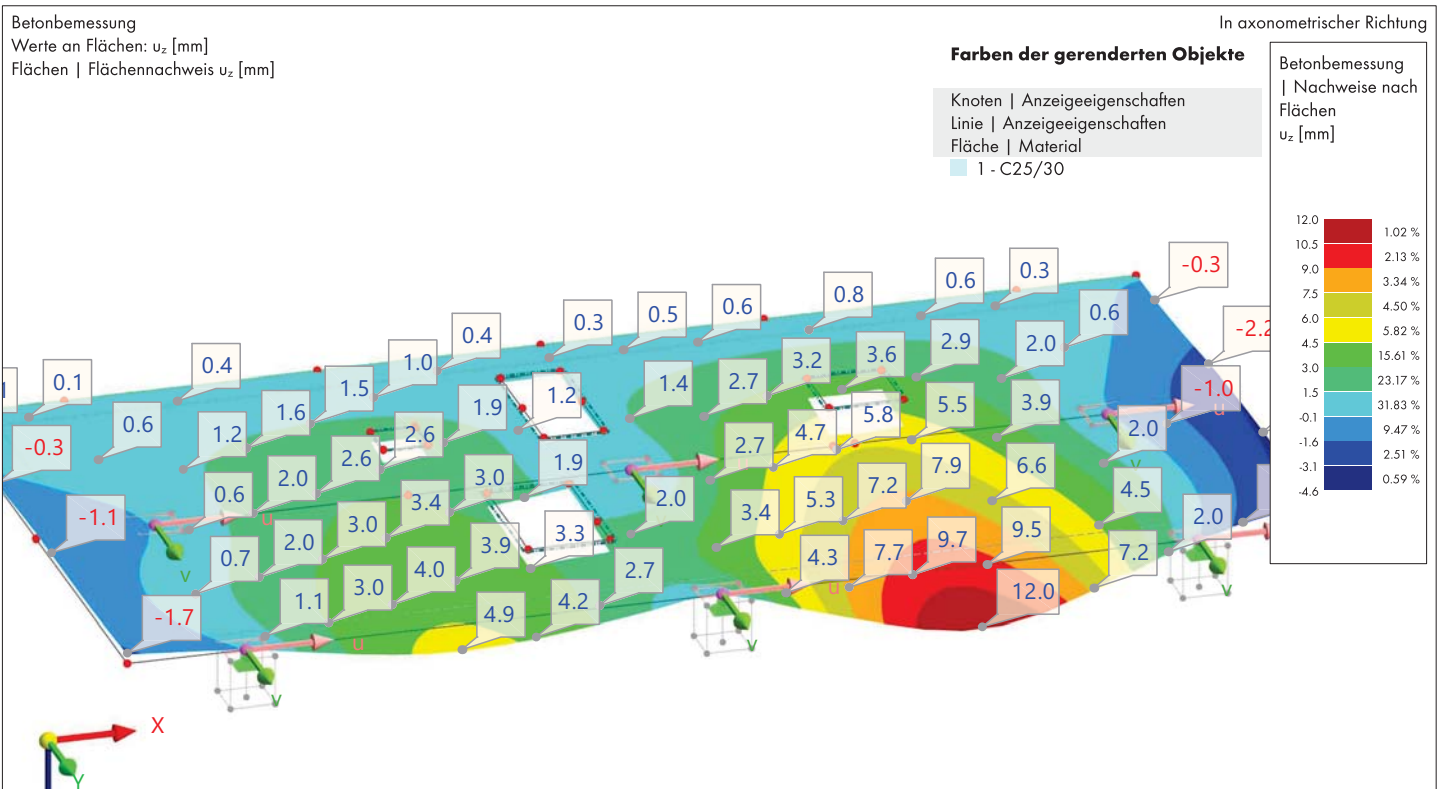
9.8 **BETONBEMESSUNG: $V_{Ed} / V_{Rd,max}$ IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung



9.9 **BETONBEMESSUNG: u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG**

Betonbemessung



9.10 Ergebnisse

9.10.1 FEHLER & WARNUNGEN

Betonbemessung

	Objekte		Position [m]	Bemess.- Situation	Belast. Nr.	Nachweis		Beschreibung
	Typ	Nr.				Kriterium η [-]	Typ	
	Fläche	2	X, Y, Z: 1.600, 4.200, 0.000	B94	LK4	Unbemes sbar ❌	9E0305.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Bewehrungsdurchmesser nach 7.3.3(2)
	Fläche	2	X, Y, Z: 1.600, 4.200, 0.000	B94	LK4	Unbemes sbar ❌	9E0306.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler 9tababstand nach 7.3.3(2)
	Fläche	2	X, Y, Z: 1.600, 4.200, 0.000	B91	LK1	Unbemes sbar ❌	DM0301.00	Konstruktionsregeln | Mindestschubbewehrungsgrad nach S.3.2(2), S.2.2(5)
	Fläche	2	X, Y, Z: 1.600, 4.200, 0.000	B91	LK1	Unbemes sbar ❌	DM0302.00	Konstruktionsregeln | Größter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach S.3.2(4)
	Fläche	2	X, Y, Z: 1.600, 4.200, 0.000	B91	LK1	Unbemes sbar ❌	DM0303.00	Konstruktionsregeln | Größter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach S.3.2(5)
	Fläche	2	X, Y, Z: 8.000, 4.200, 0.000	B91	LK1	5.124 ⚠️	UL0101.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 6.1
	Fläche	2	X, Y, Z: 8.000, 4.200, 0.000	B91	LK1	5.048 ⚠️	UL0203.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | 9chubbeanspruchbarkeit - Bewehrungsschubtragfähigkeit nach 6.2
	Fläche	2	X, Y, Z: 8.000, 4.200, 0.000	B91	LK1	4.S86 ⚠️	UL0101.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 6.1
	Fläche	2	X, Y, Z: 12.286, 8.400, 0.000	B91	LK1	1.S57 ⚠️	UL0101.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 6.1
	Fläche	2	X, Y, Z: 8.000, 4.200, 0.000	B94	LK4	1.2SS ⚠️	9E0304.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Berechnung von Rissbreiten nach 7.3.4
	Fläche	2	X, Y, Z: 8.000, 4.200, 0.000	B92	LK3	1.262 ⚠️	9E0204.00	Gebrauchstauglichkeit | 9pannungsbegrenzung in der Bewehrung nach 7.2(5)
	Fläche	2	X, Y, Z: S.061, 7.873, 0.000	B91	LK1	1.152 ⚠️	UL0101.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 6.1

9.10.2 NICHT GÜLTIG / DEAKTIVIERT

Betonbemessung

	Objekte		Fehlercode	Beschreibung
	Typ	Nr.		
	Knoten	11-35,37-51	ER0058	Der Knoten ist vom Anwender nicht zur Berechnung des Durchstanznachweises ausgewählt.

9.10.3 AUSNUTZUNGEN AN FLÄCHEN FLÄCHENWEISE

Betonbemessung

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punktkoordinaten [m]			Bemess.- Situation	Belast. Nr.	Nachweis		Beschreibung
		X	Y	Z			Kriterium η [-]	Typ	
2	5,35,34,8,7,S,10,13,11,32,14,12 | 9tandard | Ebene | 1 - Konstant | d : 200.0 mm | 1 - C25/30 18 / 376 376	8.000	4.200	0.000	B91	LK1	4.S86 ⚠️	UL0101.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 6.1
		8.000	4.200	0.000	B91	LK1	5.124 ⚠️	UL0101.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 6.1

9.10.3 AUSNUTZUNGEN AN FLÄCHEN FLÄCHENWEISE

Betonbemessung

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punktkoordinaten [m]			Bemess.- Situation	Belast. Nr.	Nachweis		Beschreibung
		X	Y	Z			Kriterium η [-]	Typ	
2									Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 6.1
	465	S.061	7.873	0.000	B91	LK1	1.152 ❌	UL0101.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 6.1
	318	8.540	8.400	0.000	B91	LK1	0.377 ✅	UL0102.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Druckstreben­tragfähigkeit an der Oberseite (-z) nach 6.1
	316	7.508	8.400	0.000	B91	LK1	0.476 ✅	UL0102.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Druckstreben­tragfähigkeit an der Unterseite (+z) nach 6.1
	18 / 376 376	8.000	4.200	0.000	B91	LK1	5.048 ❌	UL0203.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | 9chubbeanspruchbarkeit - Bewehrungsschubtragfähigkeit nach 6.2
	18 / 110	8.000	4.200	0.000	B94	LK4	1.2SS ❌	9E0304.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Berechnung von Rissbreiten nach 7.3.4
	1	11.500	0.000	0.000	B94	LK4	0.5S4 ✅	9E0307.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Mindestbewehrungsfläche nach 7.3.2(2)
	323	11.22S	8.400	0.000	B94	LK4	0.471 ✅	9E0400.00	Gebrauchstauglichkeit | Begrenzung der Verformungen | Überprüfung der Verformungen durch Berechnung nach 7.4.3(3)
	18 / 376 376	8.000	4.200	0.000	B92	LK3	1.262 ❌	9E0204.00	Gebrauchstauglichkeit | 9pannungsbegrenzung in der Bewehrung nach 7.2(5)
	1	11.500	0.000	0.000	B91	LK1	1.000 ✅	DC0401.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | Betondeckung nach 4.4.1
		11.500	0.000	0.000	B91	LK1	0.544 ✅	DM0300.01	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. S.2.1.1(1) von S.3.1.1(1)
	2	16.000	3.675	0.000	B91	LK1	0.515 ✅	DM0300.02	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. S.2.1.1(1) von S.3.1.1(1)
	S	15.000	0.000	0.000	B91	LK1	0.544 ✅	DM0300.03	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. S.2.1.1(1) von S.3.1.1(1)
	4	16.000	2.625	0.000	B91	LK1	0.515 ✅	DM0300.04	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. S.2.1.1(1) von S.3.1.1(1)
	17 / 122 122	1.600	4.200	0.000	B91	LK1	1.000 ✅	DM0304.00	Konstruktionsregeln | Maximale Dicke der Platte mit 9chubbewehrung gem. S.3.2(1)
	1	11.500	0.000	0.000	B91	LK1	0.106 ✅	DM0307.01	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. S.2.1.1(3) aus S.3.1.1(1)
		11.500	0.000	0.000	B91	LK1	0.106 ✅	DM0307.02	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. S.2.1.1(3) aus S.3.1.1(1)
		11.500	0.000	0.000	B91	LK1	0.106 ✅	DM0307.03	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. S.2.1.1(3) aus S.3.1.1(1)
		11.500	0.000	0.000	B91	LK1	0.106 ✅	DM0307.04	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. S.2.1.1(3) aus S.3.1.1(1)
		11.500	0.000	0.000	B91	LK1	0.200 ✅	DM0308.01	Konstruktionsregeln | Konstruktive Querbewehrung für Platten in Oberseite gem. S.3.1.1.(2)
		11.500	0.000	0.000	B91	LK1	0.200 ✅	DM0308.02	Konstruktionsregeln | Konstruktive Querbewehrung für Platten in Unterseite gem. S.3.1.1.(2)
		11.500	0.000	0.000	B91	LK1	0.278 ✅	MA0100.00	Baustoffe | Maximalwert der Betonfestigkeitsklasse (C_{max}) nach 3.1.2(2)
	17 / 122 122	1.600	4.200	0.000	B94	LK4	Unbemess bar ❌	9E0305.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Bewehrungsdurchmesser nach 7.3.3(2)
		1.600	4.200	0.000	B94	LK4	Unbemess bar ❌	9E0306.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler 9tababstand nach 7.3.3(2)
		1.600	4.200	0.000	B91	LK1	Unbemess bar ❌	DM0301.00	Konstruktionsregeln | Mindestschubbewehrungsgrad nach S.3.2(2), S.2.2(5)
		1.600	4.200	0.000	B91	LK1	Unbemess bar ❌	DM0302.00	Konstruktionsregeln | Größter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach S.3.2(4)
		1.600	4.200	0.000	B91	LK1	Unbemess bar ❌	DM0303.00	Konstruktionsregeln | Größter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach S.3.2(5)

9.10.4 FLÄCHENBEWEHRUNG - DURCHMESSER UND ABSTAND

Betonbemessung

Bew. Nr.	Zugewiesen a		Zugewiesen a	Richtung ϕ_s	Netz Typ	d_s [mm]	Durchmesser | Abstand		Optionen
	Flächen Nr.	Typ					Seite	s [m]		$d_{s,90^\circ}$ [mm]	$s_{90^\circ}$ [m]
2	Auf Fläche	Matte	Q424A	Unten (+z)	Q424A	S0	0.150	S0	0.150
	2	Matte	Unten (+z)	$a_{s,1}$					
6	Auf Fläche	Matte	Q424A	Oben (-z)	Q424A	S0	0.150	S0	0.150
	2	Matte	Oben (-z)	$a_{s,1}$					

9.10.5 FLÄCHENBEWEHRUNG - BEWEHRUNGSFLÄCHE

Betonbemessung

Bew. Nr.	Zugewiesen a		Obere Bewehrungsfläche		Untere Bewehrungsfläche		Bügel $a_{s,w}$ [cm ² /m ²]	Optionen
	Flächen Nr.	Typ	Seite	$a_{s,1,z}$ [cm ² /m]	$a_{s,2,z}$ [cm ² /m]	$a_{s,1,+z}$ [cm ² /m]			$a_{s,2,+z}$ [cm^{2}/m]
2	Auf Fläche	Matte	Q424A	Unten (+z)	4.24	4.24		
	2	Matte	Unten (+z)					
6	Auf Fläche	Matte	Q424A	Oben (-z)	4.24	4.24		
	2	Matte	Oben (-z)					

9.10.6 Bewehrung an Flächen

9.10.6.1 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG NACH BEMESSUNGSSITUATION

Betonbemessung

Bemess.- Situation	Fläche Nr.	Punkt / Elem. Nr.	Punktkoordinaten			Belast. Nr.	Längsbewehrungsflächen [cm ² /m]				Bügel $a_{sw,erf}$ [cm ² /m ²]	Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]		$a_{s,erf,1,-z}$ (oben)	$a_{s,erf,2,-z}$ (oben)	$a_{s,erf,1,+z}$	$a_{s,erf,2,+z}$		
Extrema B91	2	18 / 376	8.000	4.200	0.000	LK1	21.15	21.73	0.00	0.00	27.60	
	2	18 / 376	8.000	4.200	0.000	LK1	21.15	21.73	0.00	0.00	27.60	
	2	325	12.286	8.400	0.000	LK1	0.17	0.86	8.30	1.66	0.00	
	2	465	S.061	7.873	0.000	LK1	4.S7	1.S1	1.76	4.8S	0.00	
	2	18 / 376	8.000	4.200	0.000	LK1	21.15	21.73	0.00	0.00	27.60	
Gesamt							21.15	21.73	8.30	4.8S	27.60	
Extrema B92	2	18 / 10S	8.000	4.200	0.000	LK3	14.77	15.55	3.56	4.21	0.00	
	2	18 / 376	8.000	4.200	0.000	LK3	14.77	16.02	3.56	4.21	0.00	
	2	325	12.286	8.400	0.000	LK3	3.56	4.21	6.S1	4.21	0.00	
	2	18 / 10S	8.000	4.200	0.000	LK3	14.77	15.55	3.56	4.21	0.00	
	2	18 / 10S	8.000	4.200	0.000	LK3	14.77	15.55	3.56	4.21	0.00	
Gesamt							14.77	16.02	6.S1	4.21	0.00	
Extrema B94	2	18 / 10S	8.000	4.200	0.000	LK4	8.73	S.68	3.56	4.21	0.00	
	2	18 / 376	8.000	4.200	0.000	LK4	8.73	S.S5	3.56	4.21	0.00	
	2	325	12.286	8.400	0.000	LK4	3.56	4.21	4.40	4.21	0.00	
	2	18 / 10S	8.000	4.200	0.000	LK4	8.73	S.68	3.56	4.21	0.00	
	2	18 / 10S	8.000	4.200	0.000	LK4	8.73	S.68	3.56	4.21	0.00	
Gesamt							8.73	S.S5	4.40	4.21	0.00	

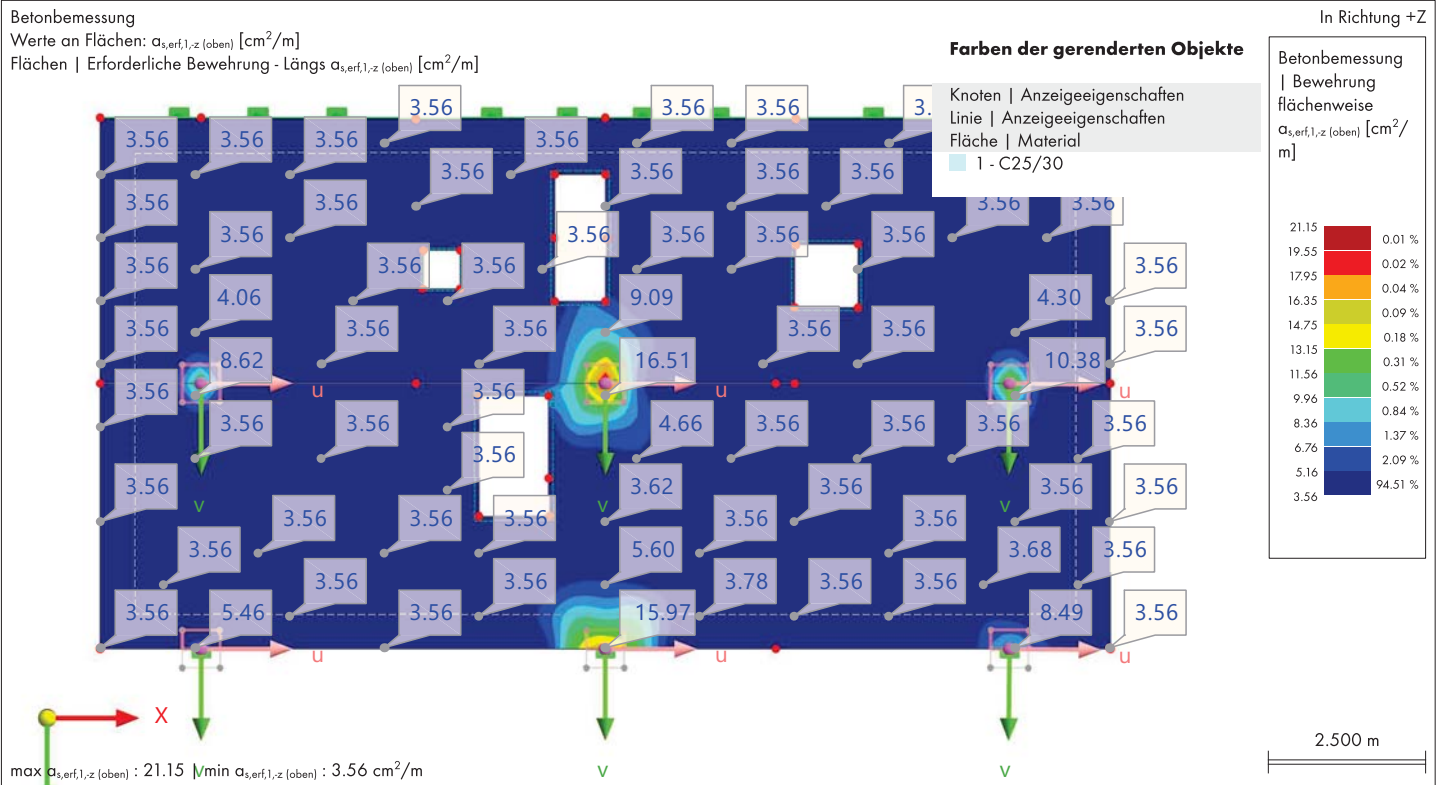
9.10.6.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Betonbemessung

Fläche Nr.	Punkt / Elem. Nr.	Punktkoordinaten			Belast. Nr.	Bemess.- Situation	Längsbewehrungsflächen [cm ² /m]				Bügel $a_{sw,erf}$ [cm ² /m ²]	Kommentar
		X [m]	Y [m]	Z [m]			$a_{s,erf,1,-z}$ (oben)	$a_{s,erf,2,-z}$ (oben)	$a_{s,erf,1,+z}$	$a_{s,erf,2,+z}$		
Extrema 2	18 / 376	8.000	4.200	0.000	LK1	B91	21.15	21.73	0.00	0.00	27.60	
	18 / 376	8.000	4.200	0.000	LK1	B91	21.15	21.73	0.00	0.00	27.60	
	325	12.286	8.400	0.000	LK1	B91	0.17	0.86	8.30	1.66	0.00	
	465	S.061	7.873	0.000	LK1	B91	4.S7	1.S1	1.76	4.8S	0.00	
	18 / 376	8.000	4.200	0.000	LK1	B91	21.15	21.73	0.00	0.00	27.60	
Gesamt							21.15	21.73	8.30	4.8S	27.60	

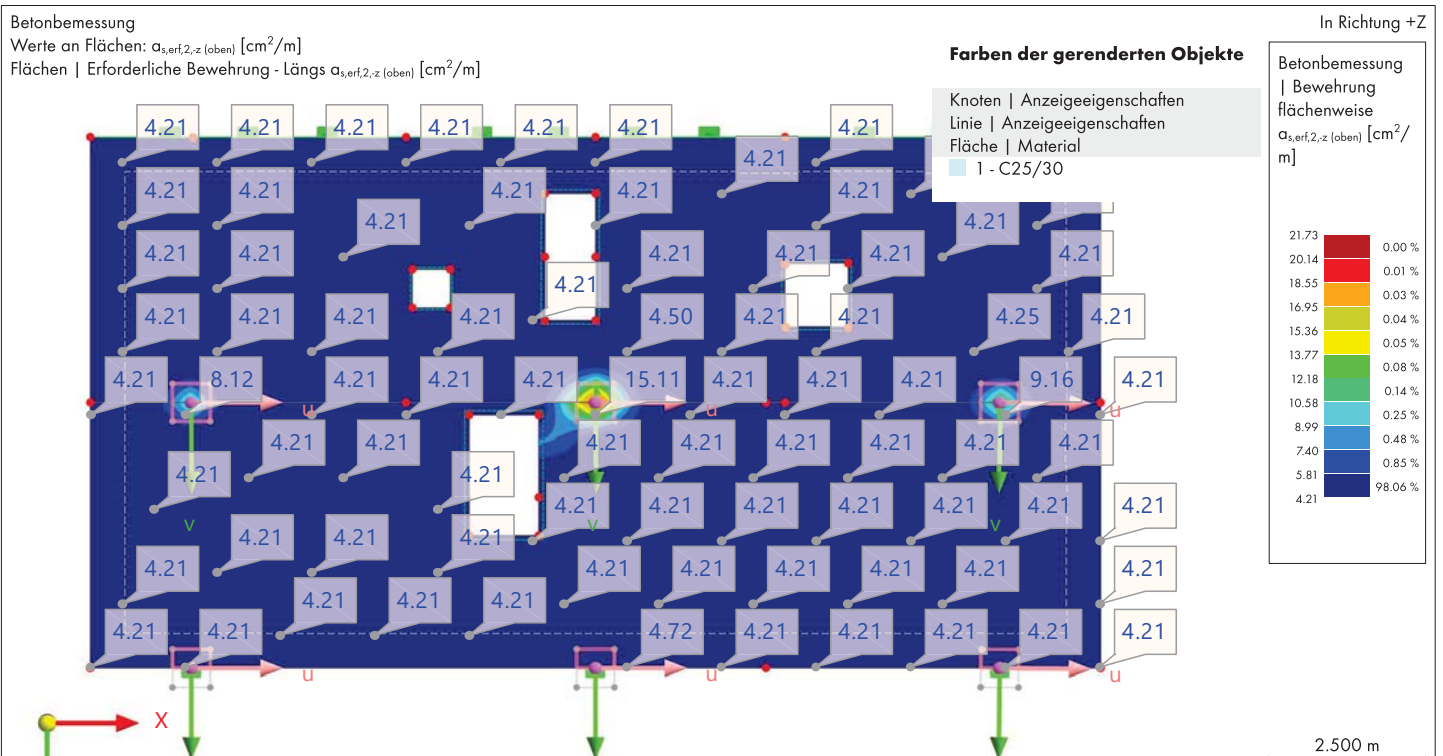
9.10.6.3 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $\alpha_{s,erf,1-z}$ (oben), IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung



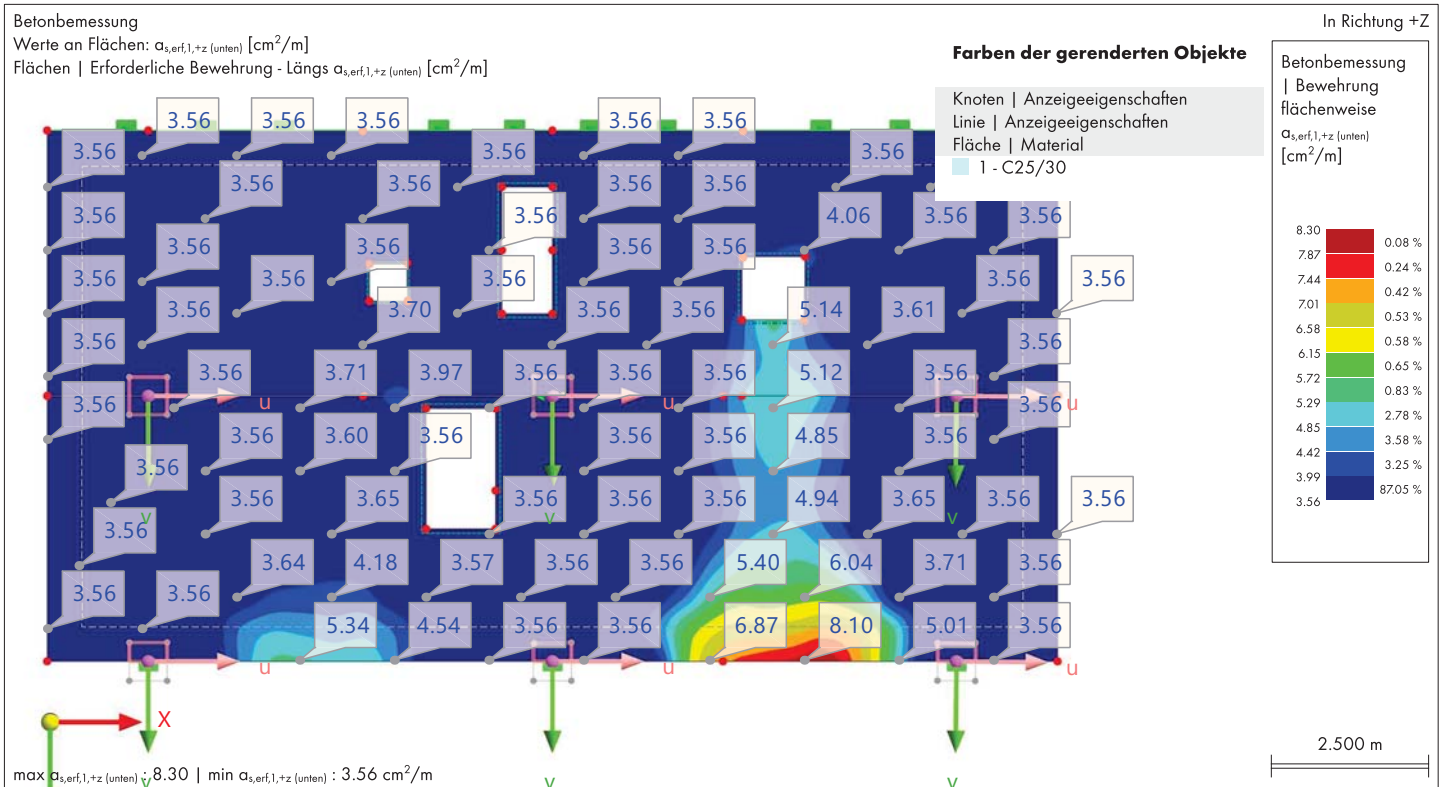
9.10.6.4 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $\alpha_{s,erf,2-z}$ (oben), IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung



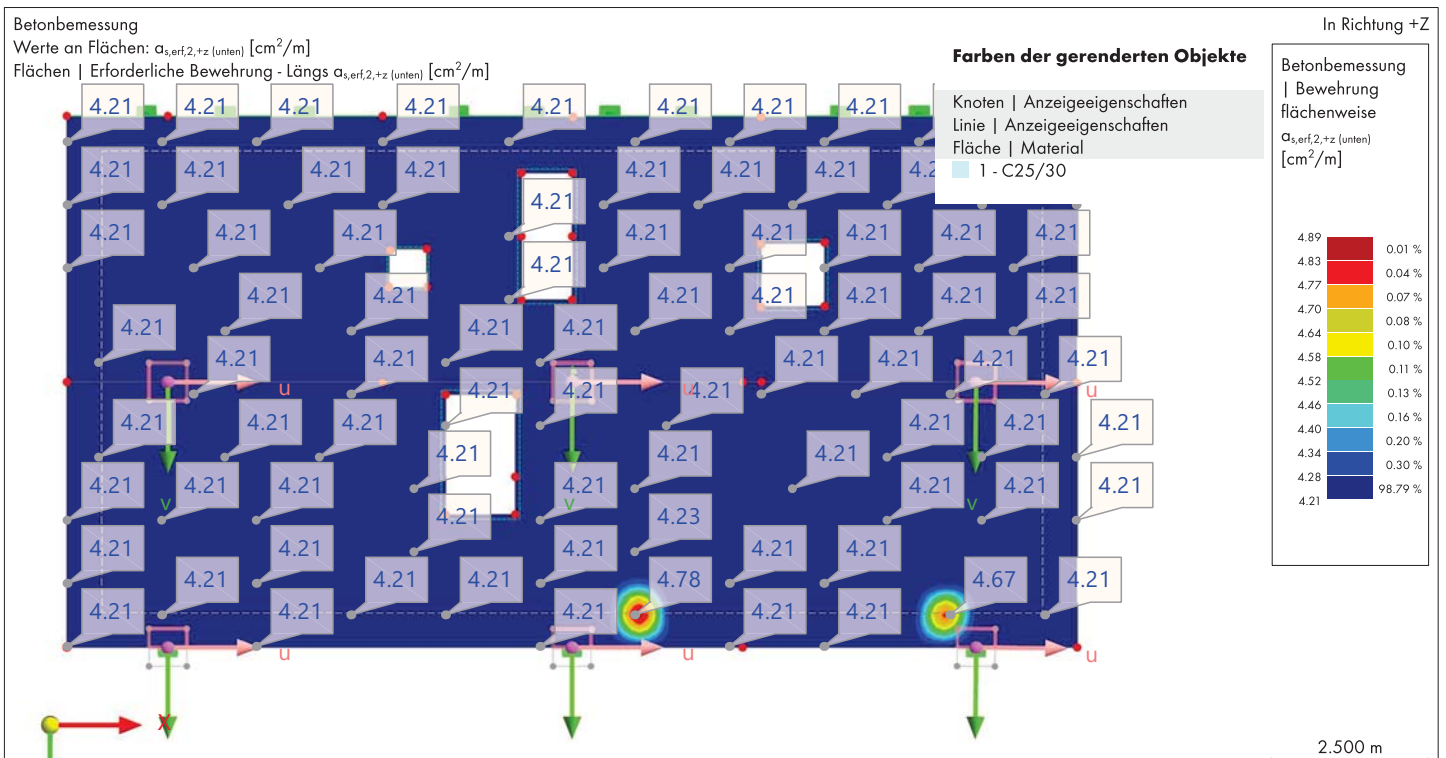
9.10.6.5 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $\alpha_{s,erf,1,+z}$ (unten), IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung

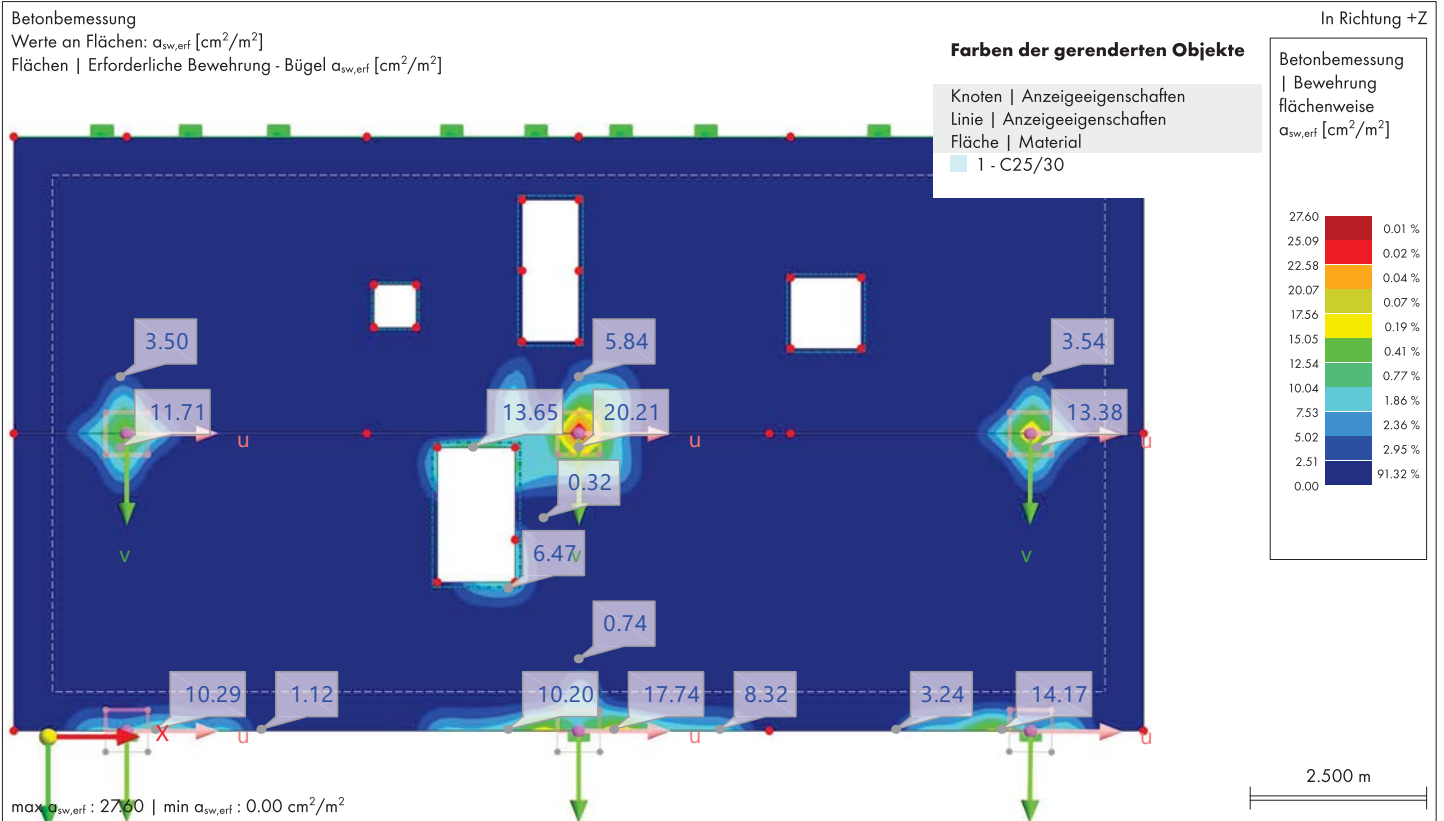


9.10.6.6 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $\alpha_{s,erf,2,+z}$ (unten), IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung



9.10.7 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $a_{sw,erf}$ IN RICHTUNG +Z** **Betonbemessung**



10 Bemessungsübersicht

10.1 **BEMESSUNGSÜBERSICHT**

Bemessungsübersicht

	Add-On	Objekte		Position [m]	Bemess. Belastung		Nachweis		Beschreibung
		Typ	Nr.		Situation	Nr.	Kriterium η [--]	Typ	
	Betonbemessung	Fläche	2	X, Y, Z: 1.600, 4.200, 0.000	B94	LK4	Unbemessbar	9E0305.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Bewehrungsdurchmesser nach 7.3.3(2)
	Betonbemessung	Fläche	2	X, Y, Z: 1.600, 4.200, 0.000	B94	LK4	Unbemessbar	9E0306.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler 9tababstand nach 7.3.3(2)
	Betonbemessung	Fläche	2	X, Y, Z: 1.600, 4.200, 0.000	B91	LK1	Unbemessbar	DM0301.00	Konstruktionsregeln | Mindestschubbewehrungsgrad nach S.3.2(2), S.2.2(5)
	Betonbemessung	Fläche	2	X, Y, Z: 1.600, 4.200, 0.000	B91	LK1	Unbemessbar	DM0302.00	Konstruktionsregeln | Größter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach S.3.2(4)
	Betonbemessung	Fläche	2	X, Y, Z: 1.600, 4.200, 0.000	B91	LK1	Unbemessbar	DM0303.00	Konstruktionsregeln | Größter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach S.3.2(5)

10.1 BEMESSUNGSÜBERSICHT

Bemessungsübersicht

Add-On	Objekte			Position [m]	Bemess. Belastung		Nachweis		Beschreibung
	Typ	Nr.			Situation	Nr.	Kriterium η [-]	Typ	
sung				4.200, 0.000					Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 6.1
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 8.000, 4.200, 0.000	B91	LK1	5.048 ❗	UL0203.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | 9chubbbeanspruchbarkeit - Bewehrungsschubtragfähigkeit nach 6.2
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 8.000, 4.200, 0.000	B91	LK1	4.586 ❗	UL0101.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. 6.1
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 12.286, 8.400, 0.000	B91	LK1	1.557 ❗	UL0101.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 6.1
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 8.000, 4.200, 0.000	B94	LK4	1.255 ❗	9E0304.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Berechnung von Rissbreiten nach 7.3.4
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 8.000, 4.200, 0.000	B92	LK3	1.262 ❗	9E0204.00	Gebrauchstauglichkeit | 9pannungsbegrenzung in der Bewehrung nach 7.2(5)
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: S.061, 7.873, 0.000	B91	LK1	1.152 ❗	UL0101.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. 6.1
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 11.500, 0.000, 0.000	B91	LK1	1.000 ✓	DC0401.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | Betondeckung nach 4.4.1
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 1.600, 4.200, 0.000	B91	LK1	1.000 ✓	DM0304.00	Konstruktionsregeln | Maximale Dicke der Platte mit 9chubbewehrung gem. S.3.2(1)
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 11.500, 0.000, 0.000	B94	LK4	0.554 ✓	9E0307.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Mindestbewehrungsfläche nach 7.3.2(2)
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 11.500, 0.000, 0.000	B91	LK1	0.544 ✓	DM0300.01	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. S.2.1.1(1) von S.3.1.1(1)
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 15.000, 0.000, 0.000	B91	LK1	0.544 ✓	DM0300.03	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. S.2.1.1(1) von S.3.1.1(1)
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 16.000, 3.675, 0.000	B91	LK1	0.515 ✓	DM0300.02	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. S.2.1.1(1) von S.3.1.1(1)
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 16.000, 2.625, 0.000	B91	LK1	0.515 ✓	DM0300.04	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. S.2.1.1(1) von S.3.1.1(1)
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 7.508, 8.400, 0.000	B91	LK1	0.476 ✓	UL0102.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Druckstrebentragfähigkeit an der Unterseite (+z) nach 6.1
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 11.225, 8.400, 0.000	B94	LK4	0.471 ✓	9E0400.00	Gebrauchstauglichkeit | Begrenzung der Verformungen | Überprüfung der Verformungen durch Berechnung nach 7.4.3(3)
Betonbemessung	Fläche	2		X, Y, Z: 8.540, 8.400, 0.000	B91	LK1	0.377 ✓	UL0102.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Druckstrebentragfähigkeit an der

10.1 **BEMESSUNGSÜBERSICHT** **Bemessungsübersicht**

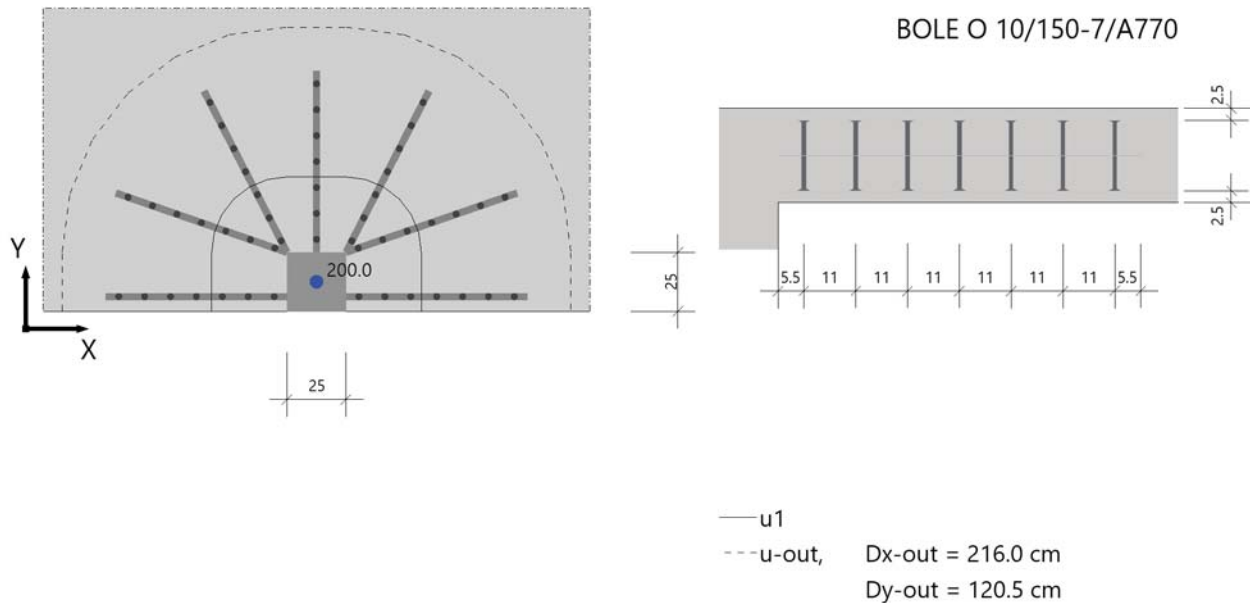
	Add-On	Objekte		Position [m]	Bemess. Situation	Belastung Nr.	Nachweis		Beschreibung
		Typ	Nr.				Kriterium η [--]	Typ	
	Betonbemessung	Fläche	2	X, Y, Z: 11.500, 0.000, 0.000	B91	LK1	0.278 ✓	MA0100.00	Oberseite (-z) nach 6.1 Baustoffe | Maximalwert der Betonfestigkeitsklasse (C_{max}) nach 3.1.2(2)
	Betonbemessung	Fläche	2	X, Y, Z: 11.500, 0.000, 0.000	B91	LK1	0.200 ✓	DM0308.01	Konstruktionsregeln | Konstruktive Querbewehrung für Platten in Oberseite gem. S.3.1.1.(2)
	Betonbemessung	Fläche	2	X, Y, Z: 11.500, 0.000, 0.000	B91	LK1	0.200 ✓	DM0308.02	Konstruktionsregeln | Konstruktive Querbewehrung für Platten in Unterseite gem. S.3.1.1.(2)
	Betonbemessung	Fläche	2	X, Y, Z: 11.500, 0.000, 0.000	B91	LK1	0.106 ✓	DM0307.01	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 1. Richtung an der Oberseite (-z) gem. S.2.1.1(3) aus S.3.1.1(1)
	Betonbemessung	Fläche	2	X, Y, Z: 11.500, 0.000, 0.000	B91	LK1	0.106 ✓	DM0307.02	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 2. Richtung an der Oberseite (-z) gem. S.2.1.1(3) aus S.3.1.1(1)
	Betonbemessung	Fläche	2	X, Y, Z: 11.500, 0.000, 0.000	B91	LK1	0.106 ✓	DM0307.03	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 1. Richtung an der Unterseite (+z) gem. S.2.1.1(3) aus S.3.1.1(1)
	Betonbemessung	Fläche	2	X, Y, Z: 11.500, 0.000, 0.000	B91	LK1	0.106 ✓	DM0307.04	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 2. Richtung an der Unterseite (+z) gem. S.2.1.1(3) aus S.3.1.1(1)

23. Position: OG_D2b - Durchstanzen Randstütze

Durchstanzen (x64) B6+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P07)

System

Grafik



Geometrie und Material

Platte	h =	20.0 cm	d _m =	16.0 cm
Randstütze	c _x =	25.0 cm	c _y =	25.0 cm
Randabst. Stützenkante	r _y =	0.00 m		
Betondeckung	c _u =	2.5 cm	c _o =	2.5 cm

Baustoffe	Beton:	C 25/30	Stahl:	B500A
	γ _c =	1.50	γ _s =	1.15
	f _{ck} =	25.0 N/mm ²	f _{yk} =	500.0 N/mm ²

Bewehrungsbereiche :

rechner. Bewehrungsbreite	cal b _g =	100.0 cm
vorh. Bewehrung in x-Richtung	A _{sx} =	10.0 cm ² = 10.0 cm ² /m
vorh. Bewehrung in y-Richtung	A _{sy} =	5.0 cm ² = 5.0 cm ² /m
erforderl. Verlegebreite in y-Richtung für A _{sx}	erf b _{gy} ≥	120.5 cm
erforderl. Bewehrung in x-Richtung	A _{sx} =	12.1 cm ²
erforderl. Verlegebreite in x-Richtung für A _{sy}	erf b _{gx} ≥	216.0 cm
erforderl. Bewehrung in y-Richtung	A _{sy} =	10.8 cm ²

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

Längsbewehrungsgrade (ρ je Richtung) :

max. Bewehrungsgrad	zul ρ ≤	1.629 % = 26.1 cm ² /m
erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment	min ρ _x =	0.473 % = 7.6 cm ² /m auf 0.15·l _y
	min ρ _y =	0.222 % = 3.6 cm ² /m je m Plattenbreite
vorh. Bewehrungsgrad	vorh ρ _x =	0.625 % = 10.0 cm ² /m
	vorh ρ _y =	0.312 % = 5.0 cm ² /m
vorh. Bewehrungsgrad im Mittel	vorh ρ =	0.442 % = 7.1 cm ² /m

Lasten

vorgeg. Querkraft $V_E = 200.0 \text{ kN}$ (= V_{Ed})
Erhöhung $\beta = 1.400$

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

NACHWEIS für Schöck-BOLE nach ETA-13/0076 + EOTA TR 060

krit. Rundschnitt $u_1 = 175.5 \text{ cm}$ (bei $a = 32.0 \text{ cm}$)
Bemessungsquerkraft $v_{Ed} = 0.997 \text{ N/mm}^2$
Vorfaktor $C_{Rd,c} = 0.120$
Maßstabsfaktor $k = 2.000$
Bemessungswiderstand $v_{Rd,c} = 0.535 \text{ N/mm}^2$
 $v_{min} = 0.495 \text{ N/mm}^2$
max. Bemessungswiderstand $v_{Rd,max} = 1.048 \text{ N/mm}^2$ (= $1.96 * v_{Rd,c}$)

Ergebnis: $v_{Rd,c} < v_{Ed} \leq v_{Rd,max}$ Durchstanzbewehrung erforderlich**Durchstanzbewehrung mit Schöck-BOLE nach ETA-13/0076 (12.03.2018)**

äußerer Rundschnitt : erf $u_{out} = 354.6 \text{ cm}$ erf $L_s = 65.0 \text{ cm}$
vorh $u_{out} = 375.0 \text{ cm}$ vorh $L_s = 71.5 \text{ cm}$

Erhöhung $\beta_{red} = \beta = 1.400$
Bemessungsquerkraft $v_{Ed} = 0.467 \text{ N/mm}^2$
Vorfaktor $C_{Rd,c} = 0.100$
Bemessungswiderstand $v_{Rd,c} = 0.495 \text{ N/mm}^2$ (= v_{min})

max. zul. Abstand*) bei $d_m = 27.0 \text{ cm} \geq$ vorh. Abstand*) bei $d_m = 24.0 \text{ cm}$
bei $L_s = 56.0 \text{ cm} \geq$ bei $L_s = 53.2 \text{ cm}$
max. zul. Abstand**) auf Leiste = $12.0 \text{ cm} \geq$ vorh. Abstand**) auf Leiste = 11.0 cm

Hinweis: L_s ist der Abstand von der Stützenkante bis zum äußersten Bolzen. *) Maximal zulässiger bzw. vorhandener Abstand der Bolzen in tangentialer Richtung bei einem radialen Abstand von d_m bzw. L_s von der Stützenkante. **) Maximal zulässiger bzw. vorhandener Abstand der Bolzen auf der Leiste (in radialer Richtung).

Bolzen : B500A, $\varnothing = 10 \text{ mm}$, $F_{Rd} = 34.1 \text{ kN}$, $F_{Ed} = 20.0 \text{ kN}$, Höhe = 15.0 cm
Bolzen erf. : 9 Stk. Zone C + 5*5 Stk. Zone D
Bolzen gew. : 7 Leisten *(2C + 5D) Bolzen = 49 Stk-Ges
Betondeckung unter/ über Bolzen : $c_u = 2.5 \text{ cm}$, $c_o = 2.5 \text{ cm}$

gew. Leistentyp je Stütze :

7 * Schöck BOLE O 10/150-7/A770

Kollapsbewehrung unten $A_{su} \geq 2.9 \text{ cm}^2$ ($A_s = V_{Ed}/f_{yk}$, $\gamma_F = 1.0$)

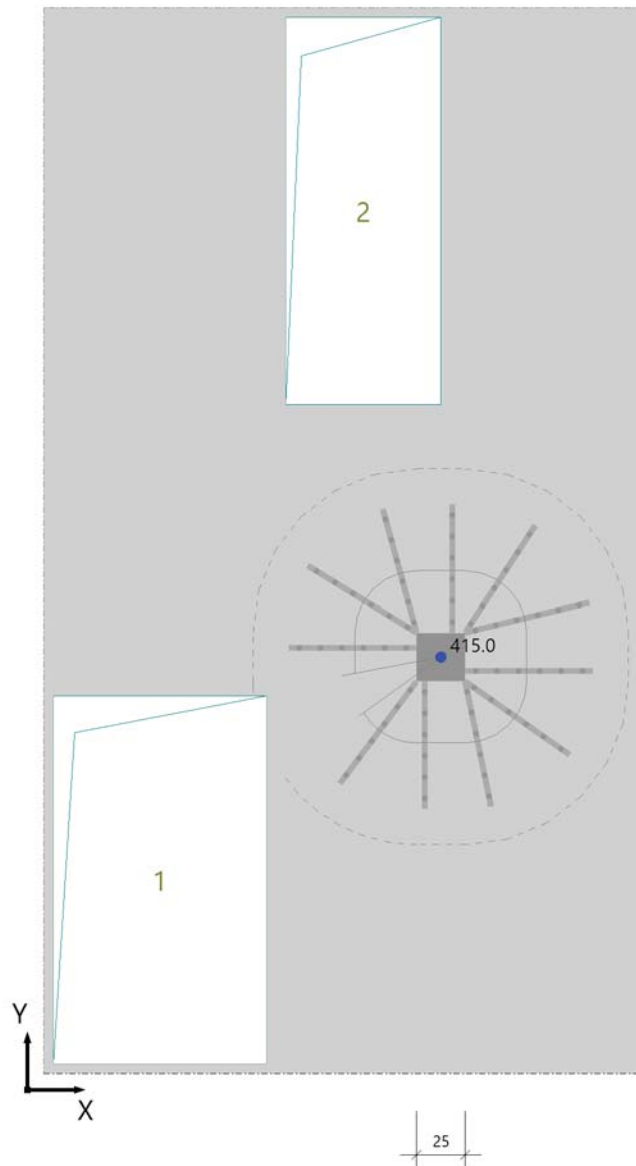
Die Längsbewehrung ist außerhalb des äußeren Rundschnittes zu verankern.

24. Position: OG_D2c - Durchstanzen Mittelstütze

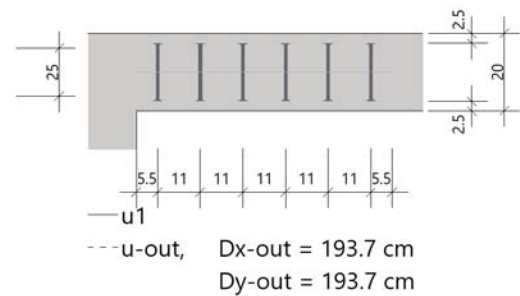
Durchstanzen (x64) B6+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P07)

System

Grafik



BOLE O 10/150-6/A660



Geometrie und Material

Platte	h =	20.0 cm	d _m =	15.9 cm
Innenstütze	c _x =	25.0 cm	c _y =	25.0 cm
Betondeckung	c _u =	2.5 cm	c _o =	2.5 cm

Baustoffe	Beton:	C 25/30	Stahl:	B500A
	γ _c =	1.50	γ _s =	1.15
	f _{ck} =	25.0 N/mm ²	f _{yk} =	500.0 N/mm ²

Bewehrungsbereiche :

rechner. Bewehrungsbreite	cal $b_g = 100.0$ cm
vorh. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx} = 10.0$ cm ² = 10.0 cm ² /m
vorh. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy} = 10.0$ cm ² = 10.0 cm ² /m
erforderl. Verlegebreite in y-Richtung für A_{sx}	erf $b_{gy} \geq 193.7$ cm
erforderl. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx} = 19.4$ cm ²
erforderl. Verlegebreite in x-Richtung für A_{sy}	erf $b_{gx} \geq 193.7$ cm
erforderl. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy} = 19.4$ cm ²

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

Längsbewehrungsgrade (ρ je Richtung) :

max. Bewehrungsgrad	zul $\rho \leq 1.629$ % = 25.9 cm ² /m
erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment	min $\rho = 0.500$ % = 8.0 cm ² /m auf $0.3 \cdot l_x$ bzw. $0.3 \cdot l_y$
vorh. Bewehrungsgrad	vorh $\rho = 0.629$ % = 10.0 cm ² /m

Aussparungen im Abstand von Stütze : $a \leq 95.4$ cm (=6*d_m)

Summe der Abzüge bei $a = 31.8$ cm $\Sigma \delta u_i = 21.1$ cm

Lasten

vorgeg. Querkraft $V_E = 415.0$ kN (= V_{Ed})
Erhöhung $\beta = 1.100$

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

NACHWEIS für Schöck-BOLE nach ETA-13/0076 + EOTA TR 060

krit. Rundschnitt	$u_1 = 278.6$ cm (bei $a = 31.8$ cm)
Bemessungsquerkraft	$V_{Ed} = 1.031$ N/mm ²
Vorfaktor	$C_{Rd,c} = 0.120$
Maßstabsfaktor	$k = 2.000$
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c} = 0.601$ N/mm ²
	$V_{min} = 0.495$ N/mm ²
max. Bemessungswiderstand	$V_{Rd,max} = 1.178$ N/mm ² (= $1.96 \cdot V_{Rd,c}$)

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

Durchstanzbewehrung mit Schöck-BOLE nach ETA-13/0076 (12.03.2018)

äußerer Rundschnitt :	erf $u_{out} = 574.1$ cm	erf $L_s = 58.5$ cm
	vorh $u_{out} = 585.8$ cm	vorh $L_s = 60.5$ cm

Erhöhung	$\beta_{red} = \beta = 1.100$
Bemessungsquerkraft	$V_{Ed} = 0.490$ N/mm ²
Vorfaktor	$C_{Rd,c} = 0.100$
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c} = 0.501$ N/mm ²
	$V_{min} = 0.495$ N/mm ²

max. zul. Abstand ^{*)}	bei $d_m = 27.0$ cm \geq	vorh. Abstand ^{*)}	bei $d_m = 24.1$ cm
	bei $L_s = 55.7$ cm \geq		bei $L_s = 44.5$ cm
max. zul. Abstand ^{**)}	auf Leiste = 12.0 cm \geq	vorh. Abstand ^{**)}	auf Leiste = 11.0 cm

Hinweis: L_s ist der Abstand von der Stützenkante bis zum äußersten Bolzen. *) Maximal zulässiger bzw. vorhandener Abstand der Bolzen in tangentialer Richtung bei einem radialen Abstand von d_m bzw. L_s von der Stützenkante. **) Maximal zulässiger bzw. vorhandener Abstand der Bolzen auf der Leiste (in radialer Richtung).

Bolzen : B500A, $\varnothing = 10$ mm, $F_{Rd} = 34.1$ kN, $F_{Ed} = 20.8$ kN, Höhe = 15.0 cm
Bolzen erf. : 14 Stk. Zone C + 7*4 Stk. Zone D
Bolzen gew. : 11 Leisten *(2C + 4D) Bolzen = 66 Stk-Ges
Betondeckung unter/ über Bolzen : $c_u = 2.5$ cm, $c_o = 2.5$ cm

gew. Leistentyp je Stütze :

11 * Schöck BOLE O 10/150-6/A660

Kollapsbewehrung unten $A_{su} \geq 5.9 \text{ cm}^2$ ($A_s = V_{Ed} / f_{yk}$, $\gamma_F = 1.0$)

Die Längsbewehrung ist außerhalb des äußeren Rundschnittes zu verankern.

OG_D3_Stahlbetondecke_t=20cm_C25/30

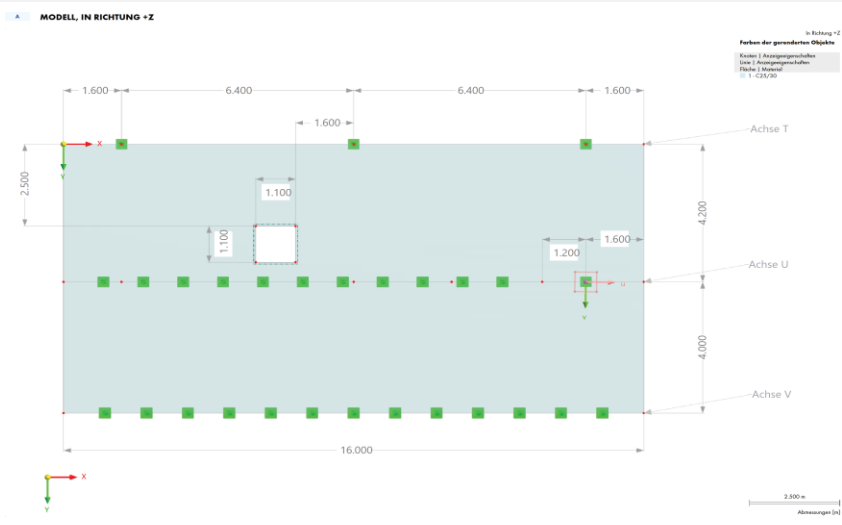
1 Einleitung

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) der Decke zwischen Achse T und V über dem Obergeschoss. Die Bemessung wird mit dem Programm RFEM6 in der Pos. OG_D3a mit dem Addon Betonbemessung durchgeführt. Es werden alle Decke in dieser Position erfasst und bemessen.

2 Geometrie

Die Decke wird auf der einen Seite auf einer Stützenreihe aufgelagert. In der Mitte lagert diese auf der Mauerwerkswand, welche bis zum Fahrstuhlschacht verläuft und mit einer Stütze hinter diesem ergänzt wird. Auf Achse V wird die Decke auf der Proton-Innenmauerschale gelagert. Der erforderliche Durchbruch für den Leiterqaugang ins DG ist gemäß der Abbildung im FE-Modell eingegeben.

b_1	4,20	[m]	Deckenbreite 1
b_2	4,00	[m]	Deckenbreite 2
l_{Feld}	6,40	[m]	Feldlänge
l_{Krag}	1,60	[m]	Kraglänge
l_{Wand}	12,80	[m]	Mittelwandlänge
$b_{Stütze}$	0,25	[m]	Stützenbreite
$h_{Stütze}$	0,25	[m]	Stützenhöhe
t	20,00	[cm]	Deckenstärke



3 Materialkennwerte

E_{cm}	3100,00	[kN/cm ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f_{ck}	25,00	[MN/m ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
$f_{ctk,005}$	1,80	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{ctm}	2,60	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{yk}	50,00	[kN/cm ²]	Stahl B500B	[L1] S. 5.22
γ_m	1,50		TSB Grundkombination Beton	[L1] S. 5.28
γ_m	1,15		TSB Grundkombination Stahl	[L1] S. 5.28
f_{cd}	14,17	[MN/m ²]		
Exposition	XC1	[-]		
c_{nom}	25,00	[mm]	Betondeckung	

4 Belastungen

Die Verkehrslast wird für Wartungs- und Montagebetrieb angesetzt. Auf der Außenlängskante der Decke auf Achse T wird im Dachraum eine leichte Brandschutzwand errichtet, welche mit einer mittleren Höhe von 4m angesetzt wird.

$g_{Leichtbauwand}$	7,00	[kN/m]	[E.1]
$q_{Wartung}$	1,00	[kN/m ²]	[E.2]

5 Schnittgrößen

Die Schnittgrößen werden in der RFEM Berechnung ermittelt. Hier werden nur die maßgebenden Auflagerkräfte aufgeführt. Die Schnittgrößen werden im Bereich der Stützen gemittelt. Dies wird über eine Flächenergebnisanpassung in RFEM realisiert mit einer Fläche von 60cm auf 60cm.

maßgebende Stützen für Durchstanzen

$F_{G,k, Rand}$	97	[kN]	Randstütze Achse 3-T	[OG_D3a]
$F_{G,k, Mitte}$	68	[kN]	Mittelstütze Achse U	[OG_D3a]
$F_{Q,k, Rand}$	11	[kN]	Randstütze Achse 3-T	[OG_D3a]
$F_{Q,k, Mitte}$	15	[kN]	Mittelstütze Achse U	[OG_D3a]

Lastweiterleitung

$g_{MW,U}$	28	[kN/m]	MW-Wand Achse U	[OG_D3a]
$q_{MW,U}$	5,5	[kN/m]	MW-Wand Achse U	[OG_D3a]
$g_{MW,V}$	7	[kN/m]	Innenmauerschale Achse V	[OG_D3a]
$q_{MW,V}$	1,5	[kN/m]	Innenmauerschale Achse V	[OG_D3a]
$F_{G,k, Rand}$	68	[kN]	Randstütze Achse 2/4-T	[OG_D3a]
$F_{Q,k, Rand}$	8	[kN]	Randstütze Achse 2/4-T	[OG_D3a]

6 Bemessung GZT

6.1 Biegebemessung

Grundbewehrung oben und unten: Q424

obere Bewehrung:

Über den Randstützen wird in Längsrichtung eine Zulage erforderlich. Die Zulage erfolgt über eine Länge von 4m.

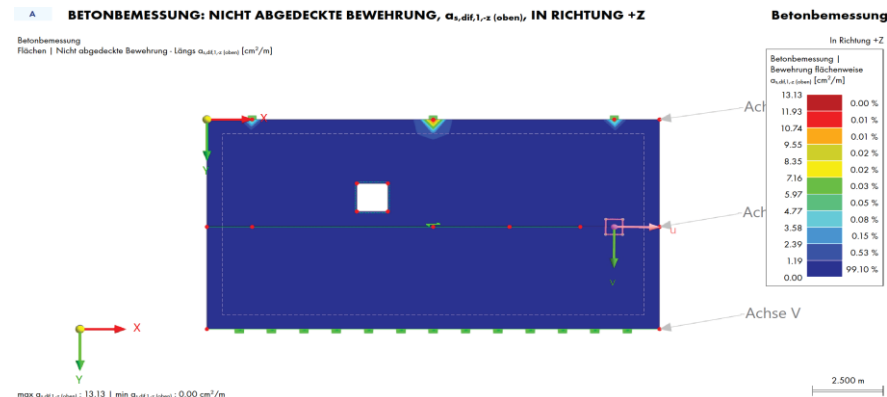


Bild der erforderlichen Zulagebewehrung

$A_{s,erf}$	4,00 [cm ²]	gemittelter Wert je Stütze	[OG_D1a]
$A_{s,vorh}$	6,16 [cm ² /m]	4 Ø14	

η	0,65	< 1,00
--------	------	--------

Untere Bewehrung

Die Grundbewehrung ist hier ausreichend.

6.2 Schubbemessung

In der Bemessung wird keine Schubbewehrung erforderlich. Rechnerisch wird welche im Randbereich der Punktlager erforderlich, hier handelt es sich jedoch um Singularitätsstellen und zum anderen kann diese durch die konstruktive Randverbügelung abgedeckt werden.



6.3 *Druchstanznachweis*

Es werden die Durchstanznachweise für die maximalbelasteten Randstütze und für die Mittelstütze geführt. Anhand der Durchstanznachweise dieser beiden Stützen können alle Durchstanzproblematiken der Decken über dem OG erfasst werden. Der Druchstanznachweis wird mit dem Program B6+ von Frilo in der Pos. OG_D1b und OG_D1c geführt.

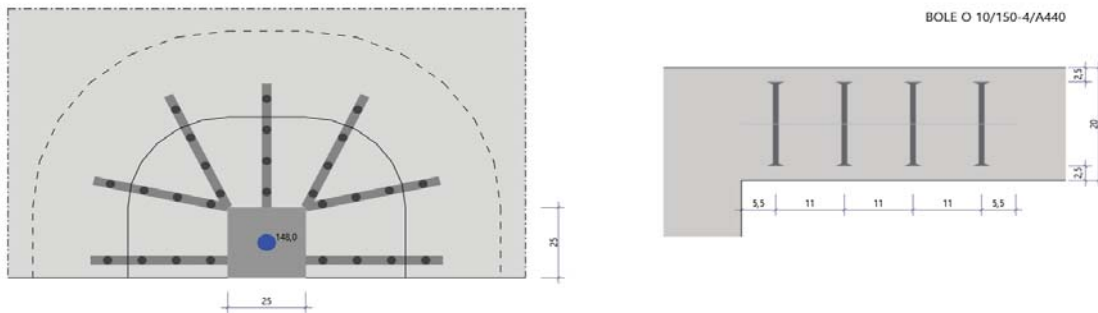
maximal belastete Randstütze

V_{ed}	147,45	[kN]	
V_{ed}	0,738	[N/mm ²]	[OG_D3b]
$V_{rd,c}$	0,495	[N/mm ²]	[OG_D3b]
$V_{rd,max}$	0,97	[N/mm ²]	[OG_D3b]

η ohne Verstärkung 1,49 < 1.00

η Druchstanzbewehrt 0,59 < 1.00

Es wird eine Druchstanzbewehrung erforderlich. Diese ist gemäß der Zeichnung einzubringen. Als Durchstanzbewehrung werden Schöck Bole O 10/150-4/A440 angeordnet.



Kollapsbewehrung:

Es wird in der unteren Bewehrungslage die Kollapsbewehrung nachgewiesen. Diese ist parallel zum Rand zu verlegen und muss die Zugkräfte aufnehmen können, welche den charakteristischen Auflagerlasten entsprechen.

Die erforderliche Bewehrung sollte durch Zulagen abgedeckt werden.

V_{ek}	108,00	[kN]	
$A_{s,erf}$	2,16	[cm ²]	
$A_{s,vorh}$	3,08 [cm ² /m]	2DN14	

maximal belastete Mittelstütze

Der Lastausbreitungskegel wird durch die Mauerwerkswand begrenzt. Es wird entsprechend eine Randstütze mit Abstand von 1,20m zur Wand nachgewiesen.

V_{ed}	114,30	[kN]	
V_{ed}	0,335	[N/mm ²]	[OG_D3c]
$V_{rd,c}$	0,495	[N/mm ²]	[OG_D3c]
$V_{rd,max}$	0,97	[N/mm ²]	[OG_D3c]

η ohne Verstärkung 0,68 < 1.00

Es ist keine Durchstanzbewehrung erforderlich

7 Bemessung GZG

7.1 Rissbreiten

Die Längsbewehrung wurde in der Bemessung so angepasst, dass der Rissbreitennachweis eingehalten wird. Somit ist dieser Nachweis mit dem GZT Nachweis der Biegebemessung bereits erfüllt.

7.2 Durchbiegung

Die Durchbiegungen werden über die konstruktive Schlankheitsbegrenzung nachgewiesen.

L	6,40	[m]	maßgebende Systemlänge
d _{erf}	0,18	[m]	L/35 - Schlankheitsbegrenzung
d _{vor}	0,20	[m]	

η 0,91 < 1.00

Da unter den Decken Trennwände eingezogen werden sollen, werden die rechnerischen Durchbiegungen zusätzlich ermittelt um die Anforderungen an die Trennwände zu definieren.

f _{inst}	3,00	[mm]	
f _{Zustand II}	3,20	[mm]	
f _{zul}	21,33	[mm]	L/250
η	0,15	< 1.00	



Statische Berechnung

g

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	3
2	Typen für Knoten	■ ■	6
3	Typen für Linien	■ ■	6
4	Typen für Betonbemes...	■ ■	6
5	Lastfälle und Kombinat...	■ ■	8
6	Lasten	■ ■	10
7	Hilfsobjekte	■ ■	12
8	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	12
9	Betonbemessung	■ ■	41

BAUHERR

Stadtwerke Leipzig GmbH
Arno-Nitzsche-Straße 35
04277

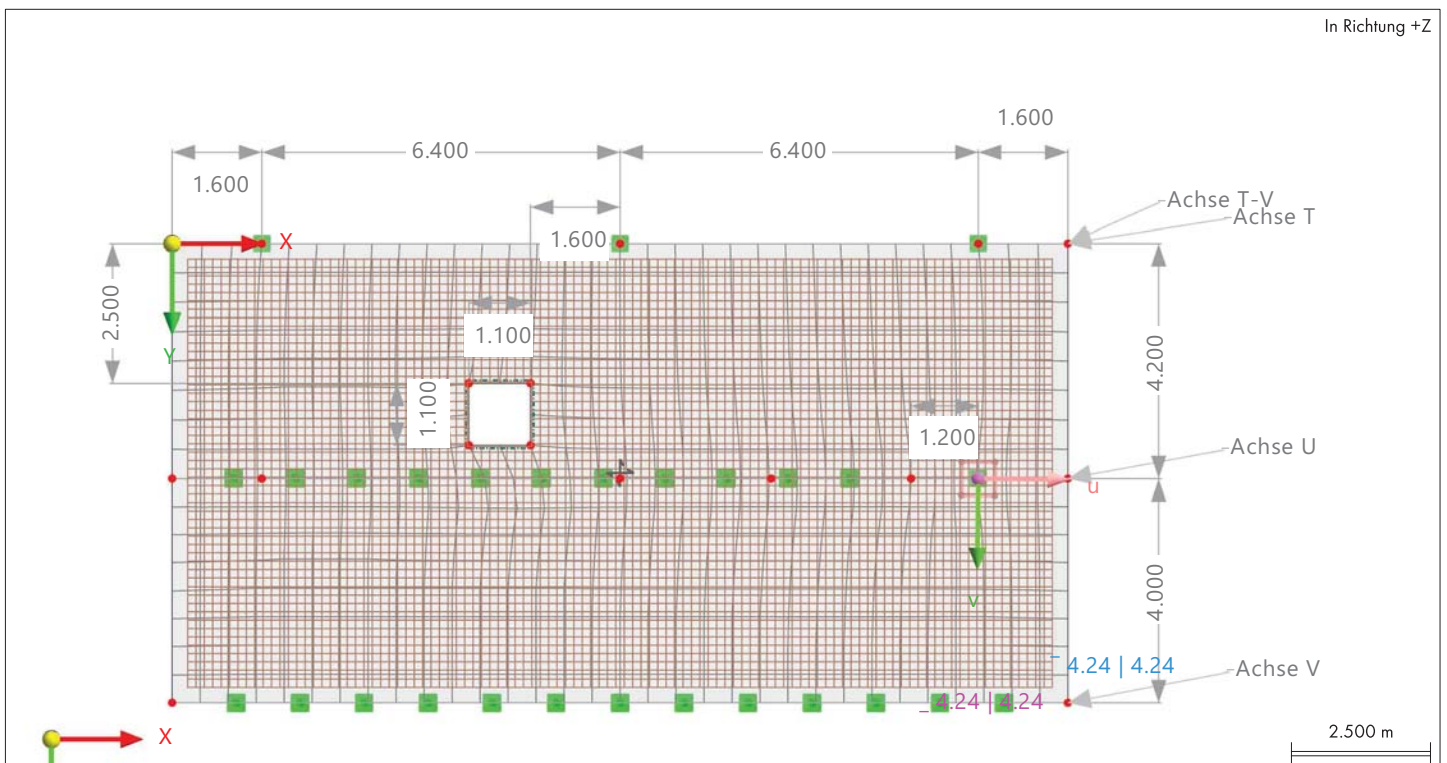
ERSTELLT VON

Büro für Baustatik
B., D. und M. Förtsch-Ingenieur - Partnergesellschaft mbB

PROJEKT

Tragwerksplanung
Stadtwerke Leipzig Umbau / Sanierung Haus 218 Mensa
Arno-Nitzsche-Straße 35/35a, 04277 Leipzig

MODELL



Projekt: 472 - Stadtwerke Mensa 218 - LPH4 TWP Rev.01

Position: OG_D3a - FE - Stahlbetondecke

INHALT

A	Modell - Position	3		und Min-Werte: Globale Verformungen uz: In	
B	Modell - Parameter	3			
C	Modell - Basisangaben	3			
<hr/>					
1	Basisobjekte	■ ■ 3	9	Betonbemessung	■ ■ 41
1.1	Materialien	4	9.1	Zu bemessende Ybjekte	41
1.2	Querschnitte	4	9.2	Bemessungssituationen	41
1.3	Dicken	5	9.3	Materialien	41
1.4	Linien	5	9.3.1	Materialien - Beton-Einstellungen	41
1.5	Flächen	5	9.3.2	Materialien - Zeitabhängige Kennwerte des Betons	42
1.6	Öffnungen	5	9.4	Querschnitte	42
1.7	LF1, In Richtung +Z	6	9.5	Dicken	42
			9.6	Tragfähigkeitskonfigurationen	42
2	Typen für Knoten	■ ■ 6	9.6.1	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen	42
2.1	Knotenlager	6	9.6.2	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Stäbe	43
3	Typen für Linien	■ ■ 6	9.6.3	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Flächen	44
3.1	Linienlager	6	9.6.4	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Durchstanzen	45
4	Typen für Betonbemessung	■ ■ 6	9.7	Gebrauchstauglichkeitskonfigurationen	46
4.1	Flächenbewehrungen	6	9.7.1	Gebrauchstauglichkeitskonfigurationen - Einstellungen	46
4.2	Betondauerhaftigkeiten	7	9.8	Betonbemessung, Q_{Ed} v $Q_{Rd,max}$: In Richtung +Z	48
4.3	Bewehrungsrichtungen	7	9.9	Betonbemessung, uz: In axonometrischer Richtung	48
5	Lastfälle und Kombinationen	■ ■ 8	9.10	Ergebnisse	49
5.1	Lastfälle	8	9.10.1	Fehler / Warnungen	49
5.2	Lastkombinationen	8	9.10.2	& nicht gültig vdeaktiOert	49
5.2.1	Lastkombinationen - Enthaltene Lastfälle	8	9.10.3	Ausnutzungen an Flächen flächenweise	49
5.3	Statikanalyse-Einstellungen	9	9.10.4	Flächenbewehrung - Durchmesser und Abstand	50
6	Lasten	■ ■ 10	9.10.5	Flächenbewehrung - Bewehrungsfläche	51
6.1	LF1 - Eigengewicht	10	9.10.6	Bewehrung an Flächen	51
6.1.1	Knotenlasten	10	9.10.6.1	Erforderliche Bewehrung nach Bemessungssituation	51
6.1.2	Linienlasten	10	9.10.6.2	Erforderliche Bewehrung flächenweise	51
6.1.3	Stablasten	10	9.10.6.3	Betonbemessung, Erforderliche Bewehrung: $a_{s,erf,1-z}$ Nben(: In Richtung +Z	52
6.1.4	Flächenlasten	10	9.10.6.4	Betonbemessung, Erforderliche Bewehrung: $a_{s,erf,2-z}$ Nben(: In Richtung +Z	52
6.1.5	LF1, : Belastung: In axonometrischer Richtung	11	9.10.6.5	Betonbemessung, Erforderliche Bewehrung: $a_{s,erf,1+z}$ Nnten(: In Richtung +Z	53
6.2	LF2 - Verkehr	11	9.10.6.6	Betonbemessung, Erforderliche Bewehrung: $a_{s,erf,2+z}$ Nnten(: In Richtung +Z	53
6.2.1	Knotenlasten	11	9.10.7	Betonbemessung, Erforderliche Bewehrung: $a_{s,erf}$: In Richtung +Z	54
6.2.2	Flächenlasten	11			
6.2.3	LF2, : Belastung: In axonometrischer Richtung	12			
7	Hilfsobjekte	■ ■ 12	10	Bemessungsübersicht	■ ■ 54
7.1	Koordinatensysteme	12	10.1	Bemessungsübersicht	54
8	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■ 12			
8.1	Zusammenfassung	12			
8.2	Knoten - Lagerkräfte	16			
8.3	Linien - Lagerkräfte	21			
8.4	LF1, Knotenlager Pz: Linienlager px: Linienlager py: Linienlager pz: In axonometrischer Richtung	39			
8.5	LF2, Knotenlager Pz: Linienlager px: Linienlager py: Linienlager pz: In axonometrischer Richtung	40			
8.6	BS2, Ergebnisumhüllende - Max- und	40			


A **MODELL - POSITION**

	Ort	Land	, --
		Stras [°] e	,
		PLZ	,
		Stadt	,
		Staat	,
		Breitengrad	, ö
		Längengrad	, ö
		H) henlage	, m








B **MODELL - PARAMETER**

Modell-ID	{b5cea2c2-ca82-4eab-8482-5ac2bab8124f}	Eindeutige Modellkennung
Projekt-ID	{ce1cfce7-6422-41d0-abab-ab308d12c7cd}	Eindeutige Projektkennung

C **MODELL - BASISANGABEN**

	Basis	Modellname	, YG_D3a - FE - Stahlbetondecke.rf6
		Modellbeschreibung	,
		Modelltyp	, 3D

Add-Ons	Betonbemessung
---------	----------------

	Normen I	Lastfallklassifizierungs- und Kombinationsassistent	,  E& 1990
		Lastassistent	,  CE& | 2010-04  E& 1991
		&ormgruppe für Betonbemessung	,  CE& | 2015-09  E& 1992  CE& | 2014-11

	Einstellungen und Opti	Fallbeschleunigung	g	, 10.00 ms ²
	Optionen	Massenumwandlungskonstante		
		Datum des Tages &ull im Zeitdiagramm		, 01.01.2016
		Globale Achsen βXZ		, Z nach unten
		Lokale Achsen xyz		, z nach unten

Toleranzen	Toleranz für Knoten	, 0.00050 m
	Toleranz für Linien	, 0.00050 m
	Toleranz für FlächenEbenen	, 0.00050 m
	Toleranz für Richtungen	, 0.00050 m

1 **Basisobjekte**

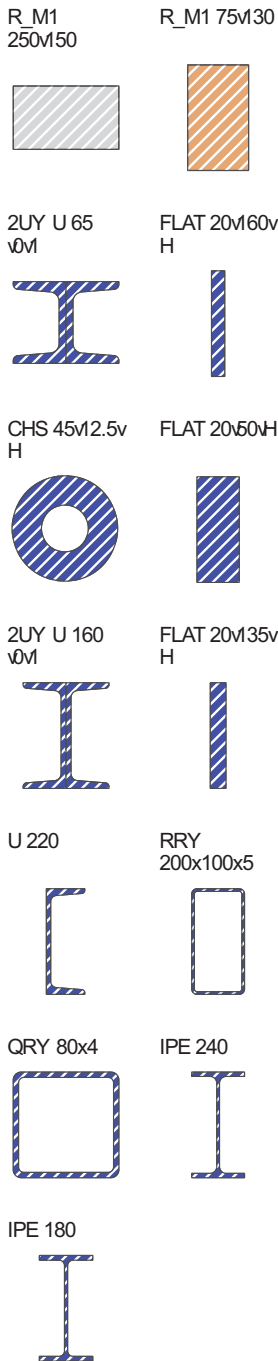


1.1 MATERIALIEN

- Legende
 Beton-Einstellungen
 Steifigkeitsmodifizierung

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell	Optionen
1	C25/80 | Isotrop | Linear elastisch	Beton	Isotrop | Linear elastisch	
2	Kerto LVL S-beam | Isotrop | Linear elastisch	Holz	Isotrop | Linear elastisch	
3	C20/25 | Isotrop | Linear elastisch	Beton	Isotrop | Linear elastisch	
4	S235JR | Isotrop | Linear elastisch	Stahl	Isotrop | Linear elastisch	
5	B500MMA | Isotrop | Linear elastisch	Betonstahl	Isotrop | Linear elastisch	

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I _x [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Gesamtabmessungen b [mm] | h [mm]	
1	1	R_M1 250M150 | 1 - C25/80		17608.57	7031.25	19531.25	250.0	150.0
		Parametrisch - Dickwandige		375.00	312.50	312.50		
2	2	R_M1 75M130 | 2 - Kerto LVL S-beam		1169.81	1373.13	457.03	75.0	130.0
		Parametrisch - Dickwandige		97.50	81.25	81.25		
3	4	2UY U 65 vM | 4 - S235JR		3.97	115.06	64.58	84.0	65.0
		Zusammengesetzt - Stahl		18.06	5.20	5.62		
4	4	FLAT 20M60vH | 4 - S235JR		39.31	682.67	10.67	20.0	160.0
		Parametrisch - Stäbe	Warmgewalzt	32.00	26.67	26.67		
5	4	CHS 45M12.5vH | 4 - S235JR		40.25	19.29	19.29	45.0	45.0
		Parametrisch - Dünnwandige	Warmgewalzt	12.76	7.63	7.63		
6	4	FLAT 20M50vH | 4 - S235JR		9.98	20.83	3.33	20.0	50.0
		Parametrisch - Stäbe	Warmgewalzt	10.00	8.33	8.33		
7	4	2UY U 160 vM | 4 - S235JR		22.31	1849.40	332.59	130.0	160.0
		Zusammengesetzt - Stahl		48.02	9.48	21.32		
8	4	FLAT 20M35vH | 4 - S235JR		32.64	410.06	9.00	20.0	135.0
		Parametrisch - Stäbe	Warmgewalzt	27.00	22.50	22.50		
9	4	U 220 | 4 - S235JR		16.16	2691.00	195.90	80.0	220.0
		Genormt - Stahl	Warmgewalzt	37.44	8.89	17.16		
10	4	RRY 200x100x5 | 4 - S235JR		1206.00	1459.00	497.00	100.0	200.0
		Genormt - Stahl	Kaltgeformt	28.40	6.39	18.06		

1.2 QUERSCHNITTE

Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I _x [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Gesamtabmessungen b [mm] h [mm]	
	4	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	180.00	114.00	114.00	80.0	80.0
				12.00	5.11	5.11		
12	IPE 240 | 4 - S235JR							
	4	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	12.74	3892.00	283.60	120.0	240.0
				39.12	19.74	13.70		
13	IPE 180 | 4 - S235JR							
	4	Genormt - Stahl	Warmgewalzt	4.72	1317.00	100.90	91.0	180.0
				23.95	12.24	8.74		

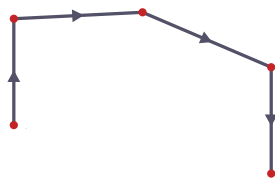
1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			
					Wert	Einheit	Knoten	Richtung
1	Konstant | d, 200.0 mm | 1 - C25v80							
	Konstant	3	1	d	200.0	mm		
2	Konstant | d, 220.0 mm | 3 - C20v25							
	Konstant		3	d	220.0	mm		

1.4 LINIEN

Legende
Linienlager

Polylinie



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
9	Polylinie	25:30	4.200	|| X		
10	Polylinie	30:29	1.600	|| β		
11	Polylinie	26:21	4.200	Auf X		
12	Polylinie	21:25	16.000	Auf β		
13	Polylinie	30:31	4.000	|| X		
14	Polylinie	31:32	16.000	|| β		
18	Polylinie	35:30	2.800	|| β		
19	Polylinie	29:35	1.200	|| β		
20	Polylinie	35:26	13.200	|| β		
21	Polylinie	26:32	4.000	Auf X		
22	Polylinie	37:38	1.100	|| X		
23	Polylinie	38:40	1.100	|| β		
24	Polylinie	40:39	1.100	|| X		
25	Polylinie	39:37	1.100	|| β		

1.5 FLÄCHEN

Legende
Bemessungseigenschaften
Betondauerhaftigkeit
Betonbemessung

Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
3	11:21:14:13:9:12	Standard	Ebene	1	1	In βX	

Bewehrungsrichtung – Yoben Bewehrungsrichtung – Unten Flächenbewehrungstabelle Integrierte Ybjekte
Raster für Ergebnisse

1.6 ÖFFNUNGEN

Öffnung Nr.	Flächen Nr.	Begrenzungslinien Nr.	Fläche A [m ²]	Öffnungsmitte [m]			Lage
				X _c	Y _c	Z _c	
1	3	22-25	1.210	5.850	3.050	0.000	In βX

1.7 LF1: IN RICHTUNG +Z

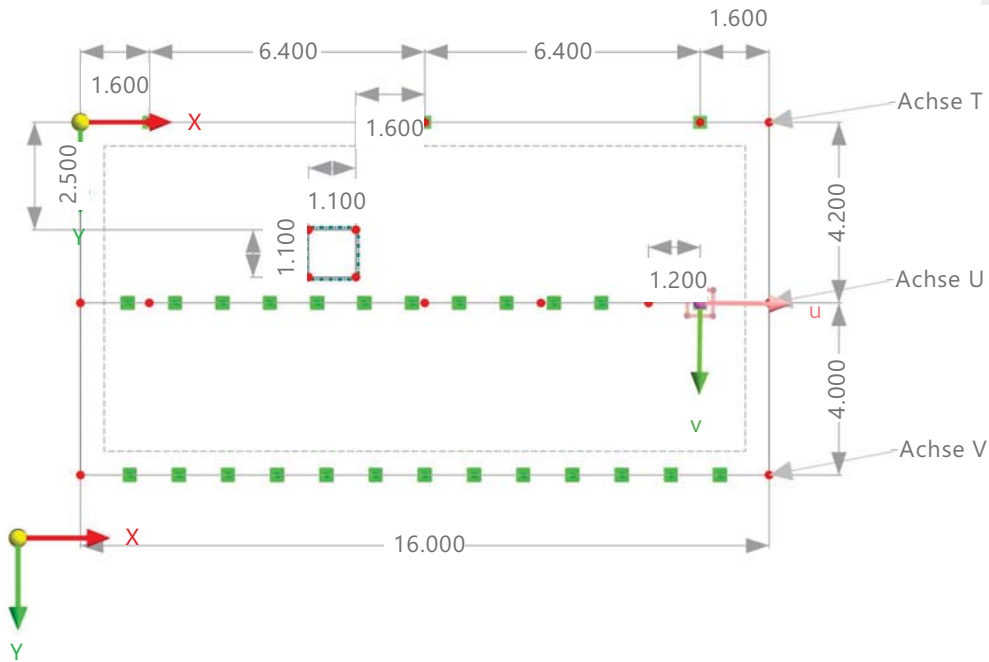
Statische Analyse

LF1 - Eigengewicht
Statische Analyse

In Richtung +Z

Farben der gerenderten Objekte

- Knoten | Anzeigeeigenschaften
- Linie | Anzeigeeigenschaften
- Fläche | Material
- 1 - C25/30



2 Typen für Knoten

2.1 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			$C_{u,X}$	$C_{u,Y}$	$C_{u,Z}$	$C_{\varphi,X}$	$C_{\varphi,Y}$	$C_{\varphi,Z}$
1	22-24:29	1 - Global β XZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3 Typen für Linien

3.1 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-x-Ach.-dr System	β [°]	Wegfeder [kN/m ²]			Drehfeder [kNm·rad ⁻¹ ·m ⁻¹]		
				$C_{u,X}$	$C_{u,Y}$	$C_{u,Z}$	$C_{\varphi,X}$	$C_{\varphi,Y}$	$C_{\varphi,Z}$
1	14:20	Global β XZ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

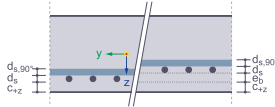
4 Typen für Betonbemessung

4.1 FLÄCHENBEWEHRUNGEN

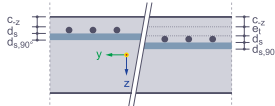
Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
2	Auf Fläche | Matte | Q424A | Unten N-Z (N-Flächen, 3(Zugezogen an Flächen &r		3	

4.1 FLÄCHENBEWEHRUNGEN

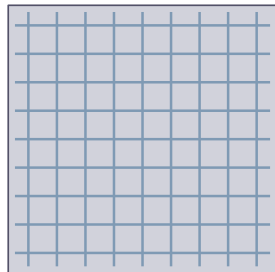
Yrtstyp %Auf Fläche%
Ausrichtung %Unten Nz(%



Yrtstyp %Auf Fläche%
Ausrichtung %oben Nz(%

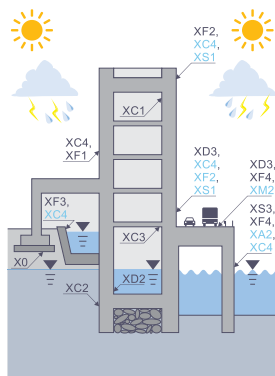


Bewehrungstyp %Matte%



Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
5	Yrtstyp		<input type="checkbox"/> Auf Fläche	
	Material		<input checked="" type="checkbox"/> 5 - B500MM( | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		<input type="checkbox"/> Matte	
	Zugewiesen an Seite		Unten Nz(
	Lieferprogramm der Matten		Deutschland - 2008-01-01	
	&ame der Matte		Q424A	
	Mattenform		Q-Matte	
	Ybere Ausrichtung aktiOert		<input type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiOert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Unten zusätzlicher Versatz zur	e _u	0.0	mm
	Betondeckung		In Bewehrungsrichtung	
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung der Bemessung	
	Bewehrungsfläche	a _{s:1}	4.24	cm²vm
	Bewehrungsfläche	a _{s:2}	4.24	cm²vm
6	Yrtstyp		<input type="checkbox"/> Auf Fläche	
	Material		<input checked="" type="checkbox"/> 5 - B500MM( | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		<input type="checkbox"/> Matte	
	Zugewiesen an Seite		Yben Nz(
	Lieferprogramm der Matten		Deutschland - 2008-01-01	
	&ame der Matte		Q424A	
	Mattenform		Q-Matte	
	Ybere Ausrichtung aktiOert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiOert		<input type="checkbox"/>	
	Yben zusätzlicher Versatz zur	e _o	0.0	mm
	Betondeckung		In Bewehrungsrichtung	
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung der Bemessung	
	Bewehrungsfläche	a _{s:1}	4.24	cm²vm
	Bewehrungsfläche	a _{s:2}	4.24	cm²vm
Bewehrungsfläche	a _{s:1:-z}	4.24	cm²vm	
Bewehrungsfläche	a _{s:2:-z}	4.24	cm²vm	

4.2 BETONDAUERHAFTIGKEITEN



Bed. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	βC1 Nflächen , 3(<input type="checkbox"/> 3	
	Zugewiesen an Stäbe &r.			
	Zugewiesen an Stabsätze &r.			
	Zugewiesen an Flächen &r.			
	Korrosion durch Karbonatisierung		βC1 - Trocken oder ständig nass	
	Typ der Anforderungsklasse		&ach &orm	
	&utzungsdauer C _{on} 50 auf 100 Jahre		<input type="checkbox"/>	
	erh) hen aktiOert		<input type="checkbox"/>	
	Lage der Bewehrung nicht beeinflusst C _{on}		<input type="checkbox"/>	
	Bauablauf aktiOert		<input type="checkbox"/>	
Besondere Qualitätskontrolle der Herstellung aktiOert		<input type="checkbox"/>		
Luftporengehalt mehr als 4' aktiOert		<input type="checkbox"/>		
Vorhaltema° typ		&ach &orm		

4.3 BEWEHRUNGSRICHTUNGEN

Richtung Nr.	Typ	Flächen	Dreh. der Bew.-Richtung um z bezogen auf x		
			φ ₁ [°]	φ ₂ [°]	Δφ ₂ [°]
1	Erste Bewehrungsrichtung in x	3			

5 Lastfälle und Kombinationen

5.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	Eigengewicht			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	E& 1990 | CE& | 2010-04		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Yrdnung		
	Einwirkungskategorie	Ständig		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung β	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	--	
Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	&normal			
2	Verkehr			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	E& 1990 | CE& | 2010-04		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Yrdnung		
	Einwirkungskategorie	&utzlasten - Kategorie A, Wohn- Aufenthaltsräume		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	&normal		

5.2 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	1:35*G + 1:5*Q			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	E& 1990 | CE& | 2010-04		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Yrdnung		
	Bemessungssituation	BS1 - GZT STR GEY(- Ständig und Ü bergehend - Gl. 6.10)		
3	1:0*G + 1:0*Q			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	E& 1990 | CE& | 2010-04		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Yrdnung		
	Bemessungssituation	BS2 - GZG - Charakteristisch		
4	LF1 + 0.30 * LF2			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	E& 1990 | CE& | 2010-04		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA2 - II. Yrdnung NP-Δ( | Picard | 100 | 1		
	Bemessungssituation	BS4 - GZG - Quasi-ständig		

5.2.1 LASTKOMBINATIONEN - ENTHALTENE LASTFÄLLE

LK Nr.	Faktor	Lastfall
1	1:35*G + 1:5*Q	
	1.35 LF1	
	1.50 LF2	
3	1:0*G + 1:0*Q	
	1.00 LF1	
	1.00 LF2	
4	LF1 + 0.30 * LF2	
	1.00 LF1	
	0.30 LF2	

5.3

STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Yrdnung			
	Analysetyp		I. Yrdnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs		<input type="checkbox"/>	
	Rohrinnendruck/Bourdon-Effekt		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslser		<input type="checkbox"/>	
2	II. Yrdnung NP-Δ( | Picard | 100 | 1			
	Analysetyp		II. Yrdnung NP-Δ(
	Iterative Methode für nichtlineare Analyse		Picard	
	Maximale Anzahl der Iterationen		100	
	Anzahl der Laststufen		1	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Alle &ichtlinearitäten ignorieren		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in Stäben berücksichtigen		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs		<input type="checkbox"/>	
	Rohrinnendruck/Bourdon-Effekt		<input type="checkbox"/>	
	Schnittgr) ° en auf C̄formte Struktur beziehen		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Schnittgr) ° en auf C̄formte Struktur beziehen für Normalkräfte		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Schnittgr) ° en auf C̄formte Struktur beziehen für Querkräfte		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Schnittgr) ° en auf C̄formte Struktur beziehen für Momente		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
Platten-Biegetheorie		Mindlin		
Massenumwandlung in Last aktieren		<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslser		<input type="checkbox"/>		
Gleichgewicht für unC̄formte Struktur		<input type="checkbox"/>		
Stabilitätsnachweis anhand der Verformungsrate		<input type="checkbox"/>		
3	III. Yrdnung | &ewton-Raphson | 100 | 1			
	Analysetyp		III. Yrdnung	
	Iterative Methode für nichtlineare Analyse		&ewton-Raphson	
	Maximale Anzahl der Iterationen		100	
	Anzahl der Laststufen		1	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Alle &ichtlinearitäten ignorieren		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in Stäben berücksichtigen		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Versuchen: instabile Struktur zu berechnen		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs		<input type="checkbox"/>	
	Rohrinnendruck/Bourdon-Effekt		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslser		<input type="checkbox"/>	
Gleichgewicht für unC̄formte Struktur		<input type="checkbox"/>		
Stabilitätsnachweis anhand der Verformungsrate		<input type="checkbox"/>		

6 Lasten

6.1 LF1 - Eigengewicht

6.1.1 KNOTENLASTEN

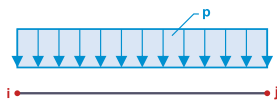
LF1: Eigengewicht

Last Nr.	An Knoten Nr.	Last-Typ	Koord.-System	Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1		Kraft	1	Z	F _Z	23.560	k&
2		Kraft	1	Z	F _Z	40.000	k&

6.1.2 LINIENLASTEN

LF1: Eigengewicht

Lastart %kraft% Lastverteilung %konstant%



Last Nr.	Linien	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Lastparameter		
						Symbol	Wert	Einheit
1		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	19.000	k&v
2		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	k&v
3		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	k&v
4		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	k&v
5	12	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	7.000	k&v

6.1.3 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht

Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter		
						Symbol	Wert	Einheit
1		Kraft	Konstant	1	Z _L	p	2.000	k&v
2		Kraft	Konstant	1	Z _P	p	7.200	k&v
3		Kraft	Konstant	1	Z _P	p	2.900	k&v

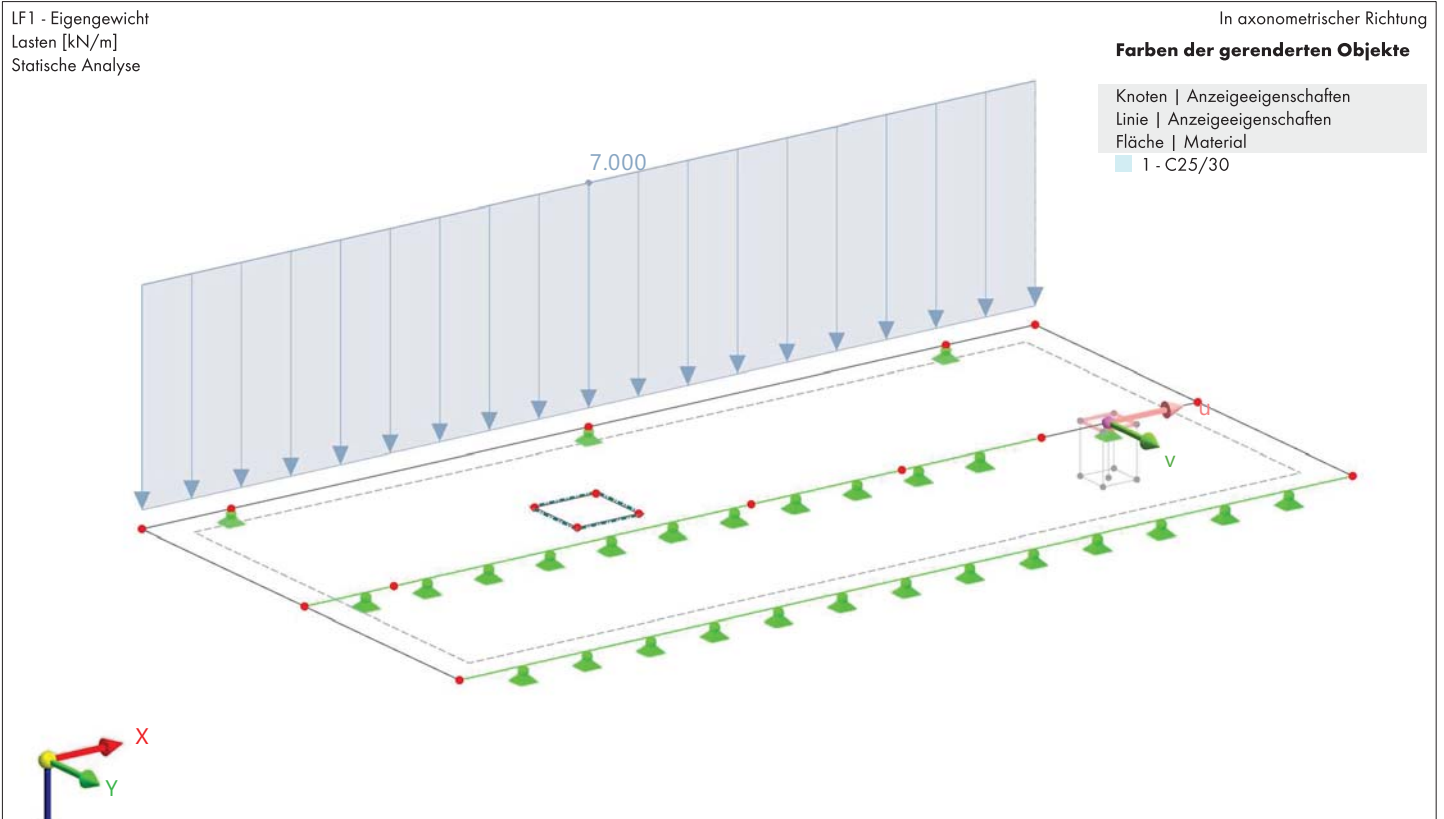
6.1.4 FLÄCHENLASTEN

LF1: Eigengewicht

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter		
						Symbol	Wert	Einheit
1		Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	1.00	k&v m ²

6.1.5 LF1: , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



6.2 LF2 - Verkehr

6.2.1 KNOTENLASTEN

LF2: Verkehr QI A

Last Nr.	An Knoten Nr.	Last-Typ	Koord.-System	Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1		Kraft	1	Z	F _Z	13.500	k&

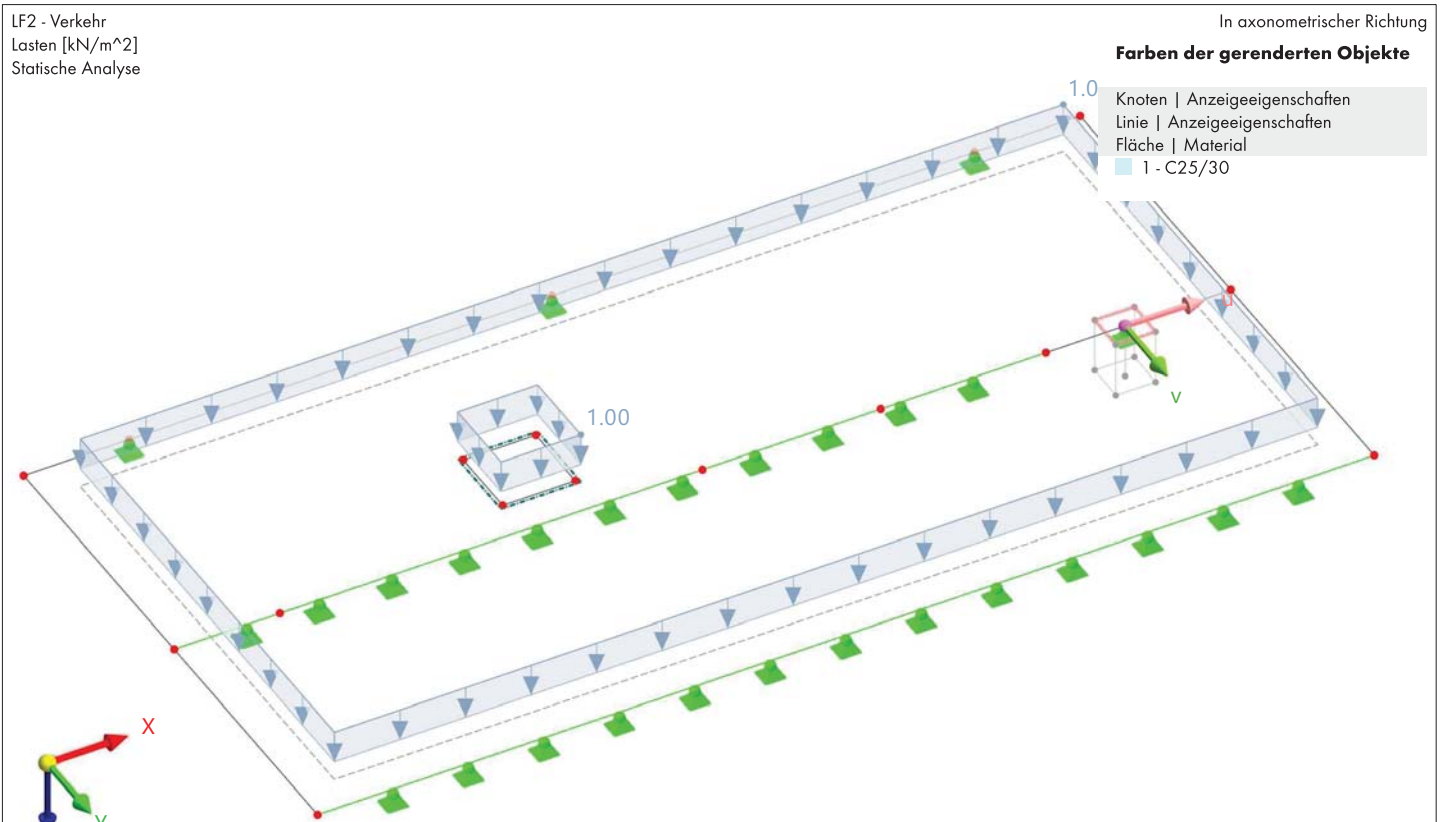
6.2.2 FLÄCHENLASTEN

LF2: Verkehr QI A

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	3	Kraft	Gleichf) rmig	1	Z _A	p	1.00	k&v m ²
2		Kraft	Gleichf) rmig	1	Z _A	p	1.00	k&v m ²

6.2.3 LF2: , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



7 Hilfsobjekte

7.1 KOORDINATENSYSTEME

System Nr.	Typ	Koordinaten			Drehung			Kommentar
		Symbol	Wert	Einheit	Sequenz	Symbol	Wert		Einheit
1	Global β XZ							

8 Statikanalyse-Ergebnisse

8.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
LF1 - Eigengewicht			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in β	0.00	k&	
Summe der Lagerkräfte in β	0.00	k&	
Summe der Lasten in X	0.00	k&	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	k&	
Summe der Lasten in Z	761.95	k&	
Summe der Lagerkräfte in Z	761.95	k&	Abweichung, 0.00'
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um β	-460.29	k&m	Im Schwerpunkt des Modells β : 0.020: 4.110: 0.000 m(
Resultierende der Reaktionen um X	2.24	k&m	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	k&m	Im Schwerpunkt des Modells

8.1 **ZUSAMMENFASSUNG** **Statische Analyse**

	Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
	Maximale Verformungen			
	Maximale Verschiebung in β -Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Z-Richtung	2.7	mm	FE-Knoten &r. 88, N.554: 0.000: 0.000 m(
	Maximale ϕ ktorische Verschiebung	2.7	mm	FE-Knoten &r. 88, N.554: 0.000: 0.000 m(
	Maximale Verdrehung um β -Achse	1.0	mrاد	FE-Knoten &r. 23, N.000: 0.000: 0.000 m(
	Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.3	mrاد	FE-Knoten &r. 93, N.092: 0.000: 0.000 m(
	Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
	Berechnungsstatistik			
	Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.45e+10	--	
	Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	50259600.00	--	
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	6.35e+27594	--	
	Unendlich-&orm	4.29e+10	--	
	Statikanalyse-Einstellungen &r. 1 - I. Yrdnung			
	Analysetyp	I. Yrdnung		
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungsl) ser	<input type="checkbox"/>		
	Methode für Gleichungssystem	Direkt		
	Platten-Biegetheorie	Mindlin		
	LF2 - Verkehr			
	Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
	Summe der Lasten in β	0.00	k&	
	Summe der Lagerkräfte in β	0.00	k&	
	Summe der Lasten in X	0.00	k&	
	Summe der Lagerkräfte in X	0.00	k&	
	Summe der Lasten in Z	129.99	k&	
	Summe der Lagerkräfte in Z	129.99	k&	Abweichung, 0.00 '
	Resultierende der Reaktionen			
	Resultierende der Reaktionen um β	0.00	k&m	Im Schwerpunkt des Modells N.020: 4.110: 0.000 m(
	Resultierende der Reaktionen um X	0.00	k&m	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	k&m	Im Schwerpunkt des Modells
	Maximale Verformungen			
	Maximale Verschiebung in β -Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Z-Richtung	0.3	mm	FE-Knoten &r. 88, N.554: 0.000: 0.000 m(
	Maximale ϕ ktorische Verschiebung	0.3	mm	FE-Knoten &r. 88, N.554: 0.000: 0.000 m(
	Maximale Verdrehung um β -Achse	0.1	mrاد	FE-Knoten &r. 23, N.000: 0.000: 0.000 m(
	Maximale Verdrehung um X-Achse	-0.1	mrاد	FE-Knoten &r. 93, N.092: 0.000: 0.000 m(
	Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
	Berechnungsstatistik			
	Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.45e+10	--	
	Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	50259600.00	--	
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	6.35e+27594	--	
	Unendlich-&orm	4.29e+10	--	
	Statikanalyse-Einstellungen &r. 1 - I. Yrdnung			
	Analysetyp	I. Yrdnung		
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungsl) ser	<input type="checkbox"/>		
	Methode für Gleichungssystem	Direkt		
	Platten-Biegetheorie	Mindlin		
	BS1 - GZT STRÜGEY (- Ständig und Übergehend - Gl. 6.10			
	Maximale Verformungen			

8.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

	Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
	Maximale Verschiebung in β -Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Z-Richtung	4.1	mm	FE-Knoten &r. 88, N.554: 0.000: 0.000 m( | LK1
	Maximale ϕ ktorische Verschiebung	4.1	mm	FE-Knoten &r. 88, N.554: 0.000: 0.000 m( | LK1
	Maximale Verdrehung um β -Achse	1.6	mrad	FE-Knoten &r. 23, N.000: 0.000: 0.000 m( | LK1
	Maximale Verdrehung um X-Achse	-2.0	mrad	FE-Knoten &r. 93, N.092: 0.000: 0.000 m( | LK1
	Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
GCh BS2 - GZG - Charakteristisch				
Maximale Verformungen				
	Maximale Verschiebung in β -Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Z-Richtung	3.0	mm	FE-Knoten &r. 88, N.554: 0.000: 0.000 m( | LK3
	Maximale ϕ ktorische Verschiebung	3.0	mm	FE-Knoten &r. 88, N.554: 0.000: 0.000 m( | LK3
	Maximale Verdrehung um β -Achse	1.1	mrad	FE-Knoten &r. 23, N.000: 0.000: 0.000 m( | LK3
	Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.4	mrad	FE-Knoten &r. 93, N.092: 0.000: 0.000 m( | LK3
	Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
GCS BS4 - GZG - Quasi-ständig				
Maximale Verformungen				
	Maximale Verschiebung in β -Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Z-Richtung	2.8	mm	FE-Knoten &r. 88, N.554: 0.000: 0.000 m( | LK4
	Maximale ϕ ktorische Verschiebung	2.8	mm	FE-Knoten &r. 88, N.554: 0.000: 0.000 m( | LK4
	Maximale Verdrehung um β -Achse	1.0	mrad	FE-Knoten &r. 23, N.000: 0.000: 0.000 m( | LK4
	Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.3	mrad	FE-Knoten &r. 93, N.092: 0.000: 0.000 m( | LK4
	Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
GZ1 LK1 - 1:35*G + 1:5*Q				
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte				
	Summe der Lasten in β	0.00	k&	
	Summe der Lagerkräfte in β	0.00	k&	
	Summe der Lasten in X	0.00	k&	
	Summe der Lagerkräfte in X	0.00	k&	
	Summe der Lasten in Z	1223.62	k&	
	Summe der Lagerkräfte in Z	1223.62	k&	Abweichung, 0.00 '
Resultierende der Reaktionen				
	Resultierende der Reaktionen um β	-621.40	k&m	Im Schwerpunkt des Modells N.020: 4.110: 0.000 m(
	Resultierende der Reaktionen um X	3.03	k&m	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	k&m	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen				
	Maximale Verschiebung in β -Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
	Maximale Verschiebung in Z-Richtung	4.1	mm	FE-Knoten &r. 88, N.554: 0.000: 0.000 m(
	Maximale ϕ ktorische Verschiebung	4.1	mm	FE-Knoten &r. 88, N.554: 0.000: 0.000 m(
	Maximale Verdrehung um β -Achse	1.6	mrad	FE-Knoten &r. 23, N.000: 0.000: 0.000 m(
	Maximale Verdrehung um X-Achse	-2.0	mrad	FE-Knoten &r. 93, N.092: 0.000: 0.000 m(
	Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik				
	Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.45e+10	--	
	Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	50259600.00	--	
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	6.35e+27594	--	
	Unendlich-&orm	4.29e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen &r. 1 - I. Yrdnung				
	Analysotyp	I. Yrdnung		
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungsl) ser	<input type="checkbox"/>		
	Methode für Gleichungssystem	Direkt		

8.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Platten-Biegetheorie			
Mindlin			
GCh LK3 - 1:0*G + 1:0*Q			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in β	0.00	k&	
Summe der Lagerkräfte in β	0.00	k&	
Summe der Lasten in X	0.00	k&	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	k&	
Summe der Lasten in Z	891.94	k&	
Summe der Lagerkräfte in Z	891.94	k&	Abweichung, 0.00'
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um β	-460.29	k&m	Im Schwerpunkt des Modells $\mathbb{N}.020: 4.110: 0.000$ m(
Resultierende der Reaktionen um X	2.24	k&m	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	k&m	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in β -Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	3.0	mm	FE-Knoten &r. 88, $\mathbb{N}.554: 0.000: 0.000$ m(
Maximale Øktorielle Verschiebung	3.0	mm	FE-Knoten &r. 88, $\mathbb{N}.554: 0.000: 0.000$ m(
Maximale Verdrehung um β -Achse	1.1	mrاد	FE-Knoten &r. 23, $\mathbb{N}.000: 0.000: 0.000$ m(
Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.4	mrاد	FE-Knoten &r. 93, $\mathbb{N}.092: 0.000: 0.000$ m(
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
Berechnungsstatistik			
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.45e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	50259600.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	6.35e+27594	--	
Unendlich-&orm	4.29e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen &r. 1 - I. Yrdnung			
Analysotyp	I. Yrdnung		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungssystem	<input type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
GOS LK4 - LF1 + 0.30 * LF2			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in β	0.00	k&	
Summe der Lagerkräfte in β	0.00	k&	
Summe der Lasten in X	0.00	k&	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	k&	
Summe der Lasten in Z	800.95	k&	
Summe der Lagerkräfte in Z	800.95	k&	Abweichung, 0.00'
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um β	-460.29	k&m	Im Schwerpunkt des Modells $\mathbb{N}.020: 4.110: 0.000$ m(
Resultierende der Reaktionen um X	2.24	k&m	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	k&m	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in β -Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	2.8	mm	FE-Knoten &r. 88, $\mathbb{N}.554: 0.000: 0.000$ m(
Maximale Øktorielle Verschiebung	2.8	mm	FE-Knoten &r. 88, $\mathbb{N}.554: 0.000: 0.000$ m(
Maximale Verdrehung um β -Achse	1.0	mrاد	FE-Knoten &r. 23, $\mathbb{N}.000: 0.000: 0.000$ m(
Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.3	mrاد	FE-Knoten &r. 93, $\mathbb{N}.092: 0.000: 0.000$ m(
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
Berechnungsstatistik			

8.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Anzahl der Iterationen	2		
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.45e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	50259600.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	6.35e+27594	--	
Unendlich-&orm	4.29e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen &r. 2 - II. Yrdnung NP-Δ( | Picard | 100 | 1			
Analysetyp	II. Yrdnung NP-Δ(
IteratiQe Methode	Picard		
Maximale Anzahl der Iterationen	100		
Anzahl der Laststufen	1		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Entlastende Wirkung durch Zugkräfte der Stäbe berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungsl ser	<input type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		

8.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.	Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
22	LF1	0.00	0.00	66.96	0.00	0.00	0.00	
23	LF1	0.00	0.00	96.05	0.00	0.00	0.00	
24	LF1	0.00	0.00	67.39	0.00	0.00	0.00	
29	LF1	0.00	0.00	65.13	0.00	0.00	0.00	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten								
22	LF1	P _x 0.00	0.00	66.96	0.00	0.00	0.00	
22		0.00	0.00	66.96	0.00	0.00	0.00	
22		P _y 0.00	0.00	66.96	0.00	0.00	0.00	
22		0.00	0.00	66.96	0.00	0.00	0.00	
23		P _z 0.00	0.00	96.05	0.00	0.00	0.00	
29		0.00	0.00	65.13	0.00	0.00	0.00	
22		M _x 0.00	0.00	66.96	0.00	0.00	0.00	
22		0.00	0.00	66.96	0.00	0.00	0.00	
22		M _y 0.00	0.00	66.96	0.00	0.00	0.00	
22		0.00	0.00	66.96	0.00	0.00	0.00	
22		M _z 0.00	0.00	66.96	0.00	0.00	0.00	
22		0.00	0.00	66.96	0.00	0.00	0.00	
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte								
Σ	LF1	P _{is} [k&]	P _x [k&]	P _z [k&]	Lasten			
Σ		0.00	0.00	761.95	Lagerkräfte			
Σ		0.00	0.00	295.53				
22	LF2	0.00	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	
23	LF2	0.00	0.00	10.09	0.00	0.00	0.00	
24	LF2	0.00	0.00	7.25	0.00	0.00	0.00	
29	LF2	0.00	0.00	14.13	0.00	0.00	0.00	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten								
22	LF2	P _x 0.00	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	
22		0.00	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	
22		P _y 0.00	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	
22		0.00	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	
29		P _z 0.00	0.00	14.13	0.00	0.00	0.00	
22		0.00	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	
22		M _x 0.00	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	
22		0.00	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	
22		M _y 0.00	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	
22		0.00	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	
22		M _z 0.00	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	
22		0.00	0.00	7.12	0.00	0.00	0.00	

8.2 **KNOTEN - LAGERKRÄFTE** **Statische Analyse**

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte									
	LF2		P _B [k&]	P _x [k&]	P _z [k&]	Lasten			
Σ			0.00	0.00	129.99				
Σ			0.00	0.00	38.60	Lagerkräfte			
22	BS1	P _x	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _y	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _z	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _x	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _y	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
M _z	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1		
	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1		
Extrema 22			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	
23	BS1	P _x	0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _y	0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _z	0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _x	0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _y	0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1
M _z	0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1		
	0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1		
Extrema 23			0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	
24	BS1	P _x	0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _y	0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _z	0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _x	0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _y	0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	LK1
M _z	0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	LK1		
	0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	LK1		
Extrema 24			0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00	
29	BS1	P _x	0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _y	0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	LK1
		P _z	0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _x	0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	LK1
		M _y	0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	LK1
			0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	LK1
M _z	0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	LK1		
	0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	LK1		
Extrema 29			0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00	

8.2 **KNOTEN - LAGERKRÄFTE** **Statische Analyse**

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
22	Gz1 BS1	P _x	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
22			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
22		P _y	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
22			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
23		P _z	0.00	0.00	144.80	0.00	0.00	0.00	LK1
22			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
22		M _x	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
22			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
22		M _y	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
22			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
22		M _z	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1
22			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00	LK1

22	GCh BS2	P _x	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _y	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _z	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _x	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _y	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _z	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3
Extrema 22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	

23	GCh BS2	P _x	0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _y	0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _z	0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _x	0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _y	0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _z	0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3
Extrema 23			0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	

24	GCh BS2	P _x	0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _y	0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _z	0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _x	0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _y	0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	LK3
		M _z	0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	LK3
Extrema 24			0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00	

29	GCh BS2	P _x	0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00	LK3
		P _y	0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00	LK3
			0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00	LK3
	P _z	0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00	LK3	
		0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00	LK3	

8.2 **KNOTEN - LAGERKRÄFTE** **Statische Analyse**

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung	
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]		
29		P _z	0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00	LK3	
		M _k	0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00	LK3	
			0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00	LK3	
		M _y	0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00	LK3	
			0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00	LK3	
		M _z	0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00	LK3	
Extrema 29			0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00		
			0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00		
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten										
22	GCh BS2	P _x	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3	
22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3	
22		P _y	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3	
22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3	
23		P _z	0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	LK3	
22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3	
22		M _k	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3	
22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3	
22		M _y	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3	
22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3	
22		M _z	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3	
22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	LK3	

22		GQs BS4	P _x	0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4
	0.00			0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4	
	P _y		0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4	
	P _z		0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4	
	M _k		0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4	
	M _y		0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4	
	M _z		0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4	
Extrema 22				0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	
				0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	

23	GQs BS4	P _x	0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4	
		P _y	0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4	
		P _z	0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4	
		M _k	0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4	
		M _y	0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4	
		M _z	0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4	
Extrema 23				0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	
				0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	

24	GQs BS4	P _x	0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4	
		P _y	0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4	
		P _z	0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4	
		M _k	0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4	
		M _y	0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4	
		M _z	0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4	
			0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4	

8.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung		
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]			
24		M _z	0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00			
			0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00			
29	GOS BS4	P _x	0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	LK4		
		P _y	0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	LK4		
		P _z	0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _x	0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _y	0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	LK4		
		M _z	0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	LK4		
			0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	LK4		
		Extrema	29		0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	
					0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	
Gesamte MaxMin-Werte mit zugehörigen Werten											
22	GOS BS4	P _x	0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4		
22			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4		
22		P _y	0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4		
22			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4		
23		P _z	0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	LK4		
22			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4		
22		M _x	0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4		
22			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4		
22		M _y	0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4		
22			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4		
22		M _z	0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4		
22			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	LK4		
Gesamte MaxMin-Werte mit zugehörigen Werten											
22		GZI LK1	P _x	0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00		
23	0.00			0.00	144.80	0.00	0.00	0.00			
24	P _y		0.00	0.00	101.84	0.00	0.00	0.00			
29			0.00	0.00	109.13	0.00	0.00	0.00			
22	P _z		0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00			
22			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00			
22	M _x		0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00			
22			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00			
22	M _y		0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00			
22			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00			
22	M _z		0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00			
22			0.00	0.00	101.09	0.00	0.00	0.00			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte											
	GZI LK1			P _s [k&]	P _x [k&]	P _z [k&]					
Σ				0.00	0.00	1223.62	Lasten				
Σ			0.00	0.00	456.86	Lagerkräfte					
22	GCh LK3		0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00			
23		0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00				
24		0.00	0.00	74.64	0.00	0.00	0.00				
29		0.00	0.00	79.26	0.00	0.00	0.00				
Gesamte MaxMin-Werte mit zugehörigen Werten											
22	GCh LK3	P _x	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00			
22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00			

8.2 **KNOTEN - LAGERKRÄFTE** **Statische Analyse**

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
22		P _y	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	
22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	
23		P _z	0.00	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	
22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	
22		M _k	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	
22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	
22		M _y	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	
22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	
22		M _z	0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	
22			0.00	0.00	74.09	0.00	0.00	0.00	

Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte									
	GCh LK3		P _s [k&]	P _x [k&]	P _z [k&]				
Σ			0.00	0.00	891.94	Lasten			
Σ			0.00	0.00	334.13	Lagerkräfte			

22	GOS LK4		0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	
23	GOS LK4		0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	
24	GOS LK4		0.00	0.00	69.56	0.00	0.00	0.00	
29	GOS LK4		0.00	0.00	69.37	0.00	0.00	0.00	

Gesamte MaxMin-Werte mit zugehörigen Werten									
22	GOS LK4	P _x	0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	
22			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	
22		P _y	0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	
22			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	
23		P _z	0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00	
22			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	
22		M _k	0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	
22			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	
22		M _y	0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	
22			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	
22		M _z	0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	
22			0.00	0.00	69.10	0.00	0.00	0.00	

Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte									
	GOS LK4		P _s [k&]	P _x [k&]	P _z [k&]				
Σ			0.00	0.00	800.95	Lasten			
Σ			0.00	0.00	307.11	Lagerkräfte			

8.3 **LINIEN - LAGERKRÄFTE** **Statische Analyse**

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
			P _x	P _y	P _z	m _x	m _y	m _z	
14	31	LF1 - Eigengewicht	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	6.393	0.000	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	6.207	0.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	6.235	0.000	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	6.261	0.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	6.213	0.000	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	6.225	0.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	6.244	0.000	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	6.288	0.000	0.000	0.000	
		4.500	0.000	0.000	6.341	0.000	0.000	0.000	
		5.000	0.000	0.000	6.407	0.000	0.000	0.000	
		5.500	0.000	0.000	6.487	0.000	0.000	0.000	
		6.000	0.000	0.000	6.579	0.000	0.000	0.000	
		6.500	0.000	0.000	6.676	0.000	0.000	0.000	
		7.000	0.000	0.000	6.768	0.000	0.000	0.000	
		7.500	0.000	0.000	6.842	0.000	0.000	0.000	
		8.000	0.000	0.000	6.890	0.000	0.000	0.000	
		8.500	0.000	0.000	6.906	0.000	0.000	0.000	
		9.000	0.000	0.000	6.891	0.000	0.000	0.000	

8.3

LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
			p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z	
14		10.000	0.000	0.000	6.782	0.000	0.000	0.000	
		10.500	0.000	0.000	6.710	0.000	0.000	0.000	
		11.000	0.000	0.000	6.645	0.000	0.000	0.000	
		11.500	0.000	0.000	6.602	0.000	0.000	0.000	
		12.000 $\frac{3}{4}$	0.000	0.000	6.593	0.000	0.000	0.000	
		12.500	0.000	0.000	6.620	0.000	0.000	0.000	
		13.000	0.000	0.000	6.684	0.000	0.000	0.000	
		13.500	0.000	0.000	6.751	0.000	0.000	0.000	
		14.000	0.000	0.000	6.824	0.000	0.000	0.000	
		14.500	0.000	0.000	6.773	0.000	0.000	0.000	
		15.000	0.000	0.000	6.658	0.000	0.000	0.000	
		15.500	0.000	0.000	6.409	0.000	0.000	0.000	
Extrema 14	32	16.000 \rightleftharpoons	0.000	0.000	12.443	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000 \rightleftharpoons p_x	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000 \rightleftharpoons	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000 \rightleftharpoons p_y	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000 \rightleftharpoons	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000 \rightleftharpoons p_z	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	6.207	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000 \rightleftharpoons m_x	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000 \rightleftharpoons	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000 \rightleftharpoons m_y	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
31	0.000 \rightleftharpoons	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000		
31	0.000 \rightleftharpoons m_z	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000		
31	0.000 \rightleftharpoons	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 14			0.000	0.000	6.207	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt			0.000	0.000	6.853	0.000	0.000	0.000	

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
			p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z	
G LF1 - Eigengewicht									
20	35	0.000 \rightleftharpoons	0.000	0.000	38.899	0.000	0.000	0.000	
		0.508	0.000	0.000	29.627	0.000	0.000	0.000	
		1.015	0.000	0.000	29.636	0.000	0.000	0.000	
		1.523	0.000	0.000	31.185	0.000	0.000	0.000	
		2.031	0.000	0.000	31.068	0.000	0.000	0.000	
		2.538	0.000	0.000	30.418	0.000	0.000	0.000	
		3.046	0.000	0.000	28.910	0.000	0.000	0.000	
		3.554	0.000	0.000	27.022	0.000	0.000	0.000	
		4.062	0.000	0.000	25.125	0.000	0.000	0.000	
		4.569	0.000	0.000	23.568	0.000	0.000	0.000	
		5.077	0.000	0.000	22.840	0.000	0.000	0.000	
		5.585	0.000	0.000	24.109	0.000	0.000	0.000	
		6.092	0.000	0.000	24.947	0.000	0.000	0.000	
		6.600 $\frac{1}{2}$	0.000	0.000	17.779	0.000	0.000	0.000	
		7.108	0.000	0.000	39.929	0.000	0.000	0.000	
		7.615	0.000	0.000	14.908	0.000	0.000	0.000	
		8.123	0.000	0.000	26.344	0.000	0.000	0.000	
		8.631	0.000	0.000	33.205	0.000	0.000	0.000	
		9.138	0.000	0.000	32.133	0.000	0.000	0.000	
		9.646	0.000	0.000	30.687	0.000	0.000	0.000	
		10.154	0.000	0.000	29.058	0.000	0.000	0.000	
		10.662	0.000	0.000	27.427	0.000	0.000	0.000	
		11.169	0.000	0.000	25.548	0.000	0.000	0.000	
		11.677	0.000	0.000	24.949	0.000	0.000	0.000	
		12.185	0.000	0.000	23.121	0.000	0.000	0.000	
		12.692	0.000	0.000	27.865	0.000	0.000	0.000	
Extrema 20	26	13.200 \rightleftharpoons	0.000	0.000	3.740	0.000	0.000	0.000	
	35	0.000 \rightleftharpoons p_x	0.000	0.000	38.899	0.000	0.000	0.000	
	35	0.000 \rightleftharpoons	0.000	0.000	38.899	0.000	0.000	0.000	
	35	0.000 \rightleftharpoons p_y	0.000	0.000	38.899	0.000	0.000	0.000	
	35	0.000 \rightleftharpoons	0.000	0.000	38.899	0.000	0.000	0.000	
		7.108	0.000	0.000	39.929	0.000	0.000	0.000	
26	13.200 \rightleftharpoons p_z	0.000	0.000	3.740	0.000	0.000	0.000		

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
20	35	0.000	m _x	0.000	0.000	38.899	0.000	0.000	0.000	
	35	0.000		0.000	0.000	38.899	0.000	0.000	0.000	
	35	0.000	m _y	0.000	0.000	38.899	0.000	0.000	0.000	
	35	0.000		0.000	0.000	38.899	0.000	0.000	0.000	
	35	0.000	m _z	0.000	0.000	38.899	0.000	0.000	0.000	
	35	0.000		0.000	0.000	38.899	0.000	0.000	0.000	
Gesamt 20				0.000	0.000	39.929	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	3.740	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	27.028	0.000	0.000	0.000	

G LF1 - Eigengewicht										
Gesamte MaxMin-Werte mit zugehörigen Werten										
14		0.000	p _x	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
14		0.000		0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	p _y	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
14		0.000		0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
20		7.108	p _z	0.000	0.000	39.929	0.000	0.000	0.000	
20		13.200		0.000	0.000	3.740	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	m _x	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
14		0.000		0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	m _y	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
14		0.000		0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	m _z	0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	
14		0.000		0.000	0.000	18.677	0.000	0.000	0.000	

G LF1 - Eigengewicht										
Gesamt maxmin				0.000	0.000	39.929	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	3.740	0.000	0.000	0.000	

G LF1 - Eigengewicht										
Summe der Lasten und Lagerkräfte										
				P _s [k&]	P _x [k&]	P _z [k&]				
Σ				0.00	0.00	761.95	Lasten			
Σ				0.00	0.00	466.42	Lagerkräfte			

QA LF2 - Verkehr										
14	31	0.000		0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
		0.500		0.000	0.000	1.288	0.000	0.000	0.000	
		1.000		0.000	0.000	1.245	0.000	0.000	0.000	
		1.500		0.000	0.000	1.254	0.000	0.000	0.000	
		2.000		0.000	0.000	1.271	0.000	0.000	0.000	
		2.500		0.000	0.000	1.276	0.000	0.000	0.000	
		3.000		0.000	0.000	1.296	0.000	0.000	0.000	
		3.500		0.000	0.000	1.316	0.000	0.000	0.000	
		4.000	¼	0.000	0.000	1.336	0.000	0.000	0.000	
		4.500		0.000	0.000	1.353	0.000	0.000	0.000	
		5.000		0.000	0.000	1.368	0.000	0.000	0.000	
		5.500		0.000	0.000	1.381	0.000	0.000	0.000	
		6.000		0.000	0.000	1.392	0.000	0.000	0.000	
		6.500		0.000	0.000	1.404	0.000	0.000	0.000	
		7.000		0.000	0.000	1.414	0.000	0.000	0.000	
		7.500		0.000	0.000	1.423	0.000	0.000	0.000	
		8.000	½	0.000	0.000	1.430	0.000	0.000	0.000	
		8.500		0.000	0.000	1.434	0.000	0.000	0.000	
		9.000		0.000	0.000	1.434	0.000	0.000	0.000	
		9.500		0.000	0.000	1.431	0.000	0.000	0.000	
10.000		0.000	0.000	1.426	0.000	0.000	0.000			
10.500		0.000	0.000	1.419	0.000	0.000	0.000			
11.000		0.000	0.000	1.411	0.000	0.000	0.000			
11.500		0.000	0.000	1.404	0.000	0.000	0.000			
12.000	¾	0.000	0.000	1.400	0.000	0.000	0.000			
12.500		0.000	0.000	1.399	0.000	0.000	0.000			
13.000		0.000	0.000	1.402	0.000	0.000	0.000			

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z		
Extrema 14		13.500		0.000	0.000	1.403	0.000	0.000	0.000		
		14.000		0.000	0.000	1.405	0.000	0.000	0.000		
		14.500		0.000	0.000	1.383	0.000	0.000	0.000		
		15.000		0.000	0.000	1.354	0.000	0.000	0.000		
		15.500		0.000	0.000	1.292	0.000	0.000	0.000		
	32	16.000	≠	0.000	0.000	2.334	0.000	0.000	0.000		
	31	0.000	≠	p_x	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000	≠		0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000	≠	p_y	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000	≠		0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000	≠	p_z	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
			1.000		0.000	0.000	1.245	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000	≠	m_x	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000	≠		0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
31	0.000	≠	m_y	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000		
31	0.000	≠		0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000		
31	0.000	≠	m_z	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000		
31	0.000	≠		0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 14				0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt				0.000	0.000	1.245	0.000	0.000	0.000		
				0.000	0.000	1.422	0.000	0.000	0.000		

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z	
Extrema 20	35	0.000	≠	0.000	0.000	4.880	0.000	0.000	0.000	Q/A LF2 - Verkehr
		0.508		0.000	0.000	5.809	0.000	0.000	0.000	
		1.015		0.000	0.000	5.285	0.000	0.000	0.000	
		1.523		0.000	0.000	5.690	0.000	0.000	0.000	
		2.031		0.000	0.000	5.625	0.000	0.000	0.000	
		2.538		0.000	0.000	5.616	0.000	0.000	0.000	
		3.046		0.000	0.000	5.455	0.000	0.000	0.000	
		3.554		0.000	0.000	5.272	0.000	0.000	0.000	
		4.062		0.000	0.000	5.076	0.000	0.000	0.000	
		4.569		0.000	0.000	4.915	0.000	0.000	0.000	
		5.077		0.000	0.000	4.842	0.000	0.000	0.000	
		5.585		0.000	0.000	5.082	0.000	0.000	0.000	
		6.092		0.000	0.000	5.044	0.000	0.000	0.000	
		6.600	1/2	0.000	0.000	3.662	0.000	0.000	0.000	
		7.108		0.000	0.000	7.173	0.000	0.000	0.000	
		7.615		0.000	0.000	3.014	0.000	0.000	0.000	
		8.123		0.000	0.000	4.973	0.000	0.000	0.000	
		8.631		0.000	0.000	6.062	0.000	0.000	0.000	
		9.138		0.000	0.000	5.846	0.000	0.000	0.000	
	9.646		0.000	0.000	5.639	0.000	0.000	0.000		
10.154		0.000	0.000	5.458	0.000	0.000	0.000			
10.662		0.000	0.000	5.290	0.000	0.000	0.000			
11.169		0.000	0.000	5.048	0.000	0.000	0.000			
11.677		0.000	0.000	5.062	0.000	0.000	0.000			
12.185		0.000	0.000	4.740	0.000	0.000	0.000			
12.692		0.000	0.000	6.189	0.000	0.000	0.000			
26	13.200	≠		0.000	0.000	1.759	0.000	0.000	0.000	
35	0.000	≠	p_x	0.000	0.000	4.880	0.000	0.000	0.000	
35	0.000	≠		0.000	0.000	4.880	0.000	0.000	0.000	
35	0.000	≠	p_y	0.000	0.000	4.880	0.000	0.000	0.000	
35	0.000	≠		0.000	0.000	4.880	0.000	0.000	0.000	
		7.108	p_z	0.000	0.000	7.173	0.000	0.000	0.000	
26	13.200	≠		0.000	0.000	1.759	0.000	0.000	0.000	
35	0.000	≠	m_x	0.000	0.000	4.880	0.000	0.000	0.000	
35	0.000	≠		0.000	0.000	4.880	0.000	0.000	0.000	
35	0.000	≠	m_y	0.000	0.000	4.880	0.000	0.000	0.000	
35	0.000	≠		0.000	0.000	4.880	0.000	0.000	0.000	
35	0.000	≠	m_z	0.000	0.000	4.880	0.000	0.000	0.000	
35	0.000	≠		0.000	0.000	4.880	0.000	0.000	0.000	
Gesamt				0.000	0.000	7.173	0.000	0.000	0.000	

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
			p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z	
20			0.000	0.000	1.759	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt			0.000	0.000	5.199	0.000	0.000	0.000	

Q/A LF2 - Verkehr
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten

14	0.000	p_x	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
14	0.000		0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
14	0.000	p_y	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
14	0.000		0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
20	7.108	p_z	0.000	0.000	7.173	0.000	0.000	0.000	
14	1.000		0.000	0.000	1.245	0.000	0.000	0.000	
14	0.000	m_x	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
14	0.000		0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
14	0.000	m_y	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
14	0.000		0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
14	0.000	m_z	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	
14	0.000		0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000	

Q/A LF2 - Verkehr

Gesamt max/min			0.000	0.000	7.173	0.000	0.000	0.000	
			0.000	0.000	1.245	0.000	0.000	0.000	

Q/A LF2 - Verkehr
Summe der Lasten und Lagerkräfte

	P_x [k&]	P_y [k&]	P_z [k&]	
Σ	0.00	0.00	129.99	Lasten
Σ	0.00	0.00	91.39	Lagerkräfte

C/A BS1 - GZT STRÜGEY (- Ständig und Übergehend - Gl. 6.10)

14	31	0.000	max	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
		0.500	max	0.000	0.000	10.562	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.562	0.000	0.000	0.000	
		1.000	max	0.000	0.000	10.248	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.248	0.000	0.000	0.000	
		1.500	max	0.000	0.000	10.298	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.298	0.000	0.000	0.000	
		2.000	max	0.000	0.000	10.359	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.359	0.000	0.000	0.000	
		2.500	max	0.000	0.000	10.301	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.301	0.000	0.000	0.000	
		3.000	max	0.000	0.000	10.348	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.348	0.000	0.000	0.000	
		3.500	max	0.000	0.000	10.403	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.403	0.000	0.000	0.000	
		4.000	max	0.000	0.000	10.493	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.493	0.000	0.000	0.000	
		4.500	max	0.000	0.000	10.590	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.590	0.000	0.000	0.000	
		5.000	max	0.000	0.000	10.701	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.701	0.000	0.000	0.000	
		5.500	max	0.000	0.000	10.828	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.828	0.000	0.000	0.000	
		6.000	max	0.000	0.000	10.970	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	10.970	0.000	0.000	0.000	
		6.500	max	0.000	0.000	11.119	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	11.119	0.000	0.000	0.000	
		7.000	max	0.000	0.000	11.258	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	11.258	0.000	0.000	0.000	
		7.500	max	0.000	0.000	11.372	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	11.372	0.000	0.000	0.000	
		8.000	max	0.000	0.000	11.447	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	11.447	0.000	0.000	0.000	

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z		
14		8.500	max	0.000	0.000	11.474	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	11.474	0.000	0.000	0.000		
		9.000	max	0.000	0.000	11.454	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	11.454	0.000	0.000	0.000		
		9.500	max	0.000	0.000	11.389	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	11.389	0.000	0.000	0.000		
		10.000	max	0.000	0.000	11.294	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	11.294	0.000	0.000	0.000		
		10.500	max	0.000	0.000	11.186	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	11.186	0.000	0.000	0.000		
		11.000	max	0.000	0.000	11.087	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	11.087	0.000	0.000	0.000		
		11.500	max	0.000	0.000	11.018	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	11.018	0.000	0.000	0.000		
		12.000	max	0.000	0.000	11.001	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	11.001	0.000	0.000	0.000		
		12.500	max	0.000	0.000	11.035	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	11.035	0.000	0.000	0.000		
		13.000	max	0.000	0.000	11.127	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	11.127	0.000	0.000	0.000		
		13.500	max	0.000	0.000	11.219	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	11.219	0.000	0.000	0.000		
		14.000	max	0.000	0.000	11.319	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	11.319	0.000	0.000	0.000		
14.500	max	0.000	0.000	11.219	0.000	0.000	0.000				
	min	0.000	0.000	11.219	0.000	0.000	0.000				
15.000	max	0.000	0.000	11.019	0.000	0.000	0.000				
	min	0.000	0.000	11.019	0.000	0.000	0.000				
15.500	max	0.000	0.000	10.590	0.000	0.000	0.000				
	min	0.000	0.000	10.590	0.000	0.000	0.000				
32	16.000	max	0.000	0.000	20.299	0.000	0.000	0.000			
		min	0.000	0.000	20.299	0.000	0.000	0.000			
Extrema 14	31	0.000	p _x	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1	
				0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1	
		0.000	p _y	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1	
				0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1	
		0.000	p _z	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1	
				0.000	0.000	10.248	0.000	0.000	0.000	LK1	
		0.000	m _x	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1	
				0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1	
		0.000	m _y	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1	
				0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1	
0.000	m _z	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1			
		0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1			
Gesamt 14				0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000		
				0.000	0.000	10.248	0.000	0.000	0.000		
Durchsch nitt 14		max		0.000	0.000	11.386	0.000	0.000	0.000		
		min		0.000	0.000	11.386	0.000	0.000	0.000		
20	35	0.000	BS1 - GZT STRGEY (- Ständig und Übergehend - Gl. 6.10)								
			max	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000		
			0.508	max	0.000	0.000	48.710	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	48.710	0.000	0.000	0.000	
			1.015	max	0.000	0.000	47.937	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	47.937	0.000	0.000	0.000	
			1.523	max	0.000	0.000	50.634	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	50.634	0.000	0.000	0.000	
			2.031	max	0.000	0.000	50.378	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	50.378	0.000	0.000	0.000	
			2.538	max	0.000	0.000	49.487	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	49.487	0.000	0.000	0.000	
			3.046	max	0.000	0.000	47.212	0.000	0.000	0.000	
min	0.000	0.000		47.212	0.000	0.000	0.000				

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
20		3.046	min	0.000	0.000	47.212	0.000	0.000	0.000	
		3.554	max	0.000	0.000	44.388	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	44.388	0.000	0.000	0.000	
		4.062	max	0.000	0.000	41.533	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	41.533	0.000	0.000	0.000	
		4.569	max	0.000	0.000	39.190	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	39.190	0.000	0.000	0.000	
		5.077	max	0.000	0.000	38.096	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	38.096	0.000	0.000	0.000	
		5.585	max	0.000	0.000	40.170	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	40.170	0.000	0.000	0.000	
		6.092	max	0.000	0.000	41.245	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	41.245	0.000	0.000	0.000	
		6.600	max	0.000	0.000	29.495	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	29.495	0.000	0.000	0.000	
		7.108	max	0.000	0.000	64.663	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	64.663	0.000	0.000	0.000	
		7.615	max	0.000	0.000	24.647	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	24.647	0.000	0.000	0.000	
		8.123	max	0.000	0.000	43.024	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	43.024	0.000	0.000	0.000	
		8.631	max	0.000	0.000	53.919	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	53.919	0.000	0.000	0.000	
		9.138	max	0.000	0.000	52.148	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	52.148	0.000	0.000	0.000	
		9.646	max	0.000	0.000	49.885	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	49.885	0.000	0.000	0.000	
		10.154	max	0.000	0.000	47.415	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	47.415	0.000	0.000	0.000	
		10.662	max	0.000	0.000	44.960	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	44.960	0.000	0.000	0.000	
		11.169	max	0.000	0.000	42.062	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	42.062	0.000	0.000	0.000	
		11.677	max	0.000	0.000	41.275	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	41.275	0.000	0.000	0.000	
		12.185	max	0.000	0.000	38.324	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	38.324	0.000	0.000	0.000	
		12.692	max	0.000	0.000	46.901	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	46.901	0.000	0.000	0.000	
	26	13.200	max	0.000	0.000	7.687	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.687	0.000	0.000	0.000	
Extrema	35	0.000	p _x	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000	LK1
20	35	0.000		0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000	LK1
	35	0.000	p _y	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000	LK1
	35	0.000		0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000	LK1
		7.108	p _z	0.000	0.000	64.663	0.000	0.000	0.000	LK1
	26	13.200		0.000	0.000	7.687	0.000	0.000	0.000	LK1
	35	0.000	m _x	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000	LK1
	35	0.000		0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000	LK1
	35	0.000	m _y	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000	LK1
	35	0.000		0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000	LK1
	35	0.000	m _z	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000	LK1
	35	0.000		0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000	LK1
Gesamt				0.000	0.000	64.663	0.000	0.000	0.000	
20				0.000	0.000	7.687	0.000	0.000	0.000	
Durchsch			max	0.000	0.000	44.287	0.000	0.000	0.000	
nitt			min	0.000	0.000	44.287	0.000	0.000	0.000	
20										

GZ1 BS1 - GZT NSTRVGEY (- Ständig und Übergehend - Gl. 6.10

Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten

14		0.000	p _x	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1
14		0.000		0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1
14		0.000	p _y	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
14		0.000	p _y	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1
20		7.108	p _z	0.000	0.000	64.663	0.000	0.000	0.000	LK1
20		13.200		0.000	0.000	7.687	0.000	0.000	0.000	LK1
14		0.000	m _x	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1
14		0.000		0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1
14		0.000	m _y	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1
14		0.000		0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1
14		0.000	m _z	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1
14		0.000		0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	LK1
GA BS1 - GZT STRGEY (- Ständig und Grübergehend - Gl. 6.10										
Gesamt				0.000	0.000	64.663	0.000	0.000	0.000	
max/min				0.000	0.000	7.687	0.000	0.000	0.000	
GCh BS2 - GZG - Charakteristisch										
14	31	0.000	max	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
		0.500	max	0.000	0.000	7.681	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.681	0.000	0.000	0.000	
		1.000	max	0.000	0.000	7.453	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.453	0.000	0.000	0.000	
		1.500	max	0.000	0.000	7.489	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.489	0.000	0.000	0.000	
		2.000	max	0.000	0.000	7.532	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.532	0.000	0.000	0.000	
		2.500	max	0.000	0.000	7.489	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.489	0.000	0.000	0.000	
		3.000	max	0.000	0.000	7.521	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.521	0.000	0.000	0.000	
		3.500	max	0.000	0.000	7.560	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.560	0.000	0.000	0.000	
		4.000	max	0.000	0.000	7.624	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.624	0.000	0.000	0.000	
		4.500	max	0.000	0.000	7.694	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.694	0.000	0.000	0.000	
		5.000	max	0.000	0.000	7.775	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.775	0.000	0.000	0.000	
		5.500	max	0.000	0.000	7.867	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.867	0.000	0.000	0.000	
6.000	max	0.000	0.000	7.971	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.971	0.000	0.000	0.000			
6.500	max	0.000	0.000	8.080	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	8.080	0.000	0.000	0.000			
7.000	max	0.000	0.000	8.182	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	8.182	0.000	0.000	0.000			
7.500	max	0.000	0.000	8.265	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	8.265	0.000	0.000	0.000			
8.000	max	0.000	0.000	8.320	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	8.320	0.000	0.000	0.000			
8.500	max	0.000	0.000	8.340	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	8.340	0.000	0.000	0.000			
9.000	max	0.000	0.000	8.325	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	8.325	0.000	0.000	0.000			
9.500	max	0.000	0.000	8.277	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	8.277	0.000	0.000	0.000			
10.000	max	0.000	0.000	8.208	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	8.208	0.000	0.000	0.000			
10.500	max	0.000	0.000	8.129	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	8.129	0.000	0.000	0.000			
11.000	max	0.000	0.000	8.056	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	8.056	0.000	0.000	0.000			
11.500	max	0.000	0.000	8.006	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	8.006	0.000	0.000	0.000			
12.000	max	0.000	0.000	7.993	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.993	0.000	0.000	0.000			

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z		
14		12.000	min	0.000	0.000	7.993	0.000	0.000	0.000		
		12.500	max	0.000	0.000	8.019	0.000	0.000	0.000		
		13.000	min	0.000	0.000	8.019	0.000	0.000	0.000		
			max	0.000	0.000	8.086	0.000	0.000	0.000		
		13.500	min	0.000	0.000	8.086	0.000	0.000	0.000		
			max	0.000	0.000	8.154	0.000	0.000	0.000		
		14.000	min	0.000	0.000	8.154	0.000	0.000	0.000		
			max	0.000	0.000	8.229	0.000	0.000	0.000		
		14.500	min	0.000	0.000	8.229	0.000	0.000	0.000		
			max	0.000	0.000	8.157	0.000	0.000	0.000		
		15.000	min	0.000	0.000	8.157	0.000	0.000	0.000		
			max	0.000	0.000	8.012	0.000	0.000	0.000		
		15.500	min	0.000	0.000	8.012	0.000	0.000	0.000		
			max	0.000	0.000	7.701	0.000	0.000	0.000		
32	16.000	max	0.000	0.000	14.777	0.000	0.000	0.000			
		min	0.000	0.000	14.777	0.000	0.000	0.000			
Extrema 14	31	0.000	p _x	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3	
				0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3	
		0.000	p _y	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3	
				0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3	
		0.000	p _z	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3	
				0.000	0.000	7.453	0.000	0.000	0.000	LK3	
		0.000	m _x	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3	
				0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3	
		0.000	m _y	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3	
				0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3	
0.000	m _z	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3			
		0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3			
Gesamt 14				0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000		
				0.000	0.000	7.453	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt 14			max	0.000	0.000	8.276	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	8.276	0.000	0.000	0.000		
20	GCh BS2 - GZG - Charakteristisch	35	0.000	max	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	
			0.000	min	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	
		0.508	max	0.000	0.000	35.436	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	35.436	0.000	0.000	0.000		
		1.015	max	0.000	0.000	34.921	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	34.921	0.000	0.000	0.000		
		1.523	max	0.000	0.000	36.875	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	36.875	0.000	0.000	0.000		
		2.031	max	0.000	0.000	36.692	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	36.692	0.000	0.000	0.000		
		2.538	max	0.000	0.000	36.033	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	36.033	0.000	0.000	0.000		
		3.046	max	0.000	0.000	34.365	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	34.365	0.000	0.000	0.000		
		3.554	max	0.000	0.000	32.294	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	32.294	0.000	0.000	0.000		
		4.062	max	0.000	0.000	30.201	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	30.201	0.000	0.000	0.000		
		4.569	max	0.000	0.000	28.484	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	28.484	0.000	0.000	0.000		
5.077	max	0.000	0.000	27.681	0.000	0.000	0.000				
	min	0.000	0.000	27.681	0.000	0.000	0.000				
5.585	max	0.000	0.000	29.191	0.000	0.000	0.000				
	min	0.000	0.000	29.191	0.000	0.000	0.000				
6.092	max	0.000	0.000	29.991	0.000	0.000	0.000				
	min	0.000	0.000	29.991	0.000	0.000	0.000				
6.600	max	0.000	0.000	21.441	0.000	0.000	0.000				
	min	0.000	0.000	21.441	0.000	0.000	0.000				

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
20		7.108	max	0.000	0.000	47.101	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	47.101	0.000	0.000	0.000	
		7.615	max	0.000	0.000	17.922	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	17.922	0.000	0.000	0.000	
		8.123	max	0.000	0.000	31.317	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	31.317	0.000	0.000	0.000	
		8.631	max	0.000	0.000	39.267	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	39.267	0.000	0.000	0.000	
		9.138	max	0.000	0.000	37.979	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	37.979	0.000	0.000	0.000	
		9.646	max	0.000	0.000	36.325	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	36.325	0.000	0.000	0.000	
		10.154	max	0.000	0.000	34.516	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	34.516	0.000	0.000	0.000	
		10.662	max	0.000	0.000	32.716	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	32.716	0.000	0.000	0.000	
		11.169	max	0.000	0.000	30.596	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	30.596	0.000	0.000	0.000	
		11.677	max	0.000	0.000	30.011	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	30.011	0.000	0.000	0.000	
		12.185	max	0.000	0.000	27.862	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	27.862	0.000	0.000	0.000	
		12.692	max	0.000	0.000	34.054	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	34.054	0.000	0.000	0.000	
	26	13.200	max	0.000	0.000	5.498	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	5.498	0.000	0.000	0.000	
Extrema	35	0.000	p _x	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	LK3
20	35	0.000		0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	LK3
	35	0.000	p _y	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	LK3
	35	0.000		0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	LK3
		7.108	p _z	0.000	0.000	47.101	0.000	0.000	0.000	LK3
	26	13.200		0.000	0.000	5.498	0.000	0.000	0.000	LK3
	35	0.000	m _x	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	LK3
	35	0.000		0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	LK3
	35	0.000	m _y	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	LK3
	35	0.000		0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	LK3
	35	0.000	m _z	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	LK3
	35	0.000		0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	LK3
Gesamt				0.000	0.000	47.101	0.000	0.000	0.000	
20				0.000	0.000	5.498	0.000	0.000	0.000	
Durchsch			max	0.000	0.000	32.227	0.000	0.000	0.000	
nitt										
20			min	0.000	0.000	32.227	0.000	0.000	0.000	

GCh BS2 - GZG - Charakteristisch

Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten

14		0.000	p _x	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3
14		0.000		0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3
14		0.000	p _y	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3
14		0.000		0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3
20		7.108	p _z	0.000	0.000	47.101	0.000	0.000	0.000	LK3
20		13.200		0.000	0.000	5.498	0.000	0.000	0.000	LK3
14		0.000	m _x	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3
14		0.000		0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3
14		0.000	m _y	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3
14		0.000		0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3
14		0.000	m _z	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3
14		0.000		0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	LK3

GCh BS2 - GZG - Charakteristisch

Gesamt				0.000	0.000	47.101	0.000	0.000	0.000	
max/min				0.000	0.000	5.498	0.000	0.000	0.000	

GCh BS4 - GZG - Quasi-ständig

8.3

LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
14	31	0.000	max	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	
		0.500	max	0.000	0.000	6.779	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.779	0.000	0.000	0.000	
		1.000	max	0.000	0.000	6.581	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.581	0.000	0.000	0.000	
		1.500	max	0.000	0.000	6.611	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.611	0.000	0.000	0.000	
		2.000	max	0.000	0.000	6.642	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.642	0.000	0.000	0.000	
		2.500	max	0.000	0.000	6.595	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.595	0.000	0.000	0.000	
		3.000	max	0.000	0.000	6.614	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.614	0.000	0.000	0.000	
		3.500	max	0.000	0.000	6.639	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.639	0.000	0.000	0.000	
		4.000	max	0.000	0.000	6.689	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.689	0.000	0.000	0.000	
		4.500	max	0.000	0.000	6.747	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.747	0.000	0.000	0.000	
		5.000	max	0.000	0.000	6.817	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.817	0.000	0.000	0.000	
		5.500	max	0.000	0.000	6.901	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.901	0.000	0.000	0.000	
		6.000	max	0.000	0.000	6.997	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	6.997	0.000	0.000	0.000	
		6.500	max	0.000	0.000	7.097	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.097	0.000	0.000	0.000	
		7.000	max	0.000	0.000	7.192	0.000	0.000	0.000	
			min	0.000	0.000	7.192	0.000	0.000	0.000	
7.500	max	0.000	0.000	7.269	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.269	0.000	0.000	0.000			
8.000	max	0.000	0.000	7.319	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.319	0.000	0.000	0.000			
8.500	max	0.000	0.000	7.336	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.336	0.000	0.000	0.000			
9.000	max	0.000	0.000	7.321	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.321	0.000	0.000	0.000			
9.500	max	0.000	0.000	7.275	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.275	0.000	0.000	0.000			
10.000	max	0.000	0.000	7.210	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.210	0.000	0.000	0.000			
10.500	max	0.000	0.000	7.136	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.136	0.000	0.000	0.000			
11.000	max	0.000	0.000	7.068	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.068	0.000	0.000	0.000			
11.500	max	0.000	0.000	7.023	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.023	0.000	0.000	0.000			
12.000	max	0.000	0.000	7.013	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.013	0.000	0.000	0.000			
12.500	max	0.000	0.000	7.040	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.040	0.000	0.000	0.000			
13.000	max	0.000	0.000	7.105	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.105	0.000	0.000	0.000			
13.500	max	0.000	0.000	7.172	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.172	0.000	0.000	0.000			
14.000	max	0.000	0.000	7.245	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.245	0.000	0.000	0.000			
14.500	max	0.000	0.000	7.188	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.188	0.000	0.000	0.000			
15.000	max	0.000	0.000	7.064	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	7.064	0.000	0.000	0.000			
15.500	max	0.000	0.000	6.797	0.000	0.000	0.000			
	min	0.000	0.000	6.797	0.000	0.000	0.000			

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z		
Extrema 14	32	16.000	max	0.000	0.000	13.143	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	13.143	0.000	0.000	0.000		
	31	0.000	p _x	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4	
				0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4	
	31	0.000	p _y	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4	
				0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4	
	31	0.000	p _z	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4	
				0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4	
	31	1.000	m _x	0.000	0.000	6.581	0.000	0.000	0.000	LK4	
				0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4	
	31	0.000	m _y	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4	
				0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4	
	31	0.000	m _z	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4	
				0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4	
Gesamt 14			max	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000		
Durchsch nitt 14			max	0.000	0.000	6.581	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	7.280	0.000	0.000	0.000		
20	35	0.000	BS4 - GZG - Quasi-ständig								
			max	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000		
			0.508	max	0.000	0.000	31.370	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	31.370	0.000	0.000	0.000	
			1.015	max	0.000	0.000	31.222	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	31.222	0.000	0.000	0.000	
			1.523	max	0.000	0.000	32.892	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	32.892	0.000	0.000	0.000	
			2.031	max	0.000	0.000	32.755	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	32.755	0.000	0.000	0.000	
			2.538	max	0.000	0.000	32.103	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	32.103	0.000	0.000	0.000	
			3.046	max	0.000	0.000	30.547	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	30.547	0.000	0.000	0.000	
			3.554	max	0.000	0.000	28.604	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	28.604	0.000	0.000	0.000	
			4.062	max	0.000	0.000	26.648	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	26.648	0.000	0.000	0.000	
			4.569	max	0.000	0.000	25.043	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	25.043	0.000	0.000	0.000	
			5.077	max	0.000	0.000	24.292	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	24.292	0.000	0.000	0.000	
			5.585	max	0.000	0.000	25.634	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	25.634	0.000	0.000	0.000	
			6.092	max	0.000	0.000	26.460	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	26.460	0.000	0.000	0.000	
			6.600	max	0.000	0.000	18.878	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	18.878	0.000	0.000	0.000	
			7.108	max	0.000	0.000	42.081	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	42.081	0.000	0.000	0.000	
			7.615	max	0.000	0.000	15.812	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	15.812	0.000	0.000	0.000	
			8.123	max	0.000	0.000	27.836	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	27.836	0.000	0.000	0.000	
			8.631	max	0.000	0.000	35.023	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	35.023	0.000	0.000	0.000	
			9.138	max	0.000	0.000	33.887	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	33.887	0.000	0.000	0.000	
			9.646	max	0.000	0.000	32.378	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	32.378	0.000	0.000	0.000	
			10.154	max	0.000	0.000	30.695	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	30.695	0.000	0.000	0.000	
			10.662	max	0.000	0.000	29.014	0.000	0.000	0.000	
				min	0.000	0.000	29.014	0.000	0.000	0.000	

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z		
Extrema 20	20	10.662	min	0.000	0.000	29.014	0.000	0.000	0.000		
		11.169	max	0.000	0.000	27.062	0.000	0.000	0.000		
	11.677	min	0.000	0.000	27.062	0.000	0.000	0.000			
		max	0.000	0.000	26.468	0.000	0.000	0.000			
	12.185	min	0.000	0.000	26.468	0.000	0.000	0.000			
		max	0.000	0.000	24.543	0.000	0.000	0.000			
	12.692	min	0.000	0.000	24.543	0.000	0.000	0.000			
		max	0.000	0.000	29.721	0.000	0.000	0.000			
	26	13.200	min	0.000	0.000	29.721	0.000	0.000	0.000		
			max	0.000	0.000	4.267	0.000	0.000	0.000		
	Gesamt 20	35	0.000	p _x	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000	LK4
				p _y	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000	LK4
		35	0.000	p _z	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000	LK4
				p _x	0.000	0.000	42.081	0.000	0.000	0.000	LK4
26		13.200	min	0.000	0.000	4.267	0.000	0.000	0.000	LK4	
			max	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000	LK4	
35		0.000	m _x	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000	LK4	
			m _y	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000	LK4	
35		0.000	m _z	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000	LK4	
			m _x	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000	LK4	
Gesamt 20	35	0.000	m _y	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000	LK4	
			m _z	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000	LK4	
Durchschnitt 20			max	0.000	0.000	28.588	0.000	0.000	0.000		
			min	0.000	0.000	28.588	0.000	0.000	0.000		

BS4 - GZG - Quasi-ständig

Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten

14	0.000	p _x	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4
14	0.000	p _y	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4
14	0.000	p _z	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4
20	7.108	p _x	0.000	0.000	42.081	0.000	0.000	0.000	LK4
20	13.200	p _y	0.000	0.000	4.267	0.000	0.000	0.000	LK4
14	0.000	m _x	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4
14	0.000	m _y	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4
14	0.000	m _z	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4
14	0.000	m _x	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	LK4

BS4 - GZG - Quasi-ständig

Gesamt			0.000	0.000	42.081	0.000	0.000	0.000	
max/min			0.000	0.000	4.267	0.000	0.000	0.000	

LK1 - 1:35*G + 1:5*Q

14	31	0.000		0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000
		0.500		0.000	0.000	10.562	0.000	0.000	0.000
		1.000		0.000	0.000	10.248	0.000	0.000	0.000
		1.500		0.000	0.000	10.298	0.000	0.000	0.000
		2.000		0.000	0.000	10.359	0.000	0.000	0.000
		2.500		0.000	0.000	10.301	0.000	0.000	0.000
		3.000		0.000	0.000	10.348	0.000	0.000	0.000
		3.500		0.000	0.000	10.403	0.000	0.000	0.000
		4.000		0.000	0.000	10.493	0.000	0.000	0.000
		4.500		0.000	0.000	10.590	0.000	0.000	0.000
		5.000		0.000	0.000	10.701	0.000	0.000	0.000
		5.500		0.000	0.000	10.828	0.000	0.000	0.000
		6.000		0.000	0.000	10.970	0.000	0.000	0.000
		6.500		0.000	0.000	11.119	0.000	0.000	0.000
		7.000		0.000	0.000	11.258	0.000	0.000	0.000

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
			p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z	
14		7.500	0.000	0.000	11.372	0.000	0.000	0.000	
		8.000	0.000	0.000	11.447	0.000	0.000	0.000	
		8.500	0.000	0.000	11.474	0.000	0.000	0.000	
		9.000	0.000	0.000	11.454	0.000	0.000	0.000	
		9.500	0.000	0.000	11.389	0.000	0.000	0.000	
		10.000	0.000	0.000	11.294	0.000	0.000	0.000	
		10.500	0.000	0.000	11.186	0.000	0.000	0.000	
		11.000	0.000	0.000	11.087	0.000	0.000	0.000	
		11.500	0.000	0.000	11.018	0.000	0.000	0.000	
		12.000	0.000	0.000	11.001	0.000	0.000	0.000	
		12.500	0.000	0.000	11.035	0.000	0.000	0.000	
		13.000	0.000	0.000	11.127	0.000	0.000	0.000	
		13.500	0.000	0.000	11.219	0.000	0.000	0.000	
		14.000	0.000	0.000	11.319	0.000	0.000	0.000	
		14.500	0.000	0.000	11.219	0.000	0.000	0.000	
		15.000	0.000	0.000	11.019	0.000	0.000	0.000	
		15.500	0.000	0.000	10.590	0.000	0.000	0.000	
Extrema 14	32	16.000	0.000	0.000	20.299	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000	p_x	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000	p_y	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000	p_z	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000	m_x	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000	m_y	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000	m_z	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000		0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000		0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
	31	0.000		0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
Gesamt 14			0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
Durchsch nitt			0.000	0.000	11.386	0.000	0.000	0.000	

LK1 - 1:35°G + 1:5°Q										
20	35	0.000		0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000	
		0.508		0.000	0.000	48.710	0.000	0.000	0.000	
		1.015		0.000	0.000	47.937	0.000	0.000	0.000	
		1.523		0.000	0.000	50.634	0.000	0.000	0.000	
		2.031		0.000	0.000	50.378	0.000	0.000	0.000	
		2.538		0.000	0.000	49.487	0.000	0.000	0.000	
		3.046		0.000	0.000	47.212	0.000	0.000	0.000	
		3.554		0.000	0.000	44.388	0.000	0.000	0.000	
		4.062		0.000	0.000	41.533	0.000	0.000	0.000	
		4.569		0.000	0.000	39.190	0.000	0.000	0.000	
		5.077		0.000	0.000	38.096	0.000	0.000	0.000	
		5.585		0.000	0.000	40.170	0.000	0.000	0.000	
		6.092		0.000	0.000	41.245	0.000	0.000	0.000	
		6.600		0.000	0.000	29.495	0.000	0.000	0.000	
		7.108		0.000	0.000	64.663	0.000	0.000	0.000	
		7.615		0.000	0.000	24.647	0.000	0.000	0.000	
		8.123		0.000	0.000	43.024	0.000	0.000	0.000	
		8.631		0.000	0.000	53.919	0.000	0.000	0.000	
		9.138		0.000	0.000	52.148	0.000	0.000	0.000	
		9.646		0.000	0.000	49.885	0.000	0.000	0.000	
		10.154		0.000	0.000	47.415	0.000	0.000	0.000	
		10.662		0.000	0.000	44.960	0.000	0.000	0.000	
		11.169		0.000	0.000	42.062	0.000	0.000	0.000	
		11.677		0.000	0.000	41.275	0.000	0.000	0.000	
		12.185		0.000	0.000	38.324	0.000	0.000	0.000	
		12.692		0.000	0.000	46.901	0.000	0.000	0.000	
Extrema	26	13.200		0.000	0.000	7.687	0.000	0.000	0.000	
	35	0.000		0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000	

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z		
20	35	0.000	p_x	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000		
	35	0.000	p_y	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000		
	35	0.000	p_z	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000		
		7.108	p_z	0.000	0.000	64.663	0.000	0.000	0.000		
	26	13.200	p_z	0.000	0.000	7.687	0.000	0.000	0.000		
	35	0.000	m_x	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000		
	35	0.000	m_x	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000		
	35	0.000	m_y	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000		
	35	0.000	m_y	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000		
	35	0.000	m_z	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000		
	35	0.000	m_z	0.000	0.000	59.834	0.000	0.000	0.000		
	Gesamt 20				0.000	0.000	64.663	0.000	0.000	0.000	
	Durchschnitt				0.000	0.000	7.687	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	44.287	0.000	0.000	0.000		

GZ1 LK1 - 1:35*G + 1:5*Q

Gesamte MaxMin-Werte mit zugehörigen Werten

14		0.000	p_x	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	p_x	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	p_y	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	p_y	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
20		7.108	p_z	0.000	0.000	64.663	0.000	0.000	0.000	
20		13.200	p_z	0.000	0.000	7.687	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	m_x	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	m_x	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	m_y	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	m_y	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	m_z	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	m_z	0.000	0.000	30.923	0.000	0.000	0.000	

GZ1 LK1 - 1:35*G + 1:5*Q

Gesamt maxmin				0.000	0.000	64.663	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	7.687	0.000	0.000	0.000	

GZ1 LK1 - 1:35*G + 1:5*Q

Summe der Lasten und Lagerkräfte

				P_B [k&]	P_x [k&]	P_z [k&]	
Σ				0.00	0.00	1223.62	Lasten
Σ				0.00	0.00	766.76	Lagerkräfte

G Ch LK3 - 1:0*G + 1:0*Q

14	31	0.000		0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
		0.500		0.000	0.000	7.681	0.000	0.000	0.000	
		1.000		0.000	0.000	7.453	0.000	0.000	0.000	
		1.500		0.000	0.000	7.489	0.000	0.000	0.000	
		2.000		0.000	0.000	7.532	0.000	0.000	0.000	
		2.500		0.000	0.000	7.489	0.000	0.000	0.000	
		3.000		0.000	0.000	7.521	0.000	0.000	0.000	
		3.500		0.000	0.000	7.560	0.000	0.000	0.000	
		4.000	$\frac{1}{4}$	0.000	0.000	7.624	0.000	0.000	0.000	
		4.500		0.000	0.000	7.694	0.000	0.000	0.000	
		5.000		0.000	0.000	7.775	0.000	0.000	0.000	
		5.500		0.000	0.000	7.867	0.000	0.000	0.000	
		6.000		0.000	0.000	7.971	0.000	0.000	0.000	
		6.500		0.000	0.000	8.080	0.000	0.000	0.000	
		7.000		0.000	0.000	8.182	0.000	0.000	0.000	
		7.500		0.000	0.000	8.265	0.000	0.000	0.000	
		8.000	$\frac{1}{2}$	0.000	0.000	8.320	0.000	0.000	0.000	
		8.500		0.000	0.000	8.340	0.000	0.000	0.000	
9.000		0.000	0.000	8.325	0.000	0.000	0.000			
9.500		0.000	0.000	8.277	0.000	0.000	0.000			
10.000		0.000	0.000	8.208	0.000	0.000	0.000			
10.500		0.000	0.000	8.129	0.000	0.000	0.000			

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z		
14		11.000		0.000	0.000	8.056	0.000	0.000	0.000		
		11.500		0.000	0.000	8.006	0.000	0.000	0.000		
		12.000	3/4	0.000	0.000	7.993	0.000	0.000	0.000		
		12.500		0.000	0.000	8.019	0.000	0.000	0.000		
		13.000		0.000	0.000	8.086	0.000	0.000	0.000		
		13.500		0.000	0.000	8.154	0.000	0.000	0.000		
		14.000		0.000	0.000	8.229	0.000	0.000	0.000		
		14.500		0.000	0.000	8.157	0.000	0.000	0.000		
		15.000		0.000	0.000	8.012	0.000	0.000	0.000		
		15.500		0.000	0.000	7.701	0.000	0.000	0.000		
	Extrema 14	32	16.000	≡	0.000	0.000	14.777	0.000	0.000	0.000	
		31	0.000	≡ p _x	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
		31	0.000	≡	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
		31	0.000	≡ p _y	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
		31	0.000	≡	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
		31	0.000	≡ p _z	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
			1.000		0.000	0.000	7.453	0.000	0.000	0.000	
		31	0.000	≡ m _x	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
		31	0.000	≡	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
31		0.000	≡ m _y	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 14 Durchschnitt	31	0.000	≡	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000		
	31	0.000	≡	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000		
	31	0.000	≡ m _z	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000		
	31	0.000	≡	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000		
20	35	G Ch LK3 - 1.0*G + 1.0*Q		0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000		
		0.508		0.000	0.000	35.436	0.000	0.000	0.000		
		1.015		0.000	0.000	34.921	0.000	0.000	0.000		
		1.523		0.000	0.000	36.875	0.000	0.000	0.000		
		2.031		0.000	0.000	36.692	0.000	0.000	0.000		
		2.538		0.000	0.000	36.033	0.000	0.000	0.000		
		3.046		0.000	0.000	34.365	0.000	0.000	0.000		
		3.554		0.000	0.000	32.294	0.000	0.000	0.000		
		4.062		0.000	0.000	30.201	0.000	0.000	0.000		
		4.569		0.000	0.000	28.484	0.000	0.000	0.000		
		5.077		0.000	0.000	27.681	0.000	0.000	0.000		
		5.585		0.000	0.000	29.191	0.000	0.000	0.000		
		6.092		0.000	0.000	29.991	0.000	0.000	0.000		
		6.600	1/2	0.000	0.000	21.441	0.000	0.000	0.000		
		7.108		0.000	0.000	47.101	0.000	0.000	0.000		
		7.615		0.000	0.000	17.922	0.000	0.000	0.000		
		8.123		0.000	0.000	31.317	0.000	0.000	0.000		
		8.631		0.000	0.000	39.267	0.000	0.000	0.000		
		9.138		0.000	0.000	37.979	0.000	0.000	0.000		
		9.646		0.000	0.000	36.325	0.000	0.000	0.000		
	10.154		0.000	0.000	34.516	0.000	0.000	0.000			
	10.662		0.000	0.000	32.716	0.000	0.000	0.000			
	11.169		0.000	0.000	30.596	0.000	0.000	0.000			
	11.677		0.000	0.000	30.011	0.000	0.000	0.000			
	12.185		0.000	0.000	27.862	0.000	0.000	0.000			
	12.692		0.000	0.000	34.054	0.000	0.000	0.000			
	Extrema 20	26	13.200	≡	0.000	0.000	5.498	0.000	0.000	0.000	
35		0.000	≡ p _x	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000		
35		0.000	≡	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000		
35		0.000	≡ p _y	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000		
35		0.000	≡	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000		
		7.108	≡ p _z	0.000	0.000	47.101	0.000	0.000	0.000		
26		13.200	≡	0.000	0.000	5.498	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 20	35	0.000	≡ m _x	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000		
	35	0.000	≡	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000		

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
20	35	0.000	m _y	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	
	35	0.000	m _z	0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	43.779	0.000	0.000	0.000	
Gesamt 20				0.000	0.000	47.101	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	5.498	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	32.227	0.000	0.000	0.000	

G Ch LK3 - 1:0*G + 1:0*Q										
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten										
14		0.000	p _x	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
14		0.000		0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	p _y	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
14		0.000		0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
20		7.108	p _z	0.000	0.000	47.101	0.000	0.000	0.000	
20		13.200		0.000	0.000	5.498	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	m _x	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
14		0.000		0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	m _y	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
14		0.000		0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
14		0.000	m _z	0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	
14		0.000		0.000	0.000	22.483	0.000	0.000	0.000	

G Ch LK3 - 1:0*G + 1:0*Q										
Gesamt				0.000	0.000	47.101	0.000	0.000	0.000	
max/min				0.000	0.000	5.498	0.000	0.000	0.000	

G Ch LK3 - 1:0*G + 1:0*Q										
Summe der Lasten und Lagerkräfte										
				P _s [k&]	P _x [k&]	P _z [k&]				
Σ				0.00	0.00	891.94	Lasten			
Σ				0.00	0.00	557.81	Lagerkräfte			

G Os LK4 - LF1 + 0.30 * LF2										
14	31	0.000		0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	
		0.500		0.000	0.000	6.779	0.000	0.000	0.000	
		1.000		0.000	0.000	6.581	0.000	0.000	0.000	
		1.500		0.000	0.000	6.611	0.000	0.000	0.000	
		2.000		0.000	0.000	6.642	0.000	0.000	0.000	
		2.500		0.000	0.000	6.595	0.000	0.000	0.000	
		3.000		0.000	0.000	6.614	0.000	0.000	0.000	
		3.500		0.000	0.000	6.639	0.000	0.000	0.000	
		4.000		0.000	0.000	6.689	0.000	0.000	0.000	
		4.500		0.000	0.000	6.747	0.000	0.000	0.000	
		5.000		0.000	0.000	6.817	0.000	0.000	0.000	
		5.500		0.000	0.000	6.901	0.000	0.000	0.000	
		6.000		0.000	0.000	6.997	0.000	0.000	0.000	
		6.500		0.000	0.000	7.097	0.000	0.000	0.000	
		7.000		0.000	0.000	7.192	0.000	0.000	0.000	
		7.500		0.000	0.000	7.269	0.000	0.000	0.000	
		8.000		0.000	0.000	7.319	0.000	0.000	0.000	
		8.500		0.000	0.000	7.336	0.000	0.000	0.000	
		9.000		0.000	0.000	7.321	0.000	0.000	0.000	
		9.500		0.000	0.000	7.275	0.000	0.000	0.000	
10.000		0.000	0.000	7.210	0.000	0.000	0.000			
10.500		0.000	0.000	7.136	0.000	0.000	0.000			
11.000		0.000	0.000	7.068	0.000	0.000	0.000			
11.500		0.000	0.000	7.023	0.000	0.000	0.000			
12.000		0.000	0.000	7.013	0.000	0.000	0.000			
12.500		0.000	0.000	7.040	0.000	0.000	0.000			
13.000		0.000	0.000	7.105	0.000	0.000	0.000			
13.500		0.000	0.000	7.172	0.000	0.000	0.000			
14.000		0.000	0.000	7.245	0.000	0.000	0.000			

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

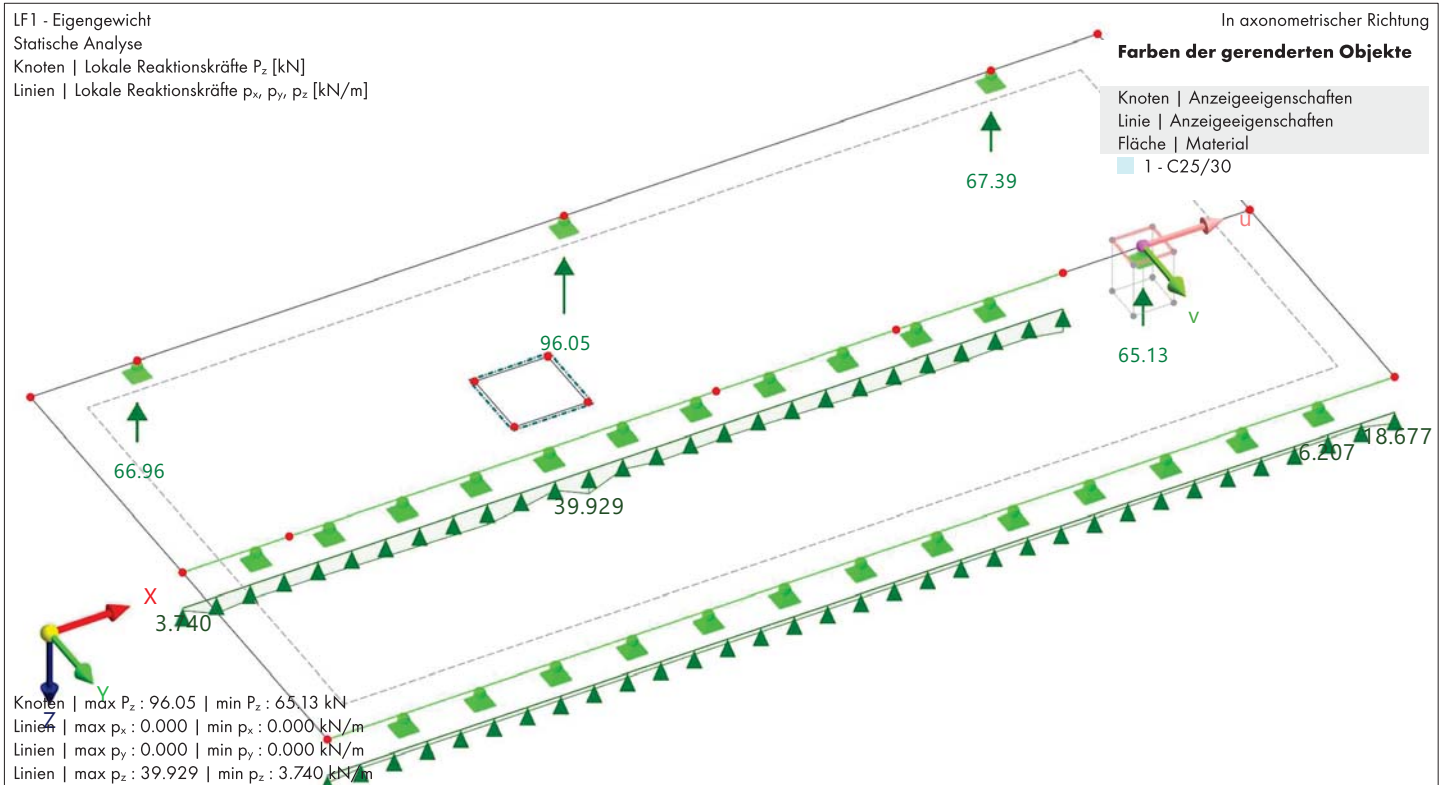
Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung		
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z			
Extrema 14	14	14.500		0.000	0.000	7.188	0.000	0.000	0.000			
		15.000		0.000	0.000	7.064	0.000	0.000	0.000			
		15.500		0.000	0.000	6.797	0.000	0.000	0.000			
	14	32	16.000	≡	0.000	0.000	13.143	0.000	0.000	0.000		
			31	0.000	p _x	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	
		31	0.000	≡	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000		
			0.000	≡	p _y	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	
		31	0.000	≡	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000		
			0.000	≡	p _z	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	
		31	1.000		0.000	0.000	6.581	0.000	0.000	0.000		
			0.000	m _x	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000		
			0.000	≡	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000		
			0.000	≡	m _y	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000	
			0.000	≡	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000		
0.000	≡		m _z	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000			
0.000	≡		0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000				
Gesamt 14			0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000				
Durchschnitt			0.000	0.000	7.280	0.000	0.000	0.000				
<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">GOS</div> LK4 - LF1 + 0.30 * LF2												
Extrema 20	20	0.000	≡	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000			
		0.508		0.000	0.000	31.370	0.000	0.000	0.000			
		1.015		0.000	0.000	31.222	0.000	0.000	0.000			
		1.523		0.000	0.000	32.892	0.000	0.000	0.000			
		2.031		0.000	0.000	32.755	0.000	0.000	0.000			
		2.538		0.000	0.000	32.103	0.000	0.000	0.000			
		3.046		0.000	0.000	30.547	0.000	0.000	0.000			
		3.554		0.000	0.000	28.604	0.000	0.000	0.000			
		4.062		0.000	0.000	26.648	0.000	0.000	0.000			
		4.569		0.000	0.000	25.043	0.000	0.000	0.000			
		5.077		0.000	0.000	24.292	0.000	0.000	0.000			
		5.585		0.000	0.000	25.634	0.000	0.000	0.000			
		6.092		0.000	0.000	26.460	0.000	0.000	0.000			
		6.600	½	0.000	0.000	18.878	0.000	0.000	0.000			
		7.108		0.000	0.000	42.081	0.000	0.000	0.000			
		7.615		0.000	0.000	15.812	0.000	0.000	0.000			
		8.123		0.000	0.000	27.836	0.000	0.000	0.000			
		8.631		0.000	0.000	35.023	0.000	0.000	0.000			
		9.138		0.000	0.000	33.887	0.000	0.000	0.000			
		9.646		0.000	0.000	32.378	0.000	0.000	0.000			
		10.154		0.000	0.000	30.695	0.000	0.000	0.000			
		10.662		0.000	0.000	29.014	0.000	0.000	0.000			
		11.169		0.000	0.000	27.062	0.000	0.000	0.000			
		11.677		0.000	0.000	26.468	0.000	0.000	0.000			
12.185		0.000	0.000	24.543	0.000	0.000	0.000					
12.692		0.000	0.000	29.721	0.000	0.000	0.000					
20	26	13.200	≡	0.000	0.000	4.267	0.000	0.000	0.000			
		35	0.000	p _x	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000		
	35	0.000	≡	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000			
		0.000	≡	p _y	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000		
	35	0.000	≡	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000			
		7.108	≡	p _z	0.000	0.000	42.081	0.000	0.000	0.000		
	35	13.200	≡	0.000	0.000	4.267	0.000	0.000	0.000			
		0.000	≡	m _x	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000		
		0.000	≡	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000			
		0.000	≡	m _y	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000		
		0.000	≡	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000			
0.000		≡	m _z	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000			
0.000		≡	0.000	0.000	40.363	0.000	0.000	0.000				
Gesamt 20			0.000	0.000	42.081	0.000	0.000	0.000				
Durchschnitt			0.000	0.000	28.588	0.000	0.000	0.000				

8.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

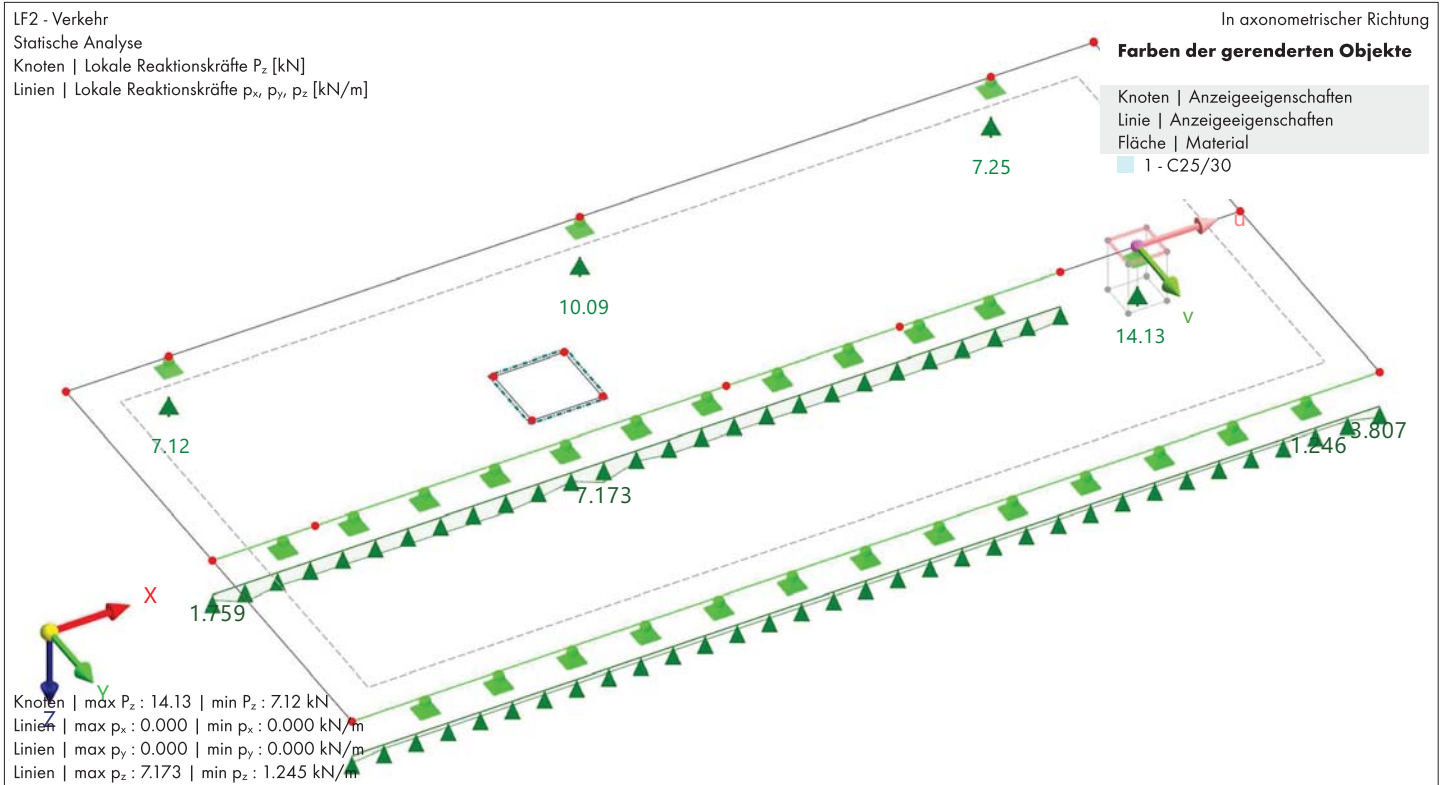
Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
			p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z	
GOS LK4 - LF1 + 0.30 * LF2 Gesamte MaxMin-Werte mit zugehörigen Werten									
14		0.000	p_x	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000
14		0.000		0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000
14		0.000	p_y	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000
14		0.000		0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000
20		7.108	p_z	0.000	0.000	42.081	0.000	0.000	0.000
20		13.200		0.000	0.000	4.267	0.000	0.000	0.000
14		0.000	m_x	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000
14		0.000		0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000
14		0.000	m_y	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000
14		0.000		0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000
14		0.000	m_z	0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000
14		0.000		0.000	0.000	19.819	0.000	0.000	0.000
GOS LK4 - LF1 + 0.30 * LF2 Gesamt maxmin									
				0.000	0.000	42.081	0.000	0.000	0.000
				0.000	0.000	4.267	0.000	0.000	0.000
GOS LK4 - LF1 + 0.30 * LF2 Summe der Lasten und Lagerkräfte									
			P_B [k&]	P_x [k&]	P_z [k&]				
Σ			0.00	0.00	800.95	Lasten			
Σ			0.00	0.00	493.84	Lagerkräfte			

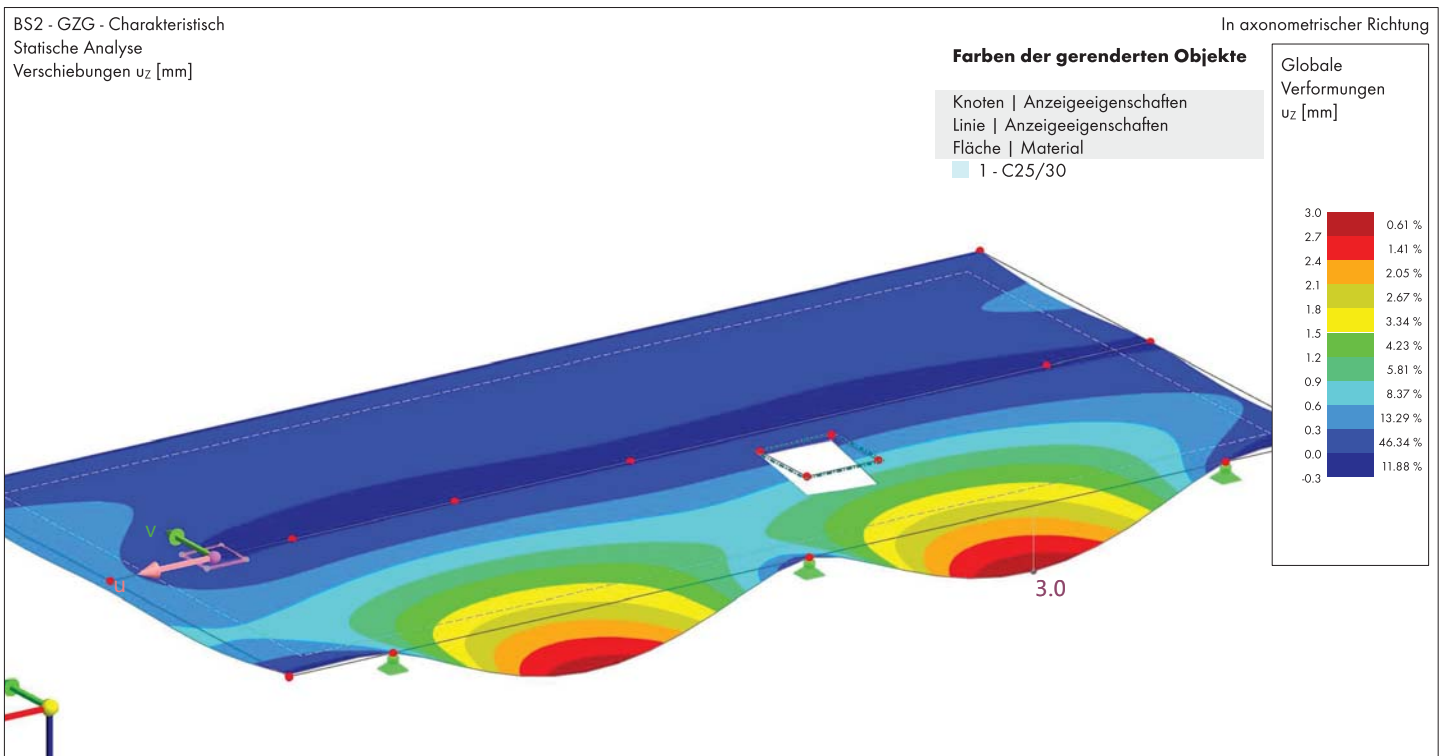
8.4 LF1: KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_x , LINIENLAGER P_y , LINIENLAGER P_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG



8.5 **LF2: KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_x , LINIENLAGER P_y , LINIENLAGER P_z , IN** **Statische Analyse**
AXONOMETRISCHER RICHTUNG



8.6 **BS2: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, GLOBALE** **Statische Analyse**
VERFORMUNGEN u_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG



9 Betonbemessung



9.1 ZU BEMESSENDE OBJEKTE




	Objekttyp	Alles		Zu bemessende Objekte			Kommentar
		bemessen	Ausgewählt	Zu bemessen	Entfernt	Nicht gültig / deaktiviert	
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/>	3	3			
	Knoten	<input checked="" type="checkbox"/>	21-32:35-40			21-32:35-40	

9.2 BEMESSUNGSSITUATIONEN

BS Nr.	EN 1990 | CEN | 2010-04 Bemessungssituationstyp	Zu bemessen	Aktiv	EN 1992 | CEN | 2014-11 Bemessungssituationstyp	Zu bemessende Kombinationen für Aufzählungsmethode
1	GZ1 GZT NSTRÜGEY(- Ständig und Übergehend - Gl. 6.10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GZ1 GZT NSTRÜGEY(- Ständig und Übergehend	Alle
2	GCh GZG - Charakteristisch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	G Cd GZG - Charakteristisch mit Direktlast	Alle
3	GHä GZG - Häufig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GHä GZG - Häufig	Alle
4	GQs GZG - Quasi-ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GQs GZG - Quasi-ständig	Alle
5	GZ1 GZT NSTRÜGEY(- Ständig und Übergehend - Gl. 6.10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GZ1 GZT NSTRÜGEY(- Ständig und Übergehend	Alle

9.3 MATERIALIEN

- Legende
 Beton-Einstellungen
 Steifigkeitsmodifizierung

Material Nr.	Name	Zu bemessen	Material-Typ	Optionen	Kommentar
1	C25/80	<input checked="" type="checkbox"/>	Beton		
2	Kerto LVL S-beam	<input checked="" type="checkbox"/>	Holz		
3	C20/25	<input checked="" type="checkbox"/>	Beton		
4	S235JR	<input checked="" type="checkbox"/>	Stahl		
5	B500MNA	<input checked="" type="checkbox"/>	Betonstahl		

9.3.1 MATERIALIEN - BETON-EINSTELLUNGEN

Material Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Kommentar
1	C25/80 | Isotrop | Linear elastisch Gr) ° tkorndurchmesser Gesteinsk) mungstyp Zementklasse Betonorte	d _g	16.0	mm	Quarzit Kieselhaltig(& Normal(Monolithisch
2	Kerto LVL S-beam | Isotrop | Linear elastisch				
3	C20/25 | Isotrop | Linear elastisch Gr) ° tkorndurchmesser Gesteinsk) mungstyp Zementklasse Betonorte	d _g	16.0	mm	Quarzit Kieselhaltig(& Normal(Monolithisch
4	S235JR | Isotrop | Linear elastisch				
5	B500MNA | Isotrop | Linear elastisch Produktionstyp des Betonstahls Temperaturkennwerte des Betonstahls		Warmgewalzt Klasse &		

9.3.2

MATERIALIEN - ZEITABHÄNGIGE KENNWERTE DES BETONS

Legende
 Beton-Einstellungen

Material Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Optionen
1	C25/80 | Isotrop | Linear elastisch				
	Kriechen		<input type="checkbox"/>		
	Schwinden		<input type="checkbox"/>		
3	C20/25 | Isotrop | Linear elastisch				
	Kriechen		<input type="checkbox"/>		
	Schwinden		<input type="checkbox"/>		

9.4

QUERSCHNITTE

Legende
 Dünnwandiges Modell
 W) lbsteifigkeit deaktiviert

Querschnr. Nr.	Name	Materialbemesser	Zu	Querschnitts-Typ	Anderen Querschnitt für die Bemessung verwenden	Optionen
1	R_M1 250/150	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Dickwandige I	--	
2	R_M1 75/130	2	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Dickwandige I	--	
3	2UY U 65 10M	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Zusammengesetzt - Stahl	--	
4	FLAT 20/160/H	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Stäbe	--	
5	CHS 45/12.5/H	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Dünnwandige	--	
6	FLAT 20/50/H	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Stäbe	--	
7	2UY U 160 10M	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Zusammengesetzt - Stahl	--	
8	FLAT 20/135/H	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Stäbe	--	
9	U 220	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - Stahl	--	
10	RRY 200x100x5	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - Stahl	--	
11	QRY 80x4	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - Stahl	--	
12	IPE 240	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - Stahl	--	
13	IPE 180	4	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - Stahl	--	

9.5

DICKEN

Dicke Nr.	Name	Typ	Materialbemesser	Zu	Andere Dicke verw.
1	Konstant | d , 200.0 mm | 1 - C25/80	Konstant	1	<input checked="" type="checkbox"/>	--
2	Konstant | d , 220.0 mm | 3 - C20/25	Konstant	3	<input checked="" type="checkbox"/>	--

9.6

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an						Wände	Wandartige Trä	Kommentar
		Knoten	Stäbe	Stabsätze	Flächen	Flächensätze				
1	Standard d	Alle	Alle	Alle	Alle	Alle				

9.6.1

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	<input checked="" type="checkbox"/> Ermüdung			
	<input checked="" type="radio"/> Vereinfachte Nachweismethode gem. 6.8.6 und 6.8.7N(
	<input type="radio"/> Methode der Schadensäquivalenten Spannungsschwingbreite gem. 6.8.5 und 6.8.7N(
	Anfangszeitpunkt der zyklischen Belastung auf Beton in Tagen	to	28.0	Tage

9.6.2

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Schnittgrößen für Betonbemessung berücksichtigen			
	<input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N_{Ed}			
	Toleranz für Normalkräfte	$|N_{Ed}| \geq$	0.0001	k&
	<input checked="" type="checkbox"/> Biegemomente $M_{y,Ed}$			
	Toleranz für Biegemomente um y-Achse	$|M_{y,Ed}| \geq$	0.0001	k&vm
	<input checked="" type="checkbox"/> Biegemomente $M_{z,Ed}$			
	Toleranz für Biegemomente um z-Achse	$|M_{z,Ed}| \geq$	0.0001	k&vm
	<input checked="" type="checkbox"/> Torsionsmomente $M_{T,Ed}$			
	Toleranz für Torsionsmomente	$|M_{T,Ed}| \geq$	0.0001	k&vm
	<input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte $V_{y,Ed}$			
	Toleranz für Querkräfte in y-Achse	$|V_{y,Ed}| \geq$	0.0001	k&
	<input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte $V_{z,Ed}$			
	Toleranz für Querkräfte in z-Achse	$|V_{z,Ed}| \geq$	0.0001	k&
	Reduzierungen der Schnittgrößen in z-Richtung			
	<input type="checkbox"/> Berücksichtigung einer begrenzten Momentenumlagerung der Stützmomente nach 5.5			
	<input type="checkbox"/> Momentenausrundung bzw. Bemessung für Anschnittmoment bei monolithischer Lagerung nach 5.3.2.2			
	<input checked="" type="checkbox"/> Reduktion der Querkräfte am Auflagerrand und Abstand d nach 6.2.1N(
	<input type="checkbox"/> Reduktion der Querkräfte mit Einzellast nach 6.2.2N(und 6.2.3N(
	<input type="checkbox"/> Berücksichtigung der Mindestausmitte nach 6.1N(
	Erforderliche Längsbewehrung			
	Bewehrungsanordnung			Vorhandene Bewehrung optimieren
	<input type="checkbox"/> Bewehrung gleichmäßig über gesamte Plattenbreite verteilen			
	<input checked="" type="checkbox"/> Zugkraft durch Schub in erforderlicher Längsbewehrung einbeziehen			
	Konstruktionsregeln für Stäbe			
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestlängsbewehrung nach Norm			
	<input checked="" type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Mindestlängsbewehrungsfläche			
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestbewehrungsfläche			
	Obere Bewehrungsfläche	$A_{s,min;-z,oben}$	0.00	cm ²
	Untere Bewehrungsfläche	$A_{s,min;+z,unten}$	0.00	cm ²
	Gesamtbewehrungsfläche	$A_{s,min,ges}$	0.00	cm ²
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestbewehrungsgrad			
	Gesamtbewehrungsfläche	$\rho_{l,min,ges}$	0.00	%
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestschubbewehrung nach Norm			
	<input type="checkbox"/> Konstruktive Querbewehrung zur Sicherung der Druckbewehrung nach 9.2.1.2N(
	<input checked="" type="checkbox"/> Konstruktive Einspannbewehrung nach 9.2.1.2N(; 9.2.1.4N(
	<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis für Zugkraft in der Längsbewehrung: einschließlich Zug infolge Querkraft gem. 9.2.1.3N(
	Erforderliche Schubbewehrung - Schubtragfähigkeit			
	<input checked="" type="radio"/> Ansatz der erforderlichen Längsbewehrung			
	<input type="radio"/> Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung			
	<input type="radio"/> Erforderliche Längsbewehrung automatisch erheben: um Schubbewehrung zu vermeiden			
	Schubfuge			
	<input checked="" type="checkbox"/> Bemessungsverfahren für Schubspannung in Fuge			
	Nachweisverfahren für Schubspannung in Fuge			
	<input checked="" type="radio"/> Analytisch mit Querkraft $V_{z,Ed}$ und β -Faktor gem. Gl. 6.24 N _{z,Ed} nicht berücksichtigt(
	<input type="radio"/> Allgemeine Integration von Normalspannungen in Querschnittsteilen			

9.6.2

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input type="checkbox"/> Ermüdung oder dynamische Lasten gem. 6.2.5 Nf(&ormalspannung über Fugenflächen N Zug negativ	σ_n	0.000	&vmm ²
	<input type="checkbox"/> Nachweis des Gurtanschlusses bei gegliederten Querschnitten			
	Begrenzung der Druckzonenh) he <input type="checkbox"/> Begrenzung der Druckzonenh) he nach 5.6.2 Nf(: 5.6.3 Nf(berücksichtigen			
	Berechnungseinstellung <input type="checkbox"/> &ettobetonfläche			
	Faserbeton Faserbetonwirkung <input checked="" type="radio"/> In Biege- und Schubbemessung <input type="radio"/> In Torsionsbemessung			
	Beton Materialmodell für gezogenen Bereich <input checked="" type="checkbox"/> Gr) ° enfaktor k _G berechnet aus Zugbereich A _{fct}		SSD 1 | Multilinear inkl. f _{ctm}	
	Einstellungen für Stabilitätsbemessung Schlankheit Grenزشlankheit um y-Achse <input type="checkbox"/> Faktor A _y ermitteln <input type="checkbox"/> Faktor B _y ermitteln <input type="checkbox"/> Faktor C _y ermitteln			
	Grenزشlankheit um z-Achse <input type="checkbox"/> Faktor A _z ermitteln <input type="checkbox"/> Faktor B _z ermitteln <input type="checkbox"/> Faktor C _z ermitteln			
	Lasterteilung <input checked="" type="checkbox"/> Statisches System aus Einzelstützen			
	Doppelbiegung <input type="checkbox"/> Getrennte Bemessung in beiden Hauptachsenrichtungen nach 5.8.9 <input type="checkbox"/> Vereinfachten Nachweis nach Gleichung 5.39 erwenden			
	Krümmung für erforderliche Bewehrung <input checked="" type="radio"/> Faktor K _r gemäß 5.8.8.3 <input type="radio"/> Benutzerdefiniert			
	Erforderliche Bewehrung Bewehrungsanordnung Bewehrungsdurchmesser für Vorbemessung		Gleichmä° ig umlaufend Max. aller	

9.6.3

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - FLÄCHEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard Nachweismethode <input type="radio"/> Keine Optimierung der Bemessungsschnittgr) ° en empfohlen für überwiegend druckbeanspruchte Bauteile(<input checked="" type="radio"/> Optimierung der Bemessungsschnittgr) ° en empfohlen für zusätzlich oder auf Zug beanspruchte Bauteile(Schnittgr) ° enerlauf für Bemessung <input checked="" type="checkbox"/> Subtraktion der Rippenanteile für die GZT-Berechnung und für das analytische Verfahren der GZG-Berechnung Grenzen der Bewehrungsflächen			

9.6.3

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - FLÄCHEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input checked="" type="radio"/> Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1 Richtung der Mindestbewehrung			
	<input checked="" type="radio"/> Richtung mit Hauptzug im Element <input type="radio"/> Richtung mit Hauptzug in der Fläche <input type="radio"/> Definiert			
	<input type="radio"/> Mindestlängsbewehrung für Wände nach 9.6			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierter Mindestlängsbewehrungsgrad <input checked="" type="checkbox"/> Maximale Längsbewehrung nach Norm			
	<input checked="" type="radio"/> Maximale Längsbewehrung für Platten nach 9.3.1 <input type="radio"/> Maximale Längsbewehrung für Wände nach 9.6			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierter maximaler Längsbewehrungsgrad <input checked="" type="checkbox"/> Mindestschubbewehrung nach 9.3.2 <input type="checkbox"/> Benutzerdefinierter Mindestschubbewehrungsgrad			
	Erforderliche Längsbewehrung <input type="checkbox"/> Zugkraft durch Schub in erforderlicher Längsbewehrung einbeziehen			
	Erforderliche Schubbewehrung - Schubtragfähigkeit <input checked="" type="radio"/> Ansatz der erforderlichen Längsbewehrung <input type="radio"/> Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung <input type="radio"/> Erforderliche Längsbewehrung automatisch erheben: um Schubbewehrung zu vermeiden			
	Begrenzung der Druckzonenhöhe <input type="checkbox"/> Begrenzung der Druckzonenhöhe nach 5.6.2(1) (5.6.3(1) berücksichtigen)			
	Faserbeton Beton Materialmodell für gezogenen Bereich			SSD 1 | Multilinear inkl. f_{ctm}

9.6.4

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - DURCHSTANZEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Bauteil			
	Bauteiltyp		Autom.	
	Durchstanzlast			
	Angewendete Durchstanzlast für Stützen		Einzelkraft aus StützeLastKnotenlager	
	Angewendete Durchstanzlast für Wände		Geglättete Schubkraft entlang des kritischen Rundschnitts	
	<input type="checkbox"/> Flächenlast innerhalb des kritischen Rundschnitts berücksichtigen			
	Abziehbare Flächenlast für Fundament		Automatisch	
	Abziehbarer Anteil		100.00	
	Maximaler Abstand der abziehbaren Fläche		a_crit	
	<input type="checkbox"/> Abziehbare Flächenlast für Platte			
	Faktor β			
	Angewandte Methode zur Ermittlung des Faktors β		6.4.3(1) - Vollplastische Schubspannungsverteilung	
	Lasteinleitungsfläche des Durchstanzknotens			
	<input type="checkbox"/> Lasteinleitungsfläche für Durchstanzknotentyp "Stütze" definieren <input type="checkbox"/> Waddicken für Durchstanzknotentyp "Wand" definieren			
	Kritischer Rundschnitt			
	<input type="checkbox"/> Kritischen Rundschnitt für Platte definieren			

9.6.4

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - DURCHSTANZEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Mittlere statische &utzh) he <input type="checkbox"/> Bereich zur Erfassung der statischen &utzh) he definieren <input type="checkbox"/> Stützeindringtiefe definieren			
	Durchstanzbewehrung Minimaler Abstand der Bewehrungsreihen	$s_{r,min}$	0.100	m
	Erforderliche Durchstanzbewehrung - Durchstanztragfähigkeit <input type="radio"/> Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung <input checked="" type="radio"/> Berechnung der erforderlichen Längsbewehrung zur Vermeidung von Durchstanzbewehrung oder Erfüllung von Gl. 6.52			
	Mindestbewehrung nach &orm. <input checked="" type="checkbox"/> Mindestdurchstanzbewehrung gem. 9.4.3(

9.7

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an						Kommentar
		Knoten	Stäbe	Stabsätze	Flächen	Flächensätze	Wände Wandartige Trä	
1	Standard		Alle	Alle	Alle	Alle		

9.7.1

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Spannungsanalyse <input type="checkbox"/> Begrenzung der Betondruckspannung σ_c <input checked="" type="checkbox"/> Begrenzung der Stahlspannung σ_s <input type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	Rissanalyse <input type="radio"/> Grenzwerte der zulässigen Rissbreite nach &orm <input checked="" type="radio"/> Benutzerdefinierte Grenzwerte der zulässigen Rissbreite			
	Grenzwerte der zulässigen Rissbreite	$w_{k,max-z,oben}$	0.400	mm
	Grenzwerte der zulässigen Rissbreite	$w_{k,max-z,unten}$	0.400	mm
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps <input checked="" type="checkbox"/> Nachweis ohne direkte Rissbreitenberechnung <input checked="" type="checkbox"/> Berechnung des Grenzdurchmessers $lim d_s$ <input checked="" type="checkbox"/> Berechnung des maximalen Bewehrungsabstands $lim s_r$			
	<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis mit direkter Rissbreitenberechnung <input checked="" type="checkbox"/> Gl. 17.14(für $s_{r,max}$ verwenden			
	Wirksame Betonzugfestigkeit zum Zeitpunkt der Rissbildung	$k_{ct,eff,wk}$	1.000	--
	<input type="checkbox"/> Rissbreitenbegrenzung für $\sigma_{c1,Ed} \leq f_{ct,eff,wk}$			
	$A_{s,min}$ bei Zwangsbeanspruchung <input checked="" type="checkbox"/> Berechnung der Mindestbewehrungsfläche $A_{s,min}$ Spannungsverteilung in der Zugzone oder Erstrissbildung <input checked="" type="radio"/> In Abhängigkeit von der definierten Belastung $N_k = 0.0 \dots 1.0$ <input type="radio"/> Ansatz von zentrischem Zwang $N_k = 1.0$ <input type="radio"/> Ansatz von Biegezwang $N_k = 0.4$			
	$A_{s,min}$ -Anordnung am Stab			Zugseite
	$A_{s,min}$ -Anordnung an der Fläche <input checked="" type="checkbox"/> Ybere N(Bewehrung φ_1 <input checked="" type="checkbox"/> Ybere N(Bewehrung φ_2			

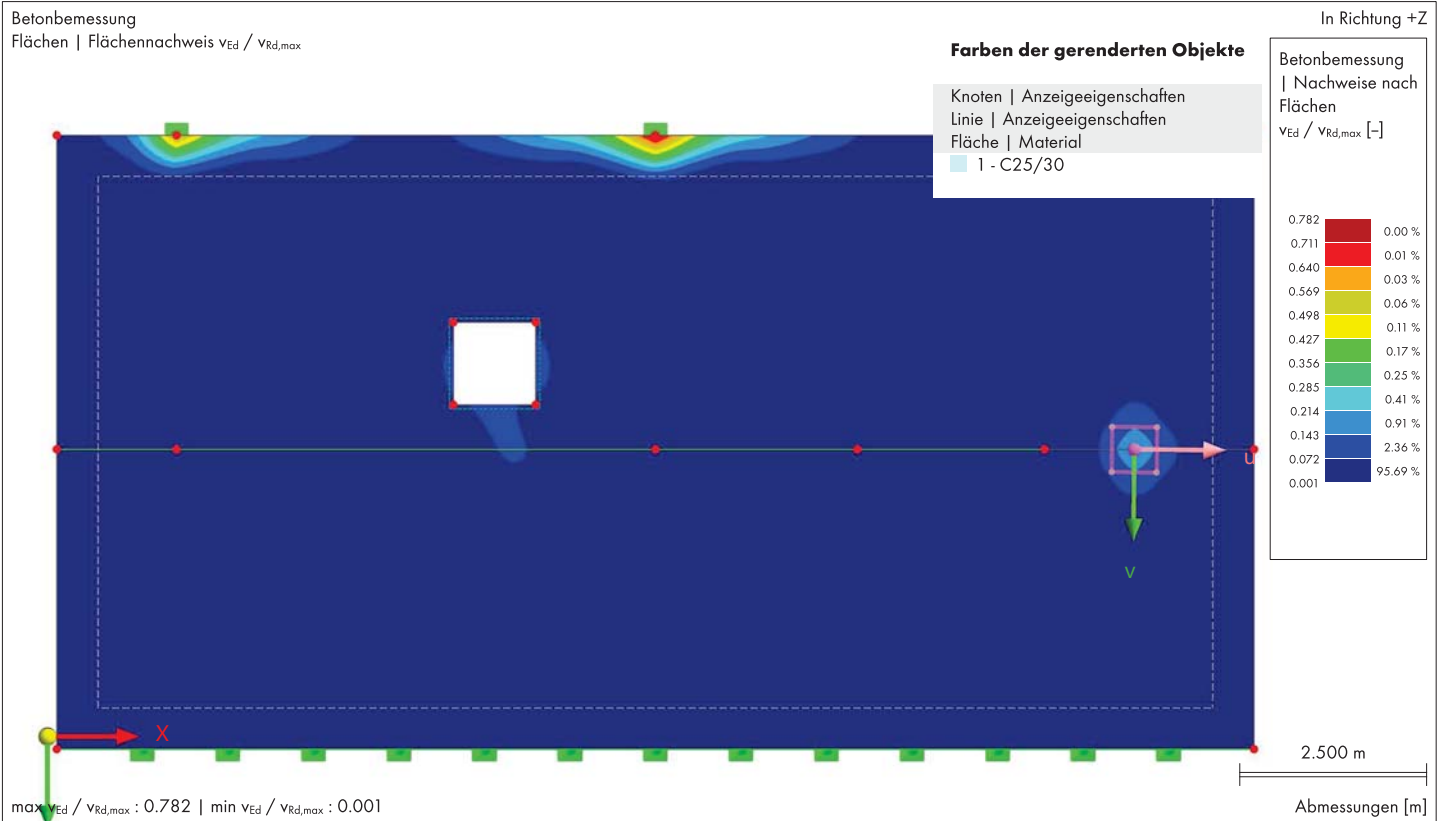
9.7.1

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input checked="" type="checkbox"/> Untere N_z (Bewehrung φ_2)			
	<input type="checkbox"/> Rissbildung innerhalb der ersten 28 Tage			
	Durchbiegungsnachweis			
	<input checked="" type="checkbox"/> Begrenzung der Durchbiegung			
	Grenzwerte der zulässigen Durchbiegung			
	Beidseitige Lagerung			
	Quasi-ständig	L v	250	
	Einseitige Lagerung			
	Quasi-ständig	L _c v	250	
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	<input checked="" type="checkbox"/> Beanspruchbarkeit des Betons zwischen den Rissen berücksichtigen			
	Stiffening			
	<input type="checkbox"/> Mindestwert des Verteilungsfaktors berücksichtigen			
	Ermittlung der Längsbewehrung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Ermittelt die erforderliche Längsbewehrung automatisch zum Bemessen der Gebrauchstauglichkeitsbemessungssituation.			
	<input checked="" type="checkbox"/> Erforderliche Bewehrung basierend auf minimalem σ_{GZG}			
	<input checked="" type="checkbox"/> Wirtschaftlichste Bewehrung für Rissbreitenachweis suchen			
	<input checked="" type="checkbox"/> $A_{s,min}$ nach 7.3.2 auch für die direkte Rissbreitenberechnung nach 7.3.4 berücksichtigen			
	Erkennung von Risszuständen			
	<input checked="" type="radio"/> Risszustand berechnet aus zugehöriger Last			
	<input type="radio"/> Risszustand ermittelt als Umhüllende aus allen GZG-Bemessungssituationen			
	<input type="radio"/> Risszustand lastunabhängig			
	Faserbeton			
	Beton			
	Materialmodell für gezogenen Bereich		SSD 1 | Multilinear inkl.	
	<input checked="" type="checkbox"/> Gradfaktor k'_{fG} berechnet aus Zugbereich A'_{fct}		f_{ctm}	

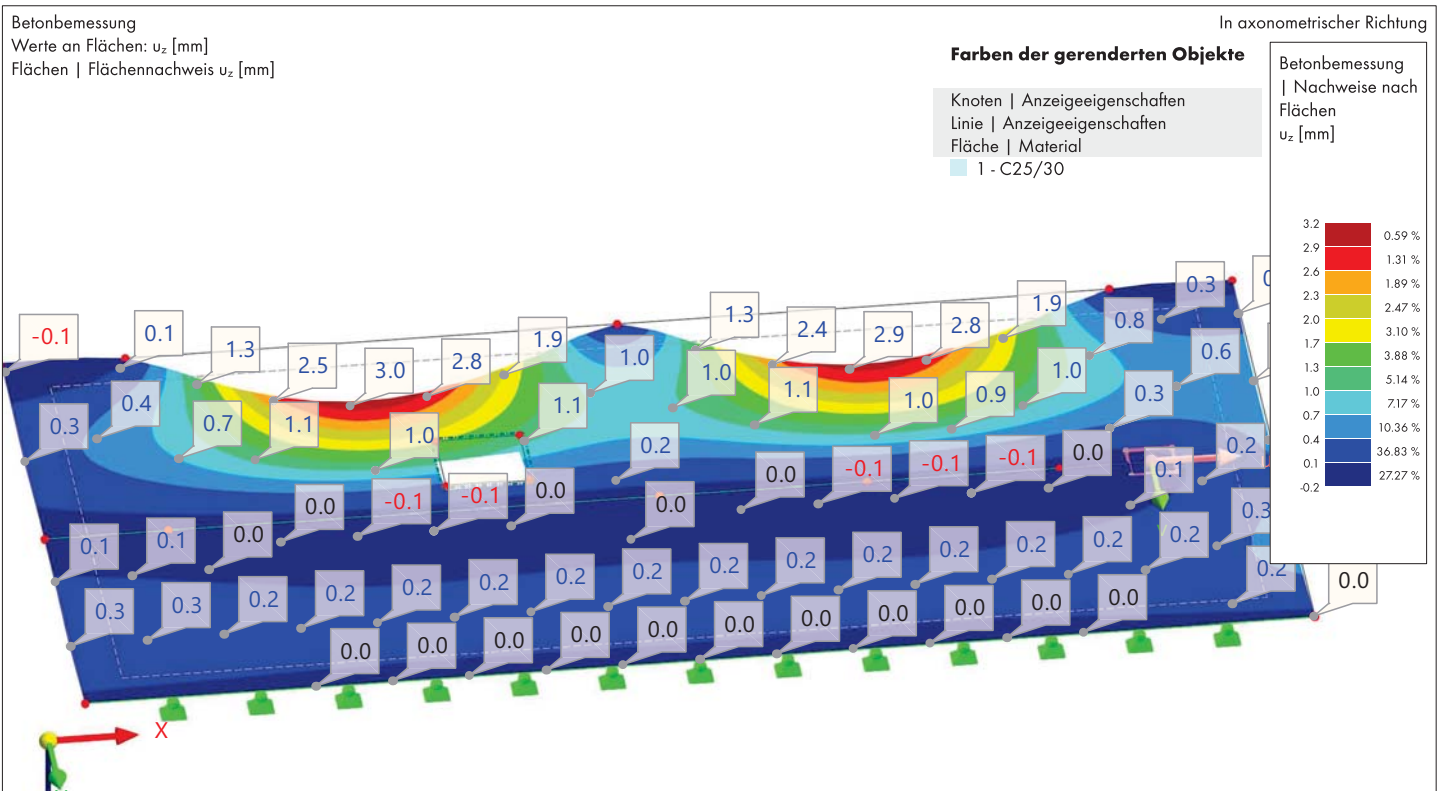
9.8 **BETONBEMESSUNG: $V_{Ed} / V_{Rd,max}$ IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung



9.9 **BETONBEMESSUNG: u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG**

Betonbemessung



9.10 Ergebnisse



9.10.1 FEHLER & WARNUNGEN

Betonbemessung

	Objekte		Position [m]	Bemess.- Situation	Belast. Nr.	Nachweis		Beschreibung
	Typ	Nr.				Kriterium η [-]	Typ	
	Fläche	3	β : X Z, 1.600: 0.000: 0.000	BS4	LK4	Unbemes sbar ✘	SE0305.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Bewehrungsdurchmesser nach 7.3.3N(
	Fläche	3	β : X Z, 1.600: 0.000: 0.000	BS4	LK4	Unbemes sbar ✘	SE0306.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Stababstand nach 7.3.3N(
	Fläche	3	β : X Z, 1.600: 0.000: 0.000	BS1	LK1	Unbemes sbar ✘	DM0301.00	Konstruktionsregeln | Mindestschubbewehrungsgrad nach 9.3.2N(9.2.2N(
	Fläche	3	β : X Z, 1.600: 0.000: 0.000	BS1	LK1	Unbemes sbar ✘	DM0302.00	Konstruktionsregeln | Gr) ° ter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach 9.3.2N(
	Fläche	3	β : X Z, 1.600: 0.000: 0.000	BS1	LK1	Unbemes sbar ✘	DM0303.00	Konstruktionsregeln | Gr) ° ter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach 9.3.2N(
	Fläche	3	β : X Z, 8.000: 0.000: 0.000	BS1	LK1	4.455 !	UL0203.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Schubbeanspruchbarkeit - Bewehrungsschubtragfähigkeit nach 6.2
	Fläche	3	β : X Z, 8.000: 0.000: 0.000	BS1	LK1	4.095 !	UL0101.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 6.1
	Fläche	3	β : X Z, 8.000: 0.000: 0.000	BS2	LK3	1.260 !	SE0204.00	Gebrauchstauglichkeit | Spannungsbegrenzung in der Bewehrung nach 7.2N(
	Fläche	3	β : X Z, 8.000: 0.000: 0.000	BS1	LK1	1.197 !	UL0101.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 6.1

9.10.2 NICHT GÜLTIG / DEAKTIVIERT

Betonbemessung

	Objekte		Fehlercode	Beschreibung
	Typ	Nr.		
	Knoten	21-32:35-40	ER0058	Der Knoten ist vom Anwender nicht zur Berechnung des Durchstanznachweises ausgewählt.

9.10.3 AUSNUTZUNGEN AN FLÄCHEN FLÄCHENWEISE

Betonbemessung

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punktkoordinaten [m]			Bemess.- Situation	Belast. Nr.	Nachweis		Beschreibung
		X	Y	Z			Kriterium η [-]	Typ	
11:21:14:13:9:12 | Standard | Ebene | 1 - Konstant | d , 200.0 mm | 1 - C25/30									
3	23 v172 172	8.000	0.000	0.000	BS1	LK1	4.095 !	UL0101.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 6.1
		8.000	0.000	0.000	BS1	LK1	1.197 !	UL0101.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 6.1
	89	4.062	0.000	0.000	BS1	LK1	0.923 ✓	UL0101.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Unterseite Nz(gem. 6.1
	190	13.941	0.514	0.000	BS1	LK1	0.870 ✓	UL0101.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Unterseite Nz(gem. 6.1
	387	7.003	0.510	0.000	BS1	LK1	0.239 ✓	UL0102.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Druckstreben tragfähigkeit an der Yberseite Nz(nach 6.1
	359	7.999	0.512	0.000	BS1	LK1	0.337 ✓	UL0102.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Druckstreben tragfähigkeit

9.10.3 AUSNUTZUNGEN AN FLÄCHEN FLÄCHENWEISE

Betonbemessung

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punktkoordinaten [m]			Bemess.- Situation	Belast. Nr.	Nachweis		Beschreibung
		X	Y	Z			Kriterium η [-]	Typ	
3	23 v172 172	8.000	0.000	0.000	BS1	LK1	4.455	UL0203.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Schubbeanspruchbarkeit - Bewehrungsschubtragfähigkeit nach 6.2
		8.000	0.000	0.000	BS4	LK4	0.995	SE0304.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Berechnung von Rissbreiten nach 7.3.4
	1	2.000	8.200	0.000	BS4	LK4	0.994	SE0307.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Mindestbewehrungsfläche nach 7.3.2N(
	88	4.554	0.000	0.000	BS4	LK4	0.050	SE0400.00	Gebrauchstauglichkeit | Begrenzung der Verformungen | Überprüfung der Verformungen durch Berechnung nach 7.4.3N(
	23 v172 172	8.000	0.000	0.000	BS2	LK3	1.260	SE0204.00	Gebrauchstauglichkeit | Spannungsbegrenzung in der Bewehrung nach 7.2N(
	1	2.000	8.200	0.000	BS1	LK1	1.000	DC0401.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | Betondeckung nach 4.4.1
	22	1.600	0.000	0.000	BS1	LK1	0.544	DM0300.01	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 1. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 9.2.1.1N(von 9.3.1.1N(
	8	0.000	3.675	0.000	BS1	LK1	0.515	DM0300.02	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 2. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 9.2.1.1N(von 9.3.1.1N(
	1	2.000	8.200	0.000	BS1	LK1	0.544	DM0300.03	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 1. Richtung an der Unterseite Nz(gem. 9.2.1.1N(von 9.3.1.1N(
	2	0.000	0.525	0.000	BS1	LK1	0.515	DM0300.04	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 2. Richtung an der Unterseite Nz(gem. 9.2.1.1N(von 9.3.1.1N(
22	1.600	0.000	0.000	BS1	LK1	1.000	DM0304.00	Konstruktionsregeln | Maximale Dicke der Platte mit Schubbewehrung gem. 9.3.2N(
						0.106	DM0307.01	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 1. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 9.2.1.1N(aus 9.3.1.1N(
	2.000	8.200	0.000	BS1	LK1	0.106	DM0307.02	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 2. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 9.2.1.1N(aus 9.3.1.1N(
	2.000	8.200	0.000	BS1	LK1	0.106	DM0307.03	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 1. Richtung an der Unterseite Nz(gem. 9.2.1.1N(aus 9.3.1.1N(
	2.000	8.200	0.000	BS1	LK1	0.106	DM0307.04	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 2. Richtung an der Unterseite Nz(gem. 9.2.1.1N(aus 9.3.1.1N(
	2.000	8.200	0.000	BS1	LK1	0.200	DM0308.01	Konstruktionsregeln | Konstruktive Querbewehrung für Platten in Yberseite gem. 9.3.1.1N(
	2.000	8.200	0.000	BS1	LK1	0.200	DM0308.02	Konstruktionsregeln | Konstruktive Querbewehrung für Platten in Unterseite gem. 9.3.1.1N(
	2.000	8.200	0.000	BS1	LK1	0.278	MA0100.00	Baustoffe | Maximalwert der Betonfestigkeitsklasse NC _{max} (nach 3.1.2N(
	22	1.600	0.000	0.000	BS4	LK4	Unbemessbar	SE0305.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Bewehrungsdurchmesser nach 7.3.3N(
	1.600	0.000	0.000	BS4	LK4	Unbemessbar	SE0306.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Stababstand nach 7.3.3N(
1.600	0.000	0.000	BS1	LK1	Unbemessbar	DM0301.00	Konstruktionsregeln | Mindestschubbewehrungsgrad nach 9.3.2N(: 9.2.2N(
1.600	0.000	0.000	BS1	LK1	Unbemessbar	DM0302.00	Konstruktionsregeln | Gr ^o ter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach 9.3.2N(
1.600	0.000	0.000	BS1	LK1	Unbemessbar	DM0303.00	Konstruktionsregeln | Gr ^o ter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach 9.3.2N(

9.10.4 FLÄCHENBEWEHRUNG - DURCHMESSER UND ABSTAND

Betonbemessung

Bew. Nr.	Zugewiesen a		Richtung	Netz Typ	d _s [mm]	Durchmesser | Abstand			Optionen
	Flächen Nr.	Typ				Seite	s [m]	d _{s,90°} [mm]	
2	Auf Fläche | 3	Matte	Unten Nz(	Q424A	9.0	0.150	9.0	0.150	

9.10.4 FLÄCHENBEWEHRUNG - DURCHMESSER UND ABSTAND

Betonbemessung

Bew. Nr.	Zugewiesen a Flächen Nr.	Zugewiesen a Typ	Zugewiesen a Seite	Richtung ϕ_s	Netz Typ	d_s [mm]	Durchmesser s [m]	Abstand $d_{s,90^\circ}$ [mm]	s_{90° [m]	Optionen
6	3	Matte	Yben Nz(	$a_{s,1}$	Q424A	9.0	0.150	9.0	0.150	

9.10.5 FLÄCHENBEWEHRUNG - BEWEHRUNGSFLÄCHE

Betonbemessung

Bew. Nr.	Zugewiesen a Flächen Nr.	Zugewiesen a Typ	Zugewiesen a Seite	Obere Bewehrungsfläche $a_{s,1-z}$ [cm ² /m]		Untere Bewehrungsfläche $a_{s,1+z}$ [cm ² /m]		Bügel $a_{s,w}$ [cm ² /m ²]	Optionen
2	3	Matte	Q424A | Unten Nz(			4.24	4.24		
6	3	Matte	Q424A | Yben Nz(	4.24	4.24				

9.10.6 Bewehrung an Flächen



9.10.6.1 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG NACH BEMESSUNGSSITUATION

Betonbemessung

Bemess.- Situation	Fläche Nr.	Punkt / Elem. Nr.	Punktkoordinaten			Belast. Nr.	Längsbewehrungsflächen [cm ² /m]				Bügel $a_{s,erf}$ [cm ² /m ²]	Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]		$a_{s,erf,1-z}$ (oben)	$a_{s,erf,2-z}$ (oben)	$a_{s,erf,1+z}$	$a_{s,erf,2+z}$		
Extrema BS1	3	23 v172	8.000	0.000	0.000	LK1	17.37	5.08	0.00	0.00	22.34	
	3	23 v172	8.000	0.000	0.000	LK1	17.37	5.08	0.00	0.00	22.34	
	3	89	4.062	0.000	0.000	LK1	0.09	0.44	3.92	0.81	0.00	
	3	190	13.941	0.514	0.000	LK1	4.07	0.96	0.74	3.69	0.00	
	3	23 v172	8.000	0.000	0.000	LK1	17.37	5.08	0.00	0.00	22.34	
Gesamt							17.37	5.08	3.92	3.69	22.34	
Extrema BS2	3	23 v171	8.000	0.000	0.000	LK3	13.62	4.21	3.56	4.21	0.00	
	3	23 v171	8.000	0.000	0.000	LK3	13.62	4.21	3.56	4.21	0.00	
	3	23 v171	8.000	0.000	0.000	LK3	13.62	4.21	3.56	4.21	0.00	
	3	23 v171	8.000	0.000	0.000	LK3	13.62	4.21	3.56	4.21	0.00	
	3	23 v171	8.000	0.000	0.000	LK3	13.62	4.21	3.56	4.21	0.00	
Gesamt							13.62	4.21	3.56	4.21	0.00	
Extrema BS4	3	23 v172	8.000	0.000	0.000	LK4	9.20	4.21	3.56	4.21	0.00	
	3	23 v172	8.000	0.000	0.000	LK4	9.20	4.21	3.56	4.21	0.00	
	3	23 v172	8.000	0.000	0.000	LK4	9.20	4.21	3.56	4.21	0.00	
	3	23 v172	8.000	0.000	0.000	LK4	9.20	4.21	3.56	4.21	0.00	
	3	23 v172	8.000	0.000	0.000	LK4	9.20	4.21	3.56	4.21	0.00	
Gesamt							9.20	4.21	3.56	4.21	0.00	

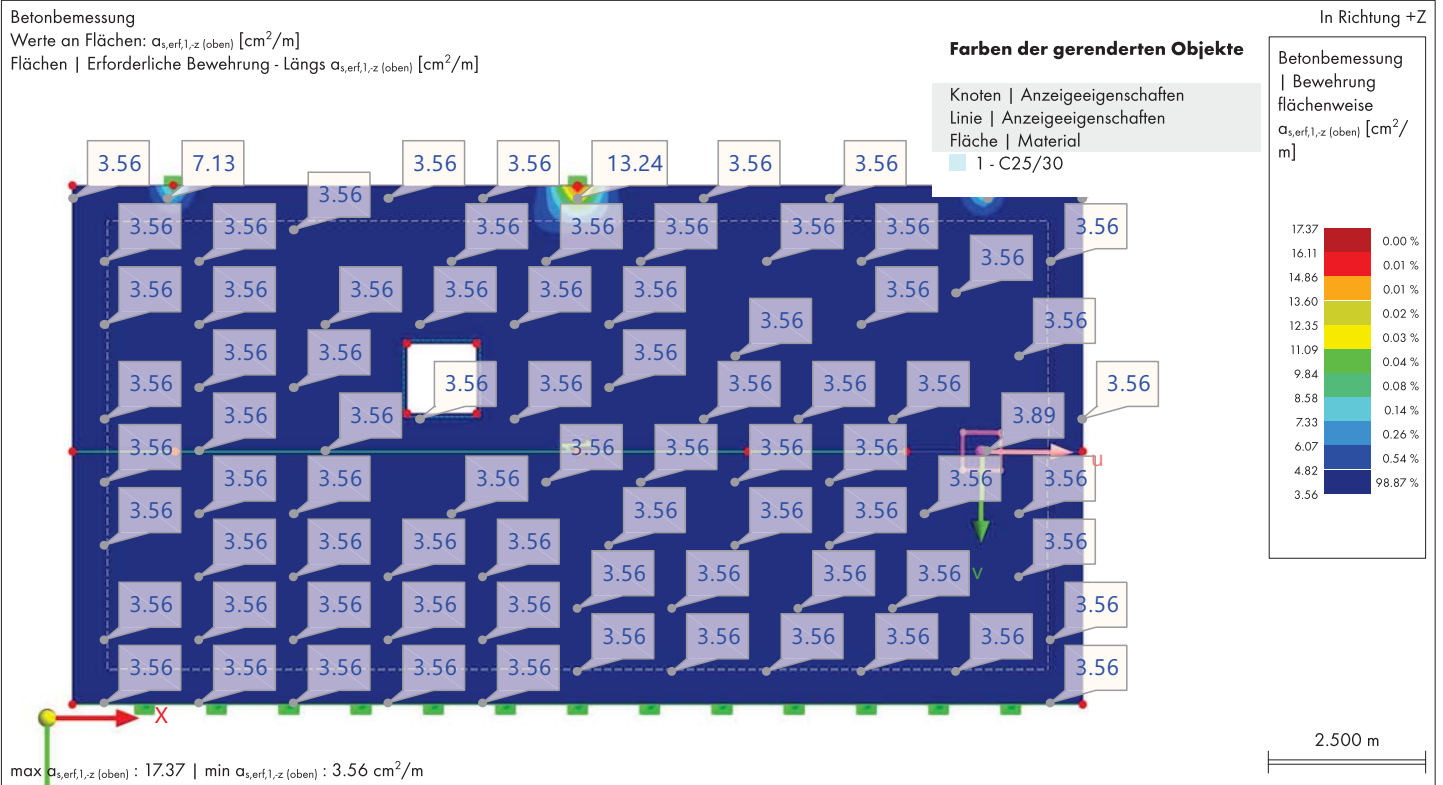
9.10.6.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Betonbemessung

Fläche Nr.	Punkt / Elem. Nr.	Punktkoordinaten			Belast. Nr.	Bemess.- Situation	Längsbewehrungsflächen [cm ² /m]				Bügel $a_{s,erf}$ [cm ² /m ²]	Kommentar
		X [m]	Y [m]	Z [m]			$a_{s,erf,1-z}$ (oben)	$a_{s,erf,2-z}$ (oben)	$a_{s,erf,1+z}$	$a_{s,erf,2+z}$		
Extrema 3	23 v172	8.000	0.000	0.000	LK1	BS1	17.37	5.08	0.00	0.00	22.34	
	23 v172	8.000	0.000	0.000	LK1	BS1	17.37	5.08	0.00	0.00	22.34	
	89	4.062	0.000	0.000	LK1	BS1	0.09	0.44	3.92	0.81	0.00	
	23 v171	8.000	0.000	0.000	LK3	BS2	13.62	4.21	3.56	4.21	0.00	
	23 v172	8.000	0.000	0.000	LK1	BS1	17.37	5.08	0.00	0.00	22.34	
Gesamt							17.37	5.08	3.92	4.21	22.34	

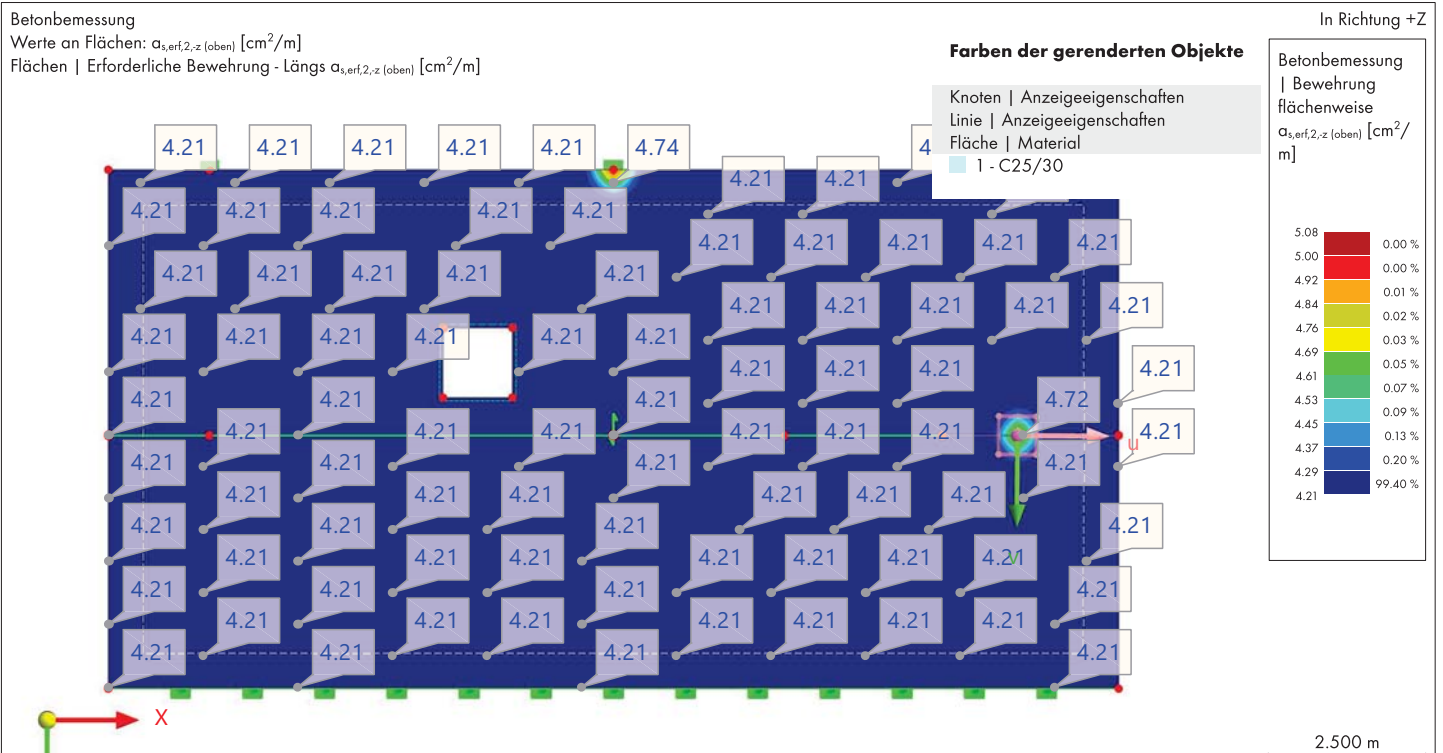
9.10.6.3 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $\alpha_{s,erf,1-z}$ (oben), IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung

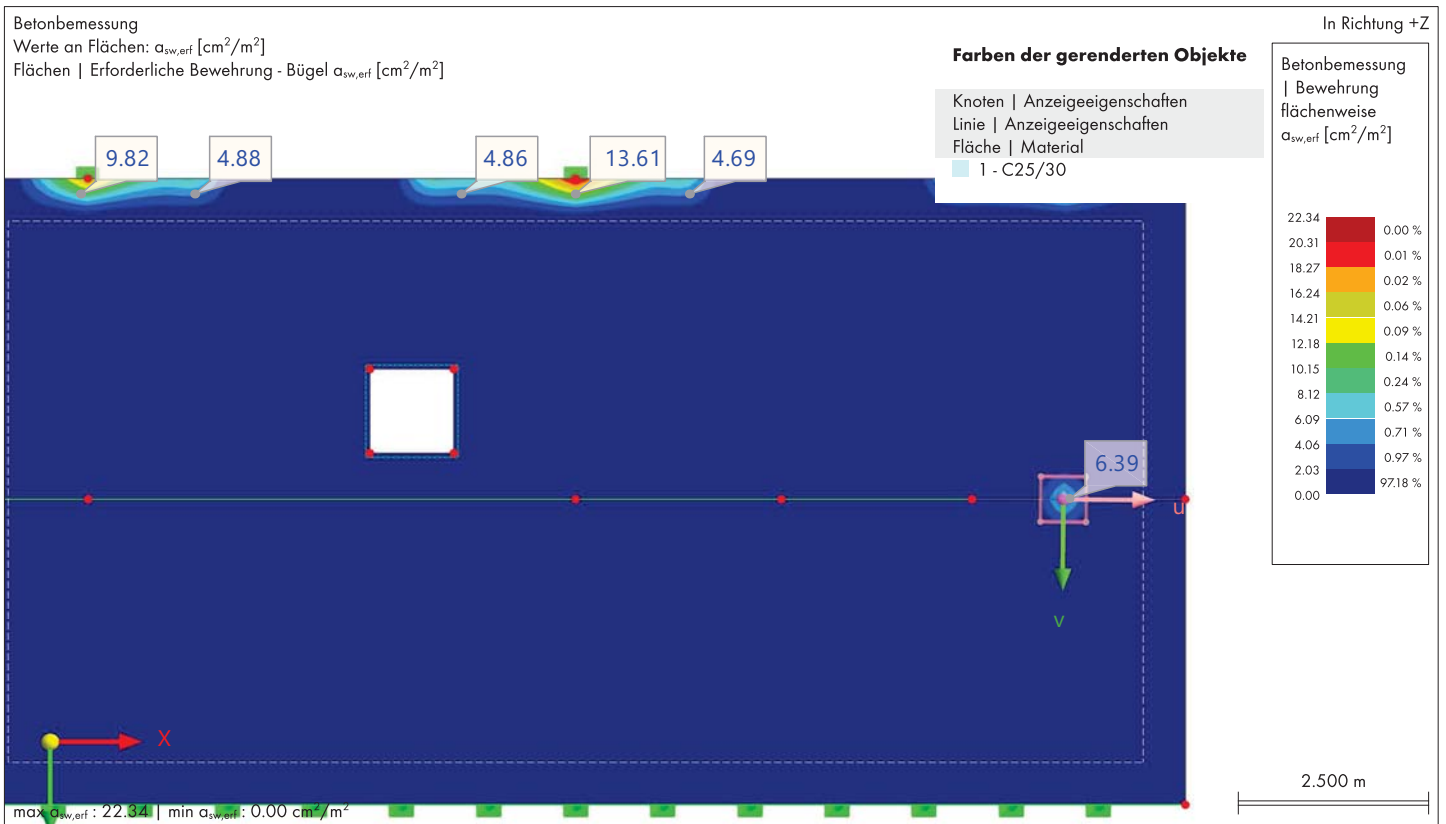


9.10.6.4 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $\alpha_{s,erf,2-z}$ (oben), IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung



9.10.7 **BETONBEMESSUNG: ERFORDERLICHE BEWEHRUNG, $a_{sw,erf}$ IN RICHTUNG +Z** **Betonbemessung**



10 Bemessungsübersicht

10.1 **BEMESSUNGSÜBERSICHT**

Bemessungsübersicht

	Add-On	Objekte		Position [m]	Bemess. Belastung		Nachweis		Beschreibung
		Typ	Nr.		Situation	Nr.	Kriterium η [--]	Typ	
	Betonbemessung	Fläche	3	β : X Z, 1.600: 0.000: 0.000	BS4	LK4	Unbemessbar	SE0305.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Bewehrungsdurchmesser nach 7.3.3N(
	Betonbemessung	Fläche	3	β : X Z, 1.600: 0.000: 0.000	BS4	LK4	Unbemessbar	SE0306.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung - Maximaler Stababstand nach 7.3.3N(
	Betonbemessung	Fläche	3	β : X Z, 1.600: 0.000: 0.000	BS1	LK1	Unbemessbar	DM0301.00	Konstruktionsregeln | Mindestschubbewehrungsgrad nach 9.3.2N(: 9.2.2N(
	Betonbemessung	Fläche	3	β : X Z, 1.600: 0.000: 0.000	BS1	LK1	Unbemessbar	DM0302.00	Konstruktionsregeln | Gr) ° ter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach 9.3.2N(
	Betonbemessung	Fläche	3	β : X Z, 1.600: 0.000: 0.000	BS1	LK1	Unbemessbar	DM0303.00	Konstruktionsregeln | Gr) ° ter Längsabstand zweier aufeinanderfolgender Querkraftbewehrungselemente nach 9.3.2N(

10.1 BEMESSUNGSÜBERSICHT

Bemessungsübersicht

Add-On	Objekte			Position [m]	Bemess. Situation	Belastung Nr.	Nachweis		Beschreibung
	Typ	Nr.					Kriterium η [-]	Typ	
sung				0.000: 0.000					Schubbeanspruchbarkeit - Bewehrungsschubtragfähigkeit nach 6.2
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 8.000: 0.000: 0.000	BS1	LK1	4.095 ❗	UL0101.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 6.1
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 8.000: 0.000: 0.000	BS2	LK3	1.260 ❗	SE0204.00	Gebrauchstauglichkeit | Spannungsbegrenzung in der Bewehrung nach 7.2N(
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 8.000: 0.000: 0.000	BS1	LK1	1.197 ❗	UL0101.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 6.1
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 2.000: 8.200: 0.000	BS1	LK1	1.000 ✓	DC0401.00	Dauerhaftigkeit und Betondeckung | Betondeckung nach 4.4.1
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 1.600: 0.000: 0.000	BS1	LK1	1.000 ✓	DM0304.00	Konstruktionsregeln | Maximale Dicke der Platte mit Schubbewehrung gem. 9.3.2N(
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 8.000: 0.000: 0.000	BS4	LK4	0.995 ✓	SE0304.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Berechnung ϕ_{on} Rissbreiten nach 7.3.4
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 2.000: 8.200: 0.000	BS4	LK4	0.994 ✓	SE0307.00	Gebrauchstauglichkeit | Rissbreitenbegrenzung - Mindestbewehrungsfläche nach 7.3.2N(
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 4.062: 0.000: 0.000	BS1	LK1	0.923 ✓	UL0101.03	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 1. Richtung an der Unterseite Nz(gem. 6.1
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 13.941: 0.514: 0.000	BS1	LK1	0.870 ✓	UL0101.04	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Längsbewehrungswiderstand in 2. Richtung an der Unterseite Nz(gem. 6.1
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 1.600: 0.000: 0.000	BS1	LK1	0.544 ✓	DM0300.01	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 1. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 9.2.1.1N(ϕ_{on} 9.3.1.1N(
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 2.000: 8.200: 0.000	BS1	LK1	0.544 ✓	DM0300.03	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 1. Richtung an der Unterseite Nz(gem. 9.2.1.1N(ϕ_{on} 9.3.1.1N(
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 0.000: 3.675: 0.000	BS1	LK1	0.515 ✓	DM0300.02	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 2. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 9.2.1.1N(ϕ_{on} 9.3.1.1N(
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 0.000: 0.525: 0.000	BS1	LK1	0.515 ✓	DM0300.04	Konstruktionsregeln | Mindestbewehrung der Zugbereiche in 2. Richtung an der Unterseite Nz(gem. 9.2.1.1N(ϕ_{on} 9.3.1.1N(
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 7.999: 0.512: 0.000	BS1	LK1	0.337 ✓	UL0102.02	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Druckstrebentragfähigkeit an der Unterseite Nz(nach 6.1
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 2.000: 8.200: 0.000	BS1	LK1	0.278 ✓	MA0100.00	Baustoffe | Maximalwert der Betonfestigkeitsklasse $N_{C_{\text{max}}}$ (nach 3.1.2N(
Betonbemessung	Fläche	3		ß: X Z, 7.003: 0.510: 0.000	BS1	LK1	0.239 ✓	UL0102.01	Grenzzustand der Tragfähigkeit | Druckstrebentragfähigkeit an der Yberseite Nz(nach 6.1

10.1

BEMESSUNGSÜBERSICHT

Bemessungsübersicht

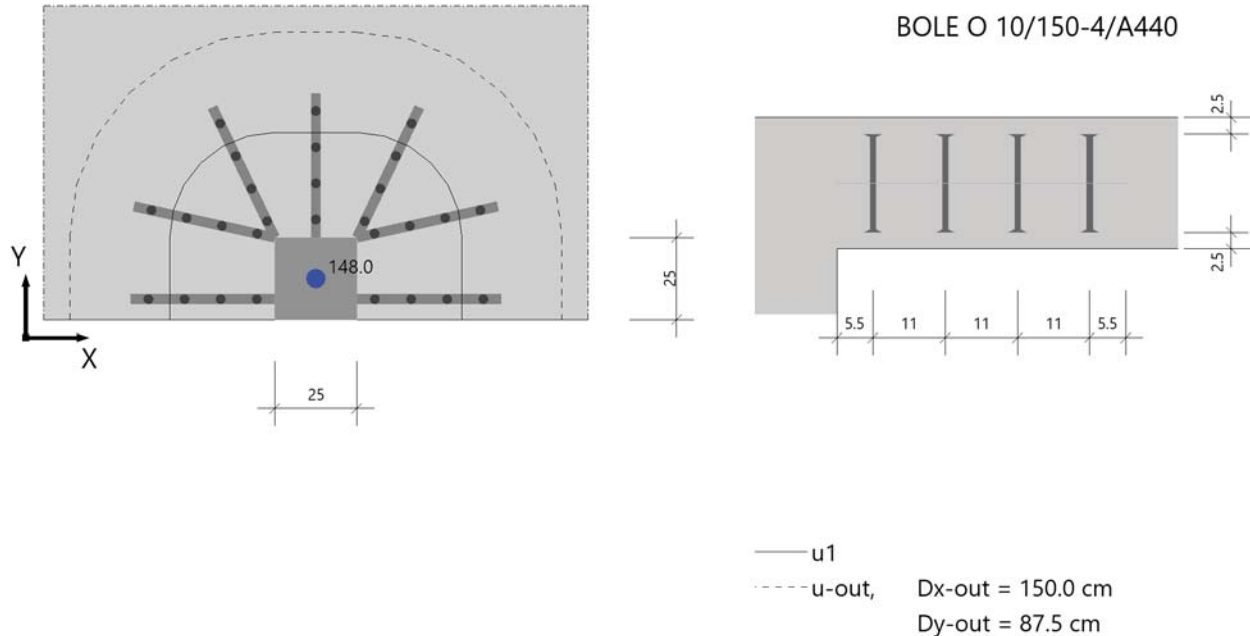
	Add-On	Objekte		Position [m]	Bemess. Situation	Belastung Nr.	Nachweis Kriterium η [–]	Typ	Beschreibung
		Typ	Nr.						
	Betonbemessung	Fläche	3	ß: X Z, 2.000: 8.200: 0.000	BS1	LK1	0.200 ✓	DM0308.01	Konstruktionsregeln | Konstruktive Querbewehrung für Platten in Yberseite gem. 9.3.1.1.11(
	Betonbemessung	Fläche	3	ß: X Z, 2.000: 8.200: 0.000	BS1	LK1	0.200 ✓	DM0308.02	Konstruktionsregeln | Konstruktive Querbewehrung für Platten in Unterseite gem. 9.3.1.1.11(
	Betonbemessung	Fläche	3	ß: X Z, 2.000: 8.200: 0.000	BS1	LK1	0.106 ✓	DM0307.01	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 1. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 9.2.1.1.11(aus 9.3.1.11(
	Betonbemessung	Fläche	3	ß: X Z, 2.000: 8.200: 0.000	BS1	LK1	0.106 ✓	DM0307.02	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 2. Richtung an der Yberseite Nz(gem. 9.2.1.1.11(aus 9.3.1.11(
	Betonbemessung	Fläche	3	ß: X Z, 2.000: 8.200: 0.000	BS1	LK1	0.106 ✓	DM0307.03	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 1. Richtung an der Unterseite Nz(gem. 9.2.1.1.11(aus 9.3.1.11(
	Betonbemessung	Fläche	3	ß: X Z, 2.000: 8.200: 0.000	BS1	LK1	0.106 ✓	DM0307.04	Konstruktionsregeln | Maximale Bewehrung in 2. Richtung an der Unterseite Nz(gem. 9.2.1.1.11(aus 9.3.1.11(
	Betonbemessung	Fläche	3	ß: X Z, 4.554: 0.000: 0.000	BS4	LK4	0.050 ✓	SE0400.00	Gebrauchstauglichkeit | Begrenzung der Verformungen | Überprüfung der Verformungen durch Berechnung nach 7.4.311(

27. Position: OG_D3b - Durchstanzen Randstütze

Durchstanzen (x64) B6+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P07)

System

Grafik



Geometrie und Material

Platte	$h =$	20.0 cm	$d_m =$	16.0 cm
Randstütze	$c_x =$	25.0 cm	$c_y =$	25.0 cm
Randabst. Stützenkante	$r_y =$	0.00 m		
Betondeckung	$c_u =$	2.5 cm	$c_o =$	2.5 cm

Baustoffe	Beton:	C 25/30	Stahl:	B500A
	$\gamma_c =$	1.50	$\gamma_s =$	1.15
	$f_{ck} =$	25.0 N/mm ²	$f_{yk} =$	500.0 N/mm ²

Bewehrungsbereiche :

rechner. Bewehrungsbreite	$cal\ b_g =$	100.0 cm
vorh. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx} =$	4.2 cm ² = 4.2 cm ² /m
vorh. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy} =$	4.2 cm ² = 4.2 cm ² /m
erforderl. Verlegebreite in y-Richtung für A_{sx}	$erf\ b_{gy} \geq$	87.5 cm
erforderl. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx} =$	3.7 cm ²
erforderl. Verlegebreite in x-Richtung für A_{sy}	$erf\ b_{gx} \geq$	150.0 cm
erforderl. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy} =$	6.3 cm ²

Hinweis: Die Verlegebreiten $erf\ b_{gx}$ und $erf\ b_{gy}$ geben den Minimalbereich an, in dem die der Berechnung zugrunde gelegte Längsbewehrung (vorh ρ bzw. vorh ρ_y und vorh ρ_x) anzuordnen ist.

Längsbewehrungsgrade (ρ je Richtung) :

max. Bewehrungsgrad	$zul\ \rho \leq$	1.629 % = 26.1 cm ² /m
erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment	$min\ \rho_x =$	0.337 % = 5.4 cm ² /m auf 0.15* l_y
	$min\ \rho_y =$	0.163 % = 2.6 cm ² /m je m Plattenbreite
vorh. Bewehrungsgrad	$vorh\ \rho_x =$	0.265 % = 4.2 cm ² /m
	$vorh\ \rho_y =$	0.263 % = 4.2 cm ² /m
vorh. Bewehrungsgrad im Mittel	$vorh\ \rho =$	0.264 % = 4.2 cm ² /m

Lasten

vorgeg. Querkraft $V_E = 148.0 \text{ kN}$ ($= V_{Ed}$)
Erhöhung $\beta = 1.400$

Ergebnisse

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

NACHWEIS für Schöck-BOLE nach ETA-13/0076 + EOTA TR 060

krit. Rundschnitt $u_1 = 175.5 \text{ cm}$ (bei $a = 32.0 \text{ cm}$)
Bemessungsquerkraft $V_{Ed} = 0.738 \text{ N/mm}^2$
Vorfaktor $C_{Rd,c} = 0.120$
Maßstabsfaktor $k = 2.000$
Bemessungswiderstand $V_{Rd,c} = 0.495 \text{ N/mm}^2$ ($= v_{min}$)
max. Bemessungswiderstand $V_{Rd,max} = 0.970 \text{ N/mm}^2$ ($= 1.96 * V_{Rd,c}$)

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

Durchstanzbewehrung mit Schöck-BOLE nach ETA-13/0076 (12.03.2018)

äußerer Rundschnitt : erf $u_{out} = 261.9 \text{ cm}$ erf $L_s = 35.5 \text{ cm}$
vorh $u_{out} = 271.3 \text{ cm}$ vorh $L_s = 38.5 \text{ cm}$

Erhöhung $\beta_{red} = \beta = 1.400$
Bemessungsquerkraft $V_{Ed} = 0.477 \text{ N/mm}^2$
Vorfaktor $C_{Rd,c} = 0.100$
Bemessungswiderstand $V_{Rd,c} = 0.495 \text{ N/mm}^2$ ($= v_{min}$)

max. zul. Abstand*) bei $d_m = 27.0 \text{ cm} \geq$ vorh. Abstand*) bei $d_m = 22.2 \text{ cm}$
bei $L_s = 56.0 \text{ cm} \geq$ bei $L_s = 33.7 \text{ cm}$
max. zul. Abstand**) auf Leiste = $12.0 \text{ cm} \geq$ vorh. Abstand**) auf Leiste = 11.0 cm

Hinweis: L_s ist der Abstand von der Stützenkante bis zum äußersten Bolzen. *) Maximal zulässiger bzw. vorhandener Abstand der Bolzen in tangentialer Richtung bei einem radialen Abstand von d_m bzw. L_s von der Stützenkante. **) Maximal zulässiger bzw. vorhandener Abstand der Bolzen auf der Leiste (in radialer Richtung).

Bolzen : B500A, $\varnothing = 10 \text{ mm}$, $F_{Rd} = 34.1 \text{ kN}$, $F_{Ed} = 14.8 \text{ kN}$, Höhe = 15.0 cm
Bolzen erf. : 7 Stk. Zone C + 4*2 Stk. Zone D
Bolzen gew. : 7 Leisten *(2C + 2D) Bolzen = 28 Stk-Ges
Betondeckung unter/ über Bolzen : $c_u = 2.5 \text{ cm}$, $c_o = 2.5 \text{ cm}$

gew. Leistentyp je Stütze :

7 * Schöck BOLE O 10/150-4/A440

Kollapsbewehrung unten $A_{su} \geq 2.1 \text{ cm}^2$ ($A_s = V_{Ed}/f_{yk}$, $\gamma_F = 1.0$)

Achtung: Der vorhandene Längsbewehrungsgrad vorh ρ ist kleiner als der erforderliche Mindestbewehrungsgrad min ρ zur Abdeckung des Mindestmomentes.

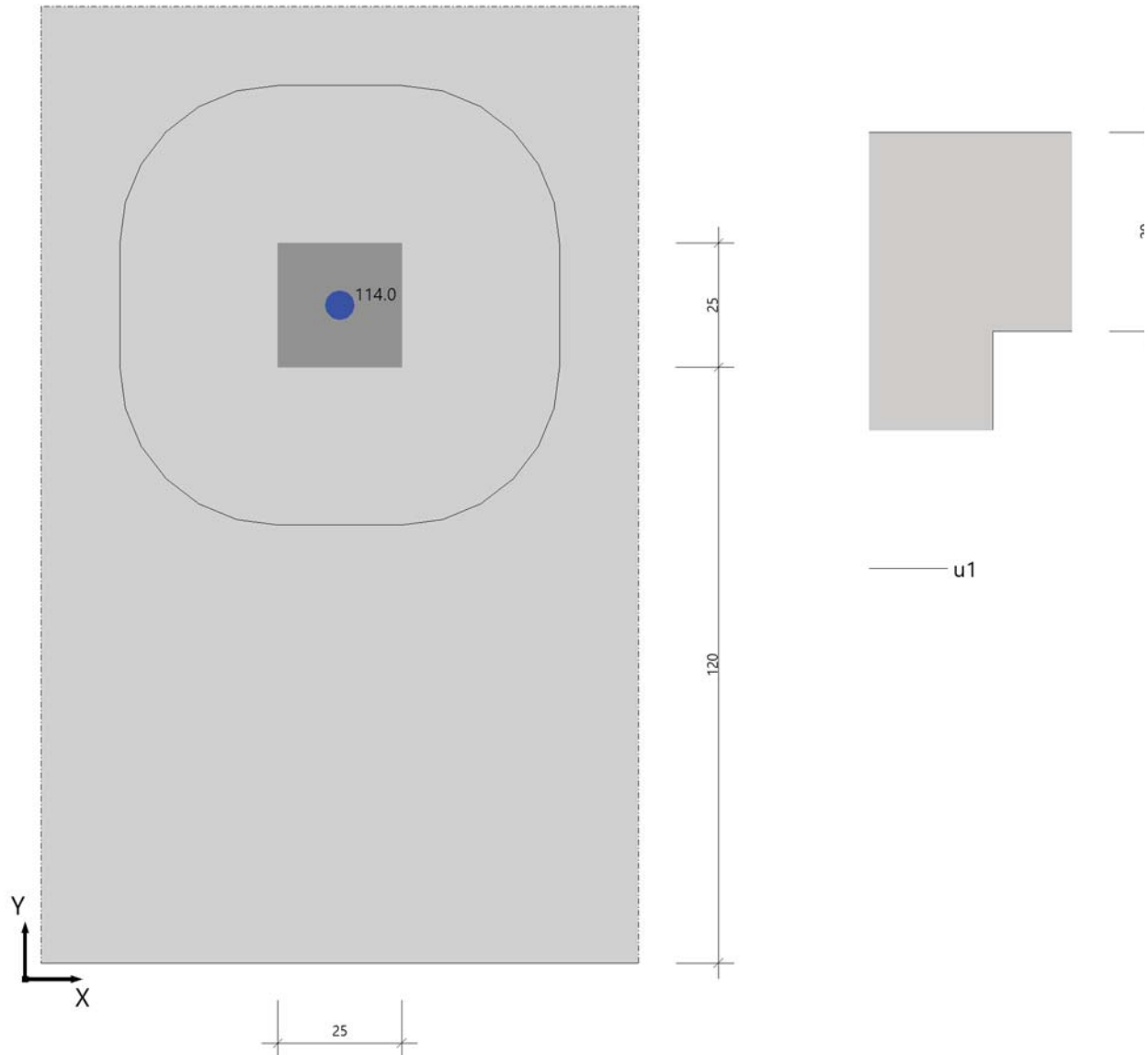
Die Längsbewehrung ist außerhalb des äußeren Rundschnittes zu verankern.

28. Position: OG_D3c - Durchstanzen Mittelstütze

Durchstanzen (x64) B6+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P07)

System

Grafik



Geometrie und Material

Platte	$h = 20.0 \text{ cm}$	$d_m = 15.9 \text{ cm}$
Randstütze	$c_x = 25.0 \text{ cm}$	$c_y = 25.0 \text{ cm}$
Randabst. Stützenkante	$r_y = 1.20 \text{ m}$	
Betondeckung	$c_u = 2.5 \text{ cm}$	$c_o = 2.5 \text{ cm}$
Baustoffe	Beton: C 25/30	Stahl: B500A
	$\gamma_c = 1.50$	$\gamma_s = 1.15$
	$f_{ck} = 25.0 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 500.0 \text{ N/mm}^2$

Bewehrungsbereiche :

rechner. Bewehrungsbreite	cal $b_g = 100.0$ cm
vorh. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx} = 4.2$ cm ² = 4.2 cm ² /m
vorh. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy} = 4.2$ cm ² = 4.2 cm ² /m
erforderl. Verlegebreite in y-Richtung für A_{sx}	erf $b_{gy} \geq 120.4$ cm
erforderl. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx} = 5.1$ cm ²
erforderl. Verlegebreite in x-Richtung für A_{sy}	erf $b_{gx} \geq 120.4$ cm
erforderl. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy} = 5.1$ cm ²

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

Längsbewehrungsgrade (ρ je Richtung) :

max. Bewehrungsgrad	zul $\rho \leq 1.629$ % = 25.9 cm ² /m
erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment	min $\rho_x = 0.258$ % = 4.1 cm ² /m auf 0.15* l_y
	min $\rho_y = 0.150$ % = 2.4 cm ² /m je m Plattenbreite
vorh. Bewehrungsgrad	vorh $\rho = 0.267$ % = 4.2 cm ² /m

Lasten

vorgeg. Querkraft $V_E = 114.0$ kN (= V_{Ed})
Erhöhung $\beta = 1.400$

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

NACHWEIS für Schöck-BOLE nach ETA-13/0076 + EOTA TR 060

krit. Rundschnitt	$u_1 = 299.8$ cm (bei $a = 31.8$ cm) (umlaufend)
Bemessungsquerkraft	$V_{Ed} = 0.335$ N/mm ²
Vorfaktor	$C_{Rd,c} = 0.120$
Maßstabsfaktor	$k = 2.000$
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c} = 0.495$ N/mm ² (= V_{min})
max. Bemessungswiderstand	$V_{Rd,max} = 0.970$ N/mm ² (= $1.96 * V_{Rd,c}$)

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

Kollapsbewehrung unten $A_{su} \geq 1.6$ cm² ($A_s = V_{Ed}/f_{yk}$, $\gamma_F = 1.0$)

Position **OG_IT.1.1** **Geländer Treppen, h = 100cm, S235**

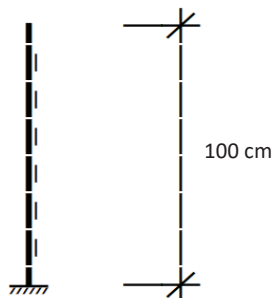
1 **Einleitung**

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit des Geländers der Innentreppe. Es werden die Ständigen- und die Verkehrslasten gemäß den Positionen E.1 - E.2 angesetzt.

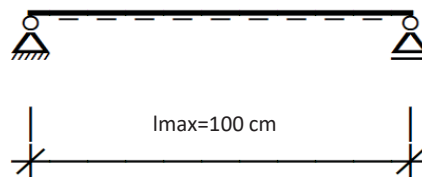
2 **Geometrie**

2.1 **Geometrie**

System Stiel - Kragstütze



System Handlauf - Einfeldträger (vereinfacht)



2.2 **Querschnittswerte**

Typ: *Handlauf*

l	125,00	[cm]	Spannweite max
Querschnitt	FL60x6		
b	6,00	[cm]	
d	0,60	[cm]	
A _{Handlauf}	3,60	[cm ²]	
W _{Handlauf}	3,60	[cm ³]	
I _{Handlauf}	10,80	[cm ⁴]	

Typ: *Geländerholm*

h	100,00	[cm]	Brüstungshöhe max
a	100,00	[cm]	Abstand Holme
Querschnitt	FL60x8		
b	6,00	[cm]	
d	0,80	[cm]	
A _{Holm}	4,80	[cm ²]	
W _{holm}	4,80	[cm ³]	
I _{holm}	14,40	[cm ⁴]	

f _{yk}	23,50	[kN/cm ²]	Stahl S235	[L1] S. 8.4
γ _{MO}	1,00		Stabilitätsversagen Stahl	[L1] S. 8.7
f _{yd}	23,50	[kN/cm ²]		

3 Belastung

3.1 Lasten

Der Lastabtrag für die Vertikallasten erfolgt über die darunterliegenden Treppenwange

q_H	0,50	[kN/m]	DIN EN 1991-1-1/NA, Tab. 6.12DE	
γ_Q	1,50		Teilsicherheitsbeiwert	[L1] S. 3.5

4 Schnittgrößen

4.1 Schnittgrößen Handlauf

V_{Ed}	0,469	[kN]
M_{Ed}	0,146	[kNm]

4.2 Schnittgrößen Holm

V_{Ed}	0,938	[kN]
M_{Ed}	0,938	[kNm]

5 Nachweis GZT

5.1 GZT/GZG Handlauf

η_σ	0,17	< 1,00
η_τ	0,00	< 0,50
f_k	0,06	[cm]
f_{zul}	2,00	[cm]
η_w	0,03	< 1,00

$$\frac{[M_{Ed}/W_{Handlauf}]/f_{yd}}{[V_{Ed}/A_{Handlauf}]/(\sqrt{3}*f_{yd})}$$

Einfeldträger - $q l^4 / 76,8 E I_{Holm}$

5.2 GZT/GZG Holm

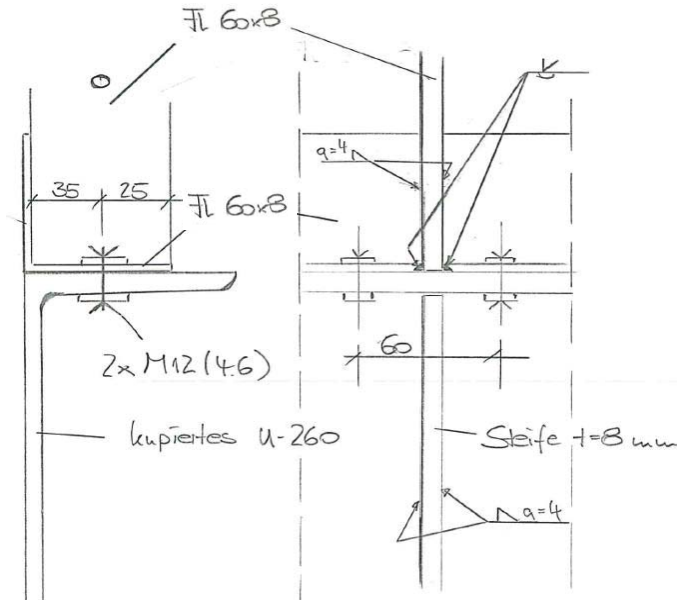
η_σ	0,83	< 1,00
η_τ	0,00	< 0,50
$f_{vorh.}$	0,69	[cm]
f_{zul}	2,00	[cm]
η_w	0,34	< 1,00

$$\frac{[M_{Ed}/W_{Holm}]/f_{yd}}{[V_{Ed}/A_{Holm}]/(\sqrt{3}*f_{yd})}$$

Kragstütze - $F l^3 / 3 E I_{Holm}$

6 **Anschlüsse**

6.1 **Geländerstiel-Treppenwange**



6.1.1 **Schnittgrößen Fußplatte**

V_{Ed}	0,94	[kN]
M_{Ed}	93,75	[kNcm]
e_i	2,50	[cm]
$N_{ed,ausM}$	37,50	[kN]

6.1.2 **Angabe Schrauben**

	M12 (4.6)		Schraubengröße
n	2	[-]	Anzahl Schrauben
d	16	[mm]	Schraubendurchmesser
d0	18	[mm]	Lochdurchmesser
$F_{v,Rd}$	16,20	[kN]	zul. Grenzabscherkraft (Schraube)
$F_{t,Rd}$	24,30	[kN]	zul. Grenzzugkraft (Schraube)

6.1.3 **Nachweis Schrauben**

$F_{v,Ed}$	0,47	[kN]	$= \sqrt{(V_y^2 + V_z^2)} / n$
η	0,03	< 1,00	res. Schraubenquerkraft (design)

$F_{t,Ed}$	18,75	[kN]	= (NausM)/n
			res. Schraubenzugkraft (design)
η	0,77	< 1,00	
Kombi	0,58	< 1,00	= $F_{v,Ed}/F_{v,Rd} + F_{t,Ed}/1,4 \cdot F_{t,Rd}$

Alle weiteren Nachweise werden aufgrund der geringen Belastungen nicht weiter berechnet.

6.1.4 Schnittgrößen Fußplatte (L60x6 - durchlaufend)

V_{Ed}	0,94	[kN]
M_{Ed}	93,75	[kNcm]

6.1.5 Nachweis Fußplatte (FL60x8 - durchlaufend)

η_{σ}	0,83	< 1,00	$[M_{Ed}/W]/f_{yd}$
-----------------------------------	-------------	------------------	---------------------

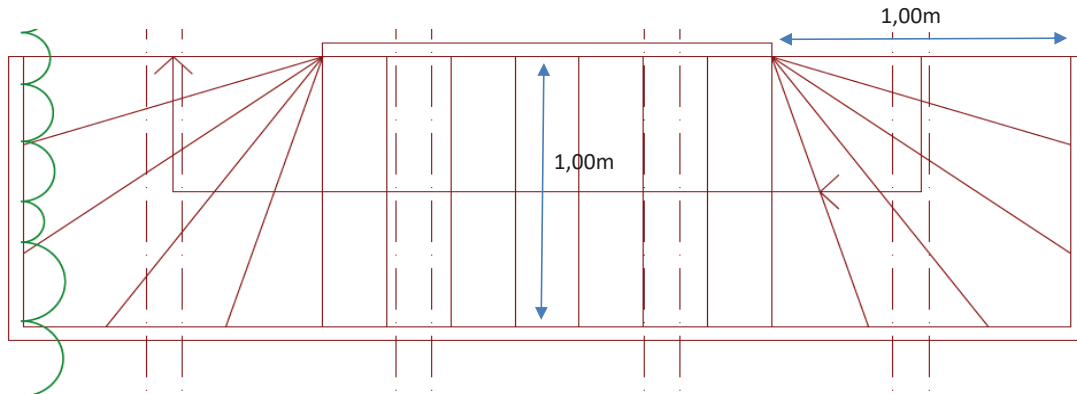
Alle weiteren Nachweise werden aufgrund der geringen Belastungen nicht weiter berücksichtigt.

Position **OG_IT.1.2** **Gitterrost Treppenstufen - TS 45x3**

1 **Einleitung**

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Vorbemessung der Gitterroststufen der Innentreppe welche den Zugang zum Dachgeschoss sicherstellt. Es werden die Ständigen- und die Verkehrslasten gemäß den Positionen E.1 - E.2 angesetzt. Zur Ausführung sind die detaillierten Nachweise durch den Gitterrosthersteller zu liefern.

2 **System**



	Einfeldträger		statisches System
l	1,00	[m]	Spannweite Treppenstufe

3 **Belastungen**

g_k	0,20	[kN/m ²]	Eigengewicht Treppenstufen	[A3 - Seite 5]
q_k	3,00	[kN/m ²]	Verkehrslast Gruppe - T2	[E.2]
Q_k	2,00	[kN]	Verkehrslast Gruppe - T2	[E.2]

4 **Nachweise**

Bestimmung der Tragstäbe für die einzelnen Spannweiten, nach RAL-GZ 638 - 2008 und DIN EN 1993-1-1(3) + NA (Deutschland), Material S235, Maschenteilung 33,3 x 11,1 mm bei TS 2-3 mm, Maschenteilung 33,3 x 16,65 mm bei TS 4-5 mm, Stufenantrittskanten entsprechend den Tragstabhöhen

Stufenlänge [mm]	Industrietreppen, Arbeitsbühnen und Laufstege, Belastung (Q_k) 5,00 kN/m ² / 1,50 kN Einzellasten auf 100x100mm, nach DIN EN ISO 14122-3 und RAL-GZ 638 - 2008		Rettungstreppen / Fluchtreppen im öffentlichen Bereich, Belastung (Q_k) 5,00 kN/m ² / 1 x 2,00 kN Einzellast auf 50x50mm, Kategorie T2 nach DIN EN 1991-1-1/NA (Deutschland)	
	Tragstab [mm] / Durchbiegung [cm]		Tragstab [mm] / Durchbiegung [cm]	
	Ohne Gleitschutz	Mit Gleitschutz	Ohne Gleitschutz	Mit Gleitschutz
500	30 x 2 / 0,05	30 x 2 / 0,05 *	30 x 2 / 0,07	30 x 2 / 0,07 *
600	30 x 2 / 0,08	30 x 2 / 0,08 *	30 x 3 / 0,10	30 x 3 / 0,10 *
700	30 x 2 / 0,13	30 x 2 / 0,13 *	30 x 3 / 0,16	30 x 3 / 0,16 *
800	30 x 2 / 0,19	30 x 2 / 0,19 *	35 x 3 / 0,17	35 x 3 / 0,17 *
900	30 x 3 / 0,21	30 x 3 / 0,21 *	35 x 3 / 0,25	35 x 3 / 0,25 *
1.000	30 x 3 / 0,29	30 x 3 / 0,29 *	40 x 3 / 0,25	40 x 3 / 0,25 *
1.100	35 x 3 / 0,27	35 x 3 / 0,27 *	40 x 3 / 0,33	40 x 3 / 0,33 *
1.200	40 x 3 / 0,35	40 x 3 / 0,35 *	45 x 3 / 0,33	45 x 3 / 0,33 *
1.250	40 x 3 / 0,41	40 x 3 / 0,41 *	45 x 3 / 0,32	45 x 3 / 0,32 *

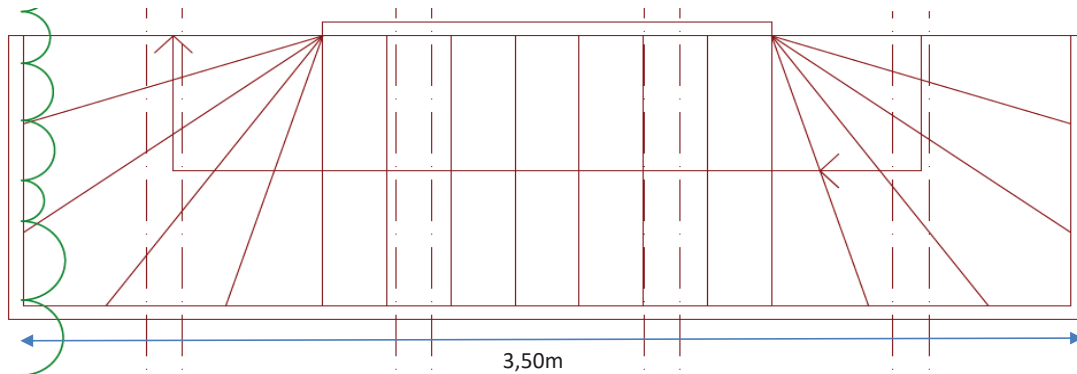
Quelle - Meiser Belastungstabellen 05/2022-online

Position **OG_IT.1.3** **Treppenwange U200 (S235)**

1 **Einleitung**

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit der Treppenwange der Innentreppe welche den Zugang zum Dachgeschoss sicherstellt. Es werden die Ständigen- und die Verkehrslasten gemäß den Positionen E.1 - E.2 angesetzt.

2 **System**



l	3,50	[m]	max Spannweite	
b	1,00	[m]	Laufbreite	
	U200		Querschnitt (gewählt)	
f_{yk}	23,50	[kN/cm ²]	char. Festigkeit Stahl	[L1]
γ_{M0}	1,00	[-]	Teilsicherheitsbeiwert	[L1]
f_{yd}	23,50	[kN/cm ²]	design Festigkeit Stahl - QS	

3 **Querschnittswerte**

h	20,00	[cm]	Höhe	
b	7,50	[cm]	Breite	
t(Steg)	0,85	[cm]	Stegdicke	
t(Flansch)	1,50	[cm]	Flanschdicke	
A	32,20	[cm ²]	Querschnittsfläche	
W(y)	191,00	[cm ³]	Widerstandsmoment - unten	

4 **Belastungen**

Die Biegung um die schwache Achse, infolge Torsion und H-Last mit Kragarm (Geländer), wird aufgrund der konstanten starren Verbindungen zwischen Treppenwangen und Treppenstufen vernachlässigt.

$\bar{g}_{k,Stufen}$	0,25	[kN/m ²]	Eigengewicht Treppe	[Pos. IT.2]
$\bar{g}_{k,Handlauf}$	0,50	[kN/m]	Eigengewicht Handlauf	Annahme
$q_{k,1}$	3,00	[kN/m ²]	Verkehrslast Gruppe - T2	[E.2]
Σg_k	0,63	[kN/m]	Summe ständige Lasten	
Σq_k	1,50	[kN/m]	Summe veränderl. Lasten	
Σq_d	3,09	[kN/m]	Designlast (1,35*g+1,50*q)	

5 Nachweise

5.1 Nachweis - Tragfähigkeit Querschnitt

$M_{y,d}$	4,74	[kNm]	Bemessungsmoment $ql^2/8$
σ_{Ed}	2,48	[kN/cm ²]	vorh Spannung M/W
σ_{Rd}	23,50	[kN/cm ²]	zul Spannung M/W
η	0,11	<1,00	Auslastung - Querschnitt

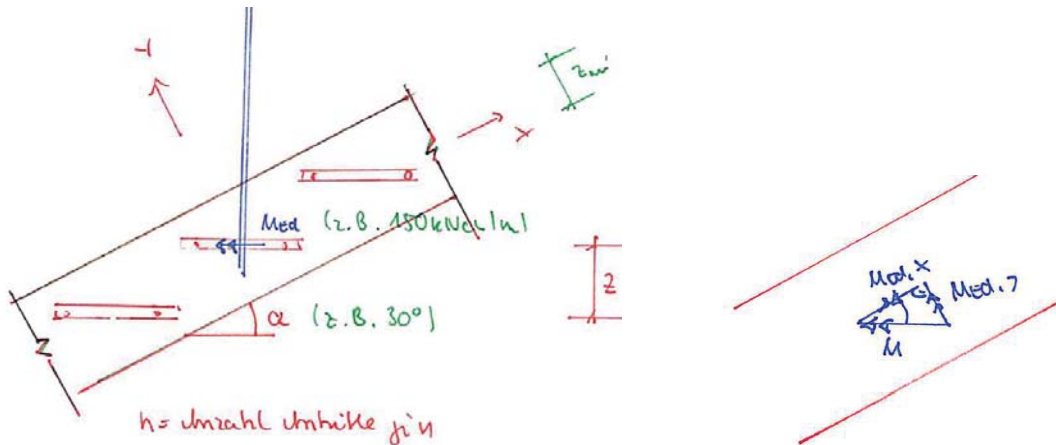
5.2 Nachweis - druckbeanspruchte Bleche

c/t	5,00	≤ 9	Querschnittsklasse 1 (Flansch) res. Druckkraft im Flansch
N_d	23,69	[kN]	M/h
$N_{c,Rd}$	264,38	[kN]	Grenzdruckkraft
η	0,09	<1,00	Auslastung - Beulen Flansch

Auf weitere Nachweise wird infolge Geringfügigkeit verzichtet. Anschluss an die vorhandene Konstruktion mittels Schrauben oder geschweißt, konstruktiv.

6 Detailnachweise

6.1 Studie Halterung Gitterroststufen



z	0,165	[m]	Stufenabsatzhöhe
b	0,28	[m]	Trittlänge
$\max M_k$	-1,43	[kN/m]	$-Fl/8/b$
α	20	[°]	Treppensteigung
$M_{Ed,x}$	-2,01	[kN/m]	$\cos \alpha * \max M_k * 1,5$
$M_{Ed,y}$	-0,73	[kN/m]	$\sin \alpha * \max M_k * 1,5$ - vernachlässigbar
n	4	[-]	Anzahl Stufen je lfd. Meter
$Z_{Ed,z}$	-3,05	[kN]	$(M_{Ed,x} / z) * (1 / n)$
$Z_{Rd,z}$	16,20	[kN]	Schrauben M12, 4.6
η	0,19	< 1,00	unkritisch

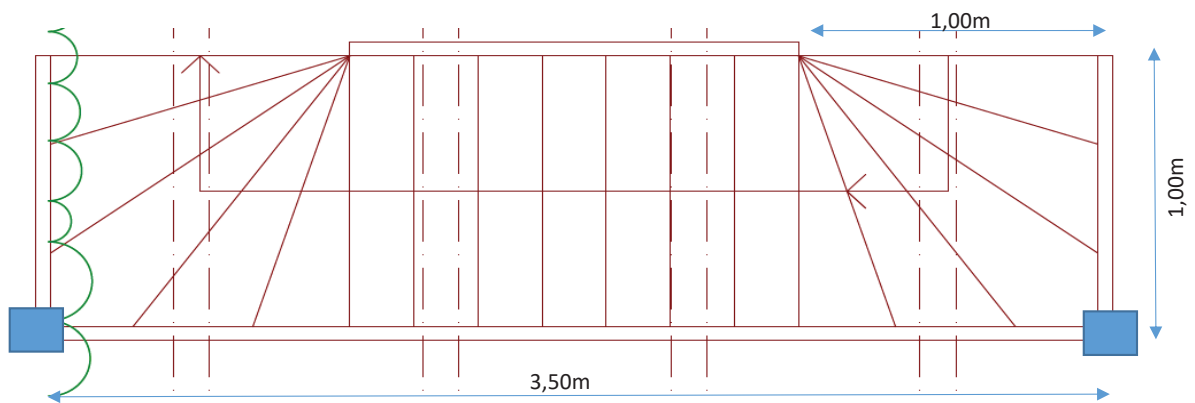
Position **OG_IT.1.4** **Stahlstütze QRO 50*2,6 - S235**

1 **Einleitung**

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit der Rechteckstützen der Innentreppe welche den Zugang zum Dachgeschoss sicherstellt. Es werden die Ständigen- und die Verkehrslasten gemäß den Positionen E.1 - E.2 angesetzt.

2 **Geometrie und Materialeigenschaften**

2.1. **Übersicht / System**



h	3,15	[m]	Höhe
$l_{Wange,x}$	3,5	[m]	Einzugslänge X
$l_{Wange,y}$	1,0	[m]	Einzugslänge X
b	1,00	[m]	Laufbreite

2.2. **Querschnitt**

Querschnitt	QRO50*2,6
Material Stahl	S235

3 **Belastungen**

$g_{k,Stufen}$	0,25	[kN/m ²]	Eigengewicht Treppe	[Pos. IT.2]
$g_{k,Handlauf}$	0,50	[kN/m]	Eigengewicht Handlauf	Annahme
$q_{k,1}$	3,00	[kN/m ²]	Verkehrslast Gruppe - T2	[E.2]
Σg_k	0,63	[kN/m]	Summe ständige Lasten	
Σq_k	1,50	[kN/m]	Summe veränderl. Lasten	
ΣG_k	1,41	[kN]	Summe ständige Lasten	
ΣQ_k	3,38	[kN]	Summe veränderl. Lasten	
$e_y=e_x$	25,00	[mm]		

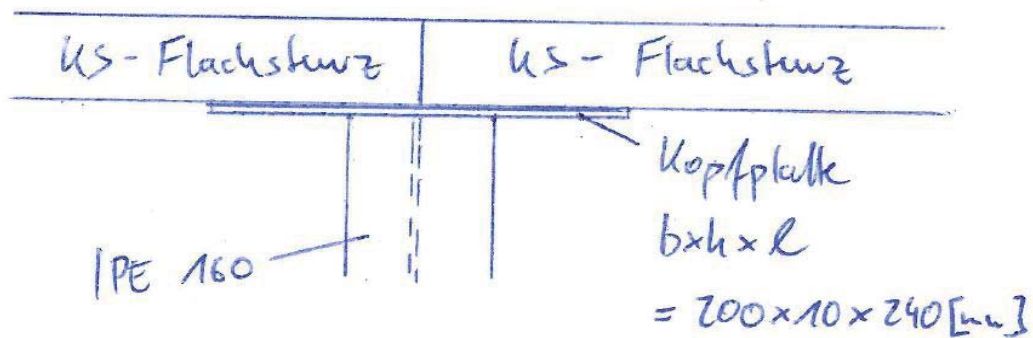
4 Bemessung GZT / GZG

4.1. Nachweis GZT - Stahl

η_{σ}	0,11	<1,00	[OG_IT.1.4a]
η_{Stab}	0,44	<1,00	[OG_IT.1.4a]

4.2. Nachweis GZG - Stahl

η_f	0,34	<1,00	[OG_IT.1.4a]
----------	------	-------	--------------

5 Ausführungsdetail Kopfplatte**6 Brandschutz**

Die Stützen sind gem. den Anforderungen des Brandschützers und der Objektplanung zu verkleiden

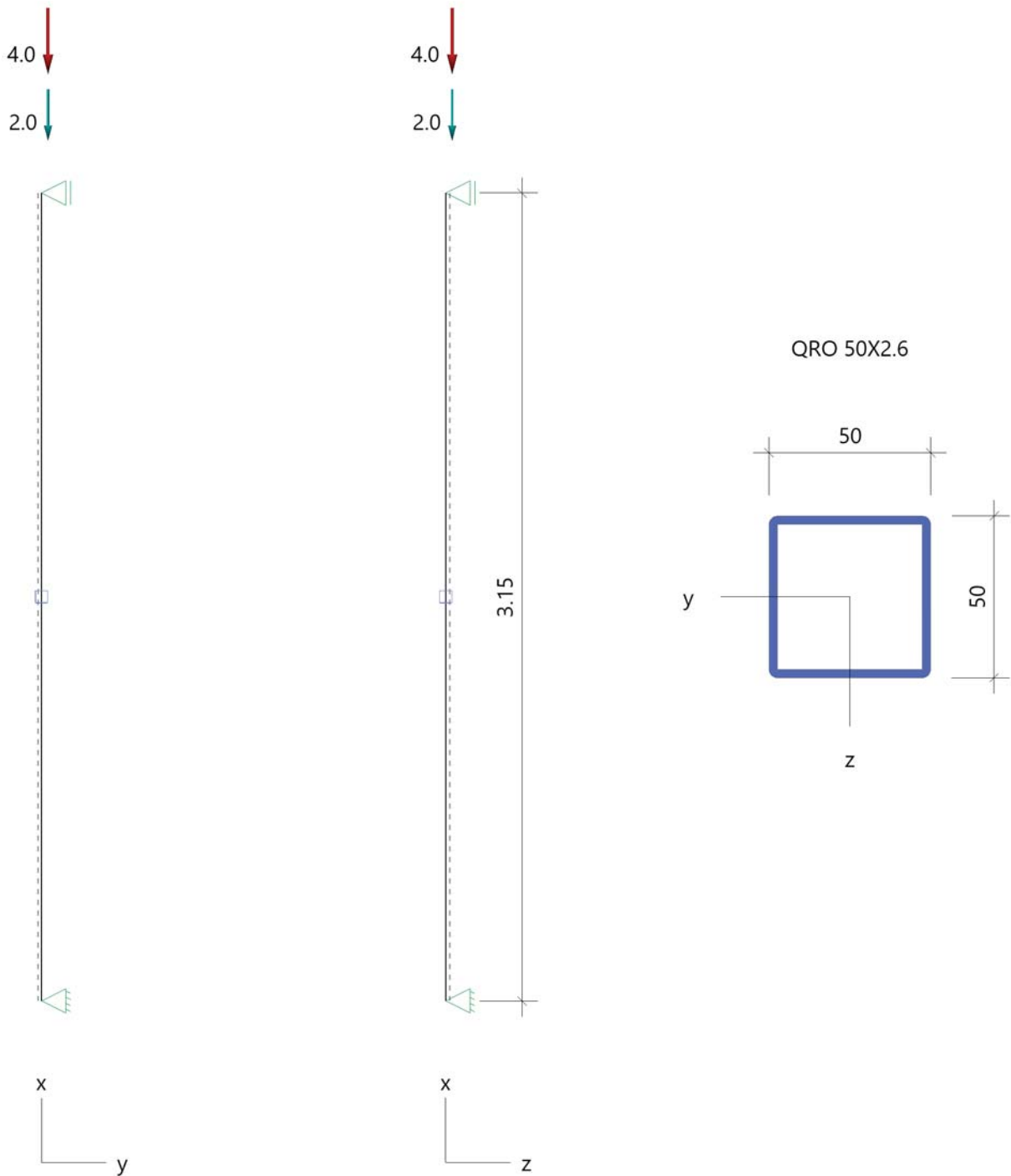
33. Position: OG_IT.1.4a - Stahlstütze QRO 50*2,6 - S235

Stahlstütze (x64) STS+ 02/2024 (FRILO R-2024-2/P07)

Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	$\delta_{lim} =$	$l_{eff} / 300$

System Pendelstütze



Stütze: Höhe = 3.15 m Material: S235 Querschnitt: QRO 50X2.6(warm)

Lagerbedingungen

Nr	x [m]	Verschiebungen ^{*)}			Verdrehungen ^{*)}		
		ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	3.15	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0

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

Belastung

Einwirkungen(Ew)

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
2	Q	ständig/vorübergehend	Kat. B: Bürogebäude	1.50	0.00	0.70	0.50	0.30

Lasten

Lastarten

Art 14 = Kopflast kN
Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

Standard-Lastfälle und Lasten

Nr	Art	in/um	pi	a [m]	pj	l [m]	ey [mm]	ez [mm]	Ew
1	14	in x-Richtung	2.0	3.15		0.01	25	25	99
2	14	in x-Richtung	4.0	3.15		0.01	25	25	2

Ergebnisse

Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	η
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,11
ständig/vorübergehend	1	Stabilität	0,44
charakteristisch	5	Relativverformung	0,24

Tragfähigkeit ständig/vorübergehend

Schnittgrößen - Lfk 1

x [m]	N_{Ed} [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0.00	-8.9	-0.1	0.00	-0.1	0.00
3.15	-8.7	-0.1	-0.22	-0.1	0.22

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

x [m]	Qkl	η_N	η_{Vz}	η_{My}	η_{Vy}	η_{Mz}	η_{MyMz}	η
0.00	1	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
3.15	1	0.08	0.00	0.11	0.00	0.11	0.05	0.11

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Gl	η	Lfk
3.15	1	8.9	0.22	0.22	6.62	0.44	1

Gebrauchstauglichkeit

Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{cd} = 5.0$ cm

x [m]	$f_{x,Ed}$ [cm]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	η	Lfk
1.82	-0.01	-0.2	-0.2	0.4	0.07	5

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

x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	η	Lfk
1.82	3.15	0.00	3.15	0.2	1.1	0.24	5

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

x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{y,Cd}$ [cm]	η	Lfk
1.82	3.15	0.00	3.15	0.2	1.1	0.24	5

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall

Lager	x [m]	Lf	Ew	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]	R_y [kN]	M_z [kNm]
Fuss	0.00	Eigengewicht	99	-0.1	-	-	-	-
		Lf 1	99	-2.0	-0.02	-	-0.02	-
		Lf 2	2	-4.0	-0.03	-	-0.03	-
Kopf	3.15	Lf 1	99	-	0.02	-	0.02	-
		Lf 2	2	-	0.03	-	0.03	-

Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

Lfk	Bemessungssituation	[Lastfall:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	Eigengewicht:1,35 + 1:1,35 + 2:1,50
5	charakteristisch	Eigengewicht:1,00 + 1:1,00 + 2:1,00

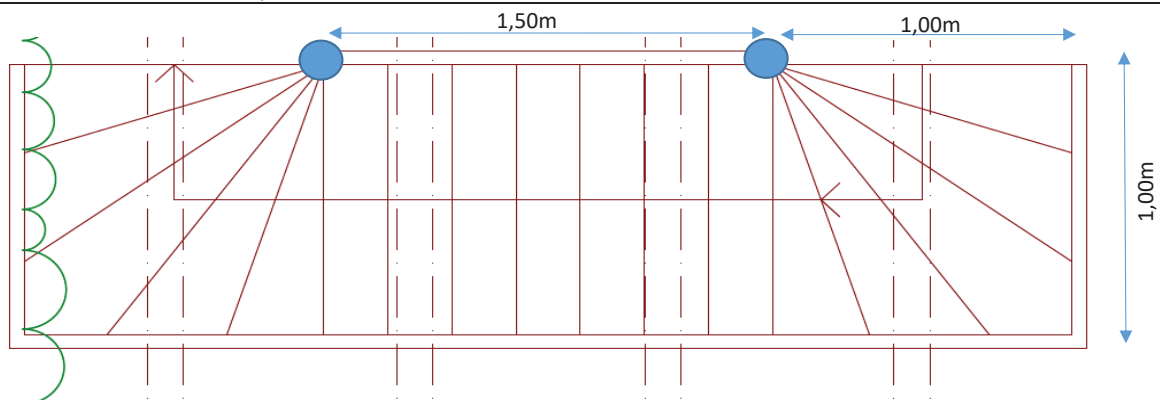
Position **OG_IT.1.5** **Stahlstütze RO 42,4*2,5 - S235**

1 **Einleitung**

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit der Rechteckstützen der Innentreppe welche den Zugang zum Dachgeschoss sicherstellt. Es werden die Ständigen- und die Verkehrslasten gemäß den Positionen E.1 - E.2 angesetzt.

2 **Geometrie und Materialeigenschaften**

2.1. **Übersicht / System**



h	3,15	[m]	Höhe
$l_{Wange,x}$	1,5	[m]	Einzugslänge X
A_{treppe}	0,25	[m ²]	Einzugsfläche Wendelbereich
b	1,00	[m]	Laufbreite

2.2. **Querschnitt**

Querschnitt	RO42,4*2,5
Material Stahl	S235

3 **Belastungen**

$g_{k,Stufen}$	0,25	[kN/m ²]	Eigengewicht Treppe	[Pos. IT.2]
$g_{k,Handlauf}$	0,50	[kN/m]	Eigengewicht Handlauf	Annahme
$q_{k,1}$	3,00	[kN/m ²]	Verkehrslast Gruppe - T2	[E.2]

Σg_k	0,63	[kN/m]	Summe ständige Lasten
Σq_k	1,50	[kN/m]	Summe veränderl. Lasten
ΣG_k	0,53	[kN]	Summe ständige Lasten
ΣQ_k	1,88	[kN]	Summe veränderl. Lasten
$e_y = e_x =$	25,00	[mm]	

4 Bemessung GZT / GZG

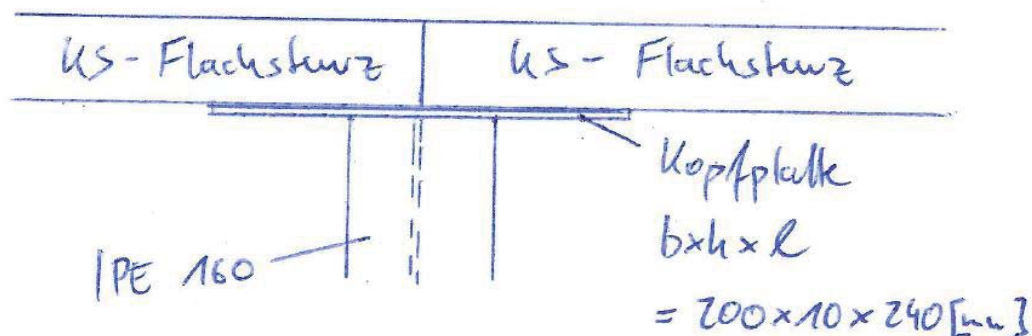
4.1. Nachweis GZT - Stahl

η_σ	0,18	<1,00	[OG_IT.1.5a]
η_{stab}	0,59	<1,00	[OG_IT.1.5a]

4.2. Nachweis GZG - Stahl

η_f	0,49	<1,00	[OG_IT.1.5a]
----------	------	-------	--------------

5 Ausführungsdetail Kopfplatte



6 Brandschutz

Die Stützen sind gem. den Anforderungen des Brandschützers und der Objektplanung zu verkleiden

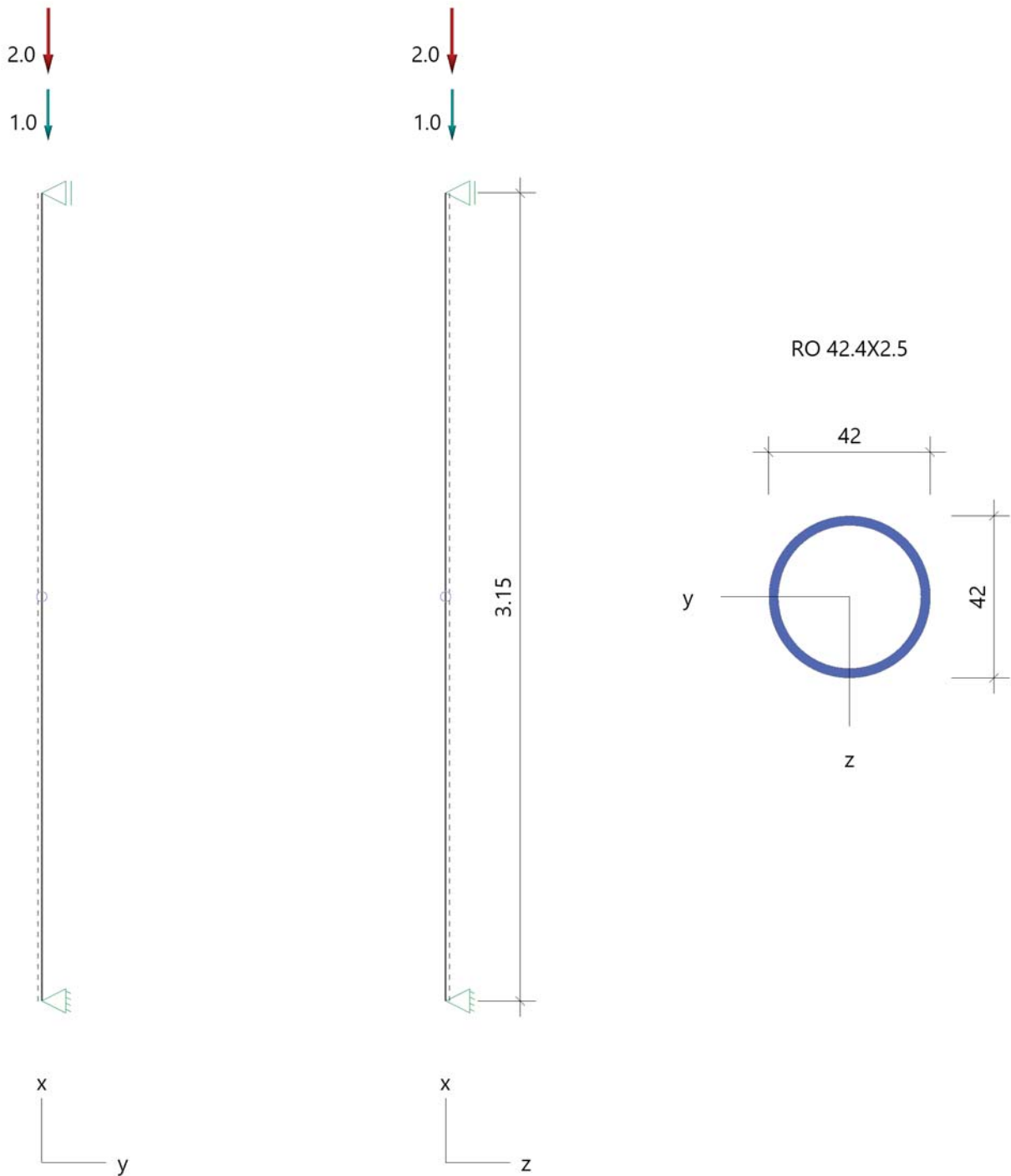
35. Position: OG_IT.1.5a - Stahlstütze RO 42,40*2,5 - S235

Stahlstütze (x64) STS+ 02/2024 (FRILO R-2024-2/P07)

Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	$\delta_{lim} =$	$l_{eff} / 300$

System Pendelstütze



Stütze: Höhe = 3.15 m Material: S235 Querschnitt: RO 42.4X2.5(warm)

Lagerbedingungen

Nr	x [m]	Verschiebungen ^{*)}			Verdrehungen ^{*)}		
		ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	3.15	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0

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

Belastung

Einwirkungen(Ew)

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
2	Q	ständig/vorübergehend	Kat. B: Bürogebäude	1.50	0.00	0.70	0.50	0.30

Lasten

Lastarten

Art 14 = Kopflast kN
Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

Standard-Lastfälle und Lasten

Nr	Art	in/um	pi	a [m]	pj	l [m]	ey [mm]	ez [mm]	Ew
1	14	in x-Richtung	1.0	3.15		-	25	25	99
2	14	in x-Richtung	2.0	3.15		-	25	25	2

Ergebnisse

Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	η
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,18
ständig/vorübergehend	1	Stabilität	0,59
charakteristisch	5	Relativverformung	0,35

Tragfähigkeit ständig/vorübergehend

Schnittgrößen - Lfk 1

x [m]	N_{Ed} [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0.00	-4.5	-0.03	0.00	-0.03	0.00
3.15	-4.4	-0.03	-0.11	-0.03	0.11

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

x [m]	Qkl	η_N	η_{Vz}	η_{My}	η_{Vy}	η_{Mz}	η_{MyMz}	η
0.00	1	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
3.15	1	0.06	0.00	0.12	0.00	0.12	0.03	0.18

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Gl	η	Lfk
3.15	1	4.5	0.11	0.11	6.62	0.59	1

Gebrauchstauglichkeit

Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{cd} = 5.0$ cm

x [m]	$f_{x,Ed}$ [cm]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	η	Lfk
1.82	-0.01	-0.4	-0.4	0.5	0.10	5

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

x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	η	Lfk
1.82	3.15	0.00	3.15	0.4	1.1	0.35	5

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

x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{y,Cd}$ [cm]	η	Lfk
1.82	3.15	0.00	3.15	0.4	1.1	0.35	5

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall

Lager	x [m]	Lf	Ew	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]	R_y [kN]	M_z [kNm]
Fuss	0.00	Eigengewicht	99	-0.1	-	-	-	-
		Lf 1	99	-1.0	-0.01	-	-0.01	-
		Lf 2	2	-2.0	-0.02	-	-0.02	-
Kopf	3.15	Lf 1	99	-	0.01	-	0.01	-
		Lf 2	2	-	0.02	-	0.02	-

Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

Lfk	Bemessungssituation	[Lastfall:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	Eigengewicht:1,35 + 1:1,35 + 2:1,50
5	charakteristisch	Eigengewicht:1,00 + 1:1,00 + 2:1,00

OG_S1 Stahlbetonstütze 25cm/25cm_C25/30

1 Einleitung

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) der Stahlbetonstützen im Obergeschoss. Die Berechnung erfolgt über das Programm B5+ von Frilo in der Pos.OG_S1a .

2 Geometrie und Materialkennwerte

h	0,25	[cm]	Höhe
b	0,25	[cm]	Breite
l	3,50	[m]	Stützenhöhe

Material: C25/30

E_{cm}	3100,00	[kN/cm ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f_{ck}	25,00	[MN/m ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
$f_{ctk,005}$	1,80	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{ctm}	2,60	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{yk}	50,00	[kN/cm ²]	Stahl B500B	[L1] S. 5.22
γ_m	1,50		TSB Grundkombination Beton	[L1] S. 5.28
γ_m	1,15		TSB Grundkombination Stahl	[L1] S. 5.28
f_{cd}	14,17	[MN/m ²]		

Exposition	XC1	[-]	
c_{nom}	25,00	[mm]	Betondeckung

3 Belastungen

Die Stütze wird durch die darüberliegende Deckenplatte belastet. Es wird die höchstbelastete Stütze aus den Deckenpositionen OG_D1 bis D3 angesetzt.

G_k	225,00	[kN]	[OG_D2]
Q_k	74,00	[kN]	[OG_D2]

4 Schnittgrößen

Die Schnittgrößen werden über Frilo in der Pos.OG_S1a ermittelt. Die maßgebenden Ergebnisse werden hier zusammengefasst. Die Stütze wird an beiden Enden gelenkig gelagert angenommen.

5 **GZT Bemessung**

Es wird als vorhandene Längsbewehrung in jeder Ecke ein Stab DN14 und als Bügelbewehrung DN8/15 angeordnet, welche an den Auflagern verdichtet werden.

Längsbewehrung:

$A_{s,erf}$	6,16	[cm ²]		[OG.S1a]
$A_{s,vorh}$	6,16	[cm ²]	4Ø14	[OG.S1a]
η	1,00	< 1.00		[OG.S1a]

Die Verbügelung erfolgt rein konstruktiv mit Bügeln Ø8/15cm mit einer Verdichtung auf 7,5cm an den Enden.

6 **Auflager**

Die Stütze wird über Anschlussbewehrung an ihrem Fuß- und Kopfpunkt an die Decken angeschlossen. Der Durchstanznachweis erfolgt in den jeweiligen Deckenbemessungen.

7 **Brandschutz**

Es erfolgt die Heißbemessung der Stütze nach Gleichung 5.7 (Methode A) über Frilo in der Pos.OG_S1a. Die Brandwiderstandsklasse R90 wird eingehalten.

37. Position: OG_S1a - EDV - Stahlbetonstütze

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P07)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Pendelstütze in y- und z-Richtung, Rechteck, 2-achsig beansprucht
- Materialien C 25/30, B500A

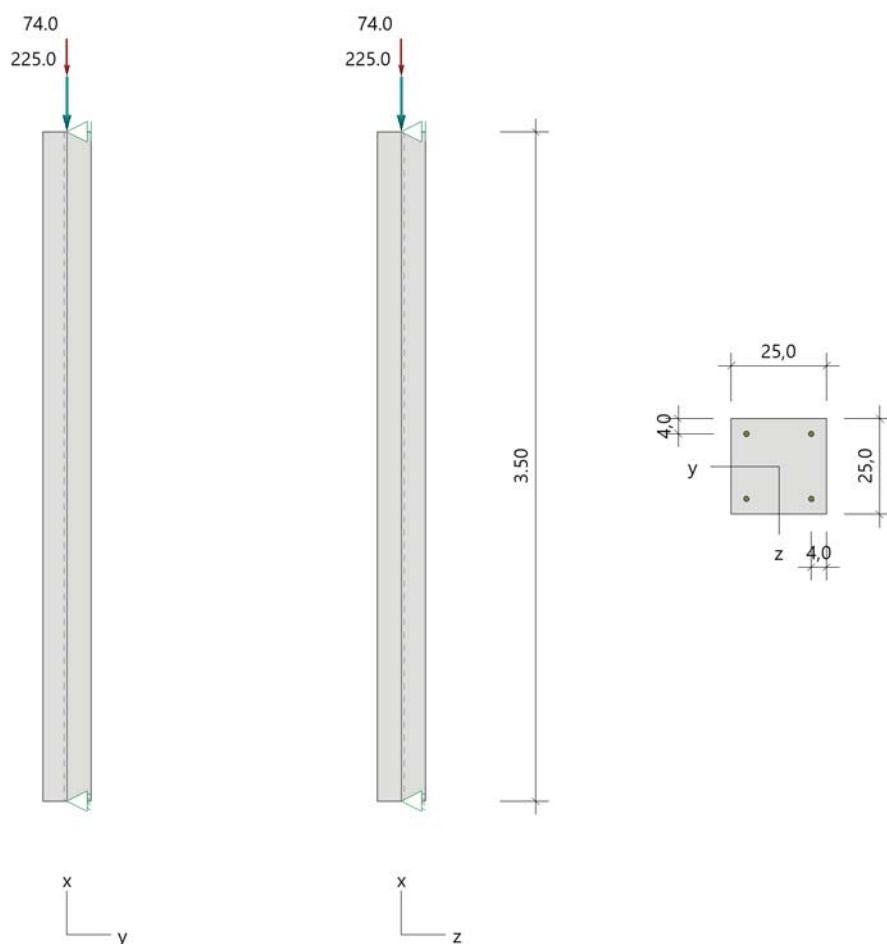
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A1:2015-09
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 40



Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 14 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 14 \text{ mm} \quad *5$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28 \text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$

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

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl

Umgebungsbedingungen:

Luftfeuchte	LU = 50 %	Zementtyp ZEM_N_R
Belastungsalter	$t_0 = 28 \text{ Tage}$	
Endkriechzahl	$\phi(t_0, \infty) = 2.84$	

Materialauswahl

Beton C 25/30	$f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$	$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$
Betonstahl B500A	$f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$	$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$
	$k(f_t/f_y) = 1.05$	$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$ (Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 25/30 $\alpha_{cc} = 0.85 \quad \alpha_{ct} = 0.85$			Betonstahl B500A		
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal} / \gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	14.17	1.02	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte

Abmessungen / statisches System

Pendelstütze in y- und z-Richtung

Stützenhöhe	$l = 3.50 \text{ m}$
Querschnitt	$b_y/d_z = 25.0/25.0 \text{ cm}$
	$b_1/d_1 = 4.0/4.0 \text{ cm}$
Bewehrungsanordnung (kalt)	1/4 je Ecke
Bewehrungsanordnung (Brand)	wie Bewehrungsbild

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]	u_z [kN/m]	ϕ_y [kNm/rad]
Kopfpunkt	starr		starr	
Fußpunkt	starr		starr	

Lasten

Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. B: Bürogebäude ständig	0.70	0.50	0.30	1.000	1.500

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		225.0							ständig Kat. B		
2	Stützenkopf		74.0									

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		5.5							ständig		

Berechnungsoptionen

Berechnungsoptionen

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Langzeitauswirkungen werden über Ansatz des irreversiblen Anteils der Kriechbiegeline als spannungsfreie Anfangsverformung erfasst
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG (f_{ct,m})
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Ergebnisse

Kleinste Lastverzweigungsfaktoren

min N_{cr}/N = 19,26 in y- / 19,26 in z-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4
Stützeigengewicht	1.35	1.00	1.00	1.35
V = 225,0 kN (ständig)	1.35	1.00	1.00	1.35
V = 74,0 kN (Kat. B)	1.50		1.50	

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	S _{k,y} [m]	S _{k,z} [m]	λ _y	λ _z	λ _{lim,y}	λ _{lim,z}	e _{i,y} [cm]	e _{i,z} [cm]	φ _∞	f _{red}
1	1	Stütze	3.50	3.50	48.5	48.5	25.0	25.0	0.9	0.9	2.843	0.789

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ρ [%]	A _{s,erf} [cm ²]	A _{s,vorh} [cm ²]	Versagensart
1	3.50	-422.1	0.00	0.00	0.99	6.2	6.2	Querschnitt
	2.92	-422.1	2.01	-2.01	0.99	6.2	6.2	
	2.33	-422.1	3.51	-3.51	0.99	6.2	6.2	
	1.75	-422.1	4.09	-4.09	0.99	6.2	6.2	
	1.17	-422.1	3.51	-3.51	0.99	6.2	6.2	
	0.58	-422.1	2.01	-2.01	0.99	6.2	6.2	
	0.00	-422.1	0.00	0.00	0.99	6.2	6.2	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (ständig/vorübergehend)

Lager	Höhe [m]	Ad,v [kN]	Hd,y [kN]	Md,z [kNm]	Hd,z [kN]	Md,y [kNm]	LK
Abschnitt 1	3.50		0.0	0.00	0.0	0.00	1
			0.0	0.00	0.0	0.00	4
Fußpunkt	0.00	230.5	0.0	0.00	0.0	0.00	2
		422.1	0.0	0.00	0.0	0.00	1
		311.1	0.0	0.00	0.0	0.00	1
			0.0	0.00	0.0	0.00	4

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG

Abschnitt	angenommen As [cm ²]
1	6.2

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 225,0 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 74,0 kN (Kat. B)	1.00	

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = ∞)

LK	Höhe [m]	Nd [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]	fy [cm]	fz [cm]	fy,lim [cm]	fz,lim [cm]	η
1	3.50	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.92	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.33	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.75	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.17	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.58	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = 0)

LK	Höhe [m]	Nd [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]	fy [cm]	fz [cm]	fy,lim [cm]	fz,lim [cm]	η
1	3.50	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.92	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.33	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.75	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.17	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.58	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-304.5	0.00	0.00	0.0	0.0			

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = ∞)

LK	Höhe [m]	Nd [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]	φ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹ [N/mm ²]	η
1	3.50	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00
1	2.92	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00
1	2.33	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00
1	1.75	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00
1	1.17	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00
1	0.58	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00
1	0.00	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = 0)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ϕ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹ [N/mm ²]	η
1	3.50	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00
1	2.92	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00
1	2.33	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00
1	1.75	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00
1	1.17	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00
1	0.58	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00
1	0.00	-304.5	0.00	0.00	0.00	-0.147	-29.41	400.00	0.00

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2
Stützeigengewicht V = 225,0 kN (ständig) V = 74,0 kN (Kat. B)	1.00 1.00 0.30	1.00 1.00

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ε _c [‰]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} ¹ [N/mm ²]	vorh f _{ϕ,nl}	erf f _{ϕ,nl}	η
1	3.50	-252.7	0.00	0.00	-0.124	-3.84	-11.25	1.00		0.34
1	2.92	-252.7	0.00	0.00	-0.124	-3.84	-11.25	1.00		0.34
1	2.33	-252.7	0.00	0.00	-0.124	-3.84	-11.25	1.00		0.34
1	1.75	-252.7	0.00	0.00	-0.124	-3.84	-11.25	1.00		0.34
1	1.17	-252.7	0.00	0.00	-0.124	-3.84	-11.25	1.00		0.34
1	0.58	-252.7	0.00	0.00	-0.124	-3.84	-11.25	1.00		0.34
1	0.00	-252.7	0.00	0.00	-0.124	-3.84	-11.25	1.00		0.34

1 : σ_{c,lim} = 0,45 * f_{c,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (2))

Brandwiderstand nach EN 1992-1-2, Methode A, Abs. 5.3.2

Überlagerung: 1,00*g + 1,00*L1 + 0,30*L2

A_{s,kalt} = 6.2 cm² R(A_{s,kalt}) = 110 min
 N_{Ed} = -252.7 kN μ_{fi} = 0.257
 N_{Rd} = -981.6 kN
 M_{Ry,d} = 15.19 kNm M_{Rz,d} = -15.19 kNm

β_{sk,fi} = 1.000

Der folgende Nachweis der Brandwiderstandsdauer gilt für A_{s,fi} = 6.2 cm².

Brandschutz: R 90, Branddauernachweis nach Gleichung 5.7

ω = A_s*f_{yd} / (A_c*f_{cd}) = 6.16*43.48 / (625.00*1.42) = 0.30
 b' = 2*A_c / (b+h) = 2*625.00 / (250+250) = 250.0 mm
 a_{cc} = Abminderungsfaktor = 0.85
 l_{o,fi,max} = Ersatzlänge; 2m ≤ l_{o,fi,max} ≤ 6 m = 3.50 m

R_{ηfi} = 83*[1.00 - μ_{fi}*(1 + ω) / ((.85/α_{cc}) + ω)] = 83*[1.00 - 0.26*(1+0.30) / ((.85/0.85)+0.30)] = 61.6
 R_a = 1.60*(a-30) = 1.60*(40-30) = 16.0 mm
 R_l = 9.60*(5 - l_{o,fi}) = 9.60*(5-3.50) = 14.40 m
 R_b = 0.09*b' = 0.09*250.00 = 22.5 mm
 R_n = nur 4 Eckstäbe vorhanden = 0

R = 120*[R_{ηfi}R_a+R_l+R_b+R_n]/120^{1.8} = 120*[(61.6+16.0+14.40+22.50+0)/120]^{1.8} = 110.3 min

Stützenlänge l = 3.50 m ≤ l_{max} = 6.00 m η = 0.58 ✓
 Achsabstand a = 4.0 cm ≤ a_{max} = 8.0 cm η = 0.50 ✓
 Verhältnis h/b = 1.00 ≤ h/b_{max} = 4.00 η = 0.25 ✓
 Verhältnis A_s/A_c = 0.010 ≤ A_s/A_{c,max} = 0.04 η = 0.25 ✓
 2*A_c/(b+h) b' = 250 mm ≤ b'_{max} = 450 mm η = 0.56 ✓
 Branddauer R = 110.3 min ≥ R_{min} = 90 min η = 0.82 ✓

Die Stütze kann in die Feuerwiderstandsklasse R 90 eingestuft werden.

Bewehrungsanordnung

Gewählte Bewehrungsanordnung

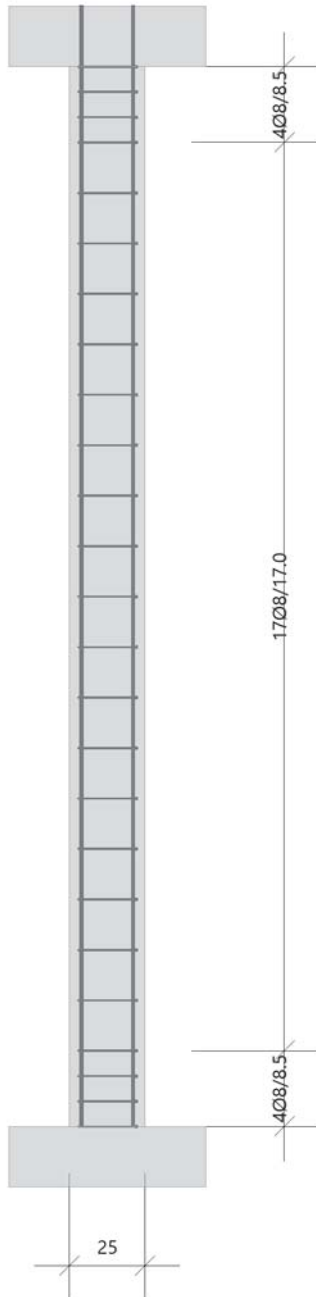
Stützenabschnitt	Stabnummer	Ø [mm]	Fläche [cm ²]	y [cm]	z [cm]
Abschnitt 1 Bügel: 25Ø8 mm	1	14	1.5	-8.5	-8.5
	2	14	1.5	8.5	-8.5
	3	14	1.5	8.5	8.5
	4	14	1.5	-8.5	8.5
			6.2		

Realisierte Betondeckung

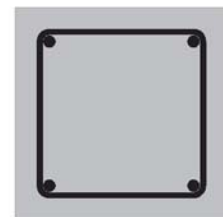
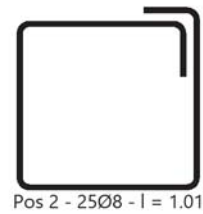
Stützenabschnitt	erf. $c_{nom,L}$ [cm]	erf. $c_{nom,B}$ [cm]	vorh. $c_{nom,L}$ [cm]	vorh. $c_{nom,B}$ [cm]
Abschnitt 1	2.8	2.0	3.3	2.5

Bewehrungsbilder

Maßstab 1 : 25



Pos 1 - 4Ø14 - l = 3.70



OG_U1_Unterzug_20cm/40cm_GL28c

1 Einleitung

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) des Unterzugs OG_U1. Er verläuft auf der Achse 3 zwischen der Achse A und D. Die Berechnung erfolgt mit dem Programm Calculatis in der Pos. OG_U1a/b. Auf dem Unterzug lastet eine Trennwand im Dachgeschoss. Zusätzlich wird an den Unterzug eine Falttrennwand angebracht, welche an diesem angehängt ist.

2 Geometrie und Materialkennwerte

2.1 Geometrie und System

l_{Feld}	9,5	[m] Rechnerische Feldlänge
-------------------	-----	----------------------------

2.2 Querschnittskennwerte

b	160	[mm]
h	680	[mm]

2.3 Materialkennwerte

Holzart	GL28c	[-]	
E_{mean}	12500,00	[N/mm ²]	[L1]
G_{mean}	650,00	[N/mm ²]	[L1]
$f_{\text{m,k}}$	28,00	[N/mm ²]	[L1]
$f_{\text{t,0,k}}$	19,50	[N/mm ²]	[L1]
$f_{\text{t,90,k}}$	0,50	[N/mm ²]	[L1]
$f_{\text{c,0,k}}$	24,00	[N/mm ²]	[L1]
$f_{\text{c,90,k}}$	2,50	[N/mm ²]	[L1]
$f_{\text{v,k}}$	3,50	[N/mm ²]	[L1]
k_{cr}	0,71	[N/mm ²]	[L1]
ρ_k	390,00	[kg/m ³]	[L1]

Exposition:

NKL	1,00	Nutzungsklasse
KLED g	ständig	Ständig
$k_{\text{mod,g}}/\gamma_M$	0,462	[L1]

2.4 Brandschutz

An den Unterzug werden keine Brandanforderungen gestellt.

3 Belastung

Der Unterzug wird durch sein Eigengewicht, die aufgehende Trennwand im DG und die angehängte Schiebetrennwand im OG belastet.

Die Schiebetrennwand im OG wird als ständige Last betrachtet, was in Hinsicht auf die Durchbiegungsbetrachtung eine konservative Annahme darstellt, da diese somit vollständig Kriechverformungen erzeugt.

Die Last aus den in der Trennwand im DG vorgesehenen Entlüftungsklappen (2x1,96mx1,60m) wird über die Holzständer auf den Unterzug weitergeleitet und als Punktlasten jeweils auf den Unterzug angesetzt.

$g_{\text{Trennwand,DG}}$	3,92	[kN/m]	Trennwand Holztafelbauweise, ständig	[E.1]
$g_{\text{Faltwand,OG}}$	2,57	[kN/m]	Trennwand OG, ständig	[E.1]
$P_{\text{Entlüftungsklappen}}$	1,72	[kN]	Einzellast je Entlüftungsklappe (0,55kN/m ²)	

4 Bemessung

Die Schnittgrößenermittlung und Bemessung erfolgt über das Programm Calculatis in der OG_U1a. Hier konnte als Material nur GL28h ausgewählt werden und kein GL28c. Da deren maßgebenden Festigkeiten (f_{my} und f_{c90}) jedoch gleich sind und der E-Modul nur um einen Prozent unterscheidet, kann die Bemessung auch für ein GL28c angewandt werden. Die genauen Ergebnisse sind dem Ausdruckprotokoll zu entnehmen. Im Folgenden werden nur die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst.

Die Bemessung erfolgt für den Zustand in dem die Faltwand komplett geschlossen ist. Der halb geschlossene Zustand wird nicht untersucht, da dieser zeitlich nur sehr kurz auftritt und somit hier höhere Festigkeiten angesetzt werden können und dieser nicht relevant für die Langzeitverformung ist.

4.1 Auflagerkräfte

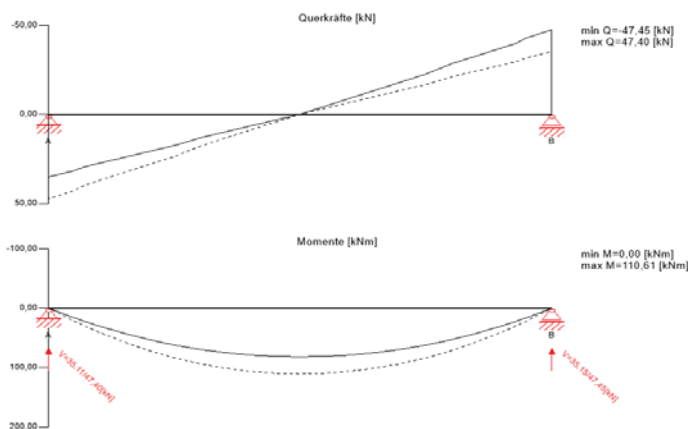
$F_{1v, \text{geschlossen}}$	35,50	[kN]	vertikale Auflagerkraft - geschlossen	[OG_U1a]
$F_{1v, \text{geöffnet}}$	44,38	[kN]	vertikale Auflagerkraft - geöffnet	

Im geöffneten Zustand hängt die gesamte Wand vor einem Auflager. Die ständige Last der Trennwand beträgt ca. 1/4 der gesamten ständigen Einwirkung. Vereinfacht wird für den geöffneten Zustand die Auflagerkraft aus ständiger Last im geschlossenen Zustand um 1/4 erhöht.

4.2 Maximale Schnittgrößen

Bemessungsrelevante Schnittgrößen:

$M_{y, \text{max,d}}$	111,00	[kNm]		[OG_U1a]
$V_{z,d}$	48,00	[kN]	(geschlossener Zustand)	[OG_U1a]



5 Bemessung Unterzug

Es wird der Unterzug in der Pos. OG_U1a mittels des Programm Calculatis bemessen. Die vollständige Bemessung ist im Ausdruckprotokoll einzusehen, im Folgenden werden nur die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst.

GZT

$\eta_{\text{Biegebemessung}}$	0,69	< 1.00	[OG_U1a]
$\eta_{\text{Schubbemessung}}$	0,48	< 1.00	[OG_U1a]

Aufgrund der geringen Schubauslastung ist der geöffnete Zustand nicht weiter zu untersuchen.

GZG Durchbiegung

w_{inst}	14,60	[mm]	[OG_U1a]
w_{fin}	23,40	[mm]	[OG_U1a]
$w_{\text{net,fin}}$	23,40	[mm]	[OG_U1a]
$\eta_{w,\text{inst}}$	0,77	< 1.00	(Grenzwert bei L/500) [OG_U1a]
$\eta_{w,\text{fin}}$	0,99	< 1.00	(Grenzwert bei L/400) [OG_U1a]
$\eta_{w,\text{net,fin}}$	1,23	> 1.00	(Grenzwert bei L/500) [OG_U1a]

Die Durchbiegungen wurden auf L/500 begrenzt. Diese sind mit dem geplanten Faltdachsystem abzustimmen und ggf. Anpassungen vorzunehmen. Ggf. kann auch ein Faltdachsystem verwendet werden, welches auf der Decke ablastet und nur horizontal durch den Unterzug gehalten wird. In diesem Fall können die Abmessungen des Unterzuges reduziert werden. Die seitlich befestigten OSB-Platten an Unterzug und aufgehender Holzständerwand erwirken eine Scheibenwirkung, sodass eine zusätzliche Sicherheit gegen die Durchbiegung des Unterzuges gegeben ist. Das theoretische Überschreiten des Grenzwertes um 23% der Durchbiegung wird damit akzeptiert.

GZG Schwingungen

Eine Schwingungsbetrachtung wird für den Unterzug nicht durchgeführt.

6 Horizontale Belastung

Aus der Bewegung der Faltwand bzw. Anprall an die Faltwand am Fußpunkt können Horizontalkräfte auf den Unterzug entstehen. Diese werden in einem konservativen Ansatz mit einer Linienlast von 0,5 kN/m mit sehr kurzer Einwirkungsdauer abgedeckt.

$h_{\text{Faltwand,OG}}$ 0,50 [kN/m]

Die Höhe zur Breite des Unterzuges hat ein Verhältnis von ca. 1 zu 4. Somit ist das Widerstandsmoment in der Biegung um die schwache Achse 1/4 so groß wie in der starken Achse. Da die Last in dieser Achse signifikant kleiner ist und dazu die Lasteinwirkungsdauer kürzer ist, sind hier keine statischen Nachweise erforderlich.

$w_{\text{net,fin}}$	33,00	[mm]	Verformung um schwache Achse	[OG_U1b]
w_{grenz}	38,00	[mm]	Grenzwert l/250	

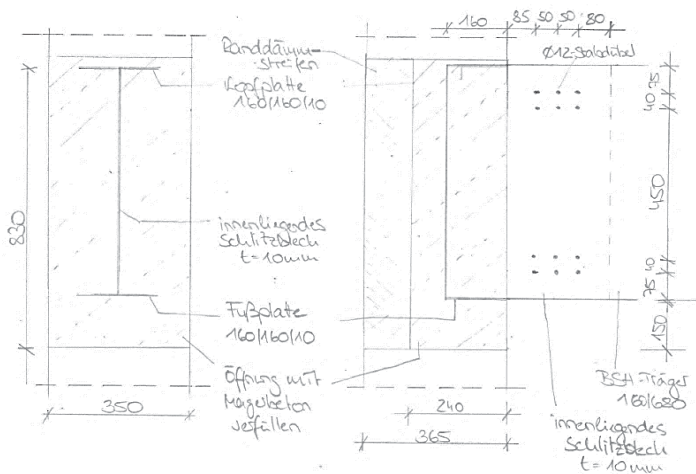
Unter Ansatz der Horizontallast in Richtung der schwachen Achse werden maximale Verformungen von $w=33\text{mm}$ in Feldmitte erreicht und damit ein Grenzwert von l/250 eingehalten. Die aufgehende Trennwand wird mit zusätzlich aussteifend wirkenden OSB-Platten verkleidet. Rissbildung ist in der aufgehenden Trennwand nicht zu erwarten. Zusätzlich können aussteifende Querriegel in der aufgehenden Holzständerwand vorgesehen werden. Die ermittelte Verformung wird als nicht kritisch betrachtet.

7 Auflagernachweis

Auf der Achse A wird der Unterzug biegesteif an ein innenliegendes Schlitzblech angeschlossen, welches in der Wand eingelassen ist (siehe 7.1). Bei Achse D wird der Unterzug auf der Stahlbetondecke über OG aufgelegt und konstruktiv beidseitig mit Winkeln angeschlossen (siehe 7.2).

7.1 Biegesteifer Anschluss des Trägers in Achse A

Der Anschluss wird für die Querkraft und das Versatzmoment bemessen.



F_{Ed}	59,91	[kN]	ständige Einwirkung
x	0,22	[m]	Hebelarm für das Versatzmoment
M_{Ed}	12,88	[kNm]	
d	12,00	[mm]	Stabdübeldurchmesser
t	10,00	[mm]	Blechstärke
a_1	48,00	[mm]	erforderliche Stabdübelabstände
a_2	36,00	[mm]	erforderliche Stabdübelabstände
a_{3c}	84,00	[mm]	erforderliche Stabdübelabstände
a_{3t}	84,00	[mm]	erforderliche Stabdübelabstände
a_{4t}	70,08	[mm]	erforderliche Stabdübelabstände

Tragfähigkeit je Stabdübel:

$t_{H,req}$	79,00	[mm]	für Last 45° zur Faser	[L1] S.9.48
$F_{v,Rk}$	16,28	[kN]	je Stabdübel (=2 Scherfugen)	[L1] S.9.48
k_{th}	0,95	[-]	Korrekturbeiwert für GL28c	[L1] S.9.48
k_{Fv}	1,10	[-]	Korrekturbeiwert für GL28c	[L1] S.9.48

$t_{H,req}$	74,81	[mm]	angepasst für GL28c	
$F_{v,Rk}$	17,94	[kN]	angepasst für GL28c	
$t_{H,vor}$	75,00	[mm]	rechnerisch vorhandene Holzstärke	
$t_{H,vor}/t_{H,req}$	1,00	[mm]	Es ist keine Abminderung erforderlich!	
k_{mod}/γ_M	0,55	[-]	ständige Last	[L1] S.9.48

$F_{v,Rd}$ 9,78 [kN]

Eine Abminderung der Tragfähigkeit infolge von mehreren Verbindungsmitteln hintereinander in Faserrichtung erfolgt nicht, da die Stabdübel maßgebend senkrecht zur Faser belastet sind und somit nicht aufspaltend auf das Holz wirken.

Belastung je Stabdübel:

z 0,49 Hebelarm der Stabdübelgruppen
Es wird vereinfacht der mittlere Hebelarm der Stabdübelgruppen zueinander angesetzt und damit alle Stabdübel gleich hoch belastet angenommen.

n	6,00	[-]	Stabdübel je Gruppe
$F_{Ed,V}$	4,99	[kN]	Belastung je Std. infolge Querkraft
$F_{Ed,M}$	4,38	[kN]	Belastung je Std. infolge Versatzmoment
$F_{Ed,Res}$	6,64	[kN]	Resultierende Gesamtbelastung je Std.

η 0,68 < 1.00

Lochleibungsfestigkeit des Schlitzbleches:

$F_{b,Rd}$	44,86	[kN]	Lochleibungsfestigkeit	[L1] S.8.54
------------	-------	------	------------------------	-------------

(konservativer Wert für Lochspiel und geringstmögliche Stabdübelabstände)

η	0,15	< 1.00
--------	------	--------

Querschnittsnachweis des Schlitzbleches

Die Querschnittstragfähigkeit des Schlitzbleches ist aufgrund der geringen Querkraft offensichtlich gegeben.

Einbindung in die Innenmauerschale

Der BSH Träger endet stumpf vor der Wand. Das Schlitzblech läuft 16cm tief in diese ein und ist mit einem Fuß- und Kopfblech versehen. Die Öffnung wird im Mauerwerk anschließend mit Magerbeton vergossen. Für die Lasteinleitung in die Mauerwerkswand wird zusätzlich ein Betonpolster unterhalb des Fußblechs vorgesehen. Die Bemessung erfolgt in der Position der Innenmauerschale EG_W2 (Auflagerpressung unter Unterzug).

7.2 Auflager auf Stahlbetondecke bei Achse D

Nachweis Druck quer zur Faser

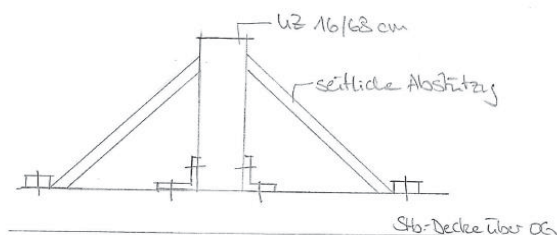
N_{ed}	59,91	[kN]	ständige Einwirkung, Faltwand offen
b	160,00	[mm]	Breite des Unterzugs
l	300,00	[mm]	Auflagerlänge

N_{ed}/A_{eff}	1,25		
$f_{c,90,d}$	1,16	[N/mm ²]	[L1]
$k_{c,90}$	1,75		Beiwert für Querdruck [L1] S.9.24

η	0,62	< 1.00
--------	------	--------

Der Unterzug ist mit einer Mindestlänge von 30cm auf der Stahlbetondecke aufzulagern.

Zur seitlichen Lagesicherung ist eine Gabellagerung mit Winkeln und seitlicher Abstützung vorzusehen. Diese ist konstruktiv auszuführen, siehe folgende Skizze.



Eine horizontale Verschiebung in den Auflagern kann ausgeschlossen werden, da der Reibungsbeiwert von Holz auf Stein 0,6 beträgt und somit deutlich höher als 0,25 ist (vorhandenes Verhältnis von H zu V Lasten).



Mensa Stadtwerke

OG_U1a - EDV (Rev.01)

Dominik Foertsch

BfB Förtsch PartG mbB

472

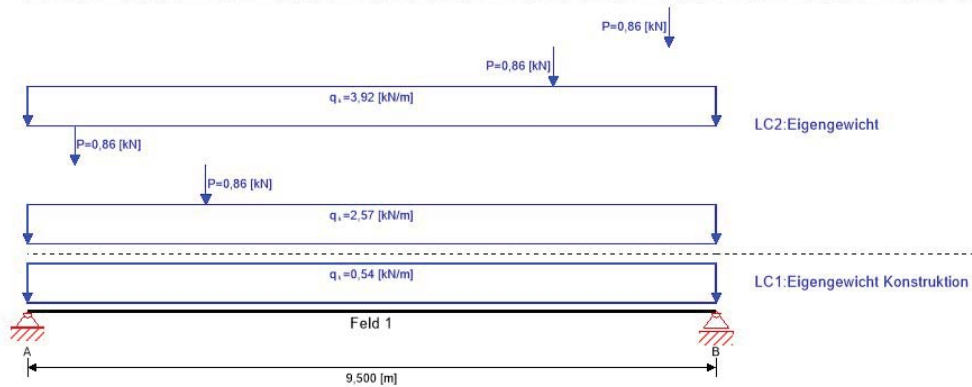
Deutschland

Prüfer

1/10

13.01.2025

System



Globaler Ausnutzungsgrad

123 %

ULS	83 %	ULS Brand	0 %	SLS	123 %	Schwingung	0 %	Auflager	-1 %	Aussparung	-1 %
-----	------	-----------	-----	-----	-------	------------	-----	----------	------	------------	------

Produktdaten

Querschnitt: Holzträger 16/68



Trägerbreite	Trägerhöhe	Fläche	ly	lz
[cm]	[cm]	[mm ²]	[mm ⁴]	[mm ⁴]
16	68	108.800	4.192.426.000	232.106.600

Materialkennwerte

Material	f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{t,90,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}	f _{r,k min}	E _{0,mean}	G _{mean}	E _{0,5}
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
GL 28h	28,00	22,30	0,50	28,00	2,50	3,50	1,20	12.600,00	650,00	10.500,00

Belastung

© 2025 - Calculatis by Stora Enso - Version 8.03.0

Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.



Mensa Stadtwerke	472	2/10
OG_U1a - EDV (Rev.01)	Deutschland	13.01.2025
Dominik Foertsch	BfB Förtsch PartG mbB	Prüfer

Lastfallgruppen									
Lastfallgruppe	Typ	Dauer	Kmod	γ_{inf}	γ_{sup}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
LC1 Eigengewicht Konstruktion	G	ständig	0,6	1	1,35	1	1	1	
LC2 Eigengewicht	G	ständig	0,6	1	1,35	1	1	1	

LC1:Eigengewicht Konstruktion

Gleichlast	
Feld	q_k
	[kN/m]
1	0,544

LC2:Eigengewicht

Gleichlast	
Feld	q_k
	[kN/m]
1	2,57
1	3,92

Einzellast		
Feld	Abstand Feldanfang	P_k
	[m]	[kN]
1	2,460	0,86
1	0,650	0,86
1	7,250	0,86
1	8,850	0,86

ULS Kombinationen	
Kombinationsvorschrift	
LCO1	$1,35/1,00 * LC1 + 1,35/1,00 * LC2$

© 2025 - Calculatis by Stora Enso - Version 8.03.0
Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.



Mensa Stadtwerke

472

3/10

OG_U1a - EDV (Rev.01)

Deutschland

13.01.2025

Dominik Foertsch

BfB Förtsch PartG mbB

Prüfer

SLS Charakteristische Kombination

Kombinationsvorschrift

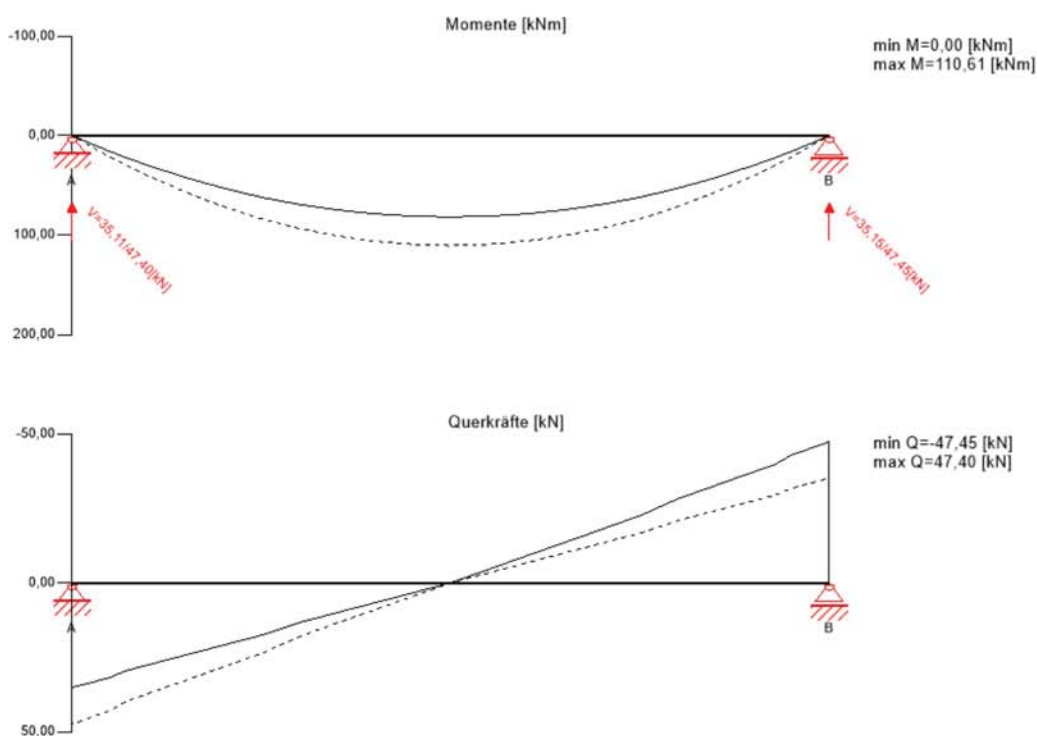
LCO2 1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2

SLS Quasi-ständige Kombination

Kombinationsvorschrift

LCO3 1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2

Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) - Bemessungsergebnisse



© 2025 - Calculatis by Stora Enso - Version 8.03.0
Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.



Mensa Stadtwerke	472	4/10
OG_U1a - EDV (Rev.01)	Deutschland	13.01.2025
Dominik Foertsch	BfB Förtsch PartG mbB	Prüfer

ULS Biegebemessung

Feld	Dist.	$f_{m,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{t,0,k}$	γ_m	k_{mod}	$k_{sys,z}$	$k_{h,m,y}$	$k_{h,m,z}$	k_i	$f_{m,y,d}$	$f_{m,z,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{c,0,d}$
	[m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
1	4,75	28,00	28,00	22,30	1,30	0,60	1,00	1,00	1,10	1,00	12,92	14,22	10,29	12,92

Feld	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$N_{c,d}$	$N_{t,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	$\sigma_{m,z,d}$	$\sigma_{c,d}$	$\sigma_{t,d}$	Ausn.
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	110,61	0,00	0,00	0,00	8,97	0,00	0,00	0,00	69 % LCO1

ULS Schubbemessung

Feld	Dist.	$f_{v,k}$	γ_m	k_{mod}	$k_{h,v}$	$f_{v,d}$	V_d	$\tau_{v,d}$	Ausn.
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	
1	8,82	3,50	1,30	0,60	1,00	1,15	39,83	0,55	48 % LCO1

ULS Biegeknickbemessung

Feld	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$N_{c,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	$\sigma_{m,z,d}$	$\sigma_{c,d}$	Ausn.
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	110,61	0,00	0,00	8,97	0,00	0,00	69 % LCO1

ULS Biegedrillknickbemessung

Feld	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$N_{c,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	$\sigma_{m,z,d}$	$\sigma_{c,d}$	Ausn.
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	110,61	0,00	0,00	8,97	0,00	0,00	83 % LCO1

© 2025 - Calculatis by Stora Enso - Version 8.03.0
Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.



Mensa Stadtwerke

OG_U1a - EDV (Rev.01)

Dominik Foertsch

BfB Förtsch PartG mbB

472

Deutschland

Prüfer

5/10

13.01.2025

Biegespannungsnachweis					
$M_{y,d} =$	110,61	kNm	$f_{m,k} =$	28,00	N/mm ²
$M_{z,d} =$	0,00	kNm	$f_{m,k,z} =$	28,00	N/mm ²
$N_{t,d} =$	0,00	kN	$\gamma_m =$	1,30	-
			$k_{mod} =$	0,60	-
			$k_{sys,y} =$	1,00	-
			$k_{h,m,y} =$	1,00	-
			$k_{h,m,z} =$	1,10	-
			$k_l =$	1,00	-
$\sigma_{t,d} =$	0,00	N/mm ²	$f_{t,0,d} =$	10,29	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d} =$	8,97	N/mm ²	$f_{m,y,d} =$	12,92	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d} =$	0,00	N/mm ²	<	$f_{m,z,d} =$	14,22 N/mm ² ✓
Ausnutzungsgrad					69 %

Biegeknicknachweis					
$M_{y,d} =$	110,61	kNm	$f_{m,k} =$	28,00	N/mm ²
$M_{z,d} =$	0,00	kNm			
$N_{c,d} =$	0,00	kN	$\gamma_m =$	1,30	-
			$k_{mod} =$	0,60	-
			$k_{sys,y} =$	1,00	-
			$k_{sys,z} =$	1,00	-
			$k_{h,m,y} =$	1,00	-
			$k_{h,m,z} =$	1,10	-
$\sigma_{c,d} =$	0,00	N/mm ²	$f_{c,0,d} =$	12,92	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d} =$	8,97	N/mm ²	$f_{m,y,d} =$	12,92	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d} =$	0,00	N/mm ²	<	$f_{m,z,d} =$	14,22 N/mm ² ✓
Ausnutzungsgrad					69 %

© 2025 - Calculatis by Stora Enso - Version 8.03.0
Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.



Mensa Stadtwerke

OG_U1a - EDV (Rev.01)

Dominik Foertsch

BfB Förtsch PartG mbB

472

Deutschland

Prüfer

6/10

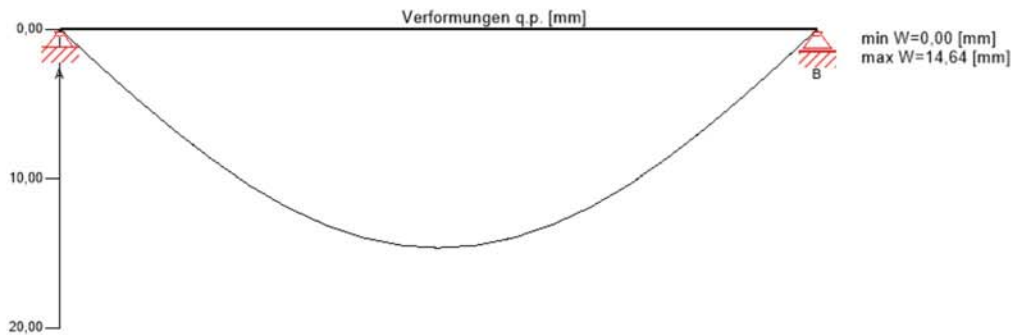
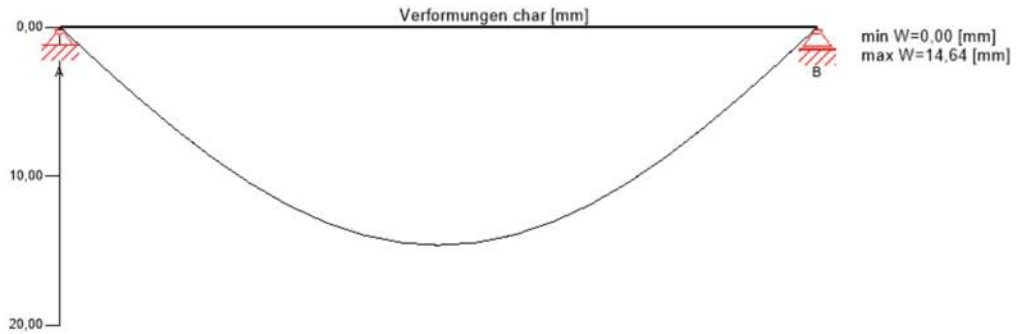
13.01.2025

Biegedrillknicknachweis					
$M_{y,d} =$	110,61	kNm	$f_{m,k} =$	28,00	N/mm ²
$M_{z,d} =$	0,00	kNm			
$N_{c,d} =$	0,00	kN	$\gamma_m =$	1,30	-
			$k_{mod} =$	0,60	-
			$k_{sys,y} =$	1,00	-
			$k_{h,m,y} =$	1,00	-
			$k_{h,m,z} =$	1,10	-
			$k_l =$	1,00	-
$\sigma_{c,d} =$	0,00	N/mm ²	$f_{c,0,d} =$	12,92	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d} =$	8,97	N/mm ²	$f_{m,y,d} =$	12,92	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d} =$	0,00	N/mm ²	$f_{m,z,d} =$	14,22	N/mm ² ✓
Ausnutzungsgrad					83 %



Mensa Stadtwerke	472	7/10
OG_U1a - EDV (Rev.01)	Deutschland	13.01.2025
Dominik Foertsch	BfB Förtsch PartG mbB	Prüfer

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) - Bemessungsergebnisse



$w_{inst} = w[char]$

Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{vorh.}$	Ausn.
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,6	L/500	19,0	14,6	77 %

$w_{fin} = w[char] + w[q.p.] \cdot k_{def}$

Feld	K_{def}	Limit	w_{grenz}	$w_{vorh.}$	Ausn.
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,6	L/400	23,8	23,4	99 %

© 2025 - Calculatis by Stora Enso - Version 8.03.0
Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.



Mensa Stadtwerke	472	8/10
OG_U1a - EDV (Rev.01)	Deutschland	13.01.2025
Dominik Foertsch	BfB Förtsch PartG mbB	Prüfer

$$w_{net,fin} = w[q,p.] + w[q,p.]*k_{def}$$

Feld	K _{def}	Limit	w _{grenz}	w _{vorh.}	Ausn.
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,6	L/500	19,0	23,4	123 %

Auflagerkräfte			
Lastfallgruppe	k _{mod}	A _v	B _v
		[kN]	
Eigengewicht Konstruktion	0,6	2,58	2,58
		2,58	2,58
Eigengewicht	0,6	32,53	32,57
		32,53	32,57

© 2025 - Calculatis by Stora Enso - Version 8.03.0
Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.



Mensa Stadtwerke	472	9/10
OG_U1a - EDV (Rev.01)	Deutschland	13.01.2025
Dominik Foertsch	BfB Förtsch PartG mbB	Prüfer

Verwendete Unterlagen für diese Bemessung

Literaturtitel	Beschreibung
EN 338	EN 338 - Bauholz für tragende Zwecke? Festigkeitsklassen
EN 1995-1-2	EN 1995-1-2 - Eurocode 5: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten, Teil 1-2: Allgemeine Regeln ? Bemessung für den Brandfall
EN 14080	EN 14080 - Holzbauwerke - Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen
DIBt Z-9.1-559	DIBt - Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung Z-9.1-559 für CLT - Cross Laminated Timber
DIN EN 1995-1-1	EN 1995-1-1 - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten, Teil 1-1: Allgemeines ? Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1995-1-1 NA	EN 1995-1-1 - Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
EN 1990	EN 1990 - Eurocode ? Grundlagen der Tragwerksplanung
Fire safety in timber buildings - technical guideline for Europe	Fire safety in timber buildings - technische Richtlinie für Europa; herausgegeben von SP Technical Research Institute of Sweden
Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1995-1-2, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen, Kapitel 12	Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1995-1-2, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen, Kapitel 12
DIN EN 1995-1-2_NA	Eurocode 5: Berechnung und Bemessung von Holzbauten, Teil 1-2: Allgemeine Regeln ? Bemessung für den Brandfall, Nationale Festlegungen zu DIN EN 1995-1-2, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen
ÖNORM EN 1995-1-1_NA, kapitel 7.3	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten; Teil 1-1: Allgemeines ? Allgemeine Regeln und Regeln für den Holzbau; Nationale Festlegungen zur Umsetzung der ÖNORM EN 1995-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen, Kapitel 7.3
CERTIFICATE NO. EUFI29-20000564-C	Product certificate
LVL G by Stora Enso_Structural design manual column&beam_V01	Design manual
ETA-20/0291	Stora Enso - LVL G by Stora Enso

Haftungsausschluss

Die Software wurde erstellt, um Ingenieure im täglichen Arbeitsalltag zu unterstützen. Sie behandelt höchst komplexe Themen der Baustatik und Bauphysik. Aus diesem Grund sollte die Software nur von erfahrenen Ingenieuren mit fundierten Kenntnissen der Baustatik und/oder der Bauphysik von Holzbauwerken angewandt werden. Der Nutzer ist verpflichtet alle Eingabewerte zu überprüfen, egal ob er diese selbst eingegeben hat, oder ob sie von der Software empfohlen wurden. Alle Resultate und Zwischenergebnisse sind auf ihre Plausibilität zu prüfen. Die Ergebnisse aus der Nutzung der Software dürfen nicht die alleinige Basis für Entscheidungen und Handlungen bilden. Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Der Nutzer hat die Möglichkeit, Bemessungsprotokolle auszudrucken; jedwede Veränderung des Inhaltes dieser Bemessungsprotokolle ist untersagt.

Stora Enso Wood Products GmbH übernimmt daher in Bezug auf die Software keinerlei Gewähr. Die Software wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt, dennoch übernimmt Stora Enso Wood Products GmbH auch keinerlei Gewährleistung, weder ausdrücklicher noch stillschweigender Art, hinsichtlich Genauigkeit, Gültigkeit, Aktualität und Vollständigkeit von Information und Daten, welche durch die Software erstellt werden. Stora Enso Wood Products GmbH leistet auch nicht Gewähr für eine allgemeine Gebrauchstauglichkeit der Software, für deren Eignung für einen bestimmten Zweck oder für die Kompatibilität der Software mit jener dritter Hersteller oder Anbieter. Stora Enso Wood Products GmbH haftet ausschließlich für Schäden, die durch grobe Fahrlässigkeit oder Vorsatz von Stora Enso Wood Products GmbH verursacht wurden; die Haftung für leicht fahrlässig verursachte Schäden ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht für Personenschäden. Stora Enso Wood Products GmbH haftet daher unter den vorgenannten Voraussetzungen auch nicht für Betriebsausfälle oder den Verlust von Programmen und/oder Daten auf dem Datenverarbeitungssystem des Nutzers.

© 2025 - Calculatis by Stora Enso - Version 8.03.0

Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.



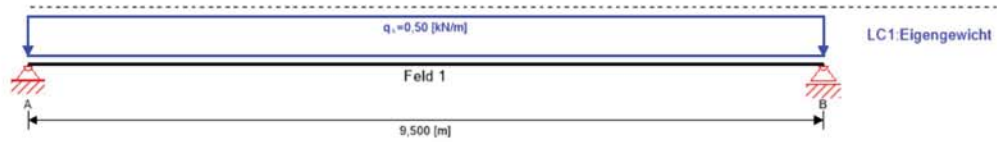
Mensa Stadtwerke	472	10/10
OG_U1a - EDV (Rev.01)	Deutschland	13.01.2025
Dominik Foertsch	BfB Förtsch PartG mbB	Prüfer

Anwendbares Recht: Diese Nutzungsbedingungen unterliegen österreichischem Recht unter Ausschluss der Verweisungsnormen und des UN-Kaufrechtes.



Mensa Stadtwerke	472	1/3
OG_U1b - EDV (Rev.01)	Deutschland	13.01.2025
Dominik Foertsch	BfB Förtsch PartG mbB	Prüfer

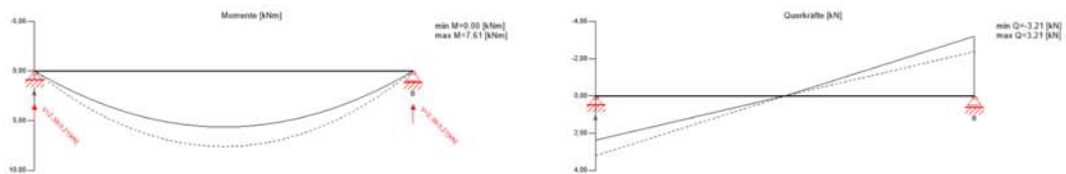
System



Querschnitt: Holzträger 60/16; Material: GL 28h ; Nutzungsklasse: Nutzungsklasse 1; Feuerwiderstandsklasse: R 0

Ausnutzung

173 %



© 2025 - Calculatis by Stora Enso - Version 8.03.0
Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.



Mensa Stadtwerke

472

2/3

OG_U1b - EDV (Rev.01)

Deutschland

13.01.2025

Dominik Foertsch

BfB Förtsch PartG mbB

Prüfer

Biegespannungsnachweis						21 %
$M_{y,d}$	7,61	kNm	$f_{m,k}$	28,00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0,00	kNm	$f_{m,k,z}$	28,00	N/mm ²	
$N_{t,d}$	0,00	kN	$f_{t,0,k}$	22,30	N/mm ²	
$\sigma_{t,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{t,0,d}$	10,29	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	2,97	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	14,22	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	12,92	N/mm ²	✓
Schubspannungsnachweis						4 %
V_d	3,10	kN	$f_{v,k}$	3,50	N/mm ²	
$\tau_{v,d}$	0,05	N/mm ²	$f_{v,d}$	1,15	N/mm ²	✓
Biegedrillknicknachweis						24 %
$M_{y,d}$	7,61	kNm	$f_{m,k}$	28,00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0,00	kNm				
$N_{c,d}$	0,00	kN	$f_{c,0,k}$	28,00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	12,92	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	2,97	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	14,22	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	12,92	N/mm ²	✓
Biegeknicknachweis						21 %
$M_{y,d}$	7,61	kNm	$f_{m,k}$	28,00	N/mm ²	
$M_{z,d}$	0,00	kNm				
$N_{c,d}$	0,00	kN	$f_{c,0,k}$	28,00	N/mm ²	
$\sigma_{c,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	12,92	N/mm ²	
$\sigma_{m,y,d}$	2,97	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	14,22	N/mm ²	
$\sigma_{m,z,d}$	0,00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	12,92	N/mm ²	✓

$w_{inst} = w[char]$						*
Feld	K _{def}	Limit	w _{grenz}	w _{vorh.}	Ausn.	
		[-]	[mm]	[mm]		
1	0,6	L/500	19,0	20,5	108 %	
$w_{fin} = w[char] + w[q,p]*k_{def}$						*
Feld	K _{def}	Limit	w _{grenz}	w _{vorh.}	Ausn.	
		[-]	[mm]	[mm]		
1	0,6	L/400	23,8	32,9	138 %	
$w_{net,fin} = w[q,p.] + w[q,p.]*k_{def}$						*
Feld	K _{def}	Limit	w _{grenz}	w _{vorh.}	Ausn.	
		[-]	[mm]	[mm]		
1	0,6	L/500	19,0	32,9	173 %	



Mensa Stadtwerke	472	3/3
OG_U1b - EDV (Rev.01)	Deutschland	13.01.2025
Dominik Foertsch	BfB Förtsch PartG mbB	Prüfer

Auflagerkräfte			
Lastfallgruppe	k_{mod}	A_v	B_v
		[kN]	
Eigengewicht	0,6	2,38	2,38
		2,38	2,38

Haftungsausschluss

Die Software wurde erstellt, um Ingenieure im täglichen Arbeitsalltag zu unterstützen. Sie behandelt höchst komplexe Themen der Baustatik und Bauphysik. Aus diesem Grund sollte die Software nur von erfahrenen Ingenieuren mit fundierten Kenntnissen der Baustatik und/oder der Bauphysik von Holzbauwerken angewandt werden. Der Nutzer ist verpflichtet alle Eingabewerte zu überprüfen, egal ob er diese selbst eingegeben hat, oder ob sie von der Software empfohlen wurden. Alle Resultate und Zwischenergebnisse sind auf ihre Plausibilität zu prüfen. Die Ergebnisse aus der Nutzung der Software dürfen nicht die alleinige Basis für Entscheidungen und Handlungen bilden. Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Der Nutzer hat die Möglichkeit, Bemessungsprotokolle auszudrucken; jedwede Veränderung des Inhaltes dieser Bemessungsprotokolle ist untersagt.

Stora Enso Wood Products GmbH übernimmt daher in Bezug auf die Software keinerlei Gewähr. Die Software wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt, dennoch übernimmt Stora Enso Wood Products GmbH auch keinerlei Gewährleistung, weder ausdrücklicher noch stillschweigender Art, hinsichtlich Genauigkeit, Gültigkeit, Aktualität und Vollständigkeit von Information und Daten, welche durch die Software erstellt werden. Stora Enso Wood Products GmbH leistet auch nicht Gewähr für eine allgemeine Gebrauchstauglichkeit der Software, für deren Eignung für einen bestimmten Zweck oder für die Kompatibilität der Software mit jener dritter Hersteller oder Anbieter. Stora Enso Wood Products GmbH haftet ausschließlich für Schäden, die durch grobe Fahrlässigkeit oder Vorsatz von Stora Enso Wood Products GmbH verursacht wurden; die Haftung für leicht fahrlässig verursachte Schäden ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht für Personenschäden. Stora Enso Wood Products GmbH haftet daher unter den vorgenannten Voraussetzungen auch nicht für Betriebsausfälle oder den Verlust von Programmen und/oder Daten auf dem Datenverarbeitungssystem des Nutzers. Anwendbares Recht: Diese Nutzungsbedingungen unterliegen österreichischem Recht unter Ausschluss der Verweisungsnormen und des UN-Kaufrechtes.

© 2025 - Calculatis by Stora Enso - Version 8.03.0
Jegliche Verwendung der softwarebasierten Ergebnisse ist nur erlaubt, wenn diese von einem Ingenieur für Baustatik/Bauphysik auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft und genehmigt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Nutzungsbedingungen.

OG_W1 Mauerwerkswand, t=17,5cm

1 Einleitung

Es wird die Tragfähigkeit der Mauerwerkswand im Obergeschoss auf der Achse U nachgewiesen, welche durch die darüber liegende Decke belastet wird.

2 Geometrie

h_{Wand}	4,00	[m]	Wandhöhe
t_{Wand}	0,18	[m]	Wandstärke
l_{Wand}	13,50	[m]	Wandlänge

3 Materialeigenschaften

Die Wand ist aus Vollziegeln oder Kalksandstein-Vollsteinen zu errichten.

Hochlochziegel Steinklasse 12 mit Mörtel Nmlla

$\gamma_{\text{Mauerwerk}}$	18,00	[kN/m ³]	
f_k	5,00	[MN/m ²]	[L1]S.7.14
f_d	2,83	[MN/m ²]	

4 Belastungen

Die Wand wird durch die darüber liegende Decke und die darauf stehende Brandschutztrennwand belastet.

g_{Decke}	28,00	[kN/m]	[OG_D1a]
$g_{\text{Mauerwerkswand}}$	12,60	[kN/m]	
Σg_k	40,60	[kN/m]	
q_{Decke}	5,50	[kN/m]	[OG_D1a]

7 Bemessung des Mauerwerks

Die Bemessung erfolgt mit dem vereinfachten Berechnungsverfahren für die Randbereiche der Wand. Die Wand wird als oben und unten gehalten betrachtet und als ein Meter breiter Streifen bemessen.

ρ_2	0,90	[-]	Knicklängenbeiwert	[L1]S.7.17
h_{eff}	3,60	[m]		
t	0,18	[m]	Wandstärke	
a	0,18	[m]	Deckenauflagertiefe	
l_{eff}	4,20	[m]		
ϕ_1	0,90	[-]	Traglastbeiwert in für exentrische Lasteinleitung	
ϕ_2	0,38	[-]	Traglastbeiwert in für Knicken	
N_{Rd}	190,65	[kN/m]		
η	0,33	< 1,00		

OG_W2 Wandartiger Träger t=18cm_C25/30

1 Einleitung

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) des wandartigen Trägers im Obergeschoss in der Achse N. Die Bemessung erfolgt nach [L5] Heft 631 des deutschen Stahlbetonausschuss bzw. unter Anwendung der FRILO-Statiksoftware.

2 Geometrie und Materialkennwerte

Die Wand verläuft als Zweifeldträger mit Auskragungen an den Enden und entspricht damit dem Deckenverlauf in den Stützenachsen. An ihrem Kopfpunkt ist die Wand durch die Decke über dem OG gehalten. Somit kann ein Biegedrillknicken ausgeschlossen werden.

t	0,18	[m]	Stärke
l _{Feld}	6,40	[m]	Feldlänge
l _{Krag}	1,60	[m]	Kraglänge
h	3,50	[m]	Wandhöhe

Material: C25/30

E _{cm}	3100,00	[kN/cm ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f _{ck}	25,00	[MN/m ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f _{ctk,005}	1,80	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f _{ctm}	2,60	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f _{yk}	50,00	[kN/cm ²]	Stahl B500B	[L1] S. 5.22
γ _m	1,50		TSB Grundkombination Beton	[L1] S. 5.28
γ _m	1,15		TSB Grundkombination Stahl	[L1] S. 5.28
f _{cd}	14,17	[MN/m ²]		
Exposition	XC1	[-]		
c _{nom}	25,00	[mm]	Betondeckung	

3 Belastungen

Die Wand wird aus der Decke über dem OG und der Decke über dem EG belastet. Zudem wird an die Decke im EG ein einrollbares Feuerschott angehängen und über der Wand eine Trennwand im Dachraum eingezogen. Die Deckenlasten des OG werden über Lastenzuglängen ermittelt und die aus dem Erdgeschoss aus der entsprechenden FE Berechnung entnommen.

g _{k,Brandtrennwand}	27,45	[kN/m]	Stahlbetonwand DG, maximal	[DG_W1]
g _{k,OG}	9,00	[kN/m]	Linienlast aus Decke OG	[OG_D2]
q _{k,OG}	4,00	[kN/m]	Linienlast aus Decke OG	[OG_D2]
g _{k,EG}	20,00	[kN/m]	Linienlast aus Decke EG	[EG_D2]
q _{k,EG}	7,00	[kN/m]	Linienlast aus Decke EG	[EG_D2]
g _{k,Wandartiger Träger}	15,75	[kN/m]	Eigengewicht Wandartiger Träger	
g _{k,Unterzug}	4,10	[kN/m]	Unterzug im EG	[E1]
g _{k,Feuerschott}	4,00	[kN/m]	Feuerschott im EG	[E1]
Σg _k	80,30	[kN/m]		
Σq _k	11,00	[kN/m]		
Σg _k +Σq _k	91,30	[kN/m]		
Σg _d +Σq _d	124,91	[kN/m]		

4 Schnittgrößen und Auflagerkräfte

Die Setzungen des Auflager des wandartigen Trägers werden durch die Fundamentsetzungen definiert. Diese verhalten sich für alle Auflager aufgrund der Pfahlgründungen annähernd gleich, weshalb der Ansatz des Zweifeldträgers gerechtfertigt ist (rechnerisch setzt sich die Randstütze 0,6mm mehr). Eine höhere Setzung des Mittelauflegers die dazu führen würde, dass der Träger aufgrund seiner hohen Steifigkeit als Einfeldträger wirkt kann somit ausgeschlossen werden.

Bei der Ermittlung der Auflagerkräfte werden die Lasten über die Lasteinzugslängen ermittelt und die Durchlaufwirkung des Zweifeldträgers nicht mit angesetzt, da aufgrund der Auskragungen die Auflager über den Außenstützen ebenfalls mehr Last aus den Feldern ziehen.

$l_{\text{Einfluss Mittelstütze}}$	6,40	[m]
$l_{\text{Einfluss Randstütze}}$	4,80	[m]
$G_{k,\text{Mittelstütze}}$	513,92	[kN]
$Q_{k,\text{Mittelstütze}}$	70,40	[kN]
$Q_d + G_{d,\text{Mittelstütze}}$	799,39	[kN]
$G_{k,\text{Randstütze}}$	385,44	[kN]
$Q_{k,\text{Randstütze}}$	52,80	[kN]
$Q_d + G_{d,\text{Randstütze}}$	599,54	[kN]

5 Bemessung der Biegezugbewehrung

Die Bemessung erfolgt nach [L5]. Hier werden die Zugkräfte im wandartigen Träger über die Tafeln 4.2 bis 4.5 ermittelt, welche in den Feld- und Stützbereichen wirken und entsprechend diesen die erforderliche Bewehrung für den GZT und GZG ermittelt. Im GZG werden nur die Rissbreiten untersucht, da die Durchbiegungen aufgrund der hohen Steifigkeit der Wand sehr gering ausfallen werden.

Für die Bemessung wird der Wert F_E benötigt, welcher die Summe der einwirkenden Kräfte über eine Feldlänge bzw. die Kraglänge beschreibt. Über die Tabellen wird das Verhältnis der zu ermittelnden Zugkräfte in der Wand zu dem Wert F_E ermittelt.

5.1 GZT Bemessung Feld

Die Bemessung erfolgt nach der Tafel 4.3 für Zweifeldträger. Somit werden die Auskragungen vernachlässigt was auf der sicheren Seite liegt.

Tabelle 4.3: Resultierende Zugkräfte in wandartigen Zweifeldträgern bzw. in Randfeldern und an der ersten Innenstütze von mehrfeldrigen wandartigen Trägern

h/l	$c/l = t/l$	Diagramm					$F_{s,0}/F_E$ $F_{s,1}/F_E$ $F_{s,2}/F_E$ $F_{s,3}/F_E$
		$F_s = (f_{s,0} + f_{s,1}) \cdot l$	F_s	$F_s/2$	$F_s/3$	$F_s/4$	
	$\geq 0,1$	$\geq 0,1$	$\geq 0,1$	$\geq 0,1$	$\geq 0,1$		
0,3	0,33 0,39 -	0,72 0,66 -	0,50 0,56 -	0,71 0,66 -	0,50 0,57 -		
0,4	0,26 0,27 -	0,55 0,44 -	0,39 0,37 -	0,55 0,44 -	0,39 0,39 -		
0,5	0,22 0,24 -	0,47 0,31 -	0,35 0,29 -	0,47 0,32 -	0,35 0,32 -		
0,6	0,19 0,22 -	0,41 0,25 -	0,31 0,24 -	0,43 0,27 -	0,32 0,28 -		
	0,18	0,36	0,29	0,40	0,30		

l	6,40	[m]	Spannweite
c	0,25	[m]	Auflagerbreite
h	3,50	[m]	Wandhöhe
t/l	0,04	[-]	
h/l	0,55	[-]	

$F_{E,d}$	799,39	[kN]		
$F_{S,F}/F_E$	0,21	[-]	abgelesen aus Tabelle 4.3, gemittelt	[L5]S.78
$F_{S,F}$	167,87	[kN]		
$A_{S,F,erf}$	3,86	[cm ²]		
$A_{S,F,vorh}$	6,03	[cm ²]		3Ø16

Die Bewehrung ist in der untersten Lage über die gesamte Länge ungestoßen zu verlegen.

η	0,64	< 1,00
--------	------	--------

5.2 GZG Bemessung Feld - Rissbreiten

Der erforderliche Stahlquerschnitt wird anhand des Verhältnisses der quasi ständigen Lasten (Eigengewicht) zu den Bemessungslasten ermittelt. Anschließend wird der Rissbreitennachweis nach [L1] über die Einhaltung der Konstruktionsregeln geführt (Einhaltung der Grenzdruckmesser).

$A_{S,F,erf}$	2,48	[cm ²]
---------------	------	--------------------

Der Wert wird aus der erforderlichen Bewehrungsmenge im GZT mal dem Verhältnis der charakteristischen ständigen Lasten zu den Bemessungslasten im GZT ermittelt.

σ_s	178,98	[N/mm ²]
w_k	0,40	[mm]
ϕ_s^*	24,00	[mm]

abgelesen aus Tabelle [L1]S.5.100

η	0,67	< 1,00
--------	------	--------

5.3 GZT Bemessung Mittelstütze

Tabelle 4.3: Resultierende Zugkräfte in wandartigen Zweifeldträgern bzw. in Randfeldern und an der ersten Innenstütze von mehrfeldrigen wandartigen Trägern

h/l	c/l = t/l					F _{s,F} /F _E F _{s,F} /F _E F _{s,F} /F _E F _{s,F} /F _E
	≥ 0,1	≥ 0,1	≥ 0,1	≥ 0,1	≥ 0,1	
0,3	0,33 0,39 -	0,72 0,66 -	0,50 0,56 -	0,71 0,66 -	0,50 0,57 -	
0,4	0,26 0,27 -	0,55 0,44 -	0,39 0,37 -	0,55 0,44 -	0,39 0,39 -	
0,5	0,22 0,24 -	0,47 0,31 -	0,35 0,29 -	0,47 0,32 -	0,35 0,32 -	
0,6	0,19 0,22 -	0,41 0,25 -	0,31 0,24 -	0,43 0,27 -	0,32 0,28 -	
	n 18	n 36	n 29	0,40	0,30	F _{s,F} /F _E

Die Bemessung erfolgt nach der Tafel 4.3 für Zweifeldträger. Somit werden die Auskragungen vernachlässigt was auf der sicheren Seite liegt.

l	6,40	[m]	Spannweite
c	0,25	[m]	Auflagerbreite
h	3,50	[m]	Wandhöhe
t/l	0,04	[-]	
h/l	0,55	[-]	
$F_{E,d}$	799,39	[kN]	
$F_{S,S}/F_E$	0,23	[-]	abgelesen aus Tabelle 4.3 [L5]S.78
$F_{S,S}$	183,86	[kN]	
$A_{S,S,erf}$	4,23	[cm ²]	

Laut den Grafiken auf Seite 85 in [L5] kann die vorhandene Bewehrung im Stützbereich über die halbe Trägerhöhe als mittigend betrachtet werden. Als Grundbewehrung wird in der Wand Stäbe DN10/200 gewählt.

h	1,75	[m]	Belastete Trägerhöhe
$a_{S,S,vorh}$	10,48	[cm ² /m]	Ø10/15 je Seite [L1]S5.200
$A_{S,S,vorh}$	36,68	[cm ²]	

η 0,12 < 1.00

Aufgrund der geringeren Durchmesser und geringerer Auslastung im GZT im Vergleich zur Feldbewehrung ist der Rissbreitennachweis offensichtlich für den Stützbereich auch erfüllt.

5.3 GZT Bemessung Randstütze

Die Bemessung erfolgt nach der Tafel 4.5 für auskragende Träger.

Tabelle 4.5: Resultierende Zugkräfte in auskragenden wandartigen Trägern

h/l_k	$c/l_k = t/l_k$	$\geq 0,2$	$\geq 0,2$	$\geq 0,2$	
2/3	0,87	-	1,65	1,63	$F_{x,d}/F_E$ $F_{y,d}/F_E$
0,8	0,75	-	1,43	1,42	$F_{x,d}/F_E$ $F_{y,d}/F_E$
0,9	0,68	-	1,28	1,27	$F_{x,d}/F_E$ $F_{y,d}/F_E$
1,0	0,63	-	1,16	1,16	$F_{x,d}/F_E$ $F_{y,d}/F_E$
1,1	0,58	-	1,04	1,05	$F_{x,d}/F_E$ $F_{y,d}/F_E$
1,2	0,56	-	0,94	0,98	$F_{x,d}/F_E$ $F_{y,d}/F_E$
1,5	0,55	-	0,71	0,87	$F_{x,d}/F_E$ $F_{y,d}/F_E$
2,0	0,54	0,13	0,48	0,86	$F_{x,d}/F_E$ $F_{y,d}/F_E$
3,0	0,54	0,35	0,38	0,86	$F_{x,d}/F_E$ $F_{y,d}/F_E$
$\geq 4,0$	0,54	0,48	0,38	0,86	$F_{x,d}/F_E$ $F_{y,d}/F_E$

l	1,60	[m]	Spannweite
c	0,25	[m]	Auflagerbreite
h	3,50	[m]	Wandhöhe
t/l	0,16	[-]	
h/l	2,19	[-]	
$F_{E,d}$	199,85	[kN]	
$F_{S,S}/F_E$	0,54	[-]	abgelesen aus Tabelle 4.3 [L5]S.80
$F_{S,S}$	107,92	[kN]	
$A_{S,S,erf}$	2,48	[cm ²]	

Die erforderliche Bewehrung ist geringer als über der Mittelstütze. Da hier die selben Bewehrungen eingelegt werden sind hier alle Nachweise ebenfalls erfüllt.

6 Bemessung der Hauptdruckspannungen

Die Hauptdruckspannungen werden nach [L5] S.84 nachgewiesen. Hier genügt es die Druckspannungen über den Auflagern nachzuweisen. Es wird das höchstbelastete Mittelauger untersucht. Hier dürfen die Einwirkungen nicht 90% des Bemessungswert der Betondrucktragfähigkeit überschreiten, wobei hier die Kräfte abgezogen werden können, welche durch die verankerte Stützenbewehrung übertragen werden.

An Endauflagern:

$$F_{A,Ed} \leq \frac{0,8 \alpha_{cc} f_{ck} A_c + f_{yk} A_s}{\gamma_c} \quad (4.9a)$$

Bei Innenstützungen:

$$F_{A,Ed} \leq \frac{0,9 \alpha_{cc} f_{ck} A_c + f_{yk} A_s}{\gamma_c} \quad (4.9b)$$

F_{Ed}	799,39	[kN]	
b	0,25	[m]	Auflagerlänge
l	0,25	[m]	Auflagerbreite

Es wird die Breite der Stütze anstelle der Wand angesetzt, da sich die Last über die Deckenstärke auf die volle Stützenbreite ausbreiten kann.

A_{Beton}	0,06	[m ²]	
f_{ck}	30,00	[MN/m ²]	
f_{cd}	17,00	[MN/m ²]	
A_{stahl}	8,04	[cm ²]	verankerte Stützenbewehrung
f_{yd}	43,50	[kN/cm ²]	
F_{Rd}	1305,99	[kN]	Summe aus Beton und Stahl

η	0,61	< 1,00
--------	------	--------

7 Bemessung als 1m-Wandstreifen

Für den Nachweis der Stabilität der Wand zwischen den Decken über EG und OG wird mit Hilfe der FRILO-Statiksoftware ein 1m-breiter Wandstreifen unter der maximalen Belastung bemessen. Hier wird für die Grundbewehrung beidseitig der Steher DN10/15 und der Verteiler DN10/20 eingegeben.

Längsbewehrung

$A_{S,erf}$	7,90	[cm ² /m]		[OG_W2a]
$A_{S,vorh}$	10,48	[cm ² /m]	beidseitig DN10/15	
η	0,75	< 1.00		

7 Bemessung der Aufhängebewehrung

Die Lasten der Decke des Erdgeschosses wie auch des Unterzugs und Feuerschottes werden an der Unterseite der Wand eingeleitet und sind durch die Steherbewehrung hochzuhängen, wofür diese bemessen wird. Die Steher sind am Wandfuß- und Kopf mit Steckbügeln zu schließen, welche die anschließende Bewehrung der Decken einfasst.

q_{Ed}	48,44	[kN/m]		
$a_{S,erf}$	1,11	[cm ² /m]		
$a_{S,vorh}$	10,48	[cm ² /m]	beidseitig DN10/15	
η	0,11	< 1.00		

8 GZG Bemessung - Rissbreiten Zwangsbemessung

Der Rissbreitennachweis infolge Zwang, da die Wand nach der Decke hergestellt wird, ist identisch zur Stahlbetonwand im DG und ist somit bereits in der Pos. DG_W1b nachgewiesen.

43. Position: OG_W2a - Wandträger

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P07)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Pendelstütze in y- und z-Richtung, Rechteck, 2-achsig beansprucht
- Materialien C 25/30, B500A

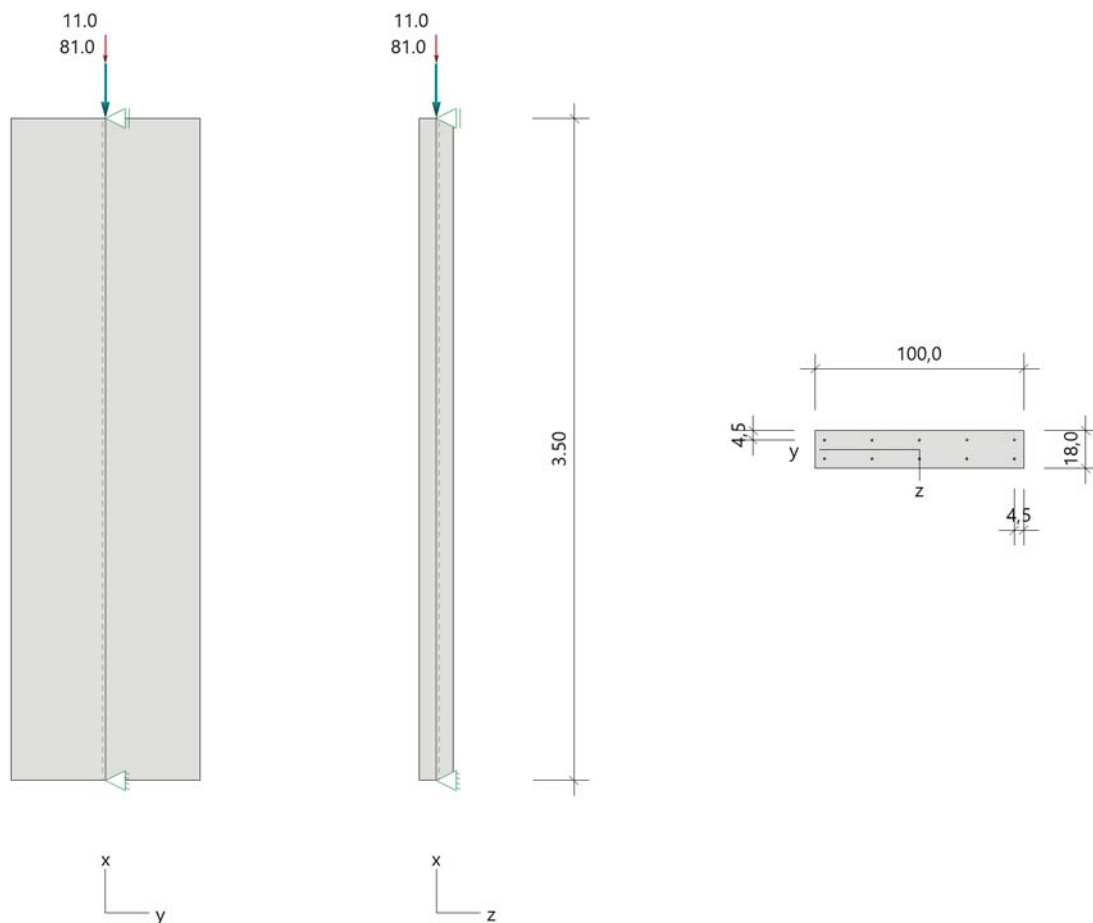
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A1:2015-09
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 40



Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 10 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 10 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 10 \text{ mm} \quad *5$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm} \quad *5$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 10 \text{ mm} \quad *5$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 30 \text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$

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

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl

Umgebungsbedingungen:

Luftfeuchte	LU = 50 %	Zementtyp ZEM_N_R
Belastungsalter	$t_0 = 28 \text{ Tage}$	
Endkriechzahl	$\phi(t_0, \infty) = 2.75$	

Materialauswahl

Beton C 25/30	$f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$	$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$
Betonstahl B500A	$f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$	$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$
	$k(f_t/f_y) = 1.05$	$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$ (Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 25/30 $\alpha_{cc} = 0.85 \quad \alpha_{ct} = 0.85$			Betonstahl B500A		
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal} / \gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	14.17	1.02	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte

Abmessungen / statisches System

Pendelstütze in y- und z-Richtung

Stützenhöhe	$l = 3.50 \text{ m}$
Querschnitt	$b_y/d_z = 100.0/18.0 \text{ cm}$
	$b_1/d_1 = 4.5/4.5 \text{ cm}$
Bewehrungsanordnung	umfangsverteilt

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]	u_z [kN/m]	ϕ_y [kNm/rad]
Kopfpunkt	starr		starr	
Fußpunkt	starr		starr	

Lasten

Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. B: Bürogebäude ständig	0.70	0.50	0.30	1.000	1.500 1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		81.0							ständig Kat. B		
2	Stützenkopf		11.0									

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		15.8							ständig		

Berechnungsoptionen

Berechnungsoptionen

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Langzeitauswirkungen werden über Ansatz des irreversiblen Anteils der Kriechbiegeline als spannungsfreie Anfangsverformung erfasst
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG (f_{ct,m})
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Ergebnisse

Kleinste Lastverzweigungsfaktoren

min Ncr/N = 2546,90 in y- / 82,52 in z-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

Last	LK 1	LK 2 ¹	LK 3 ¹	LK 4 ¹
Stützeigengewicht	1.35	1.00	1.35	1.00
V = 81,0 kN (ständig)	1.35	1.00	1.35	1.00
V = 11,0 kN (Kat. B)	1.50			1.50

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	S _{k,y} [m]	S _{k,z} [m]	λ _y	λ _z	λ _{lim,y}	λ _{lim,z}	e _{i,y} [cm]	e _{i,z} [cm]	φ _∞	f _{red}
1	1	Schlanke Wand	3.50	3.50	12.1	67.4	66.6	66.6	0.9	0.9	2.750	0.699

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ρ [%]	A _{s,erf} [cm ²]	A _{s,vorh} [cm ²]	Versagensart
1	3.50	-147.1	0.00	0.00	0.44	7.9	7.9	Querschnitt
	2.92	-147.1	0.65	-0.63	0.44	7.9	7.9	
	2.33	-147.1	1.13	-1.10	0.44	7.9	7.9	
	1.75	-147.1	1.32	-1.29	0.44	7.9	7.9	
	1.17	-147.1	1.13	-1.10	0.44	7.9	7.9	
	0.58	-147.1	0.65	-0.63	0.44	7.9	7.9	
	0.00	-147.1	0.00	0.00	0.44	7.9	7.9	

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (ständig/vorübergehend)

Lager	Höhe [m]	$A_{d,v}$ [kN]	$H_{d,y}$ [kN]	$M_{d,z}$ [kNm]	$H_{d,z}$ [kN]	$M_{d,y}$ [kNm]	LK
Abschnitt 1	3.50		0.0	0.00	0.0	0.00	1
			0.0	0.00	0.0	0.00	4
Fußpunkt	0.00	96.7	0.0	0.00	0.0	0.00	2
		147.1	0.0	0.00	0.0	0.00	1
		130.6	0.0	0.00	0.0	0.00	3

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG

Abschnitt	angenommen A_s [cm ²]
1	7.9

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1 ¹	LK 2 ¹
Stützeigengewicht	1.00	1.00
V = 81,0 kN (ständig)	1.00	1.00
V = 11,0 kN (Kat. B)	1.00	

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	f_z [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	$f_{z,lim}$ [cm]	η
1	3.50	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.92	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.33	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.75	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.17	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.58	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	f_y [cm]	f_z [cm]	$f_{y,lim}$ [cm]	$f_{z,lim}$ [cm]	η
1	3.50	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.92	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	2.33	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.75	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	1.17	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.58	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			
1	0.00	-107.8	0.00	0.00	0.0	0.0			

Begrenzung der Stahlgugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [‰]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^1$ [N/mm ²]	η
1	3.50	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00
1	2.92	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00
1	2.33	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00
1	1.75	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00
1	1.17	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00
1	0.58	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00
1	0.00	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00

1 : $\sigma_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für t = 0)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ϕ ^{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹ [N/mm ²]	η
1	3.50	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00
1	2.92	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00
1	2.33	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00
1	1.75	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00
1	1.17	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00
1	0.58	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00
1	0.00	-107.8	0.00	0.00	0.00	-0.019	-3.70	400.00	0.00

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)

Last	LK 1 ¹	LK 2 ¹
Stützeigengewicht V = 81,0 kN (ständig) V = 11,0 kN (Kat. B)	1.00 1.00 0.30	1.00 1.00

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da λ ≤ λ_{lim} nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ε _c [‰]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} ¹ [N/mm ²]	vorh f _{φ,nl}	erf f _{φ,nl}	η
1	3.50	-100.1	0.00	0.00	-0.018	-0.56	-11.25	1.00		0.05
1	2.92	-100.1	0.00	0.00	-0.018	-0.56	-11.25	1.00		0.05
1	2.33	-100.1	0.00	0.00	-0.018	-0.56	-11.25	1.00		0.05
1	1.75	-100.1	0.00	0.00	-0.018	-0.56	-11.25	1.00		0.05
1	1.17	-100.1	0.00	0.00	-0.018	-0.56	-11.25	1.00		0.05
1	0.58	-100.1	0.00	0.00	-0.018	-0.56	-11.25	1.00		0.05
1	0.00	-100.1	0.00	0.00	-0.018	-0.56	-11.25	1.00		0.05

1 : σ_{c,lim} = 0,45 * f_{c,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (2))

Bewehrungsanordnung

Gewählte Bewehrungsanordnung

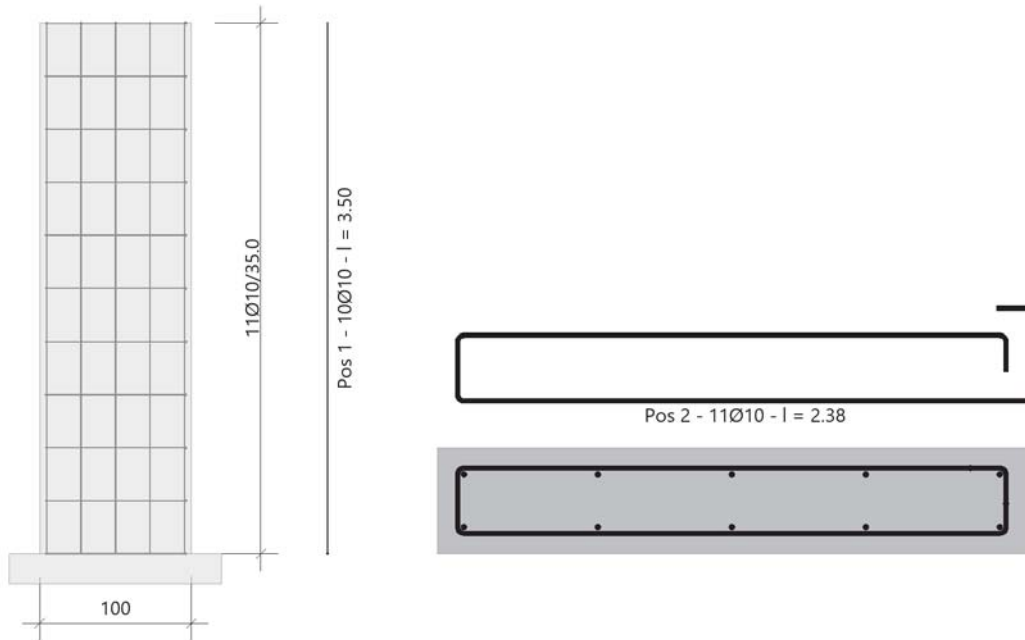
Stützenabschnitt	Stabnummer	∅ [mm]	Fläche [cm ²]	y [cm]	z [cm]
Abschnitt 1 Bügel: 11∅10 mm	1	10	0.8	-45.5	-4.5
	2	10	0.8	45.5	-4.5
	3	10	0.8	45.5	4.5
	4	10	0.8	-45.5	4.5
	5	10	0.8	-22.8	-4.5
	6	10	0.8	-22.8	4.5
	7	10	0.8	0.0	-4.5
	8	10	0.8	0.0	4.5
	9	10	0.8	22.8	-4.5
	10	10	0.8	22.8	4.5
			7.9		

Realisierte Betondeckung

Stützenabschnitt	erf. c _{nom,L} [cm]	erf. c _{nom,B} [cm]	vorh. c _{nom,L} [cm]	vorh. c _{nom,B} [cm]
Abschnitt 1	3.0	2.0	4.0	3.0

Bewehrungsbilder

Maßstab 1 : 50



<i>Position</i>	<i>EG_A1</i>	<i>Aufzugsschacht (Achse E)- 20cm - C25_30</i>
-----------------	--------------	--

<i>1</i>	<i>Einleitung</i>	
----------	-------------------	--

Die Position EG_A1 ist analog der Pos. EG_A2.2 auszuführen!

Position EG_A2.1 **Aufzugschachtdecke, Stahlbeton, t=200mm, C25/30**

1 Einleitung

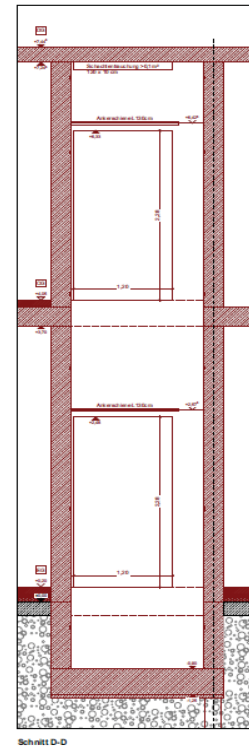
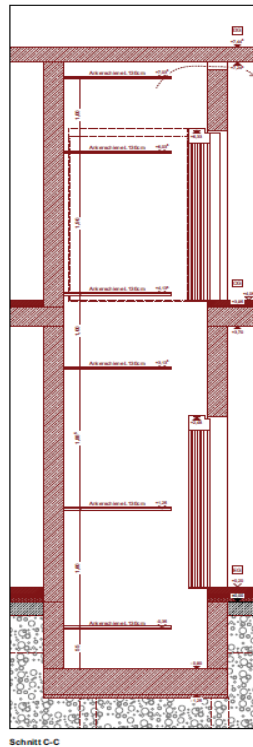
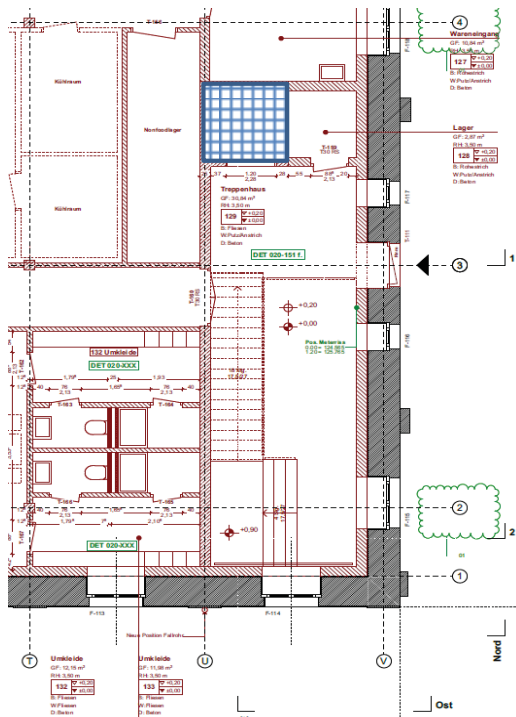
Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) der Decke über Aufzugschacht

2 Geometrie

2.1 Querschnittswerte

Type: **Ortbeton**

b	185,0	[cm]	max Deckenbreite ca.
l	199,0	[cm]	max Deckenlänge ca.
t _{Min}	20,0	[cm]	Deckendicke



2.2 Materialwerte

E _{cm}	3100,00	[kN/cm ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f _{ck}	25,00	[MN/m ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f _{ctk,005}	1,80	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f _{ctm}	2,60	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f _{yk}	50,00	[kN/cm ²]	Stahl B500B	[L1] S. 5.22
γ _m	1,50		TSB Grundkombination Beton	[L1] S. 5.28
γ _m	1,15		TSB Grundkombination Stahl	[L1] S. 5.28
f _{cd}	14,17	[MN/m ²]		

3 Lasten

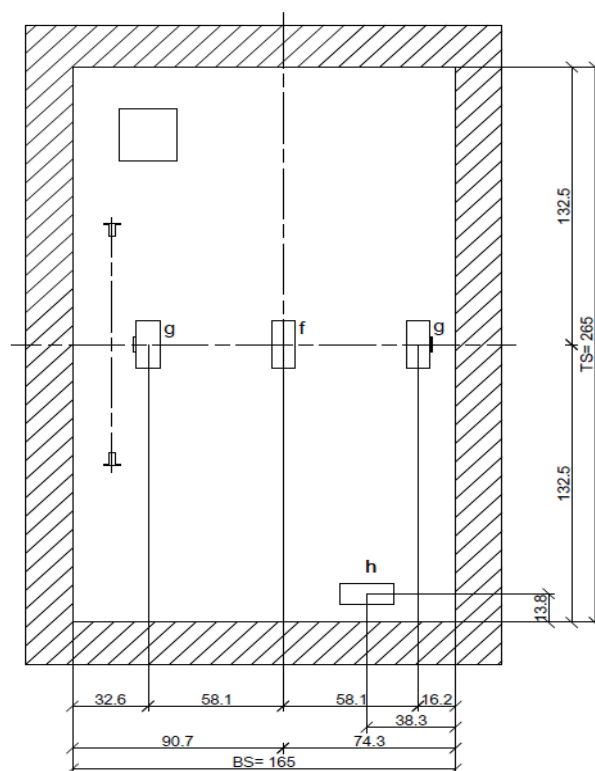
3.1 Flächenlasten

g	5,00	[kN/m ²]	[E.1]
q	1,00	[kN/m ²]	[E.2]

3.2 Punkt-/Linienlasten

Werte gemäß Aufzugsplanung aus vergleichbaren Bauvorhaben)

Schachtkopf 1:20



Einlegeeteile:

Beschreibung	Typ	Anzahl
Schachtdecke f	Lastschlaufenbox HBL (schwarz, SWL/WLL 1400 kg je Lastschlaufe)	1
Schachtdecke g	Lastschlaufenbox HBLE (schwarz, SWL/WLL 1400 kg je Lastschlaufe)	2
Schachtdecke h	(nicht nötig in Deutschland) HBS (rot, SWL/WLL 1200 kg je Lastschlaufe(nicht nötig in Deutschland))	1

F _f	14,00	[kN]	nach Aufzugsplanung
F _g	14,00	[kN]	nach Aufzugsplanung
F _h	12,00	[kN]	nach Aufzugsplanung

4 Schnittgrößen

4.1 Gravitationslast - FE

Die Berechnung der Deckenplatte erfolgt mit dem Programm PLT der Fa. F&L.
Die Kennwerte sind dem Ausdruck EG_A2.1a zu entnehmen.

5 Nachweise

Die Bemessung der Decke wurde mit dem Programm (PLT) der Firma F&L durchgeführt, die Schnittgrößen und Nachweise sind dem Ausdruck EG_A2.1a zu entnehmen.

5.1 Biegebemessung Decke GZT (aus FE) - untere Lage

erf_A _s unten,Staffel 1-1	1,12	[cm ² /m]	erforderliche Feldbewehrung - i.M.	[EG_A2.1a]
erf_A _s unten,Staffel 1-2	1,66	[cm ² /m]	erforderliche Feldbewehrung - i.M.	[EG_A2.1a]
vorh_A _s unten,Staffel 1-1	1,88	[cm ² /m]	Matte Q188 oder Ø6 aller 15,0 cm	
vorh_A _s unten,Staffel 1-2	1,88	[cm ² /m]	Matte Q188 oder Ø6 aller 15,0 cm	
η	0,88	< 1.00		

5.2 Biegebemessung Decke GZT (aus FE) - obere Lage

erf_A _s oben,Staffel 1-1	0,54	[cm ² /m]	erforderliche Feldbewehrung - i.M.	[EG_A2.1a]
erf_A _s oben,Staffel 1-2	0,62	[cm ² /m]	erforderliche Feldbewehrung - i.M.	[EG_A2.1a]
vorh_A _s oben,Staffel 1-1	1,88	[cm ² /m]	Matte Q188 oder Ø6 aller 15,0 cm	
vorh_A _s oben,Staffel 1-2	1,88	[cm ² /m]	Matte Q188 oder Ø6 aller 15,0 cm	
η	0,33	< 1.00		

6 Nachweis GZG

Der Nachweis GZG wird mit dem Programm PLT von F&L erbracht. Dabei wird die Bewehrung so festgelegt, dass die Verformungen in einen zulässigen Bereich von L/300 einhalten. Die Rissbreitennachweise werden mit dem Programm erbracht, die Berechnung wird der Position EG_A2.1a entnommen.

6.1 Verformungen GZG

L	185	[cm]	maßgebende Systemlänge	
vorh_f _i	0,12	[mm]		[EG_A2.1a]
vorh_f _{II}	0,06	[mm]		[EG_A2.1a]
zul_f	3,70	[mm]	L/500	
η	0,02	< 1.00		

6.2 Rissbreiten GZG

vorh_w _{unten}	0,04	[mm]	[EG_A2.1a]
vorh_w _{oben}	0,01	[mm]	[EG_A2.1a]
zul_f	0,40	[cm]	
η	0,10	< 1.00	

7 Details

7.1 Verankerung im Endauflager

DN	6,00	[mm]		
f _{bd}	2,69	[MN/m ²]	Verbundspannung	[L1] 5.105
erf_a _{sr}	1,00	[cm ² /m]	erf. Randbewehrung	[EG_A2.1a]
vorh_a _{sr}	1,88	[cm ² /m]	vorh. Randbewehrung	
σ _{sd}	231,27	[MN/m ²]		
l _{b,rqd}	128,96	[mm]		
α ₁	1,00		Beiwert Gerade	[L1] 5.106
α ₅	1,00		Auflagertyp	[L1] 5.106
l _{b,eq}	128,96	[mm]		
l _{b,min}	60,00	[mm]		
l _{b,vor}	200,00	[mm]		

η	0,64	< 1.00
----------	-------------	------------------

8 Konstruktive Maßnahmen

Es wird auf die Angaben im Bewehrungsskizzenbuch verwiesen.
Es werden nur Besonderheiten der Konstruktion hervorgehoben.

1.) Zulageeisen im Bereich der Lastboxen (2DN10)

2. Technische Daten

Es gibt drei verschiedene Lastschlaufenboxen:

Produkt	Farbe	L (mm)	B (mm)	h1 (mm)	h2 (mm)	h3 (mm)	S (mm)	Seil-schlaufen	Gewicht (kg)	Traglast ¹⁾ (kg)	Spaltbewehrung ²⁾ Querschnitt (mm ²)	Betondicke (mm)
HBL	schwarz	254	130	29	55	145	8	2	0.54	2 × 1400	128 (z.B. 2 Ø 10)	150
HBLE1250	blau	226	100	29	55	145	8	1	0.37	1250	64 (z.B. 1 Ø 10)	150
HBLE1100	grau	254	130	29	55	145	8	1	0.37	1100	64 (z.B. 1 Ø 10)	150

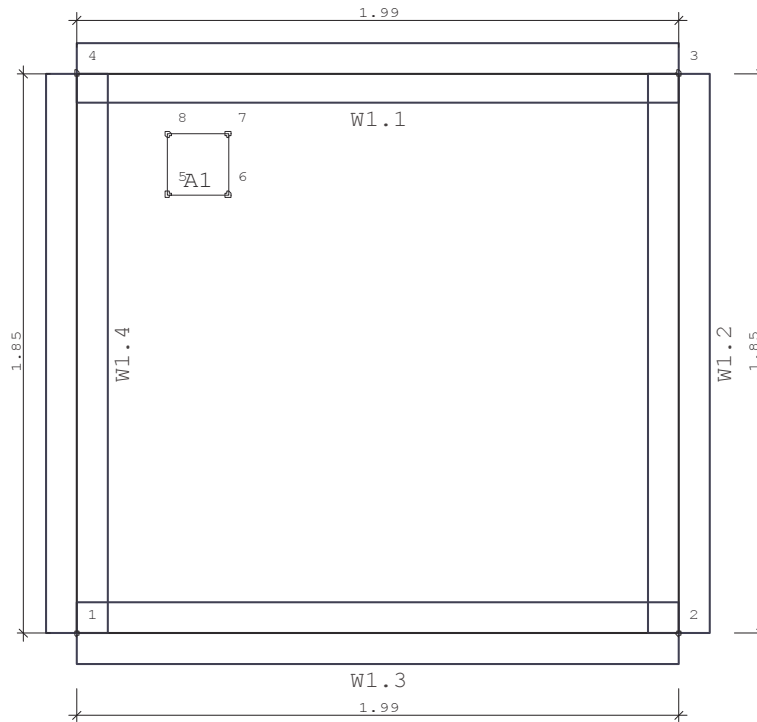
46. Position: EG_A2.1a - Decke Aufzugsschacht (Achse U)

Platten mit finiten Elementen (x64) PLT 02/2024 (FRILO R-2024-2/P07)

System

Grundriss

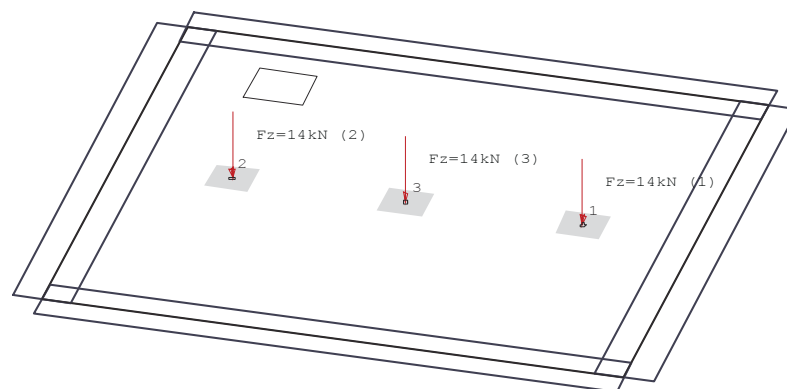
Maßstab 1 : 25



Lastfall 2 "veränderliche Lasten 1"

Punktlasten

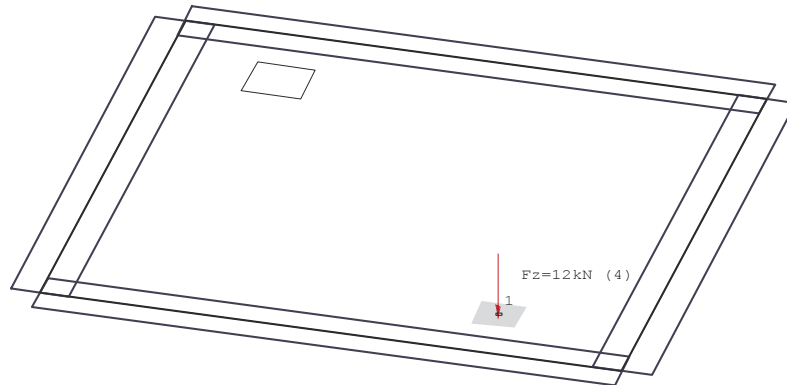
Maßstab 1 : 25



Lastfall 3 "veränderliche Lasten 2"

Punktlasten

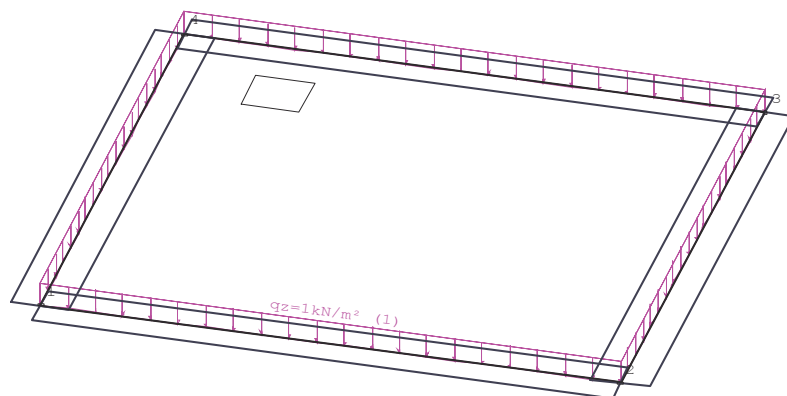
Maßstab 1 : 25



Lastfall 4 "Freie Lasten"

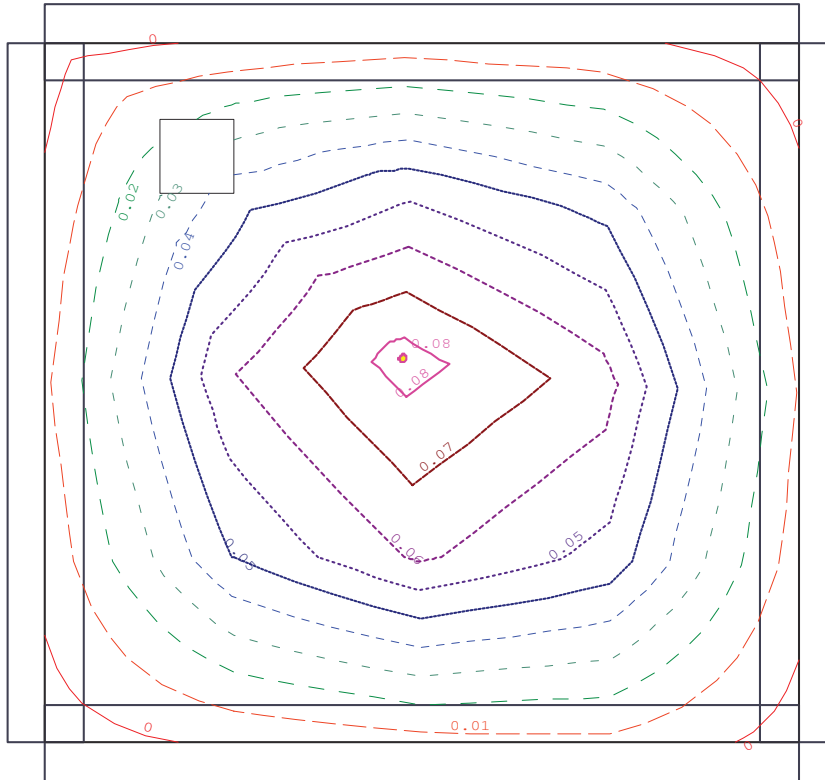
Flächenlasten

Maßstab 1 : 25

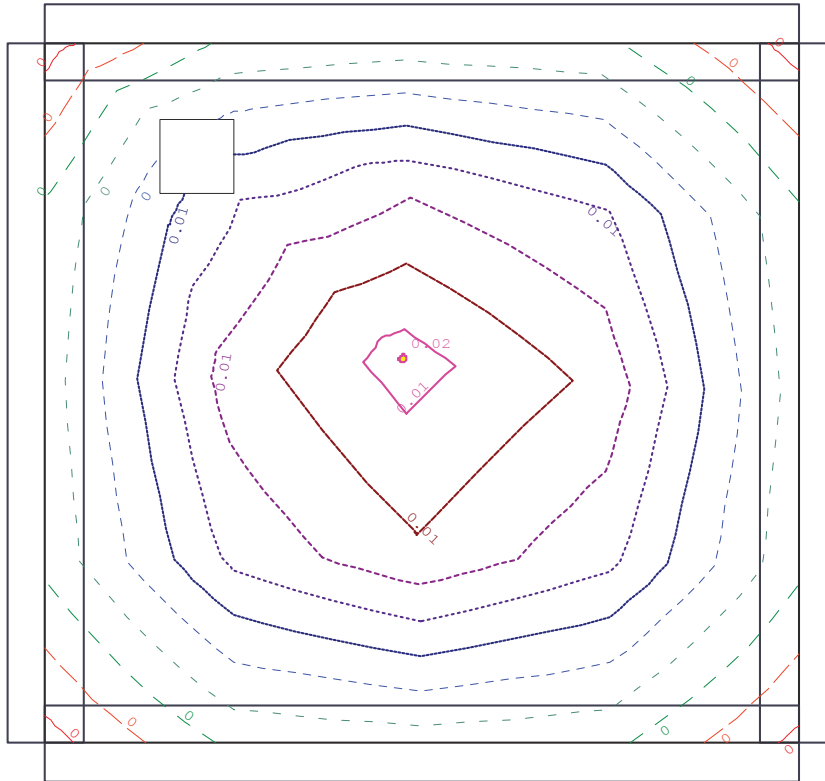


Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Durchbiegung [mm] - MAX
Maßstab 1 : 20



Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Durchbiegung [mm] - MIN
Maßstab 1 : 20

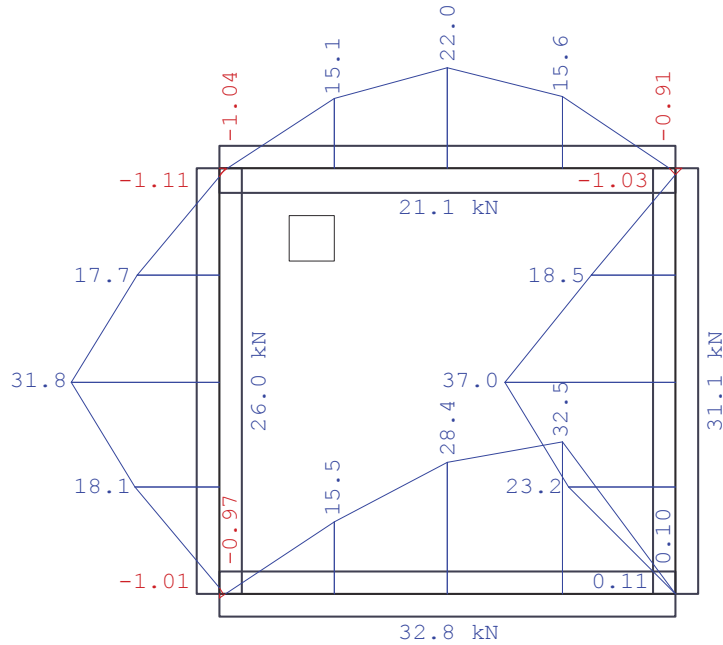


Überlagerung 4 "Maßgebend"

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 33

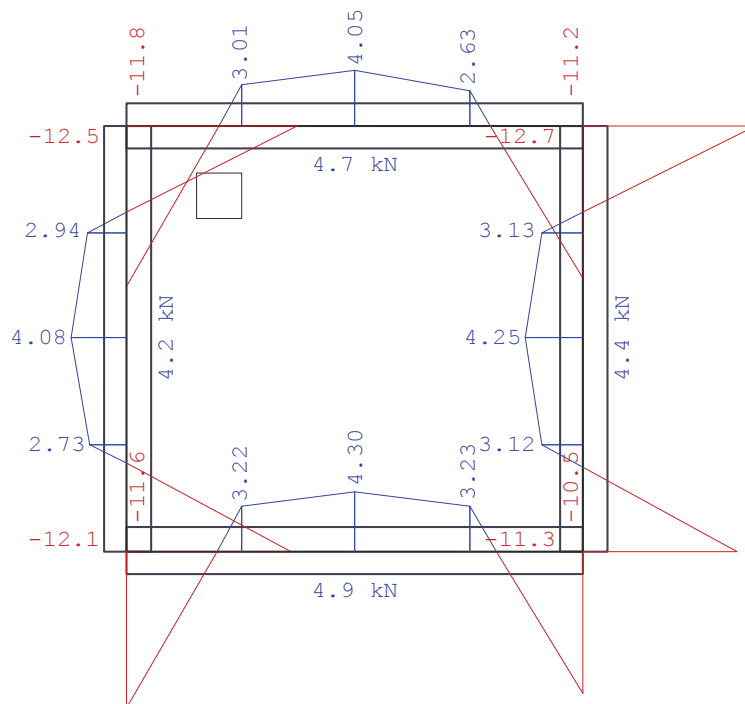


Überlagerung 4 "Maßgebend"

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MIN

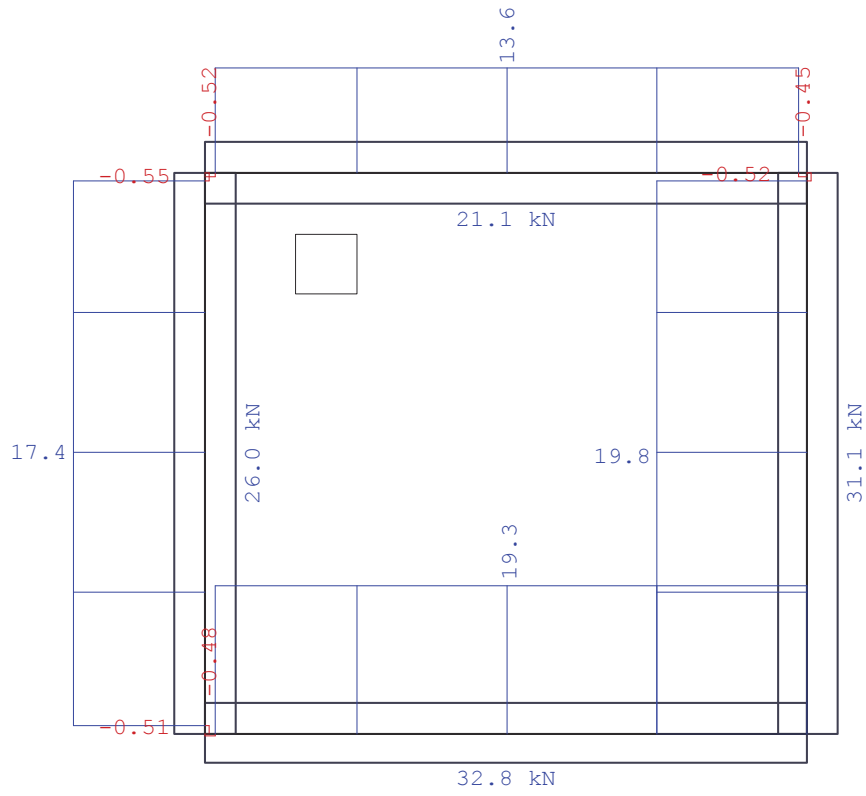
Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 33

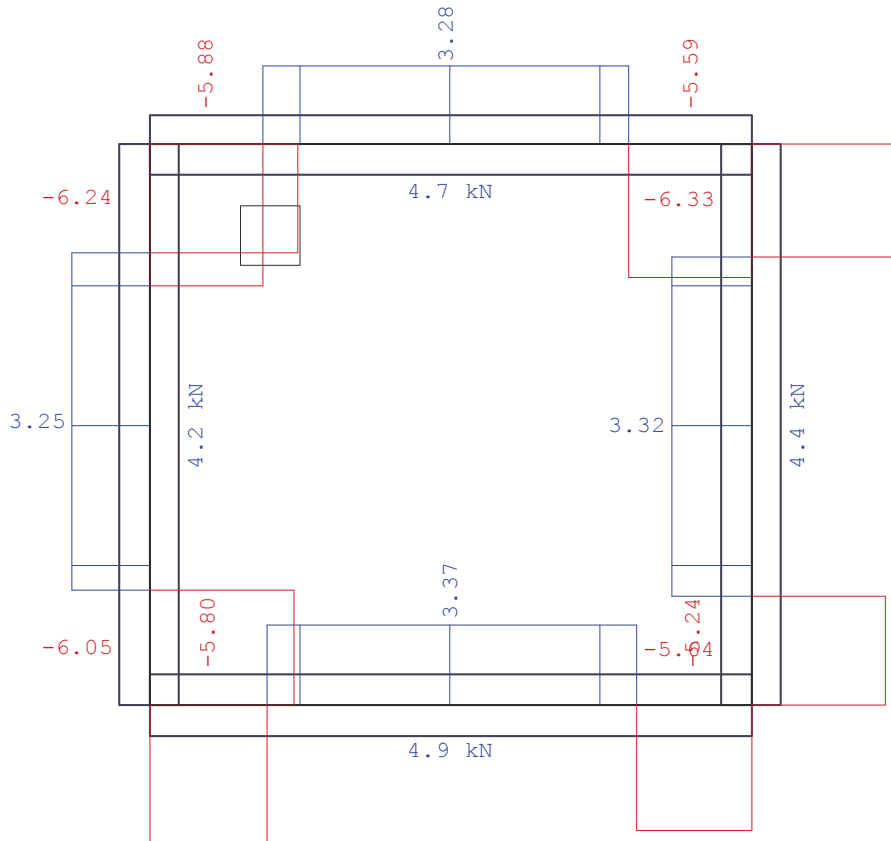


Überlagerung 4 "Maßgebend"

Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - MAX
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 25



Überlagerung 4 "Maßgebend"
Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 25



Überlagerung 4 "Maßgebend"

Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
Maßstab 1 : 20

0.82		0.33		0.32		0.55	
0.63		0.31		0.20		0.55	
0.76	0.92	0.53	0.33		0.69		0.57
0.81	0.88	0.51	0.35		0.60		0.57
0.46	1.12			0.69		0.65	
0.56	0.99			0.69		0.68	
0.29	0.73	0.90	0.98		0.95		0.28
0.44	0.82	1.15	1.10		0.99		0.46
0.43		1.12		0.94		0.51	
0.69		1.66		1.34		0.72	
0.23	0.87		0.97		1.07		0.22
0.43	0.96		1.19		1.08		0.43
0.59		0.73		0.89		0.72	
0.60		0.87		1.02		0.80	
0.56	0.60	0.68	0.34	0.45	0.89	0.62	0.65
0.57	0.63	0.63	0.43	0.31	0.70	0.53	0.60

2 max as-1: 1.12 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 1.66 [cm²/m] (Gesamt)
1 Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 20

0.54		0.28		0.16		0.45	
0.62		0.31		0.22		0.49	
0.54	0.40	0.14			0.29		0.47
0.59	0.49	0.13			0.31		0.51
0.31	0.23					0.32	
0.32	0.28					0.35	
0.33	0.16	0.17					0.30
0.28	0.18	0.16					0.27
0.26							0.26
0.21							0.20
0.30						0.28	
0.31						0.30	
0.47	0.32	0.30		0.25	0.30	0.42	0.46
0.50	0.32	0.30		0.32	0.32	0.46	0.50

2 max as-1: 0.54 [cm²/m] (Gesamt)
 max as-2: 0.62 [cm²/m] (Gesamt)

1 Global vorgegebene Längsbewehrung
 oben as-1: 1.88 [cm²/m]
 as-2: 1.88 [cm²/m]
 unten as-1: 1.88 [cm²/m]
 as-2: 1.88 [cm²/m]

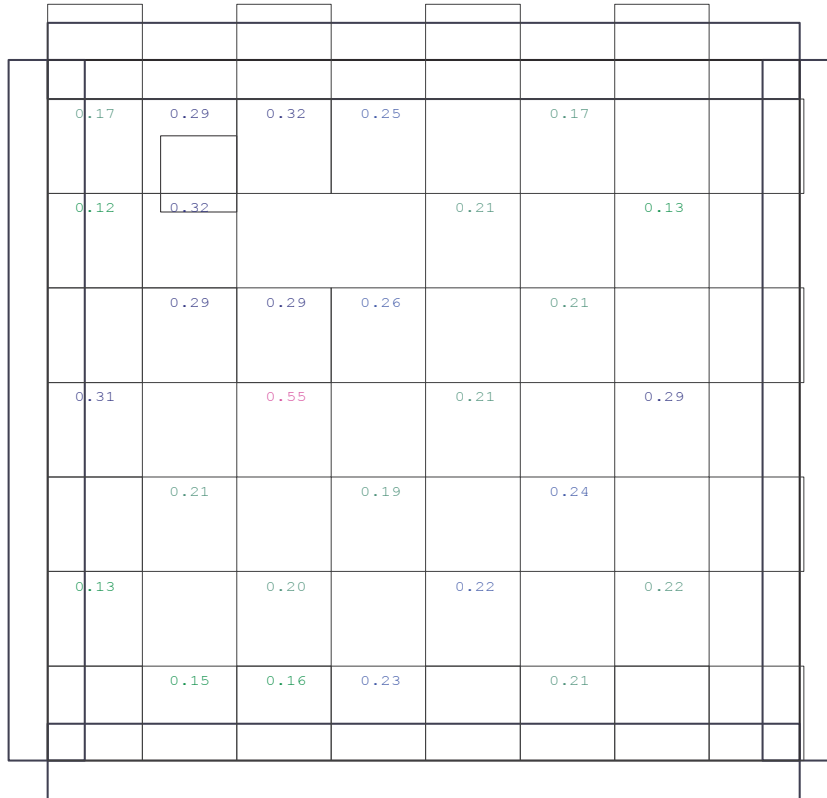
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:

- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 20



2 max as-B: 0 [cm²/m²]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
1 unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Querkraft-Nachweis (Verhältnisse) - $V_{Ed} / VR_{d,c}$, $V_{Ed} / VR_{d,max}$, Schub-Bewehrung [cm^2/m^2]

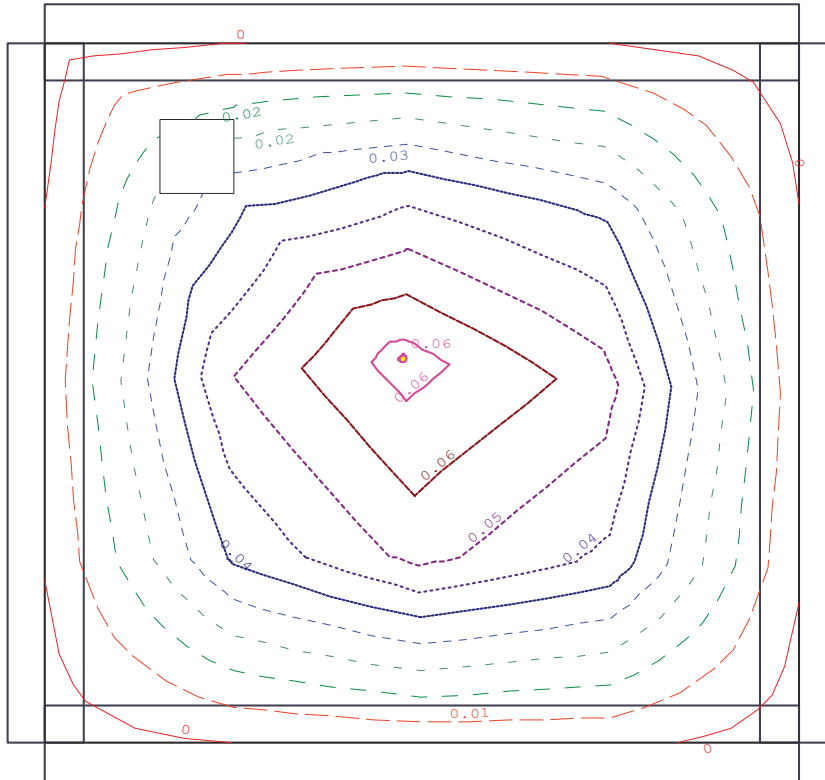
Maßstab 1 : 20

	0.17	0.29	0.32	0.25		0.17			
	0.04	0.06	0.07	0.05		0.04			
	0.12	0.32			0.21		0.13		
	0.02	0.07			0.05		0.03		
		0.29	0.29	0.26		0.21			
		0.06	0.06	0.05		0.04			
	0.31		0.55		0.21		0.29		
	0.07		0.12		0.05		0.06		
		0.21		0.19		0.24			
		0.04		0.04		0.05			
	0.13		0.20		0.22		0.22		
	0.03		0.04		0.05		0.05		
		0.15	0.16	0.23		0.21			
		0.03	0.03	0.05		0.05			

2 max as-B: 0 [cm^2/m^2]
 Global vorgegebene Längsbewehrung
 oben as-1: 1.88 [cm^2/m]
 as-2: 1.88 [cm^2/m]
 1 unten as-1: 1.88 [cm^2/m]
 as-2: 1.88 [cm^2/m]

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Durchbiegung (Zustand II) [mm]
Maßstab 1 : 20



Position EG_A2.2 Aufzugsschachtwände (Achse U), 20cm, C25/30

1 Einleitung

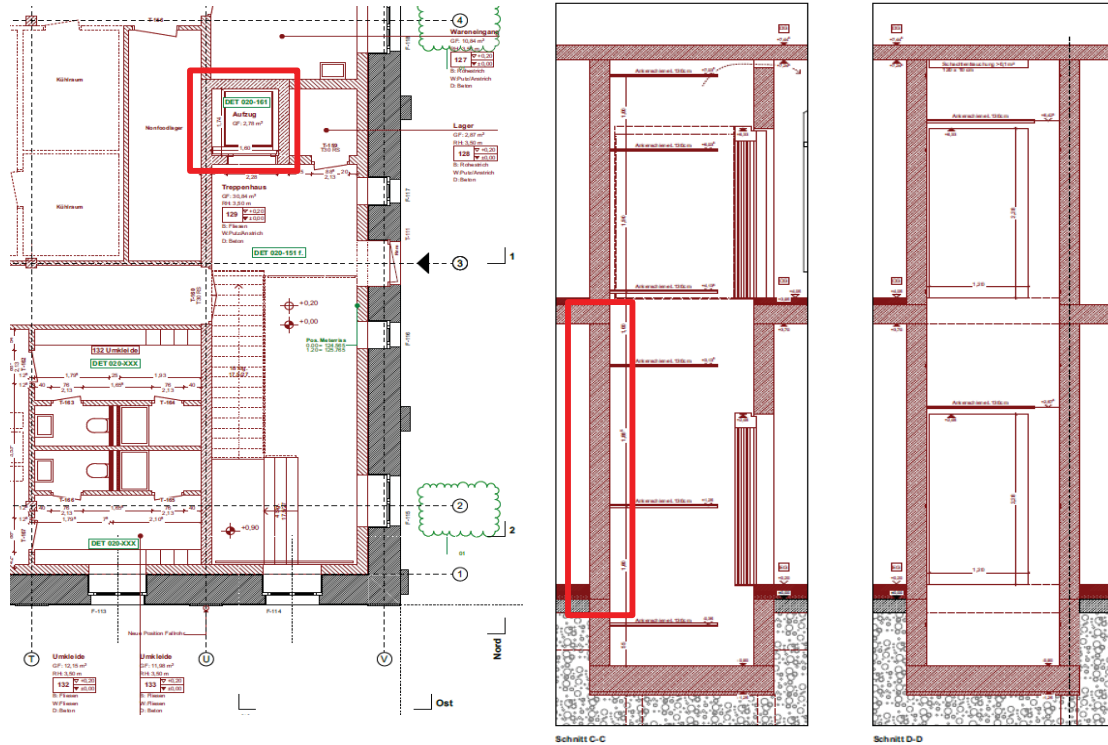
Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) der maßgebenden Aufzugsschachtwand EG_A2.2 im Erdgeschoss. Die Wand wird als Pendelstütze und "Meterwand über die Geschosshöhe bemessen, dabei werden die nominelle Einspannmomente am Kopf angetragen.

2 Geometrie

2.1 Querschnittswerte

Typ:	Stahlbetonwand			
t	25,00	[cm]		Wanddicke
b	224,00	[cm]		Wandbreite/Wandstreifen
h _{Wand}	405,00	[cm]		Wandhöhe

Die Geometrie wurde aus den Positionsplänen übernommen.



Darstellung Grundriss

siehe Positions- und Schalplan

2.2 *Materialwerte*

E_{cm}	31000,00	[kN/cm ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f_{ck}	25,00	[MN/m ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
$f_{ctk,005}$	1,80	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{ctm}	2,60	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{yk}	50,00	[kN/cm ²]	Stahl B500B	[L1] S. 5.22
γ_m	1,50		TSB Grundkombination Beton	[L1] S. 5.28
γ_m	1,15		TSB Grundkombination Stahl	[L1] S. 5.28
f_{cd}	14,17	[MN/m ²]		

3 *Belastungen*

3.1 *FE-Modell*

Es wird auf das Modell Pos. EG_A2.2a verwiesen.

3.2 *Lasten aus Decke*

g_k	85,00	[kN/m]		[EG_D2a]
M_{Gz}	5,00	[kNm/m]	konservative Annahme	
M_{Gy}	0,00	[kNm/m]	konservative Annahme	
q_k	20,00	[kN/m]		[EG_D2a]
M_{Qz}	5,00	[kNm/m]	konservative Annahme	
M_{Qy}	0,00	[kNm/m]	konservative Annahme	

3.3 *Schachtkopfdeckenlasten*

g_{Decke}	2,50	[kN/m]		[EG_A2.1]
q_{Decke}	6,00	[kN/m]		[EG_A2.1]

3.4 *Wandlasten*

g	21,875	[kN/m]	3,5*25*0,20	
-----	--------	--------	-------------	--

4 *Schnittgrößen*

Die Schnittgrößen sind den EDV / FE-Ausdrücken zu entnehmen.

5 *GZT - Bemessung Wand*

Die Berechnung und die Bemessung erfolgt mit dem Programm B5 "Stahlbetonstütze" der Fa. F&L.

5.1 **Regelfall - Biegebemessung GZT (aus EDV)**

erf_A _{S,L,Steher}	1,90	[cm ² /m]	erforderliche Bewehrung - Steher i-M. Ø10 aller 15,0cm je Seite	[EG_A2.2a]
vor_A _{S,L,Steher}	5,24	[cm ² /m]		
η	0,36	< 1.00		
erf_A _{S,L,horizontal}	9,07	[cm ² /m]	erforderliche Bewehrung - Längs i-M. Ø10 aller 15cm je Seite	[EG_A2.2b]
vor_A _{S,L,horizontal}	10,48	[cm ² /m]		
η	0,87	< 1.00		

5.2 **Feuerwiderstandsdauer [90 min] (nach EC2 (DIN EN 1992-1-2:2010-12))**

erf_d	140	[mm]	erforderliche min Wanddicke
erf_c _v	25	[mm]	erforderliche min Betondeckung
vorh_d	250	[mm]	vorh min Wanddicke
vorh_c _v	25	[mm]	vorh min Betondeckung
η	1,00	< 1.00	

6 **GZG - Wand**

6.1 Einleitung

Es werden folgende Umfänge geprüft:
- Durchbiegungen Grenzwert L/500 (GZG - quasi ständig)

6.2 Verformungen

max_L	4,05	[m]	
vor_f	0,05	[cm]	[EG_A2.2a]
zul_f	0,81	[cm]	H/500
η_{RB}	0,06	< 1.00	

6.3 Zwangsbetrachtungen

Die Berechnung und die Bemessung erfolgt mit dem Programm B11 "Rissbreitennachweis" der Fa. F&L.

erf_A _{S,q}	9,07	[cm ² /m]	erforderliche Bewehrung - Längs i-M. Ø10 aller 15cm je Seite	[EG_A2.2b]
vor_A _{S,q}	10,48	[cm ² /m]		
η	0,87	< 1.00		

7 Konstruktion

7.1 Übergreifungslängen - Verteiler

DN	10,00	[mm]		
$f_{bd,1}$	2,69	[MN/m ²]	Verbundspannung - Verbundbereich 1	[L1] 5.105
$f_{bd,2}$	1,88	[MN/m ²]	Verbundspannung - Verbundbereich 2	
erf_a _{sr}	9,07	[cm ² /m]	erf. Bewehrung	[Gr.1a]
vorh_a _{sr}	10,48	[cm ² /m]	vorh. Bewehrung	
σ_{sd}	376,29	[MN/m ²]		
$l_{b,rqd}$	499,58	[mm]		
a _{s,vor}	10,48	[cm ² /m]	Ø10 aller 15cm je Seite	
α_7	1,71		Beiwert Gerade	[L1] 5.106
$l_{0,min}$	200,00	[mm]		
l_0	854,29	[mm]		
$l_{0,gew}$	700,00	[mm]		
η	1,22	< 1.00		

7.2 Übergreifungslängen - Steher

DN	10,00	[mm]		
$f_{bd,1}$	2,69	[MN/m ²]	Verbundspannung - Verbundbereich 1	[L1] 5.105
erf_a _{sr}	1,90	[cm ² /m]	erf. Bewehrung	[Gr.1a]
vorh_a _{sr}	5,24	[cm ² /m]	vorh. Bewehrung	
σ_{sd}	157,65	[MN/m ²]		
$l_{b,rqd}$	146,52	[mm]		
a _{s,vor}	5,24	[cm ² /m]	Ø10 aller 15,0cm je Seite	
α_7	1,06		Beiwert Gerade	[L1] 5.106
$l_{0,min}$	200,00	[mm]		
l_0	200,00	[mm]		
$l_{0,gew}$	400,00	[mm]		
η	0,50	< 1.00		

8 Konstruktive Maßnahmen

Es wird auf die Angaben im Bewehrungsskizzenbuch verwiesen. Es werden nur Besonderheiten der Konstruktion hervorgehoben.

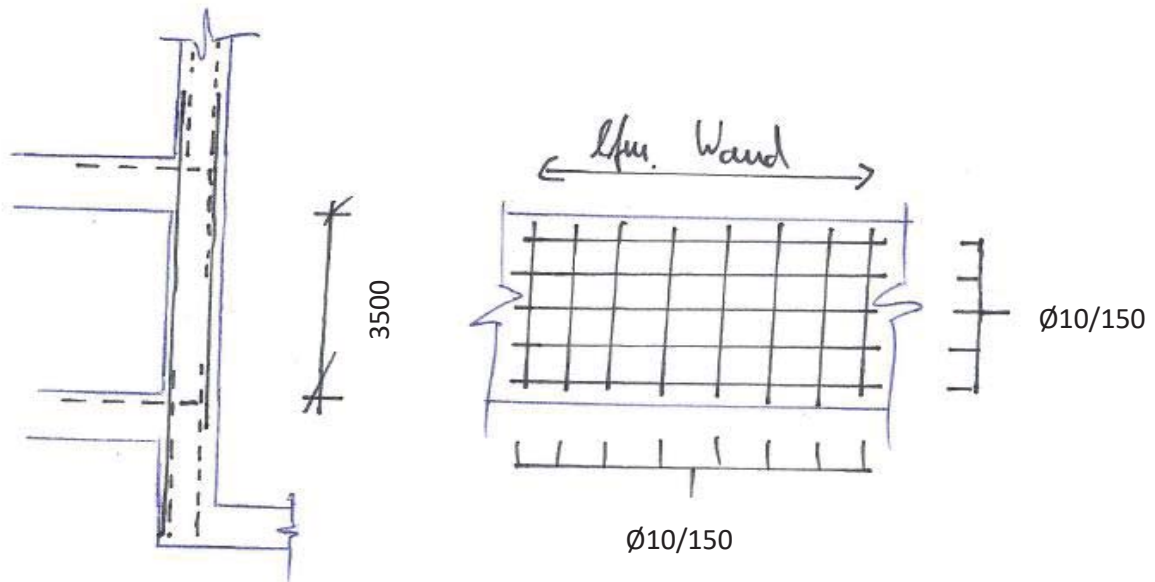
a) Anschlussfugen

Die Anschlussfugen / Arbeitsfugen sind rau auszuführen.

b) Ausführung Kopf-/Fussanschluss

Die Wandlängsbewehrung ist im Anschluss an die Decke zu verkröpfen.

9 Grobskizze



48. Position: EG_A2.2a - Aufzugsschachtwand (Achse U)

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P07)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Pendelstütze in y- und z-Richtung, Rechteck, 2-achsig beansprucht
- Materialien C 25/30, B500A

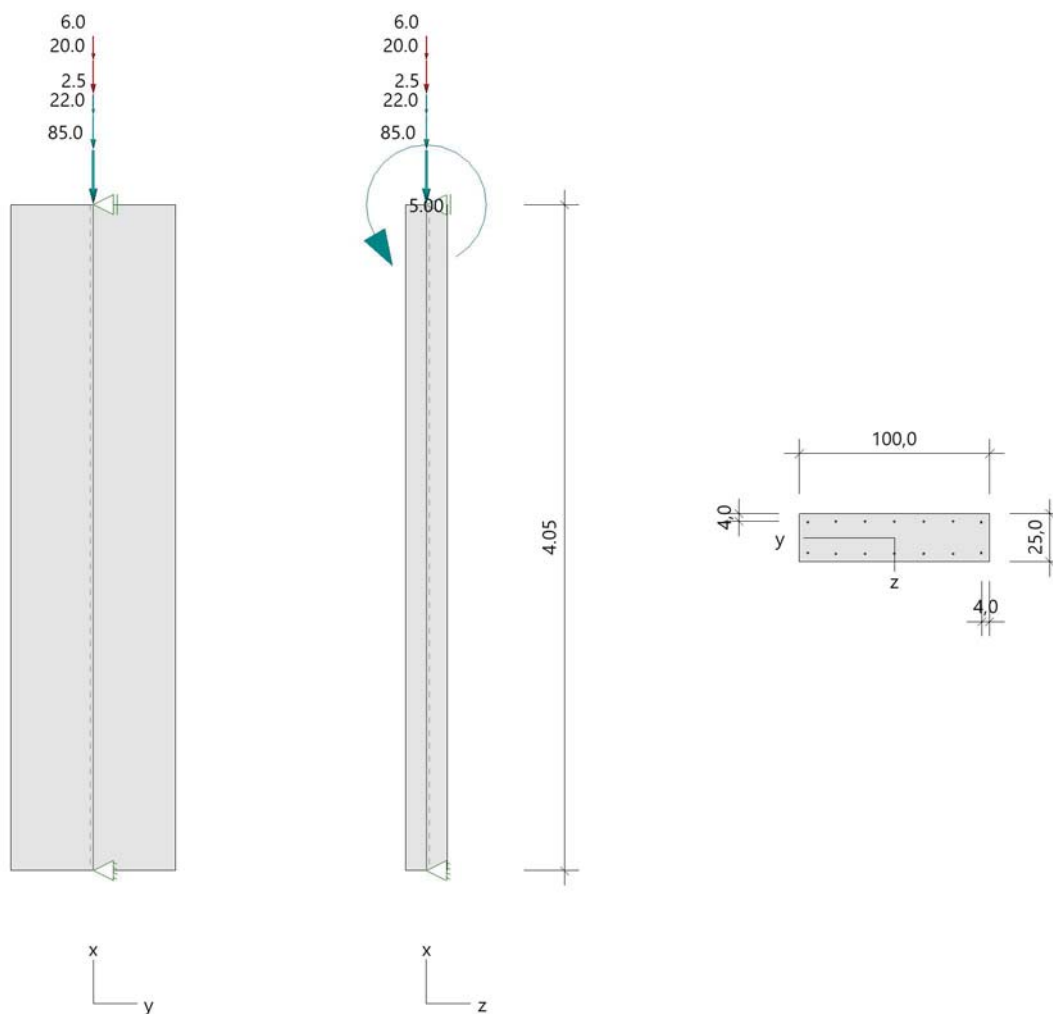
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A1:2015-09
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 46.3



Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	W0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 10 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 10 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 10 \text{ mm} \quad *5$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm} \quad *5$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 10 \text{ mm} \quad *5$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 30 \text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$

*1: mit $c_{min,b}$
*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl

Umgebungsbedingungen:
Luftfeuchte LU = 50 % Zementtyp ZEM_N_R
Belastungsalter $t_0 = 28$ Tage
Endkriechzahl $\phi(t_0, \infty) = 2.63$

Materialauswahl

Beton C 25/30	$f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$	$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$
Betonstahl B500A	$f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$	$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$
	$k(f_t/f_y) = 1.05$	$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$ (Bügel und Längsbewehrung)

Material Bemessungswerte

Bemessungssituation	Beton C 25/30 $\alpha_{cc} = 0.85 \quad \alpha_{ct} = 0.85$			Betonstahl B500A		
	γ_c	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	γ_s	f_{yd} [N/mm ²]	$f_{td} = f_{tk,cal} / \gamma_s$ [N/mm ²]
ständig/vorübergehend	1.50	14.17	1.02	1.15	434.78	456.52

Systemkennwerte

Abmessungen / statisches System

Pendelstütze in y- und z-Richtung
Stützenhöhe $l = 4.05 \text{ m}$
Querschnitt $b_y/d_z = 100.0/25.0 \text{ cm}$
 $b_1/d_1 = 4.0/4.0 \text{ cm}$
Bewehrungsanordnung umfangsverteilt

Lagerbedingungen

Lage	u_y [kN/m]	ϕ_z [kNm/rad]	u_z [kN/m]	ϕ_y [kNm/rad]
Kopfpunkt	starr		starr	
Fußpunkt	starr		starr	

Lasten

Übersicht der verwendeten Einwirkungen (für STR und P/T)

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. C: Versammlungsbereiche ständig	0.70	0.70	0.60	1.000	1.500 1.350

Punktlasten

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenkopf		85.0							ständig Kat. C		
2	Stützenkopf		20.0									
3	Stützenkopf							5.00				
4	Stützenkopf							5.00				
5	Stützenkopf		2.5									
6	Stützenkopf		6.0									
7	Stützenkopf		22.0									

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stützenkopf		25.3							ständig		

Berechnungsoptionen

Berechnungsoptionen

- Ansatz Eigengewicht am Stützenabschnittskopf
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Langzeitauswirkungen werden über Ansatz des irreversiblen Anteils der Kriechbiegeline als spannungsfreie Anfangsverformung erfasst
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG (f_{ct,m})
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Ergebnisse

Kleinste Lastverzweigungsfaktoren

min Ncr/N = 1758,61 in y- / 109,91 in z-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

Last	LK 1 ¹	LK 2 ¹	LK 3 ¹	LK 4 ¹	LK 5 ¹	LK 6 ¹	LK 7 ¹	LK 8 ¹
Stützeigengewicht	1.35	1.35	1.00	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
V = 85,0 kN (ständig)	1.35	1.35	1.00	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
V = 20,0 kN (Kat. C)	1.50	1.50					1.50	1.50
M _y = 5,00 kNm (ständig)	1.35	1.35	1.00	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
M _y = 5,00 kNm (Kat. C)				1.50	1.50	1.50		
V = 2,5 kN (ständig)	1.35	1.35	1.00	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
V = 6,0 kN (Kat. C)	1.50	1.50					1.50	1.50
V = 22,0 kN (ständig)	1.35	1.35	1.00	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	s _{k,y} [m]	s _{k,z} [m]	λ _y	λ _z	λ _{lim,y}	λ _{lim,z}	e _{i,y} [cm]	e _{i,z} [cm]	φ _∞	f _{red}
2	1	Wand	4.05	4.05	14.0	56.1	64.1	64.1	0.0	0.0	2.633	0.663

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
2	4.05	-221.0	14.25	0.00	0.15	3.8 ¹	11.0	Querschnitt
	3.38	-221.0	11.87	0.00	0.15	3.8 ¹	11.0	
	2.70	-221.0	9.50	0.00	0.15	3.8 ¹	11.0	
	2.03	-221.0	7.12	0.00	0.15	3.8 ¹	11.0	
	1.35	-221.0	4.75	0.00	0.15	3.8 ¹	11.0	
	0.68	-221.0	2.38	0.00	0.15	3.8 ¹	11.0	
	0.00	-221.0	0.00	0.00	0.15	3.8 ¹	11.0	

1 : Mindestlängsbewehrung nach EN 1992-1-1, 9.6.2 (1)

Auflagerreaktionen - Extremwerte aus allen berechneten Überlagerungen (ständig/vorübergehend)

Lager	Höhe [m]	$A_{d,v}$ [kN]	$H_{d,y}$ [kN]	$M_{d,z}$ [kNm]	$H_{d,z}$ [kN]	$M_{d,y}$ [kNm]	LK
Abschnitt 1	4.05		0.0	0.00	-3.5	0.00	2
			0.0	0.00	-1.2	0.00	8
Fußpunkt	0.00	134.8	0.0	0.00	1.2	0.00	3
		221.0	0.0	0.00	1.7	0.00	1
		173.8	0.0	0.00	1.2	0.00	8
		221.0	0.0	0.00	3.5	0.00	2

Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6) - Lagerkräfte

Auflagerreaktionen - charakteristische Werte (Th. I. O.) je Last

Lager	Höhe [m]	A_v [kN]	H_y [kN]	M_z [kNm]	H_z [kN]	M_y [kNm]	Last	Einwirkung
Abschnitt 1	4.05		0.0	0.00	-1.2	0.00	Last 3	ständig Kat. C
			0.0	0.00	-1.2	0.00	Last 4	
Fußpunkt	0.00	25.3	0.0	0.00	0.0	0.00	Stützeigengewicht	ständig
		85.0	0.0	0.00	0.0	0.00	Last 1	ständig
		20.0	0.0	0.00	0.0	0.00	Last 2	Kat. C
		0.0	0.0	0.00	1.2	0.00	Last 3	ständig
		0.0	0.0	0.00	1.2	0.00	Last 4	Kat. C
		2.5	0.0	0.00	0.0	0.00	Last 5	ständig
		6.0	0.0	0.00	0.0	0.00	Last 6	Kat. C
		22.0	0.0	0.00	0.0	0.00	Last 7	ständig

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)

Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG

Abschnitt	angenommen A_s [cm ²]
1	11.0

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1 ¹	LK 2 ¹	LK 3 ¹	LK 4 ¹
Stützeigengewicht	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 85,0 kN (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 20,0 kN (Kat. C)	1.00	1.00		
$M_y = 5,00$ kNm (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
$M_y = 5,00$ kNm (Kat. C)		1.00		1.00
V = 2,5 kN (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 6,0 kN (Kat. C)	1.00	1.00		
V = 22,0 kN (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	f _y [cm]	f _z [cm]	f _{y,lim} [cm]	f _{z,lim} [cm]	η
2	4.05	-160.8	10.00	0.00	0.0	0.0			
4	3.38	-160.8	8.36	0.00	0.0	0.05			
4	2.70	-160.8	6.70	0.00	0.0	0.1			
4	2.03	-160.8	5.03	0.00	0.0	0.1			
4	1.35	-160.8	3.36	0.00	0.0	0.1			
4	0.68	-160.8	1.68	0.00	0.0	0.03			
2	0.00	-160.8	0.00	0.00	0.0	0.0			

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	f _y [cm]	f _z [cm]	f _{y,lim} [cm]	f _{z,lim} [cm]	η
2	4.05	-160.8	10.00	0.00	0.0	0.0			
4	3.38	-160.8	8.36	0.00	0.0	0.02			
4	2.70	-160.8	6.70	0.00	0.0	0.03			
4	2.03	-160.8	5.03	0.00	0.0	0.03			
4	1.35	-160.8	3.36	0.00	0.0	0.02			
4	0.68	-160.8	1.68	0.00	0.0	0.01			
2	0.00	-160.8	0.00	0.00	0.0	0.0			

Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	φ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹ [N/mm ²]	η
4	4.05	-134.8	10.00	0.00	2.11	0.034	6.84	400.00	0.02
4	3.38	-134.8	8.36	0.00	2.11	0.007	1.31	400.00	0.00
1	2.70	-160.8	3.35	0.00	2.63	-0.047	-9.33	400.00	0.00
1	2.03	-160.8	2.52	0.00	2.63	-0.052	-10.46	400.00	0.00
1	1.35	-160.8	1.68	0.00	2.63	-0.058	-11.53	400.00	0.00
1	0.68	-160.8	0.84	0.00	2.63	-0.063	-12.60	400.00	0.00
1	0.00	-160.8	0.00	0.00	2.63	-0.068	-13.55	400.00	0.00

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Begrenzung der Stahlzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	φ _{eff}	ε _s [‰]	σ _s [N/mm ²]	σ _{s,lim} ¹ [N/mm ²]	η
4	4.05	-134.8	10.00	0.00	0.00	0.015	3.09	400.00	0.01
4	3.38	-134.8	8.36	0.00	0.00	0.003	0.57	400.00	0.00
1	2.70	-160.8	3.35	0.00	0.00	-0.014	-2.84	400.00	0.00
1	2.03	-160.8	2.52	0.00	0.00	-0.015	-3.07	400.00	0.00
1	1.35	-160.8	1.68	0.00	0.00	-0.017	-3.39	400.00	0.00
1	0.68	-160.8	0.84	0.00	0.00	-0.019	-3.71	400.00	0.00
1	0.00	-160.8	0.00	0.00	0.00	-0.020	-4.00	400.00	0.00

1 : σ_{s,lim} = 0,80 * f_{y,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (5))

Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)

Last	LK 1 ¹	LK 2 ¹	LK 3 ¹	LK 4 ¹
Stützeigengewicht	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 85,0 kN (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 20,0 kN (Kat. C)	0.60	0.60		
My = 5,00 kNm (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
My = 5,00 kNm (Kat. C)		0.60		0.60
V = 2,5 kN (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 6,0 kN (Kat. C)	0.60	0.60		
V = 22,0 kN (ständig)	1.00	1.00	1.00	1.00

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da λ ≤ λ_{lim} nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	ε _c [‰]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,lim} ¹ [N/mm ²]	vorh f _{φ,nl}	erf f _{φ,nl}	η
2	4.05	-150.4	8.00	0.00	-0.044	-1.35	-11.25	1.00		0.12
2	3.38	-150.4	6.69	0.00	-0.039	-1.21	-11.25	1.00		0.11
2	2.70	-150.4	5.36	0.00	-0.035	-1.08	-11.25	1.00		0.10
2	2.03	-150.4	4.03	0.00	-0.031	-0.96	-11.25	1.00		0.09
2	1.35	-150.4	2.69	0.00	-0.027	-0.84	-11.25	1.00		0.07
2	0.68	-150.4	1.35	0.00	-0.023	-0.71	-11.25	1.00		0.06
1	0.00	-150.4	0.00	0.00	-0.019	-0.59	-11.25	1.00		0.05

1 : σ_{c,lim} = 0,45 * f_{c,k} (EN 1992-1-1, 7.2 (2))

Bewehrungsanordnung

Gewählte Bewehrungsanordnung

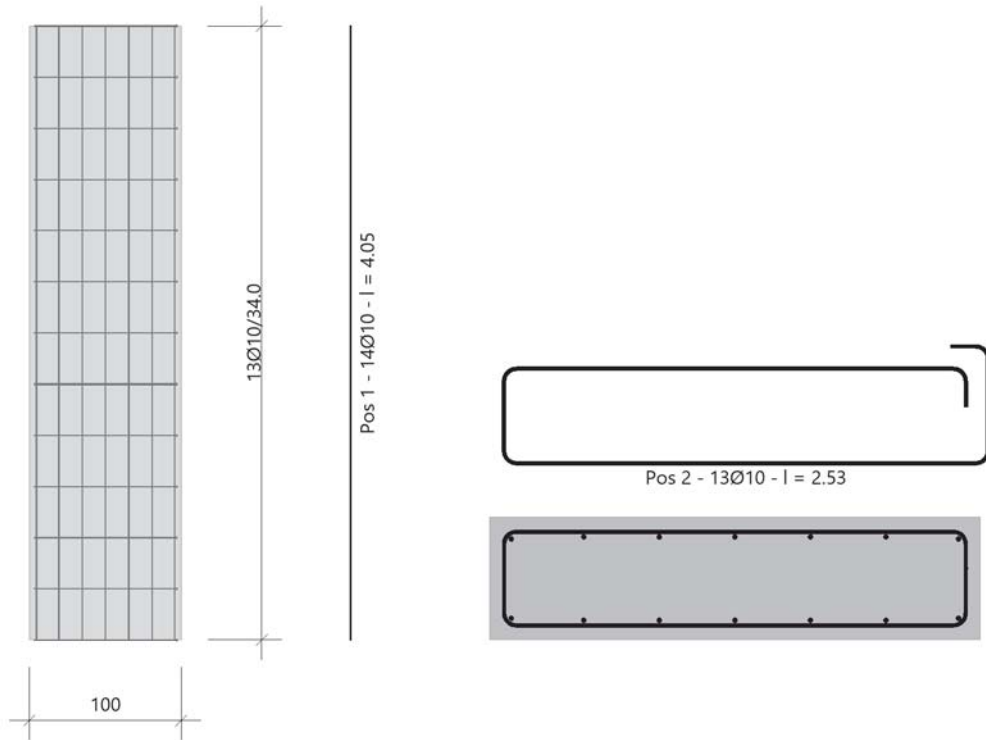
Stützenabschnitt	Stabnummer	∅ [mm]	Fläche [cm ²]	y [cm]	z [cm]
Abschnitt 1 Bügel: 13∅10 mm	1	10	0.8	-45.6	-8.1
	2	10	0.8	45.6	-8.1
	3	10	0.8	45.6	8.1
	4	10	0.8	-45.6	8.1
	5	10	0.8	-30.8	-8.5
	6	10	0.8	-30.8	8.5
	7	10	0.8	-15.4	-8.5
	8	10	0.8	-15.4	8.5
	9	10	0.8	0.0	-8.5
	10	10	0.8	0.0	8.5
	11	10	0.8	15.4	-8.5
	12	10	0.8	15.4	8.5
	13	10	0.8	30.8	-8.5
	14	10	0.8	30.8	8.5
			11.0		

Realisierte Betondeckung

Stützenabschnitt	erf. c _{nom,L} [cm]	erf. c _{nom,B} [cm]	vorh. c _{nom,L} [cm]	vorh. c _{nom,B} [cm]
Abschnitt 1	3.0	2.0	3.5	2.5

Bewehrungsbilder

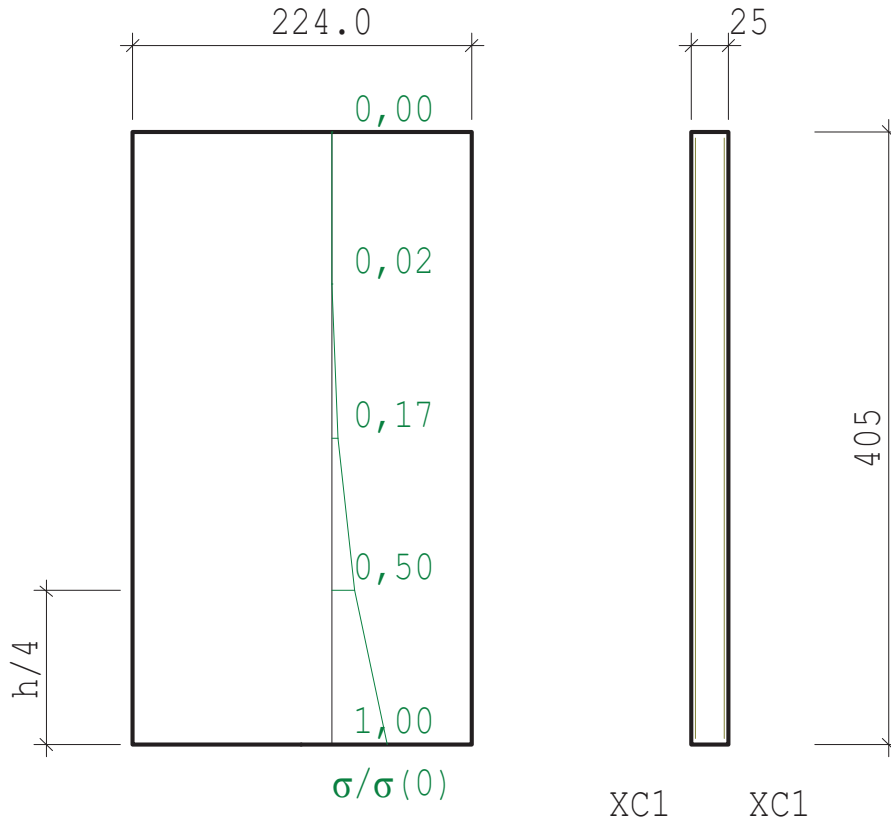
Maßstab 1 : 50



49. Position: EG_A2.2b - Aufzugsschachtwand (Achse U)

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/24 (FRILO R-2024-2/P07)

Maßstab 1 : 50



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

Betonstahl	B500B
Beton	C 25/30
	t >= 28d (normale Erh.)
Betonzugfestigkeit	f _{cteff} = 2.56 N/mm ²
E-Modul Beton	αE = 1.00 (Zuschlagstoffe)
	E _{cm} = 31000 N/mm ²

Kriechzahl

Luftfeuchte	LU = 50 %	Zement Typ N,R
Belastungsalter	t ₀ = 8 Tage	t = unendlich
Kriechzahl	φ(t ₀ ,t) = 3.25	

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

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

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

*5: Verbund maßgebend

WAND AUF FUNDAMENT

Abmessungen	B = 0.25 m	H = 4.05 m
	L = 2.24 m	
Bewehrung	$d_{li} = 3.4 \text{ cm}$	$d_{re} = 3.4 \text{ cm}$

ZWANG AUS HYDRATATION (FRÜHER ZWANG)

Verfahren nach Lohmeyer 9. Auflage	
Zement : 32.5R;42.5	Z = 300 kg/m ³
tm = 1.20 d	QH = 191 kJ/kg
$\alpha_b = 0.73$	TbH = 16.7 K
TcO = 20.0 °C	ktV = 0.50
Tb,m = 26.7 K	T _F = 15.0 °C
$\alpha_T = 10 \cdot 10^{-6}/K$	kV = 1.00
Zwangsspannungen am Fußpunkt	: $\sigma_{ct} = 3.64 \text{ N/mm}^2$
Rechenwert Zwangsspannung bei H/4:	$k_{ct,d} = 0.35$
	$\sigma_{ct,d} = 1.27 \text{ N/mm}^2 < f_{cteff}$
Nzw,hydr= $\sigma_{ct,d} \cdot A_c =$	318.22 kN/m maßgebend
Nzw,max= $k \cdot f_{cteff} \cdot A_c =$	512.99 kN/m k= 0.80

NACHWEIS RISSBREITE

$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$	$d_s = 10.0 \text{ mm}$
Zwang aus Hydratation (Dauerlast $kt = 0.4$)	
zentr. Zwang	$N_x = 318.22 \text{ kN/m}$
	$\epsilon_{2s} = 1.75 \text{ o/oo}$ $F_s = 318.2 \text{ kN/m}$
	$h_{eff} = 17.0 \text{ cm}$ $F_{cre} = 436.0 \text{ kN/m}$
erforderlich:	$A_{sli} = 4.53 \text{ cm}^2/m$ $A_{sre} = 4.53 \text{ cm}^2/m$
Es ist zu prüfen, ob ein Nachweis für späten Zwang maßgebend wird.	

Position EG_BP.1 **Bodenplatte, Stahlbeton, t=160mm, C25/30**

1 **Einleitung**

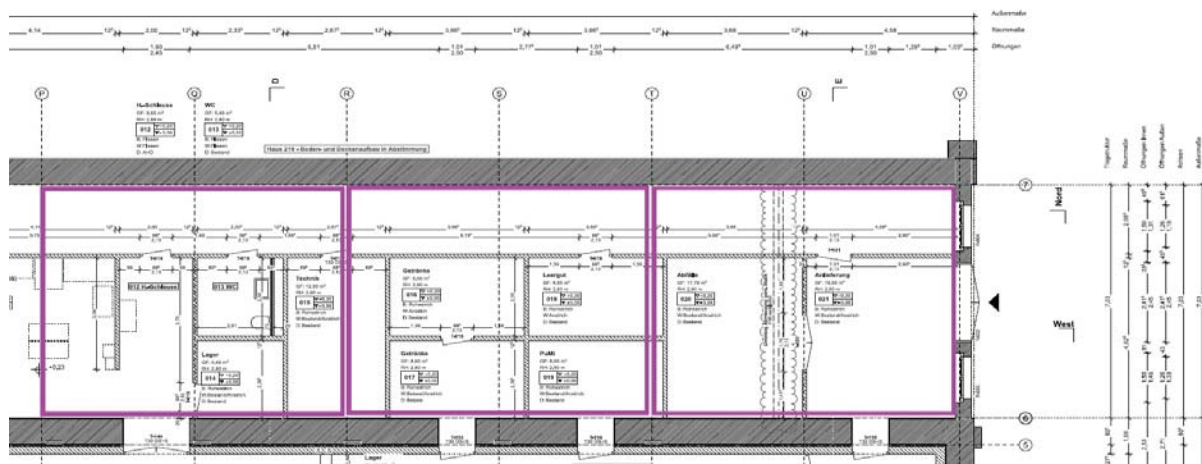
Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) der Bodenplatten im Bereich des Anbaus Achse 6-7/A-V. (Abschnittslänge $L_{max}=4,165*2=8,33m$)

2 **Geometrie**

2.1 **Querschnittswerte**

Type: **Ortbeton**

b	703,0	[cm]	max Deckenbreite ca.
l	833,0	[cm]	max Deckenlänge ca.
t	16,0	[cm]	Plattendicke



2.2 **Materialwerte**

E_{cm}	3100,00	[kN/cm ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f_{ck}	25,00	[MN/m ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
$f_{ctk,005}$	1,80	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{ctm}	2,60	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{yk}	50,00	[kN/cm ²]	Stahl B500B	[L1] S. 5.22
γ_m	1,50		TSB Grundkombination Beton	[L1] S. 5.28
γ_m	1,15		TSB Grundkombination Stahl	[L1] S. 5.28
f_{cd}	14,17	[MN/m ²]		

2.3 **Baugrund**

σ_{zul}	125,00	[kN/m ²]	zul Bodenpressung	Annahme
σ_{Rd}	175,00	[kN/m ²]	$1,4*\sigma_{zul}$	
s	2,50	[cm]	Setzungen	Annahme
E_{mitte}	5000,00	[MN/m ³]	$=\sigma_{zul}/s$ (mittiger Bereich)	Annahme
E_{rand}	10000,00	[MN/m ³]	$=2xE_{mitte}$ (Randbereich $2*t=0,32m$)	Annahme
E_{mitte}	5000,00	[MN/m ³]	Empfehlungen Bettungsmodul	[A7]

3 Lasten

3.1 Flächenlasten

g	4,00	[kN/m ²]	=t*γ=0,16*25	[E.1]
g _A	2,17	[kN/m ²]	Ausbau	[E.1]
q	6,00	[kN/m ²]		[E.2]
Q	7,00	[kN]		[E.2]

4 Schnittgrößen und Nachweise

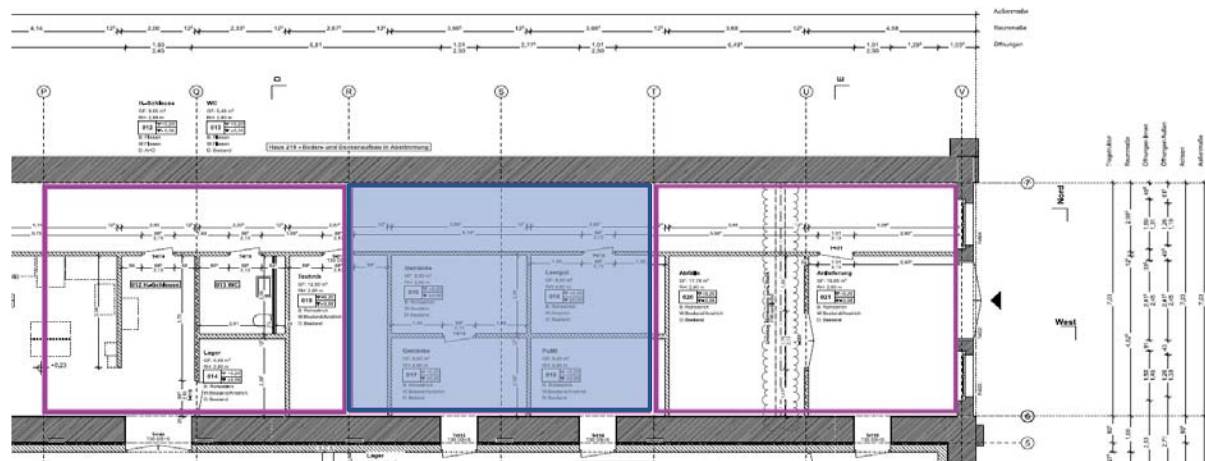
4.1 Gravitationslast - FE

Die Bemessung der Sohlplatte wurde mit dem Programm (PLT) der Firma F&L durchgeführt, die Schnittgrößen und Nachweise sind dem Ausdruck EG_BP.1a zu entnehmen.

5 Nachweise

5.1 GZT

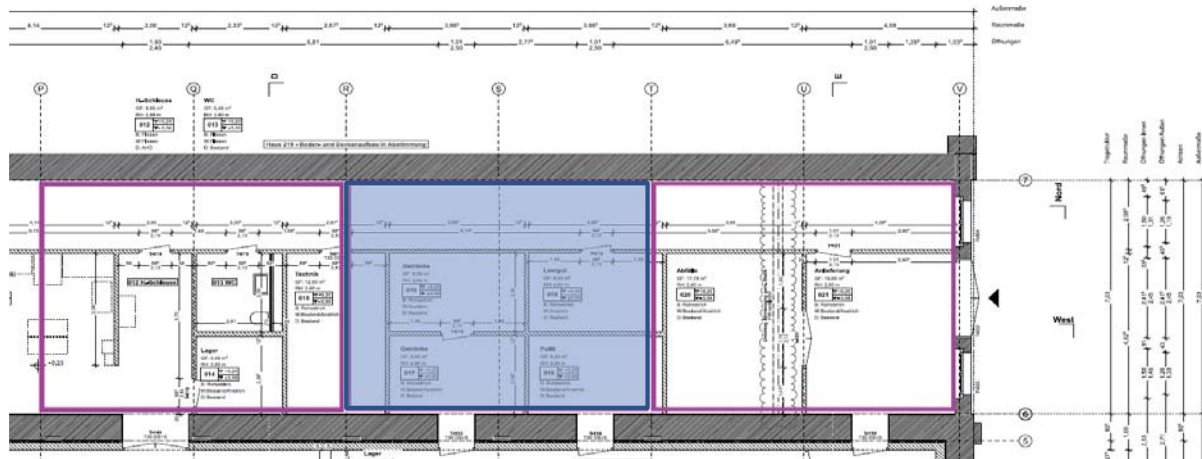
5.1.1 Biegebemessung Decke GZT (aus FE) - untere Lage



LEGENDE) Staffelbewehrung 1 2 Verlegerichtung 1

erf_A _s unten,Staffel 1-1	1,22	[cm ² /m]	erforderliche Feldbewehrung - i.M.	[EG_BP.1a]
erf_A _s unten,Staffel 1-2	2,02	[cm ² /m]	erforderliche Feldbewehrung - i.M.	[EG_BP.1a]
vorh_A _s unten,Staffel 1-1	2,57	[cm ² /m]	Q257	
vorh_A _s unten,Staffel 1-2	2,57	[cm ² /m]	Q257	
η	0,79	< 1,00		

5.1.2 Biegebemessung Decke GZT (aus FE) - obere Lage



LEGENDE) Staffelbewehrung 1 2 Verlegerichtung 1

erf_A _{soben,Staffel 1-1}	0,94	[cm ² /m]	erforderliche Feldbewehrung - i.M.	[EG_BP.1a]
erf_A _{soben,Staffel 1-2}	1,00	[cm ² /m]	erforderliche Feldbewehrung - i.M.	[EG_BP.1a]
vorh_A _{soben,Staffel 1-1}	1,88	[cm ² /m]	Q188	
vorh_A _{soben,Staffel 1-2}	1,88	[cm ² /m]	Q188	
η	0,53	< 1,00		

5.1.3 Stahlfaserberechnung (Alternative)

Mithilfe der Umrechnungstabelle von Arcelor Mittal kann der erf. Stahlfasergehalt abgeschätzt werden.

erf_A _{sRissbreite}	2,57	[cm ² /m]	Q257	[EG_BP.1b]
------------------------------	------	----------------------	------	------------



		HE 1/50 - Stahlfaserdosierung für Bodenplatten																			
Lagermatte (oben u. unten)	Dicke der Bodenplatte in cm																				
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Q 188 A	25	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Q 257 A	35	30	30	30	30	25	25	25	25	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Q 335 A		50	45	40	40	35	35	30	30	30	30	25	25	25	25	25	25	20	20	20	20
Q 424 A						50	50	45	45	40	40	35	35	30	30	30	30	30	25	25	25
Q 524 A												50	45	45	40	40	40	40	35	35	35
Q 636 A																		50	50	45	45

gew_Stahlfasergeahlt	35,00	[kg/m ³]	Nachweis durch Zulieferer erf.
----------------------	-------	----------------------	--------------------------------

5.1.4 Schubbewehrung

Schubbewehrung ist nicht erforderlich!

[EG_BP.1a]

5.3 *GZG*

Die Nachweise GZG wird mit dem Programm PLT von F&L und die Rissbreitennachweise mit dem Programm B11 erbracht.

5.3.1 *Schwinden / Zwang*

Die Rissbreitenbegrenzung für den Zwang aus Schwinden wird rechnerisch nachgewiesen.

max_w	0,28	[mm]		[EG_BP.1b]
zul_w	0,30	[mm]		
erf_A _{S,u}	2,50	[cm ² /m]	erforderliche Bewehrung - Längs i-M.	[EG_BP.1b]
vor_A _{S,u}	2,57	[cm ² /m]	Q257	[EG_BP.1b]
η	0,97	< 1.00		

5.3.2 *Verformungen*

Die min. / max. Verformungen und die Abstände dazwischen werden ausgelesen und mit Grenzwerten von ca. L/400 verglichen.

max_f	3,8	[mm]	GZG	[EG_BP.1a]
min_f	2,3	[mm]	GZG	[EG_BP.1a]
L	5400	[mm]		
f/L	3649			
f/L _{limit}	700		Limit für Schiefstellung	
η	0,19	< 1.00		

6 Nachweis Gesamtstandsicherheit

6.1 *Sohlpressungen*

max_σ _{Ed}	34,70	[kN/m ²]		[EG_BP.1a]
σ _{Rd}	175,00	[kN/m ²]		[s.o.]
η	0,20	< 1.00		

7 *Details*

7.1 *Verankerung im Endauflager - untere Lage*

DN	8,00	[mm]		
f_{bd}	2,30	[MN/m ²]	Verbundspannung C20/25	[L1] 5.105
$erf_{a_{sr}}$	2,02	[cm ² /m]	erf. Randbewehrung	[EG_BP.1a]
$vorh_{a_{sr}}$	2,57	[cm ² /m]	vorh. Randbewehrung	
σ_{Sd}	341,74	[MN/m ²]		
$l_{b,rqd}$	297,16	[mm]		
α_1	1,00		Beiwert Gerade	[L1] 5.106
α_5	1,00		Auflagertyp	[L1] 5.106
$l_{b,eq}$	297,16	[mm]		
$l_{b,min}$	89,15	[mm]		
$l_{b,vor}$	300,00	[mm]		

η	0,99	< 1,00
--------	------	--------

7.2 *Verankerung im Endauflager - obere Lage*

DN	6,00	[mm]		
f_{bd}	2,10	[MN/m ²]	Verbundspannung C30/37	[L1] 5.105
$erf_{a_{sr}}$	1,00	[cm ² /m]	erf. Randbewehrung	[EG_BP.1a]
$vorh_{a_{sr}}$	1,88	[cm ² /m]	vorh. Randbewehrung	
σ_{Sd}	231,27	[MN/m ²]		
$l_{b,rqd}$	165,19	[mm]		
α_1	1,00		Beiwert Gerade	[L1] 5.106
α_5	1,00		Auflagertyp	[L1] 5.106
$l_{b,eq}$	165,19	[mm]		
$l_{b,min}$	60,00	[mm]		
$l_{b,vor}$	300,00	[mm]		

η	0,55	< 1,00
--------	------	--------

7.3 *Übergreifungslängen - Grundbewehrung - untere Lage*

DN	8,00	[mm]		
f_{bd}	3,00	[MN/m ²]	Verbundspannung C30/37	[L1] 5.105
$erf_{a_{sr}}$	2,02	[cm ² /m]	erf. Randbewehrung	[EG_BP.1a]
$vorh_{a_{sr}}$	2,57	[cm ² /m]	vorh. Randbewehrung	
σ_{Sd}	341,74	[MN/m ²]		
$l_{b,rqd}$	227,82	[mm]		
$a_{s,vor}$	2,57	[cm ² /m]	Q335	
α_4	1,40		Beiwert Gerade	[L1] 5.106
$l_{0,min}$	200,00	[mm]		
l_0	318,95	[mm]		
$l_{0,gew}$	400,00	[mm]		

η	0,80	< 1,00
--------	------	--------

7.4 *Übergreifungslängen - Grundbewehrung - obere Lage*

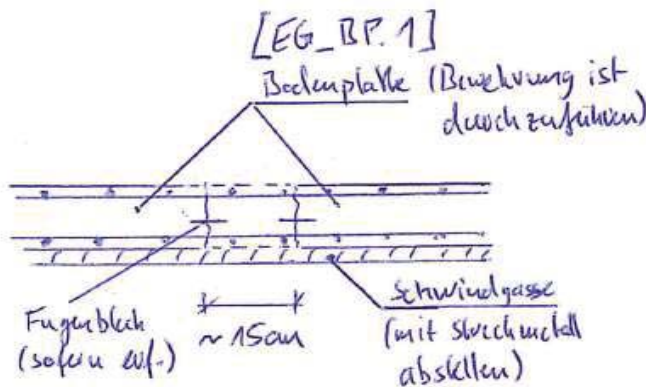
DN	6,00	[mm]		
f_{bd}	2,10	[MN/m ²]	Verbundspannung C30/37	[L1] 5.105
erf_ a_{sr}	1,00	[cm ² /m]	erf. Randbewehrung	[EG_BP.1a]
vorh_ a_{sr}	1,88	[cm ² /m]	vorh. Randbewehrung	
σ_{sd}	231,27	[MN/m ²]		
$l_{b,rqd}$	165,19	[mm]		
$a_{s,vor}$	1,88	[cm ² /m]	Q188	
α_4	1,40		Beiwert Gerade	[L1] 5.106
$l_{0,min}$	200,00	[mm]		
l_0	231,27	[mm]		
$l_{0,gew}$	400,00	[mm]		
η	0,58	< 1,00		

8 *Konstruktive Maßnahmen*

Es wird auf die Angaben im Bewehrungsskizzenbuch verwiesen.
Es werden nur Besonderheiten der Konstruktion hervorgehoben.

1.) Vor dem Einbau der neuen Bodenplatten, hat der Einbau der Auffüllung lagenweise zu erfolgen. Es wird der Einbau von Betonrecycling empfohlen (Anforderung Ev1 > 45 MN/m² bei Dpr > 100%, 1. Lage verdichtet mit Dpr > 95%, anschließend Verdichtung Dpr > 98%) sofern der entnommene Aushub zur Wiedereinbringung ungeeignet ist. Die Gründungssohle ist durch den Baugrundgutachter abzunehmen.

2.) Im Abstand von 2 Achsefeldern sind Schwindgassen vorzusehen. Diese sind beispielsweise mit Streckmetall anzustellen und düfen erst nach 5 Tagen verschlossen (betoniert) werden!



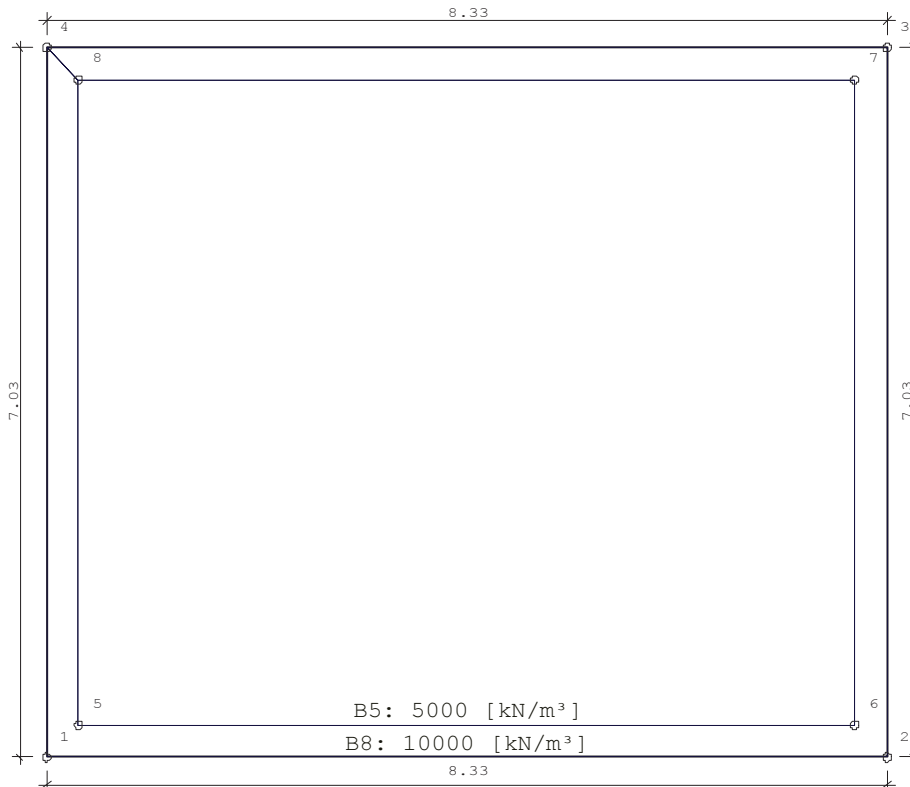
3.) Es wird die Verwendung von Stahlfaserbeton empfohlen, der Nachweis der Standsicherheit ist durch den Stahlfaserhersteller zu bringen!

51. Position: EG_BP.1a - Bodenplatte

Platten mit finiten Elementen (x64) PLT 02/2024 (FRILO R-2024-2/P07)

System**Grundriss**

Maßstab 1 : 75

**Übersicht**

Plattendicke	16.0 [cm]
Bettungsmodul	0 [kN/m ³]
Systempunkte	8
Bettungsbereiche	2

Material

Beton	C 25/30	
E-Modul	3100 [kN/cm ²]	
Querdehnzahl	0.20	
Spezifisches Gewicht	25 [kN/m ³]	
Temperaturausdehnungskoeffizient	1.0e-05 [1/Grad]	
Bewehrungsstahl	B500A	
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 3.1	d-2 : 4.5 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 4.2	d-2 : 5.6 [cm]

Bemessung: Einstellungen

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

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte

oben as-1 : 1.88 as-2 : 1.88 [cm²/m]
unten as-1 : 1.88 as-2 : 1.88 [cm²/m]

- Unter-/Überzüge

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

- Platte

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung
eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) NEIN

- Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung
eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA**Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung**Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit
den kz-Werten aus der Biegebemessung**Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte**Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der BiegebemessungBegrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
Cotangens 3.0 [1]

Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN

Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und
der Betondeckung (ab Version 01/2007) JA**Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge**Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der BiegebemessungBegrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
Cotangens 3.0 [1]

Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN

Berücksichtigung von Torsion JA

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Rissbreiten

	Unten		Oben
Betonangriff	XF1		X0
Bewehrungskorrosion	XC2		XC1
Mindestbetonklasse	C 25/30		C 16/20
Durchmesser, längs	ds,L : 14.0		ds,L : 14.0 [mm]
Durchmesser, Bügel	ds,B : 0.0		ds,B : 0.0 [mm]
Vorhaltemaß	Δc : 1.5		Δc : 1.0 [cm]
Korrekturwert	ΔΔc : -0.0		ΔΔc : -0.0 [cm]
Mindestbetondeckung	cmin,L : 2.0		cmin,L : 1.4 [cm]
Betondeckung	cnom,L : 3.5		cnom,L : 2.4 [cm]
Zul. Rissbreite	wk : 0.30		wk : 0.40 [mm]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

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

FE-Eigenschaften

FE-Netz

Viereck-Elemente
mit dreieckigen Übergangselementen

Anzahl der Knoten

307

Anzahl der Elemente

277

Durchschnittliche Elementgröße

50 [cm]

Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte

1.0

Berücksichtigung der Schubverformung der Platte

NEIN

Berechnung der Element-Ergebnisse an den

Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	8.330	0.000
3	8.330	7.030	4	0.000	7.030
5	0.320	0.320	6	8.010	0.320
7	8.010	6.710	8	0.320	6.710

Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	1			

Bettungsbereiche

Nummer	Bettung [kN/m ³]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
5	5000	1	5	6			
		2	6	7			
		3	7	8			
		4	8	5			
8	10000	1	1	2			
		2	2	3			
		3	3	4			
		4	4	8			
		5	8	7			
		6	7	6			
		7	6	5			
		8	5	8			
		9	8	4			
		10	4	1			

Lastfall 1 "g"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	127 [kN]
Anteil auf der Platte	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	234 [kN]
Summe aller Lasten	361 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	361 [kN]
Summe aller Reaktionen	361 [kN]

HINWEIS

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

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

Lastfall 1 "g"

Lastpunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	8.330	0.000
3	8.330	7.030	4	0.000	7.030

Lastfall 1 "g"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m ²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	2.17	1	1	2			
		2	2	3			
		3	3	4			
		4	4	1			

Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
1	127.07	127.07
Gesamt	127.07	127.07

Lastfall 2 "q1"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. E: Lagerflächen
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	12
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	4
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	156 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	156 [kN]
Summe aller Reaktionen	156 [kN]

HINWEIS

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

Lastfall 2 "q1"

Lastpunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	2.340	2	2.770	2.340
3	2.770	4.680	4	0.000	4.680
5	5.550	4.680	6	5.550	7.030
7	2.770	7.030	8	5.550	2.340
9	8.330	2.340	10	8.330	4.680
11	2.770	0.000	12	5.550	0.000

Lastfall 2 "q1"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
2	6.00	1	1	2			
		2	2	3			
		3	3	4			
		4	4	1			
3	6.00	1	3	5			
		2	5	6			
		3	6	7			
		4	7	3			
4	6.00	1	8	9			
		2	9	10			
		3	10	5			
		4	5	8			
5	6.00	1	11	12			
		2	12	8			
		3	8	2			
		4	2	11			

Lastsummen

	Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
	2	38.89	38.89
	3	39.20	39.20
	4	39.03	39.03
	5	39.03	39.03
	Gesamt	156.15	156.15

Lastfall 3 "q2"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. E: Lagerflächen
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	16
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	5
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	195 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	195 [kN]
Summe aller Reaktionen	195 [kN]

HINWEIS

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

Lastfall 3 "q2"

Lastpunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	4.680	2	2.770	4.680
3	2.770	7.030	4	0.000	7.030
5	0.000	0.000	6	2.770	0.000
7	2.770	2.340	8	0.000	2.340
9	5.550	0.000	10	8.330	0.000
11	8.330	2.340	12	5.550	2.340
13	5.550	4.680	14	8.330	4.680
15	8.330	7.030	16	5.550	7.030

Lastfall 3 "q2"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m ²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
6	6.00	1	1	2			
		2	2	3			
		3	3	4			
		4	4	1			
7	6.00	1	5	6			
		2	6	7			
		3	7	8			
		4	8	5			
8	6.00	1	9	10			
		2	10	11			
		3	11	12			
		4	12	9			
9	6.00	1	13	14			
		2	14	15			
		3	15	16			
		4	16	13			
10	6.00	1	7	12			
		2	12	13			
		3	13	2			
		4	2	7			

Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
6	39.06	39.06
7	38.89	38.89
8	39.03	39.03
9	39.20	39.20
10	39.03	39.03
Gesamt	195.21	195.21

Lastfall 4 "Q1"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. E: Lagerflächen
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	1
Punktlasten	1
Linienlasten	0
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	7 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	7 [kN]
Summe aller Reaktionen	7 [kN]

HINWEIS

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

Lastfall 4 "Q1"**Lastpunkte**

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.100	3.510			

Lastfall 5 "Q2"**Übersicht**

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. E: Lagerflächen
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	1
Punktlasten	1
Linienlasten	0
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	7 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	7 [kN]
Summe aller Reaktionen	7 [kN]

HINWEIS

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

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

Lastfall 5 "Q2"**Lastpunkte**

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.100	0.100			

Lastfall 6 "Q3"**Übersicht**

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. E: Lagerflächen
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	1
Punktlasten	1
Linienlasten	0
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	7 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	7 [kN]
Summe aller Reaktionen	7 [kN]

HINWEIS

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

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

Lastfall 6 "Q3"**Lastpunkte**

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	1.385	1.170			

Lastfall 7 "Q4"**Übersicht**

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. E: Lagerflächen
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	1
Punktlasten	1
Linienlasten	0
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	7 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	7 [kN]
Summe aller Reaktionen	7 [kN]

HINWEIS

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

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

Lastfall 7 "Q4"

Lastpunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	4.165	3.510			

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Einwirkung		Alternativ-gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	g	ständig	ja	g	ständig	-
2	q1	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	0
3	q2	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	0
4	Q1	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1
5	Q2	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1
6	Q3	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1
7	Q4	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1

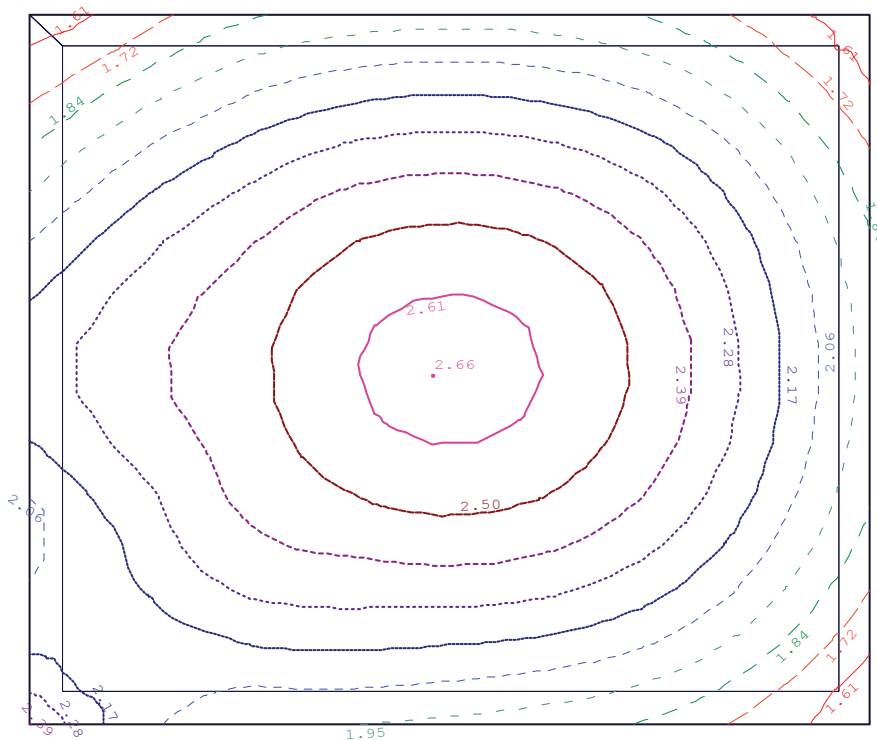
Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	5	Kat. E: Lagerflächen	nicht ständig

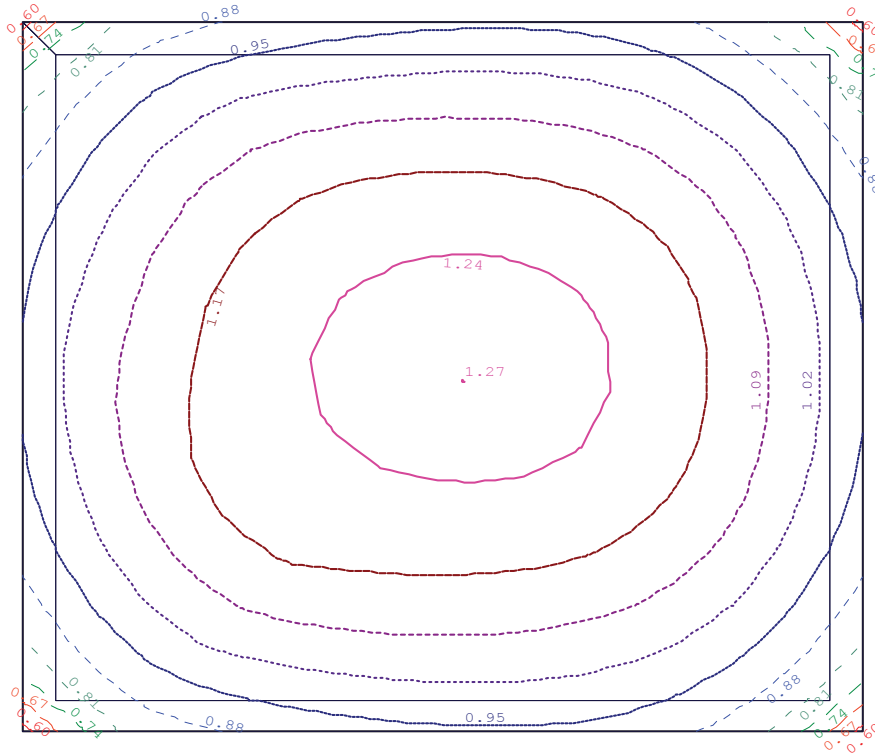
Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Durchbiegung [mm] - MAX

Maßstab 1 : 75



Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Durchbiegung [mm] - MIN
Maßstab 1 : 75



Überlagerung 4 "Maßgebend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Einwirkung		Alternativ-gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	g	ständig	ja	g	ständig	-
2	q1	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	0
3	q2	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	0
4	Q1	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1
5	Q2	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1
6	Q3	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1
7	Q4	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	5	Kat. E: Lagerflächen	nicht ständig

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
Maßstab 1 : 75

0.15	0.42	0.58	0.62	0.52	0.43	0.66	0.76	0.72	0.76	0.69	0.45	0.53	0.62	0.58	0.43	
0.25	0.47	0.58	0.61	0.58	0.55	0.72	0.73	0.73	0.72	0.60	0.43	0.58	0.61	0.54	0.37	0.11
0.29	0.30	0.33	0.35	0.36	0.30	0.29	0.22	0.24	0.30	0.31	0.33	0.35	0.35	0.32	0.29	0.19
0.25	0.48	0.61	0.63	0.60	0.59	0.72	0.75	0.71	0.74	0.67	0.49	0.61	0.65	0.61	0.48	0.24
0.51	0.55	0.60	0.61	0.59	0.57	0.54	0.48	0.50	0.54	0.53	0.57	0.59	0.60	0.58	0.55	0.48
0.26	0.50	0.62	0.65	0.63	0.63	0.71	0.71	0.67	0.72	0.69	0.57	0.64	0.65	0.62	0.49	0.26
0.60	0.63	0.68	0.72	0.73	0.73	0.71	0.65	0.62	0.68	0.71	0.75	0.74	0.72	0.68	0.64	0.59
0.28	0.48	0.60	0.65	0.63	0.61	0.66	0.66	0.60	0.68	0.65	0.63	0.64	0.61	0.55	0.46	0.26
0.60	0.63	0.68	0.72	0.79	0.81	0.76	0.72	0.63	0.74	0.77	0.82	0.79	0.72	0.65	0.62	0.57
0.30	0.49	0.59	0.62	0.65	0.62	0.61	0.55	0.49	0.59	0.61	0.65	0.62	0.58	0.51	0.43	0.23
0.81	0.70	0.70	0.74	0.80	0.82	0.79	0.67	0.55	0.71	0.81	0.81	0.78	0.77	0.75	0.73	0.72
0.34	0.50	0.57	0.60	0.61	0.53	0.56	0.53	0.51	0.54	0.56	0.58	0.57	0.55	0.50	0.39	0.19
1.40	1.24	1.06	0.97	0.86	0.76	0.77	0.76	0.70	0.77	0.77	0.81	0.87	0.89	0.92	0.93	0.94
0.40	0.49	0.55	0.57	0.53	0.45	0.44	0.67	0.68	0.58	0.41	0.47	0.51	0.50	0.44	0.35	0.19
2.02	1.55	1.17	0.99	0.79	0.66	0.74	0.97	0.95	0.81	0.64	0.71	0.82	0.90	0.94	0.96	0.97
0.38	0.52	0.52	0.58	0.56	0.41	0.51	0.66	0.71	0.58	0.45	0.45	0.51	0.55	0.50	0.39	0.20
1.92	1.39	1.21	1.03	0.85	0.65	0.75	0.96	1.09	0.94	0.64	0.64	0.79	0.88	0.94	0.97	0.98
0.35	0.56	0.69	0.65	0.65	0.57	0.54	0.52	0.51	0.52	0.57	0.57	0.61	0.58	0.52	0.39	0.20
1.29	1.15	1.09	1.00	0.91	0.78	0.73	0.76	0.71	0.76	0.77	0.77	0.85	0.89	0.89	0.90	0.92
0.43	0.68	0.84	0.76	0.70	0.64	0.59	0.50	0.45	0.56	0.63	0.62	0.65	0.63	0.56	0.44	0.23
0.77	0.79	0.89	0.85	0.86	0.83	0.77	0.63	0.54	0.70	0.78	0.80	0.79	0.73	0.65	0.60	0.68
0.92	0.80	1.08	0.98	0.76	0.66	0.72	0.70	0.60	0.66	0.69	0.61	0.63	0.65	0.60	0.47	0.27
0.98	1.05	1.14	1.08	0.94	0.87	0.78	0.71	0.59	0.72	0.77	0.80	0.77	0.72	0.68	0.62	0.57
0.62	0.92	1.22	1.12	0.76	0.65	0.74	0.75	0.68	0.71	0.69	0.56	0.63	0.66	0.62	0.50	0.26
1.10	1.18	1.31	1.30	0.97	0.87	0.74	0.65	0.61	0.68	0.68	0.72	0.71	0.72	0.68	0.63	0.59
0.73	0.98	1.14	1.11	0.75	0.64	0.77	0.78	0.73	0.75	0.69	0.49	0.61	0.64	0.61	0.49	0.26
1.05	1.12	1.13	1.06	0.77	0.65	0.61	0.53	0.50	0.54	0.52	0.58	0.59	0.61	0.60	0.55	0.51
0.74	0.94	1.07	1.06	0.78	0.64	0.78	0.80	0.74	0.77	0.71	0.52	0.58	0.62	0.58	0.42	0.15
0.86	0.85	0.74	0.66	0.49	0.41	0.36	0.27	0.24	0.29	0.30	0.33	0.36	0.36	0.33	0.30	0.29

2) max as-1: 1.22 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 2.02 [cm²/m] (Gesamt)

1) Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

Maßstab 1 : 75

	0.20	0.27	0.30	0.24	0.23	0.47	0.56	0.55	0.57	0.47	0.22	0.20	0.25	0.21	0.14				
	0.13	0.17	0.21	0.24	0.25	0.20	0.12	0.11	0.14	0.21	0.25	0.24	0.21	0.17	0.12				
0.13	0.20	0.26	0.27	0.25	0.34	0.51	0.55	0.51	0.51	0.38	0.14	0.21	0.23	0.18	0.12				
0.15	0.16	0.18	0.20	0.21	0.23	0.20	0.12	0.12	0.18	0.20	0.22	0.22	0.19	0.16	0.13				
0.14	0.19	0.24	0.26	0.22	0.31	0.43	0.49	0.46	0.47	0.38	0.16	0.18	0.21	0.18	0.14	0.11			
0.23	0.20	0.18	0.17	0.15	0.13	0.14	0.12		0.12	0.13	0.13	0.15	0.17	0.16	0.14	0.14			
0.16	0.18	0.22	0.25	0.23	0.31	0.38	0.41	0.36	0.39	0.34	0.16	0.17	0.18	0.15	0.12	0.15			
0.27	0.21	0.18	0.17	0.16	0.16	0.14			0.13	0.13	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14			
0.21	0.17	0.19	0.23	0.26	0.28	0.31	0.31	0.24	0.29	0.26	0.21	0.17	0.12						
0.24	0.15	0.14	0.14	0.21	0.21	0.16	0.12		0.14	0.17	0.20	0.17	0.12						
0.28	0.20	0.19	0.22	0.27	0.28	0.26	0.19		0.19	0.21	0.20	0.16							
0.47	0.29	0.21	0.19	0.21	0.23	0.20			0.12	0.20	0.20	0.20	0.21	0.22	0.25	0.32			
0.30	0.24	0.21	0.22	0.25	0.22	0.21	0.14		0.13	0.17	0.14	0.11							
0.79	0.63	0.49	0.39	0.31	0.21	0.16	0.11		0.11	0.16	0.22	0.28	0.31	0.36	0.42	0.51			
0.24	0.23	0.21	0.20	0.20	0.15	0.12	0.15		0.10										
0.31	0.72	0.54	0.41	0.26			0.15		0.11		0.11	0.24	0.33	0.42	0.50	0.60			
0.31	0.24	0.22	0.21	0.20	0.13	0.15	0.12		0.11					0.10	0.12				
0.45	0.74	0.61	0.49	0.33		0.11	0.13	0.10	0.12			0.20	0.32	0.42	0.51	0.60			
0.36	0.25	0.24	0.24	0.25	0.25	0.18	0.13		0.13	0.19	0.20	0.16	0.10						
0.47	0.77	0.63	0.53	0.43	0.23	0.16	0.14		0.12	0.18	0.18	0.27	0.32	0.36	0.43	0.53			
0.35	0.33	0.34	0.31	0.33	0.30	0.25	0.14		0.19	0.28	0.23	0.20	0.13						
0.75	0.59	0.51	0.42	0.35	0.30	0.23	0.11		0.13	0.19	0.21	0.19	0.14	0.13	0.17	0.30			
0.46	0.46	0.48	0.48	0.37	0.37	0.44	0.40	0.30	0.34	0.35	0.21	0.17	0.16	0.12					
0.79	0.65	0.55	0.46	0.37	0.33	0.23	0.16		0.13	0.17	0.19	0.16	0.13	0.11					
0.57	0.63	0.65	0.61	0.49	0.43	0.52	0.51	0.42	0.43	0.39	0.19	0.18	0.20	0.16	0.12	0.14			
0.99	0.84	0.69	0.56	0.39	0.31	0.23	0.17		0.13	0.12	0.15	0.14	0.15	0.15	0.14	0.16			
0.44	0.80	0.81	0.74	0.58	0.49	0.61	0.62	0.55	0.53	0.44	0.20	0.19	0.22	0.19	0.14	0.12			
1.00	0.89	0.72	0.58	0.39	0.30	0.24	0.18	0.11	0.13	0.15	0.14	0.15	0.17	0.16	0.14	0.15			
0.71	0.90	0.94	0.86	0.69	0.60	0.72	0.74	0.64	0.61	0.54	0.32	0.24	0.26	0.21	0.15				
0.79	0.71	0.66	0.57	0.43	0.37	0.28	0.19	0.13	0.16	0.20	0.25	0.24	0.21	0.17	0.13	0.11			

2 | max as-1: 0.94 [cm²/m] (Gesamt)
 | max as-2: 1.00 [cm²/m] (Gesamt)
 |
 1 | Global vorgegebene Längsbewehrung
 | oben as-1: 1.88 [cm²/m]
 | as-2: 1.88 [cm²/m]
 | unten as-1: 1.88 [cm²/m]
 | as-2: 1.88 [cm²/m]
 | wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
 | - Querkraftnachweis
 | - Rissbreitennachweis

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Querkraft-Nachweis - VEd / VRd,c, Druckstrebe cot, Schub-Bewehrung [cm²/m²]
Maßstab 1 : 75

0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.05	0.04	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	
0.06	0.05	0.04	0.05	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05
0.06	0.05	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05
0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05
0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05	0.06	0.05	0.05
0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.03	0.07	0.09	0.09	0.08	0.07	0.04	0.06	0.07	0.07	0.07	0.09
0.15	0.09	0.07	0.07	0.06	0.05	0.06	0.08	0.09	0.08	0.06	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
0.17	0.08	0.04	0.03	0.05	0.08	0.10	0.09	0.11	0.07	0.07	0.07	0.05	0.03	0.03	0.04	0.05
0.22	0.06	0.04	0.04	0.06	0.08	0.07	0.11	0.12	0.10	0.07	0.10	0.06	0.03	0.03	0.04	0.05
0.16	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.06	0.09	0.09	0.08	0.09	0.06	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08
0.11	0.09	0.09	0.09	0.07	0.05	0.07	0.09	0.09	0.08	0.03	0.03	0.05	0.06	0.07	0.06	0.08
0.09	0.06	0.11	0.09	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05
0.06	0.08	0.10	0.07	0.07	0.07	0.07	0.04	0.04	0.03	0.06	0.06	0.06	0.03	0.03	0.04	0.04
0.08	0.07	0.10	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05
0.06	0.07	0.07	0.09	0.09	0.10	0.07	0.06	0.05	0.06	0.07	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06

2
1

max as-B: 0 [cm²/m²]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Querkraft-Nachweis (Verhältnisse) - VEd / VRd,c, VEd / VRd,max, Schub-Bewehrung [cm²/m²]
Maßstab 1 : 75

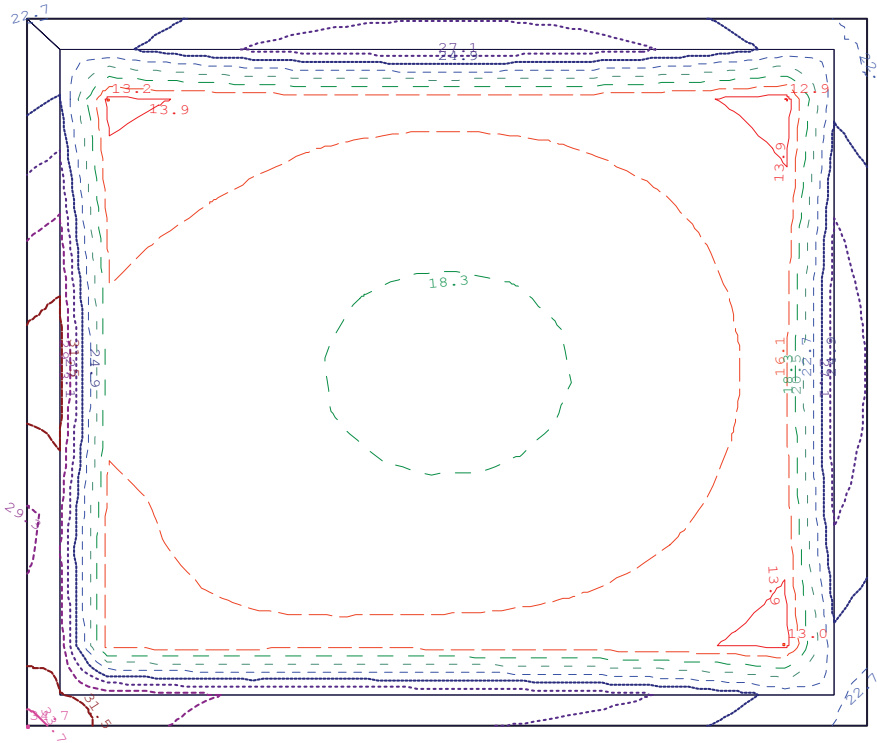
0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.05	0.04	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.06	0.05	0.04	0.05	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05
0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
0.06	0.05	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05
0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05	0.06	0.05	0.05
0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01
0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.03	0.07	0.09	0.09	0.08	0.07	0.04	0.06	0.07	0.07	0.07	0.09
0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
0.15	0.09	0.07	0.07	0.06	0.05	0.06	0.08	0.09	0.08	0.06	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
0.17	0.08	0.04	0.03	0.05	0.08	0.10	0.09	0.11	0.07	0.07	0.07	0.05	0.03	0.03	0.04	0.05
0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.22	0.06	0.04	0.04	0.06	0.08	0.07	0.11	0.12	0.10	0.07	0.10	0.06	0.03	0.03	0.04	0.05
0.06	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
0.16	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.06	0.09	0.09	0.08	0.09	0.06	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08
0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
0.11	0.09	0.09	0.09	0.07	0.05	0.07	0.09	0.09	0.08	0.03	0.03	0.05	0.06	0.07	0.06	0.08
0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
0.09	0.06	0.11	0.09	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05
0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
0.06	0.08	0.10	0.07	0.07	0.07	0.07	0.04	0.04	0.03	0.06	0.06	0.06	0.03	0.03	0.04	0.04
0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.08	0.07	0.10	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05
0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
0.06	0.07	0.07	0.09	0.09	0.10	0.07	0.06	0.05	0.06	0.07	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06
0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02

2
1

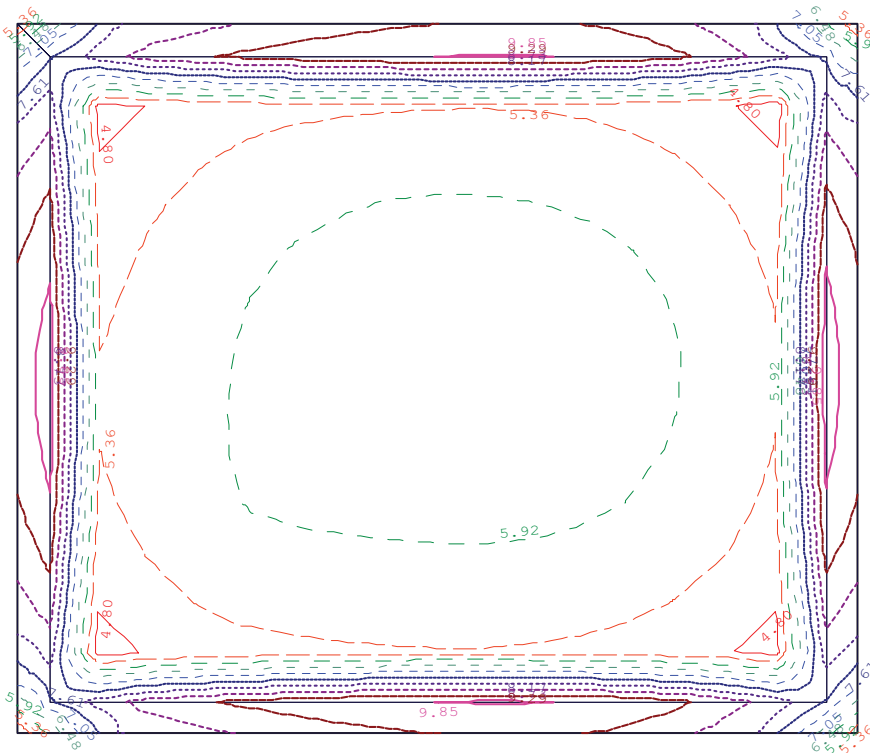
max as-B: 0 [cm²/m²]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Sohldruck [kN/m²] - MAX
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 75

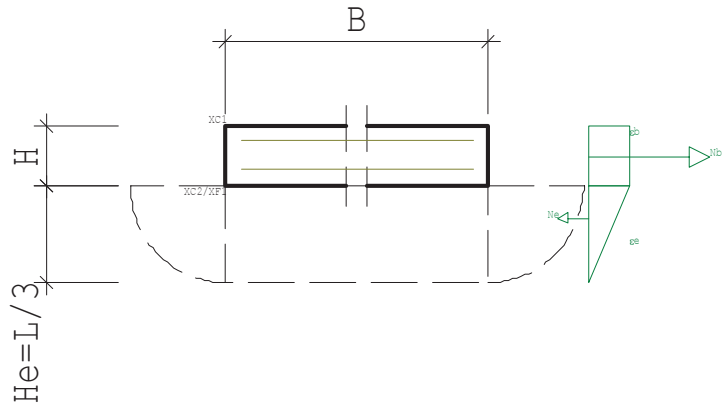
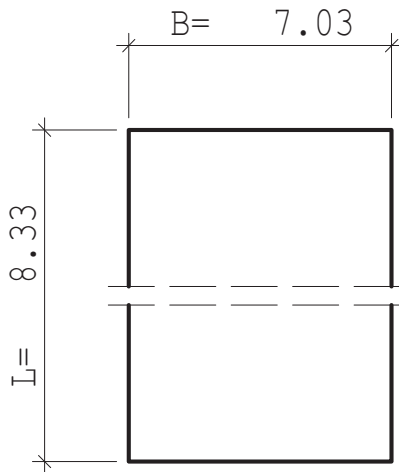


Überlagerung 4 "Maßgebend"
Sohldruck [kN/m²] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 75



52. Position: EG_BP.1b - Bodenplatte

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/24 (FRILO R-2024-2/P07)
Maßstab 1 : 20



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12			
Betonstahl	B500B		
Beton	C 25/30		
	t = 3 ... 5d (normale Erh.)		
Betonzugfestigkeit	$k_{Fct}(t) = 0.65$ (nutzerdef.)	$f_{cteff} = 1.67$ N/mm ²	
E-Modul Beton	$\alpha_E = 1.00$ (Zuschlagstoffe)		
	$k_{Ec}(t) = 0.90$ (nutzerdef.)	$E_{cm} = 27900$ N/mm ²	

KRIECHZAHL	
junger Beton	$\phi_t = 0.36$ (nutzerdefiniert)

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

	oben	unten
Betonangriff	W0	XF1/W0
Bewehrungskorrosion	XC1	XC2
Mindestbetonklasse	C 16/20	C 25/30
Bügel	$d_{s,b} = 8$ mm	
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 8$ mm	$d_{s,l} = 8$ mm
Vorhaltemaß	$\Delta c_{dev} = 10$ mm	$\Delta c_{dev} = 15$ mm
reduziertes c_{min}		$\geq C 16/20$
Bügel	$c_{min,b} = 10$ mm	$c_{min,b} = 15$ mm
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20$ mm	$c_{nom,b} = 30$ mm
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 10$ mm	$c_{min,l} = 15$ mm
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28$ mm *1	$c_{nom,l} = 38$ mm *1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20$ mm	$c_{v,b} = 30$ mm
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40$ mm	$w_{max} = 0.30$ mm

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

BODENPLATTE			
Abmessungen	B = 7.03 m	H = 0.16 m	
	L = 8.33 m		
Bewehrung	$d_{ob} = 4.0$ cm	$d_{un} = 4.5$ cm	

ZWANG AUS HYDRATATION (FRÜHER ZWANG)

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

Verfahren nach DAfStb Heft 466

Bodenplatte:

 $\Delta T = -25.00 \text{ K}$ $\alpha T = 10.00 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$
 $\epsilon_b = -0.250 \text{ o/oo}$ $C_b = 4.4640 \text{e}+04 \text{ kN/cm}$

Baugrund:

 $E_e = 50.00 \text{ MN/m}^2$ $C_e = 6.8984 \text{e}+05 \text{ KN}$

kein Unterbeton

Nzw= 24.00 kN/m

Zwang aus Bodenreibung (oberer Grenzwert):

 $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$ cal $\phi = 32.5 \text{ Grd}$ $\mu = 0.56$ $\gamma_R = 1.35$ $\mu_d = 0.75$

Nzw= 12.54 kN/m

maßgebend: Nzw= 12.54 kN/m

NACHWEIS RISSBREITEZwang aus Hydratation (Dauerlast $kt=0.4$)Biegezwang $N_x = 12.54 \text{ kN/m}$ $M_y = 6.78 \text{ kNm/m}$ Zustand I $\text{Sigbz} = 1.67 \text{ N/mm}^2$ gewählt: $A_{su} = 2.57 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{so} = 1.88 \text{ cm}^2$ Dehnung mit $\phi=0.36$ $\epsilon_1 = -0.30 \text{ o/oo}$ $\epsilon_2 = 1.97 \text{ o/oo}$ Druckzonenhöhe $X = 21.3 \text{ mm}$ Zug unten: $w_{\max} = 0.30 \text{ mm}$ $d_s = 8.0 \text{ mm}$ $\epsilon_{2s} = 1.33 \text{ o/oo}$ $\sigma_s = 265.55 \text{ N/mm}^2$ Wirkungszone A_s $b_{un} = 100.0 \text{ cm}$ $h_{eff} = 4.6 \text{ cm}$ $A_{ceff} = 0.04624 \text{ m}^2$ $p_{eff} = 0.6 \%$ $\Delta \epsilon = 0.797 \text{ o/oo}$ (Erstriss) $s_{r\max} = 353.9 \text{ mm}$ $w_k = 0.282 \text{ mm} < w_{\max}$

Position EG_BP.2 **Bodenplatte, Stahlbeton, t=160mm, C25/30**

1 **Einleitung**

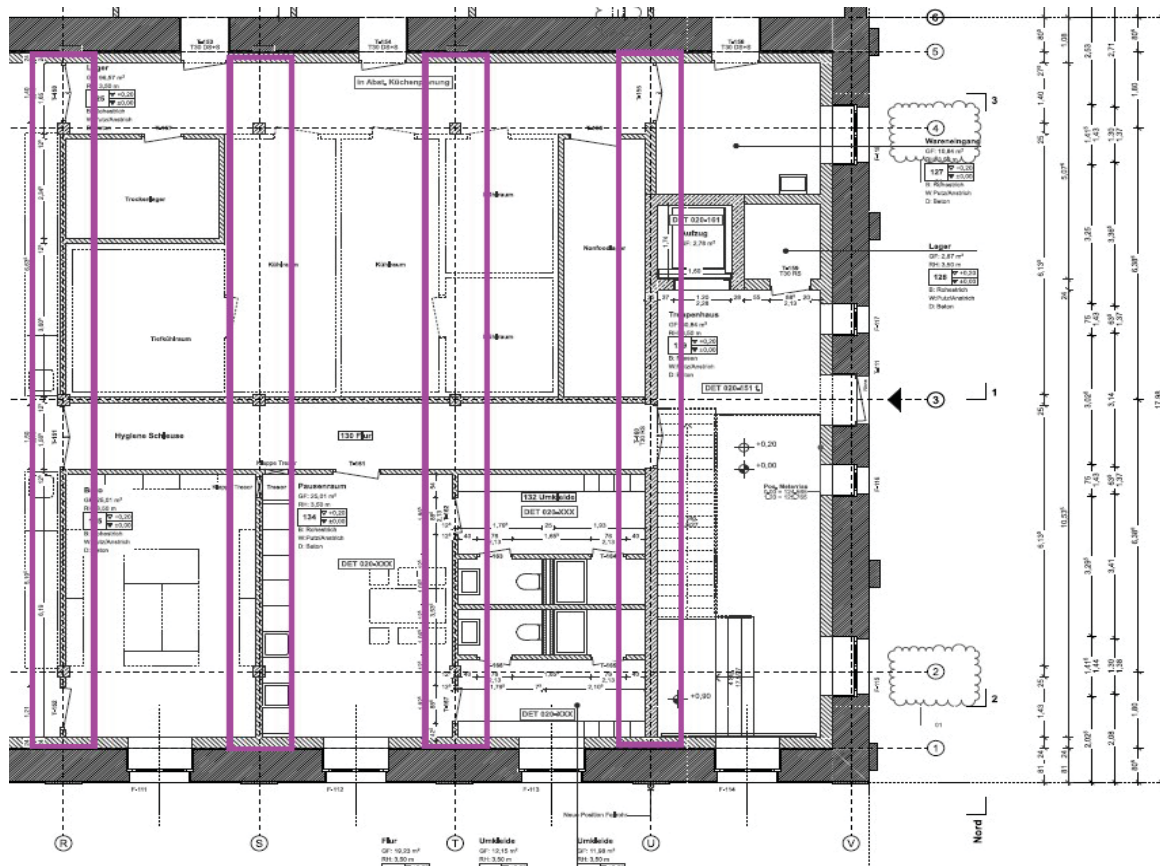
Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) der Bodenplatten im Bereich des Anbaus Achse 6-7/A-V. (Abschnittslänge $L_{max}=4,165*2=8,33m$)

2 **Geometrie**

2.1 **Querschnittswerte**

Type: **Ortbeton**

b	200,0	[cm]	max Deckenbreite ca.
l	1650,0	[cm]	max Deckenlänge ca.
t	16,0	[cm]	Plattendicke



2.2 **Materialwerte**

E_{cm}	3100,00	[kN/cm ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f_{ck}	25,00	[MN/m ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
$f_{ctk,005}$	1,80	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{ctm}	2,60	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f_{yk}	50,00	[kN/cm ²]	Stahl B500B	[L1] S. 5.22
γ_m	1,50		TSB Grundkombination Beton	[L1] S. 5.28
γ_m	1,15		TSB Grundkombination Stahl	[L1] S. 5.28
f_{cd}	14,17	[MN/m ²]		

2.3 Baugrund

σ_{zul}	125,00	[kN/m ²]	zul Bodenpressung	Annahme
σ_{Rd}	175,00	[kN/m ²]	$1,4 \cdot \sigma_{zul}$	
s	2,50	[cm]	Setzungen	Annahme
E_{mitte}	5000,00	[MN/m ²]	$= \sigma_{zul} / s$ (mittiger Bereich)	Annahme
E_{rand}	10000,00	[MN/m ²]	$= 2 \cdot E_{mitte}$ (Randbereich $2 \cdot t = 0,32m$) nicht relevant	Annahme
E_{mitte}	5000,00	[MN/m ²]	Empfehlungen Bettungsmodul	[A7]

3 Lasten

3.1 Flächenlasten

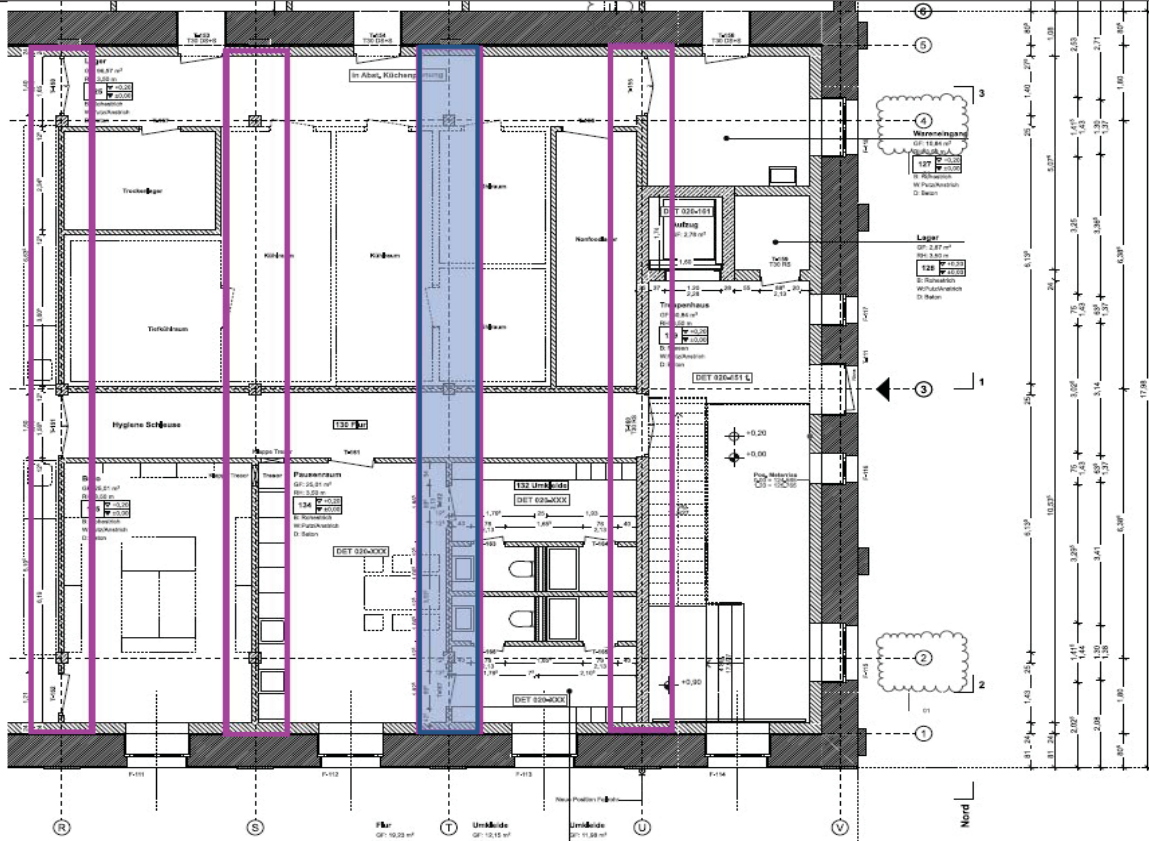
g	4,00	[kN/m ²]	$= t \cdot \gamma = 0,16 \cdot 25$	[E.1]
g_A	2,17	[kN/m ²]	Ausbau	[E.1]
q	6,00	[kN/m ²]		[E.2]
Q	7,00	[kN]		[E.2]

4 Schnittgrößen und Nachweise

4.1 Gravitationslast - FE

Die Bemessung der Sohlplatte wurde mit dem Programm (PLT) der Firma F&L durchgeführt, die Schnittgrößen und Nachweise sind dem Ausdruck EG_BP.2a zu entnehmen.

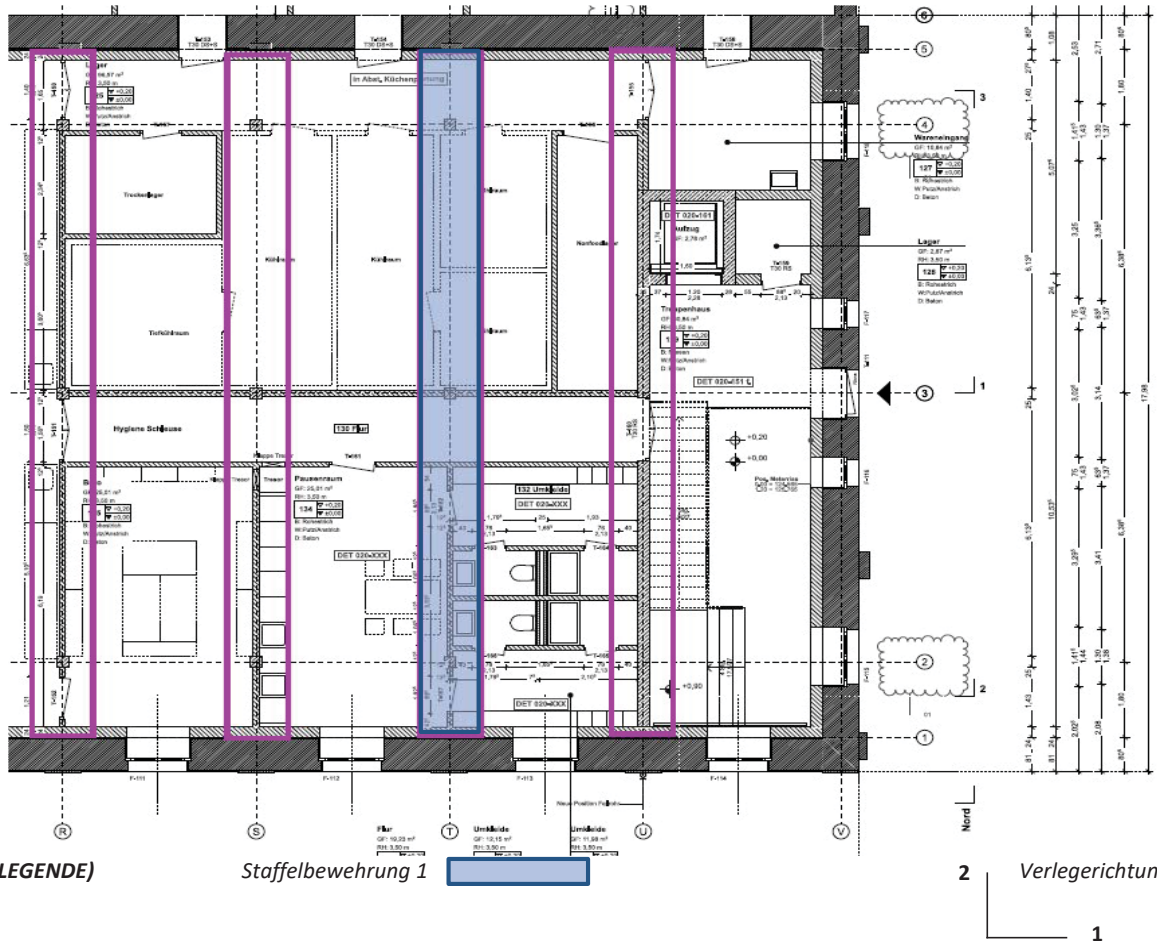
5 Nachweise
5.1 GZT
5.1.1 Biegebemessung Decke GZT (aus FE) - untere Lage



LEGENDE) *Staffelbewehrung 1* **2** *Verlegerichtung*
1

erf_A _s unten,Staffel 1-1	1,32	[cm ² /m]	erforderliche Feldbewehrung - i.M.	[EG_BP.2a]
erf_A _s unten,Staffel 1-2	1,06	[cm ² /m]	erforderliche Feldbewehrung - i.M.	[EG_BP.2a]
vorh_A _s unten,Staffel 1-1	3,35	[cm ² /m]	Q335	
vorh_A _s unten,Staffel 1-2	3,35	[cm ² /m]	Q335	
η	0,39	< 1.00		

5.1.2 Biegebemessung Decke GZT (aus FE) - obere Lage



erf_A _{soben,Staffel 1-1}	1,20	[cm ² /m]	erforderliche Feldbewehrung - i.M.	[EG_BP.2a]
erf_A _{soben,Staffel 1-2}	0,78	[cm ² /m]	erforderliche Feldbewehrung - i.M.	[EG_BP.2a]
vorh_A _{soben,Staffel 1-1}	1,88	[cm ² /m]	Q188	
vorh_A _{soben,Staffel 1-2}	1,88	[cm ² /m]	Q188	
η	0,64	< 1,00		

5.1.3 *Stahlfaserberechnung (Alternative)*

Mithilfe der Umrechnungstabelle von Arcelor Mittal kann der erf. Stahlfasergehalt abgeschätzt werden.

erf_AS_{Rissbreite} 3,35 [cm²/m] Q335 [EG_BP.2b]



HE 1/50 - Stahlfaserdosierung für Bodenplatten																					
Lagermatte (oben u. unten)	Dicke der Bodenplatte in cm																				
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Q 188 A	25	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Q 257 A	35	30	30	30	30	25	25	25	25	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Q 335 A	50	45	40	40	35	35	30	30	30	30	25	25	25	25	25	25	25	20	20	20	20
Q 424 A						50	50	45	45	40	40	35	35	30	30	30	30	30	30	25	25
Q 524 A												50	45	45	40	40	40	35	35	35	35
Q 636 A																		50	50	45	45

gew_Stahlfasergehalt 50,00 [kg/m³] Nachweis durch Zulieferer erf.

5.1.4 *Schubbewehrung*

Schubbewehrung ist nicht erforderlich!

[EG_BP.2a]

5.3 *GZG*

Die Nachweise GZG wird mit dem Programm PLT von F&L und die Rissbreitennachweise mit dem Programm B11 erbracht.

5.3.1 *Schwinden / Zwang*

Die Rissbreitenbegrenzung für den Zwang aus Schwinden wird rechnerisch nachgewiesen.

max_w	0,20	[mm]		[EG_BP.2b]
zul_w	0,30	[mm]		
erf_A _{S,u}	2,70	[cm ² /m]	erforderliche Bewehrung - Längs i-M.	[EG_BP.2b]
vor_A _{S,u}	3,35	[cm ² /m]	Q335	[EG_BP.2b]
η	0,81	< 1.00		

5.3.2 *Verformungen*

Die min. / max. Verformungen und die Abstände dazwischen werden ausgelesen und mit Grenzwerten von ca. L/400 verglichen.

max_f	3,3	[mm]	GZG	[EG_BP.2a]
min_f	2,3	[mm]	GZG	[EG_BP.2a]
L	2200	[mm]		
f/L	2075			
f/L _{limit}	700		Limit für Schiefstellung	
η	0,34	< 1.00		

6 *Nachweis Gesamtstandsicherheit*

6.1 *Sohlpressungen*

max_σ _{Ed}	28,30	[kN/m ²]		[EG_BP.2a]
σ _{Rd}	175,00	[kN/m ²]		[s.o.]
η	0,16	< 1.00		

7 *Details*

7.1 *Verankerung im Endauflager - untere Lage*

DN	8,00	[mm]		
f_{bd}	2,30	[MN/m ²]	Verbundspannung C20/25	[L1] 5.105
$erf_{a_{sr}}$	1,32	[cm ² /m]	erf. Randbewehrung	[EG_BP.2a]
$vorh_{a_{sr}}$	3,35	[cm ² /m]	vorh. Randbewehrung	
σ_{Sd}	171,32	[MN/m ²]		
$l_{b,rqd}$	148,97	[mm]		
α_1	1,00		Beiwert Gerade	[L1] 5.106
α_5	1,00		Auflagertyp	[L1] 5.106
$l_{b,eq}$	148,97	[mm]		
$l_{b,min}$	80,00	[mm]		
$l_{b,vor}$	300,00	[mm]		

η	0,50	< 1,00
--------	------	--------

7.2 *Verankerung im Endauflager - obere Lage*

DN	6,00	[mm]		
f_{bd}	2,10	[MN/m ²]	Verbundspannung C30/37	[L1] 5.105
$erf_{a_{sr}}$	1,20	[cm ² /m]	erf. Randbewehrung	[EG_BP.2a]
$vorh_{a_{sr}}$	1,88	[cm ² /m]	vorh. Randbewehrung	
σ_{Sd}	277,52	[MN/m ²]		
$l_{b,rqd}$	198,23	[mm]		
α_1	1,00		Beiwert Gerade	[L1] 5.106
α_5	1,00		Auflagertyp	[L1] 5.106
$l_{b,eq}$	198,23	[mm]		
$l_{b,min}$	60,00	[mm]		
$l_{b,vor}$	300,00	[mm]		

η	0,66	< 1,00
--------	------	--------

7.3 *Übergreifungslängen - Grundbewehrung - untere Lage*

DN	8,00	[mm]		
f_{bd}	3,00	[MN/m ²]	Verbundspannung C30/37	[L1] 5.105
$erf_{a_{sr}}$	1,32	[cm ² /m]	erf. Randbewehrung	[EG_BP.2a]
$vorh_{a_{sr}}$	3,35	[cm ² /m]	vorh. Randbewehrung	
σ_{Sd}	171,32	[MN/m ²]		
$l_{b,rqd}$	114,21	[mm]		
$a_{s,vor}$	3,35	[cm ² /m]	Q335	
α_4	1,40		Beiwert Gerade	[L1] 5.106
$l_{0,min}$	200,00	[mm]		
l_0	200,00	[mm]		
$l_{0,gew}$	400,00	[mm]		

η	0,50	< 1,00
--------	------	--------

7.4 *Übergreifungslängen - Grundbewehrung - obere Lage*

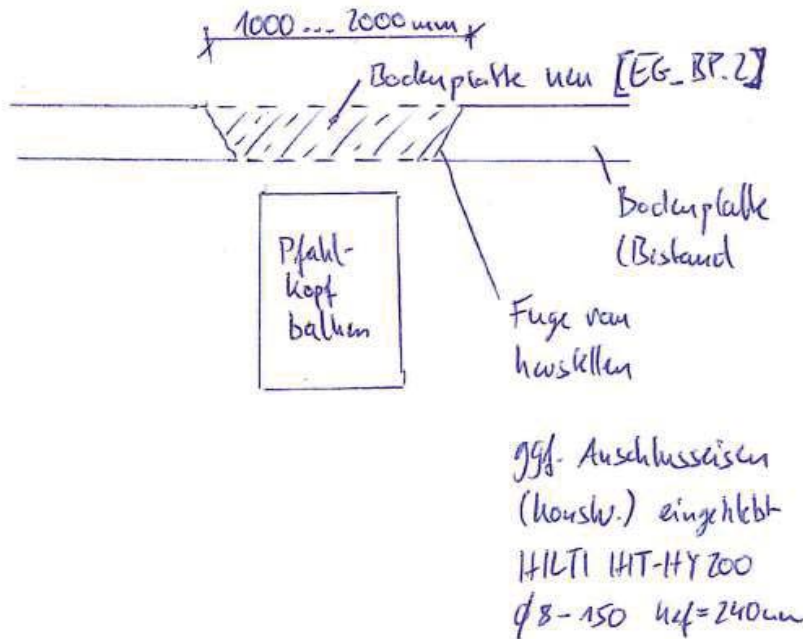
DN	6,00	[mm]		
f_{bd}	2,10	[MN/m ²]	Verbundspannung C30/37	[L1] 5.105
erf_ a_{sr}	1,20	[cm ² /m]	erf. Randbewehrung	[EG_BP.2a]
vorh_ a_{sr}	1,88	[cm ² /m]	vorh. Randbewehrung	
σ_{Sd}	277,52	[MN/m ²]		
$l_{b,rqd}$	198,23	[mm]		
$a_{s,vor}$	1,88	[cm ² /m]	Q188	
α_4	1,40		Beiwert Gerade	[L1] 5.106
$l_{0,min}$	200,00	[mm]		
l_0	277,52	[mm]		
$l_{0,gew}$	400,00	[mm]		
η	0,69	< 1,00		

8 *Konstruktive Maßnahmen*

Es wird auf die Angaben im Bewehrungsskizzenbuch verwiesen.
Es werden nur Besonderheiten der Konstruktion hervorgehoben.

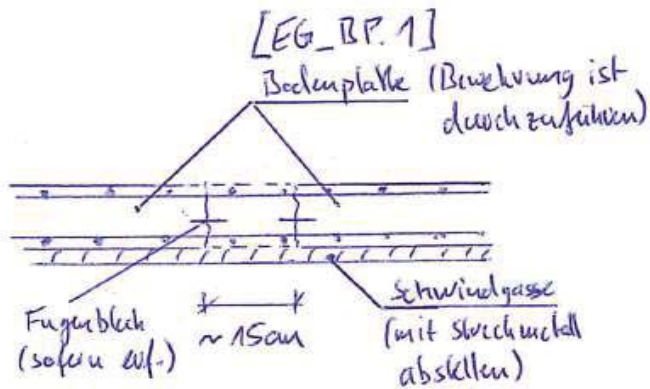
1.) Vor dem Einbau der Bodenplattenergänzung, hat der Einbau der Auffüllung lagenweise zu erfolgen. Es wird der Einbau von Betonrecycling empfohlen (Anforderung Ev1 > 45 MN/m² bei Dpr > 100%, 1. Lage verdichtet mit Dpr > 95%, anschließend Verdichtung Dpr > 98%) sofern der entnommene Aushub zur Wiedereinbringung ungeeignet ist. Die Gründungssohle ist durch den Baugrundgutachter abzunehmen.

2.) Die Fuge zur Bestandsbodenplatte ist rau herzustellen!



3.) Es wird die Verwendung von Stahlfaserbeton empfohlen, der Nachweis der Standsicherheit ist durch den Stahlfaserhersteller zu bringen!

4.) In der Plattenmitte (ca. 8,5m) ist eine Schwindgasse vorzusehen. Diese sind beispielsweise mit Streckmetall anzustellen und darf erst nach 5 Tagen verschlossen (betoniert) werden!



54. Position: EG_BP.2a - Bodenplatte

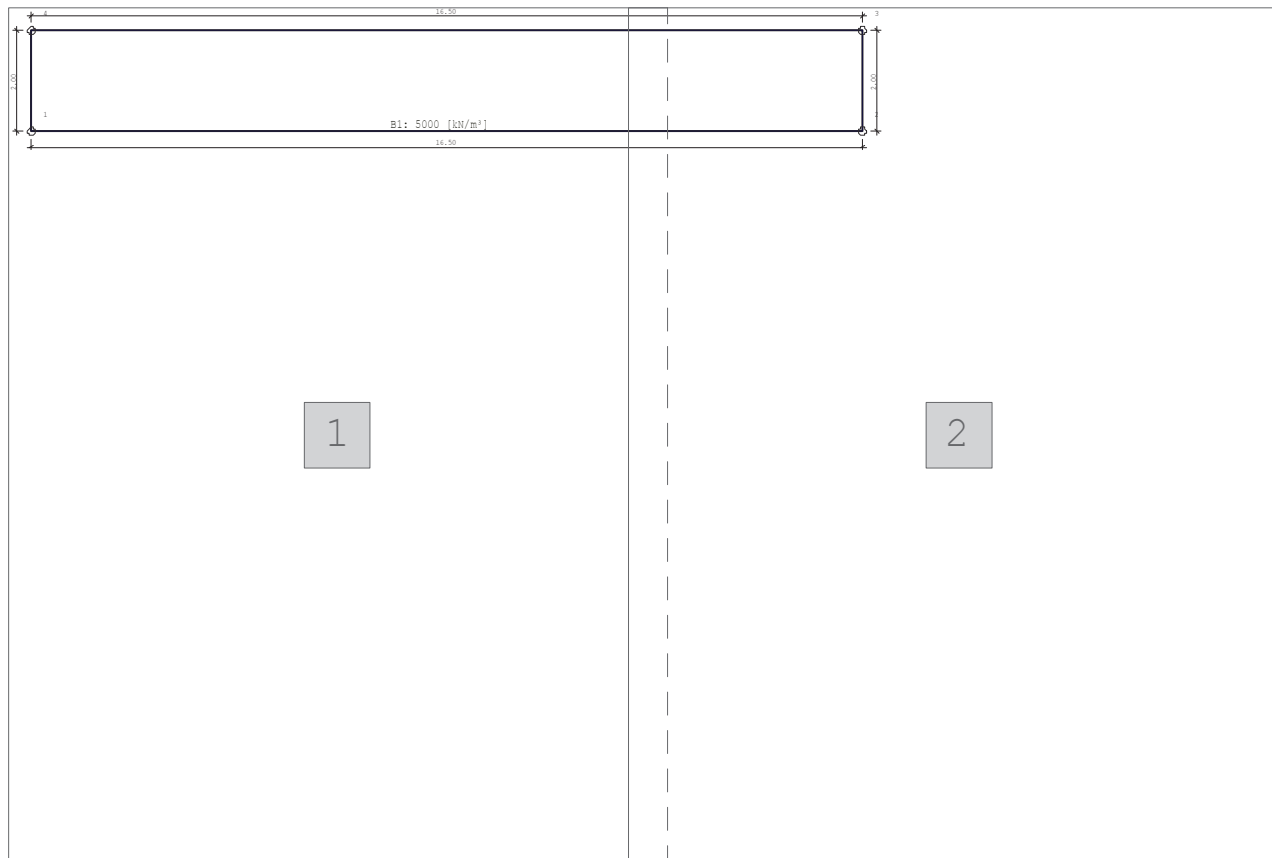
Platten mit finiten Elementen (x64) PLT 02/2024 (FRILO R-2024-2/P07)

System

Grundriss

2 Abschnitte

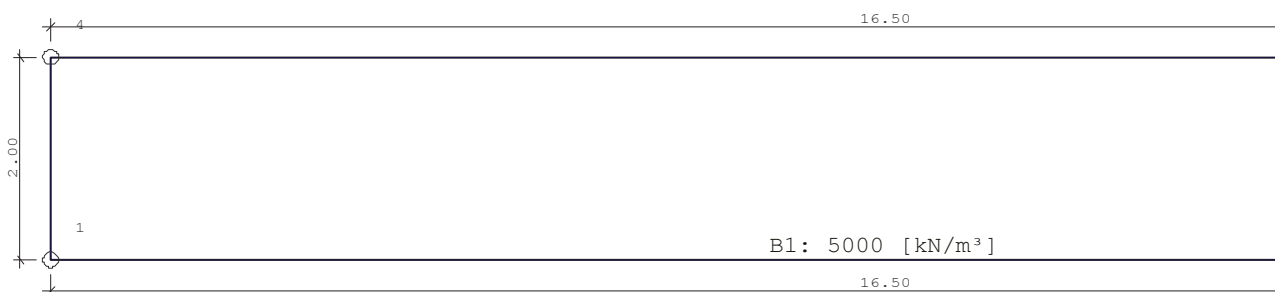
Maßstab 1 : 150



Grundriss

Abschnitt 1 (x= -45.000-1261.800 / y= -1450.000-245.000)

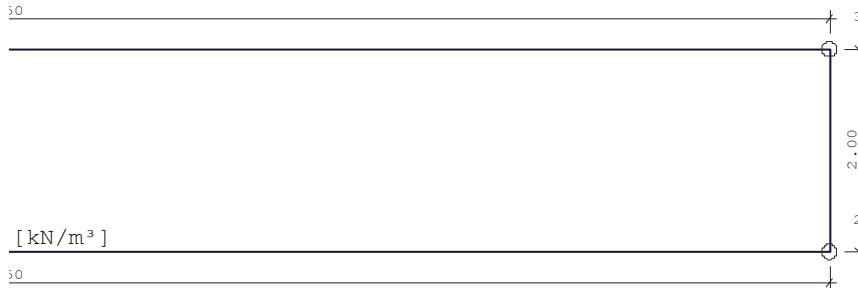
Maßstab 1 : 75



Grundriss

Abschnitt 2 (x= 1186.800-2493.600 / y= -1450.000-245.000)

Maßstab 1 : 75



[kN/m³]

Übersicht

Plattendicke	16.0 [cm]
Bettungsmodul	0 [kN/m ³]
Systempunkte	4
Bettungsbereiche	1

Material

Beton	C 25/30		
E-Modul	3100 [kN/cm ²]		
Querdehnzahl	0.20		
Spezifisches Gewicht	25 [kN/m ³]		
Temperaturausdehnungskoeffizient	1.0e-05 [1/Grad]		
Bewehrungsstahl	B500A		
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 3.1	d-2 :	4.5 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 4.2	d-2 :	5.6 [cm]

Bemessung: Einstellungen

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

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte			
oben as-1 :	1.88	as-2 :	1.88 [cm ² /m]
unten as-1 :	1.88	as-2 :	1.88 [cm ² /m]
- Unter-/Überzüge			
oben	4.0 [cm ²]		
unten	4.0 [cm ²]		

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte		
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1)		NEIN
- Unter-/Überzüge		
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1)		JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den kz-Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
 - der global vorgegebenen Bewehrung
 - der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
 Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
 Cotangens 3.0 [1]
 Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN
 Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007) JA

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

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
 - der global vorgegebenen Bewehrung
 - der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
 Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
 Cotangens 3.0 [1]
 Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN
 Berücksichtigung von Torsion JA

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Rissbreiten

	Unten	Oben
Betonangriff	XF1	X0
Bewehrungskorrosion	XC2	XC1
Mindestbetonklasse	C 25/30	C 16/20
Durchmesser, längs	ds,L : 14.0	ds,L : 14.0 [mm]
Durchmesser, Bügel	ds,B : 0.0	ds,B : 0.0 [mm]
Vorhaltemaß	Δc : 1.5	Δc : 1.0 [cm]
Korrekturwert	$\Delta \Delta c$: -0.0	$\Delta \Delta c$: -0.0 [cm]
Mindestbetondeckung	cmin,L : 2.0	cmin,L : 1.4 [cm]
Betondeckung	cnom,L : 3.5	cnom,L : 2.4 [cm]
Zul. Rissbreite	wk : 0.30	wk : 0.40 [mm]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
 - der global vorgegebenen Bewehrung
 - der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

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

FE-Eigenschaften

FE-Netz Viereck-Elemente mit dreieckigen Übergangselementen
 Anzahl der Knoten 170
 Anzahl der Elemente 132
 Durchschnittliche Elementgröße 50 [cm]
 Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte 1.0
 Berücksichtigung der Schubverformung der Platte NEIN
 Berechnung der Element-Ergebnisse an den Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	16.500	0.000
3	16.500	2.000	4	0.000	2.000

Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	1			

Bettungsbereiche

Nummer	Bettung [kN/m ³]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	5000	1	1	2			
		2	2	3			
		3	3	4			
		4	4	1			

Lastfall 1 "g"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	72 [kN]
Anteil auf der Platte	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	132 [kN]
Summe aller Lasten	204 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	204 [kN]
Summe aller Reaktionen	204 [kN]

HINWEIS

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

Lastfall 1 "g"

Lastpunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	16.500	0.000
3	16.500	2.000	4	0.000	2.000

Lastfall 1 "g"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m ²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	2.17	1	1	2			
		2	2	3			
		3	3	4			
		4	4	1			

Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
1	71.61	71.61
Gesamt	71.61	71.61

Lastfall 2 "q1"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. E: Lagerflächen
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	16
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	4
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	99 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	99 [kN]
Summe aller Reaktionen	99 [kN]

HINWEIS

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

Lastfall 2 "q1"

Lastpunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	2.000	0.000
3	2.000	2.000	4	0.000	2.000
5	4.000	0.000	6	6.000	0.000
7	6.000	2.000	8	4.000	2.000
9	8.250	0.000	10	10.500	0.000
11	10.500	2.000	12	8.250	2.000
13	12.500	0.000	14	14.500	0.000
15	14.500	2.000	16	12.500	2.000

Lastfall 2 "q1"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
2	6.00	1	1	2			
		2	2	3			
		3	3	4			
		4	4	1			
3	6.00	1	5	6			
		2	6	7			
		3	7	8			
		4	8	5			
4	6.00	1	9	10			
		2	10	11			
		3	11	12			
		4	12	9			
5	6.00	1	13	14			
		2	14	15			

Nummer	Lastwert [kN/m ²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
		3	15	16			
		4	16	13			

Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
2	24.00	24.00
3	24.00	24.00
4	27.00	27.00
5	24.00	24.00
Gesamt	99.00	99.00

Lastfall 3 "q2"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. E: Lagerflächen
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	16
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	4
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	99 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	99 [kN]
Summe aller Reaktionen	99 [kN]

HINWEIS

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

Lastfall 3 "q2"

Lastpunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	2.000	0.000	2	4.000	0.000
3	4.000	2.000	4	2.000	2.000
5	6.000	0.000	6	8.250	0.000
7	8.250	2.000	8	6.000	2.000
9	10.500	0.000	10	12.500	0.000
11	12.500	2.000	12	10.500	2.000
13	14.500	0.000	14	16.500	0.000
15	16.500	2.000	16	14.500	2.000

Lastfall 3 "q2"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m ²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
6	6.00	1	1	2			
		2	2	3			
		3	3	4			
		4	4	1			
7	6.00	1	5	6			
		2	6	7			
		3	7	8			
		4	8	5			
8	6.00	1	9	10			
		2	10	11			
		3	11	12			
		4	12	9			
9	6.00	1	13	14			
		2	14	15			
		3	15	16			
		4	16	13			

Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
6	24.00	24.00
7	27.00	27.00
8	24.00	24.00
9	24.00	24.00
Gesamt	99.00	99.00

Lastfall 4 "Q1"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. E: Lagerflächen
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	1
Punktlasten	1
Linienlasten	0
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	7 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	7 [kN]
Summe aller Reaktionen	7 [kN]

HINWEIS

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

Lastfall 4 "Q1"

Lastpunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.100	1.000			

Lastfall 5 "Q2"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. E: Lagerflächen
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	1
Punktlasten	1
Linienlasten	0
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	7 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	7 [kN]
Summe aller Reaktionen	7 [kN]

HINWEIS

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

Lastfall 5 "Q2"

Lastpunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.100	0.100			

Lastfall 6 "Q3"**Übersicht**

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. E: Lagerflächen
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	1
Punktlasten	1
Linienlasten	0
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	7 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	7 [kN]
Summe aller Reaktionen	7 [kN]

HINWEIS

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

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

Lastfall 6 "Q3"**Lastpunkte**

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	9.500	1.000			

Lastfall 7 "Q4"**Übersicht**

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. E: Lagerflächen
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	1
Punktlasten	1
Linienlasten	0
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	7 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	7 [kN]
Summe aller Reaktionen	7 [kN]

HINWEIS

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

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

Lastfall 7 "Q4"

Lastpunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	7.130	1.900			

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

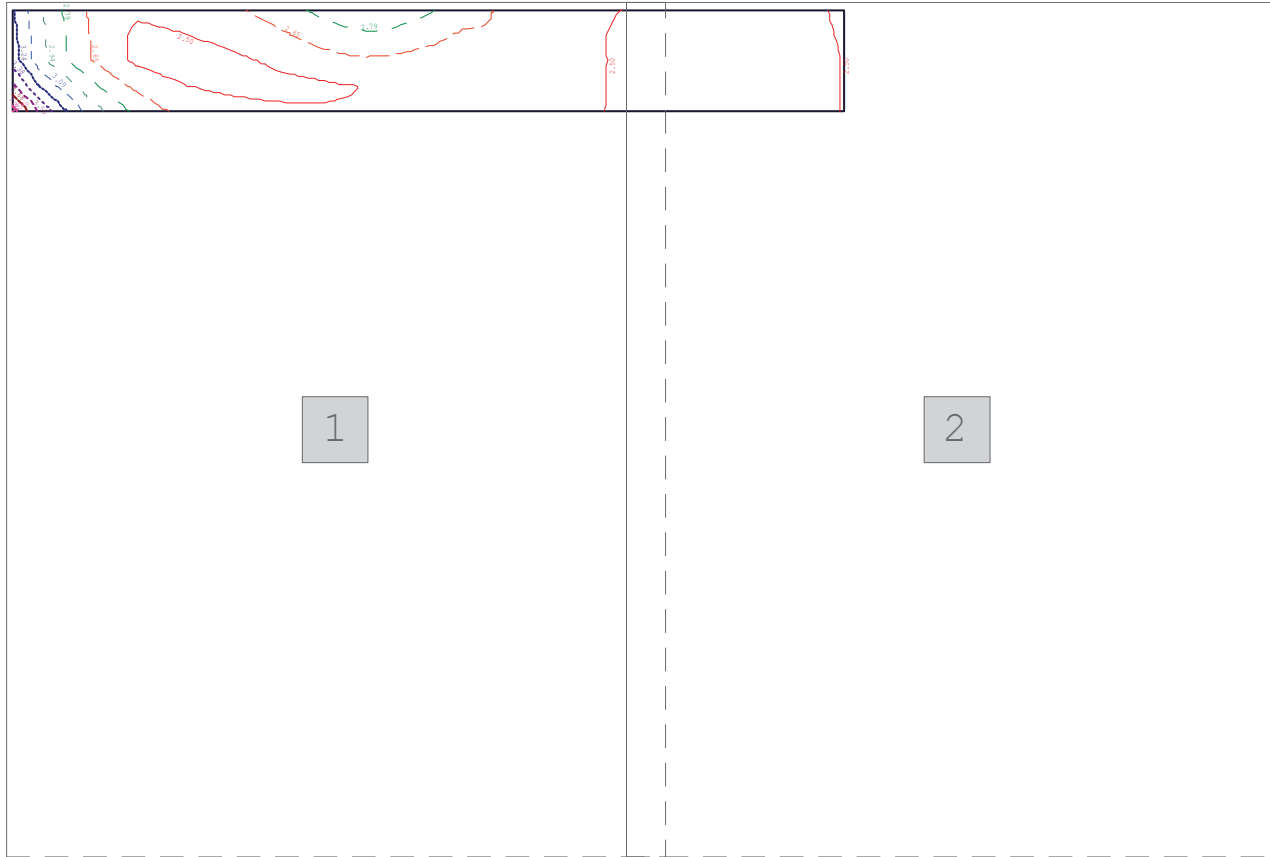
Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- nativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	g	ständig	ja	g	ständig	-
2	q1	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	0
3	q2	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	0
4	Q1	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1
5	Q2	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1
6	Q3	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1
7	Q4	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1

Beteiligte Einwirkungen

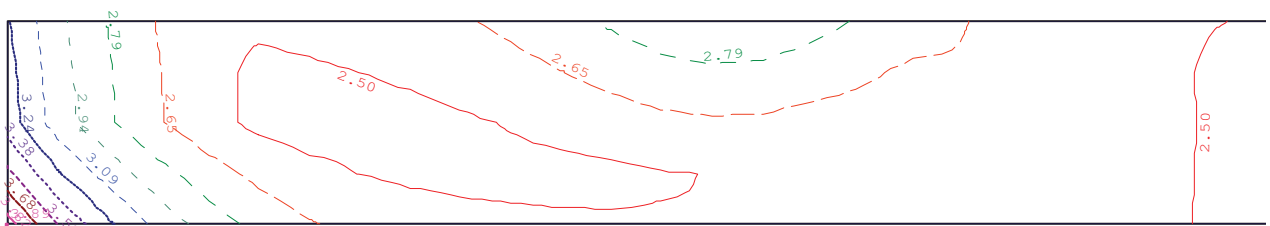
Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	5	Kat. E: Lagerflächen	nicht ständig

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

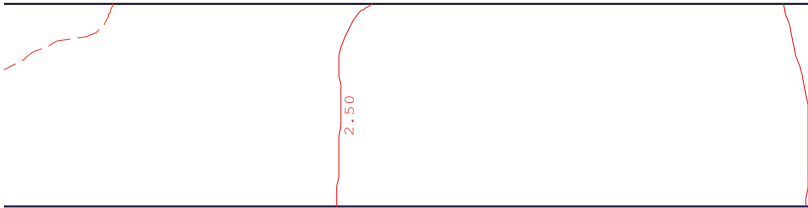
Durchbiegung [mm] - MAX
2 Abschnitte
Maßstab 1 : 150



Durchbiegung [mm] - MAX
Abschnitt 1 (x= -11.393-1295.407 / y= -1480.322-214.678)
Maßstab 1 : 75



Durchbiegung [mm] - MAX
Abschnitt 2 (x= 1220.407-2527.207 / y= -1480.322-214.678)
Maßstab 1 : 75

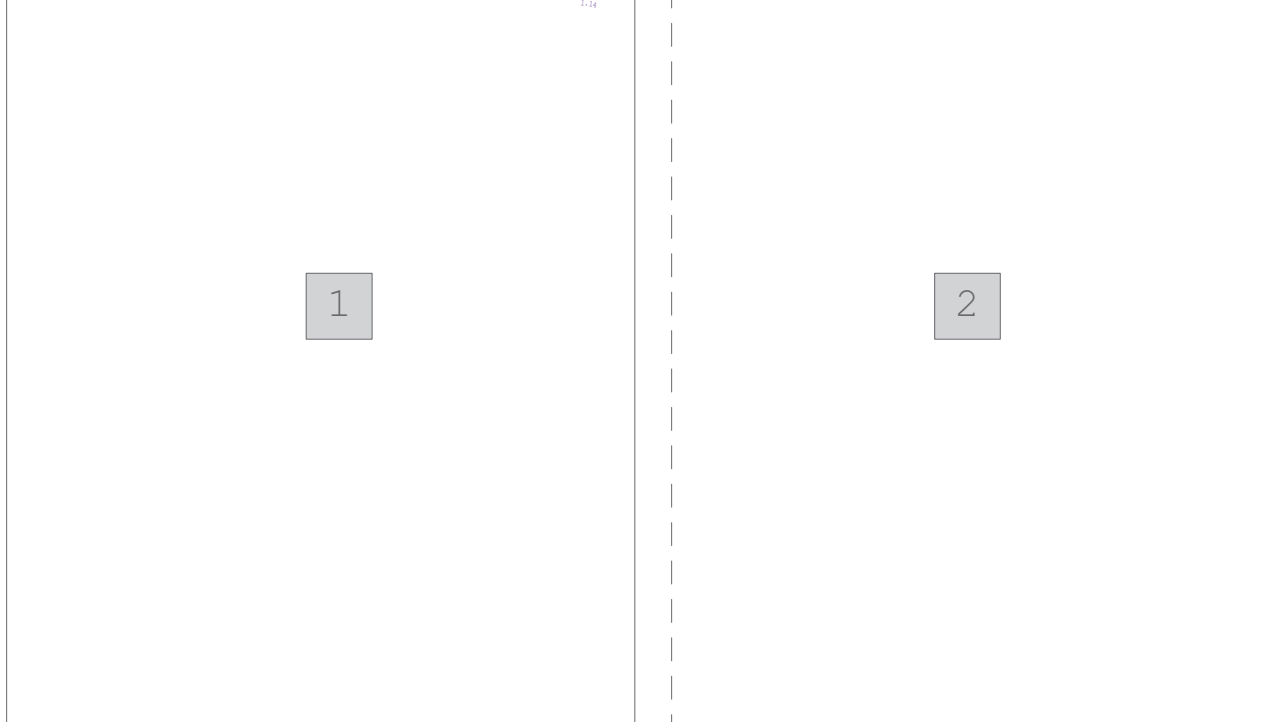
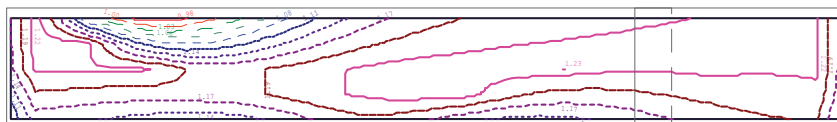


Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Durchbiegung [mm] - MIN

2 Abschnitte

Maßstab 1 : 150

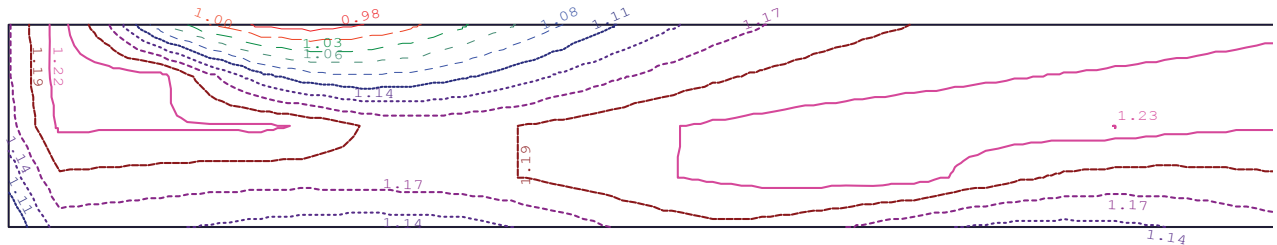


Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Durchbiegung [mm] - MIN

Abschnitt 1 (x= -6.353-1313.647 / y= -1442.165-222.835)

Maßstab 1 : 75

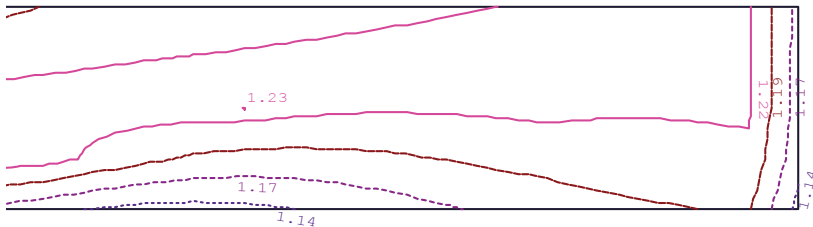


Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Durchbiegung [mm] - MIN

Abschnitt 2 (x= 1238.647-2558.647 / y= -1442.165-222.835)

Maßstab 1 : 75



Überlagerung 4 "Maßgebend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Einwirkung		Alternativ-gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	g	ständig	ja	g	ständig	-
2	q1	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	0
3	q2	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	0
4	Q1	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1
5	Q2	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1
6	Q3	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1
7	Q4	nicht ständig	nein	5	Kat. E: Lagerflächen	1

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	5	Kat. E: Lagerflächen	nicht ständig

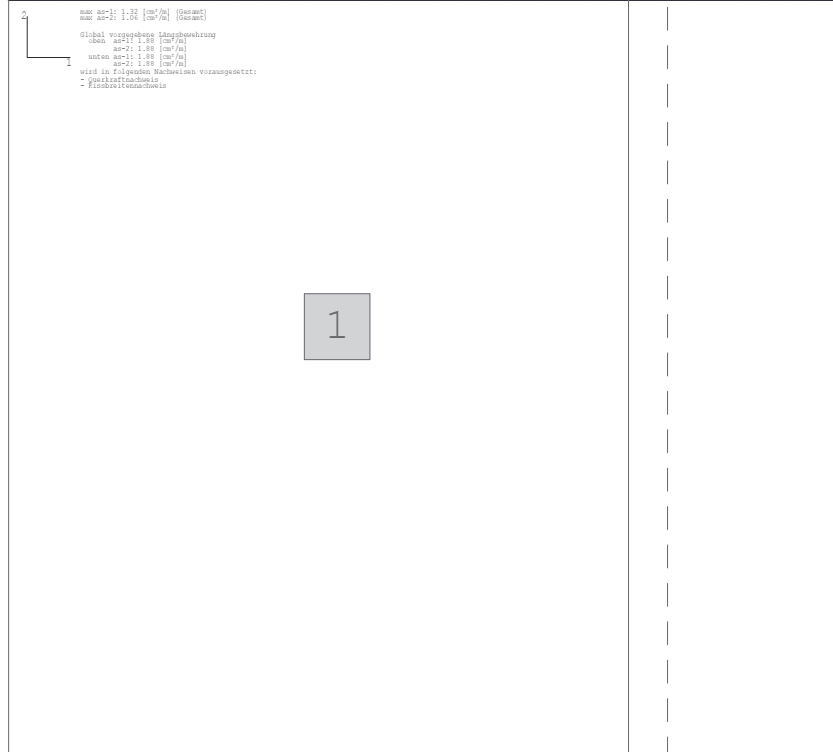
Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

2 Abschnitte

Maßstab 1 : 150

0.21	0.26	0.39	0.63	0.85	0.86	0.85	0.66	0.45	0.57	0.58	0.54	0.78	1.29	1.32	1.04	0.52	0.81	0.94	0.94	0.66	0.43	0.49	0.49	0.37
0.32	0.36	0.35	0.33	0.31	0.30	0.29	0.27	0.24	0.23	0.25	0.28	0.32	0.37	0.26	0.34	0.32	0.27	0.26	0.24	0.18	0.16	0.14	0.13	
0.35	0.35	0.40	0.62	0.84	0.83	0.82	0.62	0.41	0.53	0.53	0.49	0.65	0.90	0.93	0.80	0.44	0.79	1.10	1.10	0.65	0.40	0.47	0.47	0.34
1.06	0.64	0.45	0.35	0.32	0.31	0.29	0.25	0.23	0.23	0.25	0.27	0.23	0.19	0.27	0.26	0.35	0.56	0.53	0.30	0.17	0.16	0.15	0.12	
0.46	0.44	0.40	0.64	0.84	0.84	0.82	0.62	0.40	0.52	0.52	0.45	0.72	1.09	1.09	0.64	0.37	0.76	1.09	1.09	0.64	0.40	0.47	0.47	0.34
1.06	0.70	0.53	0.40	0.33	0.31	0.28	0.24	0.21	0.21	0.22	0.20	0.18	0.15	0.22	0.20	0.33	0.56	0.53	0.29	0.17	0.16	0.15	0.13	
0.53	0.53	0.50	0.67	0.86	0.86	0.83	0.64	0.43	0.52	0.52	0.45	0.50	0.66	0.66	0.61	0.37	0.75	0.91	0.90	0.65	0.42	0.49	0.49	0.37
0.59	0.58	0.53	0.43	0.35	0.29	0.27	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18	0.15	0.13	0.13	0.15	0.17	0.21	0.23	0.22	0.17	0.16	0.15	0.13	



Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
Abschnitt 1 (x= 0.000-1306.800 / y= -1495.000-200.000)

Maßstab 1 : 75

0.21	0.26	0.39	0.63	0.85	0.86	0.85	0.66	0.45	0.57	0.58	0.54	0.78	1.29	1.32	1.04	0.52	0.81	0.94	0.94	0.66	0.43	0.49	0.49	0.37
0.32	0.36	0.35	0.33	0.31	0.30	0.29	0.27	0.24	0.23	0.25	0.28	0.32	0.37	0.26	0.34	0.32	0.27	0.26	0.24	0.18	0.16	0.14	0.13	
0.35	0.35	0.40	0.62	0.84	0.83	0.82	0.62	0.41	0.53	0.53	0.49	0.65	0.90	0.93	0.80	0.44	0.79	1.10	1.10	0.65	0.40	0.47	0.47	0.34
1.06	0.64	0.45	0.35	0.32	0.31	0.29	0.25	0.23	0.23	0.24	0.25	0.27	0.23	0.19	0.27	0.26	0.35	0.56	0.53	0.30	0.17	0.16	0.15	0.12
0.46	0.44	0.45	0.64	0.84	0.84	0.82	0.62	0.40	0.52	0.52	0.45	0.72	1.09	1.09	0.64	0.37	0.76	1.09	1.09	0.64	0.40	0.47	0.47	0.34
1.06	0.70	0.53	0.40	0.33	0.31	0.28	0.24	0.21	0.21	0.22	0.20	0.18	0.15	0.22	0.20	0.33	0.56	0.53	0.29	0.17	0.16	0.15	0.13	
0.53	0.53	0.50	0.67	0.86	0.86	0.83	0.64	0.43	0.52	0.52	0.45	0.50	0.66	0.66	0.61	0.37	0.75	0.91	0.90	0.65	0.42	0.49	0.49	0.37
0.59	0.58	0.53	0.43	0.35	0.29	0.27	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18	0.15	0.13	0.13	0.15	0.17	0.21	0.23	0.22	0.17	0.16	0.15	0.13	

2
1

```

max as-1: 1.32 [cm2/m] (Gesamt)
max as-2: 1.06 [cm2/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 1.88 [cm2/m]
as-2: 1.88 [cm2/m]
unten as-1: 1.88 [cm2/m]
as-2: 1.88 [cm2/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
    
```

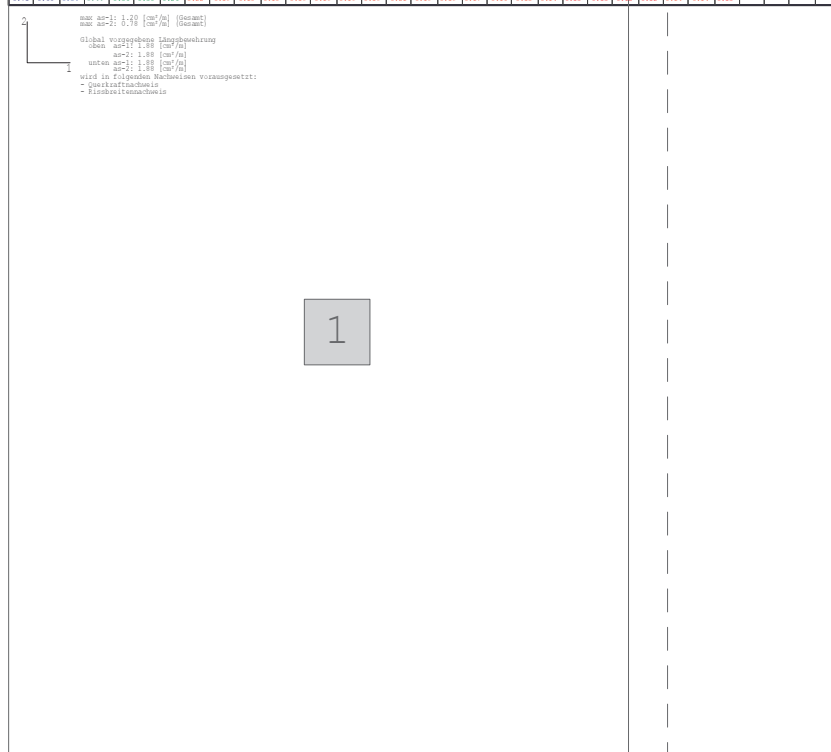
Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
Abschnitt 2 (x= 1231.800-2538.600 / y= -1495.000-200.000)
Maßstab 1 : 75

0.81	0.94	0.94	0.66	0.43	0.49	0.49	0.37	0.52	0.68	0.68	0.66	0.42	0.17		
0.27	0.26	0.24	0.18	0.16	0.14	0.14	0.13	0.12	0.14	0.14	0.13				
0.79	1.10	1.10	0.65	0.40	0.47	0.47	0.34	0.50	0.66	0.66	0.65	0.40	0.15		
0.35	0.56	0.53	0.30	0.17	0.16	0.15	0.12		0.13	0.13	0.13				
0.76	1.09	1.09	0.64	0.40	0.47	0.47	0.34	0.50	0.66	0.66	0.65	0.40	0.16		
0.33	0.56	0.53	0.29	0.17	0.16	0.15	0.13	0.10	0.13	0.13	0.13				
0.75	0.91	0.90	0.65	0.42	0.49	0.49	0.37	0.53	0.69	0.69	0.67	0.43	0.18		
0.21	0.23	0.22	0.17	0.16	0.15	0.15	0.13	0.13	0.14	0.14	0.13				

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
2 Abschnitte
Maßstab 1 : 150

0.44	0.44	0.50	0.55	0.61	0.68	0.77	0.72	0.43	0.42	0.55	0.25	0.74	0.67	0.44	0.47	0.44	0.40	0.17													
0.41	0.41	0.36	0.28	0.28	0.23	0.26	0.22	0.22	0.25	0.25	0.27	0.21	0.25	0.27	0.33	0.31	0.27	0.23	0.20	0.16	0.14	0.13	0.12	0.11	0.13	0.13	0.13				
0.58	0.73	0.83	0.89	1.01	1.10	1.00	0.74	0.47	0.37	0.57	0.48	0.50	0.57	0.50	0.54	0.36	0.58	0.42	0.41	0.48	0.47	0.49	0.45	0.31	0.52	0.44	0.44	0.43	0.39	0.35	
0.71	0.59	0.48	0.37	0.33	0.29	0.24	0.23	0.21	0.23	0.25	0.27	0.31	0.28	0.28	0.33	0.29	0.27	0.24	0.21	0.14	0.14	0.14	0.14	0.10	0.10	0.10	0.13	0.13	0.15		
0.43	0.40	0.39	1.00	0.83	1.11	1.00	0.78	0.44	0.33	0.58	0.44	0.49	0.34	0.54	0.54	0.38	0.58	0.45	0.43	0.49	0.49	0.49	0.49	0.31	0.52	0.44	0.44	0.43	0.39	0.35	
0.74	0.67	0.57	0.42	0.37	0.38	0.29	0.25	0.21	0.23	0.25	0.26	0.28	0.27	0.27	0.29	0.24	0.24	0.22	0.20	0.15	0.13	0.13	0.13	0.10	0.10	0.10	0.13	0.13	0.15	0.15	
0.75	0.50	0.59	1.11	1.00	1.15	1.07	0.80	0.48	0.32	0.53	0.44	0.45	0.54	0.54	0.31	0.53	0.57	0.57	0.46	0.42	0.51	0.51	0.48	0.55	0.48	0.48	0.44	0.40	0.37	0.35	
0.75	0.44	0.54	0.44	0.34	0.36	0.30	0.24	0.22	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24



Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
Abschnitt 1 (x= 0.000-1306.800 / y= -1495.000-200.000)
Maßstab 1 : 75

0.44	0.64	0.80	0.99	1.12	1.12	1.03	0.77	0.52	0.62	0.62	0.54	0.58	0.74	0.63	0.60	0.42	0.64	0.67	0.66	0.52	0.46	0.51	0.50	0.41
0.47	0.41	0.36	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.22	0.22	0.25	0.27	0.29	0.35	0.27	0.33	0.31	0.27	0.23	0.20	0.16	0.14	0.14	0.13	0.12
0.56	0.73	0.83	0.99	1.11	1.10	1.00	0.74	0.47	0.57	0.57	0.48	0.50	0.57	0.55	0.54	0.36	0.58	0.62	0.61	0.48	0.43	0.49	0.49	0.39
0.71	0.59	0.48	0.37	0.33	0.29	0.26	0.23	0.21	0.23	0.25	0.27	0.31	0.29	0.29	0.33	0.29	0.27	0.24	0.21	0.17	0.14	0.14	0.14	0.12
0.67	0.80	0.89	1.02	1.13	1.13	1.02	0.75	0.44	0.53	0.53	0.46	0.45	0.54	0.54	0.51	0.31	0.54	0.58	0.58	0.45	0.42	0.49	0.49	0.39
0.78	0.67	0.57	0.45	0.37	0.32	0.28	0.22	0.19	0.20	0.23	0.24	0.26	0.27	0.25	0.29	0.24	0.24	0.22	0.18	0.15	0.13	0.14	0.13	0.12
0.72	0.92	0.99	1.11	1.20	1.19	1.07	0.80	0.48	0.52	0.53	0.46	0.45	0.56	0.56	0.51	0.30	0.53	0.57	0.57	0.46	0.42	0.51	0.51	0.42
0.71	0.66	0.54	0.44	0.36	0.30	0.26	0.22	0.19	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.21	0.19	0.19	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12

2
1

```

max as-1: 1.20 [cm2/m] (Gesamt)
max as-2: 0.78 [cm2/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
  oben as-1: 1.88 [cm2/m]
      as-2: 1.88 [cm2/m]
  unten as-1: 1.88 [cm2/m]
       as-2: 1.88 [cm2/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Rissbreitennachweis
    
```

Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
Abschnitt 2 (x= 1231.800-2538.600 / y= -1495.000-200.000)
Maßstab 1 : 75

0.64	0.67	0.66	0.52	0.46	0.51	0.50	0.41	0.54	0.67	0.67	0.64	0.40	0.17		
0.27	0.23	0.20	0.16	0.14	0.14	0.13	0.12	0.11	0.13	0.13	0.13				
0.58	0.62	0.61	0.48	0.43	0.49	0.49	0.39	0.52	0.66	0.66	0.63	0.39	0.15		
0.27	0.24	0.21	0.17	0.14	0.14	0.14	0.12	0.10	0.13	0.13	0.13				
0.54	0.58	0.58	0.45	0.42	0.49	0.49	0.39	0.52	0.66	0.66	0.63	0.39	0.15		
0.24	0.22	0.18	0.15	0.13	0.14	0.13	0.12	0.10	0.13	0.13	0.13				
0.53	0.57	0.57	0.46	0.42	0.51	0.51	0.42	0.55	0.68	0.68	0.64	0.40	0.17		
0.19	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12	0.14	0.14	0.13				

Überlagerung 4 "Maßgebend"

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

2 Abschnitte

Maßstab 1 : 150

0.08	0.08	0.07	0.05	0.02	0.04	0.07	0.07	0.08	0.02	0.07	0.08	0.11	0.09	0.08	0.08	0.08	0.13	0.10	0.09	0.08	0.02	0.02	0.06	0.08	0.04	0.04	0.04
0.13	0.07	0.03	0.05	0.02	0.04	0.07	0.07	0.08	0.02	0.06	0.08	0.05	0.04	0.08	0.09	0.13	0.10	0.09	0.08	0.02	0.02	0.06	0.08	0.04	0.04	0.04	
0.13	0.07	0.03	0.05	0.02	0.04	0.07	0.07	0.08	0.02	0.06	0.08	0.05	0.04	0.08	0.09	0.13	0.10	0.09	0.08	0.02	0.02	0.06	0.08	0.04	0.04	0.04	
0.05	0.05	0.03	0.05	0.02	0.04	0.07	0.07	0.08	0.02	0.06	0.08	0.05	0.04	0.08	0.09	0.13	0.10	0.09	0.08	0.02	0.02	0.06	0.08	0.04	0.04	0.04	

max as-B: 0 [cm²/m²]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

1

2

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

Abschnitt 1 (x= 0.000-1306.800 / y= -1495.000-200.000)

Maßstab 1 : 75

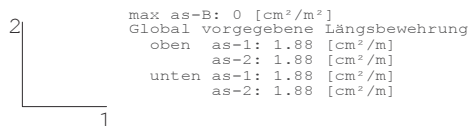
0.04	0.03	0.03	0.05	0.05	0.02	0.04	0.07	0.07	0.03	0.02	0.07	0.09	0.11	0.10	0.09	0.09	0.06	0.02	0.04	0.07	0.07	0.02	0.02	0.06		
0.13	0.07	0.03	0.05	0.05	0.02	0.04	0.07	0.07	0.03	0.02	0.06	0.08	0.05	0.05	0.06	0.08	0.07	0.13	0.15	0.09	0.07	0.02	0.02	0.06		
0.13	0.07	0.03	0.05	0.05	0.02	0.04	0.07	0.07	0.03	0.02	0.06	0.06	0.03	0.01	0.05	0.08	0.07	0.13	0.15	0.09	0.07	0.02	0.02	0.06		
0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.02	0.04	0.07	0.07	0.03	0.02	0.06	0.06	0.03	0.01	0.05	0.08	0.06	0.02	0.04	0.07	0.07	0.02	0.02	0.06		

max as-B: 0 [cm²/m²]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

2
1

Querkraft-Nachweis (Verhältnisse) - VEd / VRd,c, VEd / VRd,max, Schub-Bewehrung [cm²/m²]
Abschnitt 1 (x= 0.000-1306.800 / y= -1495.000-200.000)
Maßstab 1 : 75

0.04 0.01	0.03 0.01	0.03 0.01	0.05 0.02	0.05 0.02	0.02 0.01	0.04 0.01	0.07 0.02	0.07 0.02	0.03 0.01	0.02 0.01	0.07 0.02	0.09 0.03	0.11 0.03	0.10 0.03	0.09 0.02	0.09 0.02	0.06 0.02	0.02 0.01	0.04 0.01	0.07 0.02	0.07 0.02	0.02 0.01	0.02 0.01	0.02 0.01	0.06 0.02
0.13 0.04	0.07 0.02	0.03 0.01	0.05 0.02	0.05 0.02	0.02 0.01	0.04 0.01	0.07 0.02	0.07 0.02	0.03 0.01	0.02 0.01	0.06 0.02	0.08 0.02	0.05 0.02	0.05 0.02	0.06 0.02	0.08 0.02	0.07 0.02	0.13 0.04	0.15 0.04	0.09 0.03	0.07 0.02	0.02 0.01	0.02 0.01	0.02 0.01	0.06 0.02
0.13 0.04	0.07 0.02	0.03 0.01	0.05 0.02	0.05 0.02	0.02 0.01	0.05 0.01	0.07 0.02	0.07 0.02	0.03 0.01	0.02 0.01	0.06 0.02	0.06 0.02	0.03 0.01	0.01 0.01	0.05 0.01	0.08 0.02	0.07 0.02	0.13 0.04	0.15 0.04	0.09 0.02	0.07 0.02	0.02 0.01	0.02 0.01	0.02 0.01	0.06 0.02
0.05 0.02	0.05 0.01	0.03 0.01	0.05 0.02	0.05 0.02	0.02 0.01	0.05 0.01	0.07 0.02	0.07 0.02	0.03 0.01	0.02 0.01	0.06 0.02	0.06 0.02	0.03 0.01	0.01 0.01	0.05 0.01	0.08 0.02	0.06 0.02	0.02 0.01	0.04 0.01	0.07 0.02	0.07 0.02	0.02 0.01	0.02 0.01	0.02 0.01	0.06 0.02



Querkraft-Nachweis (Verhältnisse) - VEd / VRd,c, VEd / VRd,max, Schub-Bewehrung [cm²/m²]
Abschnitt 2 (x= 1231.800-2538.600 / y= -1495.000-200.000)
Maßstab 1 : 75

0.06 0.02	0.02 0.01	0.04 0.01	0.07 0.02	0.07 0.02	0.02 0.01	0.02 0.01	0.06 0.02	0.06 0.02	0.03 0.01	0.01 0.01	0.04 0.01	0.04 0.01	0.02 0.01	0.01 0.01											
0.07 0.02	0.13 0.04	0.15 0.04	0.09 0.03	0.07 0.02	0.02 0.01	0.02 0.01	0.06 0.02	0.06 0.02	0.03 0.01		0.04 0.01	0.04 0.01	0.02 0.01												
0.07 0.02	0.13 0.04	0.15 0.04	0.09 0.02	0.07 0.02	0.02 0.01	0.02 0.01	0.06 0.02	0.06 0.02	0.03 0.01		0.04 0.01	0.04 0.01	0.02 0.01												
0.06 0.02	0.02 0.01	0.04 0.01	0.07 0.02	0.07 0.02	0.02 0.01	0.02 0.01	0.06 0.02	0.06 0.02	0.03 0.01	0.01 0.01	0.04 0.01	0.04 0.01	0.02 0.01	0.01 0.01											

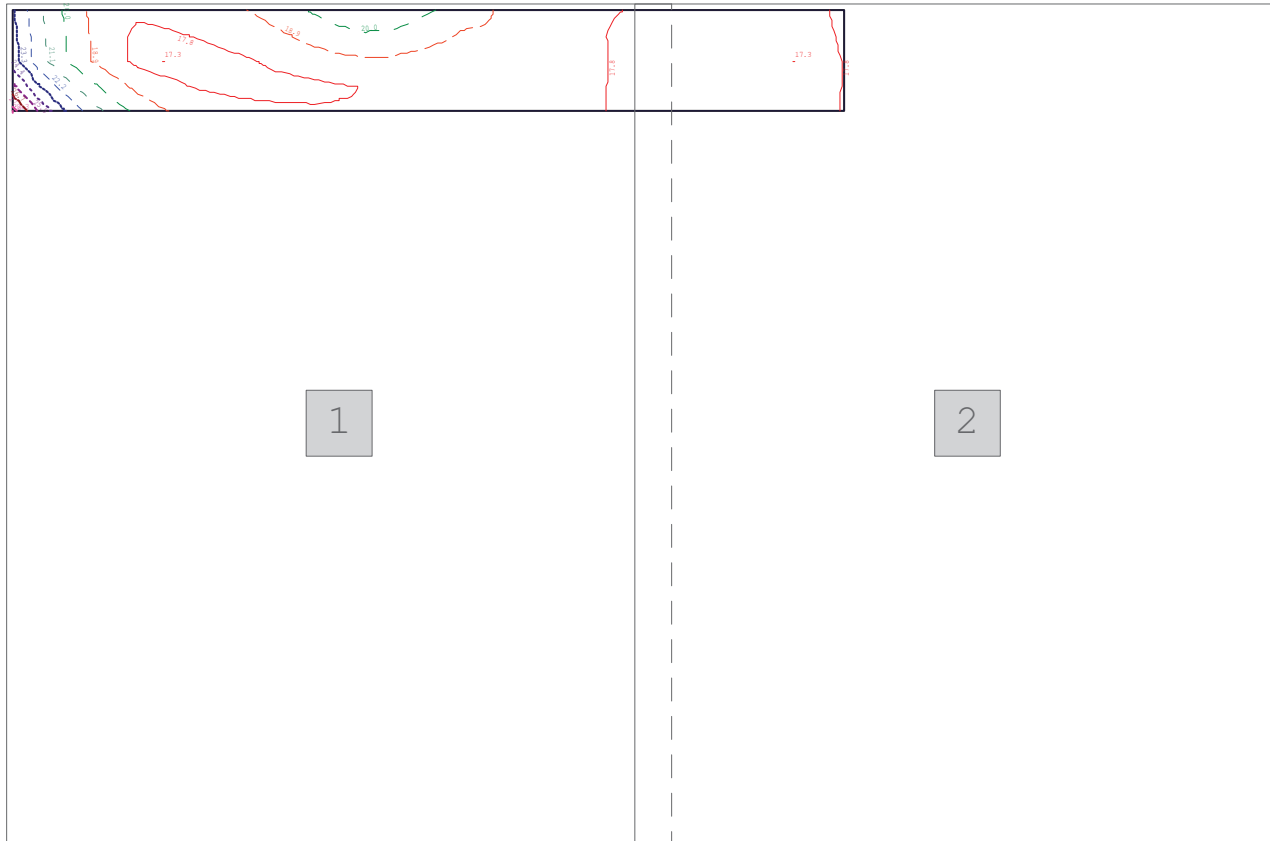
Überlagerung 4 "Maßgebend"

Sohldruck [kN/m²] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

2 Abschnitte

Maßstab 1 : 150

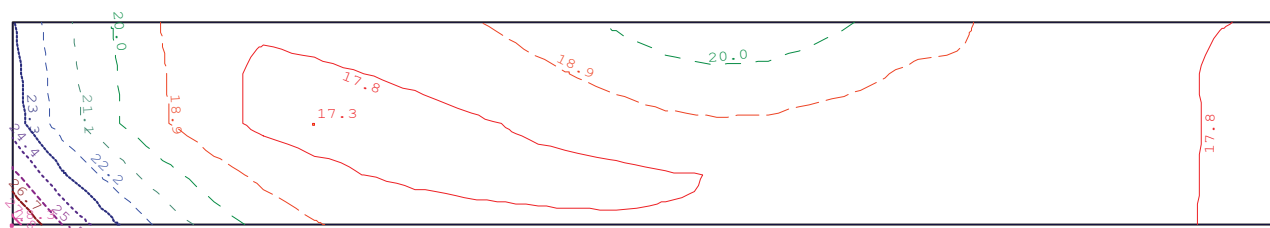


Sohldruck [kN/m²] - MAX

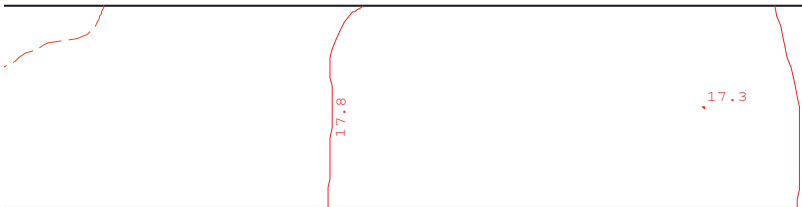
Bemessungswerte (Gamma-fach)

Abschnitt 1 (x= -11.393-1308.607 / y= -1450.322-214.678)

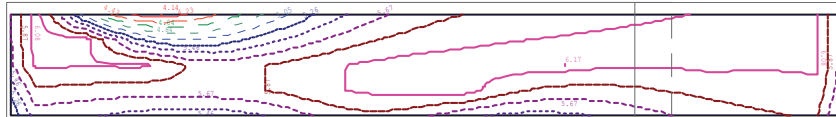
Maßstab 1 : 75



Sohldruck [kN/m²] - MAX
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Abschnitt 2 (x= 1233.607-2553.607 / y= -1450.322-214.678)
Maßstab 1 : 75



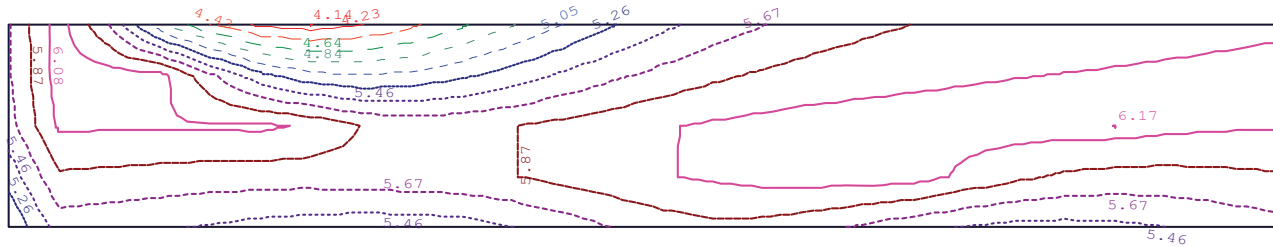
Überlagerung 4 "Maßgebend"
Sohldruck [kN/m²] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
2 Abschnitte
Maßstab 1 : 150



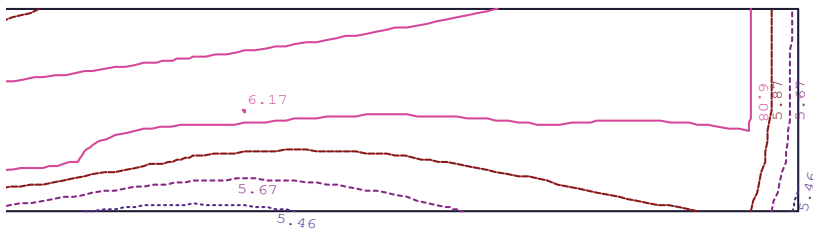
1

2

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Sohldruck [kN/m²] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Abschnitt 1 (x= -6.353-1313.647 / y= -1419.664-222.835)
Maßstab 1 : 75

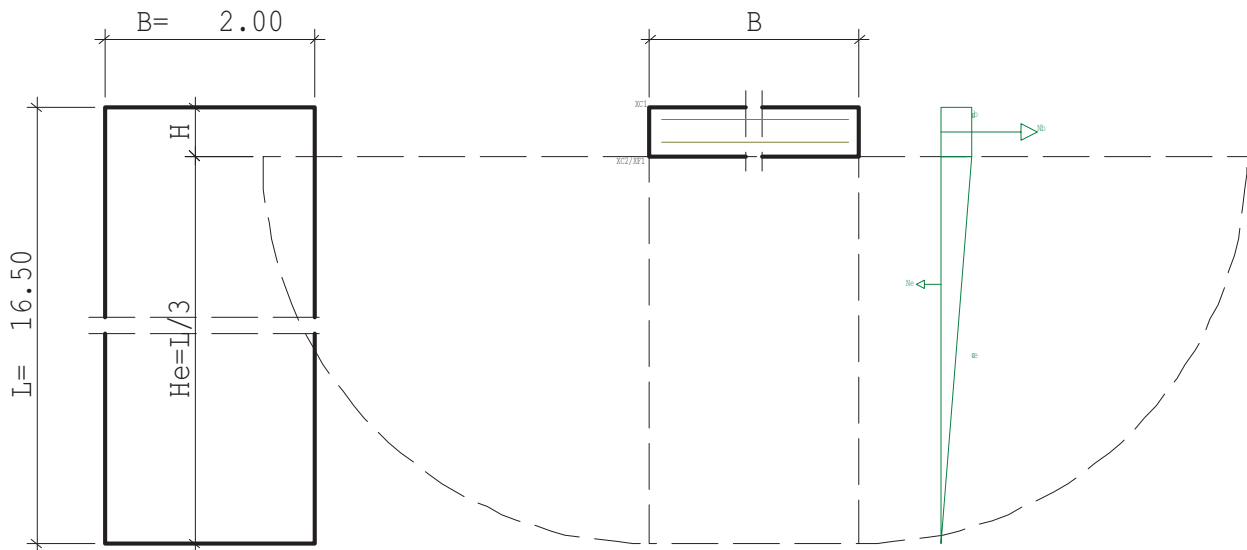


Überlagerung 4 "Maßgebend"
Sohldruck [kN/m²] - MIN
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Abschnitt 2 (x= 1238.647-2558.647 / y= -1419.664-222.835)
Maßstab 1 : 75



55. Position: EG_BP.2b - Bodenplatte

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/24 (FRILO R-2024-2/P07)
Maßstab 1 : 25



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12			
Betonstahl	B500B		
Beton	C 25/30		
	t= 3 ... 5d (normale Erh.)		
Betonzugfestigkeit	kFct(t)=	0.65 (nutzerdef.)	fcteff= 1.67 N/mm ²
E-Modul Beton	αE =	1.00 (Zuschlagstoffe)	
	kEc(t) =	0.90 (nutzerdef.)	Ecm= 27900 N/mm ²

KRIECHZAHL	
junger Beton	φt = 0.36 (nutzerdefiniert)

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

	oben	unten
Betonangriff	W0	XF1/W0
Bewehrungskorrosion	XC1	XC2
Mindestbetonklasse	C 16/20	C 25/30
Bügel	d _{s,b} = 8 mm	
Längsbewehrung	d _{s,l} = 8 mm	d _{s,l} = 8 mm
Vorhaltemaß	ΔC _{dev} = 10 mm	ΔC _{dev} = 15 mm
reduziertes c _{min}		>=C 16/20
Bügel	C _{min,b} = 10 mm	C _{min,b} = 15 mm
Betondeckung	C _{nom,b} = 20 mm	C _{nom,b} = 30 mm
Längsbewehrung	C _{min,l} = 10 mm	C _{min,l} = 15 mm
Betondeckung	C _{nom,l} = 28 mm *1	C _{nom,l} = 38 mm *1
Verlegemaß Bügel	C _{v,b} = 20 mm	C _{v,b} = 30 mm
zul. Rissbreite	W _{max} = 0.40 mm	W _{max} = 0.30 mm

BODENPLATTE			
Abmessungen	B =	2.00 m	H = 0.16 m
	L =	16.50 m	
Bewehrung	d _{ob} =	4.0 cm	d _{un} = 4.5 cm

ZWANG AUS HYDRATATION (FRÜHER ZWANG)

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

Verfahren nach DAfStb Heft 466

Bodenplatte:

 $\Delta T = -25.00 \text{ K}$ $\alpha T = 10.00 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$
 $\epsilon_b = -0.250 \text{ o/oo}$ $C_b = 4.4640 \text{e}+04 \text{ kN/cm}$

Baugrund:

 $E_e = 50.00 \text{ MN/m}^2$ $C_e = 1.0669 \text{e}+06 \text{ KN}$

kein Unterbeton

Nzw= 119.13 kN/m

Zwang aus Bodenreibung (oberer Grenzwert):

 $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$ cal $\phi = 32.5 \text{ Grd}$ $\mu = 0.56$ $\gamma_R = 1.35$ $\mu_d = 0.75$

Nzw= 24.83 kN/m

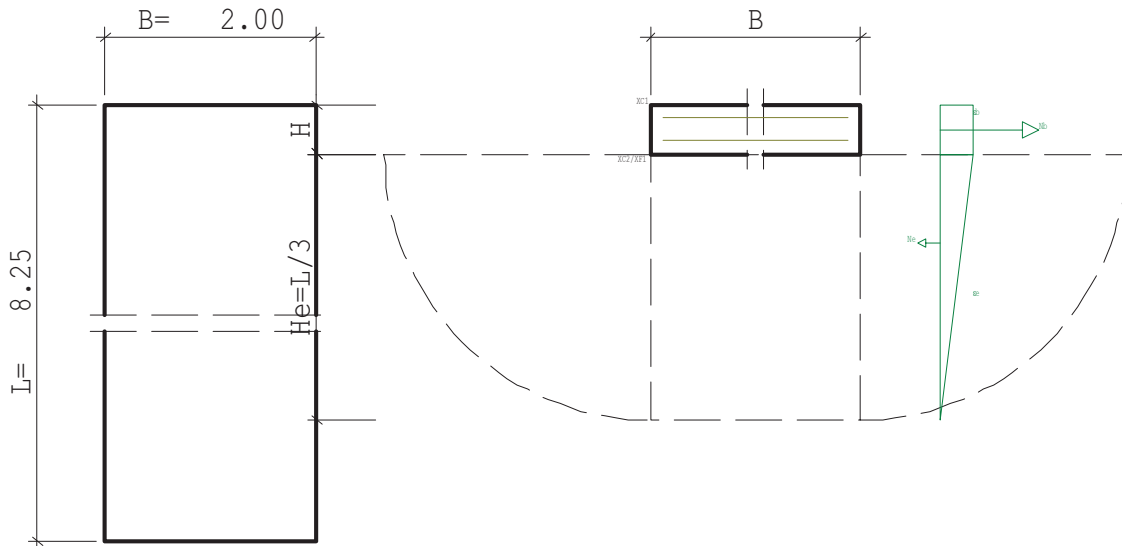
maßgebend: Nzw= 24.83 kN/m

NACHWEIS RISSBREITEZwang aus Hydratation (Dauerlast $k_t = 0.4$)Biegezwang $N_x = 24.83 \text{ kN/m}$ $M_y = 6.45 \text{ kNm/m}$ Zustand I $\sigma_{bz} = 1.67 \text{ N/mm}^2$ gewählt: $A_{su} = 3.35 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{so} = 1.88 \text{ cm}^2$ Dehnung mit $\phi = 0.36$ $\epsilon_1 = -0.26 \text{ o/oo}$ $\epsilon_2 = 1.64 \text{ o/oo}$ Druckzonenhöhe $X = 21.7 \text{ mm}$ Zug unten: $w_{\max} = 0.30 \text{ mm}$ $d_s = 8.0 \text{ mm}$ $\epsilon_{2s} = 1.11 \text{ o/oo}$ $\sigma_s = 221.36 \text{ N/mm}^2$ Wirkungszone A_s $b_{un} = 100.0 \text{ cm}$ $h_{eff} = 4.6 \text{ cm}$ $A_{ceff} = 0.04609 \text{ m}^2$ $p_{eff} = 0.7 \%$ $\Delta \epsilon = 0.664 \text{ o/oo}$ (Erstriss) $s_{r\max} = 295.0 \text{ mm}$ $w_k = 0.196 \text{ mm} < w_{\max}$

56. Position: EG_BP.2c - Bodenplatte Alternative Betonage mit Schwindgasse in 2 Takten

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/24 (FRILO R-2024-2/P07)

Maßstab 1 : 25



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

Betonstahl	B500B		
Beton	C 25/30		
	$t = 3 \dots 5d$ (normale Erh.)		
Betonzugfestigkeit	$k_{Fct}(t) = 0.65$ (nutzerdef.)	$f_{cteff} = 1.67$ N/mm ²	
E-Modul Beton	$\alpha_E = 1.00$ (Zuschlagstoffe)		
	$k_{Ec}(t) = 0.90$ (nutzerdef.)	$E_{cm} = 27900$ N/mm ²	

KRIECHZAHL

junger Beton	$\phi_t = 0.36$ (nutzerdefiniert)
--------------	-----------------------------------

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

	oben	unten
Betonangriff	W0	XF1/W0
Bewehrungskorrosion	XC1	XC2
Mindestbetonklasse	C 16/20	C 25/30
Bügel	$d_{s,b} = 8$ mm	
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 8$ mm	$d_{s,l} = 8$ mm
Vorhaltemaß	$\Delta c_{dev} = 10$ mm	$\Delta c_{dev} = 15$ mm
reduziertes c_{min}		$\geq C 16/20$
Bügel	$c_{min,b} = 10$ mm	$c_{min,b} = 15$ mm
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20$ mm	$c_{nom,b} = 30$ mm
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 10$ mm	$c_{min,l} = 15$ mm
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28$ mm *1	$c_{nom,l} = 38$ mm *1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20$ mm	$c_{v,b} = 30$ mm
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40$ mm	$w_{max} = 0.30$ mm

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

BODENPLATTE

Abmessungen	B = 2.00 m	H = 0.16 m
	L = 8.25 m	
Bewehrung	$d_{ob} = 4.0$ cm	$d_{un} = 4.5$ cm

ZWANG AUS HYDRATATION (FRÜHER ZWANG)

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

Verfahren nach DAfStb Heft 466

Bodenplatte:

 $\Delta T = -25.00 \text{ K}$ $\alpha T = 10.00 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$
 $\epsilon_b = -0.250 \text{ o/oo}$ $C_b = 4.4640 \text{e}+04 \text{ kN/cm}$

Baugrund:

 $E_e = 50.00 \text{ MN/m}^2$ $C_e = 3.3549 \text{e}+05 \text{ KN}$

kein Unterbeton

Nzw= 40.42 kN/m

Zwang aus Bodenreibung (oberer Grenzwert):

 $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$ cal $\phi = 32.5 \text{ Grd}$ $\mu = 0.56$ $\gamma_R = 1.35$ $\mu_d = 0.75$

Nzw= 12.42 kN/m

maßgebend: Nzw= 12.42 kN/m

NACHWEIS RISSBREITEZwang aus Hydratation (Dauerlast $kt=0.4$)Biegezwang $N_x = 12.42 \text{ kN/m}$ $M_y = 6.78 \text{ kNm/m}$ Zustand I $\text{Sigbz} = 1.67 \text{ N/mm}^2$ gewählt: $A_{su} = 2.57 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{so} = 1.88 \text{ cm}^2$ Dehnung mit $\phi=0.36$ $\epsilon_1 = -0.30 \text{ o/oo}$ $\epsilon_2 = 1.96 \text{ o/oo}$ Druckzonenhöhe $X = 21.3 \text{ mm}$ Zug unten: $w_{\max} = 0.30 \text{ mm}$ $d_s = 8.0 \text{ mm}$ $\epsilon_{2s} = 1.33 \text{ o/oo}$ $\sigma_s = 265.37 \text{ N/mm}^2$ Wirkungszone A_s $b_{un} = 100.0 \text{ cm}$ $h_{eff} = 4.6 \text{ cm}$ $A_{ceff} = 0.04624 \text{ m}^2$ $p_{eff} = 0.6 \%$ $\Delta \epsilon = 0.796 \text{ o/oo}$ (Erstriss) $s_{rmax} = 353.7 \text{ mm}$ $w_k = 0.282 \text{ mm} < w_{\max}$

EG_D1_Stahlbetondecke_Süd_t=25cm_C25/30

1 Einleitung

Die folgenden Berechnungen beinhalten die Nachweise der Tragsicherheit (GZT) und der Gebrauchstauglichkeit (GZG) der Decke über dem Erdgeschoss im Südbereich. Die Bemessung wird mit dem Programm RFEM6 in der Pos.EG_D1a mit dem Addon Betonbemessung durchgeführt.

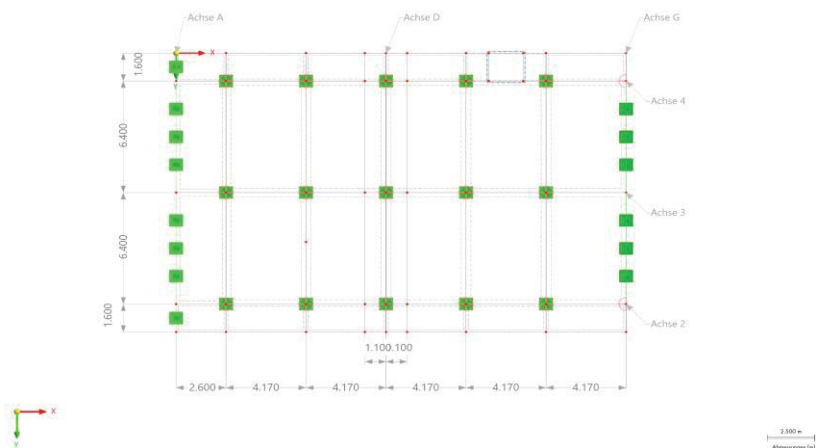
2 Geometrie

Die Decke wird an der Giebelseite auf der neuen Innenmauerschale aufgelagert. In den restlichen Achsen lagert die Decke auf dem standartisierten Stützenraster auf. An der Raumseitigen Stirnseite auf der Achse G lagert die Decke in dem Bereich zwischen den Stützen auf einer Mauerwerkswand, anstelle der Stützen auf. Der Deckendurchbruch für den Aufzugsschacht ist entsprechend der Geometrie mit berücksichtigt.

a _{Stützenreihen}	4,17	[m]	Abstand der Stützenreihen
n _{Stützenreihen}	5		Anzahl der Stützenreihen
b _{Randfeld}	2,60	[m]	Abstand Giebelwand - 1. Stützenreihe
l _{Feld}	6,40	[m]	Feldlänge
l _{Krag}	1,60	[m]	Kraglänge
b _{Stütze}	0,25	[m]	Stützenbreite
h _{Stütze}	0,25	[m]	Stützenhöhe
t	25,00	[cm]	Deckenstärke

MODELL, IN RICHTUNG +Z

in Richtung +Z



3 Materialkennwerte

E _{cm}	3100,00	[kN/cm ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f _{ck}	25,00	[MN/m ²]	Beton C25/30	[L1] S. 5.32
f _{ctk,005}	1,80	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f _{ctm}	2,60	[MN/m ²]	Beton C25/30	
f _{yk}	50,00	[kN/cm ²]	Stahl B500B	[L1] S. 5.22
γ _m	1,50		TSB Grundkombination Beton	[L1] S. 5.28
γ _m	1,15		TSB Grundkombination Stahl	[L1] S. 5.28
f _{cd}	14,17	[MN/m ²]		

4 Belastungen

Die Decke wird durch den Deckenaufbau und die Verkehrslast belastet. Im Obergeschoss ist ein Einbau im Bereich der Achse D vorhanden, welcher versetzt über dieser steht und die Decke zusätzlich belastet. Die maßgebenden Stützenlasten aus der Position OG_D1 werden als Punktlasten angesetzt. Die Verkehrslast wird als Volllast und als einseitige Last in Quer- und Längsrichtung angesetzt.

g_{Ausbau}	2,40	[kN/m ²]		[E.1]
$q_{\text{Verkehr, Büro}}$	3,20	[kN/m ²]	Büro + Trennwandzuschlag (Achse A-D)	[E.2]
$q_{\text{Verkehr, Galerie}}$	5,00	[kN/m ²]	Veranstaltungsfläche C5 (Achse D-G)	[E.2]
$g'_{\text{Leichtbauwand}}$	1,75	[kN/m]	parallel zur Achse D verlaufend	[E.1]
$G_{\text{k, Stütze}}$	5,5	[kN]	Stütze - Eigengewicht (h=3,50m)	[E.1]
$G_{\text{Achse 2}}$	53	[kN]	Stützen Achse 2, ständige Last	[OG_D1a]
$Q_{\text{Achse 2}}$	5	[kN]	Stützen Achse 2, veränderliche Last	[OG_D1a]
$G_{\text{Achse 3.1}}$	145	[kN]	Stütze Achse 3, links, ständige Last	[OG_D1a]
$G_{\text{3.2}}$	99	[kN]	Stütze Achse 3, rechts, ständige Last	[OG_D1a]
$Q_{\text{Achse 3}}$	10	[kN]	Stützen Achse, veränderliche Last	[OG_D1a]
$G_{\text{Achse 4}}$	58	[kN]	Stützen Achse 4, ständige Last	[OG_D1a]
$Q_{\text{Achse 4}}$	6	[kN]	Stützen Achse 4, veränderliche Last	[OG_D1a]
a	1,10	[m]	Abstand der Stützen im OG zur Achse D	

5 Schnittgrößen

Die Schnittgrößen werden in der RFEM Berechnung ermittelt. Hier werden nur die maßgebenden Auflagerkräfte aufgeführt. Dies geschieht für die Linienlagerung auf der Giebelwand und der Achse G, eine standardstützenreihe und die höher belasteten Stützenreihen in der Achse D.

$g_{\text{k, Giebelwand}}$	11	[kN/m]		[EG_D1a]
$q_{\text{k, Giebelwand}}$	4	[kN/m]		[EG_D1a]
$g_{\text{k, Achse G, Mitte}}$	20	[kN/m]		[EG_D1a]
$g_{\text{k, Achse G, Rand}}$	30	[kN/m]		[EG_D1a]
$q_{\text{k, Achse G, Mitte}}$	7	[kN/m]		[EG_D1a]
$q_{\text{k, Achse G, Rand}}$	20	[kN/m]		[EG_D1a]

Regelstütze - keine Decke über OG (Achsen B,C,D,F)

$F_{\text{G,k, Randstütze, 1 Geschoss}}$	180	[kN]	Achse 2 bzw. 4	[EG_D1a]
$F_{\text{G,k, Mittelstütze, 1 Geschoss}}$	310	[kN]	Achse 3	[EG_D1a]
$F_{\text{Q,k, Randstütze, 1 Geschoss}}$	105	[kN]	Achse 2 bzw. 4	[EG_D1a]
$F_{\text{Q,k, Mittelstütze, 1 Geschoss}}$	165	[kN]	Achse 3	[EG_D1a]

Regelstütze - mit Decke über OG (Achsen D)

$F_{\text{G,k, Randstütze, 2 Geschosse}}$	273	[kN]	Achse 2 bzw. 4	[EG_D1a]
$F_{\text{G,k, Mittelstütze, 2 Geschosse}}$	501	[kN]	Achse 3	[EG_D1a]
$F_{\text{Q,k, Randstütze, 2 Geschosse}}$	80	[kN]	Achse 2 bzw. 4	[EG_D1a]
$F_{\text{Q,k, Mittelstütze, 2 Geschosse}}$	135	[kN]	Achse 3	[EG_D1a]

6 Bemessung Decke GZT

6.1 Biegebemessung

Als Grundbewehrung werden Matten eingelegt, welche durch Zulagen verstärkt werden. Die Bewehrung wird in RFEM komplett erfasst. Die Längsrichtung wird in Gebäudequerrichtung definiert.

Grundbewehrung:

Grundbewehrung oben: Q524
Grundbewehrung unten: Q524

Zulage oben:

Auf Achse 2 und 4 DN12 alle 10 über eine Breite von 2,00m - parallel zur Achse 2
Auf Achse 3 DN12 alle 10 über eine Breite von 3,0m - parallel zur Achse 3
Auf Achse B bis F DN 12 alle 10 über eine Breite von 3,0m - parallel zur Achse B

Zulage unten:

Auf Achse 3 DN12 alle 10 über eine Breite und Länge von 3,00m über Mittelstütze in Achse D - parallel zur Achse 3
Mittig im Feld zwischen Achse 2 und 3 bzw. 3 und 4 - DN12 alle 10 über eine Länge von 3,00m - parallel zur Achse D

Auswertung / Bemessung:

Die vorhandene Bewehrung ist ausreichend. Nur in Singularitätsstellen und kleinen Randbereichen ist sie rechnerisch mangelhaft. Da die Bereiche in denen die Bewehrung nicht ausreicht kleiner als 1% der Gesamtfläche sind werden sie vernachlässigt.

Untere Bewehrung Längsrichtung:

$a_{s,erf}$	6,00 [cm ² /m]	
$a_{s,vorh}$	16,54 [cm ² /m]	Q524-A + DN12/10

η 0,36 < 1,00 Die Mindestbewehrung wird offensichtlich eingehalten.

Untere Bewehrung Querrichtung:

$a_{s,erf}$	9,00 [cm ² /m]	
$a_{s,vorh}$	16,54 [cm ² /m]	Q524-A + DN12/10

η 0,54 < 1,00 Die Mindestbewehrung wird offensichtlich eingehalten.

Obere Bewehrung Längsrichtung: (Nachweis für Zulagen)

$a_{s,erf}$	12,00 [cm ² /m]	
$a_{s,vorh}$	16,54 [cm ² /m]	Q524-A + DN12/10

η 0,73 < 1,00 Die Mindestbewehrung wird offensichtlich eingehalten.

Obere Bewehrung Querrichtung: (Nachweis für Zulagen)

$a_{s,erf}$	12,00 [cm ² /m]	
$a_{s,vorh}$	16,54 [cm ² /m]	Q524-A + DN12/10

η 0,73 < 1,00 Die Mindestbewehrung wird offensichtlich eingehalten.

6.2 Schubbemessung

Rechnerisch wird über einigen Stützen Schubbewehrung benötigt. Die Schubbemessung wird mit dem Durchstanznachweis abgegolten.

6.3 Durchstanznachweis

Eine Durchstanzbewehrung unterhalb der Stützen im OG ist nicht erforderlich.

Es wird der Durchstanznachweis mit dem Program B6+ von Frilo in der Pos. EG_D1b durchgeführt.

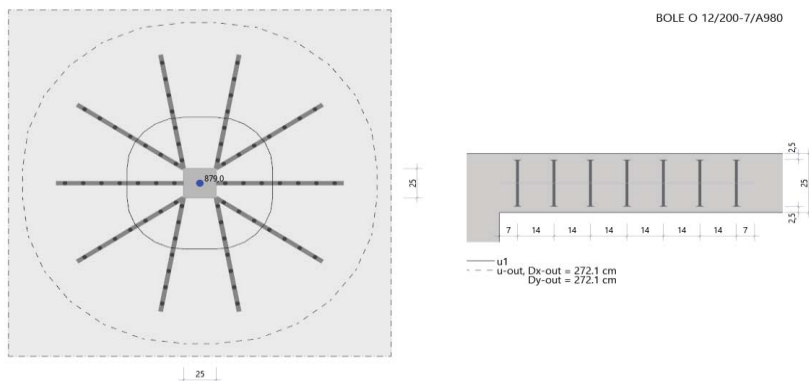
Mittelstütze auf Achse D:

V_{Ed}	879	[kN]	
V_{ed}	1,196	$[N/mm^2]$	[EG_D1b]
$V_{rd,c}$	0,628	$[N/mm^2]$	[EG_D1b]
$V_{rd,max}$	1,231	$[N/mm^2]$	[EG_D1b]

η ohne Verstärkung	1,90	> 1.00
-------------------------	------	--------

η Durchstanzbewehrt	0,97	< 1.00
--------------------------	------	--------

Der Durchstanznachweis gelingt mit der Einlage von Dübelleisten. Diese sind nach der abgebildeten Geometrie einzulegen. Schöck Bole O 12/200 - 7/A980



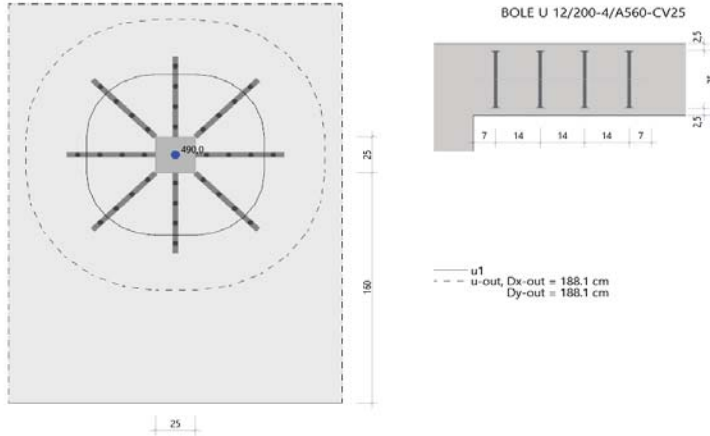
Randstütze Achse D:

V_{Ed}	488,6	[kN]	
V_{ed}	0,848	$[N/mm^2]$	[EG_D1c]
$V_{rd,c}$	0,628	$[N/mm^2]$	[EG_D1c]
$V_{rd,max}$	1,231	$[N/mm^2]$	[EG_D1c]

η ohne Verstärkung	1,35	> 1.00
-------------------------	------	--------

η Durchstanzbewehrt	0,69	< 1.00
--------------------------	------	--------

Es wird eine Druchstanzbewehrung erforderlich. Diese ist gemäß der Zeichnung einzubringen.
Schöck Bole U 12/200 - 4/A560-CV25



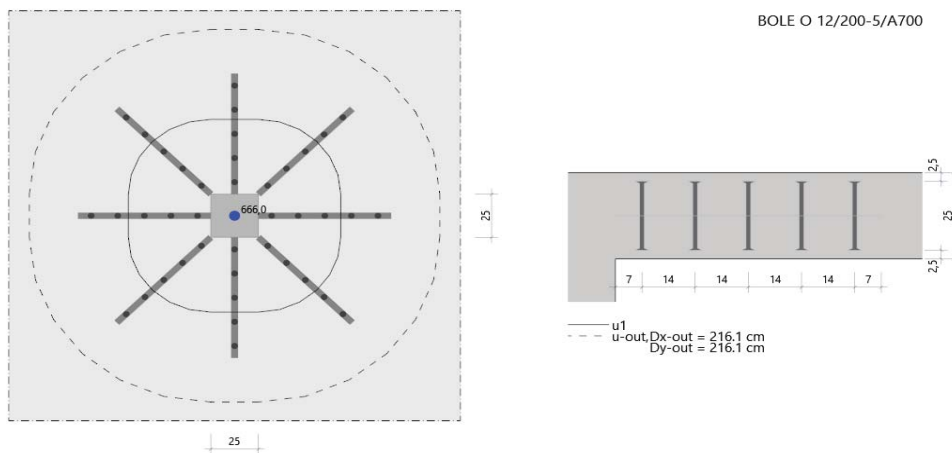
Regelstütze - keine Decke über OG (Achsen B,C,D,F)

V_{Ed}	666,0	[kN]	
v_{Ed}	0,906	[N/mm ²]	[EG_D1d]
$v_{rd,c}$	0,628	[N/mm ²]	[EG_D1d]
$v_{rd,max}$	1,231	[N/mm ²]	[EG_D1d]

η ohne Verstärkung 1,44 > 1.00

η Druchstanzbewehrt 0,74 < 1.00

Es wird eine Druchstanzbewehrung erforderlich. Diese ist gemäß der Zeichnung einzubringen.
Schöck Bole U 12/200 - 5/A700



6.3.3 Kollapsbewehrung

Es wird in der unteren Bewehrungslage die Kollapsbewehrung nachgewiesen. Diese ist kreuzweise in der Unteren Lage über den Stützen zu verlegen und muss die Zugkräfte aufnehmen können, welche den charakteristischen Auflagerlasten entsprechen.

Mittelstütze auf der Achse D:

V_{ek}	636,00	[kN]	
$A_{s,erf}$	12,72	[cm ²]	
$A_{s,vorh}$	14,39 [cm ² /m]		DN12/10 (vorh. Zulage)+3DN14

restliche Stützen:

V_{ek}	475,00	[kN]	
$A_{s,erf}$	9,50	[cm ²]	
$A_{s,vorh}$	12,32 [cm ² /m]		4DN14 je Richtung

7 Bemessung Decke GZG

7.1 Rissbreiten

Die Rissbreiten werden in dem Programm RFEM 6 ermittelt. Rein rechnerisch beträgt die maximale Rissbreite über den Stützen 0,60mm. Dieser Wert ist jedoch nicht maßgebend da er sich in Singularitätsstellen befindet. Der angestetzte Wert der Rissbreite deckt 99% der Fläche ab und ist somit repräsentativer.

w_{zul}	0,40	[mm]	
$w_{oben, vorhanden}$	0,27	[mm]	[EG_D1a]
$w_{unten, vorhanden}$	0,10	[mm]	[EG_D1a]

η	0,68	< 1,00
--------	-------------	------------------

7.2 Durchbiegung

Die Durchbiegungen werden über die konstruktive Schlankheitsbegrenzung nachgewiesen.

L	6,40	[m]	maßgebende Systemlänge
d_{erf}	0,18	[m]	L/35 - Schlankheitsbegrenzung
d_{vor}	0,25	[m]	

η	0,73	< 1,00
--------	-------------	------------------

Da unter den Decken Trennwände eingezogen werden sollen, werden die rechnerischen Durchbiegungen zusätzlich ermittelt um die Anforderungen an die Trennwände zu definieren.

f_{inst}	3,20	[mm]	
f_{II}	3,00	[mm]	
f_{zul}	21,33	[mm]	L/300

η	0,14	< 1,00
--------	-------------	------------------



Statische Berechnung

g

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	4
2	Typen für Knoten	■ ■	8
3	Typen für Betonbeme...	■ ■	8
4	Lastfälle und Kombin...	■ ■	16
5	Lasten	■ ■	19
6	Hilfsobjekte	■ ■	24
7	Statikanalyse-Ergebni...	■ ■	24
8	Betonbemessung	■ ■	46
9	Bemessungsübersicht	■ ■	101

BAUHERR

Stadtwerke Leipzig GmbH
Arno-Nitzsche-Starße 35
04277

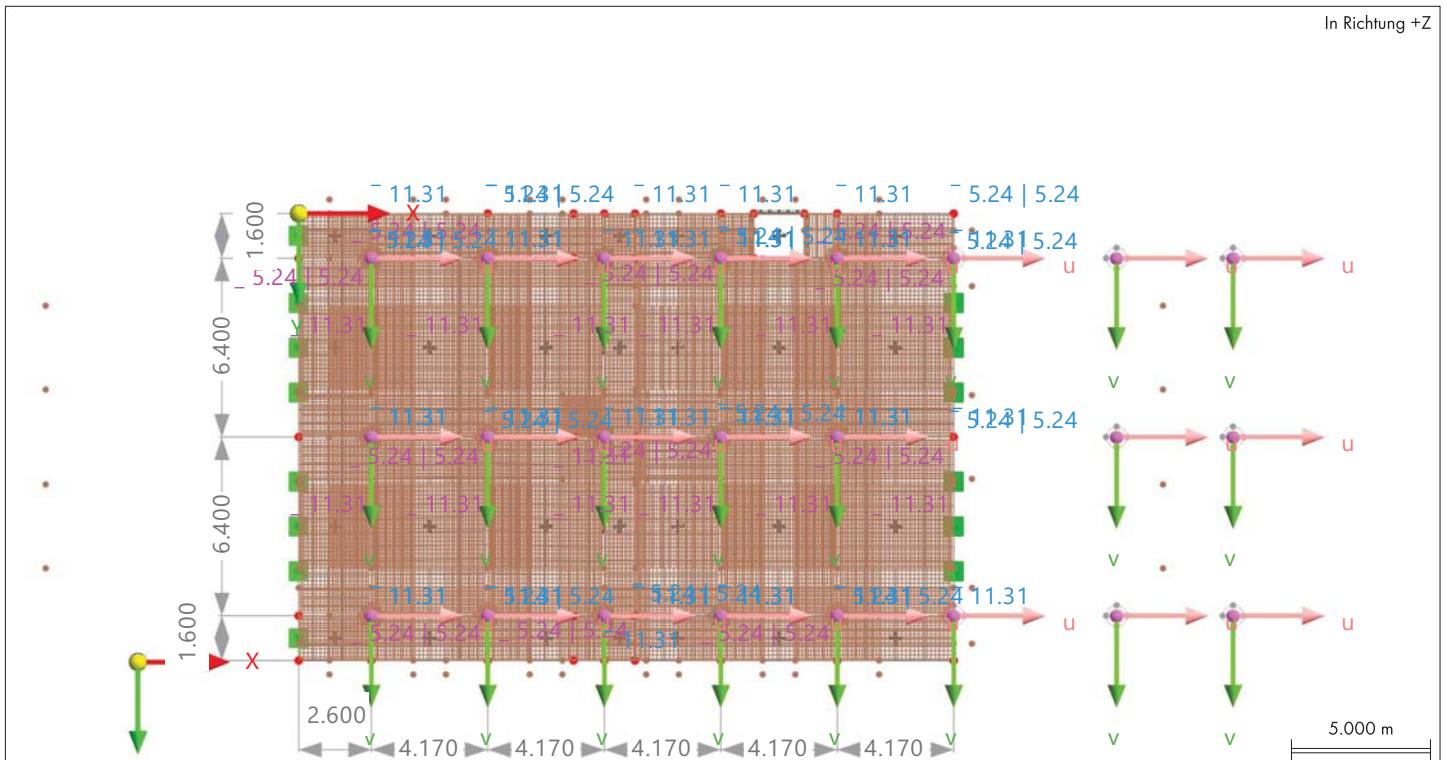
ERSTELLT VON

Büro für Baustatik
B., D. und M. Förtsch-Ingenieur - Partnergesellschaft mbB

PROJEKT

Tragwerksplanung
Stadtwerke Leipzig Umbau / Sanierung Haus 218 Mensa
Arno-Nitzsche-Starße 35/35a, 04277 Leipzig

MODELL



Projekt: 472 - Stadtwerke Mensa 218 - LPH4 TWP Rev.01

Position: EG_D1a - FE -Stahlbetonflachdecke

INHALT


A	Modell - Position	4		Linienlager p_y , Linienlager p_z , In axonometrischer Richtung	
B	Modell - Parameter	4			
C	Modell - Basisangaben	4	7.7	LF4: Knotenlager P_x , Knotenlager P_y , Knotenlager P_z , Linienlager p_x , Linienlager p_y , Linienlager p_z , In axonometrischer Richtung	45
1	Basisobjekte	4			
1.1	Materialien	5			
1.2	Querschnitte	5	D	BS2: Ergebnismhüllende - Max- und Min-Werte, Globale Verformungen u_z , In	45
1.3	Dicken	5			
1.4	Linien	5			
1.5	Flächen	7			
1.6	Öffnungen	7			
1.7	Modell, In Richtung +Z	8			
2	Typen für Knoten	8			
2.1	Knotenlager	8			
3	Typen für Betonbemessung	8			
3.1	Flächenbewehrungen	8			
3.2	Betondauerhaftigkeiten	15			
3.3	Bewehrungsrichtungen	16			
4	Lastfälle und Kombinationen	16			
4.1	Lastfälle	16			
4.2	Lastkombinationen	17			
4.2.1	Lastkombinationen - Enthaltene Lastfälle	17			
4.3	Statikanalyse-Einstellungen	18			
5	Lasten	19			
5.1	LF1 - Eigengewicht	19			
5.1.1	Knotenlasten	19			
5.1.2	Linienlasten	19			
5.1.3	Flächenlasten	19			
5.1.4	LF1: , Belastung, In axonometrischer Richtung	20			
5.1.5	LF1: Belastung, In axonometrischer Richtung	21			
5.2	LF2 - Verkehrslast Vollast	21			
5.2.1	Knotenlasten	21			
5.2.2	Flächenlasten	21			
5.2.3	LF2: , Belastung, In axonometrischer Richtung	22			
5.3	LF3 - Verkehrslast Teillast Längs	22			
5.3.1	Flächenlasten	22			
5.3.2	LF3: Belastung, In axonometrischer Richtung	23			
5.4	LF4 - Verkehrslast Teillast quer	23			
5.4.1	Flächenlasten	23			
5.4.2	LF4: Belastung, In axonometrischer Richtung	24			
6	Hilfsobjekte	24			
6.1	Koordinatensysteme	24			
7	Statikanalyse-Ergebnisse	24			
7.1	Zusammenfassung	24			
7.2	Knoten - Lagerkräfte	32			
7.3	Linien - Lagerkräfte	34			
7.4	LF1: Knotenlager P_z , Linienlager p_x , Linienlager p_y , Linienlager p_z , In axonometrischer Richtung	43			
7.5	LF2: Knotenlager P_z , Linienlager p_x , Linienlager p_y , Linienlager p_z , In axonometrischer Richtung	44			
7.6	LF3: Knotenlager P_x , Knotenlager P_y ,	44			
			8	Betonbemessung	46
			8.1	Zu bemessende Objekte	46
			8.2	Bemessungssituationen	46
			8.3	Materialien	46
			8.3.1	Materialien - Beton-Einstellungen	46
			8.3.2	Materialien - Zeitabhängige Kennwerte des Betons	47
			8.4	Querschnitte	47
			8.5	Dicken	47
			8.6	Tragfähigkeitskonfigurationen	47
			8.6.1	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen	47
			8.6.2	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Stäbe	47
			8.6.3	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Flächen	49
			8.6.4	Tragfähigkeitskonfigurationen - Einstellungen - Durchstanzen	50
			8.7	Gebrauchstauglichkeitskonfigurationen	51
			8.7.1	Gebrauchstauglichkeitskonfigurationen - Einstellungen	51
			8.8	Betonbemessung: $v_{Ed} / v_{Rd,max}$, In Richtung +Z	53
			8.9	Betonbemessung: u_z , In Richtung +Z	53
			8.10	Ergebnisse	54
			8.10.1	Fehler & Warnungen	54
			8.10.2	Nicht gültig / deaktiviert	54
			8.10.3	Ausnutzungen an Flächen flächenweise	54
			8.10.4	Ausnutzungen an Knoten knotenweise	86
			8.10.5	Flächenbewehrung - Durchmesser und Abstand	88
			8.10.6	Flächenbewehrung - Bewehrungsfläche	90
			8.10.7	Bewehrung an Flächen	91
			8.10.7.1	Erforderliche Bewehrung nach Bemessungssituation	91
			8.10.7.2	Erforderliche Bewehrung flächenweise	91
			8.10.7.3	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,erf,1,z}$ (oben), In Richtung +Z	95
			8.10.7.4	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,erf,2,z}$ (oben), In Richtung +Z	96
			8.10.7.5	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,erf,1,+z}$ (unten), In Richtung +Z	96
			8.10.7.6	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{s,erf,2,+z}$ (unten), In Richtung +Z	97
			8.10.8	Betonbemessung: Erforderliche Bewehrung, $a_{sw,erf}$, In Richtung +Z	97
			8.10.9	Bewehrung an Knoten	98
			8.10.9.1	Erforderliche Bewehrung knotenweise	98
			8.10.9.2	Vorhandene Bewehrung knotenweise	100

INHALT

9	Bemessungsübersicht	■ ■	101	9.1	Bemessungsübersicht	101
---	---------------------	-----	-----	-----	---------------------	-----

A

MODELL - POSITION

	Ort	Land	: --
		Straße	:
		PLZ	:
		Stadt	:
		Staat	:
		Breitengrad	: °
		Längengrad	: °
		Höhenlage	: m


B

MODELL - PARAMETER








Modell-ID	{e34f12cf-b0f4-41b3-bdce-d68b81b8660e}
	Eindeutige Modellkennung
Projekt-ID	{ce1cfce7-6422-41d0-abab-ab308d12c7cd}
	Eindeutige Projektkennung


C

MODELL - BASISANGABEN

	Basis	Modellname	: EG_D1a - FE - Stahlbetonflachdecke_5kNm.rf6
		Modellbeschreibung	:
		Modelltyp	: 3D

Add-Ons	Betonbemessung
---------	----------------

	Normen I	Lastfallklassifizierungs- und Kombinationsassistent	:  EN 1990
		Lastassistent	:  CEN | 2010-04  EN 1991  CEN | 2015-09
		Normgruppe für Betonbemessung	:  EN 1992  CEN | 2014-11

	Einstellungen und Opti Optionen	Fallbeschleunigung/	g	: 10.00 m/s ²
		Massenumwandlungskonstante		
		Datum des Tages Null im Zeitdiagramm		: 01.01.2016
		Globale Achsen XYZ		: Z nach unten
		Lokale Achsen xyz		: z nach unten

Toleranzen	Toleranz für Knoten	: 0.00050 m
	Toleranz für Linien	: 0.00050 m
	Toleranz für Flächen/Ebenen	: 0.00050 m
	Toleranz für Richtungen	: 0.00050 m

1 Basisobjekte

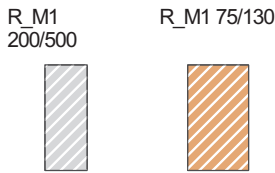


1.1 MATERIALIEN

- Legende
 Beton-Einstellungen
 Steifigkeitsmodifizierung

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell	Optionen
1	C30/37 | Isotrop | Linear elastisch	Beton	Isotrop | Linear elastisch	
2	Kerto LVL S-beam | Isotrop | Linear elastisch	Holz	Isotrop | Linear elastisch	
3	C20/25 | Isotrop | Linear elastisch	Beton	Isotrop | Linear elastisch	
4	B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	Betonstahl	Isotrop | Linear elastisch	
5	C25/30 | Isotrop | Linear elastisch	Beton	Isotrop | Linear elastisch	

1.2 QUERSCHNITTE



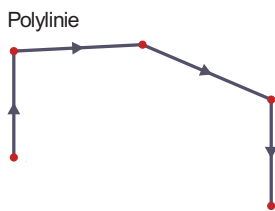
Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I _x [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Gesamtabmessungen b [mm] | h [mm]	
1	R_M1 200/500 | 1 - C30/37	1 Parametrisch - Dickwandige		99805.01 1000.00	208333.33 833.33	33333.33 833.33	200.0	500.0
2	R_M1 75/130 | 2 - Kerto LVL S-beam	2 Parametrisch - Dickwandige		1169.81 97.50	1373.13 81.25	457.03 81.25	75.0	130.0

1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Dicke				Richtung
			Material	Symbol	Wert	Einheit	
1	Konstant | d : 250.0 mm | 5 - C25/30	1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	5	d	250.0	mm	
2	Konstant | d : 220.0 mm | 1 - C30/37		1	d	220.0	mm	

1.4 LINIEN

- Legende
 Linienlager



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
39	Polylinie	114,113	1.600	Auf Y		
40	Polylinie	109,115	2.600	Auf X		
43	Polylinie	120,119	1.600	|| Y		
44	Polylinie	126,125	1.600	|| Y		
45	Polylinie	132,131	1.600	|| Y		
46	Polylinie	138,137	1.600	|| Y		
47	Polylinie	144,143	1.600	|| Y		
48	Polylinie	150,149	1.600	|| Y		
50	Polylinie	113,181	6.400	Auf Y		
51	Polylinie	181,110	6.400	Auf Y		
54	Polylinie	119,182	6.400	|| Y		
55	Polylinie	182,116	6.400	|| Y		
56	Polylinie	169,183	2.833	|| Y		
57	Polylinie	183,122	6.400	|| Y		
58	Polylinie	131,184	6.400	|| Y		
59	Polylinie	184,128	6.400	|| Y		
60	Polylinie	137,185	6.400	|| Y		
61	Polylinie	185,134	6.400	|| Y		
62	Polylinie	143,186	6.400	|| Y		
63	Polylinie	186,140	6.400	|| Y		
64	Polylinie	149,187	6.400	|| Y		
65	Polylinie	187,146	6.400	|| Y		
129	Polylinie	110,116	2.600	|| X		
130	Polylinie	116,122	4.170	|| X		

1.4

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
132	Polylinie	128,222	1.100	|| X		
133	Polylinie	134,214	1.185	|| X		
134	Polylinie	140,146	4.170	|| X		
137	Polylinie	181,182	2.600	|| X		
138	Polylinie	182,183	4.170	|| X		
139	Polylinie	183,217	3.070	|| X		
140	Polylinie	184,223	1.100	|| X		
141	Polylinie	185,186	4.170	|| X		
142	Polylinie	186,187	4.170	|| X		
145	Polylinie	113,119	2.600	|| X		
146	Polylinie	119,125	4.170	|| X		
147	Polylinie	125,218	3.070	|| X		
148	Polylinie	131,224	1.100	|| X		
149	Polylinie	137,143	4.170	|| X		
150	Polylinie	143,149	4.170	|| X		
210	Polylinie	115,121	4.170	Auf X		
211	Polylinie	121,219	3.070	Auf X		
212	Polylinie	127,225	1.100	Auf X		
213	Polylinie	133,212	1.185	Auf X		
214	Polylinie	139,145	4.170	Auf X		
219	Polylinie	150,144	4.170	|| X		
220	Polylinie	144,138	4.170	|| X		
221	Polylinie	138,221	3.070	|| X		
222	Polylinie	132,220	1.100	|| X		
223	Polylinie	126,120	4.170	|| X		
224	Polylinie	120,114	2.600	|| X		
226	Polylinie	125,169	3.567	|| Y		
232	Polylinie	110,109	1.600	Auf Y		
240	Polylinie	116,115	1.600	|| Y		
243	Polylinie	122,121	1.600	|| Y		
247	Polylinie	128,127	1.600	|| Y		
251	Polylinie	134,133	1.600	|| Y		
255	Polylinie	140,139	1.600	|| Y		
259	Polylinie	146,145	1.600	|| Y		
268	Polylinie	212,213	1.800	Auf X		
269	Polylinie	213,139	1.185	Auf X		
270	Polylinie	214,215	1.800	|| X		
271	Polylinie	215,140	1.185	|| X		
272	Polylinie	212,214	1.600	|| Y		
274	Polylinie	215,213	1.600	|| Y		
275	Polylinie	216,128	1.100	|| X		
276	Polylinie	217,184	1.100	|| X		
277	Polylinie	218,131	1.100	|| X		
278	Polylinie	219,127	1.100	Auf X		
279	Polylinie	220,126	3.070	|| X		
280	Polylinie	221,132	1.100	|| X		
281	Polylinie	222,134	3.070	|| X		
282	Polylinie	223,185	3.070	|| X		
283	Polylinie	224,137	3.070	|| X		
284	Polylinie	225,133	3.070	Auf X		
285	Polylinie	219,216	1.600	|| Y		
286	Polylinie	216,217	6.400	|| Y		
287	Polylinie	217,218	6.400	|| Y		
288	Polylinie	218,220	1.600	|| Y		
289	Polylinie	225,222	1.600	|| Y		
290	Polylinie	222,223	6.400	|| Y		
291	Polylinie	223,224	6.400	|| Y		
292	Polylinie	224,221	1.600	|| Y		

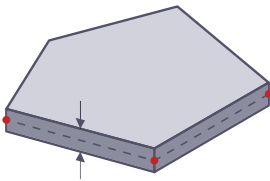
1.5

FLÄCHEN

Legende

- Bemessungseigenschaften
- Betondauerhaftigkeit (Betonbemessung)
- Bewehrungsrichtung – Oben
- Bewehrungsrichtung – Unten
- Flächenbewehrungstabelle
- Integrierte Objekte
- Raster für Ergebnisse

Ebene



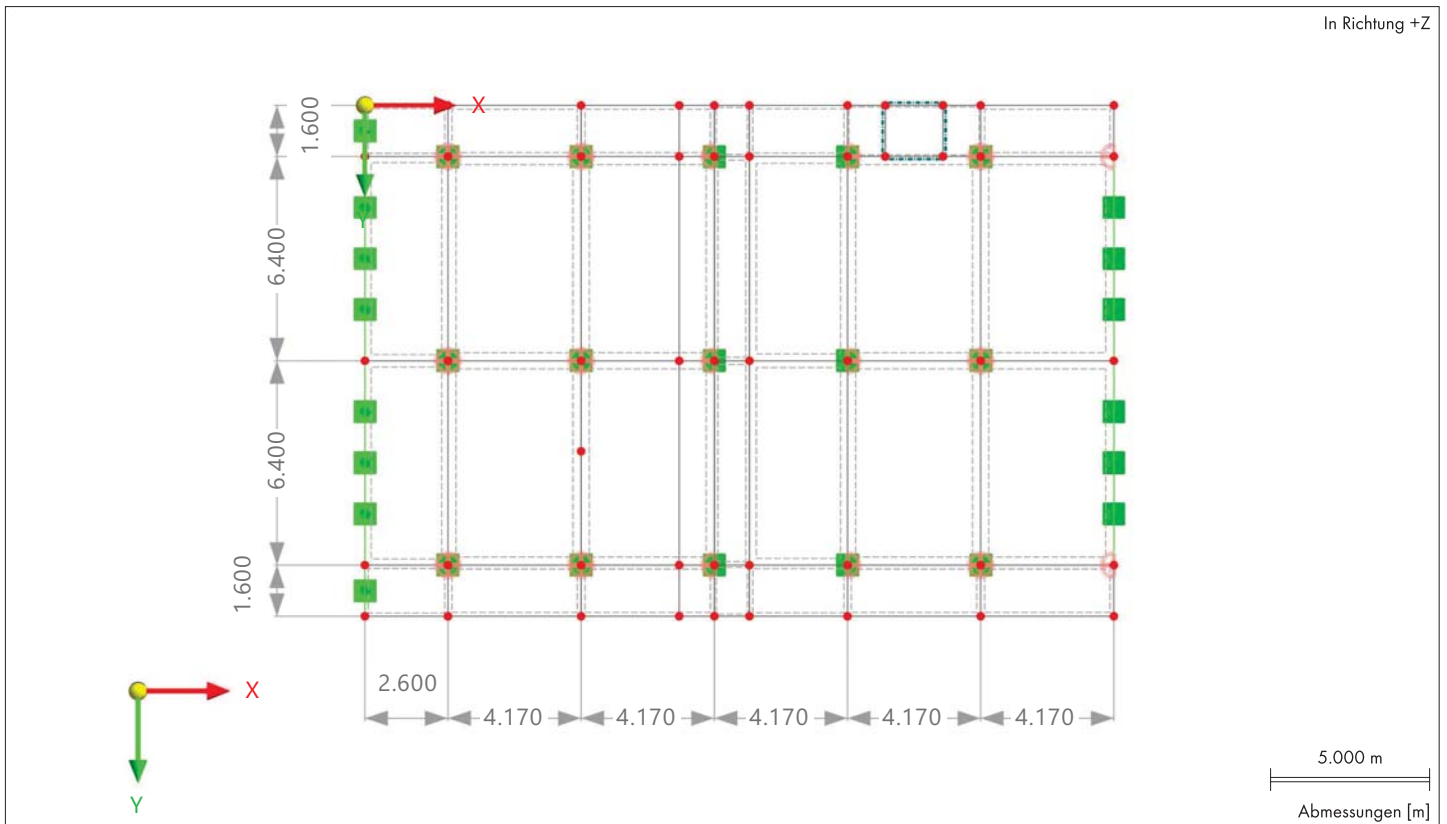
Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	224,39,145,43	Standard	Ebene	1	5	In XY	
2	58,148,291,140	Standard	Ebene	1	5	In XY	
3	291,283,60,282	Standard	Ebene	1	5	In XY	
4	59,140,290,132	Standard	Ebene	1	5	In XY	
5	290,282,61,281	Standard	Ebene	1	5	In XY	
6	247,132,289,212	Standard	Ebene	1	5	In XY	
7	289,281,251,284	Standard	Ebene	1	5	In XY	
8	46,221,292,283	Standard	Ebene	1	5	In XY	
9	292,280,45,148	Standard	Ebene	1	5	In XY	
47	145,50,137,54	Standard	Ebene	1	5	In XY	
48	223,43,146,44	Standard	Ebene	1	5	In XY	
49	146,54,138,56,226	Standard	Ebene	1	5	In XY	
50	222,279,44,147,277,45	Standard	Ebene	1	5	In XY	
51	137,51,129,55	Standard	Ebene	1	5	In XY	
52	147,277,58,276,139,56,226	Standard	Ebene	1	5	In XY	
54	138,55,130,57	Standard	Ebene	1	5	In XY	
56	220,46,149,47	Standard	Ebene	1	5	In XY	
57	139,276,59,275,131,57	Standard	Ebene	1	5	In XY	
58	149,60,141,62	Standard	Ebene	1	5	In XY	
59	219,47,150,48	Standard	Ebene	1	5	In XY	
60	129,232,40,240	Standard	Ebene	1	5	In XY	
62	150,62,142,64	Standard	Ebene	1	5	In XY	
64	130,240,210,243	Standard	Ebene	1	5	In XY	
65	141,61,133,270,271,63	Standard	Ebene	1	5	In XY	
68	131,275,247,278,211,243	Standard	Ebene	1	5	In XY	
69	142,63,134,65	Standard	Ebene	1	5	In XY	
73	133,270,271,255,269,268,213,251	Standard	Ebene	1	5	In XY	
75	134,255,214,259	Standard	Ebene	1	5	In XY	

1.6

ÖFFNUNGEN

Öffnung Nr.	Flächen Nr.	Begrenzungslinien Nr.	Fläche A [m²]	Öffnungsmitte [m]			Lage
				Xc	Yc	Zc	
1	73	272,270,274,268	2.880	17.195	0.800	0.000	In XY

1.7 MODELL, IN RICHTUNG +Z



2 Typen für Knoten

2.1 KNOTENLAGER

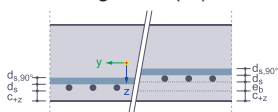
Legende
▲ Abmessungen

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]			Optionen
			C _{u,X}	C _{u,Y}	C _{u,Z}	C _{φ,X}	C _{φ,Y}	C _{φ,Z}	
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Gelenkig			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	▲
	116,119,122,125,128,131,134,137,140,143,182-186	1 - Global XYZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

3 Typen für Betonbemessung

3.1 FLÄCHENBEWEHRUNGEN

Ortstyp 'Auf Fläche' | Ausrichtung 'Unten (+z)'

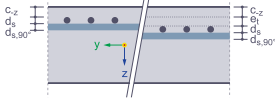


Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Auf Fläche | Matte | Q524A | Unten (+z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	
	Ortstyp		Auf Fläche	
	Material		4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Matte	
	Zugewiesen an Seite		Unten (+z)	
	Lieferprogramm der Matten		Deutschland - 2008-01-01	
	Name der Matte		Q524A	
	Mattenform		Q-Matte	
	Obere Ausrichtung aktiviert	<input type="checkbox"/>		
	Untere Ausrichtung aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/>		

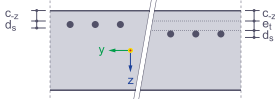
3.1

FLÄCHENBEWEHRUNGEN

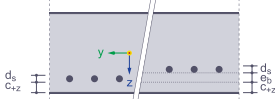
Ortstyp 'Auf Fläche' | Ausrichtung 'Oben (-z)'



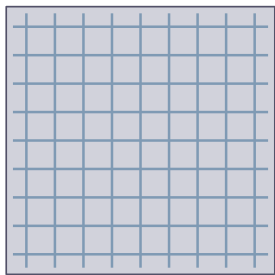
Ortstyp 'Freirechteck' | Ausrichtung 'Oben (-z)'



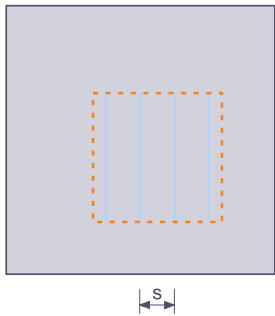
Ortstyp 'Freirechteck' | Ausrichtung 'Unten (+z)'



Bewehrungstyp 'Matte'



Bewehrungstyp 'Bewehrungsstab'



Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	
3	Unten zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e _u	0.0	mm	
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung		
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		a _{s,1}		
	Bewehrungsfläche	a _{s,1}	5.24	cm ² /m	
	Bewehrungsfläche	a _{s,2}	5.24	cm ² /m	
	Bewehrungsfläche	a _{s,1,+z}	5.24	cm ² /m	
	Bewehrungsfläche	a _{s,2,+z}	5.24	cm ² /m	
	Auf Fläche | Matte | Q524A | Oben (-z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)				
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75		
	Ortstyp		Auf Fläche		
Material		4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch			
Bewehrungstyp		Matte			
Zugewiesen an Seite		Oben (-z)			
Lieferprogramm der Matten		Deutschland - 2008-01-01			
Name der Matte		Q524A			
Mattenform		Q-Matte			
Obere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>			
Untere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>			
Oben zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e _o	0.0	mm		
Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung			
In Bewehrungsrichtung der Bemessung		a _{s,1}			
Bewehrungsfläche	a _{s,1}	5.24	cm ² /m		
Bewehrungsfläche	a _{s,2}	5.24	cm ² /m		
Bewehrungsfläche	a _{s,1,-z}	5.24	cm ² /m		
Bewehrungsfläche	a _{s,2,-z}	5.24	cm ² /m		
4	Freirechteck | Bewehrungsstab | d_s : 12.0 mm | s : 0.100 m | Oben (-z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)				
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75		
	Ortstyp		Freirechteck		
	Material		4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch		
	Bewehrungstyp		Bewehrungsstab		
	Zugewiesen an Seite		Oben (-z)		
	Stabdurchmesser	d _s	12.0	mm	
	Stababstand	s	0.100	m	
	Zusätzliche Querbewehrung aktiviert		<input type="checkbox"/>		
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>		
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>		
	Oben zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e _o	0.0	mm	
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung		
	Projektionskoordinatensystem		1 - Global XYZ		
	Projektionsebene		Ebene XY		
	Ort | Mitte	X ₁	2.600	m	
	Ort | Mitte	Y ₁	8.000	m	
	Ort | Rechteckig | Typ		Mitte und Seiten		
	Ort | 1. | Koordinate	X ₁	-18.900	m	
	Ort | 1. | Koordinate	Y ₁	9.500	m	
	Ort | 2. | Koordinate	X ₂	24.100	m	
	Ort | 2. | Koordinate	Y ₂	6.500	m	
	Ort | Mitte	X ₁	2.600	m	
	Ort | Mitte	Y ₁	8.000	m	
	Ort | Mitte | Seite	a	43.000	m	
	Ort | Mitte | Seite	b	3.000	m	
	Rechteckdrehung um Z	α	0.00	°	
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Von	-∞		
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Bis	+∞		
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		a _{s,1}		
Bewehrungsfläche	a _{s,1}	11.31	cm ² /m		
Bewehrungsfläche	a _{s,1,-z}	11.31	cm ² /m		
Stabdurchmesser | Automatisch		<input type="checkbox"/>			

3.1

FLÄCHENBEWEHRUNGEN

Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Stababstand | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
7	■ Freierechteck | Bewehrungsstab | d_s : 12.0 mm | s : 0.100 m | Oben (-z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	
	Ortstyp		■ Freierechteck	
	Material		■ 4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		■ Bewehrungsstab	
	Zugewiesen an Seite		Oben (-z)	
	Stabdurchmesser	d_s	12.0	mm
	Stababstand	s	0.100	m
	Zusätzliche Querbewehrung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Oben zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e_o	0.0	mm
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung	
	Projektionskoordinatensystem		1 - Global XYZ	
	Projektionsebene		Ebene XY	
	Ort | Mitte	X_1	19.280	m
	Ort | Mitte	Y_1	8.000	m
	Ort | Rechteckig | Typ		Mitte und Seiten	
	Ort | 1. | Koordinate	X_1	17.780	m
	Ort | 1. | Koordinate	Y_1	16.500	m
	Ort | 2. | Koordinate	X_2	20.780	m
	Ort | 2. | Koordinate	Y_2	-0.500	m
	Ort | Mitte	X_1	19.280	m
	Ort | Mitte	Y_1	8.000	m
	Ort | Mitte | Seite	a	3.000	m
	Ort | Mitte | Seite	b	17.000	m
	Rechteckdrehung um Z	α	0.00	°
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Von	$-\infty$	
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Bis	$+\infty$	
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		$a_{s,2}$	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,2}$	11.31	cm ² /m
	Bewehrungsfläche	$a_{s,2,-z}$	11.31	cm ² /m
	Stabdurchmesser | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
	Stababstand | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
8	■ Freierechteck | Bewehrungsstab | d_s : 12.0 mm | s : 0.100 m | Oben (-z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	
	Ortstyp		■ Freierechteck	
	Material		■ 4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		■ Bewehrungsstab	
	Zugewiesen an Seite		Oben (-z)	
	Stabdurchmesser	d_s	12.0	mm
	Stababstand	s	0.100	m
	Zusätzliche Querbewehrung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Oben zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e_o	0.0	mm
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung	
	Projektionskoordinatensystem		1 - Global XYZ	
	Projektionsebene		Ebene XY	
	Ort | Mitte	X_1	15.110	m
	Ort | Mitte	Y_1	8.000	m
	Ort | Rechteckig | Typ		Mitte und Seiten	
	Ort | 1. | Koordinate	X_1	13.610	m
	Ort | 1. | Koordinate	Y_1	16.500	m
	Ort | 2. | Koordinate	X_2	16.610	m
	Ort | 2. | Koordinate	Y_2	-0.500	m
	Ort | Mitte	X_1	15.110	m

3.1

FLÄCHENBEWEHRUNGEN

Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Ort | Mitte	Y_1	8.000	m
	Ort | Mitte | Seite	a	3.000	m
	Ort | Mitte | Seite	b	17.000	m
	Rechteckdrehung um Z	α	0.00	°
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Von	$-\infty$	
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Bis	$+\infty$	
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		$a_{s,2}$	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,2}$	11.31	cm ² /m
	Bewehrungsfläche	$a_{s,2,z}$	11.31	cm ² /m
	Stabdurchmesser | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
	Stababstand | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
9	Freirechteck | Bewehrungsstab | d_s : 12.0 mm | s : 0.100 m | Oben (-z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	
	Ortstyp		Freirechteck	
	Material		4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Bewehrungsstab	
	Zugewiesen an Seite		Oben (-z)	
	Stabdurchmesser	d_s	12.0	mm
	Stababstand	s	0.100	m
	Zusätzliche Querbewehrung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Oben zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e_o	0.0	mm
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung	
	Projektionskoordinatensystem		1 - Global XYZ	
	Projektionsebene		Ebene XY	
	Ort | Mitte	X_1	10.940	m
	Ort | Mitte	Y_1	8.000	m
	Ort | Rechteckig | Typ		Mitte und Seiten	
	Ort | 1. | Koordinate	X_1	9.440	m
	Ort | 1. | Koordinate	Y_1	16.500	m
	Ort | 2. | Koordinate	X_2	12.440	m
	Ort | 2. | Koordinate	Y_2	-0.500	m
	Ort | Mitte	X_1	10.940	m
	Ort | Mitte	Y_1	8.000	m
	Ort | Mitte | Seite	a	3.000	m
	Ort | Mitte | Seite	b	17.000	m
	Rechteckdrehung um Z	α	0.00	°
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Von	$-\infty$	
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Bis	$+\infty$	
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		$a_{s,2}$	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,2}$	11.31	cm ² /m
	Bewehrungsfläche	$a_{s,2,z}$	11.31	cm ² /m
	Stabdurchmesser | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
	Stababstand | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
10	Freirechteck | Bewehrungsstab | d_s : 12.0 mm | s : 0.100 m | Oben (-z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	
	Ortstyp		Freirechteck	
	Material		4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Bewehrungsstab	
	Zugewiesen an Seite		Oben (-z)	
	Stabdurchmesser	d_s	12.0	mm
	Stababstand	s	0.100	m
	Zusätzliche Querbewehrung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Oben zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e_o	0.0	mm
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung	

3.1

FLÄCHENBEWEHRUNGEN

Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Projektionskoordinatensystem		1 - Global XYZ	
	Projektionsebene		Ebene XY	
	Ort | Mitte	X ₁	6.770	m
	Ort | Mitte	Y ₁	8.000	m
	Ort | Rechteckig | Typ		Mitte und Seiten	
	Ort | 1. | Koordinate	X ₁	5.270	m
	Ort | 1. | Koordinate	Y ₁	16.500	m
	Ort | 2. | Koordinate	X ₂	8.270	m
	Ort | 2. | Koordinate	Y ₂	-0.500	m
	Ort | Mitte	X ₁	6.770	m
	Ort | Mitte	Y ₁	8.000	m
	Ort | Mitte | Seite	a	3.000	m
	Ort | Mitte | Seite	b	17.000	m
	Rechteckdrehung um Z	α	0.00	°
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Von	-∞	
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Bis	+∞	
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		a _{s,2}	
	Bewehrungsfläche	a _{s,2}	11.31	cm ² /m
	Bewehrungsfläche	a _{s,2,-z}	11.31	cm ² /m
	Stabdurchmesser | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
	Stababstand | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
11	Freirechteck | Bewehrungsstab | d _s : 12.0 mm | s : 0.100 m | Oben (-z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	
	Ortstyp		Freirechteck	
	Material		4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Bewehrungsstab	
	Zugewiesen an Seite		Oben (-z)	
	Stabdurchmesser	d _s	12.0	mm
	Stababstand	s	0.100	m
	Zusätzliche Querbewehrung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Oben zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e _o	0.0	mm
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung	
	Projektionskoordinatensystem		1 - Global XYZ	
	Projektionsebene		Ebene XY	
	Ort | Mitte	X ₁	2.600	m
	Ort | Mitte	Y ₁	8.000	m
	Ort | Rechteckig | Typ		Mitte und Seiten	
	Ort | 1. | Koordinate	X ₁	1.100	m
	Ort | 1. | Koordinate	Y ₁	16.500	m
	Ort | 2. | Koordinate	X ₂	4.100	m
	Ort | 2. | Koordinate	Y ₂	-0.500	m
	Ort | Mitte	X ₁	2.600	m
	Ort | Mitte	Y ₁	8.000	m
	Ort | Mitte | Seite	a	3.000	m
	Ort | Mitte | Seite	b	17.000	m
	Rechteckdrehung um Z	α	0.00	°
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Von	-∞	
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Bis	+∞	
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		a _{s,2}	
	Bewehrungsfläche	a _{s,2}	11.31	cm ² /m
	Bewehrungsfläche	a _{s,2,-z}	11.31	cm ² /m
	Stabdurchmesser | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
	Stababstand | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
12	Freirechteck | Bewehrungsstab | d _s : 12.0 mm | s : 0.100 m | Oben (-z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	
	Ortstyp		Freirechteck	
	Material		4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	

3.1

FLÄCHENBEWEHRUNGEN

Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Bewehrungstyp		Bewehrungsstab	
	Zugewiesen an Seite		Oben (-z)	
	Stabdurchmesser	d_s	12.0	mm
	Stababstand	s	0.100	m
	Zusätzliche Querbewehrung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Oben zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e_o	0.0	mm
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung	
	Projektionskoordinatensystem		1 - Global XYZ	
	Projektionsebene		Ebene XY	
	Ort | Mitte	X_1	2.600	m
	Ort | Mitte	Y_1	1.600	m
	Ort | Rechteckig | Typ		Mitte und Seiten	
	Ort | 1. | Koordinate	X_1	-18.900	m
	Ort | 1. | Koordinate	Y_1	2.600	m
	Ort | 2. | Koordinate	X_2	24.100	m
	Ort | 2. | Koordinate	Y_2	0.600	m
	Ort | Mitte	X_1	2.600	m
	Ort | Mitte	Y_1	1.600	m
	Ort | Mitte | Seite	a	43.000	m
	Ort | Mitte | Seite	b	2.000	m
	Rechteckdrehung um Z	α	0.00	°
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Von	$-\infty$	
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Bis	$+\infty$	
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		$a_{s,1}$	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,1}$	11.31	cm ² /m
	Bewehrungsfläche	$a_{s,1,-z}$	11.31	cm ² /m
	Stabdurchmesser | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
	Stababstand | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
13	Freirechteck | Bewehrungsstab | d_s : 12.0 mm | s : 0.100 m | Oben (-z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	
	Ortstyp		Freirechteck	
	Material		4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Bewehrungsstab	
	Zugewiesen an Seite		Oben (-z)	
	Stabdurchmesser	d_s	12.0	mm
	Stababstand	s	0.100	m
	Zusätzliche Querbewehrung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Oben zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e_o	0.0	mm
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung	
	Projektionskoordinatensystem		1 - Global XYZ	
	Projektionsebene		Ebene XY	
	Ort | Mitte	X_1	2.600	m
	Ort | Mitte	Y_1	14.400	m
	Ort | Rechteckig | Typ		Mitte und Seiten	
	Ort | 1. | Koordinate	X_1	-18.900	m
	Ort | 1. | Koordinate	Y_1	15.400	m
	Ort | 2. | Koordinate	X_2	24.100	m
	Ort | 2. | Koordinate	Y_2	13.400	m
	Ort | Mitte	X_1	2.600	m
	Ort | Mitte	Y_1	14.400	m
	Ort | Mitte | Seite	a	43.000	m
	Ort | Mitte | Seite	b	2.000	m
	Rechteckdrehung um Z	α	0.00	°
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Von	$-\infty$	
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Bis	$+\infty$	
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		$a_{s,1}$	

3.1

FLÄCHENBEWEHRUNGEN

Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Bewehrungsfläche	$a_{s,1}$	11.31	cm ² /m
	Bewehrungsfläche	$a_{s,1-z}$	11.31	cm ² /m
	Stabdurchmesser | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
	Stababstand | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
14	Freirechteck | Bewehrungsstab | d_s : 12.0 mm | s : 0.100 m | Unten (+z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	
	Ortstyp		Freirechteck	
	Material		4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Bewehrungsstab	
	Zugewiesen an Seite		Unten (+z)	
	Stabdurchmesser	d_s	12.0	mm
	Stababstand	s	0.100	m
	Zusätzliche Querbewehrung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Unten zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e_u	0.0	mm
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung	
	Projektionskoordinatensystem		1 - Global XYZ	
	Projektionsebene		Ebene XY	
	Ort | Mitte	X_1	10.940	m
	Ort | Mitte	Y_1	11.200	m
	Ort | Rechteckig | Typ		Mitte und Seiten	
	Ort | 1. | Koordinate	X_1	-9.060	m
	Ort | 1. | Koordinate	Y_1	12.700	m
	Ort | 2. | Koordinate	X_2	30.940	m
	Ort | 2. | Koordinate	Y_2	9.700	m
	Ort | Mitte	X_1	10.940	m
	Ort | Mitte	Y_1	11.200	m
	Ort | Mitte | Seite	a	40.000	m
	Ort | Mitte | Seite	b	3.000	m
	Rechteckdrehung um Z	α	0.00	°
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Von	-∞	
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Bis	+∞	
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		$a_{s,2}$	
	Bewehrungsfläche	$a_{s,2}$	11.31	cm ² /m
	Bewehrungsfläche	$a_{s,2,+z}$	11.31	cm ² /m
	Stabdurchmesser | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
	Stababstand | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
15	Freirechteck | Bewehrungsstab | d_s : 12.0 mm | s : 0.100 m | Unten (+z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	
	Ortstyp		Freirechteck	
	Material		4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		Bewehrungsstab	
	Zugewiesen an Seite		Unten (+z)	
	Stabdurchmesser	d_s	12.0	mm
	Stababstand	s	0.100	m
	Zusätzliche Querbewehrung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Unten zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e_u	0.0	mm
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung	
	Projektionskoordinatensystem		1 - Global XYZ	
	Projektionsebene		Ebene XY	
	Ort | Mitte	X_1	10.940	m
	Ort | Mitte	Y_1	8.000	m
	Ort | Rechteckig | Typ		Mitte und Seiten	
	Ort | 1. | Koordinate	X_1	9.440	m
	Ort | 1. | Koordinate	Y_1	9.500	m

3.1

FLÄCHENBEWEHRUNGEN

Bew. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Ort | 2. | Koordinate	X ₂	12.440	m
	Ort | 2. | Koordinate	Y ₂	6.500	m
	Ort | Mitte	X ₁	10.940	m
	Ort | Mitte	Y ₁	8.000	m
	Ort | Mitte | Seite	a	3.000	m
	Ort | Mitte | Seite	b	3.000	m
	Rechteckdrehung um Z	α	0.00	°
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Von	-∞	
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Bis	+∞	
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		a _{s,1}	
	Bewehrungsfläche	a _{s,1}	11.31	cm ² /m
	Bewehrungsfläche	a _{s,1,+z}	11.31	cm ² /m
	Stabdurchmesser | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
	Stababstand | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
16	■ Freirechteck | Bewehrungsstab | d _s : 12.0 mm | s : 0.100 m | Unten (+z) (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	
	Ortstyp		■ Freirechteck	
	Material		■ 4 - B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch	
	Bewehrungstyp		■ Bewehrungsstab	
	Zugewiesen an Seite		Unten (+z)	
	Stabdurchmesser	d _s	12.0	mm
	Stababstand	s	0.100	m
	Zusätzliche Querbewehrung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Obere Ausrichtung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Untere Ausrichtung aktiviert		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Unten zusätzlicher Versatz zur Betondeckung	e _u	0.0	mm
	Typ der Bewehrungsrichtung		In Bewehrungsrichtung	
	Projektionskoordinatensystem		■ 1 - Global XYZ	
	Projektionsebene		Ebene XY	
	Ort | Mitte	X ₁	10.940	m
	Ort | Mitte	Y ₁	4.800	m
	Ort | Rechteckig | Typ		Mitte und Seiten	
	Ort | 1. | Koordinate	X ₁	-9.060	m
	Ort | 1. | Koordinate	Y ₁	6.300	m
	Ort | 2. | Koordinate	X ₂	30.940	m
	Ort | 2. | Koordinate	Y ₂	3.300	m
	Ort | Mitte	X ₁	10.940	m
	Ort | Mitte	Y ₁	4.800	m
	Ort | Mitte | Seite	a	40.000	m
	Ort | Mitte | Seite	b	3.000	m
	Rechteckdrehung um Z	α	0.00	°
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Von	-∞	
	Bewehrungseinwirkungsbereich	Bis	+∞	
	In Bewehrungsrichtung der Bemessung		a _{s,2}	
	Bewehrungsfläche	a _{s,2}	11.31	cm ² /m
	Bewehrungsfläche	a _{s,2,+z}	11.31	cm ² /m
	Stabdurchmesser | Automatisch		<input type="checkbox"/>	
	Stababstand | Automatisch		<input type="checkbox"/>	

3.2

BETONDAUERHAFTIGKEITEN

Bed. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	■ XC1 (Flächen : 1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75)			
	Zugewiesen an Stäbe Nr.			
	Zugewiesen an Stabsätze Nr.			
	Zugewiesen an Flächen Nr.		1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	
	Korrosion durch Karbonatisierung		XC1 - Trocken oder ständig nass	
	Typ der Anforderungsklasse		Nach Norm	
	Nutzungsdauer von 50 auf 100 Jahre		<input type="checkbox"/>	

3.2 **BETONDAUERHAFTIGKEITEN**

Bed. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Lage der Bewehrung nicht beeinflusst vom Bauablauf aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Besondere Qualitätskontrolle der Herstellung aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Luftporengehalt mehr als 4% aktiviert		<input type="checkbox"/>	
	Vorhaltemaßtyp		Nach Norm	





























3.3 **BEWEHRUNGRICHTUNGEN**

Richtung Nr.	Typ	Flächen	Dreh. der Bew.-Richtung um z bezogen auf x		
			ϕ_1 [°]	ϕ_2 [°]	$\Delta\phi_2$ [°]
1	Erste Bewehrungsrichtung in x	1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75			

4 **Lastfälle und Kombinationen**

4.1 **LASTFÄLLE**

Legende
 Strukturmodifikation

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.	Optionen
1	 Eigengewicht				
	Analysetyp	 Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Zugehörige Norm	 EN 1990 | CEN | 2010-04			
	Statikanalyse-Einstellungen	 SA1 - I. Ordnung			
	Einwirkungskategorie	 Ständig			
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	--		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	--		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	--		
Strukturmodifikation	 1				
Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal				
2	 Verkehrslast Volllast				
	Analysetyp	 Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Zugehörige Norm	 EN 1990 | CEN | 2010-04			
	Statikanalyse-Einstellungen	 SA1 - I. Ordnung			
	Einwirkungskategorie	 Nutzlasten - Kategorie B: Büroräume			
	Strukturmodifikation	 1			
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal			
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal			
3	 Verkehrslast Teillast Längs				
	Analysetyp	 Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Zugehörige Norm	 EN 1990 | CEN | 2010-04			
	Statikanalyse-Einstellungen	 SA1 - I. Ordnung			
	Einwirkungskategorie	 Nutzlasten - Kategorie B: Büroräume			
	Strukturmodifikation	 1			
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal			
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal			
4	 Verkehrslast Teillast quer				
	Analysetyp	 Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Zugehörige Norm	 EN 1990 | CEN | 2010-04			
	Statikanalyse-Einstellungen	 SA1 - I. Ordnung			
	Einwirkungskategorie	 Nutzlasten - Kategorie B: Büroräume			
	Strukturmodifikation	 1			
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal			
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal			

4.2

LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	LK1 GZT - G + Q voll			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1990 | CEN | 2010-04		
	Stikanalyse-Einstellungen	SA2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1		
	Bemessungssituation	BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10		
Strukturmodifikation	1			
2	LK2 GZT - G + Q Längsgestaffelt			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1990 | CEN | 2010-04		
	Stikanalyse-Einstellungen	SA2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1		
	Bemessungssituation	BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10		
Strukturmodifikation	1			
3	LK3 GZT - G + Q Quergestaffelt			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1990 | CEN | 2010-04		
	Stikanalyse-Einstellungen	SA2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1		
	Bemessungssituation	BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10		
Strukturmodifikation	1			
4	LK4 GZG - G + Q voll			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1990 | CEN | 2010-04		
	Stikanalyse-Einstellungen	SA2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1		
	Bemessungssituation	BS2 - GZG - Charakteristisch		
Strukturmodifikation	1			
5	LK5 GZG - G + Q Längsgestaffelt			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1990 | CEN | 2010-04		
	Stikanalyse-Einstellungen	SA2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1		
	Bemessungssituation	BS2 - GZG - Charakteristisch		
Strukturmodifikation	1			
6	LK6 GZG - G + Q Quergestaffelt			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1990 | CEN | 2010-04		
	Stikanalyse-Einstellungen	SA2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1		
	Bemessungssituation	BS2 - GZG - Charakteristisch		
Strukturmodifikation	1			
7	LK7 GZG - G + Q voll			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugehörige Norm	EN 1990 | CEN | 2010-04		
	Stikanalyse-Einstellungen	SA2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1		
	Bemessungssituation	BS4 - GZG - Quasi-ständig		
Strukturmodifikation	1			

4.2.1

LASTKOMBINATIONEN - ENTHALTENE LASTFÄLLE

LK Nr.	Faktor	Lastfall
1	LK1 GZT - G + Q voll	
	1.35 LF1	
	1.50 LF2	
2	LK2 GZT - G + Q Längsgestaffelt	
	1.35 LF1	
	1.50 LF3	
3	LK3 GZT - G + Q Quergestaffelt	
	1.35 LF1	

4.2.1

LASTKOMBINATIONEN - ENTHALTENE LASTFÄLLE

LK Nr.	Faktor	Lastfall
4	GCh LK4 GZG - G + Q voll	
	1.00 G LF1	
	1.00 QB LF2	
5	GCh LK5 GZG - G + Q Längsgestaffelt	
	1.00 G LF1	
	1.00 QB LF3	
6	GCh LK6 GZG - G + Q Quergestaffelt	
	1.00 G LF1	
	1.00 QB LF4	
7	GQs LK7 GZG - G + Q voll	
	1.00 G LF1	
	0.60 QB LF2	

4.3

STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung			
	Analysetyp		I. Ordnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>	
2	II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
	Analysetyp		II. Ordnung (P-Δ)	
	Iterative Methode für nichtlineare Analyse		Picard	
	Maximale Anzahl der Iterationen		100	
	Anzahl der Laststufen		1	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Alle Nichtlinearitäten ignorieren		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in Stäben berücksichtigen		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen für Normalkräfte		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen für Querkräfte		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen für Momente		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input checked="" type="checkbox"/>		
Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>		
Stabilitätsnachweis anhand der Verformungsrate		<input type="checkbox"/>		
3	III. Ordnung | Newton-Raphson | 100 | 1			

4.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Iterative Methode für nichtlineare Analyse		<input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson	
	Maximale Anzahl der Iterationen		100	
	Anzahl der Laststufen		1	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Alle Nichtlinearitäten ignorieren		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in Stäben berücksichtigen		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Versuchen, instabile Struktur zu berechnen		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>	
	Stabilitätsnachweis anhand der Verformungsrate		<input type="checkbox"/>	

5 Lasten

5.1 LF1 - Eigengewicht

5.1.1 KNOTENLASTEN

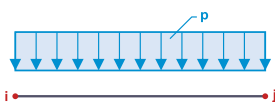
LF1: Eigengewicht **G**

Last Nr.	An Knoten Nr.	Last-Typ	Koord.-System	Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1		<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z	F _Z	57.500	kN
2		<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z	F _Z	98.000	kN
3		<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z	F _Z	15.000	kN
5		<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z	F _Z	98.000	kN
6		<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z	F _Z	5.500	kN
7	216,222	<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z	F _Z	53.000	kN
8	217	<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z	F _Z	145.000	kN
9	223	<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z	F _Z	99.000	kN
10	218,224	<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z	F _Z	58.000	kN
11	216-218,222-224	<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z	F _Z	5.500	kN

5.1.2 LINIENLASTEN

LF1: Eigengewicht **G**

Lastart 'Kraft' | Lastverteilung 'Konstant'



Last Nr.	Linien	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1		<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z _L	p	8.000	kN/m
2		<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z _L	p	8.000	kN/m
4		<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z _L	p	8.000	kN/m
6		<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z _L	p	3.000	kN/m
7	285-292	<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z _L	p	1.750	kN/m

5.1.3 FLÄCHENLASTEN

LF1: Eigengewicht **G**

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
2		<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> Gleichförmig	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z _A	p	1.60	kN/m ²
3		<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> Gleichförmig	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Z _A	p	1.60	kN/m ²

5.1.3

FLÄCHENLASTEN

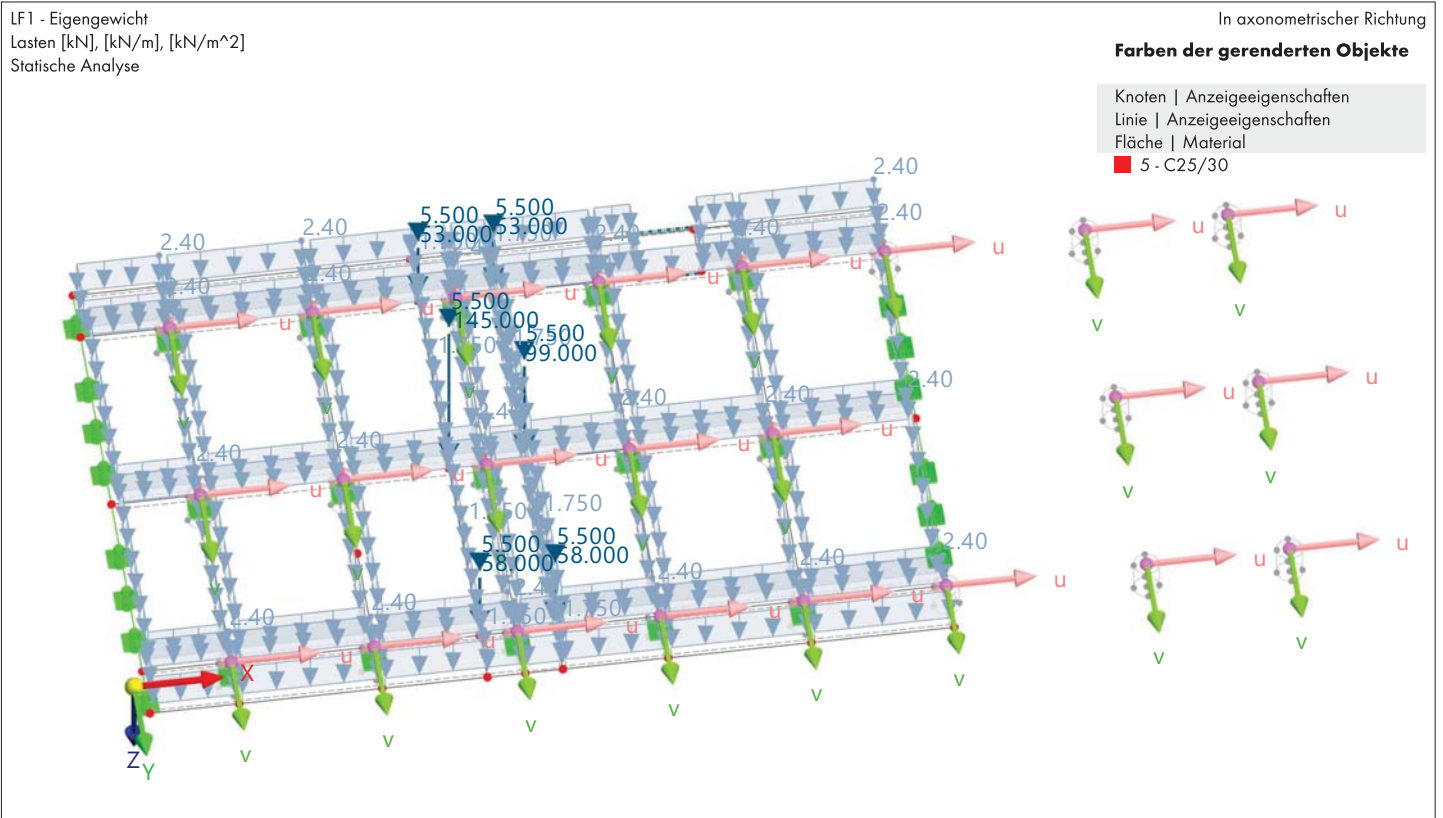
LF1: Eigengewicht **G**

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
5	60,62,64,65,68,69,73,75 8,9	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.40	m ² kN/m ²

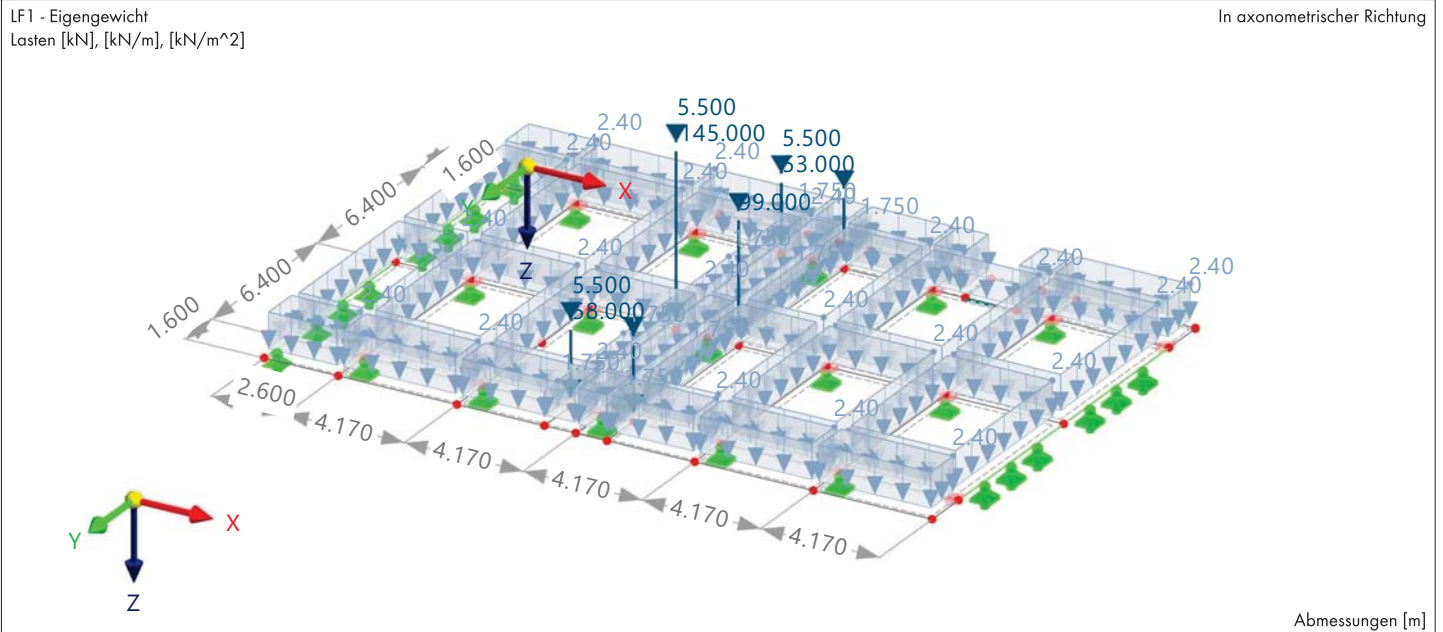
5.1.4

LF1: , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



5.1.5 LF1: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG



5.2 LF2 - Verkehrslast Volllast

5.2.1 KNOTENLASTEN

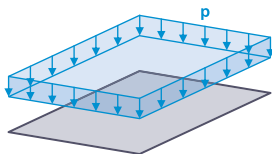
LF2: Verkehrslast Voll... QI B

Last Nr.	An Knoten Nr.	Last-Typ	Koord.-System	Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1		Kraft	1	Z	F _z	5.500	kN
2		Kraft	1	Z	F _z	10.000	kN
3		Kraft	1	Z	F _z	5.500	kN
4		Kraft	1	Z	F _z	25.000	kN
5	216,222	Kraft	1	Z	F _z	5.000	kN
6	217,223	Kraft	1	Z	F _z	10.000	kN
7	218,224	Kraft	1	Z	F _z	6.000	kN

5.2.2 FLÄCHENLASTEN

LF2: Verkehrslast Voll... QI B

Lastart 'Kraft' | Lastverteilung 'Gleichförmig'



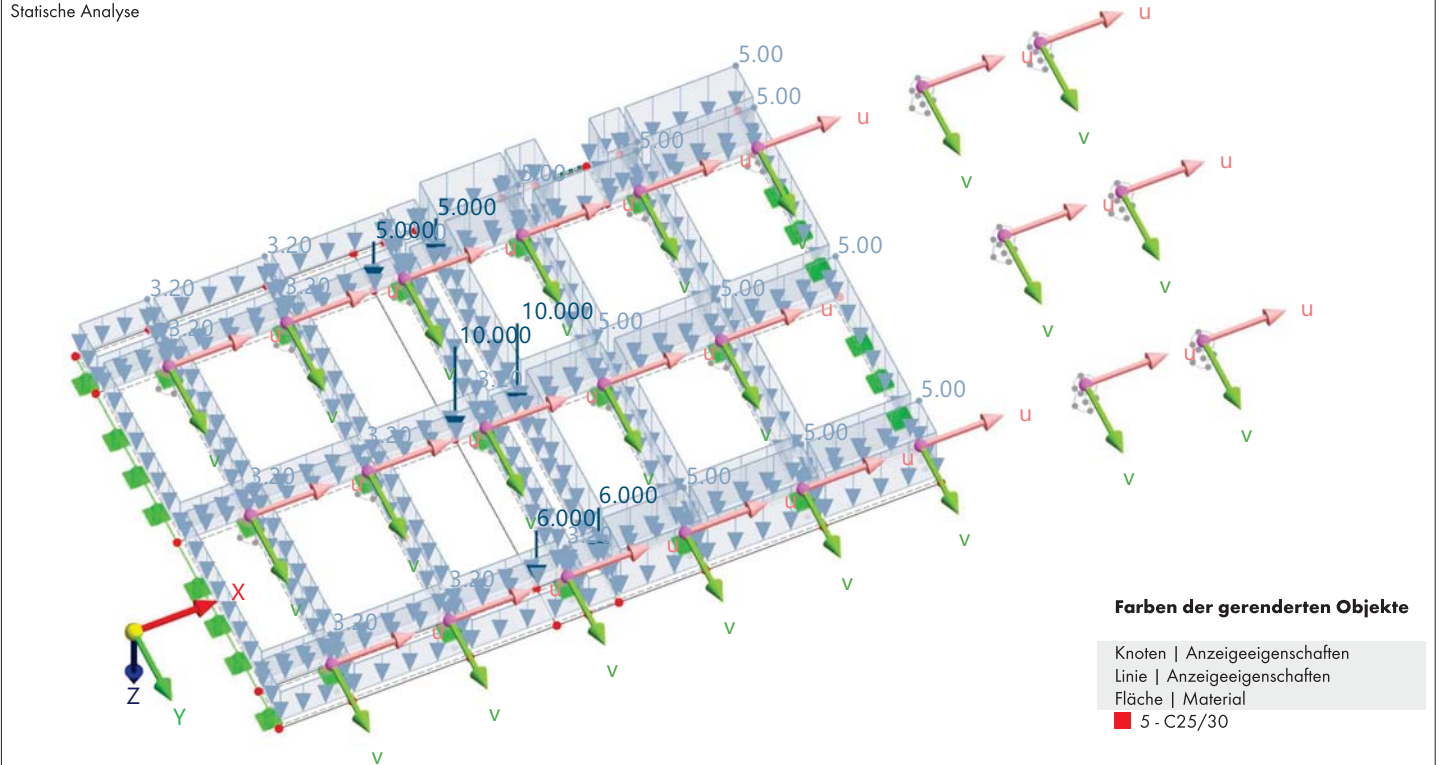
Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter	
							Wert	Einheit
1	1, 2,4,6,9,47-52,54, 57,60,64,68	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	3.20	kN/m ²
2		Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	5.00	kN/m ²
3	3, 5,7,8,56,58,59,62, 65,69,73,75	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	5.00	kN/m ²

5.2.3 LF2: , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

LF2 - Verkehrslast Volllast
Lasten [kN], [kN/m²]
Statische Analyse

In axonometrischer Richtung

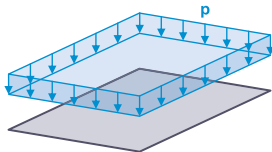


5.3 LF3 - Verkehrslast Teillast Längs

5.3.1 FLÄCHENLASTEN

LF3: Verkehrslast Teillast Längs QI B

Lastart 'Kraft' | Lastverteilung 'Gleichförmig'

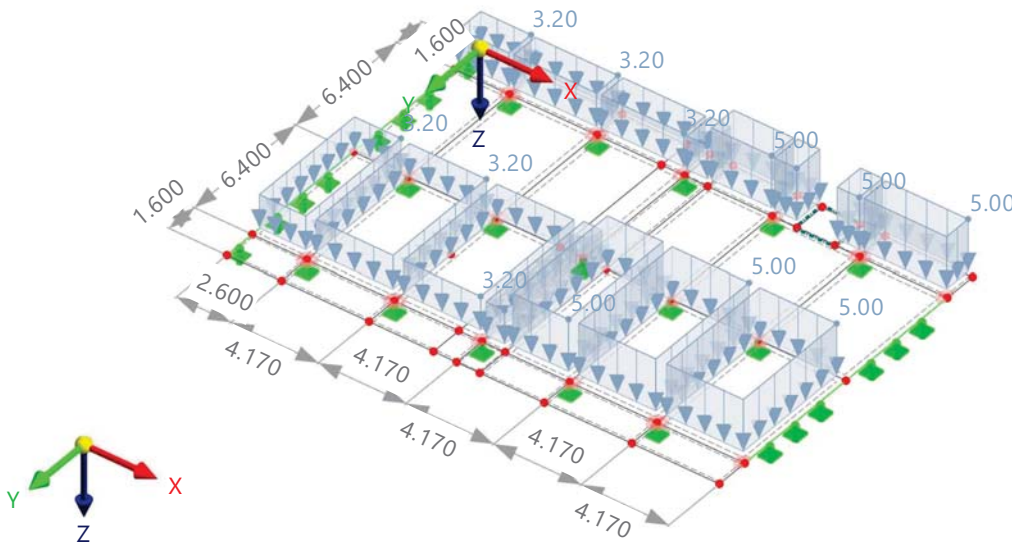


Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	2,47,49,52	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	3.20	kN/m ²
2		Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	5.00	kN/m ²
3	6,60,64,68	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	3.20	kN/m ²
4	3,58,62	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	5.00	kN/m ²
5	7,73,75	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	5.00	kN/m ²

5.3.2 LF3: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

LF3 - Verkehrslast Teillast Längs
Lasten [kN/m²]

In axonometrischer Richtung



Abmessungen [m]

5.4 LF4 - Verkehrslast Teillast quer

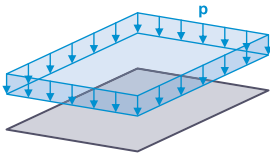


5.4.1

FLÄCHENLASTEN

LF4: Verkehrslast Teillast... QI B

Lastart 'Kraft' | Lastverteilung
'Gleichförmig'

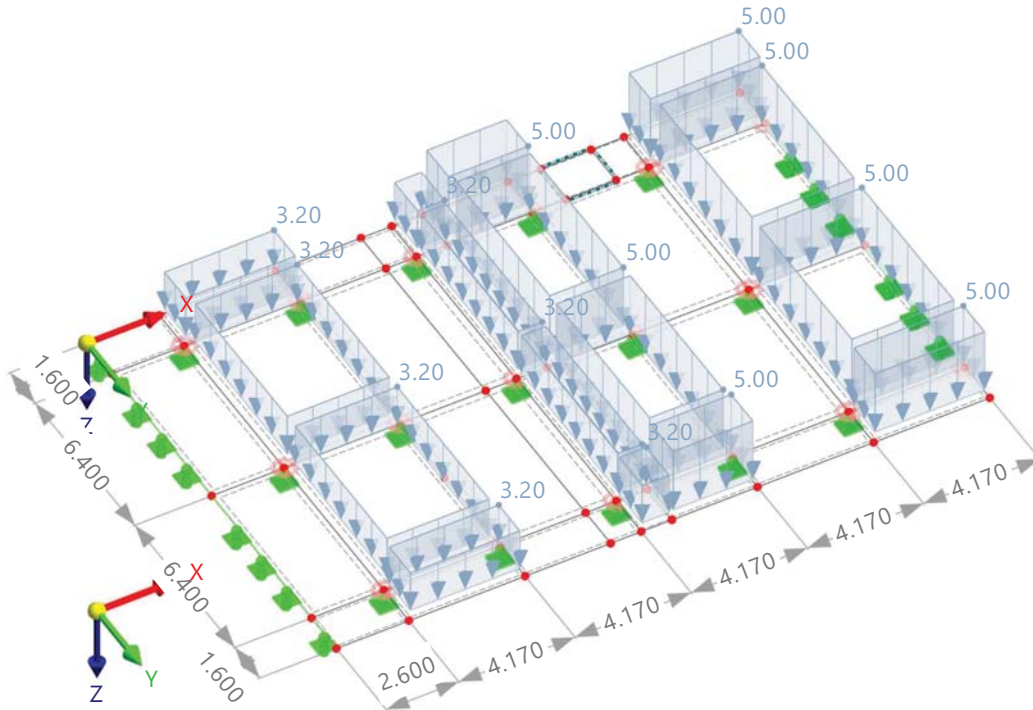


Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter	
							Wert	Einheit
2		Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	5.00	kN/m ²
3	2, 4,6,9,48,49,54,64	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	3.20	kN/m ²
4	3, 5,7,8,59,62,69,75	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	5.00	kN/m ²

5.4.2 **LF4: BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG**

LF4 - Verkehrslast Teillast quer
Lasten [kN/m²]

In axonometrischer Richtung



Abmessungen [m]

6 Hilfsobjekte

6.1 **KOORDINATENSYSTEME**

System Nr.	Typ	Koordinaten			Drehung			Kommentar
		Symbol	Wert	Einheit	Sequenz	Symbol	Wert		Einheit
1	Global XYZ							

7 Statikanalyse-Ergebnisse

7.1 **ZUSAMMENFASSUNG**

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
LF1 - Eigengewicht			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	3775.57	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	3775.57	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	33.09	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (11.683, 8.056, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	462.80	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells

7.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	2.0	mm	FE-Knoten Nr. 395: (12.040, 4.554, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	2.0	mm	FE-Knoten Nr. 395: (12.040, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	1.1	mrad	FE-Knoten Nr. 154: (10.940, 2.092, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	0.9	mrad	FE-Knoten Nr. 732: (10.390, 8.000, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.64e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	62231300.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.25e+80681	--	
Unendlich-Norm	4.46e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 1 - I. Ordnung			
Analysetyp	I. Ordnung		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input checked="" type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
Q1B LF2 - Verkehrslast Volllast			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	1556.85	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	1556.85	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	29.78	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (11.683, 8.056, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-1932.36	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	1.0	mm	FE-Knoten Nr. 1291: (16.229, 4.554, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	1.0	mm	FE-Knoten Nr. 1291: (16.229, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	0.5	mrad	FE-Knoten Nr. 256: (15.110, 2.092, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	0.4	mrad	FE-Knoten Nr. 1416: (23.450, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.64e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	62231300.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.25e+80681	--	
Unendlich-Norm	4.46e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 1 - I. Ordnung			
Analysetyp	I. Ordnung		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input checked="" type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
Q1B LF3 - Verkehrslast Teillast Längs			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			

7.1 **ZUSAMMENFASSUNG** **Statische Analyse**

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	750.22	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	750.22	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	918.28	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (11.683, 8.056, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-942.09	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	1.7	mm	FE-Knoten Nr. 1007: (15.631, 11.446, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	1.7	mm	FE-Knoten Nr. 1007: (15.631, 11.446, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	-0.9	mrad	FE-Knoten Nr. 1089: (15.110, 13.908, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	0.6	mrad	FE-Knoten Nr. 1155: (23.450, 11.446, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.64e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	62231300.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.25e+80681	--	
Unendlich-Norm	4.46e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 1 - I. Ordnung			
Analysetyp	I. Ordnung		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input checked="" type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
LF4 - Verkehrslast Teillast quer			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	849.02	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	849.02	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	-47.29	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (11.683, 8.056, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-2189.88	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	0.7	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	0.7	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	0.2	mrad	FE-Knoten Nr. 1250: (17.645, 1.600, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	0.4	mrad	FE-Knoten Nr. 1416: (23.450, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.64e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	62231300.00	--	

7.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.25e+80681	--	
Unendlich-Norm	4.46e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 1 - I. Ordnung			
Analysetyp	I. Ordnung		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input checked="" type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
CS BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10			
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	5.0	mm	FE-Knoten Nr. 88: (13.063, 11.446, 0.000 m) | LK2
Maximale vektorielle Verschiebung	5.0	mm	FE-Knoten Nr. 88: (13.063, 11.446, 0.000 m) | LK1
Maximale Verdrehung um X-Achse	-2.6	mrad	FE-Knoten Nr. 50: (10.940, 13.908, 0.000 m) | LK2
Maximale Verdrehung um Y-Achse	1.8	mrad	FE-Knoten Nr. 1155: (23.450, 11.446, 0.000 m) | LK3
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
GCh BS2 - GZG - Charakteristisch			
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	3.6	mm	FE-Knoten Nr. 88: (13.063, 11.446, 0.000 m) | LK5
Maximale vektorielle Verschiebung	3.6	mm	FE-Knoten Nr. 88: (13.063, 11.446, 0.000 m) | LK4
Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.8	mrad	FE-Knoten Nr. 50: (10.940, 13.908, 0.000 m) | LK5
Maximale Verdrehung um Y-Achse	1.3	mrad	FE-Knoten Nr. 1155: (23.450, 11.446, 0.000 m) | LK6
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
CS BS4 - GZG - Quasi-ständig			
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	2.6	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m) | LK7
Maximale vektorielle Verschiebung	2.6	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m) | LK7
Maximale Verdrehung um X-Achse	1.3	mrad	FE-Knoten Nr. 154: (10.940, 2.092, 0.000 m) | LK7
Maximale Verdrehung um Y-Achse	1.0	mrad	FE-Knoten Nr. 1416: (23.450, 4.554, 0.000 m) | LK7
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
CS LK1 - LK1 GZT - G + Q voll			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	7432.29	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	7432.29	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	89.33	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (11.683, 8.056, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-2273.76	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	4.1	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	4.1	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	2.1	mrad	FE-Knoten Nr. 256: (15.110, 2.092, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	1.7	mrad	FE-Knoten Nr. 1416: (23.450, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			

7.1 **ZUSAMMENFASSUNG** **Statische Analyse**

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Anzahl der Iterationen	2		
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.64e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	62231300.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.25e+80681	--	
Unendlich-Norm	4.46e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
Analysetyp	II. Ordnung (P-Δ)		
Iterative Methode	Picard		
Maximale Anzahl der Iterationen	100		
Anzahl der Laststufen	1		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Entlastende Wirkung durch Zugkräfte der Stäbe berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input checked="" type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
EG1 LK2 - LK2 GZT - G + Q Längsgestaffelt			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	6222.35	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	6222.35	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	1422.09	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (11.683, 8.056, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-788.36	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	5.0	mm	FE-Knoten Nr. 88: (13.063, 11.446, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	5.0	mm	FE-Knoten Nr. 88: (13.063, 11.446, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	-2.6	mrad	FE-Knoten Nr. 50: (10.940, 13.908, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	1.8	mrad	FE-Knoten Nr. 1155: (23.450, 11.446, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Anzahl der Iterationen	2		
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.64e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	62231300.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.25e+80681	--	
Unendlich-Norm	4.46e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
Analysetyp	II. Ordnung (P-Δ)		
Iterative Methode	Picard		
Maximale Anzahl der Iterationen	100		
Anzahl der Laststufen	1		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Entlastende Wirkung durch Zugkräfte der Stäbe berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input checked="" type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		

7.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
■ GZ1 LK3 - LK3 GZT - G + Q Quergestaffelt			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	6370.55	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	6370.55	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	-26.26	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (11.683, 8.056, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-2660.05	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	3.7	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	3.7	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	1.8	mrاد	FE-Knoten Nr. 154: (10.940, 2.092, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	1.6	mrاد	FE-Knoten Nr. 1416: (23.450, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
Berechnungsstatistik			
Anzahl der Iterationen	2		
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.64e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	62231300.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.25e+80681	--	
Unendlich-Norm	4.46e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
Analysetyp	II. Ordnung (P-Δ)		
Iterative Methode	Picard		
Maximale Anzahl der Iterationen	100		
Anzahl der Laststufen	1		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Entlastende Wirkung durch Zugkräfte der Stäbe berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input checked="" type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
■ GCh LK4 - LK4 GZG - G + Q voll			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	5332.42	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	5332.42	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	62.86	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (11.683, 8.056, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-1469.56	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	2.9	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	2.9	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	1.5	mrاد	FE-Knoten Nr. 154: (10.940, 2.092, 0.000 m)

7.1 **ZUSAMMENFASSUNG** **Statische Analyse**

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Maximale Verdrehung um Y-Achse	1.2	mrad	FE-Knoten Nr. 1416: (23.450, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Anzahl der Iterationen	2		
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.64e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	62231300.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.25e+80681	--	
Unendlich-Norm	4.46e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
Analysetyp	II. Ordnung (P-Δ)		
Iterative Methode	Picard		
Maximale Anzahl der Iterationen	100		
Anzahl der Laststufen	1		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Entlastende Wirkung durch Zugkräfte der Stäbe berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input checked="" type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
GCh LK5 - LK5 GZG - G + Q Längsgestaffelt			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	4525.79	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	4525.79	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	951.36	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (11.683, 8.056, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-479.30	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	3.6	mm	FE-Knoten Nr. 88: (13.063, 11.446, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	3.6	mm	FE-Knoten Nr. 88: (13.063, 11.446, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	-1.8	mrad	FE-Knoten Nr. 50: (10.940, 13.908, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	1.3	mrad	FE-Knoten Nr. 1155: (23.450, 11.446, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Anzahl der Iterationen	2		
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.64e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	62231300.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.25e+80681	--	
Unendlich-Norm	4.46e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
Analysetyp	II. Ordnung (P-Δ)		
Iterative Methode	Picard		
Maximale Anzahl der Iterationen	100		
Anzahl der Laststufen	1		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Entlastende Wirkung durch Zugkräfte der Stäbe berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		

7.1 **ZUSAMMENFASSUNG** **Statische Analyse**

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input checked="" type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
GCh LK6 - LK6 GZG - G + Q Quergestaffelt			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	4624.59	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	4624.59	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	-14.20	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (11.683, 8.056, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-1727.09	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	2.7	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	2.7	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	1.3	mrاد	FE-Knoten Nr. 154: (10.940, 2.092, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	1.1	mrاد	FE-Knoten Nr. 1416: (23.450, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrاد	
Berechnungsstatistik			
Anzahl der Iterationen	2		
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.64e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	62231300.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.25e+80681	--	
Unendlich-Norm	4.46e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
Analysetyp	II. Ordnung (P-Δ)		
Iterative Methode	Picard		
Maximale Anzahl der Iterationen	100		
Anzahl der Laststufen	1		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Entlastende Wirkung durch Zugkräfte der Stäbe berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input checked="" type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
GOS LK7 - LK7 GZG - G + Q voll			
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte			
Summe der Lasten in X	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe der Lasten in Y	0.00	kN	
Summe der Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe der Lasten in Z	4709.68	kN	
Summe der Lagerkräfte in Z	4709.68	kN	Abweichung: 0.00 %
Resultierende der Reaktionen			
Resultierende der Reaktionen um X	50.96	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (11.683, 8.056, 0.000 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-696.62	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Maximale Verformungen			
Maximale Verschiebung in X-Richtung	0.0	mm	

7.1 ZUSAMMENFASSUNG

Statische Analyse

Beschreibung	Wert	Einheit	Anmerkungen
Maximale Verschiebung in Y-Richtung	0.0	mm	
Maximale Verschiebung in Z-Richtung	2.6	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m)
Maximale vektorielle Verschiebung	2.6	mm	FE-Knoten Nr. 209: (13.063, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um X-Achse	1.3	mrad	FE-Knoten Nr. 154: (10.940, 2.092, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Y-Achse	1.0	mrad	FE-Knoten Nr. 1416: (23.450, 4.554, 0.000 m)
Maximale Verdrehung um Z-Achse	0.0	mrad	
Berechnungsstatistik			
Anzahl der Iterationen	2		
Maximalwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	1.64e+10	--	
Mindestwert des Elements der Steifigkeitsmatrix auf Diagonale	62231300.00	--	
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.25e+80681	--	
Unendlich-Norm	4.46e+10	--	
Statikanalyse-Einstellungen Nr. 2 - II. Ordnung (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
Analysetyp	II. Ordnung (P-Δ)		
Iterative Methode	Picard		
Maximale Anzahl der Iterationen	100		
Anzahl der Laststufen	1		
Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
Entlastende Wirkung durch Zugkräfte der Stäbe berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input checked="" type="checkbox"/>		
Methode für Gleichungssystem	Direkt		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		

7.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.	Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung	
		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]		
116	LF1	0.00	0.00	136.36	0.00	0.00	0.00		
119	LF1	0.00	0.00	136.00	0.00	0.00	0.00		
122	LF1	0.00	0.00	174.50	0.00	0.00	0.00		
125	LF1	0.00	0.00	176.15	0.00	0.00	0.00		
128	LF1	0.00	0.00	272.52	0.00	0.00	0.00		
131	LF1	0.00	0.00	277.52	0.00	0.00	0.00		
134	LF1	0.00	0.00	146.39	0.00	0.00	0.00		
137	LF1	0.00	0.00	165.34	0.00	0.00	0.00		
140	LF1	0.00	0.00	160.25	0.00	0.00	0.00		
143	LF1	0.00	0.00	174.89	0.00	0.00	0.00		
182	LF1	0.00	0.00	206.60	0.00	0.00	0.00		
183	LF1	0.00	0.00	309.63	0.00	0.00	0.00		
184	LF1	0.00	0.00	499.67	0.00	0.00	0.00		
185	LF1	0.00	0.00	285.52	0.00	0.00	0.00		
186	LF1	0.00	0.00	274.98	0.00	0.00	0.00		
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
116	LF1	P _x	0.00	0.00	136.36	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	136.36	0.00	0.00	0.00	
116		P _y	0.00	0.00	136.36	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	136.36	0.00	0.00	0.00	
184		P _z	0.00	0.00	499.67	0.00	0.00	0.00	
119			0.00	0.00	136.00	0.00	0.00	0.00	
116		M _x	0.00	0.00	136.36	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	136.36	0.00	0.00	0.00	
116		M _y	0.00	0.00	136.36	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	136.36	0.00	0.00	0.00	
116		M _z	0.00	0.00	136.36	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	136.36	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	136.36	0.00	0.00	0.00	
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte									
	LF1		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				

7.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.		Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
			P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
Σ			0.00	0.00	3396.31	Lagerkräfte			
116	QIB LF2		0.00	0.00	51.91	0.00	0.00	0.00	
119	QIB LF2		0.00	0.00	51.79	0.00	0.00	0.00	
122	QIB LF2		0.00	0.00	58.87	0.00	0.00	0.00	
125	QIB LF2		0.00	0.00	59.43	0.00	0.00	0.00	
128	QIB LF2		0.00	0.00	76.06	0.00	0.00	0.00	
131	QIB LF2		0.00	0.00	76.00	0.00	0.00	0.00	
134	QIB LF2		0.00	0.00	80.38	0.00	0.00	0.00	
137	QIB LF2		0.00	0.00	90.33	0.00	0.00	0.00	
140	QIB LF2		0.00	0.00	93.80	0.00	0.00	0.00	
143	QIB LF2		0.00	0.00	102.83	0.00	0.00	0.00	
182	QIB LF2		0.00	0.00	78.96	0.00	0.00	0.00	
183	QIB LF2		0.00	0.00	101.59	0.00	0.00	0.00	
184	QIB LF2		0.00	0.00	131.26	0.00	0.00	0.00	
185	QIB LF2		0.00	0.00	153.86	0.00	0.00	0.00	
186	QIB LF2		0.00	0.00	161.03	0.00	0.00	0.00	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
116	QIB LF2	P _x	0.00	0.00	51.91	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	51.91	0.00	0.00	0.00	
116		P _y	0.00	0.00	51.91	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	51.91	0.00	0.00	0.00	
186		P _z	0.00	0.00	161.03	0.00	0.00	0.00	
119			0.00	0.00	51.79	0.00	0.00	0.00	
116		M _x	0.00	0.00	51.91	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	51.91	0.00	0.00	0.00	
116		M _y	0.00	0.00	51.91	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	51.91	0.00	0.00	0.00	
116		M _z	0.00	0.00	51.91	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	51.91	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	51.91	0.00	0.00	0.00	
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte									
	QIB LF2		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				
Σ			0.00	0.00	1556.85	Lasten			
Σ			0.00	0.00	1368.08	Lagerkräfte			
116	GZI LK1		0.00	0.00	261.95	0.00	0.00	0.00	
119	GZI LK1		0.00	0.00	261.29	0.00	0.00	0.00	
122	GZI LK1		0.00	0.00	323.88	0.00	0.00	0.00	
125	GZI LK1		0.00	0.00	326.95	0.00	0.00	0.00	
128	GZI LK1		0.00	0.00	481.99	0.00	0.00	0.00	
131	GZI LK1		0.00	0.00	488.65	0.00	0.00	0.00	
134	GZI LK1		0.00	0.00	318.19	0.00	0.00	0.00	
137	GZI LK1		0.00	0.00	358.69	0.00	0.00	0.00	
140	GZI LK1		0.00	0.00	357.04	0.00	0.00	0.00	
143	GZI LK1		0.00	0.00	390.35	0.00	0.00	0.00	
182	GZI LK1		0.00	0.00	397.34	0.00	0.00	0.00	
183	GZI LK1		0.00	0.00	570.38	0.00	0.00	0.00	
184	GZI LK1		0.00	0.00	871.44	0.00	0.00	0.00	
185	GZI LK1		0.00	0.00	616.23	0.00	0.00	0.00	
186	GZI LK1		0.00	0.00	612.77	0.00	0.00	0.00	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
116	GZI LK1	P _x	0.00	0.00	261.95	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	261.95	0.00	0.00	0.00	
116		P _y	0.00	0.00	261.95	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	261.95	0.00	0.00	0.00	
184		P _z	0.00	0.00	871.44	0.00	0.00	0.00	
119			0.00	0.00	261.29	0.00	0.00	0.00	
116		M _x	0.00	0.00	261.95	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	261.95	0.00	0.00	0.00	
116		M _y	0.00	0.00	261.95	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	261.95	0.00	0.00	0.00	
116		M _z	0.00	0.00	261.95	0.00	0.00	0.00	
116			0.00	0.00	261.95	0.00	0.00	0.00	

7.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.	Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
Summe der Lasten und Summe der Lagerkräfte								
	LF1							
Σ		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				Lasten
Σ		0.00	0.00	7432.29				Lagerkräfte

7.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
			p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
LF1 - Eigengewicht									
Extrema 39	114	0.000	0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
		0.533	0.000	0.000	3.395	0.000	0.000	0.000	
		1.067	0.000	0.000	4.104	0.000	0.000	0.000	
		1.600	0.000	0.000	4.565	0.000	0.000	0.000	
		0.000	p _x	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
		0.000	p _y	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
		1.600	p _z	0.000	4.565	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
		0.000	m _x	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
		0.000	m _y	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
0.000	m _z	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000			
0.000		0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000			
Gesamt 39			0.000	0.000	4.565	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt			0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
			0.000	0.000	0.467	0.000	0.000	0.000	

LF1 - Eigengewicht									
Extrema 50	113	0.000	0.000	0.000	4.565	0.000	0.000	0.000	
		0.492	0.000	0.000	6.779	0.000	0.000	0.000	
		0.985	0.000	0.000	9.883	0.000	0.000	0.000	
		1.477	0.000	0.000	13.499	0.000	0.000	0.000	
		1.969	0.000	0.000	16.518	0.000	0.000	0.000	
		2.462	0.000	0.000	18.500	0.000	0.000	0.000	
		2.954	0.000	0.000	19.117	0.000	0.000	0.000	
		3.446	0.000	0.000	18.251	0.000	0.000	0.000	
		3.938	0.000	0.000	15.844	0.000	0.000	0.000	
		4.431	0.000	0.000	11.988	0.000	0.000	0.000	
		4.923	0.000	0.000	7.162	0.000	0.000	0.000	
		5.415	0.000	0.000	2.018	0.000	0.000	0.000	
		5.908	0.000	0.000	-1.588	0.000	0.000	0.000	
		6.400	p _x	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
0.000		0.000	4.565	0.000	0.000	0.000			
0.000	p _y	0.000	4.565	0.000	0.000	0.000			
0.000		0.000	4.565	0.000	0.000	0.000			
2.954	p _z	0.000	19.117	0.000	0.000	0.000			
6.400		0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000			
0.000	m _x	0.000	4.565	0.000	0.000	0.000			
0.000		0.000	4.565	0.000	0.000	0.000			
0.000	m _y	0.000	4.565	0.000	0.000	0.000			
0.000		0.000	4.565	0.000	0.000	0.000			
0.000	m _z	0.000	4.565	0.000	0.000	0.000			
0.000		0.000	4.565	0.000	0.000	0.000			
Gesamt 50			0.000	0.000	19.117	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt			0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
			0.000	0.000	10.663	0.000	0.000	0.000	

7.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z	
51	181	0.000		0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
		0.492		0.000	0.000	-1.586	0.000	0.000	0.000	
		0.985		0.000	0.000	2.022	0.000	0.000	0.000	
		1.477		0.000	0.000	7.168	0.000	0.000	0.000	
		1.969		0.000	0.000	11.997	0.000	0.000	0.000	
		2.462		0.000	0.000	15.855	0.000	0.000	0.000	
		2.954		0.000	0.000	18.263	0.000	0.000	0.000	
		3.446		0.000	0.000	19.130	0.000	0.000	0.000	
		3.938		0.000	0.000	18.511	0.000	0.000	0.000	
		4.431		0.000	0.000	16.526	0.000	0.000	0.000	
		4.923		0.000	0.000	13.500	0.000	0.000	0.000	
		5.415		0.000	0.000	9.875	0.000	0.000	0.000	
		5.908		0.000	0.000	6.764	0.000	0.000	0.000	
110	6.400		0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000		
Extrema 51	181	0.000	p_x	0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
		0.000	p_y	0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
		3.446	p_z	0.000	0.000	19.130	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
		0.000	m_x	0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
		0.000	m_y	0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
181	0.000	m_z	0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000		
181	0.000		0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 51	181	0.000		0.000	0.000	19.130	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	-3.260	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	10.667	0.000	0.000	0.000	

LF1 - Eigengewicht										
64	149	0.000		0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000	
		0.492		0.000	0.000	-5.264	0.000	0.000	0.000	
		0.985		0.000	0.000	19.292	0.000	0.000	0.000	
		1.477		0.000	0.000	16.015	0.000	0.000	0.000	
		1.969		0.000	0.000	19.206	0.000	0.000	0.000	
		2.462		0.000	0.000	19.434	0.000	0.000	0.000	
		2.954		0.000	0.000	19.732	0.000	0.000	0.000	
		3.446		0.000	0.000	19.060	0.000	0.000	0.000	
		3.938		0.000	0.000	17.798	0.000	0.000	0.000	
		4.431		0.000	0.000	16.029	0.000	0.000	0.000	
		4.923		0.000	0.000	14.072	0.000	0.000	0.000	
		5.415		0.000	0.000	12.289	0.000	0.000	0.000	
		5.908		0.000	0.000	11.046	0.000	0.000	0.000	
187	6.400		0.000	0.000	10.608	0.000	0.000	0.000		
Extrema 64	149	0.000	p_x	0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000	
		0.000	p_y	0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000	
		0.000	p_z	0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000	
		0.492		0.000	0.000	-5.264	0.000	0.000	0.000	
		0.000	m_x	0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000	
		0.000	m_y	0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000	
149	0.000	m_z	0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000		
149	0.000		0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 64	149	0.000		0.000	0.000	117.082	0.000	0.000	0.000	
		0.000		0.000	0.000	-5.264	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	18.658	0.000	0.000	0.000	

LF1 - Eigengewicht

7.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
65	187	0.000	≡	0.000	0.000	10.608	0.000	0.000	0.000	
		0.492		0.000	0.000	11.086	0.000	0.000	0.000	
		0.985		0.000	0.000	12.368	0.000	0.000	0.000	
		1.477		0.000	0.000	14.192	0.000	0.000	0.000	
		1.969		0.000	0.000	16.190	0.000	0.000	0.000	
		2.462		0.000	0.000	18.004	0.000	0.000	0.000	
		2.954		0.000	0.000	19.313	0.000	0.000	0.000	
		3.446		0.000	0.000	20.038	0.000	0.000	0.000	
		3.938		0.000	0.000	19.784	0.000	0.000	0.000	
		4.431		0.000	0.000	19.634	0.000	0.000	0.000	
		4.923		0.000	0.000	16.405	0.000	0.000	0.000	
		5.415		0.000	0.000	19.932	0.000	0.000	0.000	
		5.908		0.000	0.000	-5.649	0.000	0.000	0.000	
Extrema	146	6.400	≡	0.000	0.000	122.109	0.000	0.000	0.000	
65	187	0.000	≡ p _x	0.000	0.000	10.608	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	≡	0.000	0.000	10.608	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	≡ p _y	0.000	0.000	10.608	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	≡	0.000	0.000	10.608	0.000	0.000	0.000	
	146	6.400	≡ p _z	0.000	0.000	122.109	0.000	0.000	0.000	
	146	5.908	≡	0.000	0.000	-5.649	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	≡ m _x	0.000	0.000	10.608	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	≡	0.000	0.000	10.608	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	≡ m _y	0.000	0.000	10.608	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	≡	0.000	0.000	10.608	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	≡ m _z	0.000	0.000	10.608	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	≡	0.000	0.000	10.608	0.000	0.000	0.000	
Gesamt	187	0.000	≡	0.000	0.000	122.109	0.000	0.000	0.000	
65				0.000	0.000	-5.649	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	19.050	0.000	0.000	0.000	

LF1 - Eigengewicht										
232	110	0.000	≡	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
		0.533	≡	0.000	0.000	4.083	0.000	0.000	0.000	
		1.067	≡	0.000	0.000	3.367	0.000	0.000	0.000	
Extrema	109	1.600	≡	0.000	0.000	-16.946	0.000	0.000	0.000	
232	110	0.000	≡ p _x	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	≡	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	≡ p _y	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	≡	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	≡ p _z	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
	109	1.600	≡	0.000	0.000	-16.946	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	≡ m _x	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	≡	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	≡ m _y	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	≡	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	≡ m _z	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	≡	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
Gesamt	110	0.000	≡	0.000	0.000	4.545	0.000	0.000	0.000	
232				0.000	0.000	-16.946	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	0.416	0.000	0.000	0.000	

LF1 - Eigengewicht										
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten										
39		0.000	≡ p _x	0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	≡	0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	≡ p _y	0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	≡	0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
65		6.400	≡ p _z	0.000	0.000	122.109	0.000	0.000	0.000	
232		1.600	≡	0.000	0.000	-16.946	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	≡ m _x	0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	≡	0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	≡ m _y	0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	≡	0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000	

7.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z		
39		0.000	m_y	0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000		
39		0.000	m_z	0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000		
39		0.000		0.000	0.000	-16.761	0.000	0.000	0.000		
E LF1 - Eigengewicht											
Gesamt				0.000	0.000	122.109	0.000	0.000	0.000		
max/min				0.000	0.000	-16.946	0.000	0.000	0.000		
G LF1 - Eigengewicht											
Summe der Lasten und Lagerkräfte											
				P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]					
Σ				0.00	0.00	3775.57	Lasten				
Σ				0.00	0.00	379.26	Lagerkräfte				
Q LF2 - Verkehrslast Volllast											
39	114	0.000		0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000		
		0.533	$\frac{1}{3}$	0.000	0.000	1.154	0.000	0.000	0.000		
		1.067	$\frac{2}{3}$	0.000	0.000	1.399	0.000	0.000	0.000		
	Extrema 39	113	1.600		0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000	
		114	0.000	p_x	0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
		114	0.000		0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
		114	0.000	p_y	0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
		114	0.000		0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
		113	1.600	p_z	0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000	
		114	0.000		0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
		114	0.000	m_x	0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
		114	0.000		0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
		114	0.000	m_y	0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
		114	0.000		0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
114	0.000	m_z	0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000			
114	0.000		0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000			
Gesamt 39				0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000		
Durchsch nitt				0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000		
				0.000	0.000	0.054	0.000	0.000	0.000		
Q LF2 - Verkehrslast Volllast											
50	113	0.000		0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000		
		0.492		0.000	0.000	2.401	0.000	0.000	0.000		
		0.985		0.000	0.000	3.575	0.000	0.000	0.000		
		1.477		0.000	0.000	4.947	0.000	0.000	0.000		
		1.969		0.000	0.000	6.094	0.000	0.000	0.000		
		2.462		0.000	0.000	6.848	0.000	0.000	0.000		
		2.954		0.000	0.000	7.086	0.000	0.000	0.000		
		3.446		0.000	0.000	6.762	0.000	0.000	0.000		
		3.938		0.000	0.000	5.854	0.000	0.000	0.000		
		4.431		0.000	0.000	4.394	0.000	0.000	0.000		
	4.923		0.000	0.000	2.564	0.000	0.000	0.000			
	5.415		0.000	0.000	0.610	0.000	0.000	0.000			
	5.908		0.000	0.000	-0.760	0.000	0.000	0.000			
	Extrema 50	181	6.400		0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000	
113		0.000	p_x	0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000		
113		0.000		0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000		
113		0.000	p_y	0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000		
113	0.000		0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000			
113	2.954	p_z	0.000	0.000	7.086	0.000	0.000	0.000			
181	6.400		0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000			
113	0.000	m_x	0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000			
113	0.000		0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000			
113	0.000	m_y	0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000			
113	0.000		0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000			
113	0.000	m_z	0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000			
113	0.000		0.000	0.000	1.566	0.000	0.000	0.000			
Gesamt				0.000	0.000	7.086	0.000	0.000	0.000		

7.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z		
50	Durchschnitt			0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000		
				0.000	0.000	3.882	0.000	0.000	0.000		
LF2 - Verkehrslast Vollast											
51	Extrema 51	181	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000	
			0.492	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.759	0.000	0.000	0.000
			0.985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.612	0.000	0.000	0.000
			1.477	0.000	0.000	0.000	0.000	2.567	0.000	0.000	0.000
			1.969	0.000	0.000	0.000	0.000	4.399	0.000	0.000	0.000
			2.462	0.000	0.000	0.000	0.000	5.859	0.000	0.000	0.000
			2.954	0.000	0.000	0.000	0.000	6.769	0.000	0.000	0.000
			3.446	0.000	0.000	0.000	0.000	7.093	0.000	0.000	0.000
			3.938	0.000	0.000	0.000	0.000	6.854	0.000	0.000	0.000
			4.431	0.000	0.000	0.000	0.000	6.099	0.000	0.000	0.000
			4.923	0.000	0.000	0.000	0.000	4.950	0.000	0.000	0.000
			5.415	0.000	0.000	0.000	0.000	3.576	0.000	0.000	0.000
			5.908	0.000	0.000	0.000	0.000	2.398	0.000	0.000	0.000
			110	6.400	0.000	0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000
			181	0.000	p_x	0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000
			181	0.000		0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000
			181	0.000	p_y	0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000
			181	0.000		0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000
				3.446	p_z	0.000	0.000	7.093	0.000	0.000	0.000
	181	0.000		0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000		
	181	0.000	m_x	0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000		
	181	0.000		0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000		
	181	0.000	m_y	0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000		
	181	0.000		0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000		
	181	0.000	m_z	0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000		
	181	0.000		0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 51				0.000	0.000	7.093	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt				0.000	0.000	-1.396	0.000	0.000	0.000		
Durchschnitt				0.000	0.000	3.885	0.000	0.000	0.000		
LF2 - Verkehrslast Vollast											
64	Extrema 64	149	0.000	0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000		
			0.492	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.141	0.000	0.000	
			0.985	0.000	0.000	0.000	0.000	11.069	0.000	0.000	
			1.477	0.000	0.000	0.000	0.000	9.189	0.000	0.000	
			1.969	0.000	0.000	0.000	0.000	11.047	0.000	0.000	
			2.462	0.000	0.000	0.000	0.000	11.191	0.000	0.000	
			2.954	0.000	0.000	0.000	0.000	11.373	0.000	0.000	
			3.446	0.000	0.000	0.000	0.000	10.991	0.000	0.000	
			3.938	0.000	0.000	0.000	0.000	10.262	0.000	0.000	
			4.431	0.000	0.000	0.000	0.000	9.236	0.000	0.000	
			4.923	0.000	0.000	0.000	0.000	8.100	0.000	0.000	
			5.415	0.000	0.000	0.000	0.000	7.064	0.000	0.000	
			5.908	0.000	0.000	0.000	0.000	6.341	0.000	0.000	
			187	6.400	0.000	0.000	0.000	6.087	0.000	0.000	0.000
			149	0.000	p_x	0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000
			149	0.000		0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000
			149	0.000	p_y	0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000
			149	0.000		0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000
			149	0.000	p_z	0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000
		0.492		0.000	0.000	-3.141	0.000	0.000	0.000		
	149	0.000	m_x	0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000		
	149	0.000		0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000		
	149	0.000	m_y	0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000		
	149	0.000		0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000		
	149	0.000	m_z	0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000		
	149	0.000		0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 64				0.000	0.000	67.447	0.000	0.000	0.000		

7.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z	
64				0.000	0.000	-3.141	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	10.730	0.000	0.000	0.000	
<div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;"> LF2 - Verkehrslast Vollast </div>										
65	187	0.000		0.000	0.000	6.087	0.000	0.000	0.000	
		0.492		0.000	0.000	6.366	0.000	0.000	0.000	
		0.985		0.000	0.000	7.114	0.000	0.000	0.000	
		1.477		0.000	0.000	8.178	0.000	0.000	0.000	
		1.969		0.000	0.000	9.342	0.000	0.000	0.000	
		2.462		0.000	0.000	10.397	0.000	0.000	0.000	
		2.954		0.000	0.000	11.159	0.000	0.000	0.000	
		3.446		0.000	0.000	11.579	0.000	0.000	0.000	
		3.938		0.000	0.000	11.432	0.000	0.000	0.000	
		4.431		0.000	0.000	11.337	0.000	0.000	0.000	
		4.923		0.000	0.000	9.483	0.000	0.000	0.000	
		5.415		0.000	0.000	11.475	0.000	0.000	0.000	
		5.908		0.000	0.000	-3.097	0.000	0.000	0.000	
Extrema 65	146	6.400		0.000	0.000	69.770	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	p_x	0.000	0.000	6.087	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000		0.000	0.000	6.087	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	p_y	0.000	0.000	6.087	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000		0.000	0.000	6.087	0.000	0.000	0.000	
	146	6.400	p_z	0.000	0.000	69.770	0.000	0.000	0.000	
		5.908		0.000	0.000	-3.097	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	m_x	0.000	0.000	6.087	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000		0.000	0.000	6.087	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	m_y	0.000	0.000	6.087	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000		0.000	0.000	6.087	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000	m_z	0.000	0.000	6.087	0.000	0.000	0.000	
	187	0.000		0.000	0.000	6.087	0.000	0.000	0.000	
Gesamt 65				0.000	0.000	69.770	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	-3.097	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	10.976	0.000	0.000	0.000	
<div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;"> LF2 - Verkehrslast Vollast </div>										
232	110	0.000		0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
		0.533		0.000	0.000	1.393	0.000	0.000	0.000	
		1.067		0.000	0.000	1.144	0.000	0.000	0.000	
Extrema 232	109	1.600		0.000	0.000	-6.437	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	p_x	0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000		0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	p_y	0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000		0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	p_z	0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
	109	1.600		0.000	0.000	-6.437	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	m_x	0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000		0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	m_y	0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000		0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000	m_z	0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
	110	0.000		0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
Gesamt 232				0.000	0.000	1.561	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	-6.437	0.000	0.000	0.000	
				0.000	0.000	0.033	0.000	0.000	0.000	
<div style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;"> LF2 - Verkehrslast Vollast Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten </div>										
39		0.000	p_x	0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
39		0.000		0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	p_y	0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
39		0.000		0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	

7.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
65		6.400	p _z	0.000	0.000	69.770	0.000	0.000	0.000	
232		1.600		0.000	0.000	-6.437	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	m _x	0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
39		0.000		0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	m _y	0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
39		0.000		0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	m _z	0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
39		0.000		0.000	0.000	-6.344	0.000	0.000	0.000	
Gesamt				0.000	0.000	69.770	0.000	0.000	0.000	
max/min				0.000	0.000	-6.437	0.000	0.000	0.000	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Q1B LF2 - Verkehrslast Volllast </div>										
Summe der Lasten und Lagerkräfte										
				P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]				
Σ				0.00	0.00	1556.85	Lasten			
Σ				0.00	0.00	188.76	Lagerkräfte			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Q21 LK1 - LK1 GZT - G + Q voll </div>										
39	114	0.000		0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
		0.533		0.000	0.000	6.314	0.000	0.000	0.000	
		1.067		0.000	0.000	7.639	0.000	0.000	0.000	
Extrema	113	1.600		0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000	
39	114	0.000	p _x	0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
	114	0.000		0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
	114	0.000	p _y	0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
	114	0.000		0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
	113	1.600	p _z	0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000	
	114	0.000		0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
	114	0.000	m _x	0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
	114	0.000		0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
	114	0.000	m _y	0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
	114	0.000		0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
	114	0.000	m _z	0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
	114	0.000		0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
Gesamt				0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000	
39				0.000	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	0.712	0.000	0.000	0.000	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Q21 LK1 - LK1 GZT - G + Q voll </div>										
50	113	0.000		0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000	
		0.492		0.000	0.000	12.753	0.000	0.000	0.000	
		0.985		0.000	0.000	18.705	0.000	0.000	0.000	
		1.477		0.000	0.000	25.645	0.000	0.000	0.000	
		1.969		0.000	0.000	31.440	0.000	0.000	0.000	
		2.462		0.000	0.000	35.246	0.000	0.000	0.000	
		2.954		0.000	0.000	36.437	0.000	0.000	0.000	
		3.446		0.000	0.000	34.782	0.000	0.000	0.000	
		3.938		0.000	0.000	30.170	0.000	0.000	0.000	
		4.431		0.000	0.000	22.775	0.000	0.000	0.000	
		4.923		0.000	0.000	13.513	0.000	0.000	0.000	
		5.415		0.000	0.000	3.640	0.000	0.000	0.000	
		5.908		0.000	0.000	-3.284	0.000	0.000	0.000	
Extrema	181	6.400		0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000	
50	113	0.000	p _x	0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000	
	113	0.000		0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000	
	113	0.000	p _y	0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000	
	113	0.000		0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000	
		2.954	p _z	0.000	0.000	36.437	0.000	0.000	0.000	
	181	6.400		0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000	
	113	0.000	m _x	0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000	
	113	0.000		0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000	

7.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z		
50	113	0.000	m_y	0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000		
	113	0.000		0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000		
	113	0.000	m_z	0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000		
	113	0.000		0.000	0.000	8.512	0.000	0.000	0.000		
	Gesamt 50				0.000	0.000	36.437	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	20.218	0.000	0.000	0.000		
[GZ1] LK1 - LK1 GZT - G + Q voll											
51	181	0.000		0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000		
		0.492		0.000	0.000	-3.280	0.000	0.000	0.000		
		0.985		0.000	0.000	3.648	0.000	0.000	0.000		
		1.477		0.000	0.000	13.526	0.000	0.000	0.000		
		1.969		0.000	0.000	22.793	0.000	0.000	0.000		
		2.462		0.000	0.000	30.193	0.000	0.000	0.000		
		2.954		0.000	0.000	34.809	0.000	0.000	0.000		
		3.446		0.000	0.000	36.465	0.000	0.000	0.000		
		3.938		0.000	0.000	35.272	0.000	0.000	0.000		
		4.431		0.000	0.000	31.458	0.000	0.000	0.000		
	4.923		0.000	0.000	25.651	0.000	0.000	0.000			
	5.415		0.000	0.000	18.695	0.000	0.000	0.000			
	5.908		0.000	0.000	12.729	0.000	0.000	0.000			
	110	6.400		0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000		
	Extrema 51	181	0.000	p_x	0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000	
181		0.000		0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000		
181		0.000	p_y	0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000		
181		0.000		0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000		
181		3.446	p_z	0.000	0.000	36.465	0.000	0.000	0.000		
181		0.000		0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000		
181		0.000	m_x	0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000		
181		0.000		0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000		
181		0.000	m_y	0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000		
181		0.000		0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 51	181	0.000	m_z	0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000		
	181	0.000		0.000	0.000	-6.496	0.000	0.000	0.000		
	Durchschnitt			0.000	0.000	20.227	0.000	0.000	0.000		
[GZ1] LK1 - LK1 GZT - G + Q voll											
64	149	0.000		0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000		
		0.492		0.000	0.000	-11.817	0.000	0.000	0.000		
		0.985		0.000	0.000	42.649	0.000	0.000	0.000		
		1.477		0.000	0.000	35.404	0.000	0.000	0.000		
		1.969		0.000	0.000	42.498	0.000	0.000	0.000		
		2.462		0.000	0.000	43.022	0.000	0.000	0.000		
		2.954		0.000	0.000	43.698	0.000	0.000	0.000		
		3.446		0.000	0.000	42.217	0.000	0.000	0.000		
		3.938		0.000	0.000	39.420	0.000	0.000	0.000		
		4.431		0.000	0.000	35.493	0.000	0.000	0.000		
	4.923		0.000	0.000	31.148	0.000	0.000	0.000			
	5.415		0.000	0.000	27.185	0.000	0.000	0.000			
	5.908		0.000	0.000	24.424	0.000	0.000	0.000			
	187	6.400		0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000		
	Extrema 64	149	0.000	p_x	0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000	
149		0.000		0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000		
149		0.000	p_y	0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000		
149		0.000		0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000		
149		0.000	p_z	0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000		
149		0.492		0.000	0.000	-11.817	0.000	0.000	0.000		
149		0.000	m_x	0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000		
149		0.000		0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000		
Projekt: 472 - Stadtwerke Mensa 218 - LPH4 TWP Rev.01											
Position: EG_D1a - FE - Stahlbetonflachdecke											

7.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung	
				p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z		
64	149	0.000	$\approx m_y$	0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000		
	149	0.000	\approx	0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000		
	149	0.000	$\approx m_z$	0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000		
	149	0.000	\approx	0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000		
	Gesamt 64				0.000	0.000	259.230	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	-11.817	0.000	0.000	0.000		
				0.000	0.000	41.283	0.000	0.000	0.000		
■ ez1 LK1 - LK1 GZT - G + Q voll											
65	187	0.000	\approx	0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000		
		0.492		0.000	0.000	24.515	0.000	0.000	0.000		
		0.985		0.000	0.000	27.368	0.000	0.000	0.000		
		1.477		0.000	0.000	31.426	0.000	0.000	0.000		
		1.969		0.000	0.000	35.869	0.000	0.000	0.000		
		2.462		0.000	0.000	39.901	0.000	0.000	0.000		
		2.954		0.000	0.000	42.810	0.000	0.000	0.000		
		3.446		0.000	0.000	44.419	0.000	0.000	0.000		
		3.938		0.000	0.000	43.857	0.000	0.000	0.000		
		4.431		0.000	0.000	43.511	0.000	0.000	0.000		
	4.923		0.000	0.000	36.370	0.000	0.000	0.000			
	5.415		0.000	0.000	44.121	0.000	0.000	0.000			
	5.908		0.000	0.000	-12.271	0.000	0.000	0.000			
	Extrema 65	146	6.400	\approx	0.000	0.000	269.502	0.000	0.000	0.000	
		187	0.000	$\approx p_x$	0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000	
187		0.000	\approx	0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000		
187		0.000	$\approx p_y$	0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000		
187		0.000	\approx	0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000		
146		6.400	$\approx p_z$	0.000	0.000	269.502	0.000	0.000	0.000		
5.908			\approx	0.000	0.000	-12.271	0.000	0.000	0.000		
187		0.000	$\approx m_x$	0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 65	187	0.000		0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000		
	187	0.000		0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000		
	187	0.000		0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000		
	187	0.000		0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000		
	187	0.000	$\approx m_z$	0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000		
	187	0.000	\approx	0.000	0.000	23.451	0.000	0.000	0.000		
	Gesamt 65				0.000	0.000	269.502	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	-12.271	0.000	0.000	0.000		
				0.000	0.000	42.182	0.000	0.000	0.000		
■ ez1 LK1 - LK1 GZT - G + Q voll											
232	110	0.000	\approx	0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000		
		0.533	\approx	0.000	0.000	7.602	0.000	0.000	0.000		
		1.067	\approx	0.000	0.000	6.261	0.000	0.000	0.000		
	Extrema 232	109	1.600	\approx	0.000	0.000	-32.533	0.000	0.000	0.000	
		110	0.000	$\approx p_x$	0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000	
		110	0.000	\approx	0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000	
		110	0.000	$\approx p_y$	0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000	
		110	0.000	\approx	0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000	
		110	0.000	$\approx p_z$	0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000	
		109	1.600	\approx	0.000	0.000	-32.533	0.000	0.000	0.000	
		110	0.000	$\approx m_x$	0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000	
	Gesamt 232	110	0.000		0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000	
		110	0.000		0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000	
		110	0.000		0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000	
		110	0.000		0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000	
110		0.000	$\approx m_z$	0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000		
110		0.000	\approx	0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000		
Gesamt 232					0.000	0.000	8.477	0.000	0.000	0.000	
Durchschnitt				0.000	0.000	-32.533	0.000	0.000	0.000		
				0.000	0.000	0.612	0.000	0.000	0.000		

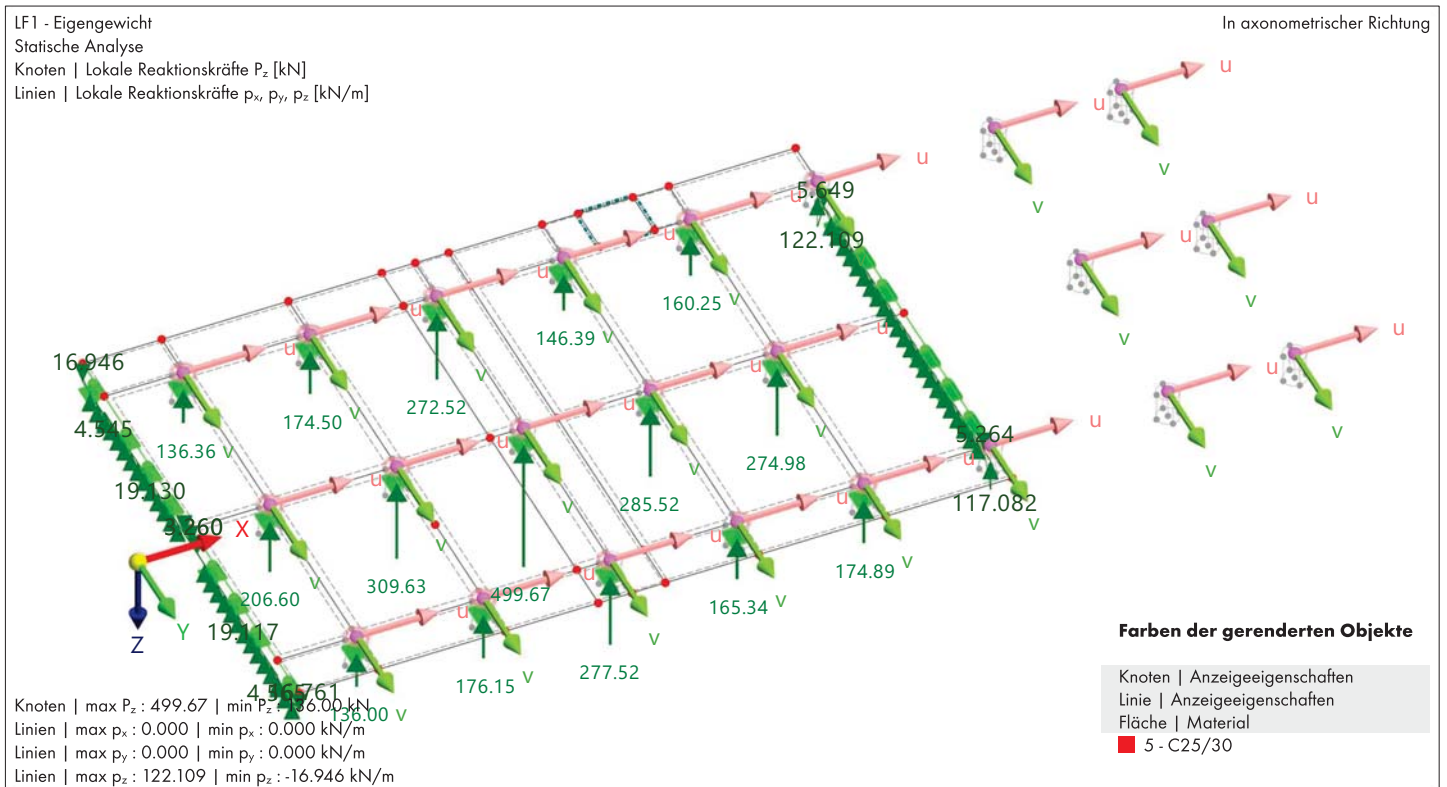
7.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

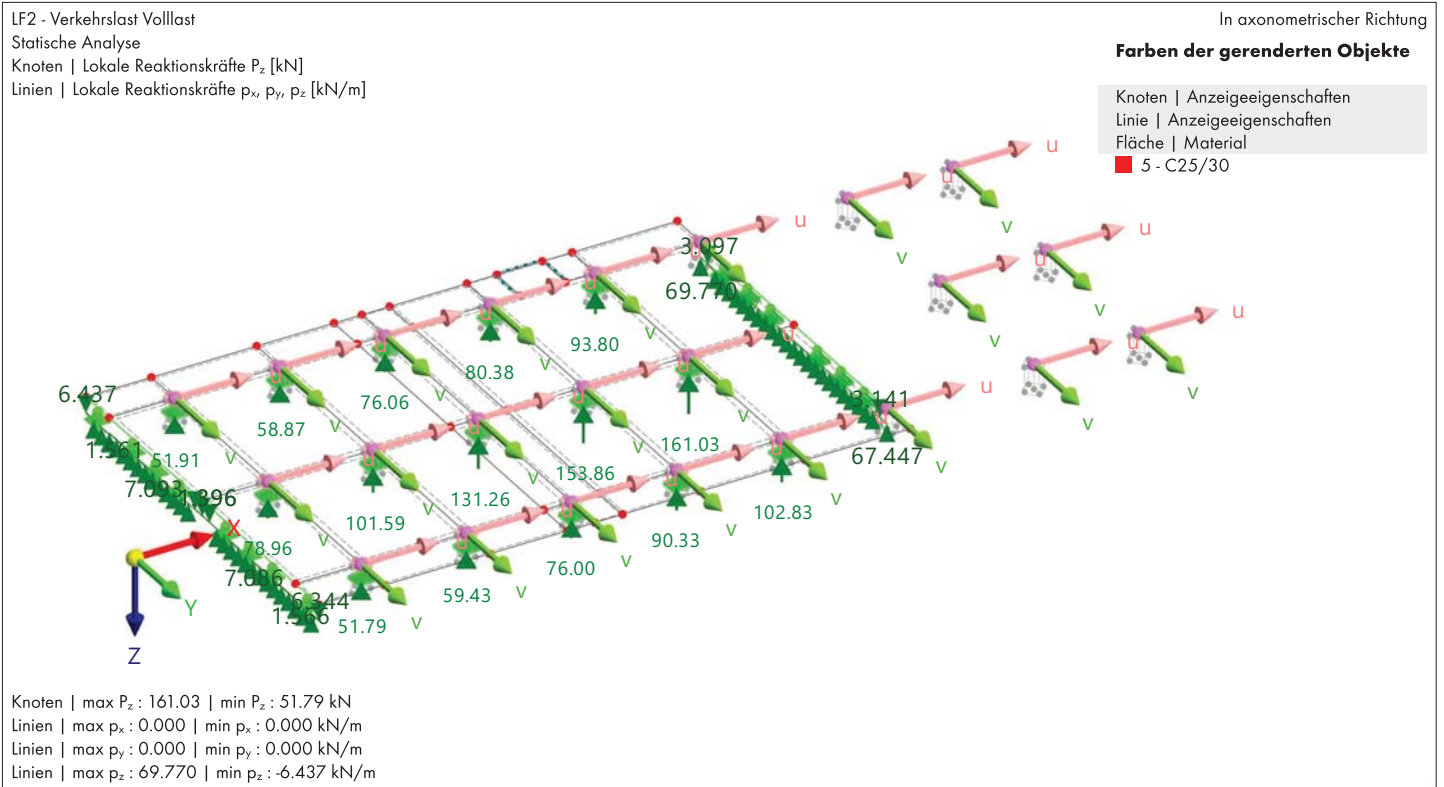
Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
			p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z	
Gesamte Max/Min-Werte mit zugehörigen Werten									
39		0.000	p_x	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
39		0.000		0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	p_y	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
39		0.000		0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
65		6.400	p_z	0.000	269.502	0.000	0.000	0.000	
232		1.600		0.000	-32.533	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	m_x	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
39		0.000		0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	m_y	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
39		0.000		0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
39		0.000	m_z	0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
39		0.000		0.000	-32.144	0.000	0.000	0.000	
Gesamt									
LK1 - LK1 GZT - G + Q voll									
max/min				0.000	0.000	269.502	0.000	0.000	0.000
				0.000	0.000	-32.533	0.000	0.000	0.000
Summe der Lasten und Lagerkräfte									
				P_x [kN]	P_y [kN]	P_z [kN]			
Σ				0.00	0.00	7432.29	Lasten		
Σ				0.00	0.00	795.14	Lagerkräfte		

7.4 LF1: KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_x , LINIENLAGER P_y , LINIENLAGER P_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

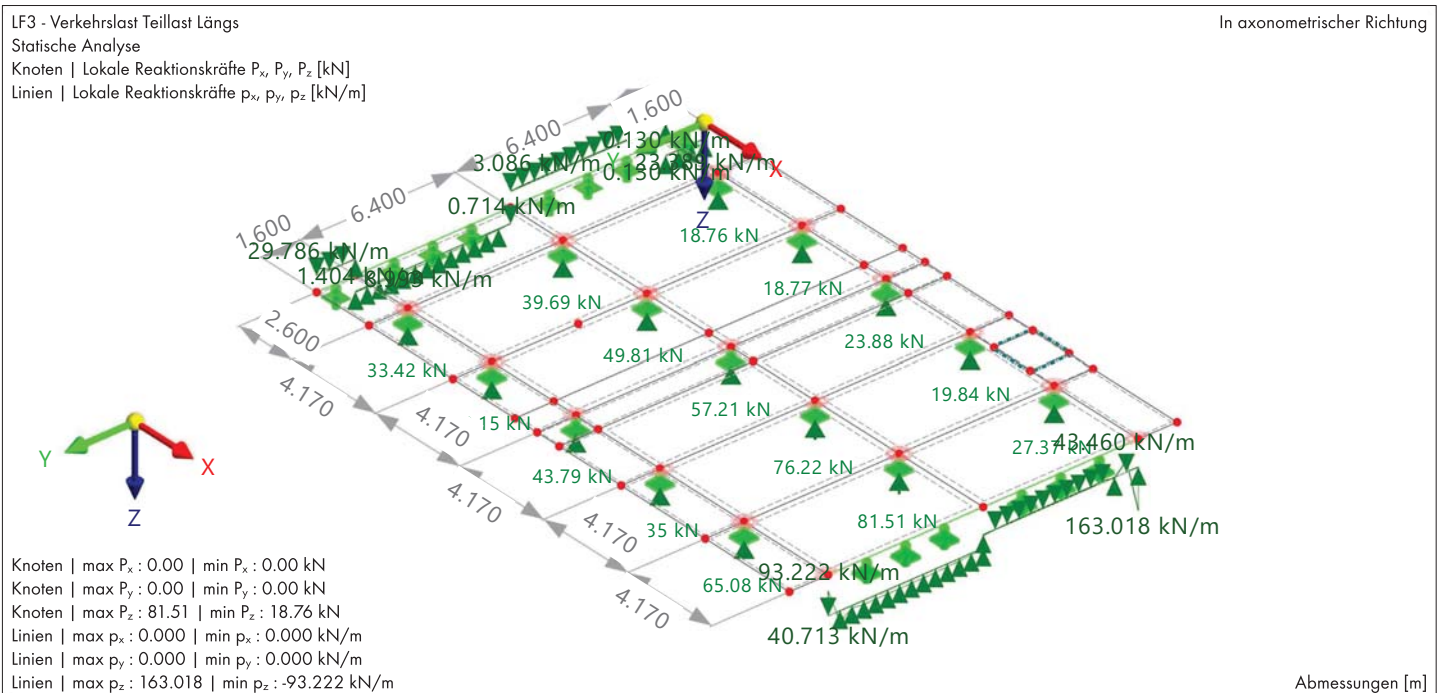
Statische Analyse



7.5 LF2: KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_x , LINIENLAGER P_y , LINIENLAGER P_z , IN STATISCHE ANALYSE AXONOMETRISCHER RICHTUNG

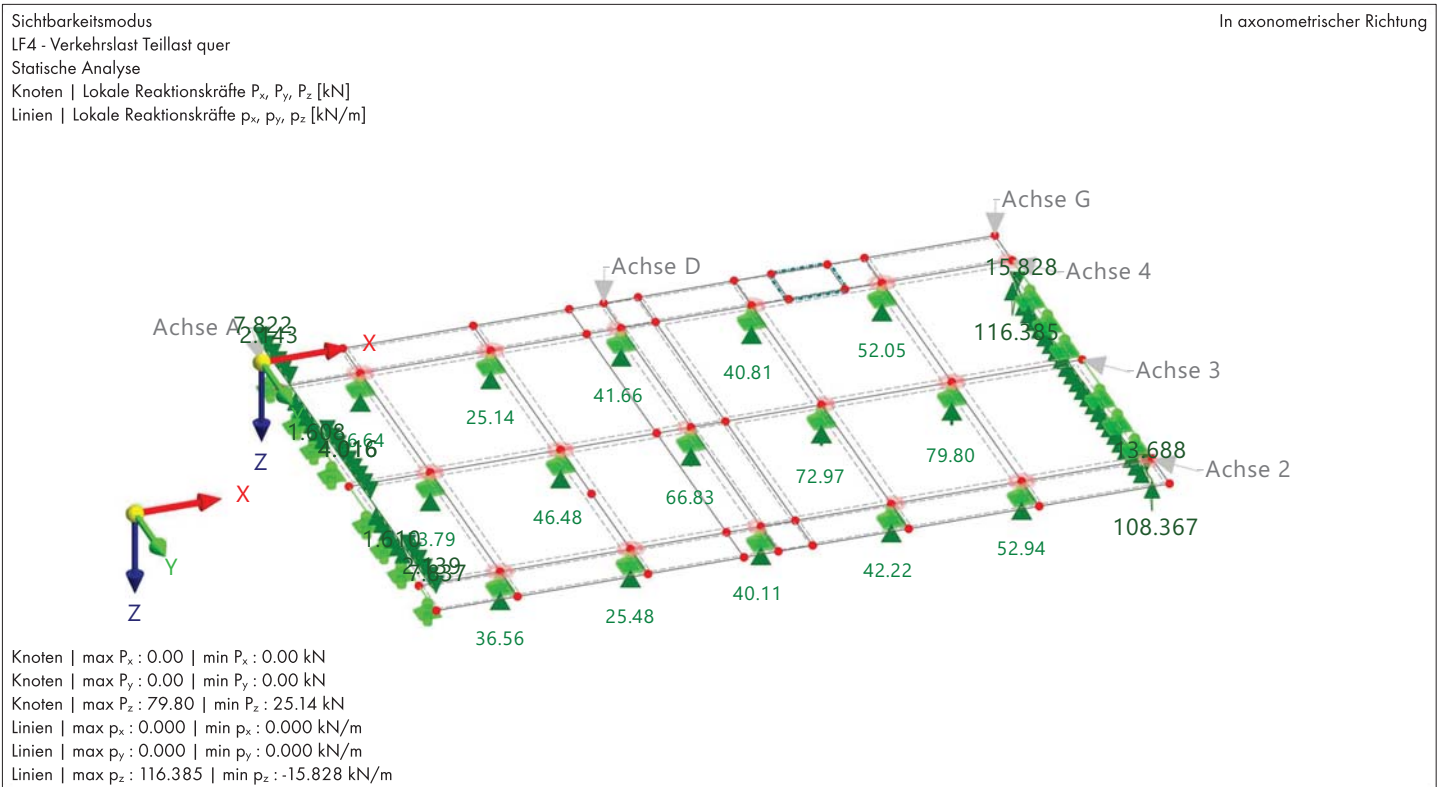


7.6 LF3: KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_x , LINIENLAGER P_y , LINIENLAGER P_z , IN STATISCHE ANALYSE AXONOMETRISCHER RICHTUNG



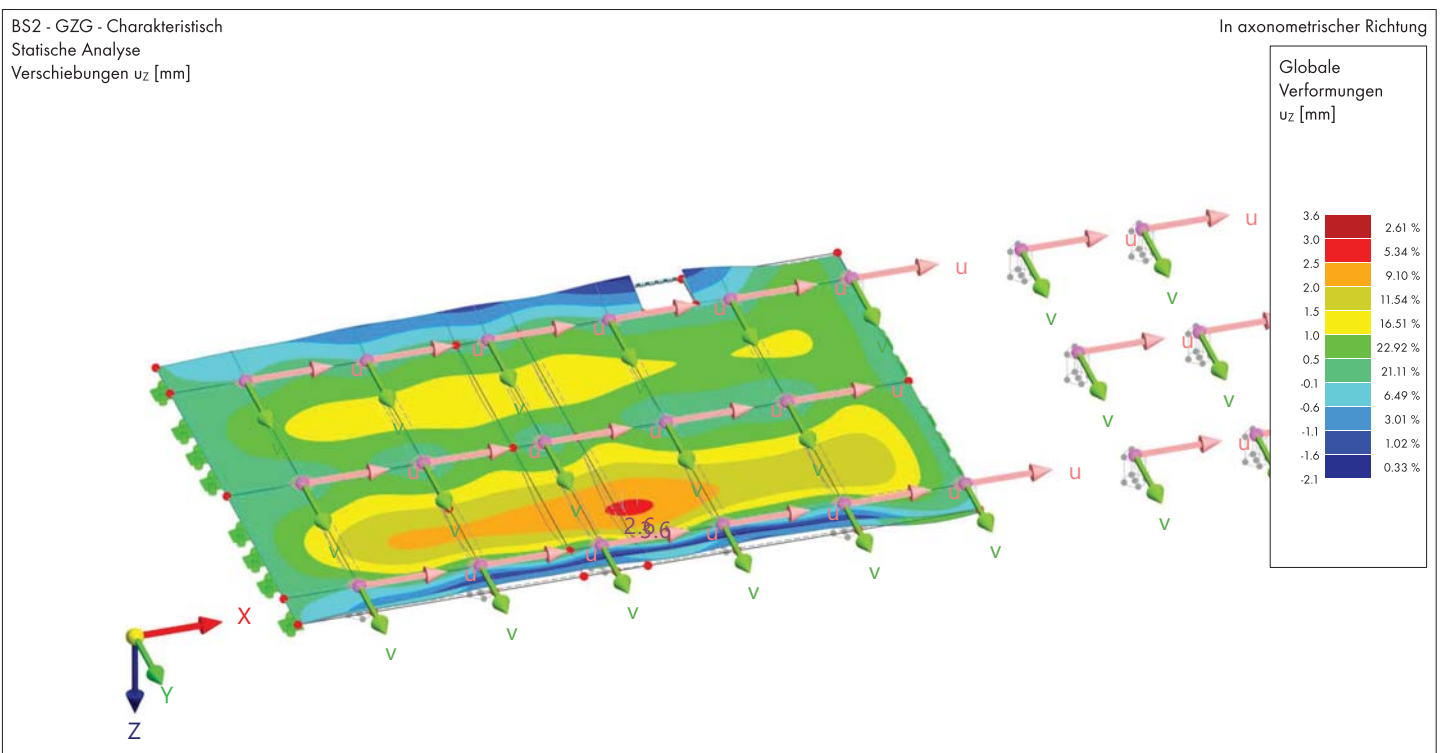
7.7 **LF4: KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_x , LINIENLAGER P_y , LINIENLAGER P_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG**

Statische Analyse



D **BS2: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, GLOBALE VERFORMUNGEN u_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG**

Statische Analyse



8 Betonbemessung

8.1 ZU BEMESSENDE OBJEKTE

	Objekttyp	Alles bemessen		Zu bemessende Objekte			Kommentar
			Ausgewählt	Zu bemessen	Entfernt	Nicht gültig / deaktiviert	
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/>	1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75	1-9,47-52,54,56-60,62,64,65,68,69,73,75			
	Knoten	<input checked="" type="checkbox"/>	109,110,113-116,119-122,125-128,131-134,137-140,143-146,149,150,169,181-187,212-225	116,119,122,125,128,131,134,137,140,143,182-186		109,110,113-116,120,121,126,127,132,133,138,139,144-146,149,150,169,181,187,212-225	

8.2 BEMESSUNGSSITUATIONEN

BS Nr.	EN 1990 | CEN | 2010-04 Bemessungssituationstyp	Zu bemessen	Aktiv	EN 1992 | CEN | 2014-11 Bemessungssituationstyp	Zu bemessende Kombinationen für Aufzählungsmethode
1	GzI GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GzI GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend	Alle
2	GCh GZG - Charakteristisch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gcd GZG - Charakteristisch mit Direktlast	Alle
3	GHä GZG - Häufig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GHä GZG - Häufig	Alle
4	Gcs GZG - Quasi-ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gcs GZG - Quasi-ständig	Alle

8.3 MATERIALIEN

Legende

Beton-Einstellungen

Steifigkeitsmodifizierung

Material Nr.	Name	Zu bemessen	Material-Typ	Optionen	Kommentar
1	C30/37	<input checked="" type="checkbox"/>	Beton		
2	Kerto LVL S-beam	<input checked="" type="checkbox"/>	Holz		
3	C20/25	<input checked="" type="checkbox"/>	Beton		
4	B500M(A)	<input checked="" type="checkbox"/>	Betonstahl		
5	C25/30	<input checked="" type="checkbox"/>	Beton		

8.3.1 MATERIALIEN - BETON-EINSTELLUNGEN

Material Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Kommentar
1	C30/37 | Isotrop | Linear elastisch				
	Größtkorndurchmesser	d _g	16.0	mm	
	Gesteinskörnungstyp		Quarzit (kieselhaltig)		
	Zementklasse		N (normal)		
	Betonsorte		Monolithisch		
2	Kerto LVL S-beam | Isotrop | Linear elastisch				
3	C20/25 | Isotrop | Linear elastisch				
	Größtkorndurchmesser	d _g	16.0	mm	
	Gesteinskörnungstyp		Quarzit (kieselhaltig)		
	Zementklasse		N (normal)		
	Betonsorte		Monolithisch		
4	B500M(A) | Isotrop | Linear elastisch				
	Produktionstyp des Betonstahls		Warmgewalzt		
	Temperaturkennwerte des Betonstahls		Klasse N		
5	C25/30 | Isotrop | Linear elastisch				
	Größtkorndurchmesser	d _g	16.0	mm	

8.3.1 MATERIALIEN - BETON-EINSTELLUNGEN

Material Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Kommentar
	Zementklasse		N (normal)		
	Betonsorte		Monolithisch		

8.3.2 MATERIALIEN - ZEITABHÄNGIGE KENNWERTE DES BETONS

Legende
 Beton-Einstellungen

Material Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Optionen
1	C30/37 | Isotrop | Linear elastisch				
	Kriechen		<input type="checkbox"/>		
	Schwinden		<input type="checkbox"/>		
3	C20/25 | Isotrop | Linear elastisch				
	Kriechen		<input type="checkbox"/>		
	Schwinden		<input type="checkbox"/>		
5	C25/30 | Isotrop | Linear elastisch				
	Kriechen		<input type="checkbox"/>		
	Schwinden		<input type="checkbox"/>		

8.4 QUERSCHNITTE

Legende
 Wölbsteifigkeit deaktiviert

Querschr. Nr.	Name	Materialbemesser	Zu	Querschnitts-Typ	Anderen Querschnitt für die Bemessung verwenden	Optionen
1	R_M1 200/500	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Dickwandige I	--	
2	R_M1 75/130	2	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Dickwandige I	--	

8.5 DICKEN

Dicke Nr.	Name	Typ	Materialbemesser	Zu	Anderer Dicke verw.
1	Konstant | d : 250.0 mm | 5 - C25/30	Konstant	5	<input checked="" type="checkbox"/>	--
2	Konstant | d : 220.0 mm | 1 - C30/37	Konstant	1	<input checked="" type="checkbox"/>	--

8.6 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an						Wände	Wandartige Trä	Kommentar
		Knoten	Stäbe	Stabsätze	Flächen	Flächensätze				
1	Standard	Alle	Alle	Alle	Alle	Alle				

8.6.1 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	<input checked="" type="checkbox"/> Ermüdung			
	<input checked="" type="radio"/> Vereinfachte Nachweismethode gem. 6.8.6 und 6.8.7(2)			
	<input type="radio"/> Methode der schadensäquivalenten Spannungsschwingbreite gem. 6.8.5 und 6.8.7(1)			
	Anfangszeitpunkt der zyklischen Belastung auf Beton in Tagen	t_0	28.0	Tage

8.6.2 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Schnittgrößen für Betonbemessung berücksichtigen			
	<input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N_{Ed}			

8.6.2

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Toleranz für Normalkräfte	$|N_{Ed}| \geq$	0.0001	kN
<input checked="" type="checkbox"/>	Biegemomente $M_{y,Ed}$			
	Toleranz für Biegemomente um y-Achse	$|M_{y,Ed}| \geq$	0.0001	kN/m
<input checked="" type="checkbox"/>	Biegemomente $M_{z,Ed}$			
	Toleranz für Biegemomente um z-Achse	$|M_{z,Ed}| \geq$	0.0001	kN/m
<input checked="" type="checkbox"/>	Torsionsmomente $M_{T,Ed}$			
	Toleranz für Torsionsmomente	$|M_{T,Ed}| \geq$	0.0001	kN/m
<input checked="" type="checkbox"/>	Querkkräfte $V_{y,Ed}$			
	Toleranz für Querkkräfte in y-Achse	$|V_{y,Ed}| \geq$	0.0001	kN
<input checked="" type="checkbox"/>	Querkkräfte $V_{z,Ed}$			
	Toleranz für Querkkräfte in z-Achse	$|V_{z,Ed}| \geq$	0.0001	kN
	Reduzierungen der Schnittgrößen in z-Richtung			
<input type="checkbox"/>	Berücksichtigung einer begrenzten Momentenumlagerung der Stützmomente nach 5.5			
<input type="checkbox"/>	Momentenausrundung bzw. Bemessung für Anschnittmoment bei monolithischer Lagerung nach 5.3.2.2			
<input checked="" type="checkbox"/>	Reduktion der Querkkräfte am Auflagerrand und Abstand d nach 6.2.1(8)			
<input type="checkbox"/>	Reduktion der Querkkräfte mit Einzellast nach 6.2.2(6) und 6.2.3(8)			
<input type="checkbox"/>	Berücksichtigung der Mindestausmitte nach 6.1(4)			
	Erforderliche Längsbewehrung			
	Bewehrungsanordnung		Vorhandene Bewehrung optimieren	
<input type="checkbox"/>	Bewehrung gleichmäßig über gesamte Plattenbreite verteilen			
<input checked="" type="checkbox"/>	Zugkraft durch Schub in erforderlicher Längsbewehrung einbeziehen			
	Konstruktionsregeln für Stäbe			
<input checked="" type="checkbox"/>	Mindestlängsbewehrung nach Norm			
<input checked="" type="checkbox"/>	Benutzerdefinierte Mindestlängsbewehrungsfläche			
<input checked="" type="checkbox"/>	Mindestbewehrungsfläche			
	Obere Bewehrungsfläche	$A_{s,min,-z}$ (oben)	0.00	cm ²
	Untere Bewehrungsfläche	$A_{s,min,+z}$ (unten)	0.00	cm ²
	Gesamtbewehrungsfläche	$A_{s,min,ges}$	0.00	cm ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Mindestbewehrungsgrad			
	Gesamtbewehrungsfläche	$\rho_{l,min,ges}$	0.00	%
<input checked="" type="checkbox"/>	Mindestschubbewehrung nach Norm			
<input type="checkbox"/>	Konstruktive Querbewehrung zur Sicherung der Druckbewehrung nach 9.2.1.2(3)			
<input checked="" type="checkbox"/>	Konstruktive Einspannbewehrung nach 9.2.1.2(1), 9.2.1.4(1)			
<input checked="" type="checkbox"/>	Nachweis für Zugkraft in der Längsbewehrung, einschließlich Zug infolge Querkraft gem. 9.2.1.3(2)			
	Erforderliche Schubbewehrung - Schubtragfähigkeit			
<input type="radio"/>	Ansatz der erforderlichen Längsbewehrung			
<input checked="" type="radio"/>	Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung			
<input type="radio"/>	Erforderliche Längsbewehrung automatisch erhöhen, um Schubbewehrung zu vermeiden			
	Schubfuge			
<input checked="" type="checkbox"/>	Bemessung der Schubfuge			
	Nachweisverfahren für Schubspannung in Fuge			
<input checked="" type="radio"/>	Analytisch mit Querkraft $V_{z,Ed}$ und β -Faktor gem. Gl. 6.24 ($M_{z,Ed}$ nicht berücksichtigt)			
<input type="radio"/>	Allgemeine Integration von Normalspannungen in Querschnittsteilen			
<input type="checkbox"/>	Ermüdung oder dynamische Lasten gem. 6.2.5 (5)			
	Normalspannung über Fugenflächen (Zug negativ)	σ_n	0.000	N/mm ²

8.6.2 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - STÄBE

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input type="checkbox"/> Nachweis des Gurtanschlusses bei gegliederten Querschnitten			
	Begrenzung der Druckzonenhöhe			
	<input type="checkbox"/> Begrenzung der Druckzonenhöhe nach 5.6.2(2), 5.6.3(2) berücksichtigen			
	Berechnungseinstellung			
	<input type="checkbox"/> Nettobetonfläche			
	Faserbeton			
	Faserbetonwirkung			
	<input checked="" type="radio"/> In Biege- und Schubbemessung			
	<input type="radio"/> In Torsionsbemessung			
	Beton			
	Materialmodell für gezogenen Bereich		SSD 1 | Multilinear inkl. f_{ctm}	
	<input checked="" type="checkbox"/> Größenfaktor k'_{fG} berechnet aus Zugbereich A'_{ct}			
	Einstellungen für Stabilitätsbemessung			
	Schlankheit			
	Grenزشlankheit um y-Achse			
	<input type="checkbox"/> Faktor A_y ermitteln			
	<input type="checkbox"/> Faktor B_y ermitteln			
	<input type="checkbox"/> Faktor C_y ermitteln			
	Grenزشlankheit um z-Achse			
	<input type="checkbox"/> Faktor A_z ermitteln			
	<input type="checkbox"/> Faktor B_z ermitteln			
	<input type="checkbox"/> Faktor C_z ermitteln			
	Lastverteilung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Statisches System aus Einzelstützen			
	Doppelbiegung			
	<input type="checkbox"/> Getrennte Bemessung in beiden Hauptachsenrichtungen nach 5.8.9			
	<input type="checkbox"/> Vereinfachten Nachweis nach Gleichung 5.39 verwenden			
	Krümmung für erforderliche Bewehrung			
	<input checked="" type="radio"/> Faktor K_r gemäß 5.8.8.3			
	<input type="radio"/> Benutzerdefiniert			
	Erforderliche Bewehrung			
	Bewehrungsanordnung		Gleichmäßig umlaufend	
	Bewehrungsdurchmesser für Vorbemessung		Max. aller	

8.6.3 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - FLÄCHEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Nachweismethode			
	<input type="radio"/> Keine Optimierung der Bemessungsschnittgrößen (empfohlen für vorwiegend druckbeanspruchte Bauteile)			
	<input checked="" type="radio"/> Optimierung der Bemessungsschnittgrößen (empfohlen für zusätzlich oder auf Zug beanspruchte Bauteile)			
	Schnittgrößenverlauf für Bemessung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Subtraktion der Rippenanteile für die GZT-Berechnung und für das analytische Verfahren der GZG-Berechnung			
	Grenzen der Bewehrungsflächen			
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestlängsbewehrung nach Norm			
	<input checked="" type="radio"/> Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1			
	Richtung der Mindestbewehrung			

8.6.3 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - FLÄCHEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input type="radio"/> Richtung mit Hauptzug in der Fläche			
	<input type="radio"/> Definiert			
	<input type="radio"/> Mindestlängsbewehrung für Wände nach 9.6			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierter Mindestlängsbewehrungsgrad			
	<input checked="" type="checkbox"/> Maximale Längsbewehrung nach Norm			
	<input checked="" type="radio"/> Maximale Längsbewehrung für Platten nach 9.3.1			
	<input type="radio"/> Maximale Längsbewehrung für Wände nach 9.6			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierter maximaler Längsbewehrungsgrad			
	<input checked="" type="checkbox"/> Mindestschubbewehrung nach 9.3.2			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierter Mindestschubbewehrungsgrad			
	Erforderliche Längsbewehrung			
	<input type="checkbox"/> Zugkraft durch Schub in erforderlicher Längsbewehrung einbeziehen			
	Erforderliche Schubbewehrung - Schubtragfähigkeit			
	<input checked="" type="radio"/> Ansatz der erforderlichen Längsbewehrung			
	<input type="radio"/> Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung			
	<input type="radio"/> Erforderliche Längsbewehrung automatisch erhöhen, um Schubbewehrung zu vermeiden			
	Begrenzung der Druckzonenhöhe			
	<input type="checkbox"/> Begrenzung der Druckzonenhöhe nach 5.6.2(2), 5.6.3(2) berücksichtigen			
	Faserbeton			
	Beton			
	Materialmodell für gezogenen Bereich			
			SSD 1 | Multilinear inkl. f_{ctm}	

8.6.4 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - DURCHSTANZEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Bauteil			
	Bauteiltyp		Autom.	
	Durchstanzlast			
	Angewendete Durchstanzlast für Stützen		Einzelkraft aus Stütze/Last/Knotenlager	
	Angewendete Durchstanzlast für Wände		Geglättete Schubkraft entlang des kritischen Rundschnitts	
	<input type="checkbox"/> Flächenlast innerhalb des kritischen Rundschnitts berücksichtigen			
	Abziehbare Flächenlast für Fundament		Automatisch	
	Abziehbarer Anteil		100.00	%
	Maximaler Abstand der abziehbaren Fläche		a_{crit}	
	<input checked="" type="checkbox"/> Abziehbare Flächenlast für Platte			
	<input checked="" type="radio"/> Automatisch			
	Abziehbarer Anteil		100.00	%
	<input type="radio"/> Benutzerdefiniert			
	Abstand der abziehbaren Fläche		$l_{w, out}$	
	Faktor β			
	Angewandte Methode zur Ermittlung des Faktors β		6.4.3(6) - Konstante Faktoren gemäß Abb. 6.21N	
	Lasteinleitungsfläche des Durchstanzknotens			
	<input checked="" type="checkbox"/> Lasteinleitungsfläche für Durchstanzknotentyp "Stütze" definieren			
	Form der Lasteinleitungsfläche		Rechteckig	
	Länge	a		0.250 m

8.6.4

TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN - DURCHSTANZEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Drehung	γ	0.00	°
	<input type="checkbox"/> Wanddicken für Durchstanzknotentyp "Wand" definieren			
	Kritischer Rundschnitt			
	<input type="checkbox"/> Kritischen Rundschnitt für Platte definieren			
	<input type="checkbox"/> Iterativen Rundschnitt für Fundament definieren			
	Mittlere statische Nutzhöhe			
	<input type="checkbox"/> Bereich zur Erfassung der statischen Nutzhöhe definieren			
	<input type="checkbox"/> Stützeineindringtiefe definieren			
	Durchstanzbewehrung			
	Minimaler Abstand der Bewehrungsreihen	$s_{r,min}$	0.100	m
	Erforderliche Durchstanzbewehrung - Durchstanztragfähigkeit			
	<input checked="" type="radio"/> Ansatz der vorhandenen Längsbewehrung			
	<input type="radio"/> Berechnung der erforderlichen Längsbewehrung zur Vermeidung von Durchstanzbewehrung oder Erfüllung von Gl. 6.52			
	Mindestbewehrung nach Norm.			
	<input checked="" type="checkbox"/> Minstdurchstanzbewehrung gem. 9.4.3(2)			

8.7

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an							Kommentar
		Knoten	Stäbe	Stabsätze	Flächen	Flächensätze	Wände	Wandartige Trä	
1	Standard		Alle	Alle	Alle	Alle			

8.7.1

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Spannungsanalyse			
	<input type="checkbox"/> Begrenzung der Betondruckspannung σ_c			
	<input checked="" type="checkbox"/> Begrenzung der Stahlspannung σ_s			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	Rissanalyse			
	<input checked="" type="radio"/> Grenzwerte der zulässigen Rissbreite nach Norm			
	Obere (-z) Grenzwerte der zulässigen Rissbreite		Automatisch	
	Untere (+z) Grenzwerte der zulässigen Rissbreite		Automatisch	
	<input type="radio"/> Benutzerdefinierte Grenzwerte der zulässigen Rissbreite			
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps			
	<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis ohne direkte Rissbreitenberechnung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Berechnung des Grenzdurchmessers $l_{im} d_s$			
	<input checked="" type="checkbox"/> Berechnung des maximalen Bewehrungsabstands $l_{im} s$			
	<input checked="" type="checkbox"/> Nachweis mit direkter Rissbreitenberechnung			
	<input type="checkbox"/> Gl. (7.14) für $s_{r,max}$ verwenden			
	Wirksame Betonzugfestigkeit zum Zeitpunkt der Rissbildung	$k_{ct,eff,wk}$	1.000	--
	<input type="checkbox"/> Rissbreitenbegrenzung für $\sigma_{c,I,Ed} \leq f_{ct,eff,wk}$			
	$A_{s,min}$ bei Zwangsbeanspruchung			
	<input checked="" type="checkbox"/> Berechnung der Mindestbewehrungsfläche $A_{s,min}$			
	Spannungsverteilung in der Zugzone vor Erstrissbildung			

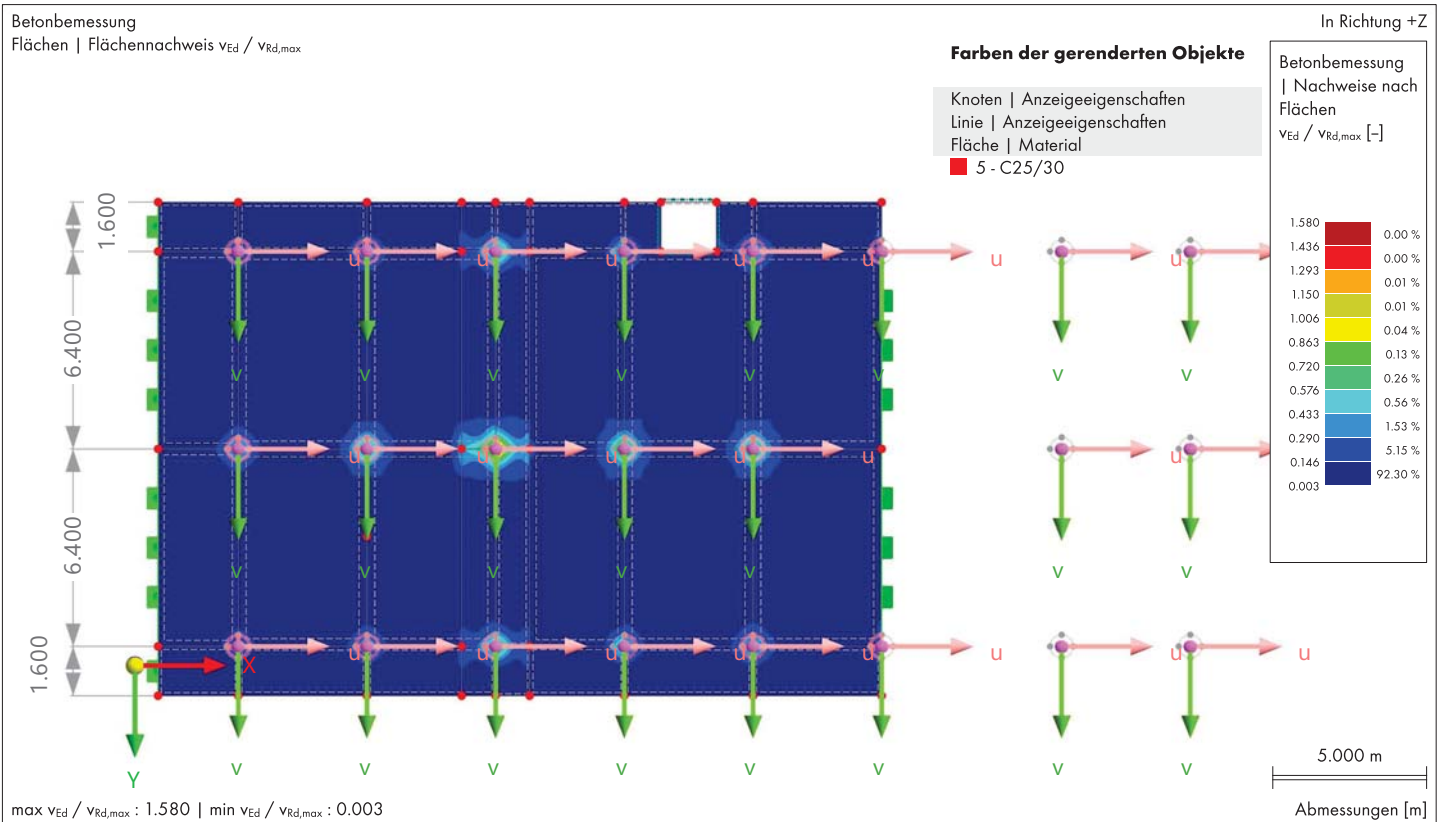
8.7.1

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input type="radio"/> Ansatz von zentrischem Zwang ($k_c = 1,0$) <input type="radio"/> Ansatz von Biegezwang ($k_c = 0,4$)			
	A _{s,min} -Anordnung am Stab A _{s,min} -Anordnung an der Fläche <input checked="" type="checkbox"/> Obere (-z) Bewehrung φ_1 <input checked="" type="checkbox"/> Obere (-z) Bewehrung φ_2 <input checked="" type="checkbox"/> Untere (+z) Bewehrung φ_1 <input checked="" type="checkbox"/> Untere (+z) Bewehrung φ_2		Zugseite	
	<input type="checkbox"/> Rissbildung innerhalb der ersten 28 Tage			
	Durchbiegungsnachweis <input checked="" type="checkbox"/> Begrenzung der Durchbiegung Grenzwerte der zulässigen Durchbiegung Beidseitige Lagerung Quasi-ständig	L /	250	
	Einseitige Lagerung Quasi-ständig	L _c /	250	
	<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Zuordnung des Bemessungssituationstyps <input checked="" type="checkbox"/> Beanspruchbarkeit des Betons zwischen den Rissen berücksichtigen (Tension Stiffening) <input type="checkbox"/> Mindestwert des Verteilungsfaktors berücksichtigen			
	Ermittlung der Längsbewehrung <input checked="" type="checkbox"/> Erhöht die erforderliche Längsbewehrung automatisch zum Bemessen der Gebrauchstauglichkeitsbemessungssituation. <input checked="" type="checkbox"/> Erforderliche Bewehrung basierend auf minimalem σ_{GZG} <input checked="" type="checkbox"/> Wirtschaftlichste Bewehrung für Rissbreitennachweis suchen <input checked="" type="checkbox"/> A _{s,min} nach 7.3.2 auch für die direkte Rissbreitenberechnung nach 7.3.4 berücksichtigen			
	Erkennung von Risszuständen <input checked="" type="radio"/> Risszustand berechnet aus zugehöriger Last <input type="radio"/> Risszustand ermittelt als Umhüllende aus allen GZG-Bemessungssituationen <input type="radio"/> Risszustand lastunabhängig			
	Faserbeton Beton Materialmodell für gezogenen Bereich		SSD 1 | Multilinear inkl. f_{ctm}	
	<input checked="" type="checkbox"/> Größenfaktor k'_{fG} berechnet aus Zugbereich $A'_{f\alpha}$			

8.8 **BETONBEMESSUNG: $V_{Ed} / V_{Rd,max}$ IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung



8.9 **BETONBEMESSUNG: u_z IN RICHTUNG +Z**

Betonbemessung

