

TRAGWERKSPLANUNG

Leistungsphase 4

Genehmigungsplanung



Dipl.-Ing. (TH) Andreas Forner
Prüfingenieur für Standsicherheit
Fachrichtung Massiv- und Metallbau

Vorhaben:

**Neubau Einfeld-Sporthalle
mit 2 Klasseneinheiten
an der Christophorusschule Erfurt**

Projekt:

S – 4350 / 2024

Standort:

Havannaer Str. 29
99091 Erfurt

Auftraggeber:

Christliches Jugenddorfwerk Deutschland e.V.
CJD Erfurt
Donaustraße 2a
99089 Erfurt

Entwurfsverfasser:

VITAMINOFFICE ARCHITEKTEN BDA
Bastam Enenkel Partnerschaft mbH
Weimaerische Straße 32
99099 Erfurt

bearbeitet:

Dipl.-Ing. Ralf Nörenberg

Dipl.-Ing. Martin Boslau

(qualifizierter Tragwerksplaner der Ingenieurkammer Sachsen Nr. 62014)

Leipzig, 19.06.2024

Die folgende Genehmigungsplanung zur Tragwerksplanung umfasst 437 Seiten
(incl. Deckblatt) und 3 Positionspläne.

Statikbüro Lochas - Forner GmbH
Robert-Schumann-Str. 13 - 04107 Leipzig
Telefon: 0341 / 4866360
Telefax: 0341 / 4866366

Internet: www.Lochas-Forner.de
E-Mail: info@Lochas-Forner.de

Bankverbindung:
Deutsche Bank Leipzig
IBAN: DE54 8607 0024 0195 0500 00
BIC: DEUTDEDBLEG

Amtsgericht Leipzig, HRB-Nr.: 32535
Umsatzsteuer-ID: DE305 822 021

Geschäftsführer: Andreas Forner
Prokuristen: Martin Boslau, Thomas Leinung

Inhaltsverzeichnis Stand vom 19.06.2024**1 Vorbemerkungen**

1.1	Vorbemerkungen	Seite: 1-001
1.2	Statisches Konzept	Seite: 1-004
1.3	Lastannahmen	Seite: 1-011
	LWS-1 Wind- und Schneelasten der Halle	Seite: 1-022
1.4	Optimierung	Seite: 1-030

2 Positionspläne

P01 - Positionsplan Bodenplatte und Gründung	Seite: 2-001
P02 - Positionsplan Decke über Erdgeschoss	Seite: 2-002
P03 - Positionsplan Turnhalle + Dachkonstruktion	Seite: 2-003

3 Dachdecke - Trapezblechdach der Halle

3.1	Position: DD-01 Vorbemerkungen zum Trapezblechdach	Seite: 3-001
	Position: DD-01 Trapezblechbemessung	Seite: 3-002
	Position: DD-01-LWL Trapezblech zur Lastweiterleitung (ohne Bemessung)	Seite: 3-009
3.2	Position: DD-02 Auflagerung der Dacheindeckung	Seite: 3-013
	Position: DD-02 Wandauflager für Trapezblechprofil	Seite: 3-014
	Position: DD-02-V Vertikaler Lastabtrag am Randprofil mit $a = 0,75$ m	Seite: 3-017
3.3	Position: DB-01 Dachbinder / Holzbinder	Seite: 3-027
	Position: DB-01-R Dachbinder (Randbinder ohne Sportgeräte)	Seite: 3-032
	Position: DB-01-N Dachbinder (Normalbinder ohne Sportgeräte)	Seite: 3-036
	Position: DB-01-N-S Dachbinder - Normalbinder 06 mit Sportgerät (Schaukelringe)	Seite: 3-040
	Position: DB-01-N-S-H .. Dachbinder mit H-Lasten (Normalbinder 06 mit Schaukelringen)	Seite: 3-044
	Position: DB-01-N-S Spannungsnachweise infolge Doppelbiegung	Seite: 3-047
	Position: DS-DB-01-H ... möglicher Zug-/Druckstab aus Holz zur Querverteilung der H-Last	Seite: 3-048
	Position: DB-01-D Dachbinder - Doppelbinder am Trennwandvorhang	Seite: 3-050
	Position: DB-01-LWL-D .. Dachbinder - LWL - Doppelbinder am Trennwandvorhang	Seite: 3-054
	Position: DB-01-S-R Vergleichsrechnung Dachbinder als Stütze mit Normalkraft (Randbinder)	Seite: 3-056
	Position: DB-01 Vereinfachter Kippnachweis	Seite: 3-060
	Position: DB-01-DB möglicher Durchbruch am Binder mit Verstärkung	Seite: 3-061
3.4	Position: UZ-1 Unterzüge in Achse C+D der Sporthalle	Seite: 3-063
	Position: UZ-01 UZ in Achse C der Sporthalle	Seite: 3-064
	Position: UZ-02 UZ in Achse D der Sporthalle	Seite: 3-069
	Position: UZ-01-H UZ in Achse C+D der Sporthalle mit Windlast	Seite: 3-074
3.5	Position: DV Dachverband - Lastzusammenstellung	Seite: 3-078
	Position: DV Schnittkräfte des Dachverbandes	Seite: 3-079
	Position: DV-St Aussteifungsverband - Druckstab - Bemessung	Seite: 3-085
	Position: DV-Holz möglicher Dachverband aus Holz	Seite: 3-088

4 Dachdecke über dem Anbau

4.1	Geschossdecken Durchbiegungsbegrenzungen	Seite: 4-001
4.2	Position: Decke EG Decke über EG - Lastzusammenstellung	Seite: 4-002
	Position: Decke EG Decke über EG (Dachdecke) - Bemessung	Seite: 4-003
4.3	Position: DS-D-EG-1 Durchstanzen in Decke über EG im Anbau - Wandende	Seite: 4-068
4.4	Position: DS-D-EG-2 Durchstanzen in Decke über EG im Anbau - Wandende	Seite: 4-070

5 Stützen

5.1	Position: S-01 Lastzusammenstellung Außenwandstützen Achse D	Seite: 5-001
	Position: S-01-W35 Grundbewehrung der Wände und Wandpfeiler mit $d=35$ cm	Seite: 5-006
5.2	Position: S-01-R Hallenstütze Außenwand Achse D im Randbereich	Seite: 5-007
	Position: S-01-AB Anschlussbewehrung für die Außenwand in Achse D im Stützenbereich ..	Seite: 5-017
5.3	Position: S-01-N-BB Hallenstütze Achse D im Normalbereich mit Basketball-Wandanlage	Seite: 5-019
5.4	Position: S-01-D Hallenstütze Achse D am Doppelbinder - Geometrie	Seite: 5-029
	Position: S-01-D Hallenstütze Außenwand Achse D im Türbereich (Trennwandvorhang) ...	Seite: 5-030

	Position: S-01-D..... Bewehrungsskizze.....	Seite: 5-041
5.5	Position: S-02..... Lastzusammenstellung Außenwandstützen Achse C.....	Seite: 5-042
	Position: S-02-W30..... Grundbewehrung der Wände und Wandpfeiler mit d=30cm.....	Seite: 5-045
5.6	Position: S-02-R..... Hallenstütze Innenwand Achse C im Randbereich.....	Seite: 5-046
	Position: S-02-R-o..... Hallenstütze Innenwand Achse C im Randbereich F30 oben.....	Seite: 5-052
	Position: S-02-R-u..... Hallenstütze Innenwand Achse C im Randbereich F30 unten.....	Seite: 5-060
5.7	Position: S-02-D..... Hallenstütze Innenwand Achse C am Doppelbinder - Geometrie.....	Seite: 5-065
	Position: S-02-D..... Hallenstütze Innenwand Achse C am Doppelbinder.....	Seite: 5-066
	Position: S-02-D-o..... Hallenstütze Innenwand Achse C am Doppelbinder für F30 oben.....	Seite: 5-072
	Position: S-02-D-u..... Hallenstütze Innenwand Achse C am Doppelbinder für F30 unten.....	Seite: 5-080
5.8	Position: S-03..... Außenstützen am Giebel.....	Seite: 5-085
	Position: S-03..... Halleneckstütze in Achse C und D an den Giebelwänden.....	Seite: 5-086
	Position: S-03-F30-o..... Halleneckstütze in Achse C und D an den Giebelwänden für F30 oben....	Seite: 5-089
5.9	Position: S-04..... Außenstütze am Eingang Achse A.....	Seite: 5-094
	Position: S-04..... Stütze am Vordach im Eingangsbereich.....	Seite: 5-095
5.10	Position: S-05..... konstruktive Zugstütze in Achse A/4.....	Seite: 5-099
5.11	Position: S-06..... Außenstütze am Eingang Achse B.....	Seite: 5-102
	Position: S-06..... Außenstütze am Eingang Achse B.....	Seite: 5-103
6 Wände		
6.1	Position: W-01..... Hallengiebelwand Achse 1 mit Sportgeräten.....	Seite: 6-001
	Position: W-01..... Hallen-Giebelwand Achse 1.....	Seite: 6-004
	Position: W-01-SP..... Hallen-Giebelwand Achse 1 mit Sportgerät (Kletterstange).....	Seite: 6-009
6.2	Position: W-02..... Hallengiebelwand in Achse 3.....	Seite: 6-014
	Position: W-02..... Hallen-Giebelwand Achse 3.....	Seite: 6-015
6.3	Position: W-03..... Hallenaußenwand in Achse D.....	Seite: 6-019
6.4	Position: W-04..... Hallenaußenwand in Achse C.....	Seite: 6-020
6.5	Position: AW-01..... maximale Außenwandlast (Normalbereich).....	Seite: 6-021
6.6	Position: AW-02..... Außenwandpfeiler Achse B.....	Seite: 6-025
6.7	Position: AW-03..... maximaler Außenwandpfeiler in Achse 4/A-C.....	Seite: 6-029
6.8	Position: AW-04..... Außenwand Achse 4/C-D.....	Seite: 6-033
	Mauerwerkswände..... max Wandlast ausPos. D-EG.....	Seite: 6-037
6.9	Position: IW-01..... maßgebende Innenwand.....	Seite: 6-038
7 Bodenplatte		
7.1	Position: Bodenplatte.. Lastzusammenstellung.....	Seite: 7-001
	Position: BP-25..... Grundbewehrung der Bodenplatte im Anbau d=25cm.....	Seite: 7-006
	Position: BP-30..... Grundbewehrung der Bodenplatte im Anbau d=30cm.....	Seite: 7-007
	Position: Bodenplatte.. Bemessung der Bodenplatte.....	Seite: 7-008

1. Vorbemerkungen

1.1 Allgemeines

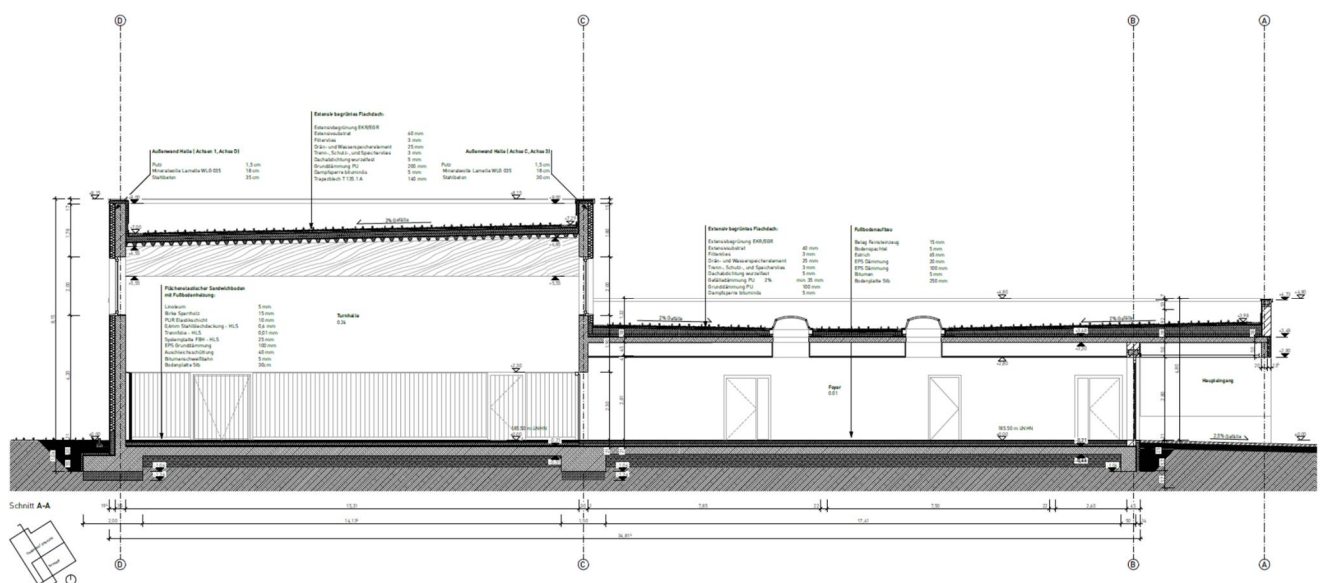
Die folgende Genehmigungsplanung beinhaltet die statischen Nachweise des geplanten Neubaus einer Multifunktionssporthalle mit 2 Klasseneinheiten für die Christophorusschule in Erfurt. Der Neubau besteht aus einer Einfeldsporthalle mit den erforderlichen Funktionsräumen und 2 Klasseneinheiten in eingeschossiger Bauweise ohne Unterkellerung.

Die Hauptabmessungen des Gebäudes betragen ca.:

Länge x Breite x Höhe = 39,25 m x 32,80 m x 8,15 m

Sporthalle innen ca. Länge x Breite x Höhe = 27,00 m x 15,00 m 5,55 m

Die Bearbeitung erfolgt auf der Grundlage der Entwurfsplanung der Architekten VITAMINOFFICE ARCHITEKTEN BDA [1] vom 30.05.2024. Im Zuge dieser Planungsphase wurden die einzelnen Tragglieder in ihrer Art dimensioniert und nachgewiesen.



Querschnitt durch Halle und Anbau [1]: Stand 30.05.2024



Lageplan [1]: Stand 30.05.2024

1.2 Bearbeitungsgrundlagen

- | | |
|--|----------------------------------|
| [1] Entwurfsplanung
VITAMINOFFICE ARCHITEKTEN BDA, Weimaer Str. 32,
99099 Erfurt | Stand 30.05.24 |
| [2] Baugrundgutachten mit vgs-Projekt-Nr. 230225
vgs InGeo GmbH, Arnstädter Str. 28, 99096 Erfurt | Stand 22.04.24 |
| [3] Brandschutzkonzept 419-01
Brandrat. Ingenieure im Brandschutz, Peterssteinweg 10,
04107 Leipzig
1.Tektur zum Brandschutzkonzept 419-01.T1 | Stand 22.09.23
Stand 17.06.24 |
| [4] Schallschutznachweis
Müller-BBM Building Solutions GmbH, Lessingstr. 10,
01465 Dresden-Langebrück | Stand noch offen |
| [5] Arbeitsblatt zur Ermittlung von Windlasten an Solarthermischen
Anlagen – Informationsblatt Nr. 61 | Stand 11.02.15 |

- [6] Windlastminimierung an Photovoltaikanlagen
Ruscheweyh Consult GmbH Aachen

Stand 2005

- [7] Grundlage der Berechnung, Bemessung und konstruktiven Ausführung sind die bauaufsichtlich eingeführten technischen Richtlinien (DIN - Vorschriften) in ihrer derzeit gültigen Ausgaben, insbesondere:

DIN EN 1990	(12/2010)
DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 (EC1...Lastannahmen)	(12/2010)/(08/2013)
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2012-05 (EC2...Stahlbeton)	(01/2011)
DIN EN 1993-1-1: 2010-12 (EC3...Stahlbau)	(12/2010)
DIN EN 1995-1-1: 2010-12 (EC5...Holzbau)	(12/2010)
DIN EN 1996-1-1: 2013-02 (EC6...Mauerwerksbau)	(02/2013)
DIN EN 1997-1 (EC7... Geotechnik)	(12/2010)
DIN 1054 (Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1)	(12/2010)

1.3 Verwendete EDV-Programme

- Friedrich + Lochner GmbH – Software Statik Version: R-2024-1
- Dlubal Statikprogramm RSTAB 8, RFEM 5
- CAD-Zeichenprogramm Nemetschek Allplan 2023

1.4 Materialien

- Beton C25/30 Stahlbetonwände / Stahlbetondecken / Gründung
- Betonstahl B 500 A S/M
- Holz Brettschichtenholz GL 30 c für die Dachbinder und eventuell Dachverband
- Mauerwerk
 - Außenwände Poroton-Wände Steinfestigkeitskl ≥ 6
Rohdichteklasse ≤ 0.9
 - Innenwände KS-Mauerwerk \geq SFK 8 im DBM
Rohdichteklasse ≥ 1.4
 ≤ 2.0
- Stahlbau
 - Dachverband aus S235
 - Stahltrapezblech $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$
- Baugrund-verbesserung rasterförmig als Schotterbohrrammsäulen in ausgebohrten Löchern oder Rüttelstopfsäulen im Verdrängungsverfahren

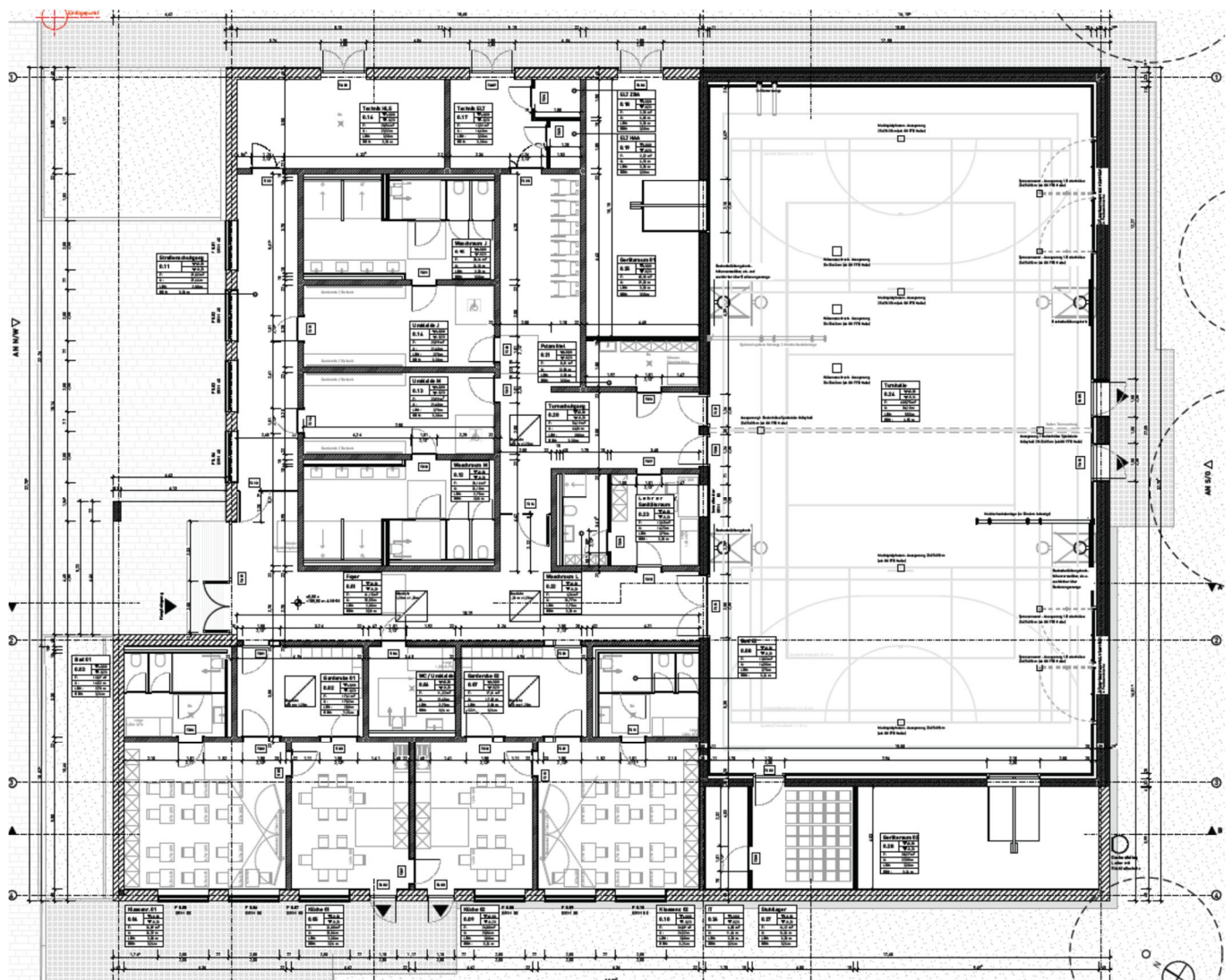
2. Statisches Konzept

2.1 Allgemeines

Es wurden verschiedene Varianten entsprechend der gegebenen Rand- und Rahmenbedingungen untersucht. Dabei wurde aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten für das Gebäude eine Massivbauweise geplant.

Massivbauweise:

- Anbauwände in Mauerwerk mit Stahlbetondecke
- Hallenwände in Stahlbeton mit Trapezblechdecke auf Brettschichtholzbindern



Grundriss Erdgeschoss [1]: Stand 30.05.2024

2.2 Gebäudestabilität

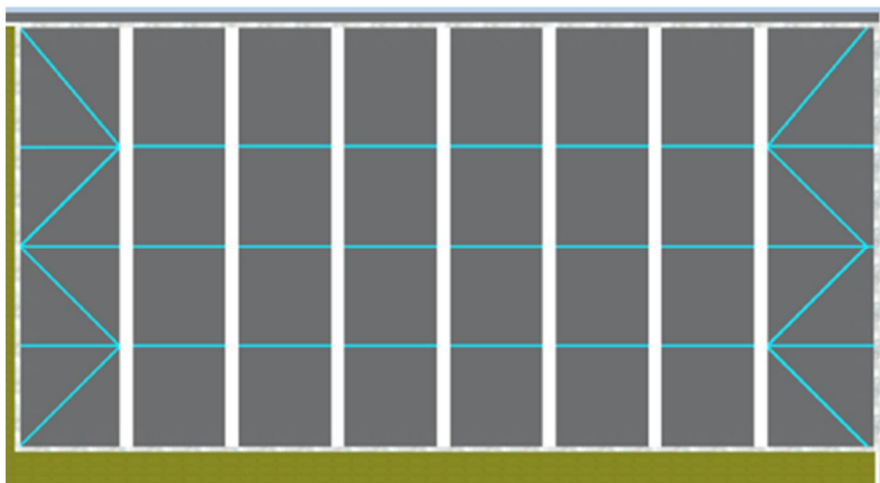
Die Gebäudestabilität ist für den Anbau auf Grund der Vielzahl der geplanten massiven, tragenden Wände in Verbindung mit den Stahlbetondecken gewährleistet.

Die Halle wird als Massivbau wie folgt ausgesteift:

Die aufliegenden Holzbinder halten die in der Bodenplatte teileingespannten Stützen, welche im unteren Bereich der Hallen jeweils durch Wände ausgesteift werden. Ihrerseits müssen die Randbinder mit einem Verband in der Dachebene ausgesteift werden, um zum einen die sonst freistehenden Hallenstirnwände am Wandkopf zu halten und auch eine seitliche Verformung des Binders zu minimieren. Weiterhin sind die beiden zum Anbau angrenzenden Wände in Höhe des Anbaudaches an den Anbau angeschlossen. Hierdurch werden seitliche Wandverformungen minimiert.

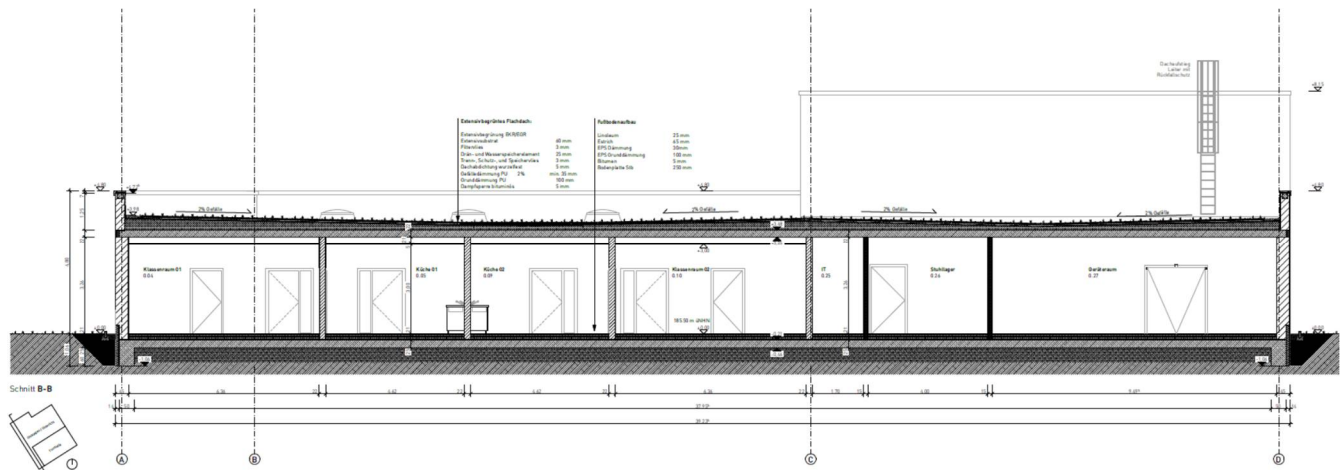
2.3 Dächer / Decken

Halle: Das Hallendach wird als Flachdach mit extensiver Begrünung und einer Trapezblecheindeckung (z.B. Hoesch T135.1 A mit $t_N = 1,25\text{mm}$ mit gelochten Stegen) ausgebildet, welche längs der Halle über die im Abstand von 3,50 m liegenden Binder spannt. Der geplante Aussteifungsverband im Dach dient lediglich der Verformungsbehinderung der Binder (F 0) bzw. der Hallengiebelwände. Auf Wunsch des Bauherren sollen für einen möglichen späteren Ausbau auf dem Dach die Lasten für eine Photovoltaikanlage vorgehalten (berücksichtigt) werden.



Hallaufsicht (Dach) mit Aussteifungsverband

Anbau: Das Dach des Anbaus wird mit einer Dicke von 18 cm als Stahlbetondecke in Halbfertigteilbauweise geplant. Nur die Dachdecke über den Klassenzimmern wird aus Gründen der Biegeschlankheit in einer Stärke von 22cm ausgebildet. Die Stahlbetondecke schließt ohne Fuge an die Hallenwände an.



Schnitt B-B [1]: Stand 30.05.2024

Der Einsatz von Filigrandecken ist generell möglich. Dabei ist eine Umbemessung der Decken (Fugenverbund, Querkraft, Gitterträger) vom jeweiligen Werk vorzunehmen. Zur Sicherung der Gebrauchstauglichkeit wird der Durchhang der Decken unter quasi-ständiger Gebrauchslast auf $l/300$ beschränkt. Teilweise sind die Decken in Bereichen großer Spannweiten überhöht herzustellen. Eine genaue Berechnung der Deckenverformung im Zustand II wird in den einzelnen Kapiteln der Deckenstatik vorgenommen. Hierbei ist die sofortige elastische Verformung von der Verformung im Zustand II zur Bewertung der Deckendurchbiegung und Erfordernis gleitender Deckenanschlüsse abzuziehen.

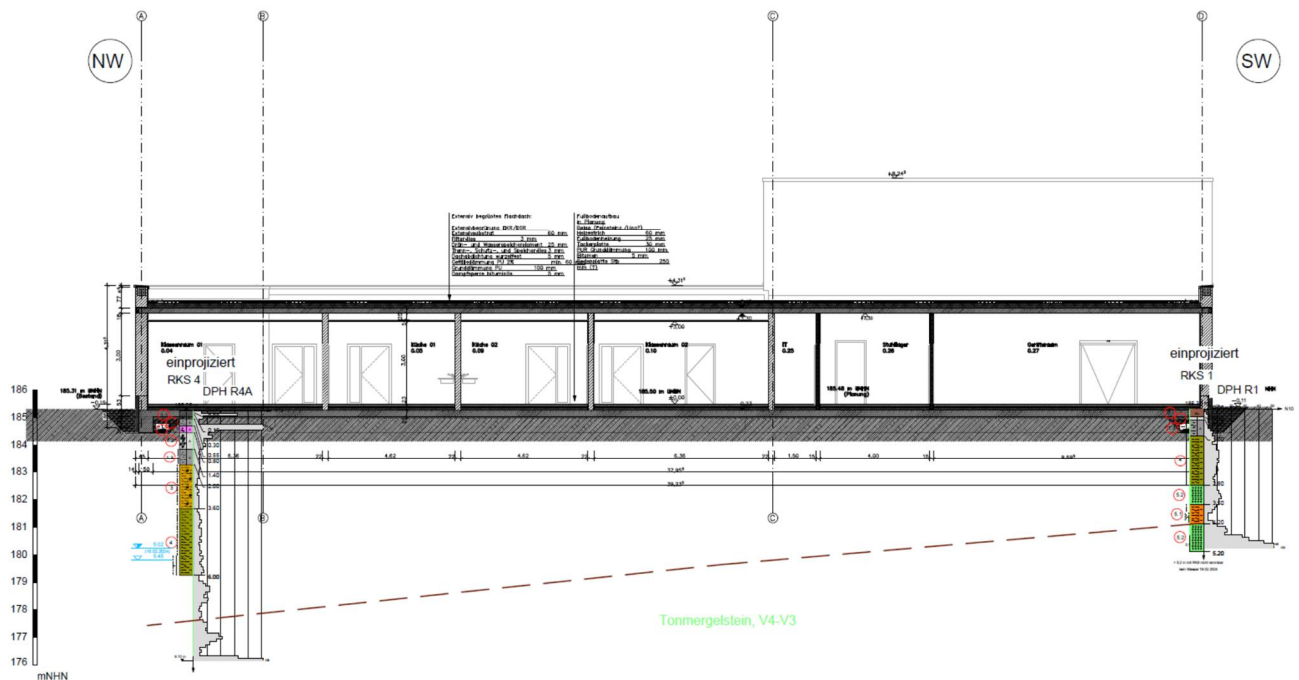
Dabei sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- (1) nichttragende Trennwände werden in Trockenbau mit gleitenden Deckenanschlüssen errichtet.
- (2) der rechnerische Durchhang im Endzustand ist bei der Gefälleplanung des Daches und der Ausbauplanung der Decken zu berücksichtigen

Schnitt C-C [1]: Stand 30.05.2024

2.5 Gründung

Aus den Baugrunduntersuchungen leitet sich eine wechselhafte Gründungssituation über den Grundrissbereich der Baumaßnahme ab. Tragfähiger Baugrund steht erst ab ca. 5,00 bis 8,00 m unter OK Gelände an.



Anlage 4.2 [2]: Stand 22.04.2024 - - - Darstellung Mindestabsetzniveau der Untergrundverbesserung

Die Halle und der Anbau werden gemeinsam auf einer elastisch gebetteten Stahlbetonbodenplatte in einer Stärke von 25 bzw. 30 cm gegründet. Unter der Bodenplatte ist gemäß [2] zur Sicherstellung des Lastabtrages in den Baugrund eine rasterförmige Baugrundverbesserung mit einem vorläufigen Rastermaß von ca. 2,0 m (Dreiecksraster) mit Schotter-/Kiessäulen als Schotterbohrrammsäulen in ausgebohrten Löchern oder Rüttelstopfsäulen im Verdrängungsverfahren erforderlich. Zwischen Bodenplatte und Säulen ist weiterhin von einer Schottertragschicht von 0,4 m Stärke auszugehen.

Die Wahl des Bettungsmodul erfolgt auf der Grundlage des Baugrundgutachtens [2] mit

$$k_s \geq 5 \text{ MN/m}^3 \text{ unter der Bodenplatte}$$

$$k_s \geq 7 \text{ MN/m}^3 \text{ unter der umlaufenden Plattenverstärkung der Sporthalle}$$

Eine günstig wirkende Randbettung wird damit für die tieferliegenden Randbalken der Sporthalle in der Berechnung berücksichtigt. Der Baugrund ist vor dem Aufbringen der Sauberkeitsschicht von einem Baugrundgutachter nachweislich abnehmen zu lassen.

Der derzeit berechnete Bemessungswert des Sohlwiderstandes für die Bodenplatte ist gemäß statischer Berechnung kleiner als 125 kN/m^2 .

Gemäß Baugrundgutachten liegt der gemessene Grundwasserspiegel im Februar/März 2024 bei ca. 4,82 bis 5,35 m unter OK Gelände und liegt damit weit unter der geplanten Fundamentunterkante. Jedoch ist mit lokaler Staunässe zu rechnen.

Gemäß Baugrundgutachten ist der anstehende Erdstoff (Auffüllung) zum Teil stark sulfatbelastet. Durch das notwendige Kiespolster zwischen Bodenplatte und Baugrundverbesserung hat die bestehende sulfathaltige Auffüllung keinen Kontakt zum Neubau und muss deshalb nicht berücksichtigt werden (kein Betonangriff).

2.6 Fugen

Aufgrund der Bauwerksabmessungen werden innerhalb des Gesamtgebäudes aus Halle und Anbau keine Fugen vorgesehen.

2.7 Hinweise zur Nachweisführung

Die Berechnung erfolgt generell nach den bauaufsichtlich eingeführten technischen Richtlinien (DIN EN – Vorschriften) in ihren derzeit gültigen Ausgaben. Die Nachweise sind in den folgenden Kapiteln beigefügt.

Den einzelnen Kapiteln sind Deckblätter mit Vorbemerkungen vorangestellt, welche Hinweise zur Modellierung, Bemessung, Grundbewehrung usw. enthalten.

Im Allgemeinen gilt – sofern keine gesonderte Festlegung angegeben wird:

- Die Materialgüten von Beton, Betonstahl, etc. sind den Angaben der Bemessung zu entnehmen.

Insbesondere für Decken gilt:

- Die in der FEM-Berechnung verwendeten Materialgüten der Wände und Stützenquerschnitte dienen der Generierung der Federsteifigkeit der Auflager. Die Bemessung der Wände und Stützen erfolgt in den entsprechenden Kapiteln.
- Zusätzlich zu den Bemessungsergebnissen ist die erforderliche Bewehrung aus den Durchstanznachweisen zu beachten.
- Für deckengleiche Stürze bzw. wenn keine gesonderte Position für deckengleiche Stürze angegeben ist, wird eine Grundbewehrung aus 2 Ø 12 oben und unten eingelegt.
- Die Einfassbewehrung des Deckenrandes ist mit je 1 Ø 12 oben und unten und mit Steckbügeln Ø 8-15 vorzusehen.

3. Lastannahmen

Folgende Eigen-, Ausbau- und Verkehrslasten werden nach DIN EN 1991 Teil 1 und nach Planungsvorgaben des Architekten in den statischen Nachweisen berücksichtigt.

Die in den Lastannahmen aufgeführten Bauteilschichtungen sind für die Ausführung nicht verbindlich, sondern dienen lediglich der Lastermittlung. Die zur Ausführung kommenden Aufbauten dürfen die hier ermittelten Eigen- und Ausbaulasten in der Summe nicht übersteigen.

3.1 Dächer

3.1.1 Eigenlast auf begrüntem begehbarem Dach über dem Anbau

Dicke [cm]	Schicht	Lastzusammenstellung	Flächenlast [kN/m ²]
< 10,0	Extensive Begrünung	Gemäß Hersteller	(<1,00)
	Extensive Begrünung gemäß VPI empfohlen	2,0 kN/m ² unter Berücksichtigung einer Wassersättigung des Substrats und einer ungleichmäßigen Aufbringung der Begrünung	(2,00)
	Dachabdichtung (3-lagig)		0,21
16 – 40	Gefälledämmung	i.M. 0,28 * 1,0	0,28
	Dampfsperre		0,07
	Stahlbetonplatte	Programmintern	
	Haustechnikinstallation		< 0,39
	Unterhangdecke		0,25
Summe g_{D1} =			1,20

Die extensive Begrünung wird als Verkehrslast betrachtet.

Im Bereich des Stuhllagers und des Geräteraumes 02 ohne Unterhangdecke

$$g_{D2} = 0,95 \text{ kN/m}^2$$

3.1.2 Eigenlast auf begrüntem begehbarem Dach über der Halle

Dicke [cm]	Schicht	Lastzusammenstellung	Flächenlast [kN/m²]
< 10,0	Extensive Begrünung	Gemäß Hersteller	(<1,00)
	Extensive Begrünung gemäß VPI empfohlen	2,0 kN/m² unter Berücksichtigung einer Wassersättigung des Substrats und einer ungleichmäßigen Aufbringung der Begrünung	(2,00)
	Dachabdichtung (3-lagig)		0,21
20	Gefälledämmung	i.M. 0,20 * 1,0	0,20
	Dampfsperre		0,07
	Trapezblech mit gelochtem Steg	t _N = 1,25 mm	< 0,15
	Haustechnikinstallation	nur Elektrotrassen und Beleuchtung	< 0,27
Summe g_{D3} =			0,90

Die extensive Begrünung wird als Verkehrslast betrachtet.

3.1.3 Verkehrslast auf begrüntem begehbarem Dach über der Halle

Dicke [cm]	Schicht	Lastzusammenstellung	Flächenlast [kN/m ² Dfl]
	Schnee (Zone 2) DN < 10°	0,85 * 0,8	(0,68)
	Schneelast im Bereich der Photovoltaikanlage	siehe Pos. LWS 0,68 + 0,25	(0,93)
h < 10,0	Extensive Begrünung	Gemäß Hersteller	< 1,00
	Nutzlast/Wartungsarbeiten	keine Überlagerung mit Schneelast	1,00
< 10,0	Zulässige Überflutungshöhe für Notüberlauf	Entspricht Nutzlast	(1,00)
	Extensive Begrünung und Nutzlast entspricht Empfehlung des VPI (s.o.)	1,0 + 1,0 = 2,00	
	Last aus Photovoltaikanlage	siehe unten 0,25 + 0,05	0,30
	Winddruck	s. gesonderte Ermittlung	
	Windsog	s. gesonderte Ermittlung	
Summe gewählt p_{D1} =			2,30

Gemäß Festlegung des Bauherren soll eine Flächenlast von 25 kg/m² für eine PV-Anlage berücksichtigt werden. Die PV-Anlage soll dabei ohne zusätzliche Auflast installiert werden. Für die notwendige Aufständigung werden weitere 5 kg/m² berücksichtigt.

Schneeanhäufung im Bereich der Attika auf ca. 5,00 m Einflussbreite (umlaufend)

Schnee 0,68 kN/m²

Schnee aus PV-Anlage 0,25 kN/m²

Schneeanhäufung an der Attika 1,36 kN/m² (Maximum)

siehe Pos. LWS-1 $1,36/2 + 0,68 + 0,25 = 1,61 \text{ kN/m}^2$

abzüglich der Nutzlast (1,00 kN/m²), da keine Überlagerung erforderlich

Zusatzlast aus Schneeanhäufung an der Attika auf ca. 5,00 m Breite $\Delta s = 0,61 \text{ kN/m}^2$

Windlastermittlung infolge PV-Anlage auf dem Hallendach gemäß [5] und [6]

Da noch keine Planung für die PV-Anlage vorliegt und keine Angaben zur PV-Anlage durch die Haustechnik gemacht werden können, wird von folgenden Werten bei der Berechnung der Windlast ausgegangen (auf der sicheren Seite liegend).

1. Kollektorgröße $\leq 1,30 \text{ m} / 2,50 \text{ m}$ (vertikal oder horizontale Ausrichtung)
2. Kollektorabstand $\geq 20 \text{ mm}$
3. Abstand zur Dachhaut $\geq 100 \text{ mm}$
 $\leq 500 \text{ mm}$
4. Anstellwinkel $\beta = 25^\circ - 45^\circ$
5. Minimaler Abstand zu Attika $a \geq 1,00 \text{ m}$

Es werden 3 Bereiche unterschieden:

1. Eckbereich (Bereich F_s nach [5] bzw. Bereich gelb nach [6])
2. Randbereich (Bereich G_s nach [5] bzw. Bereich blau nach [6])
3. Feldbereich (Bereich Z_1/Z_2 nach [5] bzw. Bereich rot/Rest nach [6])

Für die Berechnung der Dachkonstruktion wird nur der vertikale Lastanteil betrachtet:

Geschwindigkeitsstaudruck $q_p = 0,63 \text{ kN/m}^2$

Aufständigung mit $\alpha = 25^\circ$ nach [6]

Eckbereich	$C_{p, \text{res}, \text{stat}} \leq -1,80$	$w_{s,v} = 0,63 \times -1,80 \times \cos 25^\circ$ $w_{s,v} = -1,03 \text{ kN/m}^2$
Randbereich	$C_{p, \text{res}, \text{stat}} \leq -0,80$	$w_{s,v} = 0,63 \times -0,80 \times \cos 25^\circ$ $w_{s,v} = -0,46 \text{ kN/m}^2$
Feldbereich	$C_{p, \text{res}, \text{stat}} \leq -0,50$	$w_{s,v} = 0,63 \times -0,50 \times \cos 25^\circ$ $w_{s,v} = -0,29 \text{ kN/m}^2$

Diese Lasten werden gegenüber der Aufstellung von $30^\circ - 45^\circ$ nicht maßgebend.

Aufständigung mit $\alpha = 30^\circ$ nach [5]

Eckbereich	$C_{p,net,1} \leq -2,0$	$w_{s,v} = 0,63 \times -2,00 \times \cos 30^\circ$ $w_{s,v} = -1,09 \text{ kN/m}^2$
	$C_{p,net,2} \leq 0,6$	$w_{D,v} = 0,63 \times 0,60 \times \cos 30^\circ$ $w_{D,v} = 0,33 \text{ kN/m}^2$
Randbereich	$C_{p,net,1} \leq -1,8$	$w_{s,v} = 0,63 \times -1,80 \times \cos 30^\circ$ $w_{s,v} = -0,98 \text{ kN/m}^2$
	$C_{p,net,2} \leq 0,6$	$w_{D,v} = 0,63 \times 0,60 \times \cos 30^\circ$ $w_{D,v} = 0,33 \text{ kN/m}^2$
Feldbereich	$C_{p,net,1} \leq -1,5$	$w_{s,v} = 0,63 \times -1,50 \times \cos 30^\circ$ $w_{s,v} = -0,82 \text{ kN/m}^2$
	$C_{p,net,2} \leq 0,6$	$w_{D,v} = 0,63 \times 0,60 \times \cos 30^\circ$ $w_{D,v} = 0,33 \text{ kN/m}^2$

Aufständigung mit $\alpha = 45^\circ$ nach [5]

Eckbereich	$C_{p,net,1} \leq -2,2$	$w_{s,v} = 0,63 \times -2,20 \times \cos 45^\circ$ $w_{s,v} = -0,98 \text{ kN/m}^2$
	$C_{p,net,2} \leq 1,5$	$w_{D,v} = 0,63 \times 1,50 \times \cos 45^\circ$ $w_{D,v} = 0,67 \text{ kN/m}^2$
Randbereich	$C_{p,net,1} \leq -1,8$	$w_{s,v} = 0,63 \times -1,80 \times \cos 45^\circ$ $w_{s,v} = -0,80 \text{ kN/m}^2$
	$C_{p,net,2} \leq 1,5$	$w_{D,v} = 0,63 \times 1,50 \times \cos 45^\circ$ $w_{D,v} = 0,67 \text{ kN/m}^2$
Feldbereich	$C_{p,net,1} \leq -1,5$	$w_{s,v} = 0,63 \times -1,50 \times \cos 45^\circ$ $w_{s,v} = -0,67 \text{ kN/m}^2$
	$C_{p,net,2} \leq 0,8$	$w_{D,v} = 0,63 \times 0,80 \times \cos 45^\circ$ $w_{D,v} = 0,36 \text{ kN/m}^2$

Die daraus resultierenden maßgebenden vertikalen Windkräfte sind **fettgedruckt**.

Festlegung der Dachzonen gemäß [5]

$$d_1 = 16,40 \text{ m}$$

$$d_2 = 28,60 \text{ m}$$

$$h = 7,30 \text{ m}$$

$$\text{mit } d_1 = 16,40 < 28,6 = d_2$$

$$\text{mit } d_1 < 3 \times h$$

$$d_1 = 16,4 < 21,9 = 3 \times 7,3$$

$$\text{gilt } a = 0,15 \times d_1$$

$$a = 2,46 \text{ m}$$

$$a \approx 2,50 \text{ m}$$

Festlegung der Zonen für eine Kollektorreihe gemäß [5]

$$c = 0,25 \times d_1 = 0,25 \times 16,4$$

$$\mathbf{c = 4,1 \text{ m} < 7,3 \text{ m} = h}$$

3.1.4 Verkehrslast auf begrüntem begehbarem Dach über dem Anbau

Dicke [cm]	Schicht	Lastzusammenstellung	Flächenlast [kN/m ² Dfl]
	Schnee (Zone 2) DN < 10°	Schneeanhäufung siehe unten	2,04
h < 20,0	Zulässige Überflutungshöhe für Notüberlauf	Entspricht Schneeanhäufung	(2,00)
< 10,0	Extensive Begrünung	Gemäß Hersteller	< 1,00
	Nutzlast/Wartungsarbeiten	Schnee wird maßgebend	(1,00)
	Extensive Begrünung und Nutzlast entspricht Empfehlung des VPI (s.o.)	1,0 + 1,0 = 2,00	
	Winddruck	s. gesonderte Ermittlung	
	Windsog	s. gesonderte Ermittlung	
	Haustechnik auf dem Dach	nicht geplant	0,00
Summe gewählt $p_{D2} \approx$			3,05

Schneeanhäufungen (Schneesack)

Gebäudesprung:

$$s_2 = 2,04 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{mit } l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 4,00 = 8,0 \text{ m} \quad \geq 5,0 \text{ m} \\ \leq 15,0 \text{ m}$$

Attika:

$$h \leq 1,0 \text{ m}; \quad \mu_2 = (\gamma \cdot h) / s_k = 2,0 \times 1,0 / 0,85 = 2,35 \quad > 0,8 \\ \leq 2,0$$

$$s = s_k \cdot \mu_2 \quad s = 0,85 \cdot 2,0 = 1,70 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{mit } l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 1,0 = 2,0 \text{ m} \quad \geq 5,0 \text{ m} \\ \leq 15,0 \text{ m}$$

==> Schneeanhäufung = 2,04 kN/m²wird auf Grund von $l_s = 8,00 \text{ m}$ auf der gesamten Dachfläche berücksichtigt

Lasten aus den „Fundamenten“ der Gerätehülsen werden im jeweiligen Feld als Einzel-
last berücksichtigt.

3.2.1.3 Bodenplatte (Stuhllager/Geräteraum/Haustechnik)

Dicke [cm]	Schicht	Lastzusammen- stellung	Flächenlast [kN/m ²]
0,3	Linoleumbelage	0,3 * 0,13	0,04
≤ 10,0	95 mm Estrich + incl. 5 mm Ausgleichsschicht	0,10 * 23	2,30
0,1	Polyethylenfolie		0,03
10,0	Trittschalldämmung + WD (i.M.)	0,10 * 2,0	0,20
	Abdichtung		0,07
	Bodenplatte	programmintern	
	Reserve		0,06
Summe g_{d6} =			2,70

3.2.2 Verkehrslasten

	Schicht	Flächenlast [kN/m ²]	Einzellast [kN]
C4	Sporthallen / Gymnastikräume einschließlich Flure / Umkleiden	5,00	7,00
C3	Eingangsbereiche	5,00	4,00
C4	Geräteräume	5,00	7,00
E1.1	Technikräume	5,00	4,00
	Trennwandzuschlag (TW ≤ 5,0 kN/m Wandlänge)	(1,20)	

3.3 Wände

3.3.1 Außenwand Stahlbeton d= 35 cm (Hallenwand)

Dicke [cm]	Schicht	Lastzusammenstellung	Flächenlast [kN/m ²]
< 20,0	1,5 Putz zzgl. 18,0 Wärmedämmung		0,50
35,0	Stahlbeton	0,35*25,0	8,75
	Reserve (Prallwand)		0,25
Σ gw₁ =			9,50
EG-Wand h ≤ 8,20 m 9,50 * 8,20 = 77,9 kN/m → Rechenwert			78,0 kN/m

3.3.2 Außenwand Stahlbeton d= 30 cm (Hallenwand)

Dicke [cm]	Schicht	Lastzusammenstellung	Flächenlast [kN/m ²]
< 20,0	1,5 Putz zzgl. 18,0 Wärmedämmung		0,50
30,0	Stahlbeton	0,30*25,0	7,50
	Reserve (Prallwand)		0,50
Σ gw₂ =			8,50
EG-Wand h ≤ 8,20 m 8,50 * 8,20 = 69,7 kN/m → Rechenwert			70,0 kN/m

3.3.3 Außenwand Mauerwerk d= 42,5 cm (Anbauwand, Poroton)

Dicke [cm]	Schicht	Lastzusammenstellung	Flächenlast [kN/m ²]
1,5	Außenputz		0,40
42,5	Mauerwerk (Rohdichteklasse < 0,9)	0,425*10,0	4,25
1,0	Innenputz		0,30
	Reserve		0,05
Σ gw₃ =			5,00
EG-Wand h ≤ 3,75 m 5,00 * 3,75 = 18,75 kN/m → Rechenwert			19,0 kN/m

3.3.4 Außenwandattika Mauerwerk d= 30,0 cm (Anbauwand, Poroton)

Dicke [cm]	Schicht	Lastzusammenstellung	Flächenlast [kN/m ²]
1,5	Außenputz		0,40
30,0	Mauerwerk (Rohdichteklasse < 0,9)	0,30*10,0	3,00
1,5	Außenputz		0,40
	Abdichtung		0,07
	Reserve		0,13
Σ gw4 =			4,00
Attika-Wand $h \leq 1,25 \text{ m}$ $4,00 * 1,25 = 5,00 \text{ kN/m}$			
Ringbalken mit ca. 20/20 Stb. $0,2 * 0,2 * 25,0 = 1,00 \text{ kN/m} \rightarrow \text{Rechenwert}$			6,0 kN/m

3.3.5 Innenwand Mauerwerk d= 20 cm (KS-Wände)

Dicke [cm]	Schicht	Lastzusammenstellung	Flächenlast [kN/m ²]
1,0	Innenputz		0,30
20,0	KS (Rohdichteklasse < 2,0)	0,20*20,0	4,00
1,0	Innenputz		0,30
	Reserve		0,00
Σ gw5 =			4,60
EG-Wand $h \leq 3,55 \text{ m}$ $4,60 * 3,55 = 16,3 \text{ kN/m} \rightarrow \text{Rechenwert}$			16,5 kN/m

3.4 Sonderlasten

Lasten der Gebäudetechnik etc. werden bei den entsprechenden Bauteilpositionen gesondert nachgewiesen.

3.5 Windlasten

Für die Standsicherheit des Gebäudes sind die Windlasten von untergeordneter Bedeutung. Die Soglasten auf dem Flachdach (Stahlbetondach) sind für die Dachdecke nicht bemessungsrelevant. Beim Trapezdach müssen sie für die Bemessung der Anschlussverschraubung durch den Trapezdachanbieter berücksichtigt werden.

Die Gebäudeaussteifung ist durch die Vielzahl aussteifender Wände in jedem Fall gewährleistet.

Die Windlasten sind bei der Bemessung der Außenfassade zu berücksichtigen.

3.6 Hinweis

Zum Teil wurden die in diesem Kapitel genannten Lasten im Zuge der weiteren Genehmigungsplanung nochmals angepasst. Diese Änderungen sind dann in den einzelnen Kapiteln bzw. Positionen eingearbeitet und in der Berechnung berücksichtigt.

LWS-1 Wind- und Schneelasten der Halle

Lasten aus Wind und Schnee (x64) LWS+ 01/24C (FRILO R-2024-1/P04)

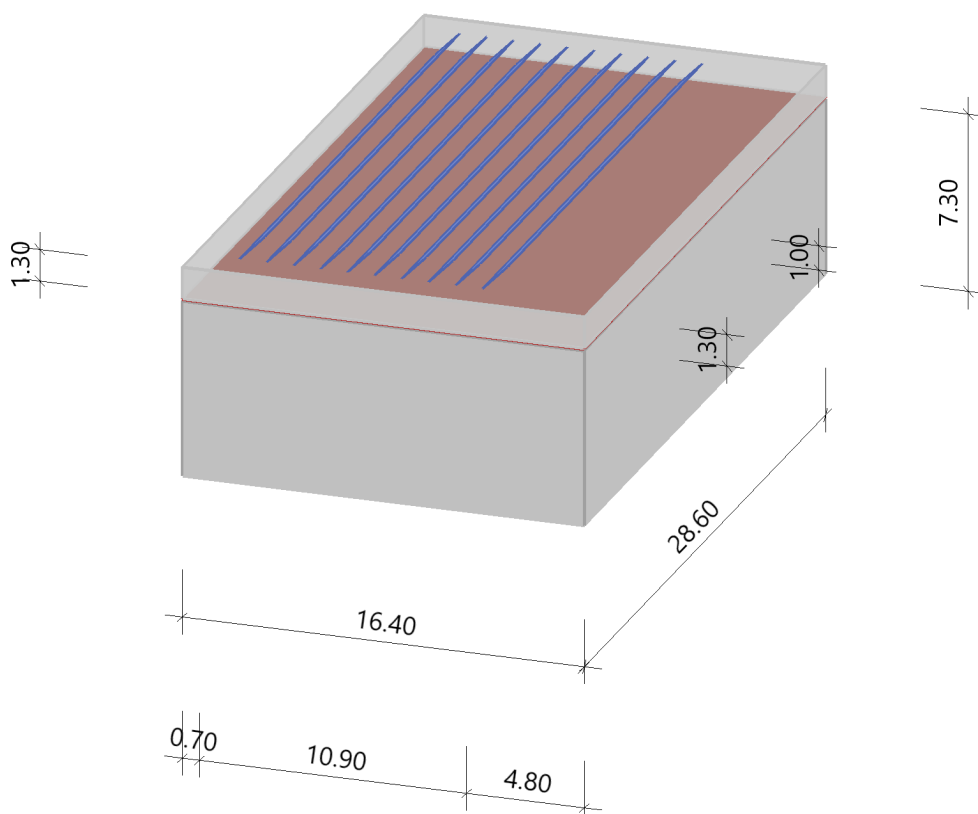
System**Basiswerte**

Land Deutschland
 Schnee-Norm DIN EN 1991-1-3/NA:2019-04
 Wind-Norm DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12

Gemeinde 990** Erfurt
 Geländehöhe h_{NN} = 236.00 m
 Klimaregion Zentral-Ost
 Schneezone 2
 Windzone 2
 Geländekategorie Mischkategorie Binnenland
 (Eine Gemeindezuordnung ist in den Schnee- und Windnormen nicht rechtsverbindlich geregelt!)

BeiwerteFaktor für Schneetraufplast $k = 0.40$ **Geometrie Flachdach**

Gebäudehöhe	$h = 7.30 \text{ m}$		
Gebäudelänge	$l = 28.60 \text{ m}$		
Gebäudebreite	$b = 16.40 \text{ m}$		
mit Flachdach - mit Attika umlaufend			
Dachneigung	$\alpha_{li} = 0.0^\circ$		
Überstand	$\ddot{u}_{li} = 0.00 \text{ m}$	$\ddot{u}_{re} = 0.00 \text{ m}$	
Überstand	$\ddot{u}_1 = 0.00 \text{ m}$	$\ddot{u}_2 = 0.00 \text{ m}$	
Dachbreite/länge	$dx = 16.40 \text{ m}$	$dy = 28.60 \text{ m}$	
Attikahöhe	$h_p = 1.30 \text{ m}$		
mit PV-Anlage			
Höhe	$h = 1.00 \text{ m}$	Länge PV-Anlage $l_1 = 23.10 \text{ m}$	
Breite PV-Anlage	$b_1 = 10.90 \text{ m}$	Abstand links $x_l = 0.70 \text{ m}$	
Abstand rechts	$x_r = 4.80 \text{ m}$		

Grafik

Bemerkungen

Es wurde nur die Halle betrachtet. Der Anbau wirkt begünstigend.

Lasten

Für die PV-Anlage wird nur die zusätzliche Schneelast durch das Programm berechnet.
 Die zusätzlichen Windlasten aus der PV-Anlage müssen separat betrachtet werden!

Aus der PV-Anlage ergeben sich folgende zusätzliche Windlasten:

Annahme : PV-Anlage wird unter ca. 25°-30° Neigung aufgestellt.

Grundwert der Windlast 0,63 kN/m²

Winddruck $c_p = 1,00$

Windsog $c_p = -1,60$ als mittlere Werte

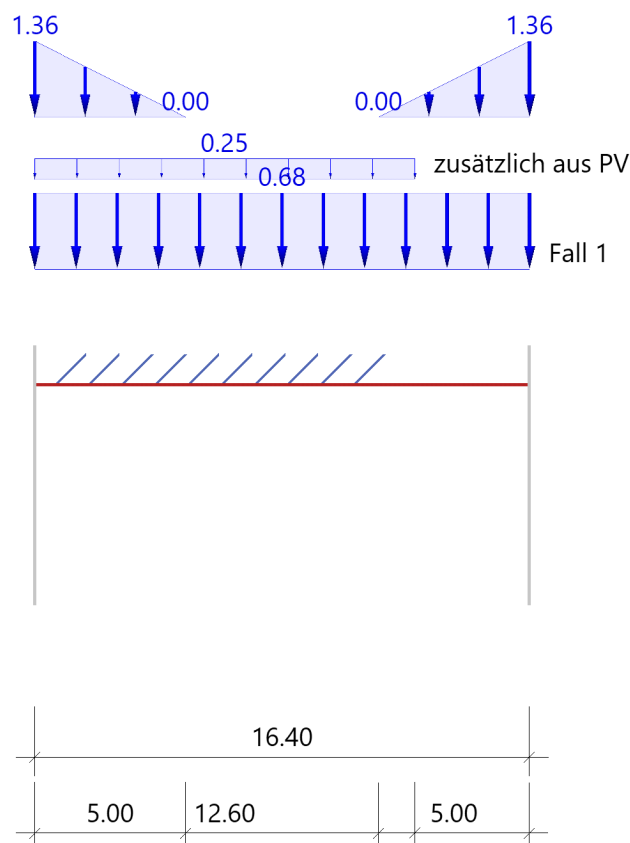
Genauere Werte sind den einzelnen Positionen zu entnehmen.

Bodenschneelast	$s_k = 0.85 \text{ kN/m}^2$
Basiswindgeschwindigkeit	$v_{b0} = 25.0 \text{ m/s}$
Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b0} = 0.39 \text{ kN/m}^2$
Referenzhöhe	$z_e = 8.60 \text{ m}$
Geschwindigkeitsstaudruck	$q_{p,0(h)} = 0.63 \text{ kN/m}^2$
Geschwindigkeitsstaudruck	$q_{p,90(h)} = 0.63 \text{ kN/m}^2$

Ergebnisse

Schnee

Grafik, Querschnitt



Tabelle, Querschnitt

Sit	μ	s_i [kN/m ²]	$s_{e,li}$ [kN/m]	$s_{e,re}$ [kN/m]
P/T	0.80	0.68		
Alle Werte sind charakteristische Werte. Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional				

Attika

Sit	μ_s	μ_w	μ_2^1	μ_1	s_2^2 [kN/m ²]	s_1 [kN/m ²]	Δs_2^3 [kN/m ²]	L_s [m]
P/T	0.00	3.06	2.40	0.80	2.04	0.68	1.36	5.00
Alle Werte sind charakteristische Werte. Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional								
1 : $\mu_2 = \mu_s + \mu_w$ 2 : $s_2 = \mu_2 \cdot s_k$ 3 : $\Delta s_2 = s_2 - s_1$								

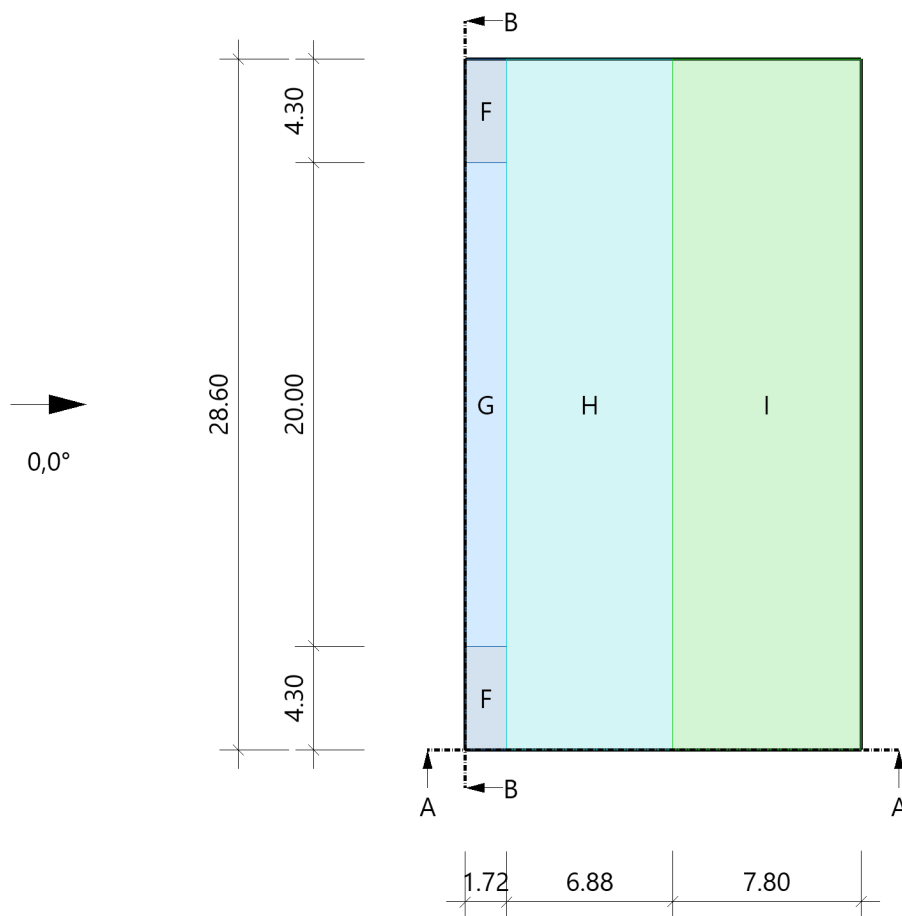
Schneeverwehungen an einer Attika werden analog zu Höhengsprüngen bestimmt.
(siehe "Auslegungsfragen zu DIN 1055-5, Lfd.Nr.4 im Kontext mit Lfd.Nr.29")

Schneelasten aufgrund PV-Anlage

Sit	μ_5	μ_1	s_5 [kN/m ²]	s_1 [kN/m ²]	Δs_5 [kN/m ²]	$L_{s,x}$ [m]	$L_{s,y}$ [m]
P/T	1.10	0.80	0.94	0.68	0.26	12.60	24.80
Alle Werte sind charakteristische Werte. Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional							

Wind**Hinweis**

Die Windlasten werden immer auf Basis des Winddruckbeiwert-Verfahrens ermittelt.
Diese Windlasten sind für die Bauteilbemessung relevant!

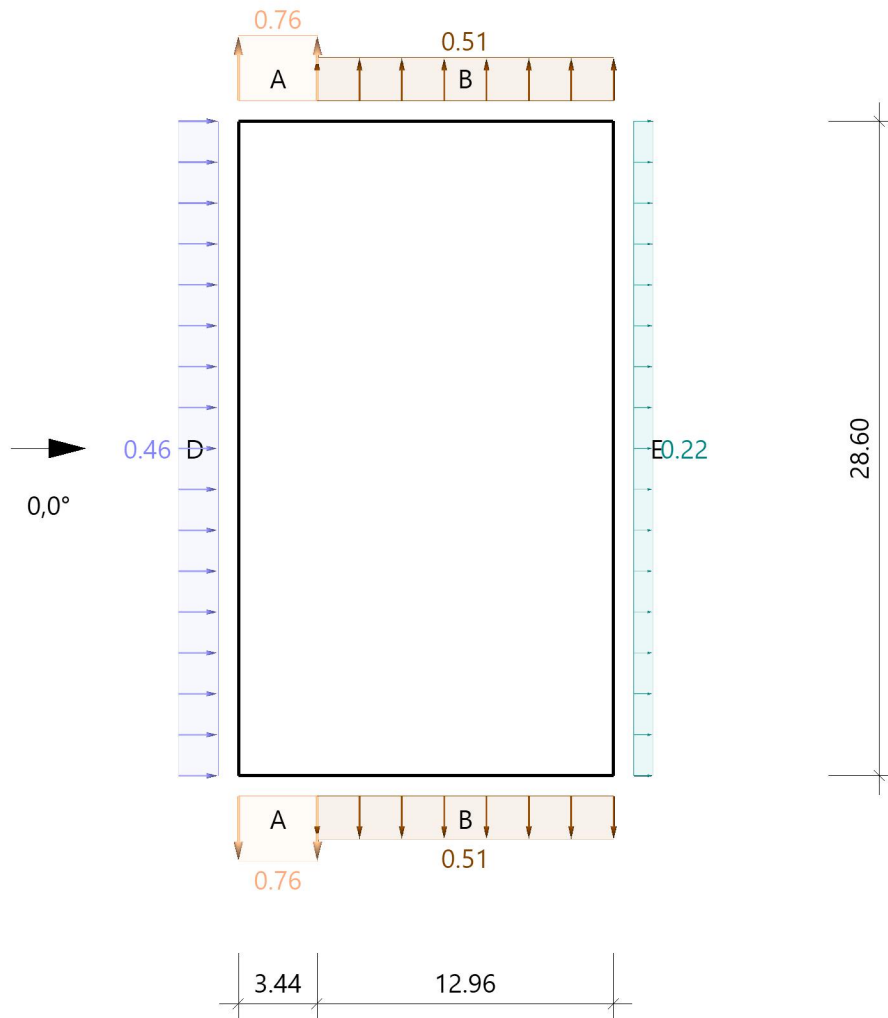
Grafik, 0°, Draufsicht

Tabelle, 0°, Draufsicht

Referenzeinflußbreite $e = 17.20 \text{ m}$ $h_p/h = 0.178$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m²]	$W_{e,10-}$ [kN/m²]	$W_{e,1+}$ [kN/m²]	$W_{e,1-}$ [kN/m²]	I_x [m]	I_y [m]
F	DF	0.00	-1.20	0.00	-1.80	0.00	-0.76	0.00	-1.14	1.72	4.30
G	DF	0.00	-0.80	0.00	-1.40	0.00	-0.51	0.00	-0.89	1.72	20.00
H	DF	0.00	-0.70	0.00	-1.20	0.00	-0.44	0.00	-0.76	6.88	28.60
I	DF	0.20	-0.60	0.20	-0.60	0.13	-0.38	0.13	-0.38	7.80	28.60

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Grafik, 0°, Schnitt durch die Wände



Lasteinzugsfläche für die grafische Darstellung = 10.00 m²

Windlasten auf die Attika werden nach EN 1991-1-4, 7.2.3(3) Anm.2 wie auf freistehende Wände nach 7.4 ermittelt.

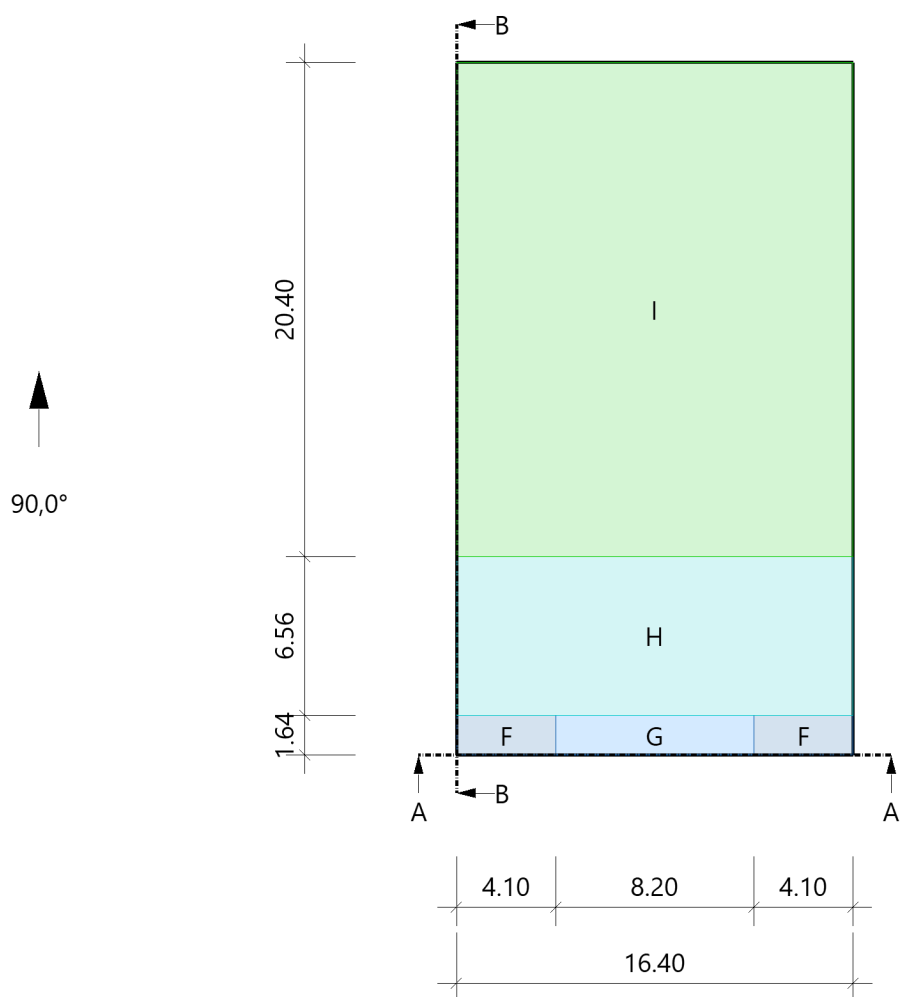
Tabelle, 0°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 17.20$ m $h_p/h = 0.178$
Verhältnis $h/d = 0.445$ $h/b = 0.255$ $d/b = 0.573$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	l_x [m]	l_y [m]
D	Wand links ¹	0.73	0.00	1.00	0.00	0.46	0.00	0.63	0.00		28.60
E	Wand rechts	0.00	-0.35	0.00	-0.50	0.00	-0.22	0.00	-0.32		28.60
A	Wand vorne ²	0.00	-1.20	0.00	-1.40	0.00	-0.76	0.00	-0.89	3.44	
B	Wand vorne ²	0.00	-0.80	0.00	-1.10	0.00	-0.51	0.00	-0.70	12.96	

Alle Werte sind charakteristische Werte.

1 : für die luvseitige Wand gilt die Bezugshöhe z_e nach Bild 7.4
2 : Wand hinten enthält die gleichen Werte

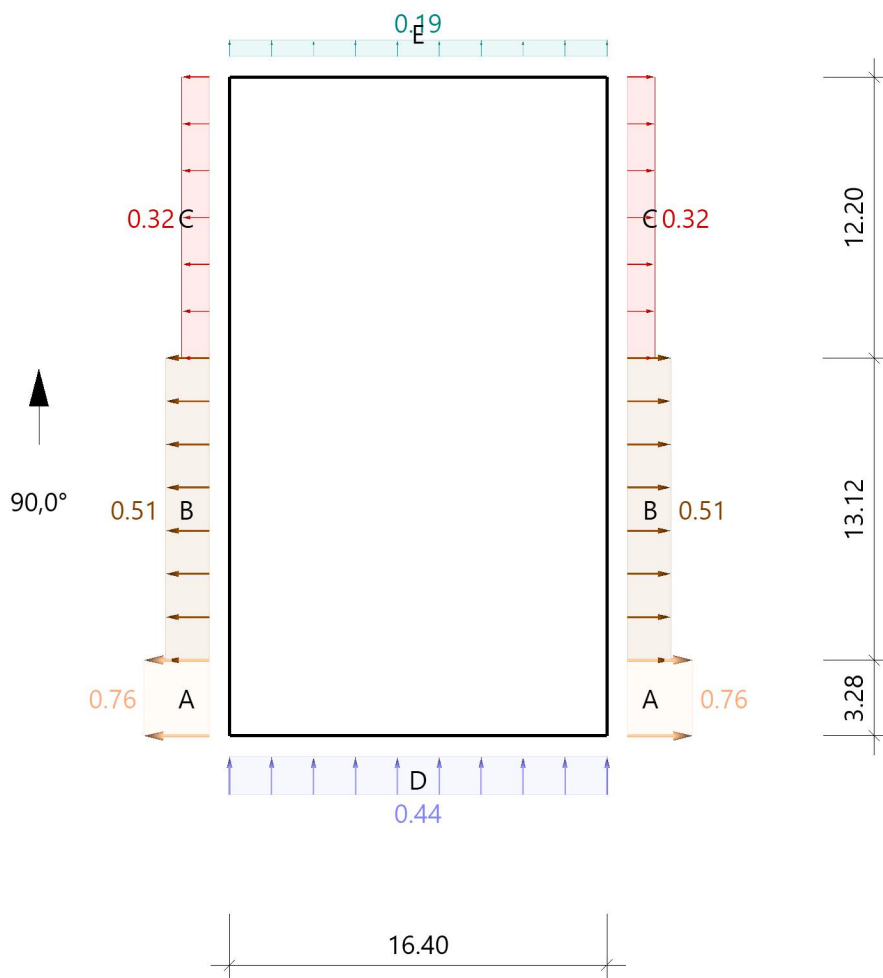
Grafik, 90°, Draufsicht

Tabelle, 90°, Draufsicht

Referenzeinflußbreite $e = 16.40 \text{ m}$
 $h_p/h = 0.178$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	l_x [m]	l_y [m]
F	DF	0.00	-1.20	0.00	-1.80	0.00	-0.76	0.00	-1.14	4.10	1.64
G	DF	0.00	-0.80	0.00	-1.40	0.00	-0.51	0.00	-0.89	8.20	1.64
H	DF	0.00	-0.70	0.00	-1.20	0.00	-0.44	0.00	-0.76	16.40	6.56
I	DF	0.20	-0.60	0.20	-0.60	0.13	-0.38	0.13	-0.38	16.40	20.40

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Grafik, 90°, Schnitt durch die Wände



Lasteinzugsfläche für die grafische Darstellung = 10,00 m²

Windlasten auf die Attika werden nach EN 1991-1-4, 7.2.3(3) Anm.2 wie auf freistehende Wände nach 7.4 ermittelt.

Tabelle, 90°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflussbreite e = 16,40 m

hp/h = 0,178

Verhältnis h/d = 0,255

h/b = 0,445

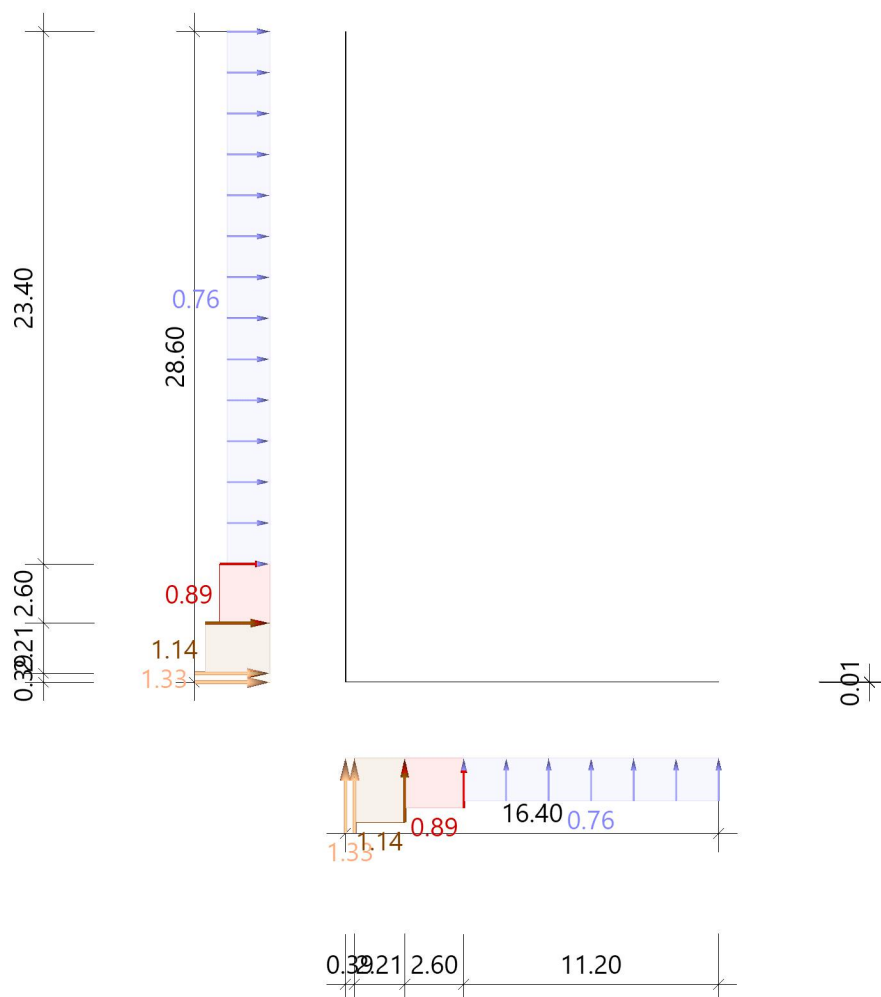
d/b = 1,744

Bereich	Bauteil	C _{pe,10+}	C _{pe,10-}	C _{pe,1+}	C _{pe,1-}	W _{e,10+} [kN/m ²]	W _{e,10-} [kN/m ²]	W _{e,1+} [kN/m ²]	W _{e,1-} [kN/m ²]	l _x [m]	l _y [m]
D	Wand vorne	0,70	0,00	1,00	0,00	0,44	0,00	0,63	0,00	16,40	
E	Wand hinten	0,00	-0,30	0,00	-0,50	0,00	-0,19	0,00	-0,32	16,40	
A	Wand links	0,00	-1,20	0,00	-1,40	0,00	-0,76	0,00	-0,89		3,28
B	Wand links	0,00	-0,80	0,00	-1,10	0,00	-0,51	0,00	-0,70		13,12
C	Wand links	0,00	-0,50	0,00	-0,50	0,00	-0,32	0,00	-0,32		12,20

Alle Werte sind charakteristische Werte.

1 : für die luvseitige Wand gilt die Bezugshöhe ze nach Bild 7.4

2 : Wand rechts enthält die gleichen Werte

Grafik, Attika

Tabelle, Attika

Wand	$l/h = 12.62$	$l_A = 0.39 \text{ m}$	$l_B = 2.21 \text{ m}$	$l_C = 2.60 \text{ m}$	$l_D = 11.20 \text{ m}$
Schenkel	$l/h = 22.00$	$l_A = 0.39 \text{ m}$	$l_B = 2.21 \text{ m}$	$l_C = 2.60 \text{ m}$	$l_D = 23.40 \text{ m}$

Bauteil	Bereich	C_{p+}	C_{p-}	w_+ [kN/m ²]	w_- [kN/m ²]
Wand	A	2.10	-2.10	1.33	-1.33
	B	1.80	-1.80	1.14	-1.14
	C	1.40	-1.40	0.89	-0.89
	D	1.20	-1.20	0.76	-0.76
Schenkel	A	2.10	-2.10	1.33	-1.33
	B	1.80	-1.80	1.14	-1.14
	C	1.40	-1.40	0.89	-0.89
	D	1.20	-1.20	0.76	-0.76

Alle Werte sind charakteristische Werte.

4. Optimierung des Tragwerkes

4.1 Gründung

- Durchgehende Bodenplatte unter dem gesamten Gebäude
- Um nicht in einer Tiefe von ca. 6,00 bis 8,00 m die Gründungssohle auf dem tragfähigen Baugrund ausbilden zu müssen, ist eine Baugrundverbesserung mit Verdrängungspfählen (z.B. Rüttelstopfsäulen) geplant.
- Setzungsdifferenzen werden über die Bodenplatte und die Streifenfundamente ausgeglichen
- Einfache Verlegung der Bewehrung

4.2 Hallenwände

- Stahlbetonwände (Halbfertigteile möglich)
- Keine Fugen
- Dienen der Aussteifung des Gebäudes (Bauzustände beachten)

4.3 Dachbinder

- Brettschichtholz-Binder mit einem Abstand von 3,50 m und mit geneigter Oberkante, um die erforderliche Gefälledämmung zu minimieren
- Aussteifungsverband F0 im Dach (dient lediglich der Verformungsbehinderung der Dachbinder und der Giebelwände)

4.4 Dächer

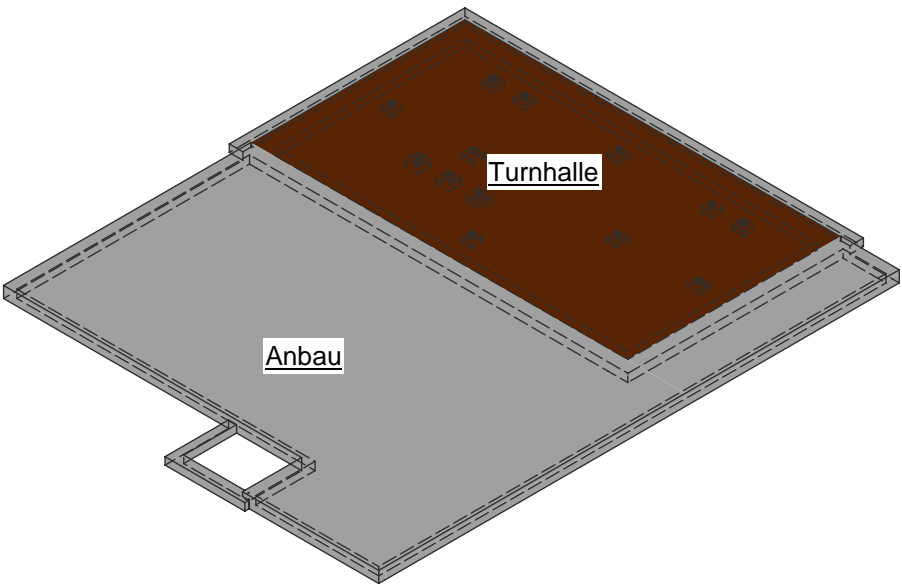
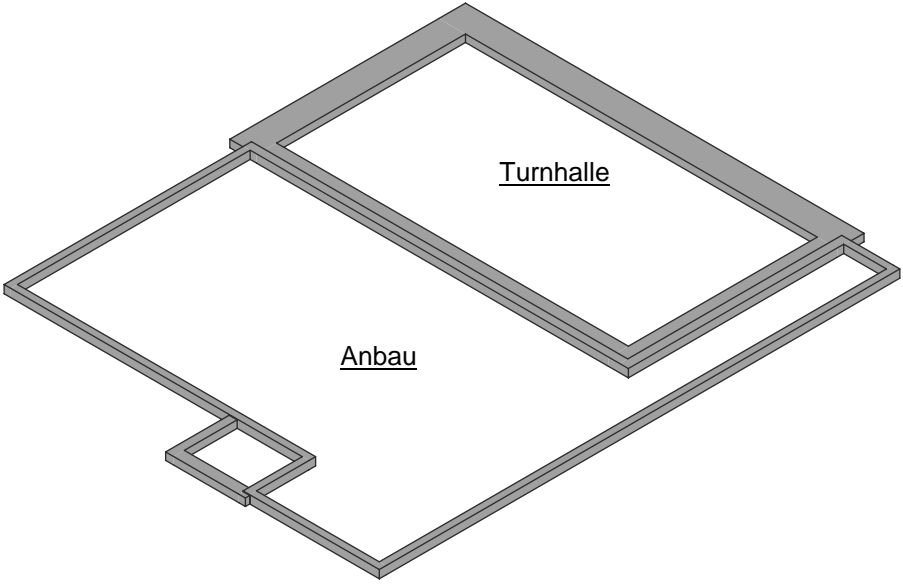
- Extensive Begrünung (Regenrückhaltung)
- Hallendach als Trapezblechdach z.B. Hoesch T135.1 A Positivlage mit $t_N = 1,25$ mm und gelochten Stegen (Schallschutz)
im Bereich möglicher RWA-Öffnungen auswechseln bzw. doppelt verlegen
- Auf Anbau als Stahlbetondach für mögliche höhere Lasten

4.5 Zusammenfassung

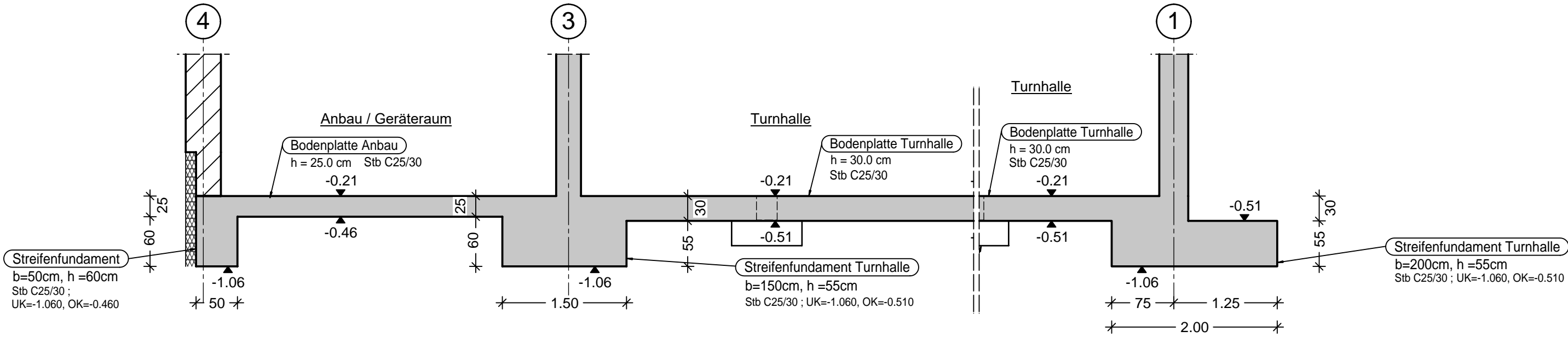
- Alle Haupttragglieder des Neubaus sind statisch bewertet und dimensioniert
- In der LP5 muss noch untersucht werden:
 - Genaue Lage der Bodenhülsen in der Bodenplatte
 - die Attikahöhe über dem Hallendach ist noch endgültig zu klären
eventuell auf Brüstungshöhe von 80 cm reduzieren, da die Tiefe der
Umwehrung größer als 20 cm ist (vorhanden >50 cm)
 - Angaben zur Lage und Größe von Haustechnischen Anlagen
(ggf. Maschinenfundamente) sind noch zu berücksichtigen.

Streifenfundamente

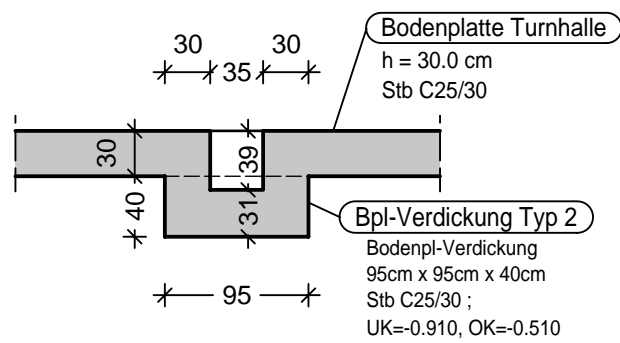
Bodenplatte



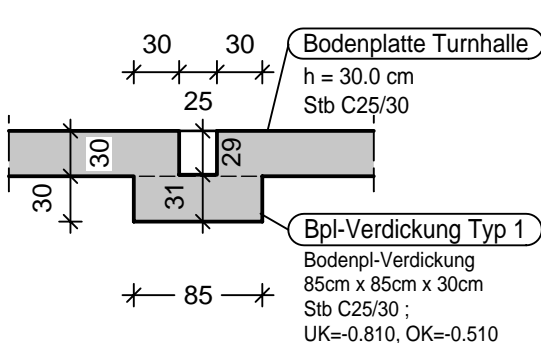
Schnitt 2 - 2 M 1:50



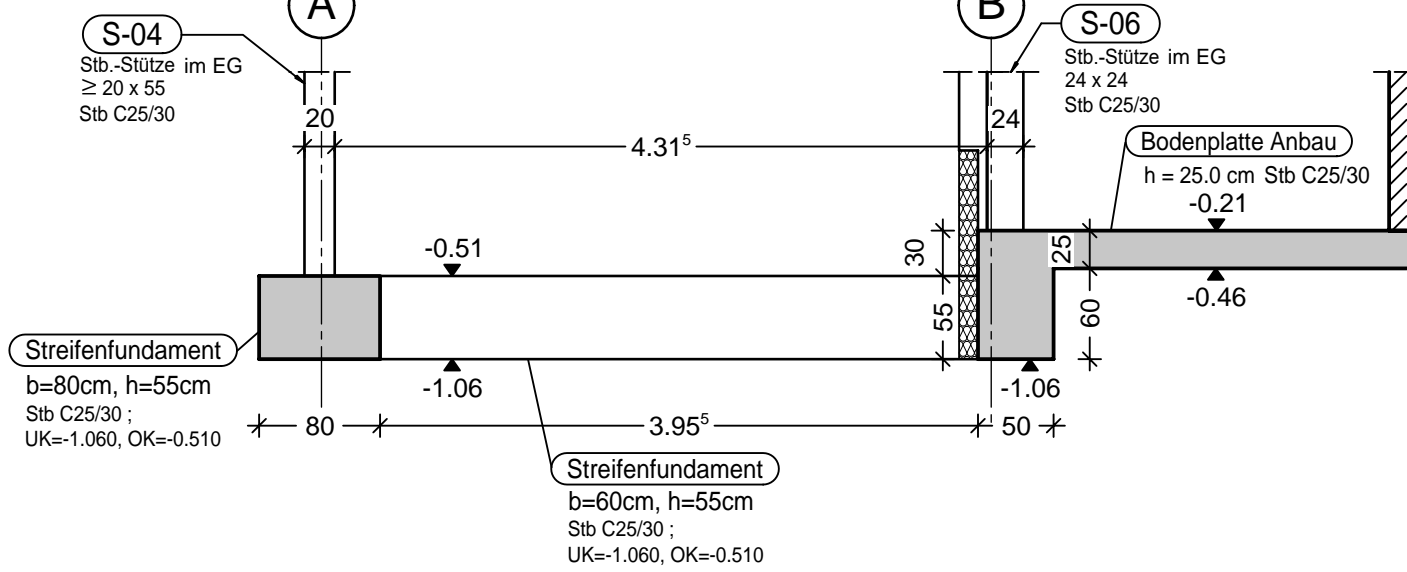
Schnitt 3 - 3 M 1:50



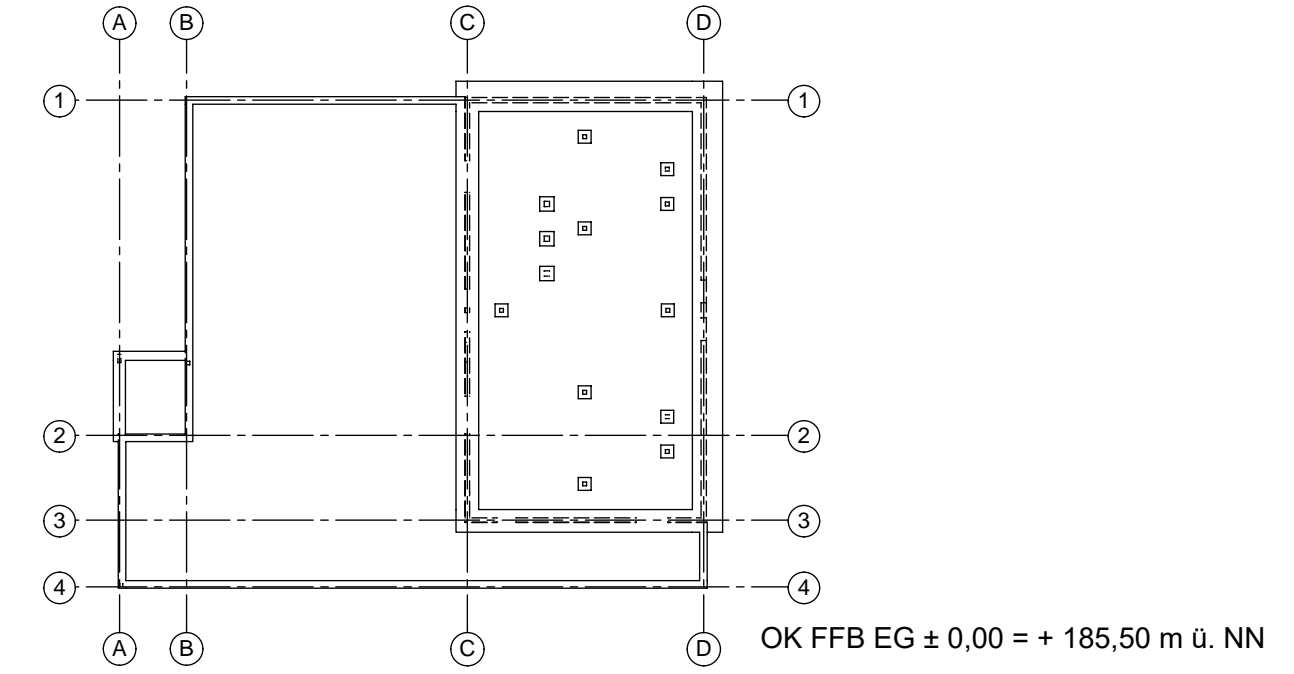
Schnitt 4 - 4 M 1:50



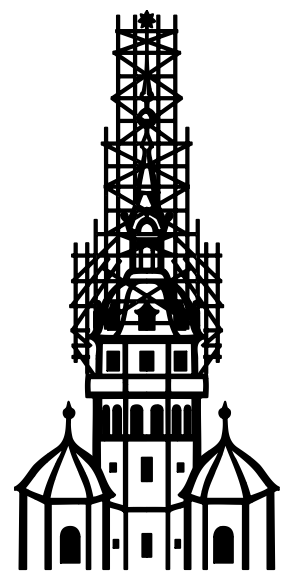
Schnitt 5 - 5 M 1:50



Lage- und Höhenbezug / Logo Bauvorhaben



INDEX	BEARBEITER	DATUM	INHALT



STATIKBÜRO LOCHAS - FORNER GmbH

4107 Leipzig, Robert-Schumann-Str. 13, Tel. 0341/4866360, info@lochas-forner.de

auherr: Christliches Jugenddorfwerk Deutschland e.V. CJD Erfurt / Donaustraße 2a 99089 Erfurt	Auftr.-Nr.: S-4350.24
---	--------------------------

rchitekt: VITAMINOFFICE ARCHITEKTEN BDA
Bastam Enenkel Partnerschaft mbH
Weimarische Strasse 32 / 99089 Erfurt

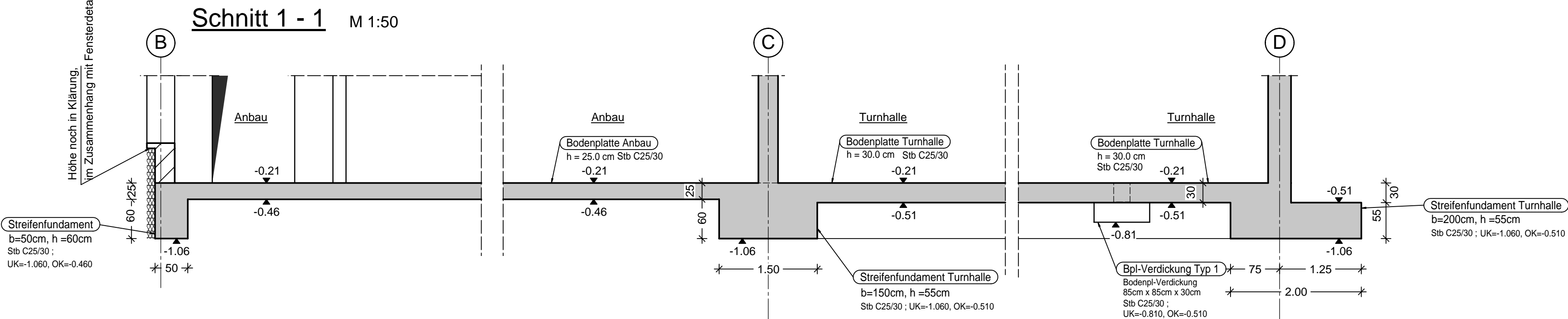
Format:
930 x 594

Orhaben: Neubau Einfeld-Sporthalle
mit 2 Klasseneinheiten

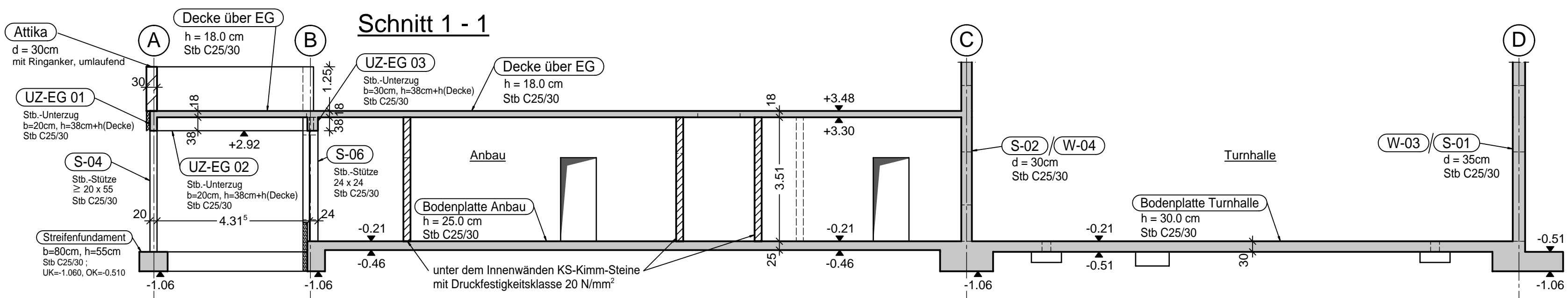
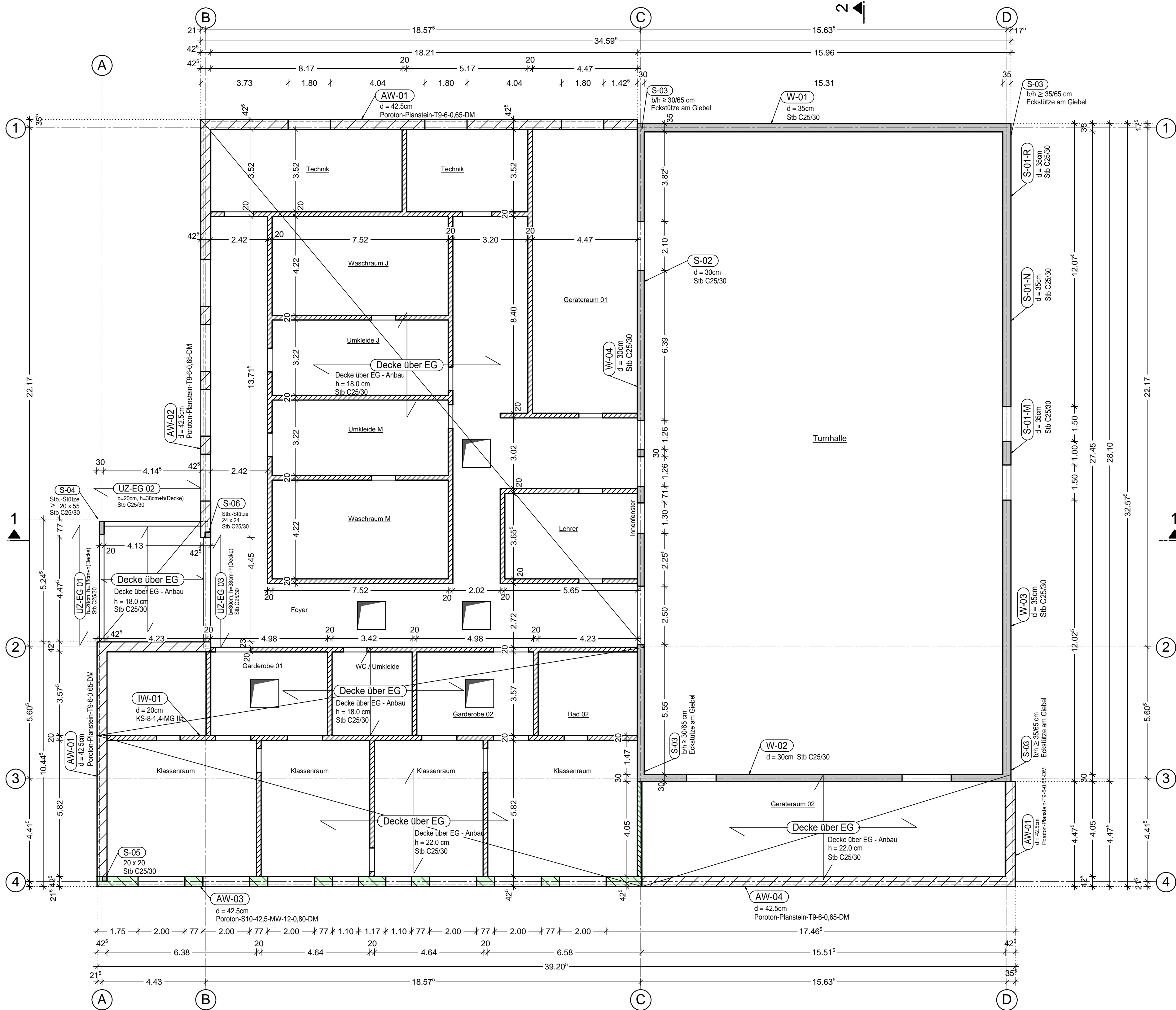
Bezeichnung:	Positionsplan - LP 4 Bodenplatte und Gründung	Plannr.: P 01
--------------	--	------------------

Datum: 19.06.2024	Konstruiert: D. Forner	Bearbeitet: R. Nörenberg	Status: LP 4
----------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------

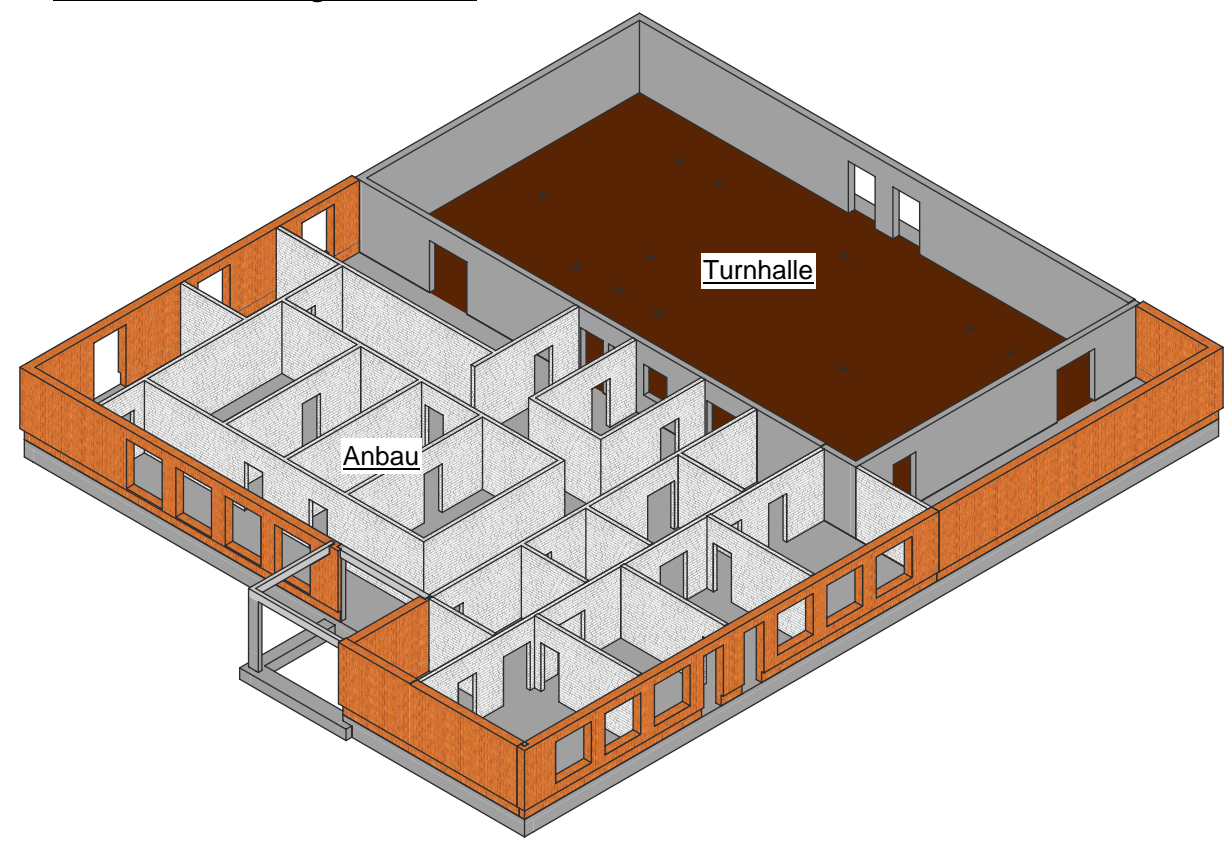
Schnitt 1 - 1 M 1:50



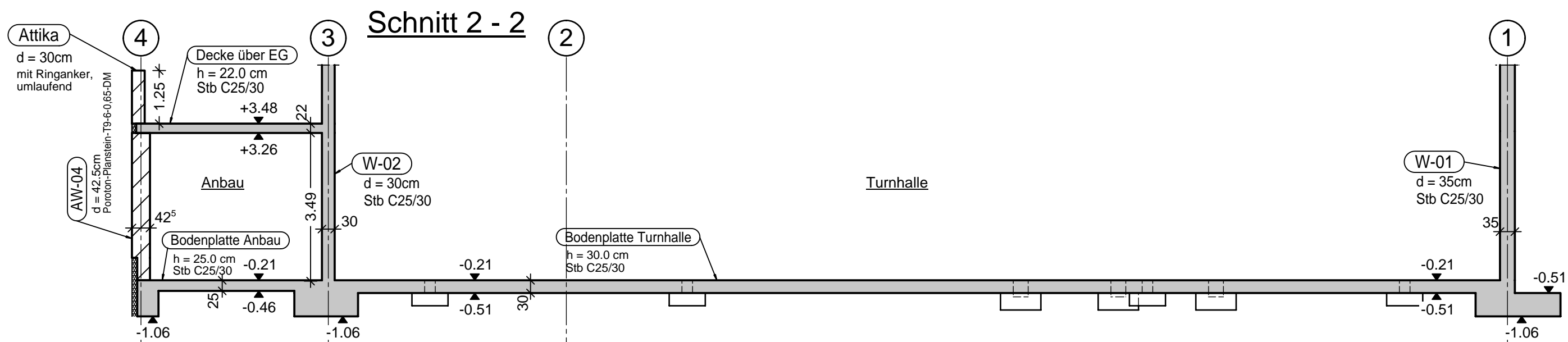
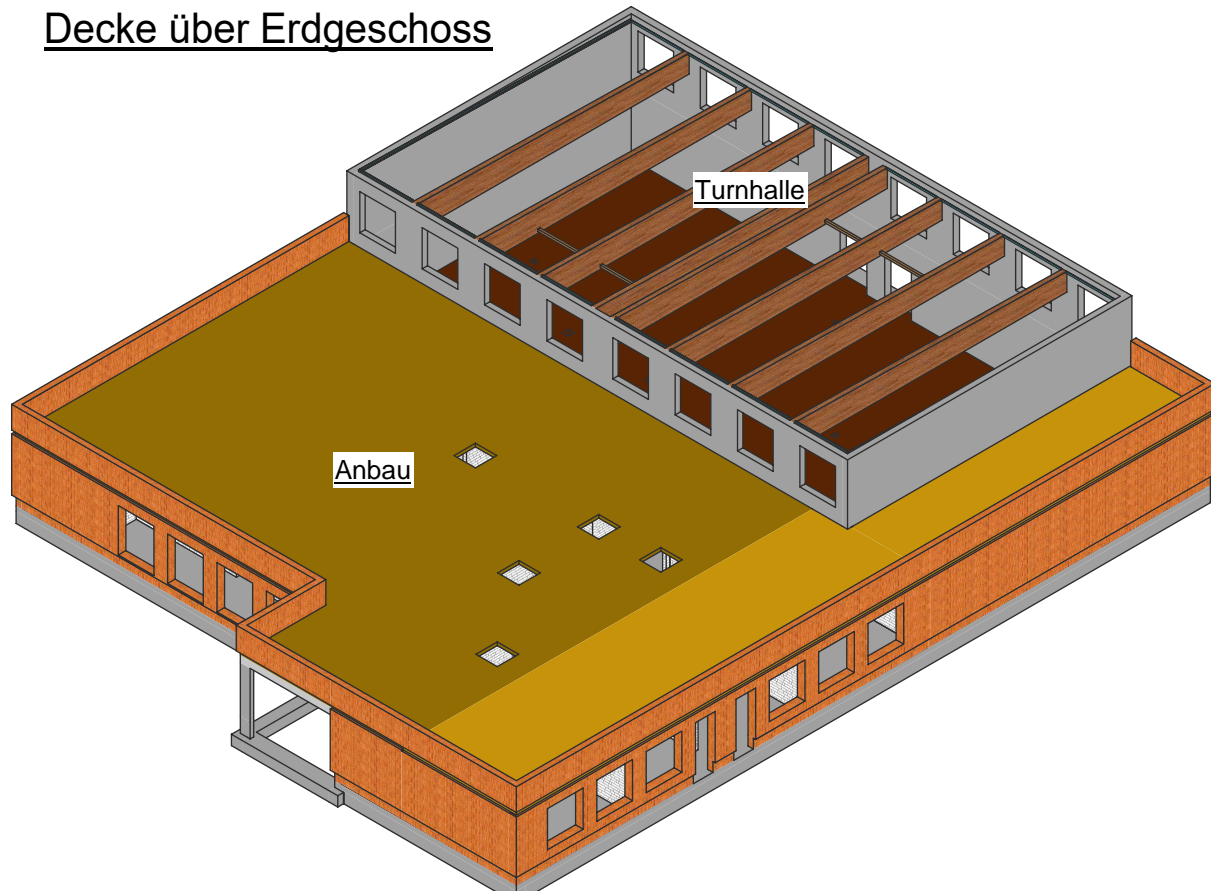
Positionsplan Decke über Erdgeschoss - LP 4



Wände im Erdgeschoss



Decke über Erdgeschoss

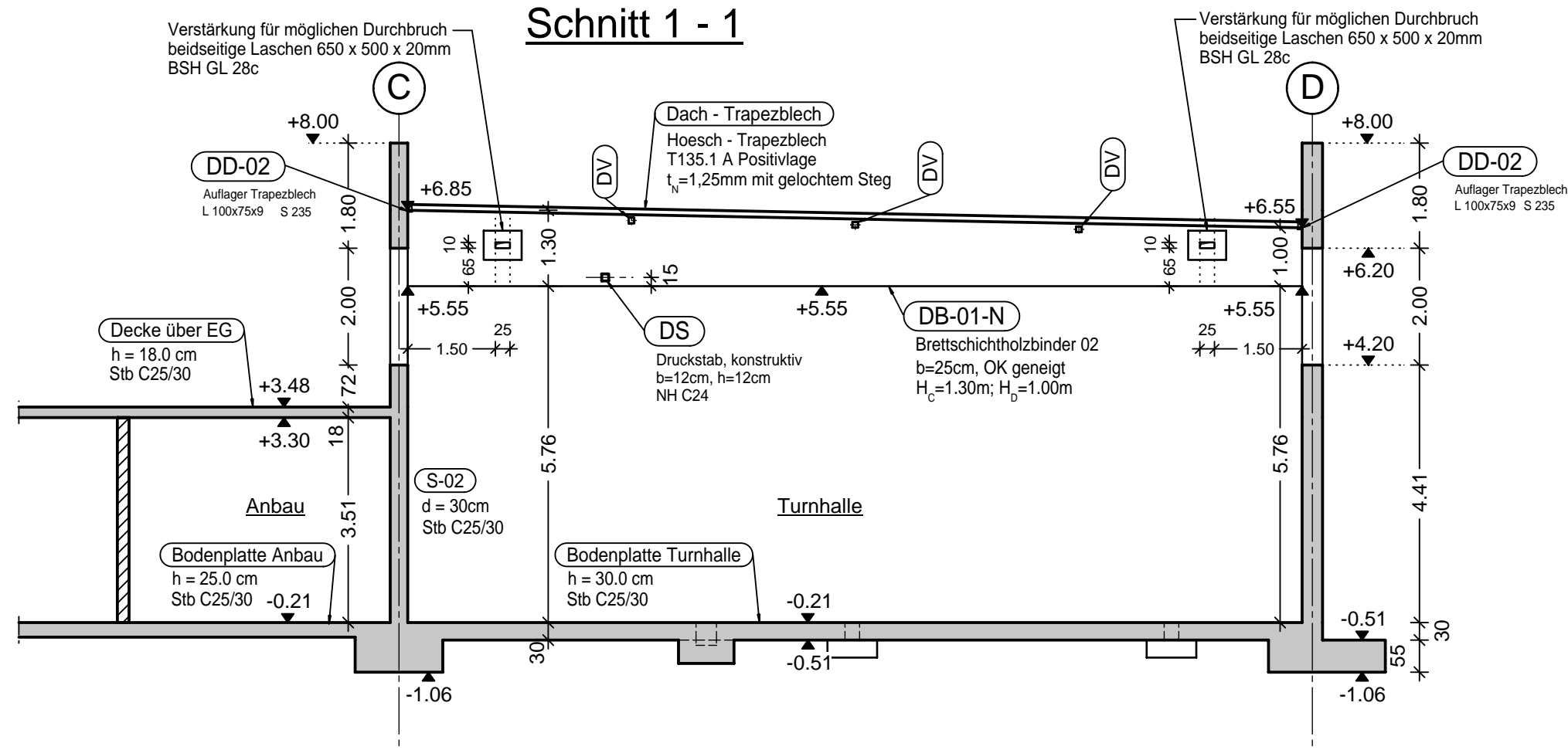
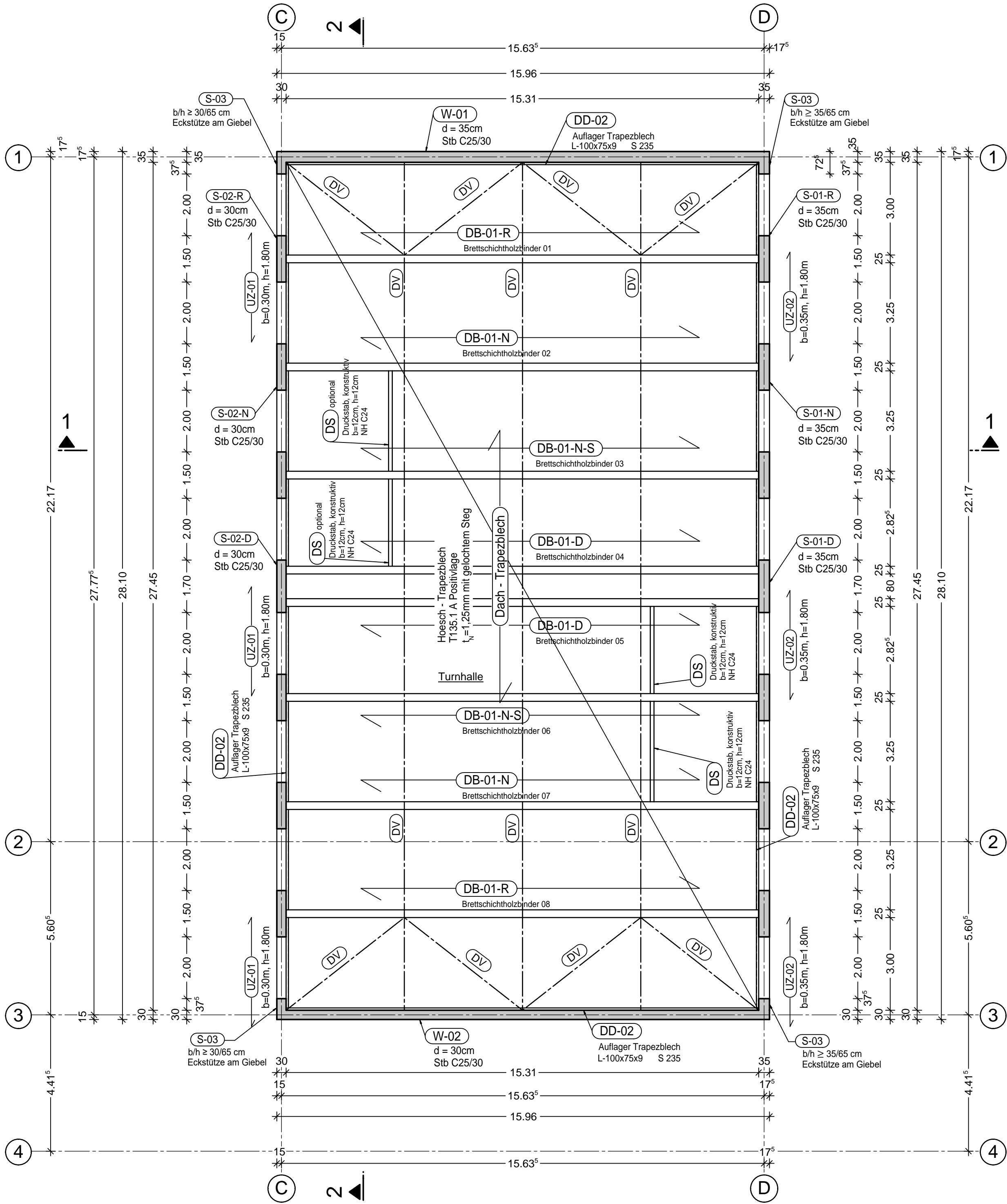


Legende	
Materialien:	Orbeton C 25/30
	Mauerwerk Poroton-Planziegel T9-6-0.65-DM
	Mauerwerk Poroton - S10-42,5-MW-12-0.80-DM
	Mauerwerk KS - 8 - 1,4 - MG IIa
	Mauerwerk KS - 8 - 2,0 - MG IIa

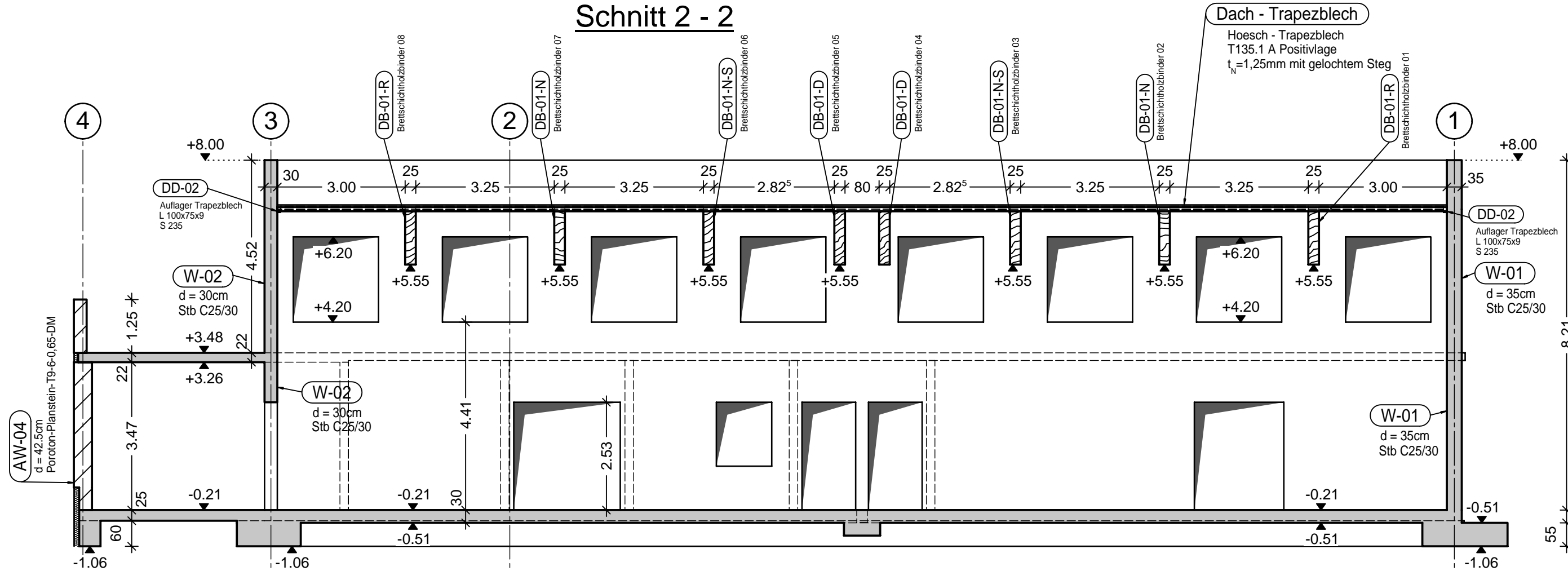
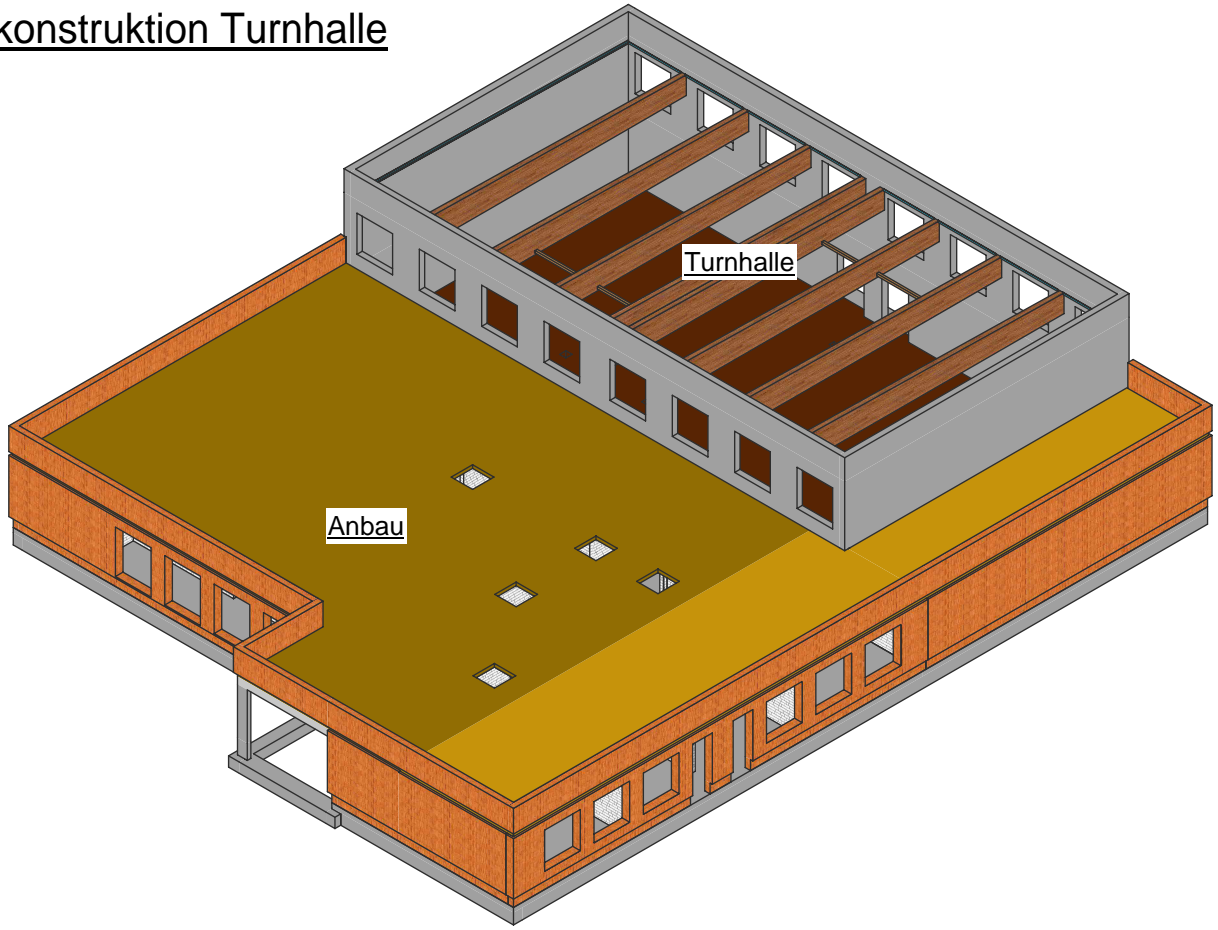
Lage- und Höhenbezug / Logo Bauvorhaben	
	OK FFB EG ± 0,00 = + 185,50 m ü. NN

INDEX	BEARBEITER	DATUM	INHALT
STATIKBÜRO LOCHAS - FORNER GmbH			
04107 Leipzig, Robert-Schumann-Str. 13, Tel. 0341/4866360, info@lochas-forner.de			
Bauherr: Christliches Jugenddorfwerk Deutschland e.V. CJD Erfurt / Donaustraße 2a 99089 Erfurt		Auftr.-Nr.: S-4350.24	
Architekt: VITAMINOFFICE ARCHITEKTEN BDA Bastam Enenkel Partnerschaft mbH Weimarsche Strasse 32 / 99089 Erfurt		Format: 930 x 594	
Vorhaben: Neubau Einfeld-Sporthalle mit 2 Klasseneinheiten Havannaer Straße 29 / 99091 Erfurt		Maßstab: 1 : 100	
Bezeichnung: Positionsplan - LP 4 Decke über Erdgeschoss		Plannr.: P 02	
Datum: 19.06.2024	Konstruiert: D. Forner	Bearbeitet: R. Nörenberg	Status: LP 4

Positionsplan Turnhalle + Dachkonstruktion - LP 4



Dachkonstruktion Turnhalle

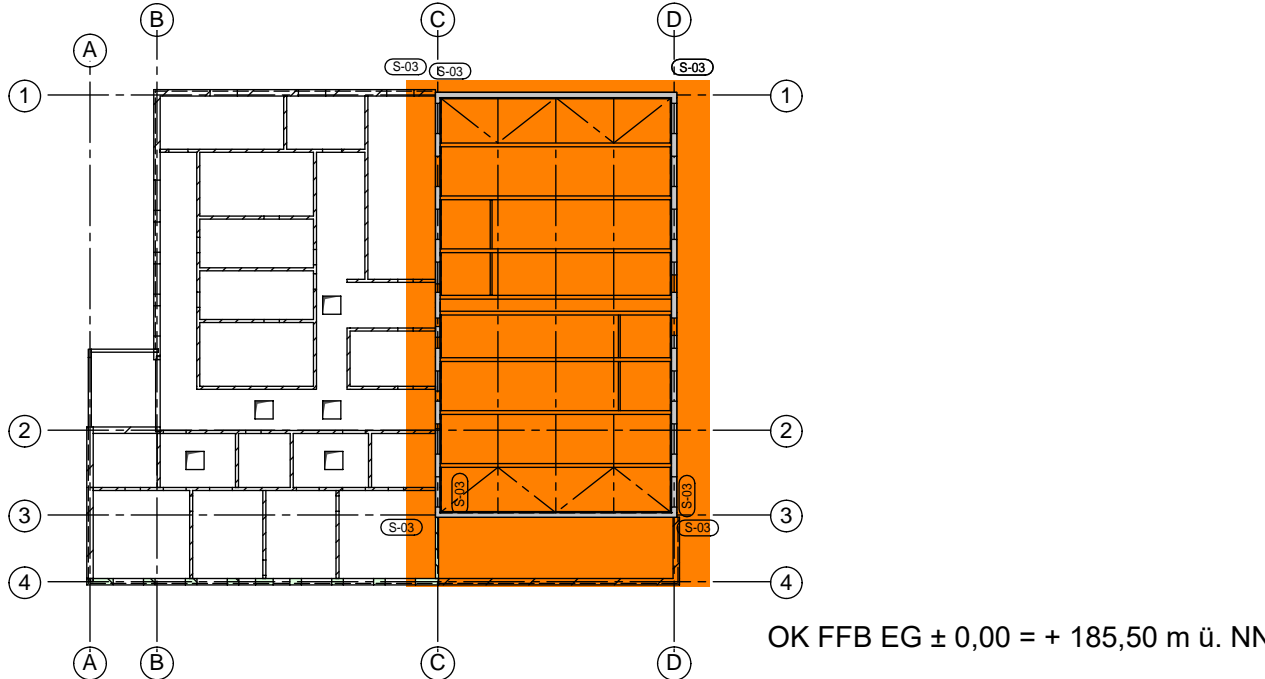


(DV) Dachverband aus
Variante A: QRO 100x4,0 S 235
Alternativ; BSH ≥ 16/16

Legende

- Materialien:**
- Ortbeton C 25/30
 - Mauerwerk Poroton-Planziegel T9-6-0.65-DM
 - Mauerwerk Poroton - S10-42,5-MW-12-0,80-DM
 - Mauerwerk KS - 8 - 1,4 - MG IIa
 - Mauerwerk KS - 8 - 2,0 - MG IIa
 - BSH GL 30c

Lage- und Höhenbezug / Logo Bauvorhaben



INDEX	BEARBEITER	DATUM	INHALT

	STATIKBÜRO LOCHAS - FORNER GmbH 04107 Leipzig, Robert-Schumann-Str. 13, Tel. 0341/4866360, info@lochas-former.de		
	Bauherr: Christliches Jugenddorfwerk Deutschland e.V. CJD Erfurt / Donaustraße 2a 99089 Erfurt	Auftr.-Nr.: S-4350.24	
	Architekt: VITAMINOFFICE ARCHITEKTEN BDA Bastam Enerkel Partnerschaft mbH Weimarische Strasse 32 / 99089 Erfurt	Format: 760 x 594	
	Vorhaben: Neubau Einfeld-Sporthalle mit 2 Klasseneinheiten Havannaer Straße 29 / 99091 Erfurt	Maßstab: 1 : 100	
	Bezeichnung: Positionsplan - LP 4 Turnhalle und Dachkonstruktion		Plannr.: P 03
Datum: 19.06.2024		Konstruiert: D. Forner	Status: LP 4
		Bearbeitet: R. Nörenberg	

3. Dachdecke - Trapezblechdach der Halle**3.1 Position: DD-01 Vorbemerkungen zum Trapezblechdach****DD-01 Dacheindeckung / Hallendach****Abmessung** Hoesch Trapezblech T 135.1 A Positivlage mit gelochtem Steg $t_N = 1,25 \text{ mm}$ Eigenlast $g = 0,144 \text{ kN/m}^2$ **Belastung** s. auch Kapitel Lastannahmen

Für die Bemessung der Trapezblechkonstruktion werden geringfügig höhere Lasten berücksichtigt (sichere Seite), für die Lastweiterleitung gelten die Lasten aus dem Kapitel Lastannahmen.

Ständige Last

Dachabdichtung	0,21 kN/m ²
Dämmung	≤ 0,20 kN/m ²
Dampfsperre	0,07 kN/m ²
Eigengewicht Trapezblech	0,15 kN/m ²
HT-Installation 0,27 / 2	≤ <u>0,20 kN/m²</u>

Ständige Last ≈ **0,90 kN/m²****Verkehrslast**

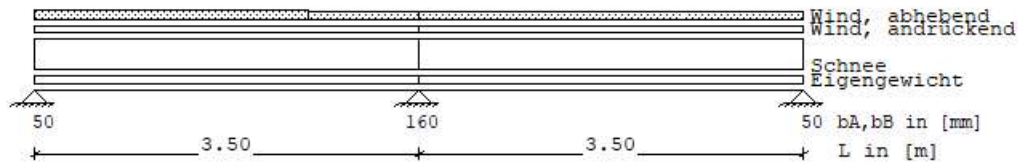
Extensive Begrünung	1,00 kN/m ²
Schnee inf. PV-Anlage	(0,93 kN/m ²)
Nutzlast/Wartung	
keine Überlagerung mit Schneelast erforderlich	1,00 kN/m ²
Photovoltaikanlage	0,30 kN/m ²
HT-Installation 0,27 / 2	≤ <u>0,20 kN/m²</u>

Verkehrslast ≈ **2,50 kN/m²****Zusatzlast aus Schneeanhäufung** an der Attika mit umlaufenderBreite von ca. 5,00 m $\Delta s = 0,61 \text{ kN/m}^2$

Windlast aus PV-Anlage	
Windsog (max im Eckbereich)	-1,09 kN/m ²
Windsog (max im Randbereich)	-0,98 kN/m ²
Windsog (i.M. Feldbereich)	-0,82 kN/m ²
Winddruck	0,67 kN/m ²

- Hinweis:**
- Da die Lage der Haustechnikinstallation noch nicht fest steht (eventuell jedes 2.Feld), wird die HT-Installation zur Hälfte als ständige Last und zur Hälfte als Verkehrslast in der Bemessung berücksichtigt.
 - Sollten im Zuge der Ausführungsplanung Öffnungen, Zusatzlasten oder dergleichen erforderlich werden, sind diese mit Doppelblechverlegung, Randverstärkungen oder Wahl größerer Blechdicken auszuwechseln.
 - Die Bemessung erfolgt für 2-Feldträger der Trapezblecheindeckung. Für ≥ 3-Feldträger wird die Bemessung und der Lastabtrag statisch günstiger.

2 Statisches System und Einwirkungen



Belastung Last-Art: 1 = Trapezlast von a bis a+b
 2 = Einzellast bei a

	Wind	Last-Art	q1 [kN/m ²]	Abstand [m]	q2 [kN/m ²]	Länge [m]
g	Eigengewicht	1	0.900	0.000	0.900	3.500
		1	0.900	3.500	0.900	3.500
s	Schneeregellast	1	3.110	0.000	3.110	3.500
		1	3.110	3.500	3.110	3.500
wd	Wind, andrückend	1	0.670	0.000	0.670	3.500
		1	0.670	3.500	0.670	3.500
ws	Wind, abhebbend	1	-0.980	0.000	-0.980	2.500
		1	-0.820	2.500	-0.820	1.000
		1	-0.820	3.500	-0.820	3.500

3 Beanspruchungen nach der Elastizitätstheorie

3.1 G, Eigengewicht

Feldmomente / Durchbiegungen

Feld	Mf	Xmf	f	Xf
[–]	[kNm/m]	[m]	[cm]	[m]
1	0.775	1.31	0.074	1.50
2	0.775	2.19	0.074	2.01

Stützmomente / Auflagerkräfte

Stütze	Mst	Qli	Qre	V
[–]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	0.000	0.000	1.181	1.181
2	-1.378	-1.969	1.969	3.938
3	0.000	-1.181	0.000	1.181

3.2 S, Schneeregellast

Feldmomente / Durchbiegungen

Feld	Mf	Xmf	f	Xf
[–]	[kNm/m]	[m]	[cm]	[m]
1	2.679	1.31	0.257	1.50
2	2.679	2.19	0.257	2.01

Stützmomente / Auflagerkräfte

Stütze	Mst	Qli	Qre	V
[–]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	0.000	0.000	4.082	4.082
2	-4.762	-6.803	6.803	13.606
3	0.000	-4.082	0.000	4.082

3.3 Wd, Winddruck

Feldmomente / Durchbiegungen

Feld	Mf	Xmf	f	Xf
[–]	[kNm/m]	[m]	[cm]	[m]
1	0.577	1.31	0.055	1.50
2	0.577	2.19	0.055	2.01

Stützmomente / Auflagerkräfte

Stütze	Mst	Qli	Qre	V
[–]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	0.000	0.000	0.879	0.879
2	-1.026	-1.466	1.466	2.931
3	0.000	-0.879	0.000	0.879

3.4 Ws, Windsog

Feldmomente / Durchbiegungen

Feld	Mf	Xmf	f	Xf
[-]	[kNm/m]	[m]	[cm]	[m]
1	-0.871	1.31	-0.087	1.50
2	-0.671	2.19	-0.061	2.10

Stützmomente / Auflagerkräfte

Stütze	Mst	Qli	Qre	V
[-]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	0.000	0.000	-1.307	-1.307
2	1.349	1.963	-1.820	-3.784
3	0.000	1.050	0.000	-1.050

4 Trapezprofilbemessung nach DIN 18807 und Anpassungsrichtlinie Stahlbau, "Mitteilungen" Sonderheft 11/1, 2. Auflage 1996.**4.1 Tragsicherheit Elastisch - Elastisch****4.1.1 Feldmoment: $\gamma_{F,G} = 1.35$ $\gamma_{F,Q} = 1.50$ $\gamma_{M} = 1.10$**

Lastfallkombination	Feld	MF, S, d		MF, d	Ausl.
[-]	[-]	[kNm/m]		[kNm/m]	[-]
1.35*G+1.50*S+1.50*Wd	1	5.930	<	17.000	0.349
	2	5.930	<	17.000	0.349
1.00*G+1.50*Ws	1	-0.532	<	14.182	0.038
	2	-0.234	<	14.182	0.016

4.1.2 Endauflagerkraft: $\gamma_{F,G} = 1.35$ $\gamma_{F,Q} = 1.50$ $\gamma_{M} = 1.10$

Lastfallkombination	Stütze	RA, S, d		RA, T, d	Ausl.
[-]	[-]	[kN/m]		[kN/m]	[-]
1.35*G+1.50*S+1.50*Wd	1	9.037	<	16.182	0.558
	3	9.037	<	16.182	0.558
1.00*G+1.50*Ws	1	-0.779	<	10.364	0.075
	3	-0.393	<	10.364	0.038

4.1.3 Zwischenauflegerkraft: $\gamma_{F,G} = 1.35$ $\gamma_{F,Q} = 1.50$ $\gamma_{M} = 1.10$

Lastfallkombination	Stütze	RB, S, d		maxRB, d	Ausl.
[-]	[-]	[kN/m]		[kN/m]	[-]
1.35*G+1.50*S+1.50*Wd	2	30.122	<	35.909	0.839
1.00*G+1.50*Ws	2	-1.738	<	20.727	0.084

4.1.4 Stützmoment: $\gamma_{F,G} = 1.35$ $\gamma_{F,Q} = 1.50$ $\gamma_{M} = 1.10$

Lastfallkombination	Stütze	MB, S, d		maxMB, d	Ausl.
[-]	[-]	[kNm/m]		[kNm/m]	[-]
1.35*G+1.50*S+1.50*Wd	2	-10.543	<	13.818	0.763
1.00*G+1.50*Ws	2	0.645	<	9.909	0.065

4.1.5 M-R Interaktion: $\gamma_{F,G} = 1.35$ $\gamma_{F,Q} = 1.50$ $\gamma_{M} = 1.10$

Lastfallkombination	Stütze	MB, S, d / M0B, d	+	(RB, S, d / R0B, d) ^eps	
[-]	[-]	[-]		[-]	[-]
1.35*G+1.50*S+1.50*Wd	2	0.644	+	0.330	0.974
1.00*G+1.50*Ws		Kennwerte M0B, d bzw. R0B, d liegen nicht vor!			

4.2 Gebrauchstauglichkeit Elastisch - Elastisch**4.2.1 Durchbiegung: $\gamma_{F,G} = 1.00$ $\gamma_{F,Q} = 1.00$ $\gamma_{M} = 1.00$**

Lastfallkombination	Feld	vorh f		zul f, L/300	Ausl.
[-]	[-]	[cm]		[cm]	[-]
1.00*G+1.00*S+1.00*Wd	1	0.387	<	1.167	0.332
	2	0.387	<	1.167	0.332
1.00*G+1.00*Ws	1	-0.012	<	1.167	0.010
	2	0.014	<	1.167	0.012

4.2.2 Endauflagerkraft: $\gamma_{F,G} = 1.00$ $\gamma_{F,Q} = 1.15$ $\gamma_{M} = 1.10$

Lastfallkombination	Stütze	RA, S, d		RA, G, d	Ausl.
	[-]	[kN/m]		[kN/m]	[-]
1.00*G+1.15*S+1.15*Wd	1	6.887	<	12.091	0.570
	3	6.887	<	12.091	0.570
1.00*G+1.15*Ws	Nachweis nicht erforderlich!				

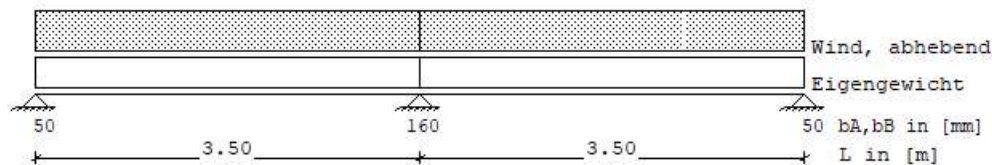
4.3 Grenzstützweite

Feld	vorh l		lgr	Ausl.
[-]	[m]		[m]	[-]
1	3.500	<	18.250	0.192
2	3.500	<	18.250	0.192

Das Trapezprofil ist statisch ausreichend bemessen. Die Bemessung gilt nicht firmenübergreifend! Selbst bei gleichen Nennhöhen der Profile können Tragfähigkeitsunterschiede auftreten und ggf. Stützweitenreduzierungen notwendig werden, siehe hierzu Stahlbau-Kalender, Jahrgang 1999, Seite 430 ff.

5 Verbindungsmittelnachweis

5.1 Verbindung mit der Unterkonstruktion



Belastung Last-Art: 1 = Trapezlast von a bis a+b
 2 = Einzellast bei a

	Wind	Last-Art	q1 [kN/m ²]	Abstand [m]	q2 [kN/m ²]	Länge [m]
Ws	Wind, abhebend	1	-1.200	0.000	-1.200	3.500
		1	-1.200	3.500	-1.200	3.500

charakteristische Verbindungsmittelkräfte (Bruchlasten):

Endauflager $F_{z,k} = 2.000 \text{ kN}$ $F_{q,k} = 2.000 \text{ kN}$
 Zwischenauflager $F_{z,k} = 2.000 \text{ kN}$ $F_{q,k} = 2.000 \text{ kN}$

Grenzkkräfte der Verbindungsmittel, $\gamma = 1.33$:
 Endauflager $F_{z,d} = 1.504 \text{ kN}$
 $F_{q,d} = 1.504 \text{ kN}$
 Zwischenauflager $F_{z,d} = 1.504 \text{ kN}$
 $F_{q,d} = 1.504 \text{ kN}$

Auflagerkräfte, Einzellastfälle (1,0-fach)

Stütze	V(g) [-]	V(s) [kN/m]	V(wd) [kN/m]	V(ws) [kN/m]	V(zusLF) [kN/m]	Beschr.V(zusLF) [-]	H(zusLF) [kN/m]	Beschr.H(zusLF) [-]
1	1.181	4.082	0.879	-1.575	0.000		0.000	
2	3.938	13.606	2.931	-5.250	0.000		0.000	
3	1.181	4.082	0.879	-1.575	0.000		0.000	

Auflagerkräfte, Lastfallkombinationen

	Stütze	V [kN/m]	H [kN/m]
0.9*G+1.5*Ws	1	-1.299	0.000
0.9*G+1.5*Ws	2	-4.331	0.000
0.9*G+1.5*Ws	3	-1.299	0.000

Nachweis Verbindungsmittel

Stütze	nVerb	nbR	Fz,S,d	Fz,d,red	Fq,S,d	Fq,d	Auslast.
[-]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[-]
1	1	1	0.403	< 1.504	0.000	< 1.504	0.268
2	1	1	1.343	< 1.504	0.000	< 1.504	0.893
3	1	1	0.403	< 1.504	0.000	< 1.504	0.268

V, H : Auflagerkraft infolge Lastfallkombinationen

nVerb : Anzahl der Verbindungsmittel

nbR : 1 = Verbindungsmittel werden jede Rippe gesetzt

2 = Verbindungsmittel werden jede 2. Rippe gesetzt

bR : Bauteilbreite

Fz,S,d : vorhandene Zugkraft je Verbindungsmittel = $V \cdot 1 / nVerb \cdot bR \cdot (-1)$

Fz,d : Grenzzugkraft des Verbindungsmittels

Fq,S,d : vorhandene Querkraft je Verbindungsmittel = $H \cdot 1 / nVerb \cdot bR$

Fq,d : Grenzabscherkraft des Verbindungsmittels

6 Nachweisübersicht**Tragsicherheit Elastisch - Elastisch**

MF	34.9 %
RA	55.8 %
RB	83.9 %
MB	76.3 %
M-R	97.4 %

Tragsicherheit Plastisch - Plastisch

MF	-
RA	-
RB	-
MB	-
M-R	-

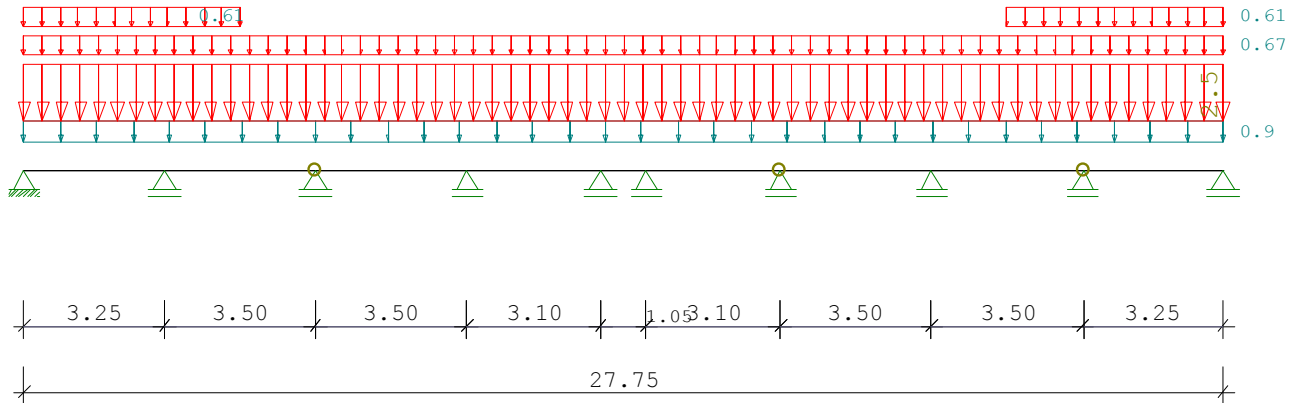
Gebrauchstauglichkeit Elastisch - Elastisch

RA	57.0 %
RB	-
MB	-
M-R	-
f	33.2 %

Position: DD-01-LWL Trapezblech zur Lastweiterleitung (ohne Bemessung)

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P02)

Maßstab 1 : 175



Stahlträger über 9 Felder S275 DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
E-Modul E =210000 N/mm²

Berechnung für Lastweiterleitung aus Trapezblech mit den Lasten aus dem Kapitel Lastannahmen

abhebende Windkräfte werden vernachlässigt

Es werden die ungünstigsten Belastungen berücksichtigt, welche aus einem 2-Feldträger entstehen können. Bei 3-Feldträgern wird der Lastabtrag günstiger.

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)		QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)	
1	3.250	konstant	1	225.0	150.0	150.0	BRFL1000X30
2	3.500	konstant	1	225.0	150.0	150.0	BRFL1000X30
3	3.500	konstant	1	225.0	150.0	150.0	BRFL1000X30
4	3.100	konstant	1	225.0	150.0	150.0	BRFL1000X30
5	1.050	konstant	1	225.0	150.0	150.0	BRFL1000X30
6	3.100	konstant	1	225.0	150.0	150.0	BRFL1000X30
7	3.500	konstant	1	225.0	150.0	150.0	BRFL1000X30
8	3.500	konstant	1	225.0	150.0	150.0	BRFL1000X30
9	3.250	konstant	1	225.0	150.0	150.0	BRFL1000X30

Gelenke : in Feld 3 bei x =0.000 m
in Feld 7 bei x =0.000 m
in Feld 9 bei x =0.000 m

Trägerbezogene Lasten (kN,m)							
Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L			2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L		
Typ EG Gr	VK	g _L /r	q _L /r	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
1 E		0.900	2.500	1.000		A + P	
4 J	0.000	0.000	0.610	1.000	0.000 5.000	Schnee	
		0.000	0.610				
1 I		0.000	0.670	1.000		Winddruc	
4 J	0.000	0.000	0.610	1.000	22.750 5.000	Schnee	
		0.000	0.610				

Einwirkungen:					
Nr Kl Bezeichnung		$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$	γ
E	1 Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4 Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3 Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgekategorie CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1.0$ Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)

Feld		Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 = 1.380	4.47	0.00	-3.69	6.47	-8.74
2	x0 = 1.970	4.76	-4.08	0.00	9.09	-6.22
3	x0 = 1.470	4.41	0.00	-3.97	5.99	-8.26
4	x0 = 1.560	2.49	-2.48	-2.33	6.36	-6.26
5	x0 = 0.000	1.17	1.17	-3.83	-4.29	-5.24
6	x0 = 1.820	3.34	-3.39	0.00	7.40	-5.22
7	x0 = 1.480	4.47	0.00	-3.81	6.04	-8.21
8	x0 = 2.050	4.91	-4.01	0.00	8.53	-6.78
9	x0 = 1.625	6.18	0.00	0.00	7.61	-7.61

Stützmomente Maximum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	6.47	6.47	0.21
2	-6.48	-6.48	-9.60	9.77	19.37	3.80
3	0.00	0.00	-6.22	5.99	12.21	1.39
4	-5.31	-5.31	-8.64	7.62	16.25	3.53
5	-2.84	-2.84	-6.46	4.28	10.74	-4.60
6	-3.93	-3.93	-6.89	7.58	14.47	-0.10
7	0.00	0.00	-5.22	6.04	11.25	1.51
8	-6.44	-6.44	-8.96	9.23	18.19	3.94
9	0.00	0.00	-6.78	7.60	14.38	1.95
10	0.00	0.00	-7.60	0.00	7.61	1.46

Auflagerkräfte (kN)

EG	Stütze 1		Stütze 2		Stütze 3		Stütze 4	
	max	min	max	min	max	min	max	min
g	1.1	1.1	3.8	3.8	2.4	2.4	3.6	3.6
E	3.6	-0.6	10.6	0.0	7.6	-0.7	10.0	0.0
I	1.0	-0.2	2.8	0.0	2.0	-0.2	2.7	0.0
J	0.9	-0.1	2.2	0.0	0.2	-0.1	0.0	0.0
Sum	6.5	0.2	19.4	3.8	12.2	1.4	16.3	3.5

Auflagerkräfte (kN)

EG	Stütze 5		Stütze 6		Stütze 7		Stütze 8	
	max	min	max	min	max	min	max	min
g	1.1	1.1	2.6	2.6	2.3	2.3	3.9	3.9
E	7.6	-4.5	9.4	-2.1	7.0	-0.6	10.9	0.0
I	2.0	-1.2	2.5	-0.6	1.9	-0.2	2.9	0.0
J	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.4	0.0
Sum	10.7	-4.6	14.5	-0.1	11.3	1.5	18.2	3.9

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 9 max	min	Stütze 1 max	0 min
g	2.6	2.6	1.5	1.5
E	7.9	-0.5	4.1	0.0
I	2.1	-0.1	1.1	0.0
J	1.7	0.0	1.0	0.0
Sum	14.4	2.0	7.6	1.5

Querschnitte S275		fyk = 275 N/mm2				
Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
17	BRFL1000X3	8250	62	4763	2063	4763

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								$\gamma_{M0} = 1.00$	
Feld Nr.	x (m)	QNr.	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	σ_v (N/mm2)	τ	QKL	η	
1	0.000	1	0.0	9.0	1	0	1	0.00	
	1.380	1	6.2	0.0	41	0	1	0.15	
	3.250	1	-9.0	-13.2	60	0	1	0.22	
2	0.000	1	-9.0	13.6	60	0	1	0.22	
	1.990	1	6.8	0.0	45	0	1	0.16	
	3.500	1	0.0	-9.0	1	0	1	0.00	
3	0.000	1	0.0	8.8	1	0	1	0.00	
	1.470	1	6.5	0.0	43	0	1	0.16	
	3.500	1	-7.8	-12.7	52	0	1	0.19	
4	0.000	1	-7.8	11.2	52	0	1	0.19	
	1.560	1	3.7	0.0	25	0	1	0.09	
	3.100	1	-4.2	-9.5	28	0	1	0.10	
5	0.000	1	-4.2	6.4	28	0	1	0.10	
	1.050	1	-5.8	-10.2	38	0	1	0.14	
6	0.000	1	-5.8	11.1	38	0	1	0.14	
	1.820	1	4.9	0.0	33	0	1	0.12	
	3.100	1	0.0	-7.7	1	0	1	0.00	
7	0.000	1	0.0	8.9	1	0	1	0.00	
	1.490	1	6.6	0.0	44	0	1	0.16	
	3.500	1	-9.3	-13.1	62	0	1	0.23	
8	0.000	1	-9.3	13.3	62	0	1	0.23	
	2.030	1	6.9	0.0	46	0	1	0.17	
	3.500	1	0.0	-9.4	1	0	1	0.00	
9	0.000	1	0.0	10.5	1	1	1	0.00	
	1.625	1	8.6	0.0	57	0	1	0.21	
	3.250	1	0.0	-10.5	1	1	1	0.00	

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)							$\gamma_{MO} = 1.00$
Feld Nr.	x (m)	$M_{y,ed}$ (kNm)	$V_{z,ed}$ (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M_{Rd} (kNm)	η
1	0.000	0.0	9.0	1	0.00	61.9	0.00
	1.380	6.2	0.0	1	0.00	61.9	0.10
	3.250	-9.0	-13.2	1	0.00	61.9	0.15
2	0.000	-9.0	13.6	1	0.00	61.9	0.15
	1.990	6.8	0.0	1	0.00	61.9	0.11
	3.500	0.0	-9.0	1	0.00	61.9	0.00
3	0.000	0.0	8.8	1	0.00	61.9	0.00
	1.470	6.5	0.0	1	0.00	61.9	0.10
	3.500	-7.8	-12.7	1	0.00	61.9	0.13
4	0.000	-7.8	11.2	1	0.00	61.9	0.13
	1.560	3.7	0.0	1	0.00	61.9	0.06
	3.100	-4.2	-9.5	1	0.00	61.9	0.07
5	0.000	-4.2	6.4	1	0.00	61.9	0.07
	1.050	-5.8	-10.2	1	0.00	61.9	0.09
6	0.000	-5.8	11.1	1	0.00	61.9	0.09

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)						$\gamma_{M0} = 1.00$	
Feld Nr.	x (m)	$M_{y,ed}$ (kNm)	$V_{z,ed}$ (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M_{Rd} (kNm)	η
7	1.820	4.9	0.0	1	0.00	61.9	0.08
	3.100	0.0	-7.7	1	0.00	61.9	0.00
	0.000	0.0	8.9	1	0.00	61.9	0.00
	1.490	6.6	0.0	1	0.00	61.9	0.11
8	3.500	-9.3	-13.1	1	0.00	61.9	0.15
	0.000	-9.3	13.3	1	0.00	61.9	0.15
	2.030	6.9	0.0	1	0.00	61.9	0.11
	3.500	0.0	-9.4	1	0.00	61.9	0.00
9	0.000	0.0	10.5	1	0.00	61.9	0.00
	1.625	8.6	0.0	1	0.00	61.9	0.14
	3.250	0.0	-10.5	1	0.00	61.9	0.00

Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.
Nachweis Biegedrillknicken ist nicht erforderlich.

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

Feld Nr.	x (m)	f_g (cm)	f_{tot} (cm)	f (cm)	$z_{ul} f$ (cm)	η	
1	1.625	0.10	0.86	0.865	1.083	0.80	2
2	1.750	0.16	1.11	1.108	1.167	0.95	3
3	1.750	0.18	1.04	1.040	1.167	0.89	7
4	1.550	0.04	0.42	0.425	1.033	0.41	8
5	0.525	-0.01	-0.08	-0.080	0.350	0.23	8
6	1.550	0.13	0.61	0.605	1.033	0.59	8
7	1.750	0.15	1.07	1.066	1.167	0.91	16
8	1.750	0.15	1.11	1.113	1.167	0.95	17
9	1.625	0.28	1.36	1.356	1.083	1.25!!	19

nicht maßgebend

DD-02 Auflagerung der Dacheindeckung

Für die Auflagerung der Trapezbleche an den Stirnseiten der Halle (Achse 1 und 3) werden Auflagerwinkel **L 100 x 75 x 9** mit einer Verankerung von **$a \leq 0,75 \text{ m}$** notwendig. Diese werden im Folgenden bemessen.

Für die konstruktive Randauflagerung in Achse C und D werden Verankerungen im Raster von **$a \leq 1,25 \text{ m}$** notwendig.

Lasten für die Stahlwinkel aus dem Trapezblech

Maßgebend wird Pos. DD-01-LWL mit Auflager 10

Ständige Last	1,5 kN/m	$g = 1,5 \text{ kN/m}$
Extensive Begrünung + PV	4,1 kN/m	
Wind	1,1 kN/m	
Schnee	1,0 kN/m	$p = 6,2 \text{ kN/m}$

Mindestauflagertiefe für das Trapezblech $\geq 50 \text{ mm}$

Die Bemessung erfolgt auf den folgenden Seiten für

$A_d = 10,11 \text{ kN}$
$A_d \approx 10,5 \text{ kN}$
$M_d = 0,68 \text{ kNm} \times 0,75 \text{ m}$
$M_d = 0,51 \text{ kNm}$

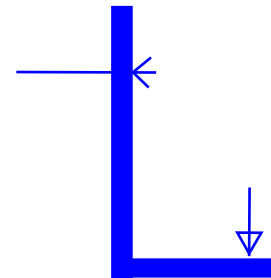
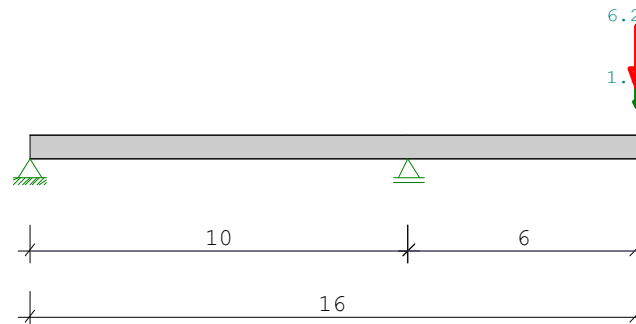
Statisch gewähltes Profil: **L 100 x 75 x 9** nach DIN 1029
Befestigung mit M12 $a \leq 75 \text{ cm}$ **Fischer Bolzenanker FAZ II Plus 12/10**

Position: DD-02 Wandaufleger für Trapezblechprofil

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P02)

Maßstab 1 : 2

L100x75x9



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

System	Länge		Querschnittswerte			
Feld	L (m)		QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)
1	0.100	konstant	1	1.8	6.0	6.0
Kragarm rechts	0.060	konstant	1	1.8	6.0	6.0

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L		2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g _L /r	q _L /r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
Kragarm										
Krre	2	E		1.500	6.200	1.000	0.060		DD-01-LW	

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50

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

Ergebnisse für 1-fache Lasten							
Feldmomente Maximum				(kNm , kN)			
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	komb
1	x0 = 0.000	0.00	0.00	-0.09	-0.90	-0.90	1

Stützmomente Maximum				(kNm , kN)			
Stütze		M li	M re	V li	V re	max F	min F
1		0.00	0.00	0.00	-0.90	-0.90	-4.62
2		-0.46	-0.46	-4.62	7.70	12.32	2.40

Auflagerkräfte (kN)					
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max min
1	-0.90	0.00	-3.72	-4.62	-0.90 -4.62
2	2.40	9.92	0.00	12.32	12.32 2.40
Summe:	1.50	9.92	-3.72	7.70	11.42 -2.22

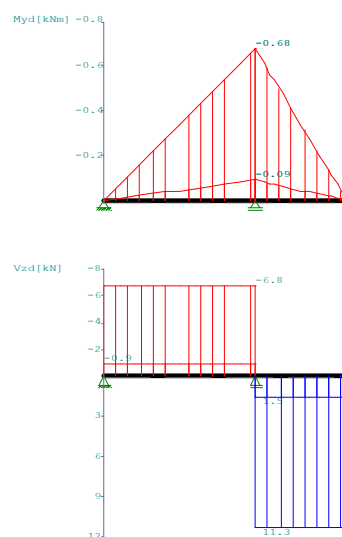
Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1 max	min	Stütze 2 max	min
g	-0.9	-0.9	2.4	2.4
E	0.0	-3.7	9.9	0.0
Sum	-0.9	-4.6	12.3	2.4

Ergebnisse für γ -fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)						
Feld	Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb
1 x0 = 0.000	0.00	0.00	-0.12	-1.22	-1.22	1

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F komb
1	0.00	0.00	0.00	-0.90	-0.90	-6.80 1
2	-0.68	-0.68	-6.80	11.33	18.12	2.40 E 2

Maßstab 1 : 5



Querschnitte S235		fyk = 235 N/mm ²				
Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
17	BRFL1000X6	1410	2	814	353	814

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)									$\gamma_{M0} = 1.00$	
Feld Nr.	x (m)	QNr.	$M_{y,ed}$ (kNm)	$V_{z,ed}$ (kN)	σ_v (N/mm ²)	τ	QKL	η	komb	
1 Krre	0.000	1	0.0	-6.8	3	2	1	0.01	E	2
	0.100	1	-0.7	-6.8	113	0	1	0.48	E	2
	0.000	1	-0.7	11.3	113	0	1	0.48	E	2
	0.059	1	0.0	11.3	5	3	1	0.02	E	2
	0.060	1	0.0	11.3	5	3	1	0.02	E	2

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)							γMO = 1.00		
Feld Nr.	x (m)	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η	komb	
1 Krre	0.000	0.0	-6.8	1	0.00	2.1	0.01	E	2
	0.100	-0.7	-6.8	1	0.00	2.1	0.32	E	2
	0.000	-0.7	11.3	1	0.00	2.1	0.32	E	2
	0.059	0.0	11.3	1	0.00	2.1	0.01	E	2
	0.060	0.0	11.3	1	0.00	2.1	0.01	E	2

Nachweis Biegedrillknicken kann für dieses Profil nicht geführt werden.

Zulässige Durchbiegungen : im Feld $z_{ul} f = L / 300$ charakteristische Kombination Kragarm $L / 150$							
Feld Nr.	x (m)	f_g (cm)	f_{tot} (cm)	f (cm)	$z_{ul} f$ (cm)	η	komb
1 Krre	0.060	0.00	-0.01	-0.008	0.033	0.23	2
	0.059	0.01	0.04	0.039	0.040	0.98	2

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

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

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
Kragarm										
1	Krre	2	E 1	1.50	6.20			1.00	0.06	

Gerechnete Kombinationen aus 1 Lasten

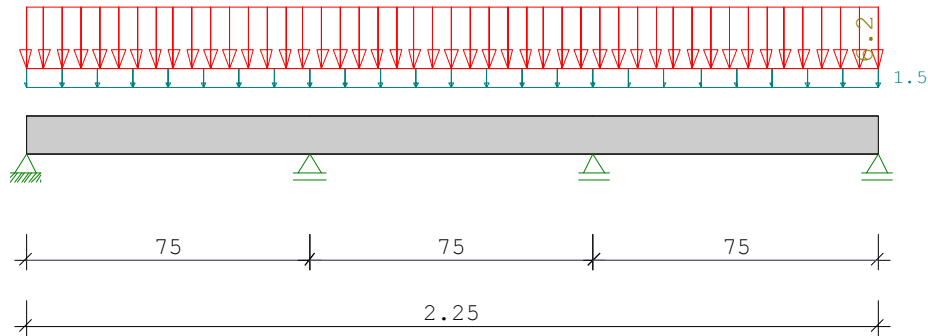
Last	K1	K2
1	g	g
	.	x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
 Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten
 alle gleichzeitig alternierend mit $\gamma_{M0} = 1.00 / 1.35$ beaufschlagt.
 Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen
 vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die
 Leiteinwirkung ist.
 Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

Position: DD-02-V Vertikaler Lastabtrag am Randprofil mit a = 0,75 m

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P02)

Maßstab 1 : 20



Stahlträger über 3 Felder 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	0.750	konstant	1	66.7	13.3	13.3	FL100X8*
2	0.750	konstant	1	66.7	13.3	13.3	FL100X8*
3	0.750	konstant	1	66.7	13.3	13.3	FL100X8*
Profile mit * sind um			90 Grad gedreht.				

Trägerbezogene Lasten (kN,m)							
Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L			2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L		
Typ EG Gr	VK	g_l/r	q_l/r	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
1 E		1.500	6.200	1.000		DD-1-LWL	

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

Einwirkungen:							
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ	
E 1		Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50	

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

Ergebnisse für 1-fache Lasten							
Feldmomente Maximum				(kNm , kN)			
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	
1	x0 = 0.330	0.42	0.00	-0.26	2.56	-3.26	
2	x0 = 0.375	0.28	-0.26	-0.26	2.91	-2.91	
3	x0 = 0.420	0.42	-0.26	0.00	3.26	-2.56	

Stützmomente Maximum					(kNm , kN)	
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	2.56	2.56	0.24
2	-0.49	-0.49	-3.57	3.30	6.87	0.82
3	-0.49	-0.49	-3.30	3.57	6.87	0.82
4	0.00	0.00	-2.56	0.00	2.56	0.24

Auflagerkräfte					(kN)	
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	0.47	2.09	-0.23	2.33	2.56	0.24
2	1.29	5.58	-0.46	6.40	6.87	0.82
3	1.29	5.58	-0.46	6.40	6.87	0.82
4	0.47	2.09	-0.23	2.33	2.56	0.24
Summe:	3.52	15.35	-1.40	17.47	18.86	2.12

Ergebnisse für γ -fache LastenTeilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum					(kNm , kN)	
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 0.330	0.62	0.00	-0.38	3.77	-4.79
2	x0 = 0.375	0.42	-0.38	-0.38	4.28	-4.28
3	x0 = 0.420	0.62	-0.38	0.00	4.79	-3.77

Stützmomente Maximum					(kNm , kN)	
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	3.77	3.77	0.12
2	-0.73	-0.73	-5.25	4.86	10.11	0.59
3	-0.73	-0.73	-4.86	5.25	10.11	0.59
4	0.00	0.00	-3.77	0.00	3.77	0.12

Querschnitte S235		fyk = 235 N/mm2				
Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
-14	FL100X8	188	5	109	0	109
-14	FL80X6	113	2	65	0	65

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								$\gamma_{M0} = 1.00$
Feld Nr.	x (m)	QNr.	$M_{y,ed}$ (kNm)	$V_{z,ed}$ (kN)	σ_v (N/mm2)	τ	QKL	η
1	0.000	1	0.0	0.6	0	0	1	0.00
	0.330	1	0.6	0.0	47	0	1	0.20
	0.750	1	-0.7	-5.3	55	0	1	0.23
2	0.000	1	-0.7	4.9	55	0	1	0.23
	0.375	1	0.4	0.0	32	0	1	0.13
	0.750	1	-0.7	-4.9	55	0	1	0.23
3	0.000	1	-0.7	5.3	55	0	1	0.23
	0.420	1	0.6	0.0	47	0	1	0.20
	0.750	1	0.0	-0.1	0	0	1	0.00

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)						$\gamma_{M0} = 1.00$	
Feld Nr.	x (m)	$M_{y,ed}$ (kNm)	$V_{z,ed}$ (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M_{Rd} (kNm)	η
1	0.000	0.0	0.6	1	0.00	4.7	0.01
	0.330	0.6	0.0	1	0.00	4.7	0.13
	0.750	-0.7	-5.3	1	0.00	4.7	0.16
2	0.000	-0.7	4.9	1	0.00	4.7	0.16
	0.375	0.4	0.0	1	0.00	4.7	0.09
	0.750	-0.7	-4.9	1	0.00	4.7	0.16
3	0.000	-0.7	5.3	1	0.00	4.7	0.16
	0.420	0.6	0.0	1	0.00	4.7	0.13
	0.750	0.0	-0.1	1	0.00	4.7	0.00

Nachweis Biegedrillknicken kann für dieses Profil nicht geführt werden.

Zulässige Durchbiegungen : im Feld $z_{ul} f = L / 300$ charakteristische Kombination							
Feld Nr.	x (m)	f_g (cm)	f_{tot} (cm)	f (cm)	$z_{ul} f$ (cm)	η	
1	0.375	0.00	0.02	0.016	0.250	0.06	2
2	0.375	0.00	0.01	0.010	0.250	0.04	3
3	0.375	0.00	0.02	0.016	0.250	0.06	2

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt**Ingenieurbüro
Statikbüro Lochas-Forner GmbH****www.fischer.de**Robert-Schumann-Str. 13
04107 Leipzig
Telefon: 0341/4866360**Kommentar**

Verankerung der Auflagerwinkel für das Trapezblechauflager an den Wänden

Bemessungsgrundlagen**Anker**

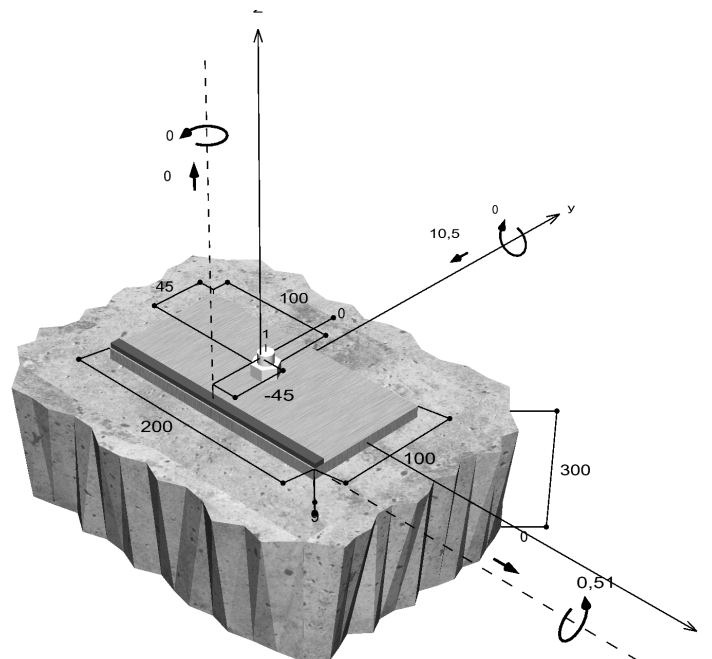
Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Anker	Bolzenanker FAZ II Plus 12/10, galvanisch verzinkter Stahl
Rechnerische Verankerungstiefe	52 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-19/0520, Option 1, Erteilungsdatum 24.05.2023

**Geometrie / Lasten / Maßeinheiten**

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)

**Nicht maßstabsgetreu**

**S-4350 Sporthalle CJD Erfurt****Eingabedaten**

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	200 mm x 100 mm x 9 mm
Profiltyp	Flachstahl (200 x 8 (S 235))

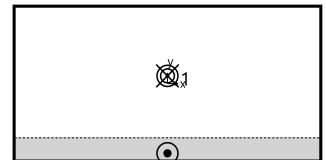
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	0,00	0,00	-10,50	0,51	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	10,20	10,50	0,00	-10,50



Max. Betonstauchung :	0,22 ‰
Max. Betondruckspannung :	6,8 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	10,20 kN , X/Y Position (0 / 5)
Resultierende Druckkraft :	10,20 kN , X/Y Position (0 / -45)

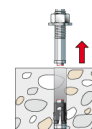
Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	10,20	35,21	29,0
Herausziehen *	10,20	14,93	68,3
Betonausbruch	10,20	13,08	78,0

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

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



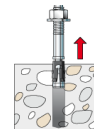
S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
49,30	1,40	35,21	10,20	29,0

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	29,0	1	$\beta_{N,s;1}$

Herausziehen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



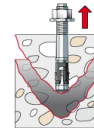
$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
22,40	1,120	1,50	14,93	10,20	68,3

Der Psi,c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	68,3	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonausbruch

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



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 14,44 \text{ kN} \cdot \frac{24.336 \text{ mm}^2}{24.336 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,359 = 19,62 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (52 \text{ mm})^{1,5} = 14,44 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{78 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_p}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{156 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{156 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 2 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} = 2 - \frac{50 \text{ mm}}{1,5 \cdot 52 \text{ mm}} = 1,36 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

■■■■■

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
19,62	1,50	13,08	10,20	78,0

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	78,0	1	$\beta_{N,c;1}$

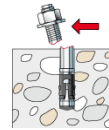
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	10,50	29,60	35,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	10,50	29,84	35,2

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 37,00 \text{ kN} = 37,00 \text{ kN}$$

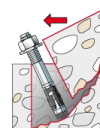
Gl. (7.35)/
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
37,00	1,25	29,60	10,50	35,5

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	35,5	1	$\beta_{Vs;1}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3,1 \cdot 14,44 \text{ kN} = 44,75 \text{ kN}$$

Gl. (7.39a)

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

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 14,44 \text{ kN} \cdot \frac{24.336 \text{ mm}^2}{24.336 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 14,44 \text{ kN}$$

■■■■■

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (52 \text{ mm})^{1,5} = 14,44 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{78 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$V_{Rk,cp}$ kN	Y_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
44,75	1,50	29,84	10,50	35,2

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	35,2	1	$\beta_{V,cp;1}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	29,0
Herausziehen *	68,3
Betonausbruch	78,0

Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	35,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	35,2

* Ungünstigster Anker

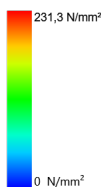
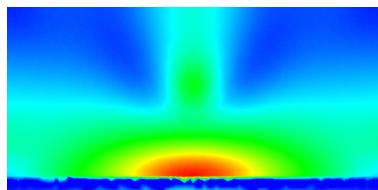
Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung**Ausnutzung Stahl**

$$\begin{aligned} \beta_{N,s} &= \beta_{N,s;1} = 0,29 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0,35 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,21 \leq 1 \end{aligned} \quad \text{Gl. (7.55)}$$

Ausnutzung Beton

$$\begin{aligned} \beta_{N,c} &= \beta_{N,c;1} = 0,78 \leq 1 \\ \beta_{V,cp} &= \beta_{V,cp;1} = 0,35 \leq 1 \\ \beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} &= \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,90 \leq 1 \end{aligned} \quad \text{Gl. (7.56)}$$

**Nachweis erfolgreich**

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt**Ankerplattendicke****Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte****Ankerplattendetails**

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)
 Material der Ankerplatte
 E-Modul
 Streckgrenze
 Sicherheitsfaktor
 Querdehnzahl
 Ausnutzung

$t = 9 \text{ mm}$
 $S 235 \text{ (St 37)}$
 $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
 $R_{p,0,2} = 235 \text{ N/mm}^2$
 $\gamma_M = 1,0$
 $\nu = 0,3$
 $\eta = 98 \%$

Profiltyp

Flachstahl (200 x 8 (S 235))

Technische Hinweise

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

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

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Der Faktor $\psi_{M,N}$ berücksichtigt die Wirkung einer Druckkraft zwischen der Befestigung und dem Beton bei Biegemomenten mit oder ohne Axialkraft. Wenn das Biegemoment nicht kontinuierlich wirkt, bitte überprüfen Sie auch diesen Lastfall. Siehe EN 1992-4, 7.2.1.4 (7)

Allgemeine Hinweise

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

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie

der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

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

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem

Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus

Bolzenanker FAZ II Plus 12/10,
galvanisch verzinkter Stahl

Art.-Nr. 564586



Zubehör

Handausbläser Groß ABG
SDS Plus-V II 12/110/160

Art.-Nr. 567792

Art.-Nr. 531803

Montagedetails

Gewindegröße

M 12

Bohrlochdurchmesser

 $d_0 = 12 \text{ mm}$

Bohrlochtiefe

 $h_2 = 99 \text{ mm}$

Rechnerische

 $h_{ef} = 52 \text{ mm}$

Verankerungstiefe

 $h_{nom} = 66 \text{ mm}$

Einbautiefe

Hammerbohren

Bohrverfahren

Bohrloch mit Handausbläser
ausblasen.

Bohrlochreinigung

Die Montageanleitung sollte beachtet
werden, wenn die Installation ohne
Bohrlochreinigung erfolgt.

Montageart

Durchsteckmontage

Ringspalt

gemäß Benutzereingabe

Montagedrehmoment

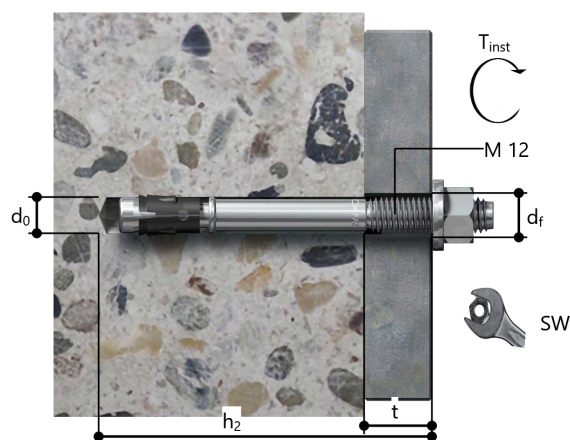
 $T_{inst} = 60,0 \text{ Nm}$

Schlüsselweite SW

19 mm

Ankerplattendicke

 $t = 9 \text{ mm}$

Gesamte Befestigungsdicke $t_{fix} = 9 \text{ mm}$
 $T_{fix,max}$
 $t_{fix,max} = 28 \text{ mm}$


Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte

S 235 (St 37)

Ankerplattendicke

 $t = 9 \text{ mm}$

Durchgangsloch im

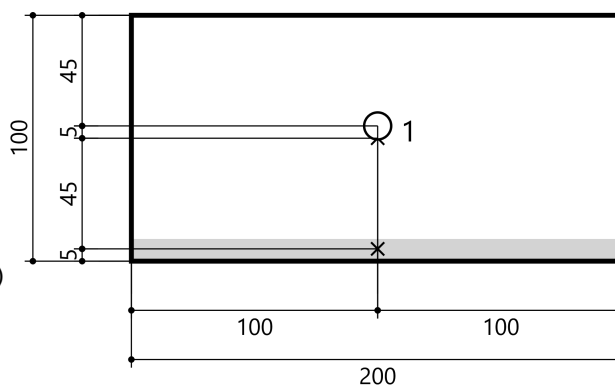
 $d_f = 14 \text{ mm}$

Anbauteil

Anbauteil

Profiltyp

Flachstahl (200 x 8 (S 235))



Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	0	5

DB-01**Dachbinder / Holzbinder****Abmessung** d/h = 25/100 - 130 (geneigte Oberkante) aus **Brettschichtholz GL 30c****Belastung** s. Kapitel Lastannahmen- **Eigenlast des Holzbinders** wird programmintern berücksichtigt

- **Eigenlast aus DV** $0,12 \times 3,5 = 0,42 \approx 0,5 \text{ kN}$
 $0,12 \times 3,5 + 0,12 \times 5,0 = 1,02 \approx 1,0 \text{ kN}$

- aus Trapezblech Pos. DD-01 für Randbinder 01 + 08

Ständige Last		$\approx 3.8 \text{ kN/m}$
Verkehrslast	ext. Begrünung + PV	$\approx 10.6 \text{ kN/m}$
	Wind	$\approx 2.8 \text{ kN/m}$
	Schnee	$\approx 2.2 \text{ kN/m}$

- aus Trapezblech Pos. DD-01 für Normalbinder 02 + 07

Ständige Last		$\approx 3.9 \text{ kN/m}$
Verkehrslast	ext. Begrünung + PV	$\approx 10.9 \text{ kN/m}$
	Wind	$\approx 2.9 \text{ kN/m}$
	Schnee	$\approx 0.4 \text{ kN/m}$

- aus Trapezblech Pos. DD-01 für Normalbinder 03 + 06 mit Sportgerät

Ständige Last		$\approx 3.6 \text{ kN/m}$
Verkehrslast	ext. Begrünung + PV	$\approx 10.0 \text{ kN/m}$
	Wind	$\approx 2.7 \text{ kN/m}$
	Schnee	$\approx 0.0 \text{ kN/m}$

- aus Trapezblech Pos. DD-01 für Doppelbinder 04 + 05

Ständige Last		$\approx 2.6 \text{ kN/m}$
Verkehrslast	ext. Begrünung + PV	$\approx 9.4 \text{ kN/m}$
	Wind	$\approx 2.5 \text{ kN/m}$
	Schnee	$\approx 0.0 \text{ kN/m}$

für die **Lastweiterleit. am Doppelbinder (04+05)** werden gemittelte Lasten berücksichtigt $b = (3,1 + 1,05) / 2 = 2,08 \approx 2,10 \text{ m}$

Ständige Last	$0,9 \times 2,1 = 1,89$	$\approx 2.0 \text{ kN/m}$
ext. Begr. + PV	$2,5 \times 2,1 = 5,25$	$\approx 5.5 \text{ kN/m}$
Wind	$0,67 \times 2,1 = 1,41$	$\approx 1.5 \text{ kN/m}$
Schnee		$\approx 0.0 \text{ kN/m}$

- **Zusatzlasten aus Sportgeräten** siehe folgende Seiten

Für die Biegebemessung der Dachbinder wird der Randbinder 01 mit der Auflast aus den 2-Feldträgern des Trapezdaches maßgebend.

- Windsog
 $(-1,09\text{kN/m}^2 * 3,50\text{m} = 3,8\text{kN/m} < 3,9\text{kN/m} = 0,9 * (0,25 * 1,15 * 4,0 + 0,9 * 3,50))$
Windsoglast wird für die Bemessung nicht maßgebend, da kleiner als die Eigenlast des Holzbinders und der ständigen Lasten aus dem Trapezblechdach
- **Normaldruckkräfte** aus Windlasten
 $(0,50\text{kN/m}^2 * 4,0 * 3,50 = 7,0\text{ kN})$
und aus dem Aussteifungsverband
 $N = 32,02 \approx \mathbf{35,0\text{ kN}}$ (s. Seite 3-084) wird nur für die Randbinder 01 und 08 betrachtet (maßgebender Binder)

Schaukelringe am Normalbinder 06

Lasten je Ringpaar:

Ständige Last aus Unterkonst.

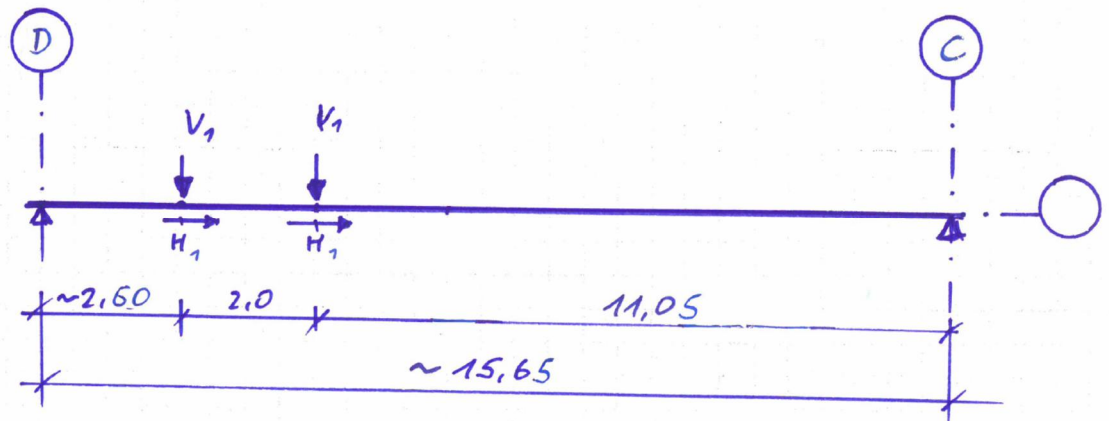
Verkehrslast

Vertikallast $V_{G1} = 1,00 \text{ kN}$

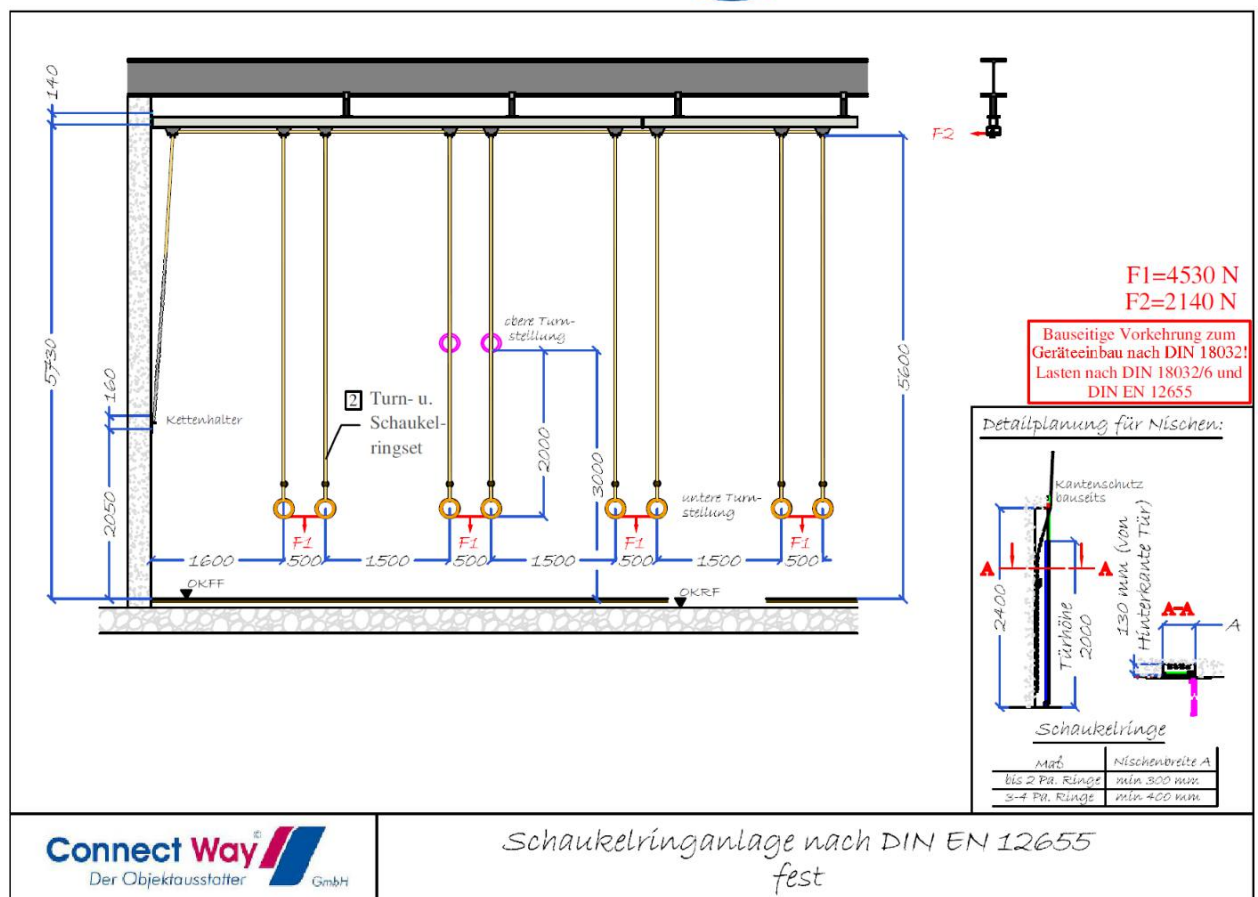
Vertikallast $V_{P1} = 4,53 \text{ kN}$

Horizontallast $H_{P1} = \pm 2,14 \text{ kN}$
(jeweils parallel und senkrecht zur Binderachse)

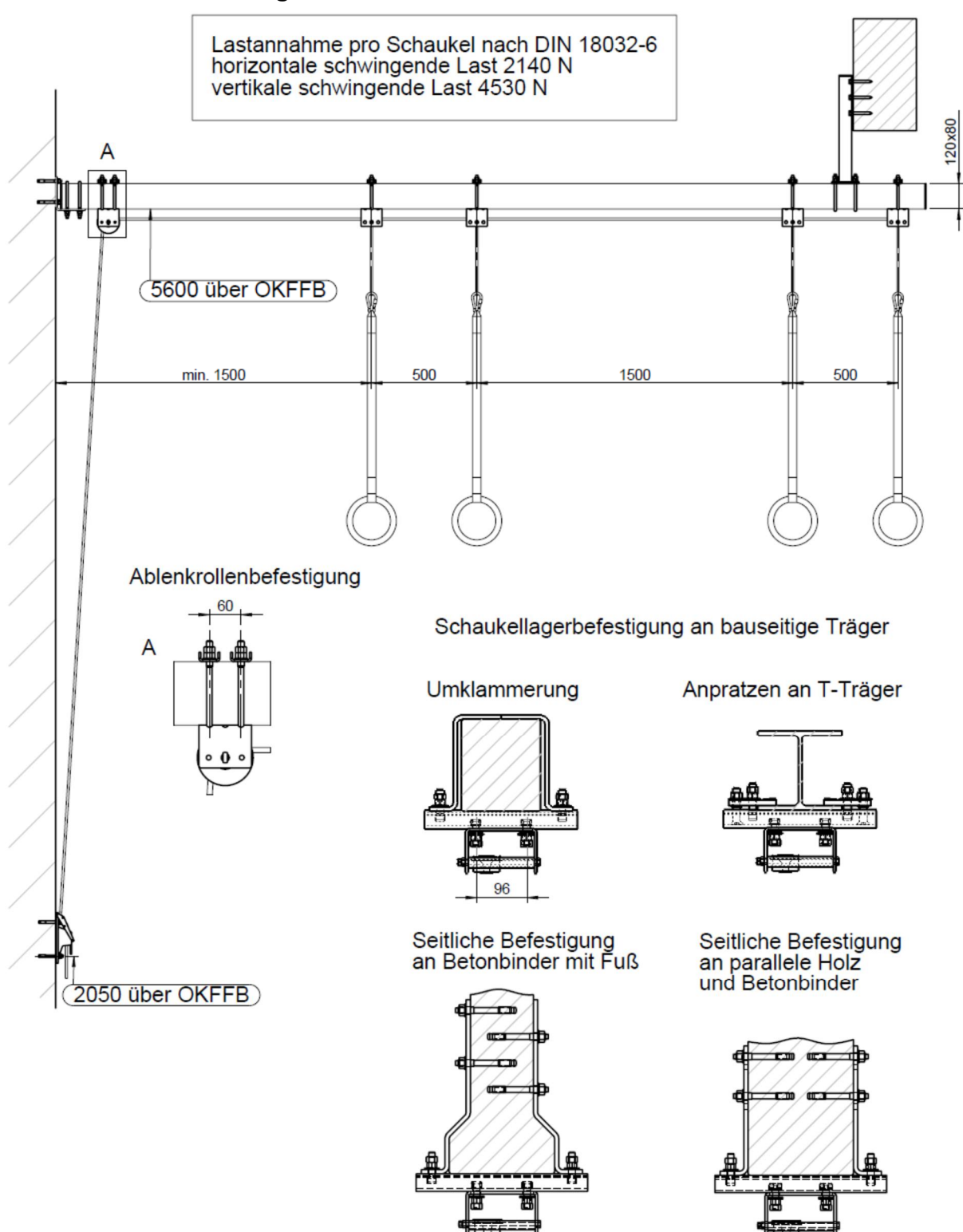
Skizze:



Schaukelringe



Geplante Multischaukelanlage



Sporthallen - Grundsätze für Planung und Bau - DIN 18032 Teil 1

42/00

BENZ®

G. BENZ Turngeräteklinik GmbH & Co. KG, Grünigerstr. 1-3, 71364 Winnenden
Tel. 07195 6905-0, Fax. 07195 6905-77, e-mail: info@benz-sport.de
www.benz-sport.de

Diese Zeichnung ist nach § 18 UHSg geschützt.
Sie darf Mitbewerbern nicht zugänglich gemacht
werden. Zuwiderhandlungen können zu
Schadensersatzansprüchen führen.

© by BENZ

Produktinformation

- Sporthallen, Grundsätze für Planung und Bau - DIN 18032 Teil 1
- Sporthallen, bauliche Maßnahmen für Einbau und Verankerung
von Sportgeräten - DIN 18032 Teil 6

Multischaukel an Rohrträger 120x80

Zeichnungsnummer

I62096

Version

00

Artikelnummer

Datum

17.02.16

Name

En

Gepr.

Trennvorhang am Doppelbinder 04 und 05

Lasten aus Trennvorhang:

Einzellasten je Aufhängung mit Abstand $a \leq 4,00$ m

Ständige Last

Vertikallast

$V_{G3} = 2,00$ kN

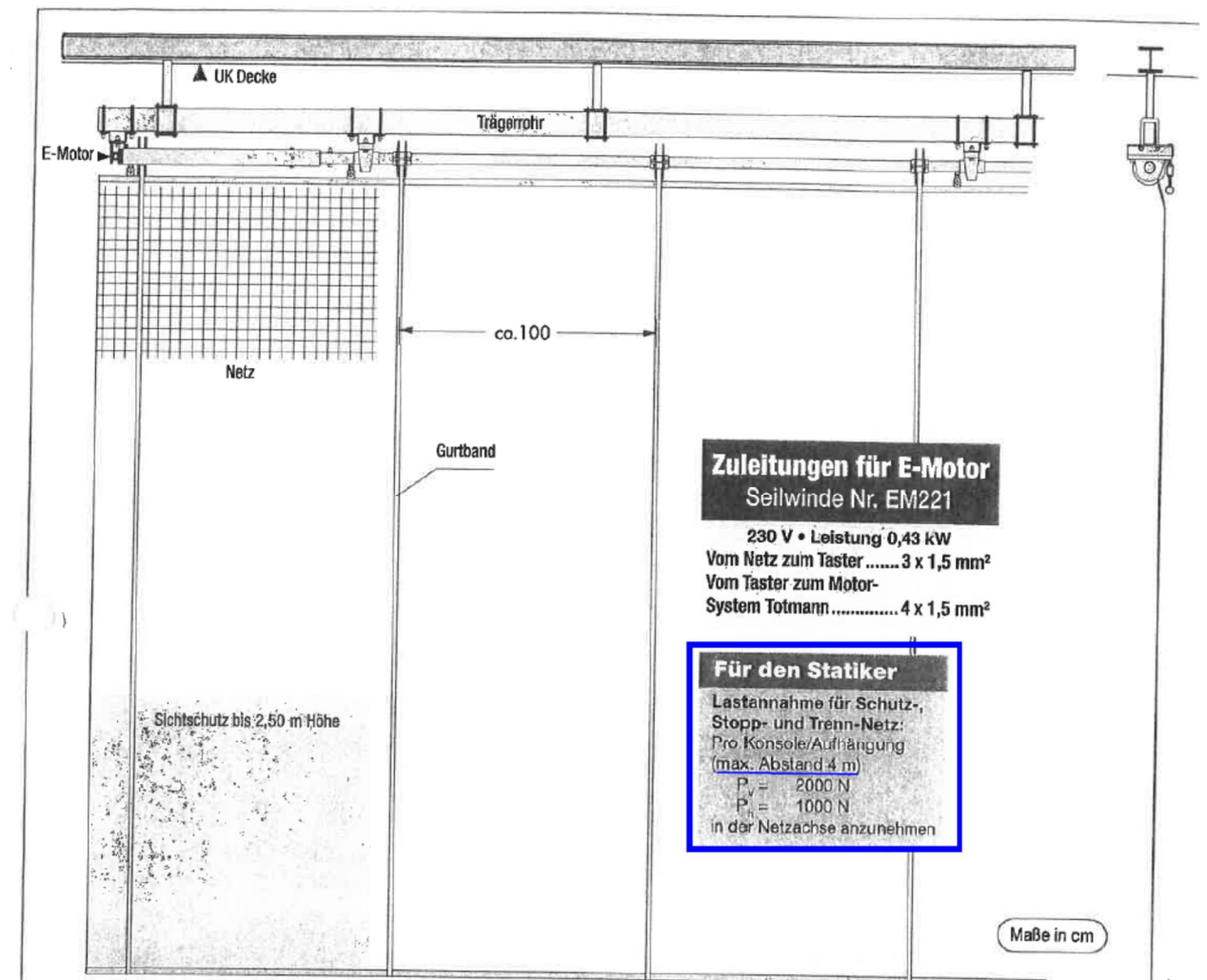
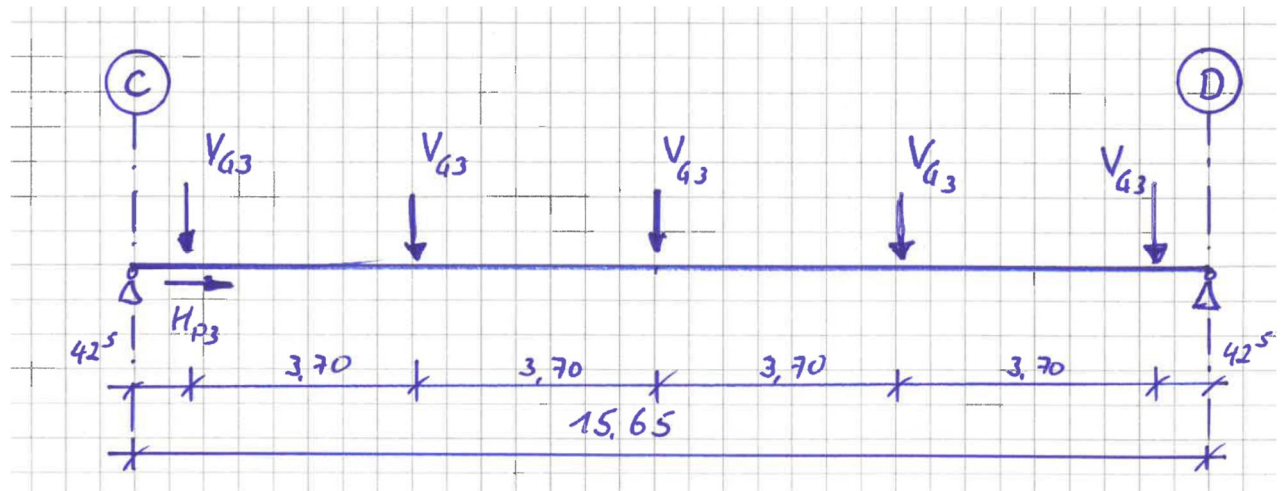
Verkehrslast (parallel zur Binderachse)

Horizontallast

$H_{P3} = \pm 1,00$ kN

(jeweils parallel und senkrecht zur Binderachse)

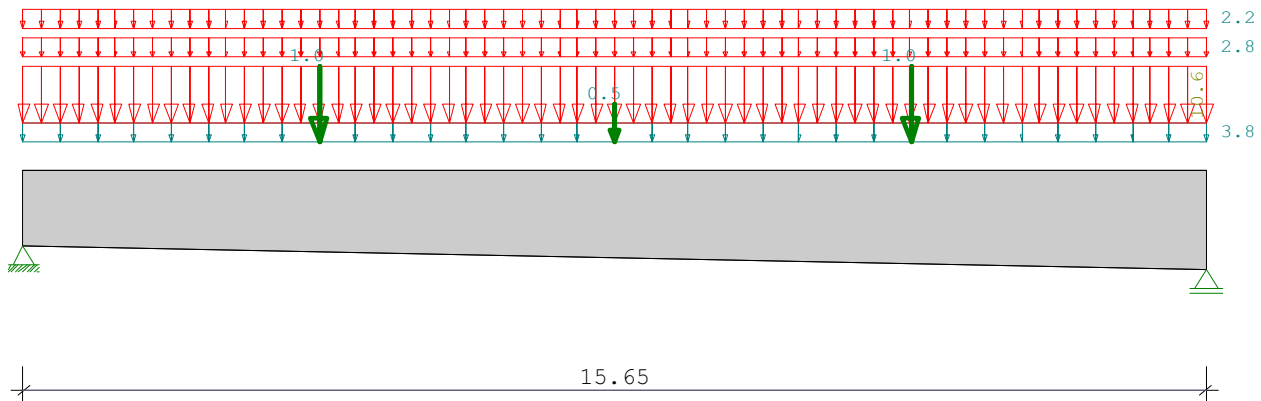
Skizze: Annahme für das statische System



Position: DB-01-R Dachbinder (Randbinder ohne Sportgeräte)

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P03)

Maßstab 1 : 100



Holzträger GL30c
E-Modul $E_{mean} = 13000 \text{ N/mm}^2$ DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	Iy (cm4)
1	15.65	x = 0.00	25.0	100.0	2.083e+6
		x = 15.65	25.0	130.0	4.577e+6

Vouten sind mit linearisierten Querschnittsabmessungen gerechnet.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L				2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L				
Feld	Typ	EG	Gr	g _L /r	q _L /r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	E		3.80	10.60	1.00			DD-01-LW	
	1	I		0.00	2.80	1.00			DD-01-LW	
	1	J		0.00	2.20	1.00			DD-01-LW	
	2	E		1.00	0.00	1.00	3.91			DV
	2	E		0.50	0.00	1.00	7.82			DV
	2	E		1.00	0.00	1.00	11.74			DV

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 5.0 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:					ψ0	ψ1	ψ2	γ	KLED
Nr	KI	Bezeichnung							
E	1	Lagerräume			1.00	0.90	0.80	1.50	lang
I	4	Windlasten			0.60	0.20	0.00	1.50	kurz
J	3	Schnee bis NN +1000m			0.50	0.20	0.00	1.50	kurz

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgekategorie CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1.0$ Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum

(kNm , kN)

Feld		Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 =	7.83	643.81	0.00	0.00	163.81
	x =	1.60	235.65		zug V =	130.74
	x =	1.73	252.48		zug V =	128.05
	x =	1.85	267.69		zug V =	125.57

Stützmomente Maximum

(kNm , kN)

Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	163.81	163.81	41.74
2	0.00	0.00	-164.79	0.00	164.79	42.72

Auflagerkräfte

(kN)

Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	41.74	122.07	0.00	163.81	163.81	41.74
2	42.72	122.07	0.00	164.79	164.79	42.72
Summe:	84.47	244.14	0.00	328.61	328.61	84.47

Auflagerkräfte

(kN)

EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	41.7	41.7	42.7	42.7
E	82.9	0.0	82.9	0.0
I	21.9	0.0	21.9	0.0
J	17.2	0.0	17.2	0.0
Sum	163.8	41.7	164.8	42.7

Durchbiegungen

maximale

minimale

Feld Nr.	x (m)	f (cm)	Komb	x (m)	f (cm)
1	7.82	4.04	2	0.00	0.00
	1.60	1.40	2	1.60	0.36
	1.73	1.51	2	1.73	0.39
	1.85	1.60	2	1.85	0.41

Ergebnisse für γ-fache Lasten

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ feldweise konstant
 EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.

Feldmomente Maximum

(kNm , kN)

Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 =	7.83	890.27	0.00	0.00	226.55
	x =	1.60	325.89		zug V =	180.80
	x =	1.73	349.15		zug V =	177.08
	x =	1.85	370.20		zug V =	173.64

Stützmomente Maximum

(kNm , kN)

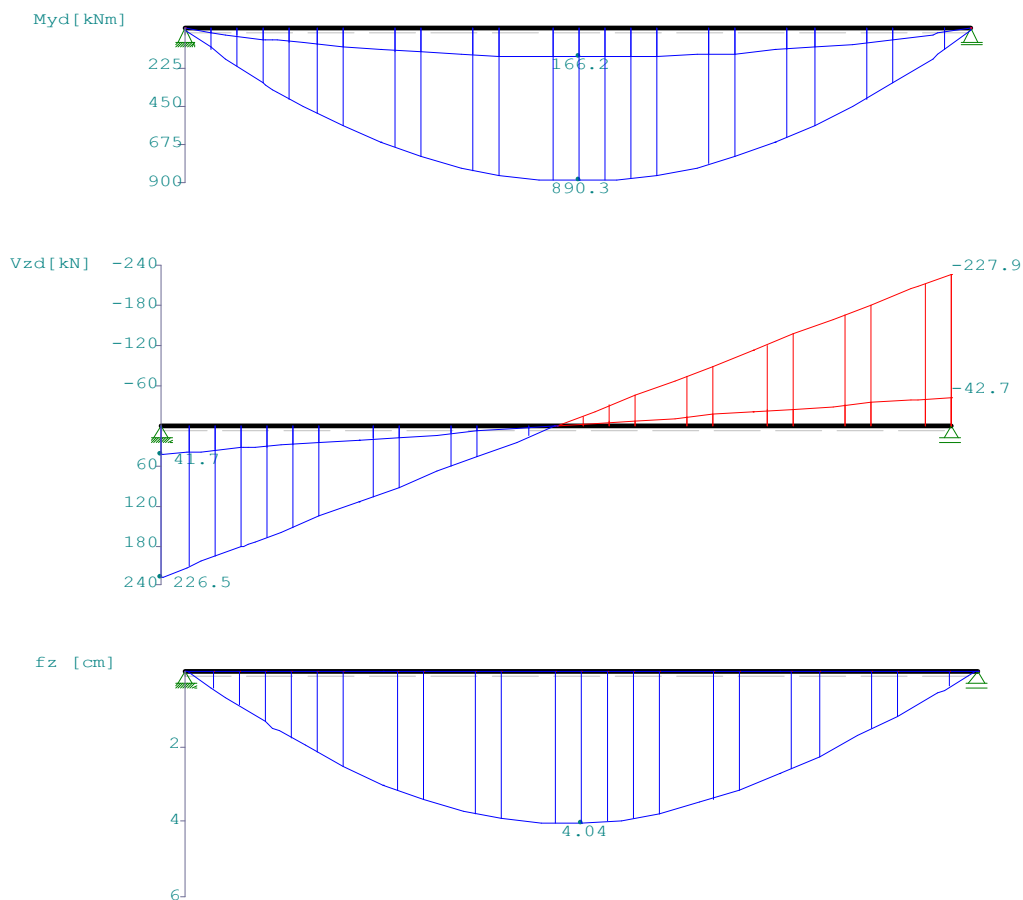
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	226.55	180.77*	41.74*
2	0.00	0.00	-227.87	0.00	182.09*	42.72*

* -> Wert für F kommt aus einer anderen Kombination.

Schnittgrößen bei x

Feld 1	x0 = 1.60 m	max Myd =	260.14 kNm	zug Vz =	144.38 kN
		min Myd =	60.31 kNm	zug Vz =	33.63 kN
		max Vz =	180.80 kN	zug My =	325.89 kNm
		min Vz =	45.41 kN	zug My =	81.42 kNm
Feld 1	x0 = 1.73 m	max Myd =	278.71 kNm	zug Vz =	141.42 kN
		min Myd =	64.64 kNm	zug Vz =	32.97 kN
		max Vz =	177.08 kN	zug My =	349.15 kNm
		min Vz =	44.51 kN	zug My =	87.26 kNm
Feld 1	x0 = 1.85 m	max Myd =	295.52 kNm	zug Vz =	138.69 kN
		min Myd =	68.56 kNm	zug Vz =	32.36 kN
		max Vz =	173.64 kN	zug My =	370.20 kNm
		min Vz =	43.69 kN	zug My =	92.56 kNm

Maßstab 1 : 150


 Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 GL30c
 basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 14080:2013

 Nutzungsklasse 1 kdef = 0.60 $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$


$E_{mean} = 1300 \text{ kN/cm}^2$	$G_{mean} = 65 \text{ kN/cm}^2$
$f_{m,k}, M_y = 30.0 \text{ N/mm}^2$	$f_{m,k}, M_z = 30.0 \text{ N/mm}^2$
$f_{v,k}, V_z = 3.5 \text{ N/mm}^2$	$f_{v,k}, V_y = 3.5 \text{ N/mm}^2$

 Bei Kombinationen mit Wind als kürzester Einwirkung wird für k_{mod} das Mittel aus kurz und sehr kurz verwendet (Tab. NA1 b).

Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.16)
Normalspannungen

Der Druckgurt ist mindestens in Feldmitte gehalten.

Feld Nr.	x (m)	My,d (kNm)	$\sigma_{d,o}$ (N/mm ²)	$\sigma_{d,u}$ (N/mm ²)	k _{crit}	k _{mod}	$\sigma_d/f_{m,d}$
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
	1.60	260.14	-5.88	5.88	1.00	0.70	0.36
	1.73	278.71	-6.27	6.27	1.00	0.70	0.39
	1.85	295.52	-6.61	6.61	1.00	0.70	0.41
	7.04	703.62	-13.11	13.11	1.00	0.70	0.81
	7.83	711.17	-12.91	12.91	1.00	0.70	0.80
	15.65	0.00	0.00	0.00	1.00	0.70	0.00

Der Beiwert k_h nach EN 1995 3.3 (3) ist berücksichtigt.
 Im Bereich von Vouten sind zusätzliche Nachweise erforderlich.

Schubspannungen

Stütze Nr.	x (m)	V _{z,d} (kN)	τ_D (N/mm ²)	k _{mod}	$\tau_d/f_{v,d}$
1 re	1.000	158.04	0.95	0.70	0.70
2 li	1.300	-151.93	0.71	0.70	0.53

 EN 1995 6.1.7 : $k_{cr} = 0.71$

Im Bereich von Vouten sind zusätzliche Nachweise erforderlich.

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 (2.2.3 , 7.2)

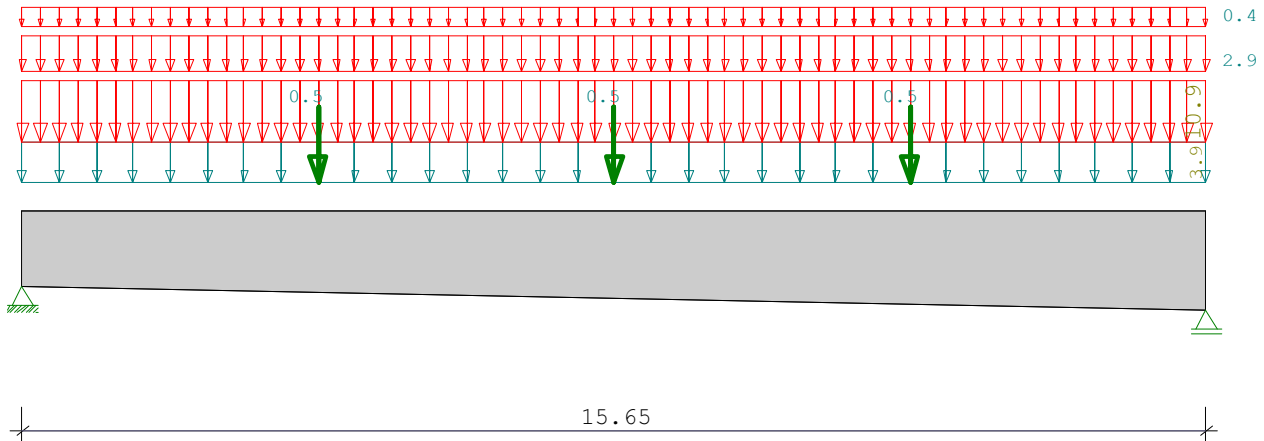
 zul $w_{inst} < L/300$ zul $w_{fin} < L/200$ zul $w_{net} < L/300$

Feld	x ₁ (mm)		w _{gB} (mm)	w _{qB} (mm)	w	zul w	η
1	7819	inst:	10.4	27.9	38.3	52.2	0.73
		fin:	16.7	37.6	54.3	78.3	0.69
		net:	16.7	26.1	42.8	52.2	0.82

Position: DB-01-N Dachbinder (Normalbinder ohne Sportgeräte)

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P02)

Maßstab 1 : 100



Holzträger GL30c
E-Modul $E_{mean} = 13000 \text{ N/mm}^2$ DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	Iy (cm4)
1	15.65	x = 0.00	25.0	100.0	2.083e+6
		x = 15.65	25.0	130.0	4.577e+6

Vouten sind mit linearisierten Querschnittsabmessungen gerechnet.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L				2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L						
		Feld	Typ	EG	Gr	g _l /r	q _l /r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	E		3.90	10.90	1.00					DD-01-LW	
	1	I		0.00	2.90	1.00					DD-01-LW	
	1	J		0.00	0.40	1.00					DD-01-LW	
	2	E		0.50	0.00	1.00	3.91				DV	
	2	E		0.50	0.00	1.00	7.82				DV	
	2	E		0.50	0.00	1.00	11.74				DV	

Eigengewicht des Trägers ist mit $\gamma = 5.0 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Einwirkungen:				ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ	KLED
Nr	KI	Bezeichnung						
E	1	Lagerräume		1.00	0.90	0.80	1.50	lang
I	4	Windlasten		0.60	0.20	0.00	1.50	kurz
J	3	Schnee bis NN +1000m		0.50	0.20	0.00	1.50	kurz

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten						
Feldmomente Maximum				(kNm , kN)		
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 = 7.83	602.06	0.00	0.00	153.14	-154.12

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	153.14	153.14	42.03
2	0.00	0.00	-154.12	0.00	154.12	43.00

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	42.03	111.11	0.00	153.14	153.14	42.03
2	43.00	111.11	0.00	154.12	154.12	43.00
Summe:	85.03	222.23	0.00	307.26	307.26	85.03

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1 max	min	Stütze 2 max	min
g	42.0	42.0	43.0	43.0
E	85.3	0.0	85.3	0.0
I	22.7	0.0	22.7	0.0
J	3.1	0.0	3.1	0.0
Sum	153.1	42.0	154.1	43.0

Durchbiegungen		maximale		minimale	
Feld Nr.	x (m)	f (cm) Komb		x (m)	f (cm)
1	7.82	3.78	2	0.00	0.00 0

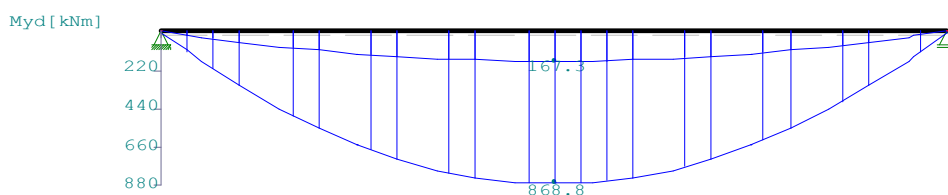
Ergebnisse für γ -fache Lasten
 Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ feldweise konstant
 EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.

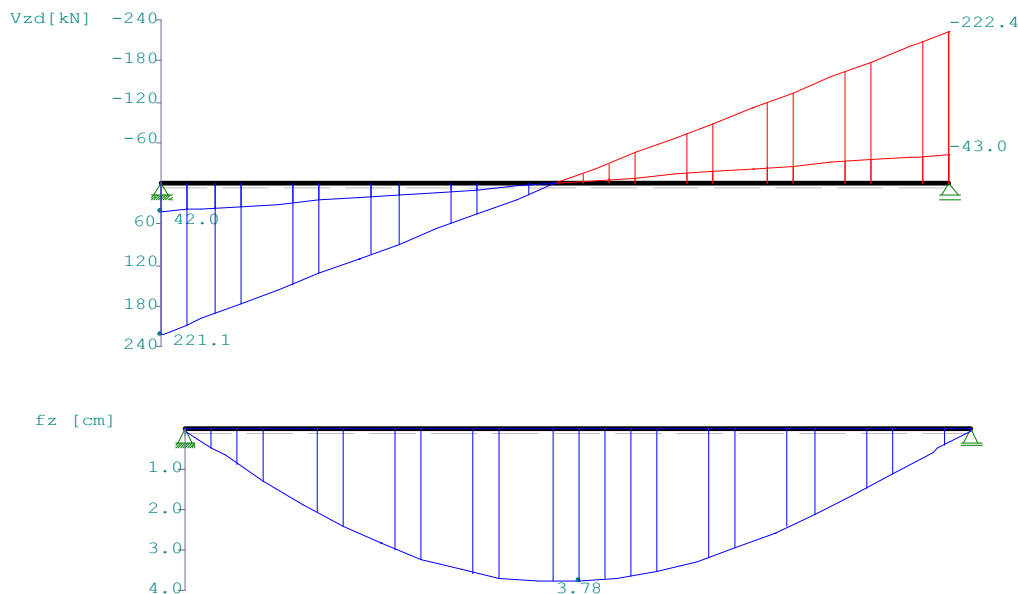
Feldmomente Maximum (kNm , kN)					
Feld	Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1 x0 = 7.83	868.80	0.00	0.00	221.06	-222.38

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	221.06	184.68*	42.03*
2	0.00	0.00	-222.38	0.00	186.00*	43.00*

* -> Wert für F kommt aus einer anderen Kombination.

Maßstab 1 : 150





Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 GL30c
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 14080:2013

Nutzungsstufe 1 $k_{def} = 0.60$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$



$$\begin{aligned} E_{mean} &= 1300 \text{ kN/cm}^2 & G_{mean} &= 65 \text{ kN/cm}^2 \\ f_{m,k,My} &= 30.0 \text{ N/mm}^2 & f_{m,k,Mz} &= 30.0 \text{ N/mm}^2 \\ f_{v,k,Vz} &= 3.5 \text{ N/mm}^2 & f_{v,k,Vy} &= 3.5 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Bei Kombinationen mit Wind als kürzester Einwirkung wird für k_{mod} das Mittel aus kurz und sehr kurz verwendet (Tab. NA1 b).

Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.16)
Normalspannungen

Der Druckgurt ist mindestens in Feldmitte gehalten.

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	$\sigma_{d,o}$ (N/mm ²)	$\sigma_{d,u}$ (N/mm ²)	k_{crit}	k_{mod}	$\sigma_d/f_{m,d}$
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
	7.04	718.71	-13.39	13.39	1.00	0.70	0.83
	7.83	726.44	-13.18	13.18	1.00	0.70	0.82
	15.65	0.00	0.00	0.00	1.00	0.70	0.00

Der Beiwert k_h nach EN 1995 3.3 (3) ist berücksichtigt.
Im Bereich von Vouten sind zusätzliche Nachweise erforderlich.

Schubspannungen

Stütze Nr.	x (m)	$V_{z,d}$ (kN)	τ_D (N/mm ²)	k_{mod}	$\tau_d/f_{v,d}$
1 re	1.000	161.36	0.97	0.70	0.72
2 li	1.300	-155.07	0.73	0.70	0.54

EN 1995 6.1.7 : $k_{cr} = 0.71$

Im Bereich von Vouten sind zusätzliche Nachweise erforderlich.

**Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
(2.2.3 , 7.2)**

 zul $w_{inst} < L/300$

 zul $w_{fin} < L/200$

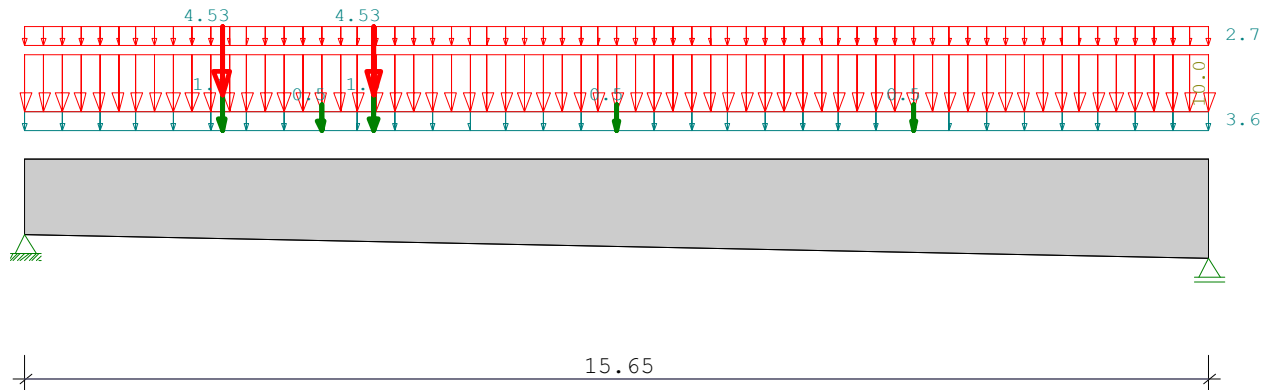
 zul $w_{net} < L/300$

Feld	x1 (mm)		wgB (	wqB mm	w	zul w)	η
1	7819	inst:	10.5	26.9	37.4	52.2	0.72
		fin:	16.8	37.0	53.7	78.3	0.69
		net:	16.8	26.8	43.6	52.2	0.84

Position: DB-01-N-S Dachbinder - Normalbinder 06 mit Sportgerät (Schaukelringe)

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P02)

Maßstab 1 : 100



Holzträger GL30c
E-Modul $E_{\text{mean}} = 13000 \text{ N/mm}^2$ DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I _y (cm ⁴)
1	15.65	x = 0.00	25.0	100.0	2.083e+6
		x = 15.65	25.0	130.0	4.577e+6

Vouten sind mit linearisierten Querschnittsabmessungen gerechnet.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L			2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L					
Feld	Typ	EG	Gr	g_l/r	q_l/r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	E		3.60	10.00	1.00			DD-01-LW	
	1	I		0.00	2.70	1.00			DD-01-LW	
	2	E		0.50	0.00	1.00	3.91		DV	
	2	E		0.50	0.00	1.00	7.82		DV	
	2	E		0.50	0.00	1.00	11.74		DV	
	2	A		1.00	4.53	1.00	2.60		Schaukel	
	2	A		1.00	4.53	1.00	4.60		Schaukel	

Eigengewicht des Trägers ist mit $\gamma = 5.0 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Einwirkungen:				ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ	KLED
Nr	Kl	Bezeichnung						
A	1	Wohnräume		0.70	0.50	0.30	1.50	mittel
E	1	Lagerräume		1.00	0.90	0.80	1.50	lang
I	4	Windlasten		0.60	0.20	0.00	1.50	kurz

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1.0$ Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten						
Feldmomente Maximum				(kNm , kN)		
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 =	7.82	566.87	0.00	147.57	-142.58
	x =	4.60	481.36	zug V =	60.57	55.02

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	147.57	147.57	41.22
2	0.00	0.00	-142.58	0.00	142.58	41.12

Auflagerkräfte						(kN)
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	41.22	106.35	0.00	147.57	147.57	41.22
2	41.12	101.46	0.00	142.58	142.58	41.12
Summe:	82.34	207.81	0.00	290.15	290.15	82.34

Auflagerkräfte					(kN)	
EG	Stütze 1		Stütze 2			
	max	min	max	min		
g	41.2	41.2	41.1	41.1		
A	7.0	0.0	2.1	0.0		
E	78.2	0.0	78.2	0.0		
I	21.1	0.0	21.1	0.0		
Sum	147.6	41.2	142.6	41.1		

Durchbiegungen		maximale		minimale		
Feld Nr.	x (m)	f (cm) Komb		x (m)	f (cm)	
1	7.82	3.58	2	15.65	0.00	0
	4.60	3.01	2	4.60	0.85	0

Ergebnisse für γ -fache Lasten
 Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ feldweise konstant
 EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.

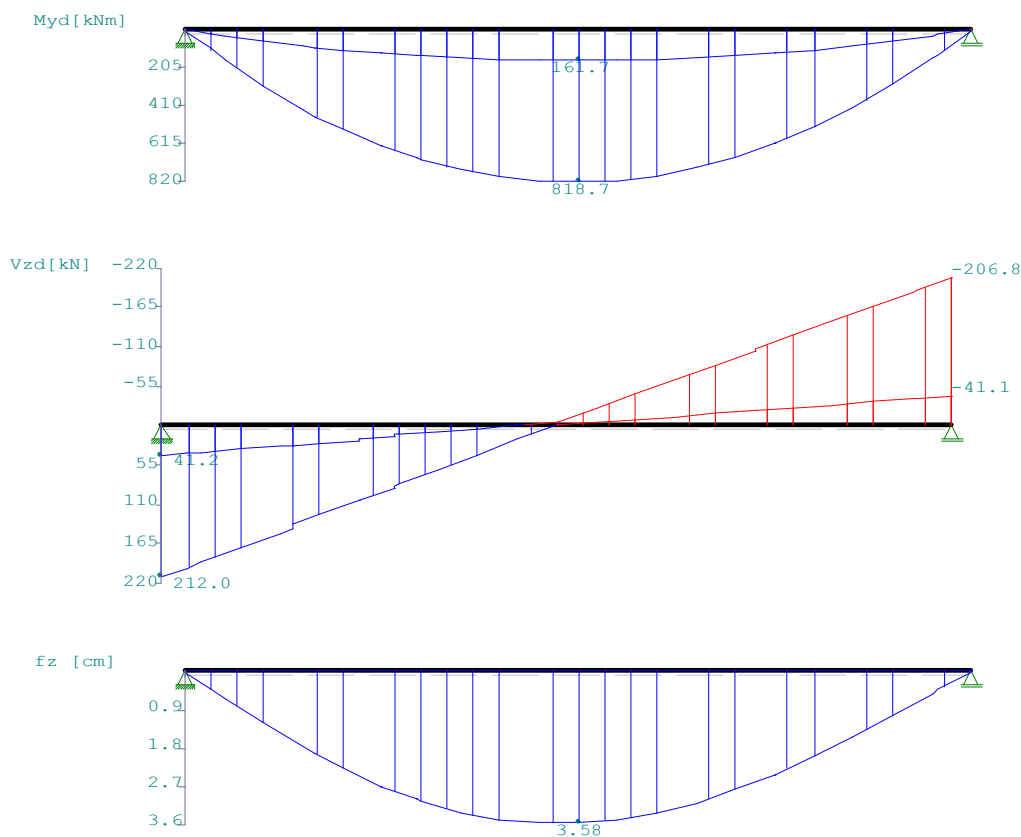
Feldmomente Maximum						(kNm , kN)
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 =	7.82	818.70	0.00	0.00	212.04
	x =	4.60	691.35		zug V =	87.18
						-206.76
						81.04

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	212.04	173.02*	41.22*
2	0.00	0.00	-206.76	0.00	172.88*	41.12*

* -> Wert für F kommt aus einer anderen Kombination.

Schnittgrößen bei x					
Feld	1	x0 =	4.60 m	max Myd =	564.23 kNm
				min Myd =	170.11 kNm
				max Vz =	87.27 kN
				min Vz =	23.16 kN
				zug Vz =	71.54 kN
				zug Vz =	20.82 kN
				zug My =	690.22 kNm
				zug My =	183.01 kNm

Maßstab 1 : 150



Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 GL30c
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 14080:2013

Nutzungsstufe 1 $k_{def} = 0.60$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$



$$\begin{aligned} E_{mean} &= 1300 \text{ kN/cm}^2 & G_{mean} &= 65 \text{ kN/cm}^2 \\ f_{m,k}, M_y &= 30.0 \text{ N/mm}^2 & f_{m,k}, M_z &= 30.0 \text{ N/mm}^2 \\ f_{v,k}, V_z &= 3.5 \text{ N/mm}^2 & f_{v,k}, V_y &= 3.5 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Bei Kombinationen mit Wind als kürzester Einwirkung wird für k_{mod} das Mittel aus kurz und sehr kurz verwendet (Tab. NA1 b).

Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.16)
Normalspannungen

Der Druckgurt ist mindestens in Feldmitte gehalten.

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	$\sigma_{d,o}$ (N/mm ²)	$\sigma_{d,u}$ (N/mm ²)	k_{crit}	k_{mod}	$\sigma_d/f_{m,d}$
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
	4.60	564.23	-11.44	11.44	1.00	0.70	0.71
	7.01	670.30	-12.50	12.50	1.00	0.70	0.77
	7.82	677.57	-12.30	12.30	1.00	0.70	0.76
	15.65	0.00	0.00	0.00	1.00	0.70	0.00

Der Beiwert k_h nach EN 1995 3.3 (3) ist berücksichtigt.
Im Bereich von Vouten sind zusätzliche Nachweise erforderlich.

Schubspannungen

Stütze Nr.	x (m)	V _{z,d} (kN)	τ _D (N/mm ²)	k _{mod}	τ _d /f _{v,d}
1 re	1.000	151.46	0.91	0.70	0.68
2 li	1.300	-144.24	0.68	0.70	0.50

 EN 1995 6.1.7 : k_{cr} = 0.71

Im Bereich von Vouten sind zusätzliche Nachweise erforderlich.

**Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 (2.2.3 , 7.2)**

 zul w_{inst} < L/300

 zul w_{fin} < L/200

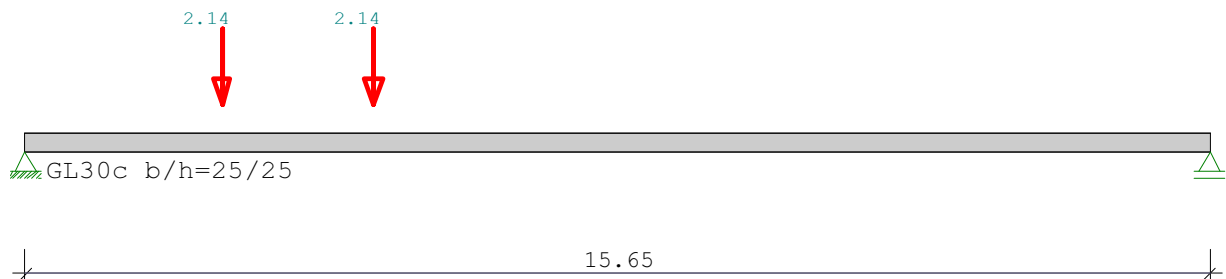
 zul w_{net} < L/300

Feld	x ₁ (mm)		w _{gB} (	w _{qB} mm	w	zul w)	η
1	7819	inst:	10.2	25.2	35.4	52.2	0.68
		fin:	16.3	34.7	50.9	78.3	0.65
		net:	16.3	25.2	41.4	52.2	0.79

Position: DB-01-N-S-H Dachbinder mit H-Lasten (Normalbinder 06 mit Schaukelringen)

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P02)

Maßstab 1 : 100



Holzträger GL30c
E-Modul $E_{\text{mean}} = 13000 \text{ N/mm}^2$ DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I _y (cm ⁴)
1	15.65	konstant	25.0	25.0	32552.1

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L		2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g _L /r	q _L /r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	2	A		0.00	2.14	1.00	2.60		Schaukel	
	2	A		0.00	2.14	1.00	4.60		Schaukel	

Einwirkungen:							
Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ	KLED
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50	mittel

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

Ergebnisse für 1-fache Lasten							
Feldmomente Maximum							(kNm , kN)
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	
1	x0 =	4.60	10.88	0.00	0.00	3.30	-0.98
	x =	7.01	8.51	zug V =	-0.98	-0.98	

Stützmomente Maximum							(kNm , kN)
Stütze		M li	M re	V li	V re	max F	min F
1		0.00	0.00	0.00	3.30	3.30	0.00
2		0.00	0.00	-0.98	0.00	0.98	0.00

Auflagerkräfte							(kN)
Stütze		aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1		0.00	3.30	0.00	3.30	3.30	0.00
2		0.00	0.98	0.00	0.98	0.98	0.00
Summe:		0.00	4.28	0.00	4.28	4.28	0.00

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	0.0	0.0	0.0	0.0
A	3.3	0.0	1.0	0.0
Sum	3.3	0.0	1.0	0.0

Durchbiegungen		maximale		minimale		
Feld Nr.	x (m)	f (cm) Komb		x (m)	f (cm)	
1	7.01	5.17	2	0.00	0.00	0
	7.01	5.17	2	7.01	0.00	0

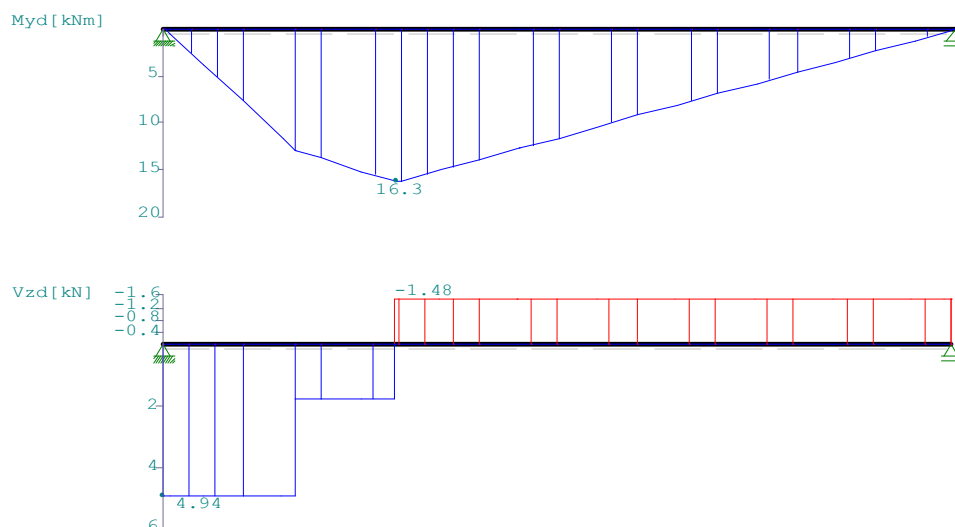
Ergebnisse für γ -fache Lasten
 Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$ feldweise konstant

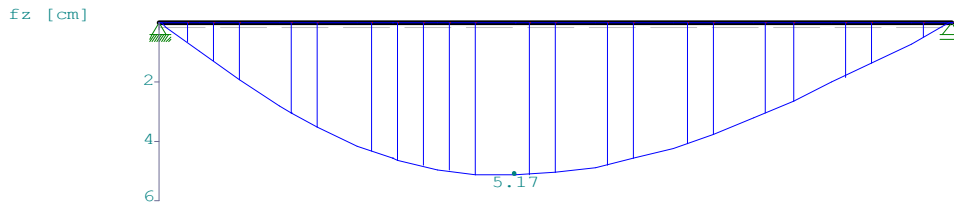
Feldmomente Maximum						(kNm , kN)	
Feld			Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 =	4.60	16.32	0.00	0.00	4.94	-1.48
	x =	7.01	12.76		zug V =	-1.48	-1.48

Stützmomente Maximum					(kNm , kN)	
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	4.94	4.94	0.00
2	0.00	0.00	-1.48	0.00	1.48	0.00

Schnittgrößen bei x						
Feld	1	x0 =	7.01 m	max Myd =	12.76 kNm	zug Vz =
				min Myd =	0.00 kNm	zug Vz =
				max Vz d =	0.00 kN	zug My =
				min Vz d =	-1.48 kN	zug My =
						12.76 kNm

Maßstab 1 : 150

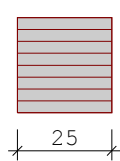




Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 GL30c
 basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 14080:2013

Nutzungsklasse 1 $k_{def} = 0.60$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$



$E_{mean} = 1300 \text{ kN/cm}^2$ $G_{mean} = 65 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{m,k}, M_y = 30.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{m,k}, M_z = 30.0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v,k}, V_z = 3.5 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k}, V_y = 3.5 \text{ N/mm}^2$

Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.16)

Normalspannungen $b/h = 25/25$

Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten.

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	$\sigma_{d,o}$ (N/mm ²)	$\sigma_{d,u}$ (N/mm ²)	k_{crit}	k_{mod}	$\sigma_d/f_{m,d}$
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
	4.60	16.32	-6.27	6.27	1.00	0.80	0.31
	7.01	12.76	-4.90	4.90	1.00	0.80	0.24
	15.65	0.00	0.00	0.00	1.00	0.80	0.00

Der Beiwert $kh = 1.09$ nach EN 1995 3.3 (3) ist berücksichtigt.

Schubspannungen $b/h = 25/25$

Stütze Nr.	x (m)	$V_{z,d}$ (kN)	τ_D (N/mm ²)	k_{mod}	$\tau_d/f_{v,d}$
1 re	0.250	4.94	0.12	0.80	0.08
2 li	0.250	-1.48	0.04	0.80	0.02

EN 1995 6.1.7 : $k_{cr} = 0.71$

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

(2.2.3, 7.2)

zul $w_{inst} < L/300$

zul $w_{fin} < L/200$

zul $w_{net} < L/300$

Feld	x_1 (mm)		w_{GB} (mm)	w_{QB} (mm)	w (mm)	zul w (mm)	η
1	7010	inst:	0.0	51.7	51.7	52.2	0.99
		fin:	0.0	61.0	61.0	78.3	0.78
		net:	0.0	24.8	24.8	52.2	0.48

DB-01-N-S Dachbinder mit Sportgeräten

Abmessung **d/h = 25/100 - 130** (geneigte Oberkante) **aus Brettschichtholz GL 30c**

Maßgebende Spannungsnachweise infolge Doppelbiegung

bei 4,60m $\delta_{yd} = 0,71$ aus Pos. DB-01-N-S
 $\delta_{zd} = 0,31$ aus Pos. DB-01-N-S-H

 $0,71 \times 0,7 + 0,31 = 0,81 < 1,0$

 $0,71 + 0,31 \times 0,7 = \underline{\underline{0,93 < 1,0}}$

bei 7,01m $\delta_{yd} = 0,77$ aus Pos. DB-01-N-S
 $\delta_{zd} = 0,24$ aus Pos. DB-01-N-S-H

 $0,77 \times 0,7 + 0,24 = 0,78 < 1,0$

 $0,77 + 0,24 \times 0,7 = \underline{\underline{0,94 < 1,0}}$

Um die Verformungen einzuschränken wird empfohlen, den Binder 06 mit den Bindern 05 und 07 konstruktiv durch einen Zug-/Druckstab aus BSH und einem Querschnitt $\geq 10/10$ am unteren Rand in der Nähe von einem Befestigungspunkt der Schaukelringe zu verbinden.

Position: DS-DB-01-H möglicher Zug-/Druckstab aus Holz zur Querverteilung der H-Last

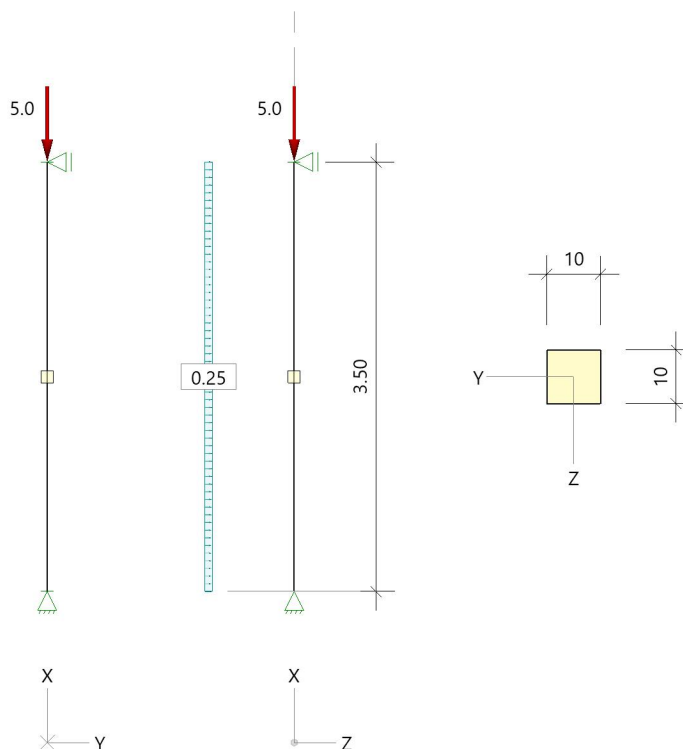
Holzstütze (x64) HO1+ 02/2024 (FRILO R-2024-2/P03)

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=3.50m, b/h=10.0/10.0cm, C24, NKL 2, EN 338:2016

Lasten

Liste der Lasten

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	0.1	3.50			1.00		AUTO_G_Mat N=2x2,14
2	2 X	1	5.0	3.50			1.00		
3	10 Z	99	0.25				1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt

10 = Gleichlast: Q1[kN/m]

EWG: 99=ständig; 1=Kat. A: Wohngebäude

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

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	f...d [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=1.75m b/h=10.0/10.0cm						
Nx	-0.2	K _{mod} =0.60	$\gamma_M=1.30$	-0.02	9.69	0.00
My	0.52	k _{m,y} =1.00		3.10	12.01	0.26
N,M						0.26
Nachweis Schub und Torsion x=0.00m b/h=10.0/10.0cm						
Vz	0.6	K _{mod} =0.60	$\gamma_M=1.30$			
V,Mt		k _{cr} =0.50		0.09	1.85	0.10
0.10						
LK2: 1.35*G1						

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

[illegible]

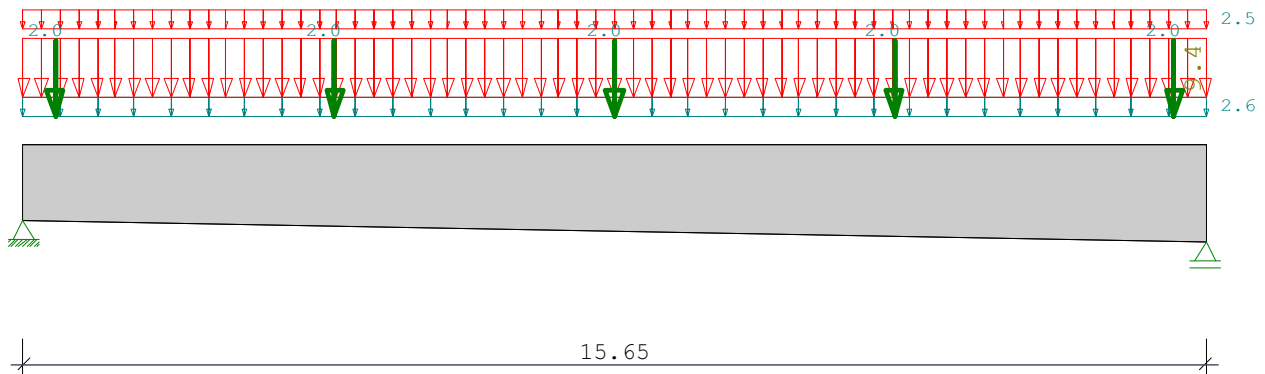
Maßgebende Verformungen

LK	Gz	Situation	Nachweis	x [m]	L [m]	w [cm]	W _{lim} [h/]	W _{lim} [cm]	η
Richtung Z									
3	SLS	selten/charakteris.	FE, inst	1.75	3.50	0.5	300	1.2	0.46
5	SLS	quasiständig	FE, netfin	1.75	3.50	1.0	300	1.2	0.82
3	SLS	selten/charakteris.	FE, fin	1.75	3.50	1.0	200	1.8	0.55
1	STR	ständig/vorübergeh.	FE, fin	1.75	3.50	1.7			
Gz(Grenzzustand): SLS(Gebrauchstauglichkeit) STR(Tragfähigkeit) Nachweis(System): FE(Feld) inst: Elastisch; fin: Elastisch mit kriechen									

Position: DB-01-D Dachbinder - Doppelbinder am Trennwandvorhang

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P02)

Maßstab 1 : 100



Holzträger GL30c
E-Modul $E_{mean} = 13000 \text{ N/mm}^2$ DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	Iy (cm4)
1	15.65	x = 0.00	25.0	100.0	2.083e+6
		x = 15.65	25.0	130.0	4.577e+6

Vouten sind mit linearisierten Querschnittsabmessungen gerechnet.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L		2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g _L /r	q _L /r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	E		2.60	9.40	1.00			DD-01-LW	
	1	I		0.00	2.50	1.00			DD-01-LW	
	2	A		2.00	0.00	1.00	0.43			TWV
	2	A		2.00	0.00	1.00	4.13			TWV
	2	A		2.00	0.00	1.00	7.83			TWV
	2	A		2.00	0.00	1.00	11.53			TWV
	2	A		2.00	0.00	1.00	15.23			TWV

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 5.0 kN/m3 berücksichtigt.

Einwirkungen:					ψ0	ψ1	ψ2	γ	KLED
Nr	KI	Bezeichnung							
A	1	Wohnräume			0.70	0.50	0.30	1.50	mittel
E	1	Lagerräume			1.00	0.90	0.80	1.50	lang
I	4	Windlasten			0.60	0.20	0.00	1.50	kurz

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1.0$ Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten						
Feldmomente Maximum					(kNm , kN)	
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 = 7.83	504.86	0.00	0.00	129.22	-130.20

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	129.22	129.22	36.10
2	0.00	0.00	-130.20	0.00	130.20	37.08

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	36.10	93.12	0.00	129.22	129.22	36.10
2	37.08	93.12	0.00	130.20	130.20	37.08
Summe:	73.19	186.23	0.00	259.42	259.42	73.19

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	36.1	36.1	37.1	37.1
A	0.0	0.0	0.0	0.0
E	73.6	0.0	73.6	0.0
I	19.6	0.0	19.6	0.0
Sum	129.2	36.1	130.2	37.1

Durchbiegungen		maximale		minimale	
Feld Nr.	x (m)	f (cm) Komb		x (m)	f (cm)
1	7.82	3.16	2	0.00	0.00 0

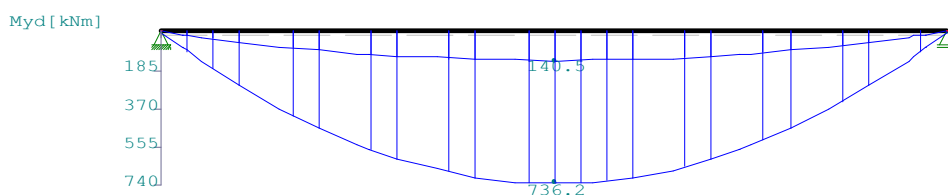
Ergebnisse für γ -fache Lasten
 Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ feldweise konstant
 EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.

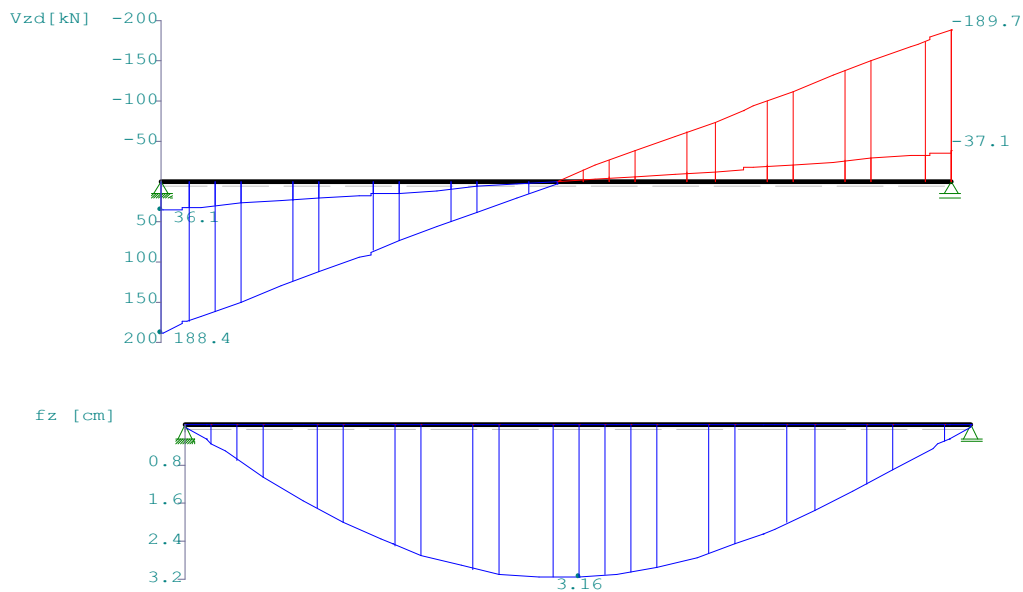
Feldmomente Maximum (kNm , kN)					
Feld	Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1 x0 = 7.83	736.20	0.00	0.00	188.42	-189.74

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	188.42	159.07*	36.10*
2	0.00	0.00	-189.74	0.00	160.39*	37.08*

* -> Wert für F kommt aus einer anderen Kombination.

Maßstab 1 : 150





Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 GL30c
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 14080:2013

Nutzungsstufe 1 $k_{def} = 0.60$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$



$$\begin{aligned} E_{mean} &= 1300 \text{ kN/cm}^2 & G_{mean} &= 65 \text{ kN/cm}^2 \\ f_{m,k}, M_y &= 30.0 \text{ N/mm}^2 & f_{m,k}, M_z &= 30.0 \text{ N/mm}^2 \\ f_{v,k}, V_z &= 3.5 \text{ N/mm}^2 & f_{v,k}, V_y &= 3.5 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Bei Kombinationen mit Wind als kürzester Einwirkung wird für k_{mod} das Mittel aus kurz und sehr kurz verwendet (Tab. NA1 b).

Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.16)
Normalspannungen

Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten.

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	$\sigma_{d,o}$ (N/mm ²)	$\sigma_{d,u}$ (N/mm ²)	k_{crit}	k_{mod}	$\sigma_d/f_{m,d}$
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
	7.08	614.72	-11.44	11.44	0.80	0.70	0.88
	7.83	621.40	-11.28	11.28	0.80	0.70	0.87
	15.65	0.00	0.00	0.00	1.00	0.70	0.00

Der Beiwert k_h nach EN 1995 3.3 (3) ist berücksichtigt.
Im Bereich von Vouten sind zusätzliche Nachweise erforderlich.

Schubspannungen

Stütze Nr.	x (m)	$V_{z,d}$ (kN)	τ_D (N/mm ²)	k_{mod}	$\tau_d/f_{v,d}$
1 re	1.000	137.13	0.82	0.70	0.61
2 li	1.300	-132.05	0.62	0.70	0.46

EN 1995 6.1.7 : $k_{cr} = 0.71$

Im Bereich von Vouten sind zusätzliche Nachweise erforderlich.

**Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
(2.2.3 , 7.2)**

 zul $w_{inst} < L/300$

 zul $w_{fin} < L/200$

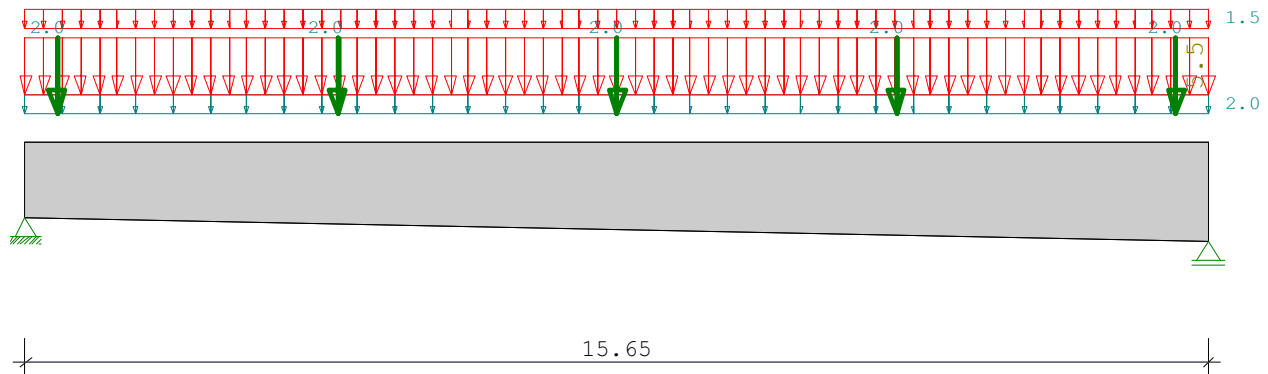
 zul $w_{net} < L/300$

Feld	x1 (mm)		wgB (	wqB mm	w	zul w)	η
1	7824	inst:	8.8	22.9	31.6	52.2	0.61
		fin:	14.0	31.5	45.6	78.3	0.58
		net:	14.0	23.1	37.2	52.2	0.71

Position: DB-01-LWL-D Dachbinder - LWL - Doppelbinder am Trennwandvorhang

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P02)

Maßstab 1 : 100



Holzträger GL30c

mit gemittelten Lasten für die Lastweiterleitung auf beiden Doppelbindern

System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	Iy (cm4)
1	15.65	x = 0.00	25.0	100.0	2.083e+6
		x = 15.65	25.0	130.0	4.577e+6

Vouten sind mit linearisierten Querschnittsabmessungen gerechnet.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L		2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g_l/r	q_l/r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	E		2.00	5.50	1.00			DD-01-LW	
	1	I		0.00	1.50	1.00			DD-01-LW	
	2	A		2.00	0.00	1.00	0.43		TWV	
	2	A		2.00	0.00	1.00	4.13		TWV	
	2	A		2.00	0.00	1.00	7.83		TWV	
	2	A		2.00	0.00	1.00	11.53		TWV	
	2	A		2.00	0.00	1.00	15.23		TWV	

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 5.0 kN/m3 berücksichtigt.

Einwirkungen:							
Nr	KI	Bezeichnung		ψ0	ψ1	ψ2	γ KLED
A 1		Wohnräume		0.70	0.50	0.30	1.50 mittel
E 1		Lagerräume		1.00	0.90	0.80	1.50 lang
I 4		Windlasten		0.60	0.20	0.00	1.50 kurz

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{FI} = 1.0 Tab. B3

Auflagerkräfte (kN)					
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max min
1	31.41	54.77	0.00	86.18	86.18 31.41
2	32.39	54.77	0.00	87.16	87.16 32.39
Summe:	63.80	109.55	0.00	173.35	173.35 63.80

Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 GL30c
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 14080:2013

Nutzungsklasse 1 kdef = 0.60 $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$



$E_{mean} = 1300 \text{ kN/cm}^2$ $G_{mean} = 65 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{m, k, My} = 30.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{m, k, Mz} = 30.0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v, k, Vz} = 3.5 \text{ N/mm}^2$ $f_{v, k, Vy} = 3.5 \text{ N/mm}^2$

Bei Kombinationen mit Wind als kürzester Einwirkung wird für k_{mod} das Mittel aus kurz und sehr kurz verwendet (Tab. NA1 b).

Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.16)
Normalspannungen

Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten.

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	$\sigma_{d,o}$ (N/mm ²)	$\sigma_{d,u}$	k_{crit}	k_{mod}	$\sigma_d/f_{m,d}$
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
	7.11	413.00	-7.68	7.68	0.80	0.70	0.59
	7.83	417.50	-7.58	7.58	0.80	0.70	0.59
	15.65	0.00	0.00	0.00	1.00	0.70	0.00

Der Beiwert k_h nach EN 1995 3.3 (3) ist berücksichtigt.
Im Bereich von Vouten sind zusätzliche Nachweise erforderlich.

Schubspannungen

Stütze Nr.	x (m)	$V_{z,d}$ (kN)	τ_D (N/mm ²)	k_{mod}	$\tau_d/f_{v,d}$
1 re	1.000	91.68	0.55	0.70	0.41
2 li	1.300	-88.59	0.42	0.70	0.31

EN 1995 6.1.7 : $k_{cr} = 0.71$

Im Bereich von Vouten sind zusätzliche Nachweise erforderlich.

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
(2.2.3, 7.2)

zul $w_{inst} < L/300$

zul $w_{fin} < L/200$

zul $w_{net} < L/300$

Feld	x_1 (mm)	wgB (	wqB mm	w	zul w)	η
1	7824	inst: 7.6	13.5	21.1	52.2	0.40
		fin: 12.2	18.5	30.7	78.3	0.39
		net: 12.2	13.5	25.7	52.2	0.49

Widerstandsmoment	$W_{y,ef}$	=	55104	cm ³
Flächenmoment 1. Grades	$S_{y,ef}$	=	41328	cm ³
Flächenmoment 2. Grades	$I_{y,ef}$	=	3168490	cm ⁴
Widerstandsmoment	$W_{z,ef}$	=	11979	cm ³
Flächenmoment 1. Grades	$S_{z,ef}$	=	8984	cm ³
Flächenmoment 2. Grades	$I_{z,ef}$	=	149740	cm ⁴
Torsionswiderstandsmoment	W_t	=	20635	cm ³
Torsionsträgheitsmoment	I_t	=	514625	cm ⁴
Querschnittsfläche	A_{tot}	=	2875.0	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
14	ständig/vorübergehend	sonstige veränderliche Einwirkungen	1.50	0.00	0.80	0.70	0.50

Liste der Lasten

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2, ez	L2, ey	Fak	Grp	Info
1	2 X	9	35.0	15.65	e= -45.0	e= 0.0	1.00		
2	10 Z	14	10.60				1.00		
3	10 Z	10	2.20				1.00		
4	10 Z	9	2.80				1.00		
5	10 Z	99	3.80				1.00		
6	14 Z	99	1.00	0.00	1.30	15.65	1.00		
7	2 Z	99	1.0	3.91			1.00		
8	2 Z	99	0.5	7.82			1.00		
9	2 Z	99	1.0	11.74			1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt

10 = Gleichlast: Q1[kN/m]

11/14 = Blocklast / Trapezlast: Q1,Q2[kN/m] von a1 bis a1+L2[m]

Exzentrizitäten ez, ey[cm]

EWG: 99=ständig; 9=Windlasten; 10=Schnee H < 1000 m; 14=sonstige veränderliche Einwirkungen

Lastfälle**Lastfälle Auflagerkräfte - charakteristisch (TH 1.O)**

LF	x [m]	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	15.65	-	-	40.4	-	-	-
	10.43	-	-	-	-	-	-
	5.22	-	-	-	-	-	-
	0.00	-	-	39.6	-	-	-
2	15.65	-	-	-1.0	-	-	-
	10.43	-	-	-	-	-	-
	5.22	-	-	-	-	-	-
	0.00	-35.0	-	1.0	-	-	-
3	15.65	-	-	82.9	-	-	-
	10.43	-	-	-	-	-	-
	5.22	-	-	-	-	-	-
	0.00	-	-	82.9	-	-	-
4	15.65	-	-	17.2	-	-	-
	10.43	-	-	-	-	-	-
	5.22	-	-	-	-	-	-
	0.00	-	-	17.2	-	-	-
5	15.65	-	-	21.9	-	-	-
	10.43	-	-	-	-	-	-
	5.22	-	-	-	-	-	-
	0.00	-	-	21.9	-	-	-

Kombinationen

Kombinationen: Auflagerkräfte max/min - Bemessung (TH 1.0)

LK	x [m]	R _{xd} [kN]	R _{yd} [kN]	R _{zd} [kN]	M _{xd} [kNm]	M _{yd} [kNm]	M _{zd} [kNm]
maxR _z	15.65	-	-	199.8	-	-	-
minR _z	15.65	-	-	39.4	-	-	-
maxR _x	0.00	0.0	-	198.5	-	-	-
minR _x	0.00	-52.5	-	200.3	-	-	-
maxR _z	0.00	-52.5	-	200.3	-	-	-
minR _z	0.00	-	-	39.6	-	-	-

Neben der Min/Max Schnittgröße stehen nicht automatisch die größten oder ungünstigsten zugeordneten Schnittgrößen!

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

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)

LK 24: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	f...d [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=7.82m b/h=25.0/115.0cm						
My N,M	699.29	K _{mod} =0.70 k _{m,y} =1.00	$\gamma_M=1.30$	12.69	16.15	0.79 0.79
Nachweis Stabilität x=7.82m b/h=25.0/115.0cm						
My N,M	699.29	K _{mod} =0.70 k _{crit,y} =0.80	$\gamma_M=1.30$	12.69	16.15	0.99 0.99
Nachweis Schub und Torsion x=15.65m b/h=25.0/115.0cm						
V _z V,Mt	-178.9	K _{mod} =0.70 k _{cr} =0.71	$\gamma_M=1.30$	-0.93	1.88	0.69 0.69
LK24: 1.35*G1+1.50*Q3 Lamellenrichtung || b Knicklänge: s _{ky} =15.65m s _{kz} =5.22m Kipplänge: s _b =15.65m Schlankheit: $\lambda_y=47.1$ $\lambda_z=72.3$ $\lambda_{rel,c,y}=0.71$ $\lambda_{rel,c,z}=1.10$ $\lambda_{rel,m,y}=1.02$ $\lambda_{rel,m,z}=0.22$ Anteil N(g)/N(g+a) = 0%: $\psi_2(LF, \sigma_{max})=0.00$: K _{def} = 0.60						

Maßgebende Verformungen

LK	Gz	Situation	Nachweis	x [m]	L [m]	w [cm]	W _{lim} [h/]	W _{lim} [cm]	η
Richtung Z									
27	SLS	selten/charakteris.	FE, inst	7.82	15.65	3.4	300	5.2	0.65
53	SLS	quasiständig	FE, netfin	7.82	15.65	3.2	300	5.2	0.61
27	SLS	selten/charakteris.	FE, fin	7.82	15.65	4.6	200	7.8	0.58
10	STR	ständig/vorübergeh.	FE, fin	7.82	15.65	8.5			
Gz(Grenzzustand): SLS(Gebrauchstauglichkeit) STR(Tragfähigkeit) Nachweis(System): FE(Feld) inst: Elastisch: fin: Elastisch mit kriechen									

Maßgebende Ausnutzungen

Bauteil	Nachweis	η
TRAGFÄHIGKEIT	NORMALTEMPERATUR (MAX)	0.99
Stützenquerschnitt	Stabilität	0.99
Stützenquerschnitt	Spannung	0.79
Stützenquerschnitt	Schubspannung	0.69
VERFORMUNG	NORMALTEMPERATUR (MAX)	0.65
Verformung	Gebrauchstauglichkeit	0.65

Die hohe Spannungsauslastung ist vertretbar, da alle Lasten reichlich gewählt und damit auf der sicheren Seite liegend. Des Weiteren sind die Lasten aus extensiver Begrünung, PV-Anlage, HT-Installation und Nutzlast als gemeinsame Verkehrslast berücksichtigt (sichere Seite).

DB-01**Dachbinder – Vereinfachter Kippnachweis**

Abmessung $d/h = 25/100 - 130$ (geneigte Oberkante) aus Brettschichtholz GL 30c
 $l_s = 15,65 \text{ m}$

Träger ohne Kippgefahr $(l_{ef} \times h) / b^2 \leq 140$ vereinfachter Kippnachweis
 mit $l_{ef} / l = 0,9$ für gleichmäßig verteilte Belastung
 QS 1,00/25 $(l_{ef} \times h) / b^2 = 225 > 140$
 QS 1,30/25 $(l_{ef} \times h) / b^2 = 293 > 140$
→ Brettschichtbinder müssen mindestens in den
 $1/3$ -Punkten gehalten werden
 $l_{ef} = 15,65 \times 0,9 \times 1/3 = 4,70 \text{ m}$
 QS 1,00/25 $(l_{ef} \times h) / b^2 = 75 < 140$
 QS 1,30/25 $(l_{ef} \times h) / b^2 = 98 < 140$
→ keine Kippgefahr bei Halterung in den $1/3$ -Punkten

Bemessung der Gabellagerung

$\max M_d = 890 \text{ kNm}$ (Randträger maßgebend)

$\max M_d \approx 900 \text{ kNm}$

$\max T_d = M_d / 80 = 900 / 80 = 11,3$

$\max T_d = 12,0 \text{ kNm}$

maßgebender Querschnitt $QS \geq 1,00/25$

$Z_d = D_d = 12,0 \text{ kNm} / 0,90 \text{ m} = 13,3$

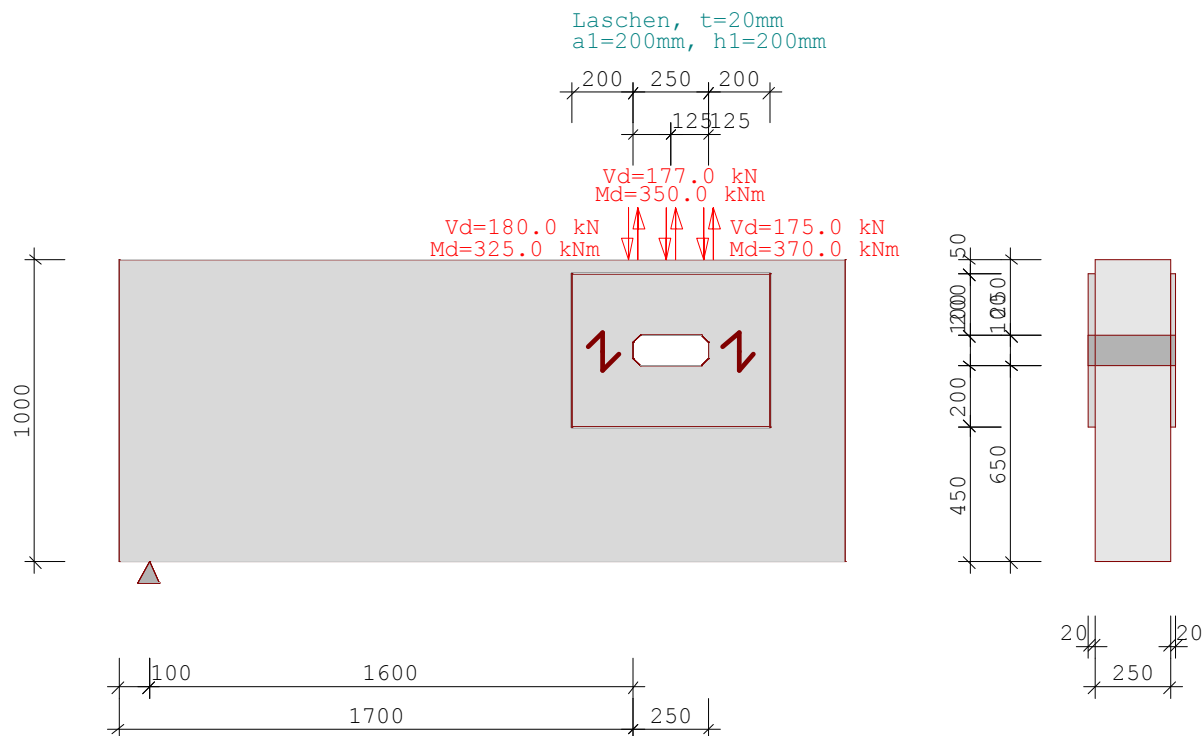
$Z_d = D_d \approx 15,0 \text{ kN}$

Das Einspannmoment der Gabellagerung kann von den Stahlbetonwandpfeilern (Stützen) ohne weiteren Nachweis aufgenommen werden. (konstruktive Ausführung)

Position: DB-01-DB möglicher Durchbruch am Binder mit Verstärkung

Ausklinkung-Durchbruch-Holz HO12 02/2020/C (FRILO R-2024-2/P03)

Maßstab 1 : 25



Für die Haustechnik werden möglicherweise Durchbrüche im Binder notwendig.
 Hierfür erfolgt im Folgenden die notwendige Bemessung der Verstärkung.

Maßgebend werden die Schnittkräfte aus Binder DB-01-R

MATERIAL: Brettschichtholz GL28c* (DIN 1052:2008), Nutzungsklasse 1
 $f_{m,k}=28.0\text{ MN/m}^2$; $f_{v,k}=3.5\text{ MN/m}^2$; $f_{t,90,k}=0.5\text{ MN/m}^2$;
 $\gamma_M=1.30$; $\rho_k=380\text{ kg/m}^3$

ABMESSUNGEN

Träger	Breite	$b = 250\text{ mm}$	Höhe	$h = 1000\text{ mm}$
	Länge	$l_w = 15.65\text{ m}$	Überst.	$\bar{u} = 100\text{ mm}$

DURCHBRUCH Nr.1 (rechteckig) nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

ständig und vorübergehende Situation

ABMESSUNGEN

Abstand	gew l_a	= 1.60 m	> min l_a	= 0.50 m
	gew l_v	= 1.70 m	> min l_v	= 1.00 m
Randabstand	gew h_{ru}	= 650 mm	> min h_{ru}	= 250 mm
	h_{ro}	= 250 mm	> min h_{ro}	= 250 mm
Länge	gew a	= 250 mm	< max a	= 250 mm
Höhe	gew h_d	= 100 mm	< max h_d	= 400 mm
Ausrundung	gew r	= 20 mm	> min r	= 15 mm

NACHWEISE, LED = lang, $k_{mod}=0.70$

Schnittgr.	Vd,links = 180.0 kN	Md,links = 325.0 kNm
	Vd,rechts = 175.0 kN	Md,rechts = 370.0 kNm
	Vd,mitte = 177.0 kN	Md,mitte = 350.0 kNm
links:	$F_{t,90,d} = 23.9\text{ kN}$	> $R_{t,90,d} = 12.4\text{ kN}$ (1.92) > 1 !
rechts:	$F_{t,90,d} = 24.9\text{ kN}$	> $R_{t,90,d} = 12.4\text{ kN}$ (2.01) > 1 !

Nachweis am Nettoquerschnitt

	$\sigma_{m,d}$	=	11.64 MN/m ²	<	$f_{m,d}$	=	15.08 MN/m ² (0.77)
mit	$\sigma_{m,ro,d}$	=	2.36 MN/m ²		$\sigma_{m,ru,d}$	=	0.91 MN/m ²
	$\tau_{ro,d}$	=	1.25 MN/m ²	<	$f_{v,d}$	=	1.88 MN/m ² (0.66)
	$\tau_{ru,d}$	=	1.25 MN/m ²	<	$f_{v,d}$	=	1.88 MN/m ² (0.66)
mit	k_{cr}	=	0.71				

-> Verstärkung erforderlich!

Verstärkung mit Laschen aus Brettschichtholz GL28c*

$f_{t,0,k} = 16.5 \text{ MN/m}^2$; $\gamma_M = 1.30$; $k_{mod} = 0.70$;

Überstand	gew a_r	=	200 mm	>	min a_r	=	63 mm
				<	max a_r	=	330 mm
Überstand	gew h_1	=	200 mm	>	min h_1	=	63 mm
				>	erf h_{ad}	=	200 mm
Dicke	gew $t_r/2$	=	20 mm	>	erf $t_r/2$	=	14 mm (0.70)

Spannungsnachweis in der Lasche

$\sigma_{t,d}$	=	3.12 MN/m ²	<	$f_{t,0,d}$	=	8.88 MN/m ² (0.70)
mit κ_k	=	2.0				

Schubspannungsnachweis in der Klebefuge

$\tau_{ef,d}$	=	0.31 MN/m ²	<	$f_{k2,d}$	=	0.40 MN/m ² (0.77)
---------------	---	------------------------	---	------------	---	--------------------------------

Empfehlung:

Achten Sie bei dicken Platten auf die Kerbgefahr! Eine Staffellung der Platten oder ein Abschrägen der Kanten vermindert die Gefahr des Kerbversagens deutlich.

UZ-01+02 Unterzug in Achse C+D der Sporthalle

Abmessung UZ-01 Achse C d/h = 30/180 (30/110 am Binder)

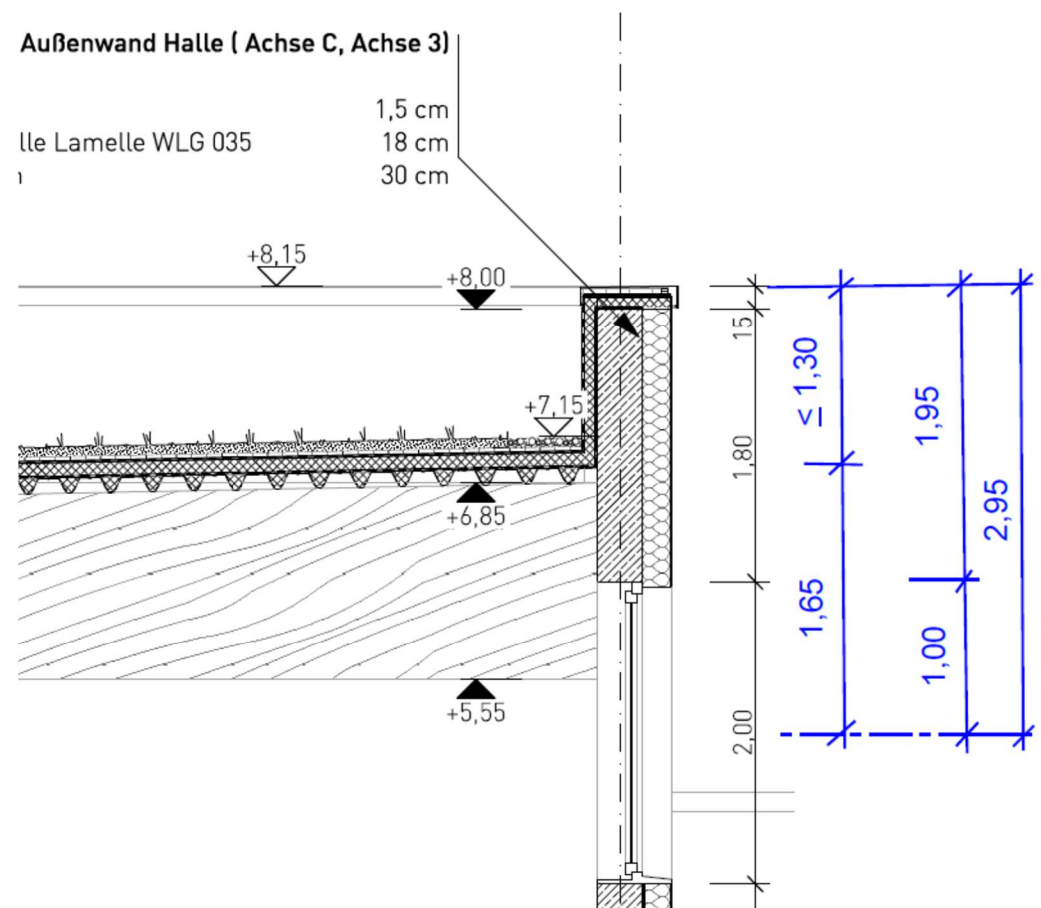
UZ-02 Achse D d/h = 35/180 (35/140 am Binder)

Belastung Vertikale Belastung

s. Lastzusammenstellung in den einzelnen Positionen UZ-01 und UZ-02

Horizontale Belastung

Windlasten



Die maßgebenden Windlasten können der Pos. LWS-1 entnommen werden (Attika bzw. maßgebende Wandlasten)

Es wird nur der Nachweis für UZ-01 geführt, da dieser Querschnitt maßgebend ist (kleinerer Querschnitt)

System	Länge		Querschnittswerte					
Feld	L (m)		bo	ho	b0	h0	bu	hu
1	3.25	konstant			30.0	110.0		
2	3.50	konstant			30.0	110.0		
3	3.50	konstant			30.0	110.0		
4	3.10	konstant			30.0	110.0		
5	1.05	konstant			30.0	110.0		
6	3.10	konstant			30.0	110.0		
Kragarm								

Stützmomente Maximum					(kNm , kN)	
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	-1.14	-1.14	-7.04	28.92	35.97	25.15
2	-26.09	-26.09	-42.99	40.22	83.21	59.72
3	-23.12	-23.12	-38.45	39.12	77.57	53.47
4	-22.69	-22.69	-39.29	37.65	76.94	54.60
5	-12.70	-12.70	-32.08	15.91	47.98	23.81
6	-11.92	-11.92	-16.77	30.96	47.74	26.71
7	-20.65	0.00	-36.78	0.00	36.78	27.28

Auflagerkräfte						(kN)
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	26.23	9.73	-1.08	34.89	35.97	25.15
2	61.35	21.86	-1.63	81.58	83.21	59.72
3	56.24	21.32	-2.77	74.80	77.57	53.47
4	56.46	20.48	-1.86	75.08	76.94	54.60
5	30.82	17.17	-7.01	40.98	47.98	23.81
6	31.95	15.79	-5.25	42.49	47.74	26.71
7	27.50	9.28	-0.22	36.57	36.78	27.28
Summe:	290.55	115.64	-19.81	386.37	406.19	270.74

Ergebnisse für γ-fache Lasten

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant
 EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.

Feldmomente Maximum						(kNm , kN)
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 1.33	24.08	-1.16	-28.99	38.05	-55.18
2	x0 = 1.79	16.32	-29.80	-25.47	51.44	-48.97
3	x0 = 1.73	18.03	-24.82	-26.98	49.58	-50.82
4	x0 = 1.64	14.83	-23.57	-15.90	46.94	-41.99
5	x0 = 0.42	-4.36	-6.34	-8.99	9.54	-14.59
6	x0 = 1.40	13.96	-14.30	-27.31	40.27	-48.66

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)
Stütze		Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F
1		-1.52	-1.52	-9.32	38.19	47.51
2		-34.46	-34.46	-56.86	53.13	109.99
3		-30.47	-30.47	-50.76	51.67	102.43
4		-29.95	-29.95	-51.89	49.78	101.67
5		-16.65	-16.65	-42.29	20.65	62.94
6		-15.71	-15.71	-21.80	40.95	62.76
7		-27.31	0.00	-48.66	0.00	48.66

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

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

C25/30 B500A normalduktil

Betondeckung: $c_v = 3.0 \text{ cm} \geq \text{erf } c_v$
 Bewehrungslage: $d_o = 4.6 \text{ cm}$ $d_B = 10$ $d_S = 12$
 $d_u = 4.6 \text{ cm}$ $d_B = 10$ $d_S = 12$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.

 Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf A_s enthalten.

 Kriechbeiwert: $\phi = 2.90$ $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$ $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Auflagerbedingungen			
Stütze	Breite (cm)	Lager	Art
1	65.0	Beton	direkt
2	125.0	Beton	direkt
3	125.0	Beton	direkt
4	125.0	Beton	direkt
5	45.0	Beton	direkt
6	45.0	Beton	direkt
7	125.0	Beton	direkt

Abminderung der Stützmomente $\leq 15 \text{ ‰}$

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$

Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)	
1	155.18	3.27	-155.18	3.27	30.0/110.0

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	1.33	24.1		105.4	0.02	3.3	0.0 *
2	1.79	16.3		105.4	0.02	3.3	0.0 *
3	1.73	18.0		105.4	0.02	3.3	0.0 *
4	1.64	14.8		105.4	0.02	3.3	0.0 *
5	0.42	-4.4		105.4			
	0.53	-12.1	-12.1	105.4	0.01	0.0	3.3 *
6	1.40	14.0		105.4	0.02	3.3	0.0 *

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

Am ersten Auflager sind mindestens 3.3 cm² zu verankern.Am letzten Auflager sind mindestens 3.3 cm² zu verankern.Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5

Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1 li	0.00	0.0					
1 re	0.00	0.0					
2 li	0.62	-23.2	-2.8	105.4	0.01	0.0	3.3 *
2 re	0.62	-30.3	-5.5	105.4	0.01	0.0	3.3 *
3 li	0.62	-26.1	-3.2	105.4	0.01	0.0	3.3 *
3 re	0.62	-24.8	-3.2	105.4	0.01	0.0	3.3 *
4 li	0.62	-19.5	-1.8	105.4	0.01	0.0	3.3 *
4 re	0.62	-27.0	-3.9	105.4	0.01	0.0	3.3 *
5 li	0.22	-15.9	-7.2	105.4	0.01	0.0	3.3 *
5 re	0.22	-15.9	-12.1	105.4	0.01	0.0	3.3 *
6 li	0.22	-14.3	-11.2	105.4	0.01	0.0	3.3 *
6 re	0.22	-14.3	-6.0	105.4	0.01	0.0	3.3 *
7 li	0.62	-27.3	-2.5	105.4	0.01	0.0	3.3 *

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

Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2

Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a _{max} (cm)	asw (cm ² /m)
1 re	1.38	0.93	-3.4	18.4	68.0	941.0	30.0	2.5~
1 *	1.63	0.93	-10.2	18.4	68.0	940.9	30.0	2.5~
2 li	1.62	0.93	-10.5	18.4	68.0	941.0	30.0	2.5~
2 *	1.63	0.93	-10.2	18.4	68.0	940.9	30.0	2.5~
2 re	1.68	0.93	5.0	18.4	68.0	941.0	30.0	2.5~
2 *	1.75	0.93	3.0	18.4	68.0	940.9	30.0	2.5~
3 li	1.68	0.93	-2.6	18.4	68.0	941.0	30.0	2.5~
3 *	1.75	0.93	3.0	18.4	68.0	940.9	30.0	2.5~
3 re	1.68	0.93	3.5	18.4	68.0	941.0	30.0	2.5~
3 *	1.75	0.93	-1.7	18.4	68.0	940.9	30.0	2.5~
4 li	1.68	0.93	-3.7	18.4	68.0	941.0	30.0	2.5~
4 *	1.75	0.93	-1.7	18.4	68.0	940.9	30.0	2.5~
4 re	1.55	0.93	6.1	18.4	68.0	941.0	30.0	2.5~
4 *	1.55	0.93	6.1	18.4	68.0	940.9	30.0	2.5~
5 li	1.28	0.93	-5.6	18.4	68.0	941.0	30.0	2.5~
5 *	1.55	0.93	6.1	18.4	68.0	940.9	30.0	2.5~
5 re	0.53	0.93	-6.7	18.4	68.0	941.0	30.0	2.5~
5 *	0.53	0.93	-6.7	18.4	68.0	940.9	30.0	2.5~
6 li	0.52	0.93	-7.0	18.4	68.0	941.0	30.0	2.5~
6 *	0.53	0.93	-6.7	18.4	68.0	940.9	30.0	2.5~
6 re	1.28	0.93	4.3	18.4	68.0	941.0	30.0	2.5~
6 *	1.55	0.93	-4.2	18.4	68.0	940.9	30.0	2.5~

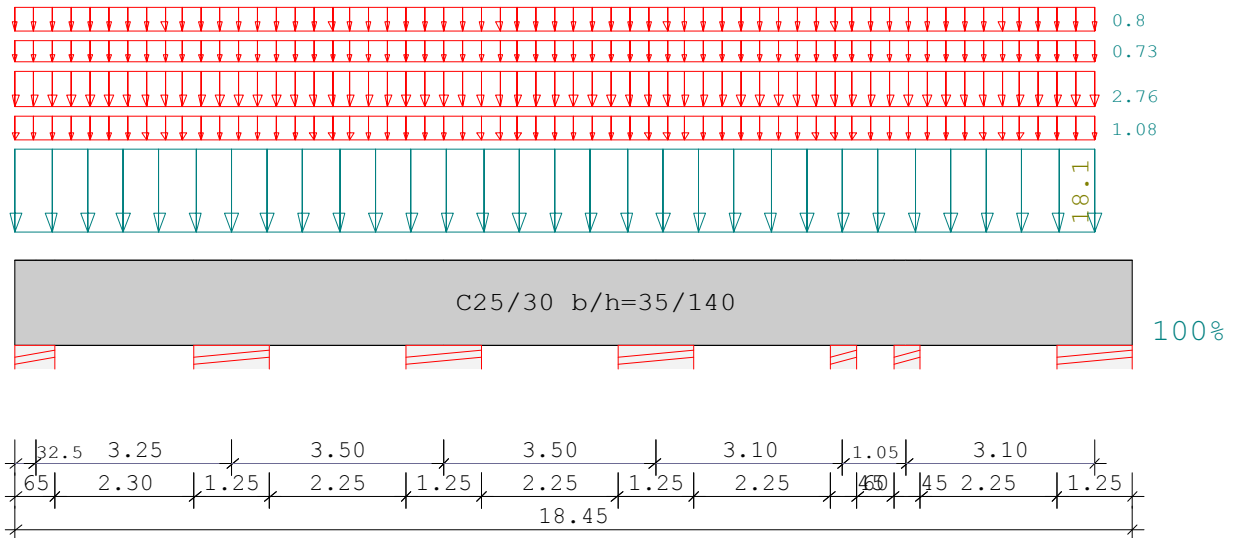
Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2

Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm ² /m)
7 li	1.54	0.93	-4.5	18.4	68.0	941.0	30.0	2.5~
7 *	1.55	0.93	-4.2	18.4	68.0	940.9	30.0	2.5~

~ am Zeilenende: Mindestbügelbewehrung
 Der max. Bügelabstand wird mit $\Theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

Position: UZ-02 UZ in Achse D der Sporthalle

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P02)
Maßstab 1 : 125



Stahlbetonträger über 6 Felder C25/30 E = 31000 N/mm2
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Die anteiligen Lasten aus der Dachkonstruktion werden nicht Bemessungsrelevant, da die Mindestbewehrung maßgebend wird. Deshalb wird an dieser Stelle nur die Berechnung der Lasten für die Lastweiterleitung durchgeführt. Die Dachlasten werden über die Binder berücksichtigt.

Lastzusammenstellung Attika
gw1 = 9,5 kN/m² H = 1,80 m

AW + WD 9,5 kN/m² x 1,80 m = 17,1 kN/m
WD oben + innen 0,5 kN/m² x 2,00 m = 1,0 kN/m
ständige Last = 18,1 kN/m

Für die Lastweiterleitung auf die Stützen wird nur die ständige Last berücksichtigt, da die Nutzlasten schon in der Binderbemessung für den Lastabtrag berücksichtigt sind.

Lasteinflussbreite aus der Trapezdachdecke
b < 3,50m / 3 = 1,16 = 1,20 m (wird nur für die Bemessung des Unterzuges berücksichtigt)

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)	bo	ho	b0	h0	bu	hu
1	3.25	konstant		35.0	140.0		
2	3.50			35.0	140.0		
3	3.50			35.0	140.0		
4	3.10			35.0	140.0		
5	1.05			35.0	140.0		
6	3.10			35.0	140.0		

System	Länge		Querschnittswerte				
Feld	L (m)		bo	ho	b0	h0	bu hu
Kragarm links	0.33	konstant			35.0	140.0	
Feld 1 muß ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden. Feld 2 muß ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden. Feld 3 muß ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden. Feld 4 muß ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden. Feld 5 muß ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden. Feld 6 muß ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden.							

Stützeinspannung an den Endauflagern

links : 0.0 %
rechts : 100.0 %

Trägerbezogene Lasten (kN,m)

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L			2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L		
Typ EG Gr	VK	g_l/r	q_l/r	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
1 A		18.10	0.00	1.00		ständ.L.	
1 A		0.00	0.90	1.20		DD-01	
1 41		0.00	2.30	1.20		Nutzlast	
1 J		0.00	0.61	1.20		Schneean	
1 I		0.00	0.67	1.20		Winddruc	

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50
41	8	extensive Begrünung+PV	1.00	1.00	1.00	1.35

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)						
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 = 1.33	19.68	-0.96	-23.79	31.12	-45.17
2	x0 = 1.79	13.31	-24.43	-20.88	42.10	-40.07
3	x0 = 1.73	14.72	-20.36	-22.10	40.59	-41.58
4	x0 = 1.64	12.12	-19.36	-12.99	38.44	-34.33
5	x0 = 0.42	-5.36	-7.56	-9.82	10.18	-14.47
6	x0 = 1.40	11.42	-11.71	-22.35	32.96	-39.82

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze		M li	M re	V li	V re	max F min F
1		-1.24	-1.24	-7.63	31.23	38.86 28.05
2		-28.18	-28.18	-46.53	43.46	89.98 66.49
3		-24.91	-24.91	-41.52	42.26	83.78 59.68
4		-24.49	-24.49	-42.45	40.73	83.17 60.83
5		-13.59	-13.59	-34.58	16.81	51.39 27.21
6		-12.85	-12.85	-17.76	33.51	51.27 30.23

Stützmomente Maximum					(kNm , kN)	
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
7	-22.35	0.00	-39.82	0.00	39.82	30.32

Auflagerkräfte					(kN)	
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	29.13	9.73	-1.08	37.78	38.86	28.05
2	68.12	21.86	-1.63	88.35	89.98	66.49
3	62.46	21.32	-2.77	81.01	83.78	59.68
4	62.69	20.48	-1.86	81.31	83.17	60.83
5	34.22	17.17	-7.01	44.38	51.39	27.21
6	35.48	15.79	-5.25	46.02	51.27	30.23
7	30.53	9.28	-0.22	39.60	39.82	30.32
Summe:	322.63	115.64	-19.81	418.46	438.27	302.82

Ergebnisse für γ -fache Lasten
 Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant
 EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.

Feldmomente Maximum					(kNm , kN)	
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 1.32	25.95	-1.29	-31.81	41.17	-59.96
2	x0 = 1.79	17.43	-32.62	-27.88	55.81	-53.10
3	x0 = 1.73	19.34	-27.23	-29.40	53.83	-55.08
4	x0 = 1.64	15.97	-25.99	-17.10	51.10	-45.36
5	x0 = 0.42	-5.03	-7.23	-9.92	10.44	-15.58
6	x0 = 1.40	15.13	-15.55	-29.60	43.70	-52.76

Stützmomente Maximum					(kNm , kN)	
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	-1.64	-1.64	-10.11	41.31	51.42	27.79
2	-37.27	-37.27	-61.64	57.50	119.13	66.10
3	-32.88	-32.88	-54.90	55.92	110.82	59.01
4	-32.37	-32.37	-56.15	53.94	110.09	60.38
5	-17.85	-17.85	-45.66	21.87	67.53	25.51
6	-16.97	-16.97	-23.13	44.38	67.52	28.96
7	-29.60	0.00	-52.76	0.00	52.76	30.27

Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
 FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158
 C25/30 B500A normalduktil

Betondeckung: $c_v = 3.0 \text{ cm} \geq \text{erf } c_v$
 Bewehrungslage: $d_o = 4.6 \text{ cm}$ $d_B = 10$ $d_S = 12$
 $d_u = 4.6 \text{ cm}$ $d_B = 10$ $d_S = 12$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.
 Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf A_s enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 2.90$ $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$ $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Auflagerbedingungen

Stütze	Breite (cm)	Lager	Art
1	65.0	Beton	direkt
2	125.0	Beton	direkt
3	125.0	Beton	direkt
4	125.0	Beton	direkt
5	45.0	Beton	direkt
6	45.0	Beton	direkt
7	125.0	Beton	direkt

Abminderung der Stützmomente $\leq 15\%$ Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$

Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)	
1	293.26	4.81	-293.26	4.81	35.0/140.0

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	1.32	25.9		135.4	0.02	4.8	0.0 *
2	1.79	17.4		135.4	0.01	4.8	0.0 *
3	1.73	19.3		135.4	0.01	4.8	0.0 *
4	1.64	16.0		135.4	0.01	4.8	0.0 *
5	0.42	-5.0		135.4			
	0.53	-13.0	-13.0	135.4	0.01	0.0	4.8 *
6	1.40	15.1		135.4	0.01	4.8	0.0 *

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

Am ersten Auflager sind mindestens 4.8 cm² zu verankern.Am letzten Auflager sind mindestens 4.8 cm² zu verankern.Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5

Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1 li	0.00	0.0					
1 re	0.00	0.0					
2 li	0.62	-25.3	-2.8	135.4	0.01	0.0	4.8 *
2 re	0.62	-33.1	-5.7	135.4	0.01	0.0	4.8 *
3 li	0.62	-28.5	-3.2	135.4	0.01	0.0	4.8 *
3 re	0.62	-22.4	-2.8	135.4	0.01	0.0	4.8 *
4 li	0.62	-21.3	-1.8	135.4	0.00	0.0	4.8 *
4 re	0.62	-29.4	-4.0	135.4	0.01	0.0	4.8 *
5 li	0.22	-17.1	-7.7	135.4	0.01	0.0	4.8 *
5 re	0.22	-17.1	-12.9	135.4	0.01	0.0	4.8 *
6 li	0.22	-15.6	-12.1	135.4	0.01	0.0	4.8 *
6 re	0.22	-15.6	-6.5	135.4	0.01	0.0	4.8 *
7 li	0.62	-29.6	-2.7	135.4	0.01	0.0	4.8 *

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

Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2

Stütze Nr.	Abst (m)	kz	V _{Ed} (kN)	Θ (°)	V _{Rd,c} (kN)	V _{Rd,max} (kN)	a _{max} (cm)	asw (cm ² /m)
1 re	1.63	0.95	-11.1	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
1 *	1.63	0.95	-11.1	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
2 li	1.62	0.95	-11.4	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
2 *	1.63	0.95	-11.1	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
2 re	1.75	0.95	3.1	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
2 *	1.75	0.95	3.1	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
3 li	1.74	0.95	2.9	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
3 *	1.75	0.95	3.1	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~

Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2

Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max	a_max (cm)	asw (cm ² /m)
3 re	1.75	0.95	-1.7	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
3 *	1.75	0.95	-1.7	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
4 li	1.74	0.95	-2.0	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
4 *	1.75	0.95	-1.7	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
4 re	1.55	0.95	6.4	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
4 *	1.55	0.95	6.4	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
5 li	1.54	0.95	6.2	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
5 *	1.55	0.95	6.4	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
5 re	0.53	0.95	-6.8	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
5 *	0.53	0.95	-6.8	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
6 li	0.52	0.95	-7.1	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
6 *	0.53	0.95	-6.8	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
6 re	1.55	0.95	-4.5	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
6 *	1.55	0.95	-4.5	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
7 li	1.54	0.95	-4.8	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~
7 *	1.55	0.95	-4.5	18.4	96.5	1432.5	30.0	2.9~

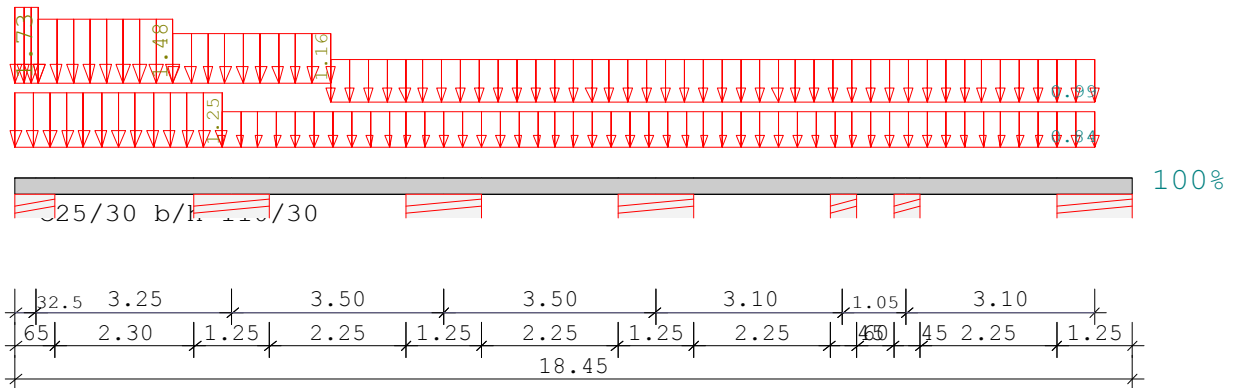
~ am Zeilenende: Mindestbügelbewehrung

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

Position: UZ-01-H UZ in Achse C+D der Sporthalle mit Windlast

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P02)

Maßstab 1 : 125



Stahlbetonträger über 6 Felder C25/30 E = 31000 N/mm²
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Lasteinflussbreite der Attika H < 1,30m
Lasteinflussbreite der Wand (incl.Fenster) H > 1,65m
H = 2,95m

Der hier nachgewiesene Horizontallastabtrag gilt sowohl für Pos. UZ-01 (maßgebend) als auch für Pos. UZ-02.

Wind auf Attikabereiche
W-Attika-A = +1,33kN/m² l-A = 0,39m
W-Attika-B = +1,14kN/m² l-B = 2,21m
W-Attika-C = +0,89kN/m² l-C = 2,60m
W-Attika-D = +0,76kN/m² l-D > 9,80m

Wind auf Wandbereiche
W-Wand = +0,46 kN/m² (nicht maßgebend)
W-Wand-A = -0,76 kN/m² l-A > 3,40m
W-Wand-B = -0,51 kN/m² l-B > 12,00m

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)		bo	ho	b0	h0	bu hu
1	3.25	konstant			110.0	30.0	
2	3.50	konstant			110.0	30.0	
3	3.50	konstant			110.0	30.0	
4	3.10	konstant			110.0	30.0	
5	1.05	konstant			110.0	30.0	
6	3.10	konstant			110.0	30.0	
Kragarm links	0.33	konstant			110.0	30.0	

Stützeinspannung an den Endauflagern

links : 0.0 %
rechts : 100.0 %

Trägerbezogene Lasten (kN,m)

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L	2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L				
Typ EG Gr	VK	g_l/r	q_l/r	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
4 | 1	0.00	0.00	1.33	1.30	0.00	0.39	W-A-A
4 | 1	0.00	0.00	1.33	1.30	0.39	2.21	W-A-B
4 | 1	0.00	0.00	1.14	1.30	2.60	2.60	W-A-C
4 | 1	0.00	0.00	0.89	1.30	5.20	12.62	W-A-D
4 | 1	0.00	0.00	0.89	1.65	0.00	3.40	W-W-A
4 | 1	0.00	0.00	0.76	1.65	3.40	14.42	W-W-B
4 | 1	0.00	0.00	0.76				
4 | 1	0.00	0.00	0.51				
4 | 1	0.00	0.00	0.51				

Einwirkungen:

Nr Kl Bezeichnung

 ψ_0 ψ_1 ψ_2 γ

I 4 Windlasten

0.60

0.20

0.00

1.50

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

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum

(kNm , kN)

Feld	Mf	M li	M re	V li	V re
1 x0 =	1.32	2.22	-0.16	-2.72	3.62
2 x0 =	1.87	0.71	-2.72	-1.71	3.70
3 x0 =	1.73	1.02	-1.71	-1.86	3.16
4 x0 =	1.72	0.85	-1.86	-0.89	3.15
5 x0 =	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00
6 x0 =	1.41	0.88	-0.95	-1.72	2.59

Stützmomente Maximum

(kNm , kN)

Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	-0.16	-0.16	-0.97	3.62	4.59	0.00
2	-2.72	-2.72	-4.90	3.70	8.60	0.00
3	-1.71	-1.71	-2.97	3.16	6.13	0.00
4	-1.86	-1.86	-3.24	3.15	6.39	0.00
5	-0.89	-0.89	-2.52	0.91	3.43	0.00
6	-0.95	-0.95	-1.01	2.59	3.60	0.00
7	-1.72	0.00	-3.08	0.00	3.08	0.00

Auflagerkräfte

(kN)

Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	0.00	4.59	0.00	4.59	4.59	0.00
2	0.00	8.60	0.00	8.60	8.60	0.00
3	0.00	6.13	0.00	6.13	6.13	0.00
4	0.00	6.39	0.00	6.39	6.39	0.00
5	0.00	3.43	0.00	3.43	3.43	0.00
6	0.00	3.60	0.00	3.60	3.60	0.00
7	0.00	3.08	0.00	3.08	3.08	0.00
Summe:	0.00	35.82	0.00	35.82	35.82	0.00

Ergebnisse für γ -fache LastenTeilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum			(kNm , kN)				
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	
1	x0 = 1.32	3.33	-0.24	-4.08	5.43	-7.34	
2	x0 = 1.87	1.07	-4.08	-2.56	5.55	-4.46	
3	x0 = 1.73	1.53	-2.56	-2.78	4.74	-4.87	
4	x0 = 1.72	1.28	-2.78	-1.34	4.72	-3.79	
5	x0 = 1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6	x0 = 1.41	1.32	-1.42	-2.58	3.88	-4.61	

Stützmomente Maximum			(kNm , kN)			
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	-0.24	-0.24	-1.45	5.43	6.89	0.00
2	-4.08	-4.08	-7.34	5.55	12.90	0.00
3	-2.56	-2.56	-4.46	4.74	9.20	0.00
4	-2.78	-2.78	-4.87	4.72	9.59	0.00
5	-1.34	-1.34	-3.79	1.36	5.15	0.00
6	-1.42	-1.42	-1.52	3.88	5.40	0.00
7	-2.58	0.00	-4.61	0.00	4.61	0.00

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

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

C25/30 B500A normalduktil

Betondeckung: $c_v = 3.0 \text{ cm} \geq \text{erf } c_v$
 Bewehrungslage: $d_o = 4.5 \text{ cm}$ $d_B = 10$ $d_S = 10$
 $d_u = 4.5 \text{ cm}$ $d_B = 10$ $d_S = 10$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.

Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf A_s enthalten.Kriechbeiwert: $\phi = 2.90$ $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$ $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Auflagerbedingungen

Stütze	Breite (cm)	Lager	Art
1	65.0	Beton	direkt
2	125.0	Beton	direkt
3	125.0	Beton	direkt
4	125.0	Beton	direkt
5	45.0	Beton	direkt
6	45.0	Beton	direkt
7	125.0	Beton	direkt

Abminderung der Stützmomente $\leq 15 \text{ ‰}$

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$

Q.Nr.	min M_u (kNm)	erf A_s (cm ²)	min M_o (kNm)	erf A_s (cm ²)	
1	42.32	3.69	-42.32	3.69	110.0/30.0

Feldbewehrung							
Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm2)	Aso (cm2)
1	1.32	3.3		25.5	0.02	3.7	0.0 *
2	1.87	1.1		25.5	0.01	3.7	0.0 *
3	1.73	1.5		25.5	0.01	3.7	0.0 *
4	1.72	1.3		25.5	0.01	3.7	0.0 *
5	1.05	0.0		25.5			
	0.53	-1.0	-1.0	25.5	0.01	0.0	3.7 *
6	1.41	1.3		25.5	0.01	3.7	0.0 *

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)
Am ersten Auflager sind mindestens 3.7 cm2 zu verankern.
Am letzten Auflager sind mindestens 3.7 cm2 zu verankern.
Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5							
Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm2)	Aso (cm2)
1 li	0.00	0.0					
1 re	0.00	0.0					
2 li	0.62	-4.1	-0.1	25.5	0.00	0.0	3.7 *
2 re	0.62	-4.1	-1.2	25.5	0.01	0.0	3.7 *
3 li	0.62	-2.6	-0.3	25.5	0.01	0.0	3.7 *
3 re	0.62	-2.6	-0.1	25.5	0.00	0.0	3.7 *
4 li	0.62	-2.8	-0.3	25.5	0.01	0.0	3.7 *
4 re	0.62	-2.8	-0.4	25.5	0.01	0.0	3.7 *
5 li	0.22	-1.3	-0.6	25.5	0.01	0.0	3.7 *
5 re	0.22	-1.3	-1.0	25.5	0.01	0.0	3.7 *
6 li	0.22	-1.4	-1.0	25.5	0.01	0.0	3.7 *
6 re	0.22	-1.4	-0.6	25.5	0.01	0.0	3.7 *
7 li	0.62	-2.6	-0.2	25.5	0.00	0.0	3.7 *

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

Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2								
Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm2/m)
1 re	0.58	0.73	3.0	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
1 *	0.84	0.73	2.0	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
2 li	0.88	0.73	-4.3	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
2 *	1.14	0.73	-3.3	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
2 re	0.88	0.73	2.9	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
2 *	1.14	0.73	2.2	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
3 li	0.88	0.73	-2.0	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
3 *	1.14	0.73	-1.3	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
3 re	0.88	0.73	2.3	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
3 *	1.14	0.73	1.6	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
4 li	0.88	0.73	-2.5	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
4 *	1.14	0.73	-1.8	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
4 re	0.88	0.73	2.3	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
4 *	1.14	0.73	1.6	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
5 li	0.48	0.73	-2.5	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
5 *	0.74	0.73	-1.8	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
5 re	0.48	0.73	0.0	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
5 *	0.53	0.73	-0.1	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
6 li	0.48	0.73	-0.2	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
6 *	0.53	0.73	-0.1	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
6 re	0.48	0.73	2.6	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
6 *	0.74	0.73	1.9	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
7 li	0.88	0.73	-2.2	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~
7 *	1.14	0.73	-1.5	18.4	127.1	648.7	21.0	9.0~

~ am Zeilenende: Mindestbügelbewehrung
Der max. Bügelabstand wird mit $\Theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

DV Dachverband

Um die Verformungen an der Oberkante der Giebelwände zu reduzieren, wird ein konstruktiver Verband in der Dachebene berücksichtigt.

Max. Windsoglast der Wand $w_{w,s} = 0,76 \text{ kN/m}^2$

Max. Windsoglast der Attika $w_{A,s} = 1,14 \text{ kN/m}^2$

Einflussbreite OK Attika
OKG

8,15 m

-0,20 m

H = 8,35 m \approx 8,40 m

Höhe Attika gegenüber OK Dach

$H_A \leq 1,20 \text{ m i.M}$

$h_w = (8,4 - 1,20) / 2 = 3,60 \text{ m}$

Windlast am Wandkopf der Giebelwand

$$W = 3,60 * 0,76 + 1,20 * 1,14 = 4,104 \text{ kN/m} \approx \mathbf{4,1 \text{ kN/m}}$$

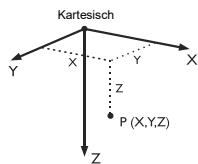
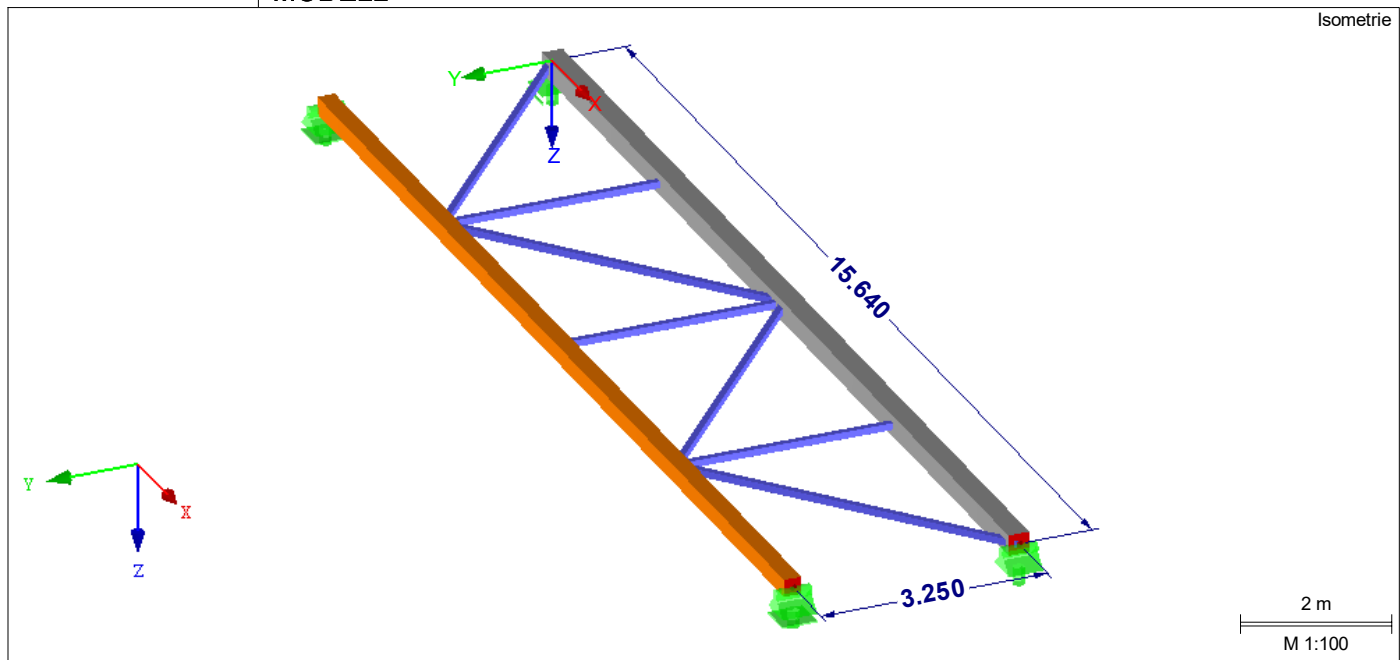
Sporthalle CJD Erfurt

Dachverband

MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	: DV
	Modelbezeichnung	: Dachverband
Projektname	Projektname	: S-4350
	Projektbezeichnung	: Sporthalle CJD Erfurt
Modelltyp	Modelltyp	: 3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990
		: Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
Optionen	<input type="checkbox"/> CQC-Regel anwenden	
	<input type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen	
Erdbeschleunigung	g	: 10.00 m/s ²

MODELL



1.1 KNOTEN

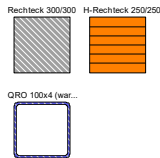
Knoten Nr.	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	-	Kartesisch	0.000	0.000	0.000	
2	-	Kartesisch	3.910	0.000	0.000	
3	-	Kartesisch	7.820	0.000	0.000	
4	-	Kartesisch	11.730	0.000	0.000	
5	-	Kartesisch	15.640	0.000	0.000	
6	-	Kartesisch	0.000	3.250	0.000	
7	-	Kartesisch	3.910	3.250	0.000	
8	-	Kartesisch	7.820	3.250	0.000	
9	-	Kartesisch	11.730	3.250	0.000	
10	-	Kartesisch	15.640	3.250	0.000	

1.2 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ _M [-]	Material- Modell
1	Beton C25/30 | DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 3100.00	1291.67	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
2	Baustahl S 235 | DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
3	Brettschichtholz GL28c (quer zur Faser) | EN 1995-1-1:2009-10 39.00	72.00	3.70	5.00E-06	1.25	Isotrop linear elastisch

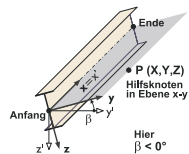
Sporthalle CJD Erfurt

Dachverband



1.3 QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _T [cm ⁴]		I _y [cm ⁴]		I _z [cm ⁴]		Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
		A [cm ²]		A _y [cm ²]		A _z [cm ²]				Breite b	Höhe h
1	Rechteck 300/300										
	1	113940.00		67500.00		67500.00		0.00	0.00	300.0	300.0
		900.00		750.00		750.00					
2	H-Rechteck 250/250										
	3	54947.92		32552.08		32552.08		0.00	0.00	250.0	250.0
		625.00		520.83		520.83					
3	QRO 100x4 (warmgefertigt)										
	2	361.00		232.00		232.00		0.00	0.00	100.0	100.0
		15.20		6.46		6.46					



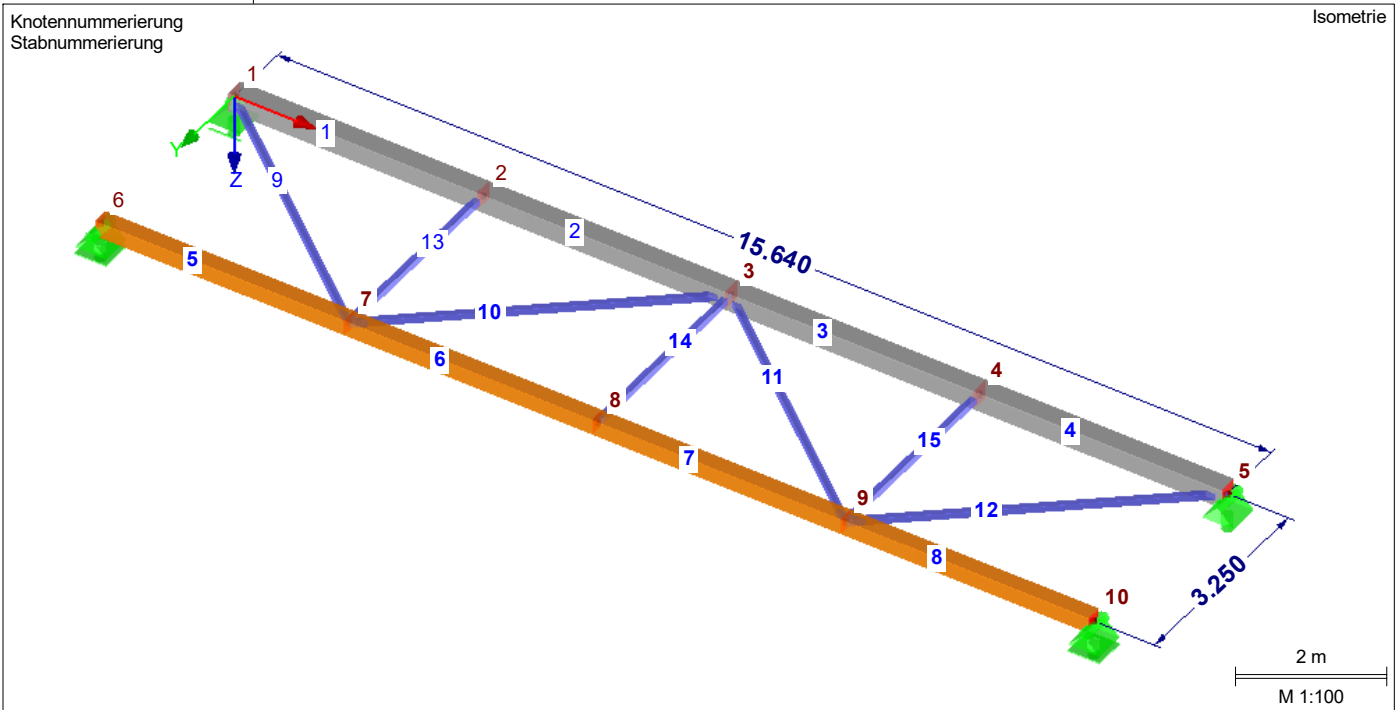
1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung Typ	β [°]	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende			Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Balkenstab	1	2	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.910	X
2	Balkenstab	2	3	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.910	X
3	Balkenstab	3	4	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.910	X
4	Balkenstab	4	5	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.910	X
5	Balkenstab	6	7	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.910	X
6	Balkenstab	7	8	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.910	X
7	Balkenstab	8	9	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.910	X
8	Balkenstab	9	10	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.910	X
9	Fachwerk (nur N)	1	7	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	5.084	XY
10	Fachwerk (nur N)	7	3	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	5.084	XY
11	Fachwerk (nur N)	3	9	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	5.084	XY
12	Fachwerk (nur N)	9	5	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	5.084	XY
13	Fachwerk (nur N)	2	7	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.250	Y
14	Fachwerk (nur N)	3	8	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.250	Y
15	Fachwerk (nur N)	4	9	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.250	Y

1.8 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Folge	Lagerdrehung [°]			Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
			um X	um Y	um Z		u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z
1	5	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	1	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	6,10	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MODELL - KNOTEN UND STÄBE



2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 | DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF2	Wind in +Y	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF3	Wind in -Y	Wind	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

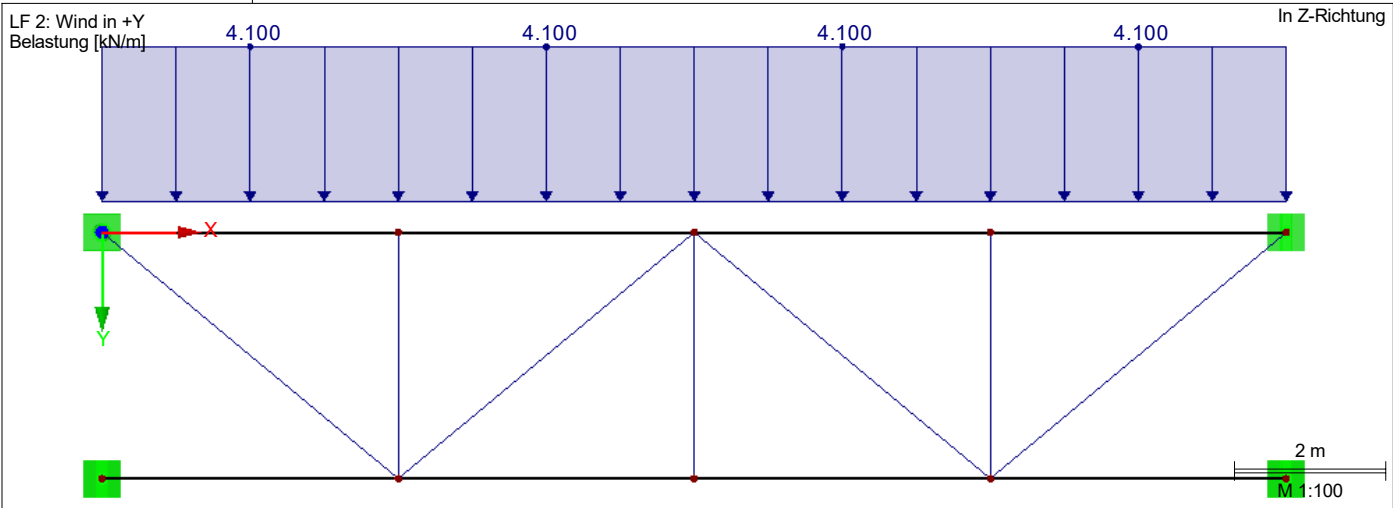
Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter			
		Berechnungstheorie	Stab	Querschnitt	Stab
LF2	Wind in +Y	Berechnungstheorie	Stab	Querschnitt	Stab
LF3	Wind in -Y	Berechnungstheorie	Stab	Querschnitt	Stab

3.2 STABLASTEN

LF2: Wind in +Y

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Lastparameter		
							Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	1-4	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	4.100	kN/m

LF2: WIND IN +Y

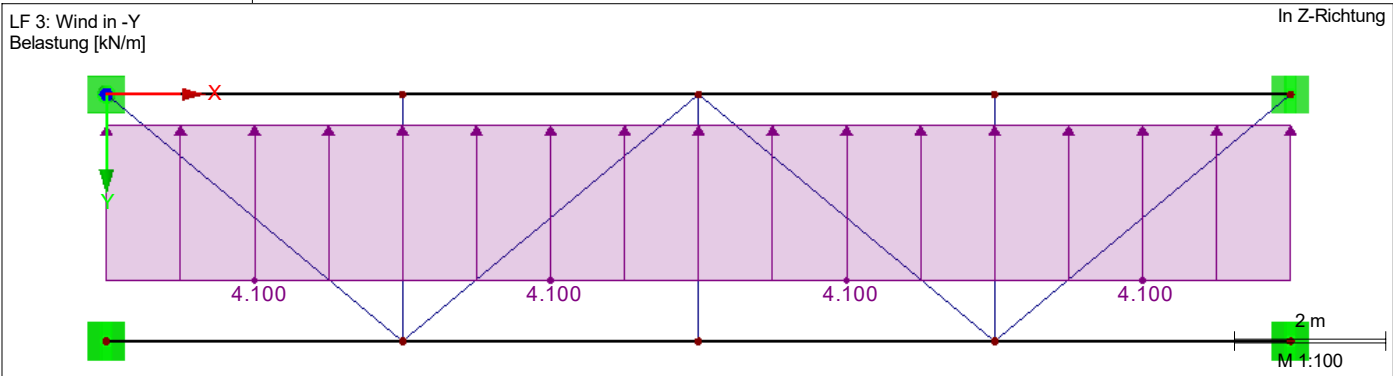


3.2 STABLASTEN

LF3: Wind in -Y

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Lastparameter		
							Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	1-4	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	-4.100	kN/m

LF3: WIND IN -Y



Sporthalle CJD Erfurt

Dachverband

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
LF2 - Wind in +Y			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	64.12	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	64.12	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.82, Y:0.41, Z:0.00 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
Max. Verschiebung in X	5.2	mm	Stab Nr. 12, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	13.5	mm	Stab Nr. 2, x: 3.910 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	13.5	mm	Stab Nr. 2, x: 3.910 m
Max. Verdrehung um X	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Z	2.4	mrاد	
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
LF3 - Wind in -Y			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	-64.12	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-64.12	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.82, Y:0.41, Z:0.00 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
Max. Verschiebung in X	-5.2	mm	Stab Nr. 12, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	-13.5	mm	Stab Nr. 2, x: 3.910 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	13.5	mm	Stab Nr. 2, x: 3.910 m
Max. Verdrehung um X	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Z	-2.4	mrاد	
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Gesamt			
Max. Verschiebung in X	5.2	mm	LF2, Stab Nr. 12, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	13.5	mm	LF2, Stab Nr. 2, x: 3.910 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	13.5	mm	LF2, Stab Nr. 2, x: 3.910 m
Max. Verdrehung um X	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Z	2.4	mrاد	LF2,
Anzahl 1D-Finite-Elemente (Stabelemente)	15		
Anzahl der FE-Knoten	10		
Anzahl der Gleichungen	60		
Maximale Anzahl Iterationen	100		

Sporthalle CJD Erfurt

Dachverband

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Stabteilungen für Ergebnisse der Stäbe	10		
Stabteilungen der Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
Stab-Schubsteifigkeiten (A-y, A-z) berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Sonstige Einstellungen	Maximale Anzahl Iterationen : 100 Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe : 10 Stabteilungen Seilstäbe, Bettungs- und Voutenstäbe : 10 Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte : 10		
Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren <input checked="" type="checkbox"/> Steifigkeitsänderungen berücksichtigen (Materialien, Querschnitte, Stäbe, Lastfälle und Kombinationen) <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur-/Verformungslasten ohne Steifigkeitsänderungen anwenden		
Genauigkeit und Toleranz	<input type="checkbox"/> Standardeinstellung ändern		

4.3 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			M _T	Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z		M _y	M _z	
Querschnitt-Nr. 1: Rechteck 300/300										
1	LF3	MAX N	0.000	▷ 31.88	-5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	LF2	MIN N	0.000	▷ -31.88	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	LF2	MAX V _y	0.000	▷ -31.88	▷ 15.87	0.00	0.00	0.00	0.00	9.60
2	LF3	MIN V _y	0.000	31.88	▷ -15.87	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.60
1	LF2	MAX V _z	0.000	-31.88	5.56	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	LF2	MIN V _z	0.000	-31.88	5.56	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	LF2	MAX M _T	0.000	-31.88	5.56	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00
1	LF2	MIN M _T	0.000	-31.88	5.56	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00
1	LF2	MAX M _y	0.000	-31.88	5.56	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00
1	LF2	MIN M _y	0.000	-31.88	5.56	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00
2	LF3	MAX M _z	3.910	31.88	0.16	0.00	0.00	0.00	▷ 21.13	
2	LF2	MIN M _z	3.910	-31.88	-0.16	0.00	0.00	0.00	▷ -21.13	
Querschnitt-Nr. 2: H-Rechteck 250/250										
6	LF2	MAX N	0.000	▷ 32.02	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	
6	LF3	MIN N	0.000	▷ -32.02	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	
6	LF2	MAX V _y	0.000	▷ 32.02	▷ 0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF3	MIN V _y	0.000	-32.02	▷ -0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	LF2	MAX V _z	0.000	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	LF2	MIN V _z	0.000	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	LF2	MAX M _T	0.000	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00
5	LF2	MIN M _T	0.000	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00
5	LF2	MAX M _y	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00
5	LF2	MIN M _y	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00
6	LF3	MAX M _z	3.910	-32.02	-0.04	0.00	0.00	0.00	▷ 0.15	
6	LF2	MIN M _z	3.910	32.02	0.04	0.00	0.00	0.00	▷ -0.15	
Querschnitt-Nr. 3: QRO 100x4 (warmgefertigt)										
9	LF2	MAX N	0.000	▷ 41.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9	LF3	MIN N	0.000	▷ -41.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9	LF2	MAX V _y	0.000	▷ 41.46	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MIN V _y	0.000	41.46	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MAX V _z	0.000	41.46	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MIN V _z	0.000	41.46	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MAX M _T	0.000	41.46	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MIN M _T	0.000	41.46	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MAX M _y	0.000	41.46	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00
9	LF2	MIN M _y	0.000	41.46	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	0.00	0.00
9	LF2	MAX M _z	0.000	41.46	0.00	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	
9	LF2	MIN M _z	0.000	41.46	0.00	0.00	0.00	0.00	▷ 0.00	

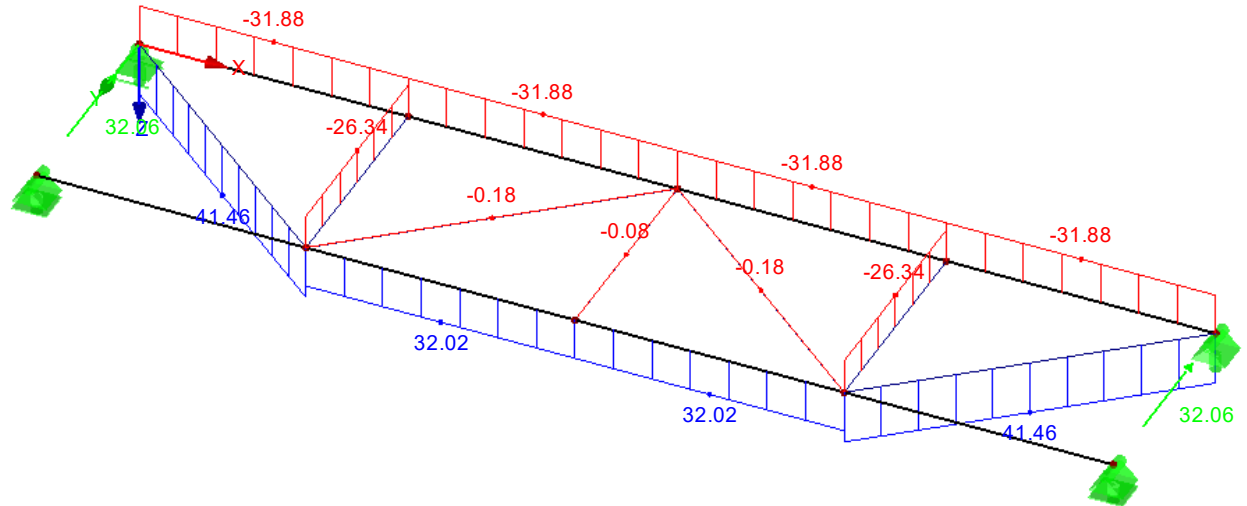
Sporthalle CJD Erfurt

Dachverband

■ SCHNITTGRÖSSEN N, LAGERREAKTIONEN

LF 2: Wind in +Y
Schnittgrößen N
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie



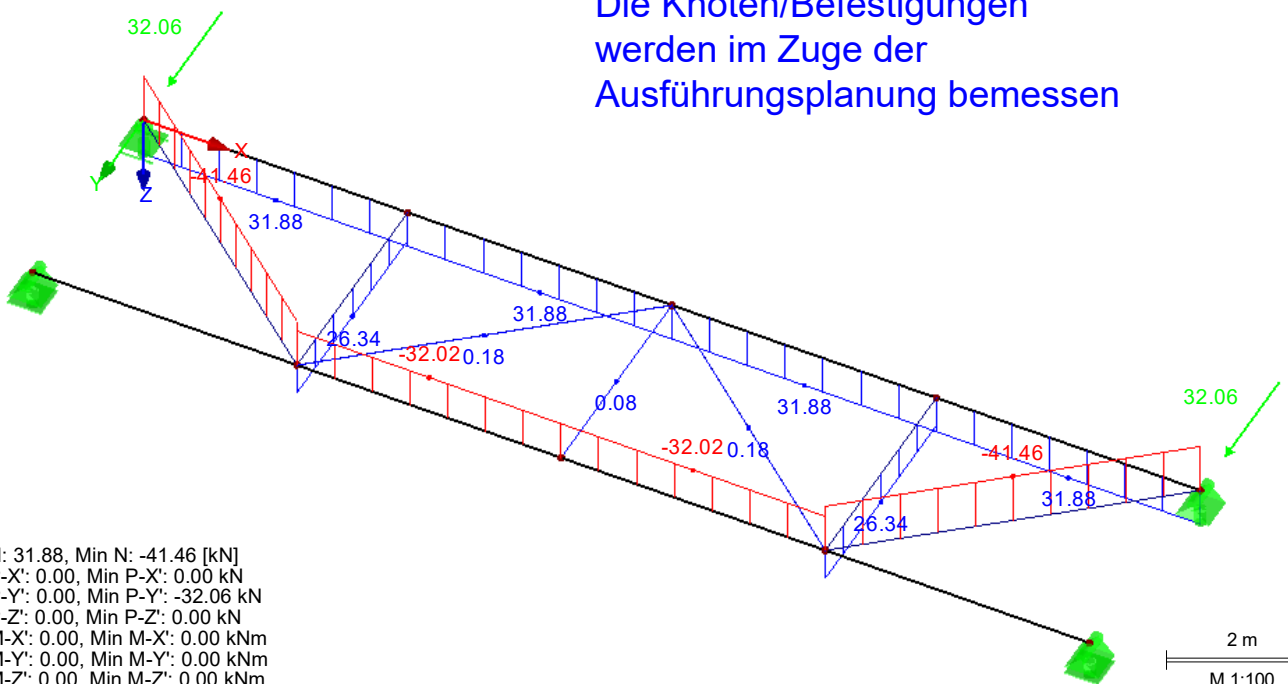
Max N: 41.46, Min N: -31.88 [kN]
Max P-X: 0.00, Min P-X: 0.00 kN
Max P-Y: 32.06, Min P-Y: 0.00 kN
Max P-Z: 0.00, Min P-Z: 0.00 kN
Max M-X: 0.00, Min M-X: 0.00 kNm
Max M-Y: 0.00, Min M-Y: 0.00 kNm
Max M-Z: 0.00, Min M-Z: 0.00 kNm

2 m
M 1:100

■ SCHNITTGRÖSSEN N, LAGERREAKTIONEN

LF 3: Wind in -Y
Schnittgrößen N
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie



Die Knoten/Befestigungen
werden im Zuge der
Ausführungsplanung bemessen

Max N: 31.88, Min N: -41.46 [kN]
Max P-X: 0.00, Min P-X: 0.00 kN
Max P-Y: 0.00, Min P-Y: -32.06 kN
Max P-Z: 0.00, Min P-Z: 0.00 kN
Max M-X: 0.00, Min M-X: 0.00 kNm
Max M-Y: 0.00, Min M-Y: 0.00 kNm
Max M-Z: 0.00, Min M-Z: 0.00 kNm

2 m
M 1:100

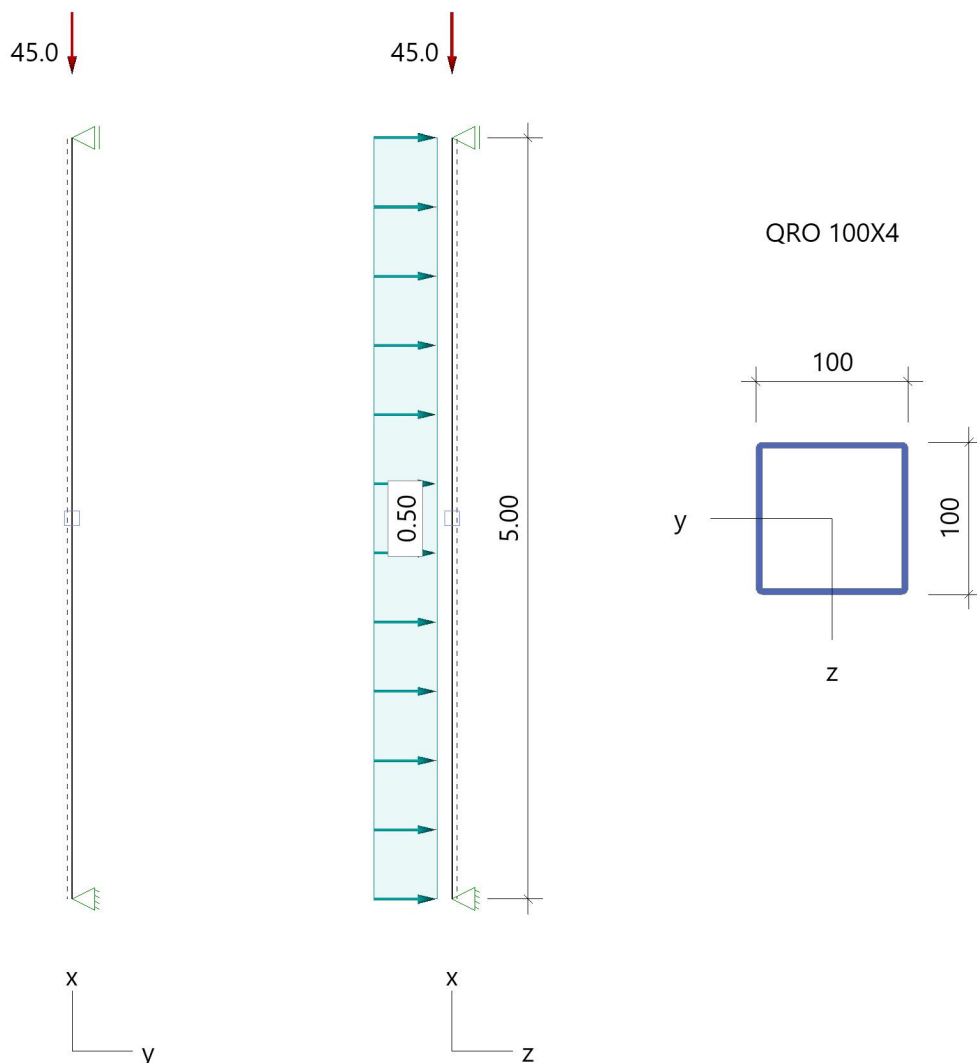
Position: DV-St Aussteifungsverband - Druckstab - Bemessung

Stahlstütze (x64) STS+ 02/2024 (FRILO R-2024-2/P02)

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	$\delta_{lim} =$	1.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	$\delta_{lim} =$	$l_{eff}/300$

System Pendelstütze



Stütze: Höhe = 5.00 m Material: S235 Querschnitt: QRO 100X4(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	5.00	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0

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

Belastung**Einwirkungen(Ew)**

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00

Lasten**Lastarten**

Art 14 = Kopflast kN 2 = Gleichstreckenlast kN/m
Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

Standard-Lastfälle und Lasten

Nr	Art	in/um	pi	a [m]	pj	l [m]	Ew
1	14	in x-Richtung	45.0	5.00		-	9
2	2	in z-Richtung	0.50	-		-	99

Ergebnisse**Zusammenfassung**

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	η
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,19
ständig/vorübergehend	1	Stabilität	0,72
charakteristisch	5	Absolutverformung	0,83

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	-68.3	1.7	0.00	0.0	0.00
2.50	-67.9	0.0	2.11	0.0	0.00
5.00	-67.5	-1.7	0.00	0.0	0.00

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

x [m]	Qkl	η_N	η_{Vz}	η_{My}	η_{Vy}	η_{Mz}	η_{MyMz}	η
0.00	1	0.19	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
2.50	1	0.19	0.00	0.16	0.00	0.00	0.16	0.19
5.00	1	0.19	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N _{Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	GI	η	Lfk
2.50	1	68.3	2.11	6.61	0.72	1

Gebrauchstauglichkeit**Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{cd} = 1.0$ cm**

x [m]	$f_{x,Ed}$ [cm]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	η	Lfk
2.50	-0.04	0.0	0.8	0.8	0.83	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
2.50	5.00	0.00	5.00	0.8	1.7	0.50	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	-0.6	-	-	-	-
		Lf 1	9	-45.0	-	-	-	-
		Lf 2	99	-	1.3	-	-	-
Kopf	5.00	Lf 2	99	-	1.3	-	-	-

Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

Lfk	Bemessungssituation	[Lastfall:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	Eigengewicht: 1,35 + 1:1,50 + 2:1,35
5	charakteristisch	Eigengewicht: 1,00 + 1:1,00 + 2:1,00

Position: DV-Holz möglicher Dachverband aus Holz

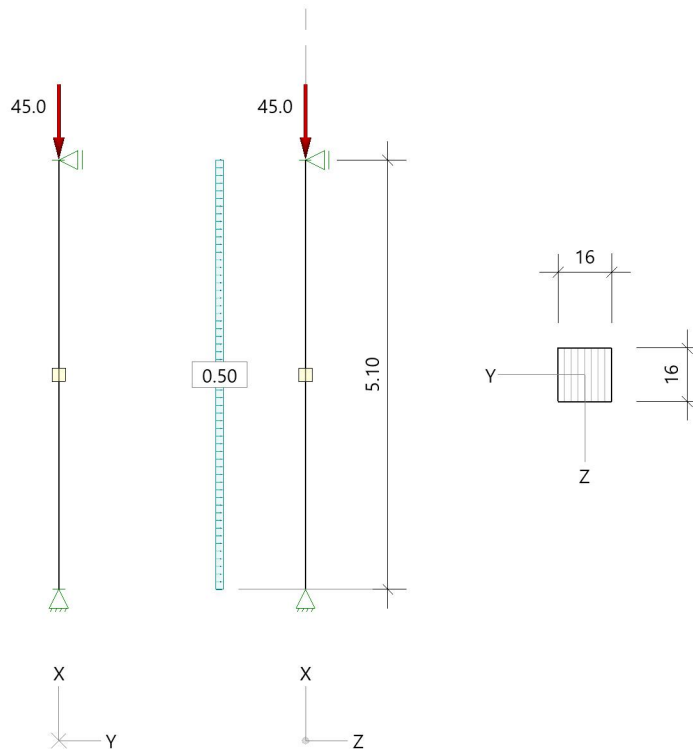
Holzstütze (x64) HO1+ 02/2024 (FRILO R-2024-2/P02)

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=5.10m, b/h=16.0/16.0cm, GL24c, NKL 2, EN 14080:2013

Lamellen/Schichten parallel h(z)

Lasten

Liste der Lasten

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	0.5	5.10			1.00		AUTO_G_Mat
2	2 X	9	45.0	5.10			1.00		
3	10 Z	99	0.50				1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt

10 = Gleichlast: Q1[kN/m]

EWG: 99=ständig; 9=Windlasten

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

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=2.55m b/h=16.0/16.0cm						
Nx	-0.7	$K_{mod}=0.60$	$\gamma_M=1.30$	-0.03	9.92	0.00
My	2.19	$k_{m,y}=1.00$		3.21	11.08	0.29
N,M						0.29
Nachweis Schub und Torsion x=5.10m b/h=16.0/16.0cm						
Vz	-1.7	$K_{mod}=0.60$	$\gamma_M=1.30$	-0.10	1.62	0.09
V,Mt		$k_{cr}=0.71$				0.09
LK2: 1.35*G1 Lamellenrichtung || h						

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=2.55m b/h=16.0/16.0cm						
Nx	-68.2	$K_{mod}=1.00$	$\gamma_M=1.30$	-2.66	16.54	0.16
My	2.19	$k_{m,y}=1.00$		3.21	18.46	0.17
N,M						0.20
Nachweis Stabilität x=2.55m b/h=16.0/16.0cm						
Nx	-68.2	$K_{mod}=1.00$	$\gamma_M=1.30$	-2.66	16.54	0.50
My	2.19	$k_{c,y}=0.32$	$k_{c,z}=0.32$	3.21	18.46	0.17
N,M		$k_{crit,y}=1.00$				0.68
Nachweis Schub und Torsion x=5.10m b/h=16.0/16.0cm						
Vz	-1.7	$K_{mod}=1.00$	$\gamma_M=1.30$	-0.10	2.69	0.05
V,Mt		$k_{cr}=0.71$				0.05
LK1: 1.35*G1+1.50*W2 Lamellenrichtung || h Knicklänge: $s_{ky}=5.10m$ $s_{kz}=5.10m$ Kipplänge: $s_b=5.10m$ Schlankheit: $\lambda_y=110.4$ $\lambda_z=110.4$ $\lambda_{rel,c,y}=1.71$ $\lambda_{rel,c,z}=1.71$ $\lambda_{rel,m,y}=0.38$ $\lambda_{rel,m,z}=0.40$ Anteil N(g)/N(g+q) = 1%; $\psi_2(LF, \sigma_{max})=0.00$; $K_{def}=0.80$						

Maßgebende Verformungen

LK	Gz	Situation	Nachweis	x [m]	L [m]	w [cm]	W _{lim} [h/]	W _{lim} [cm]	η
Richtung Z									
3	SLS	selten/charakteris.	FE, inst	2.55	5.10	0.7	300	1.7	0.43
5	SLS	quasiständig	FE, netfin	2.55	5.10	1.3	300	1.7	0.78
3	SLS	selten/charakteris.	FE, fin	2.55	5.10	1.3	200	2.6	0.52
1	STR	ständig/vorübergeh.	FE, fin	2.55	5.10	2.3			
Gz(Grenzzustand): SLS(Gebrauchstauglichkeit) STR(Tragfähigkeit) Nachweis(System): FE(Feld) inst: Elastisch; fin: Elastisch mit kriechen									

4. Dachdecke über dem Anbau

4.1 Geschossdecken Durchbiegungsbegrenzungen

Geschossdecken - Durchbiegungsbegrenzungen

Statisches System	kreuzweise gespannte Flachdecken z.T. mit Unterzügen
Bauteildicke	<p>Beschränkung der Durchbiegung unter quasi-ständiger Last (DIN EN 1992-1-1 mit NA)</p> <p>durch Begrenzung der Biegeschlankheit für</p> <ul style="list-style-type: none"> - normale Anforderungen: $d \geq l_i / (35 \cdot K)$ - erhöhte Anforderungen: z.B. bei trennwandtragenden Bauteilen: $d \geq l_i^2 / (150 \cdot K^2)$ <p>Dachdecken über EG / Umkleidebereich</p> <p>Stützweite: $l_s = 465 \text{ cm}$</p> <p>System: Randfeld (maßgebend) $K = 1,3$ aber $\min l \leq 0,8 \text{ max. } l \rightarrow K = 1,0$</p> <p>erf. Nutzhöhe: bei normalen Anforderungen: $d \geq 13,3 \text{ cm}$ bei erhöhten Anforderungen: $d \geq 14,4 \text{ cm}$</p> <p>Erforderliche Plattendicke: $14,4 + 3,0 = h \geq 17,4 \text{ cm}$ gewählte Bauteildicke: $h = 18 \text{ cm}$ (Decke über EG / Umkleidebereich)</p> <p>Dachdecken über EG / Klassenzimmer / Geräteraum 02</p> <p>Stützweite: $l_s = 610 \text{ cm}$</p> <p>System: Randfeld (maßgebend) $K = 1,3$ aber $\min l \leq 0,8 \text{ max. } l \rightarrow K = 1,0$</p> <p>erf. Nutzhöhe: bei normalen Anforderungen: $d \geq 17,4 \text{ cm}$</p> <p>Es sind keine erhöhten Anforderungen zu berücksichtigen, da keine nichttragende Trennwände vorhanden sind.</p> <p>Erforderliche Plattendicke: $17,4 + 3,0 = h \geq 20,4 \text{ cm}$ gewählte Bauteildicke: $h = 22 \text{ cm}$ (Decke über Klassenzimmer und Geräteraum 02 in Achse 3-4)</p>
Sonstiges	<p>Um unnötig hohe (unrealistische) Auflagerkräfte an einspringenden Wandecken in der Berechnung zu vermeiden, werden für die Wandauflager hohe Federkonstanten berücksichtigt. Die damit verbundenen Auflagerabsenkungen sind $\leq 0,5 \text{ mm}$ und somit vertretbar klein.</p>

Decke über EG (Dachdecke) im Anbau

Statisches System	kreuzweise gespannte Deckenplatte
Expositionsklasse	XC1 Mindestbetongüte \geq C16/20
Betondeckung	erf. nom c = 1,5 + 1,0 cm = 2,50 cm mit $c_{\min} = 15$ mm infolge $d_s \leq 14$ mm gewählt: nom c \geq 2,5 cm
Bauteildicke	h = 18 cm Normalbereich h = 22 cm Klassenbereich
Beton (gewählt)	C25/30
Betonstahl	B 500 A Stabstahl / Matten
Grundbewehrung	h \geq 18 cm oben Q 257A unten Q 257A h \geq 22 cm oben Q 335A unten Q 524A
Einfassbewehrung	Deckenplatte oben + unten jeweils \varnothing 12 , Steckbügel \varnothing 8/150
Durchstanzbewehrung	Durchstanzbewehrung siehe jeweilige Nachweisposition
Belastungen	Siehe Kapitel Lastzusammenstellung Ausbau (Normalbereich) 1,20 kN/m² Ausbau (Stuhllager) 0,95 kN/m² Schnee (Schneeanhäufung) 1,04 kN/m² (2,04) Extensive Begrünung 2,00 kN/m² (1,00) Nutzlast (1,0 kN/m ²) wird nicht maßgebend, da keine Überlagerung mit der Schneelast erforderlich

Zusätzliche Lasten auf die Decke über EG (Dach)

Randlast aus Oberlichter 1,50 * 1,50

Ständ. Last $0,5 \text{ kN/m}^2 * 0,75 = 0,38 = g_R \approx 0,50 \text{ kN/m}$

Schneelast $0,7 \text{ kN/m}^2 * 0,75 = 0,53 = s_R \approx 0,60 \text{ kN/m}$

Randlast aus Attika

$g_{w4} = 6,00 \text{ kN/m}$

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

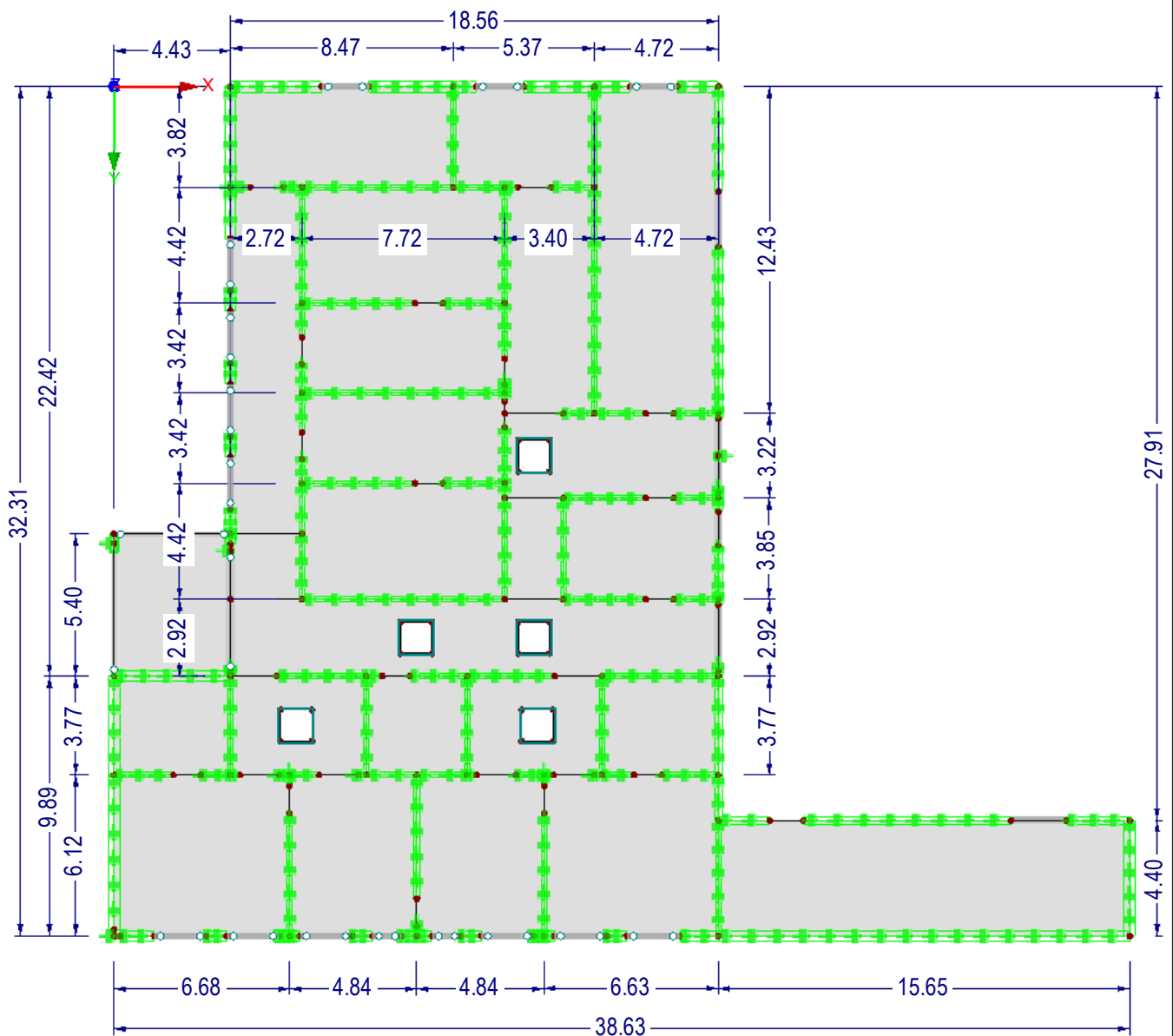
MODELL-BASISANGABEN

Allgemein

Modellname	: D-EG - LP4
Modelbezeichnung	: Decke über EG (Anbau)
Projektname	: S-4350
Projektbezeichnung	: Sporthalle CJD Erfurt
Modelltyp	: 2D-XY (uz/ϕx/ϕy)
Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland

MODELL

In Z-Richtung



5 m
M 1:250

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

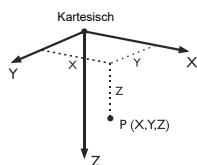
Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

	Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	l_{FE}	: 0.250 m
		Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	ε	: 0.001 m
		Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)		: 500
	Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik		: 10
		<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen		
		<input checked="" type="checkbox"/> Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt		
	Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_D	: 1.800
		Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	α	: 0.50 °
		Form der Finiten Elemente:		: Drei- und Vierecke
				<input checked="" type="checkbox"/> Gleiche Quadrate generieren, wo möglich



■ 1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten		Kommentar
				X [m]	Y [m]	
1	Standard	-	Kartesisch	4.430	0.000	
2	Standard	-	Kartesisch	14.870	3.820	
3	Standard	-	Kartesisch	4.430	3.820	
4	Standard	-	Kartesisch	0.000	22.420	
5	Standard	-	Kartesisch	12.900	0.000	
6	Standard	-	Kartesisch	12.900	3.820	
7	Standard	-	Kartesisch	18.270	0.000	
8	Standard	-	Kartesisch	18.270	3.820	
9	Standard	-	Kartesisch	22.990	0.000	
10	Standard	-	Kartesisch	0.000	17.020	
11	Standard	-	Kartesisch	7.145	8.240	
12	Standard	-	Kartesisch	14.865	12.430	
13	Standard	-	Kartesisch	14.865	15.650	
14	Standard	-	Kartesisch	7.150	3.820	
15	Standard	-	Kartesisch	14.865	8.240	
16	Standard	-	Kartesisch	7.145	17.020	
17	Standard	-	Kartesisch	7.145	11.660	
18	Standard	-	Kartesisch	0.000	32.310	
20	Standard	-	Kartesisch	14.865	11.660	
22	Standard	-	Kartesisch	7.145	15.080	
23	Standard	-	Kartesisch	17.085	15.650	
24	Standard	-	Kartesisch	22.985	15.650	
25	Standard	-	Kartesisch	14.865	15.080	
26	Standard	-	Kartesisch	4.430	19.500	
27	Standard	-	Kartesisch	7.145	19.500	
28	Standard	-	Kartesisch	17.085	19.500	
29	Standard	-	Kartesisch	22.985	19.500	
30	Standard	-	Kartesisch	14.865	19.500	
31	Standard	-	Kartesisch	18.265	12.430	
32	Standard	-	Kartesisch	22.985	12.430	
33	Standard	-	Kartesisch	17.085	12.430	
34	Standard	-	Kartesisch	4.430	22.420	
35	Standard	-	Kartesisch	9.605	22.420	
36	Standard	-	Kartesisch	18.565	22.420	
37	Standard	-	Kartesisch	22.985	22.420	
38	Standard	-	Kartesisch	13.435	22.420	
39	Standard	-	Kartesisch	4.430	26.190	
40	Standard	-	Kartesisch	9.605	26.190	
41	Standard	-	Kartesisch	18.565	26.190	
42	Standard	-	Kartesisch	22.985	26.190	
43	Standard	-	Kartesisch	13.435	26.190	
44	Standard	-	Kartesisch	15.375	20.360	
45	Standard	-	Kartesisch	0.000	26.190	
46	Standard	-	Kartesisch	16.575	20.360	
47	Standard	-	Kartesisch	15.375	21.560	
48	Standard	-	Kartesisch	16.575	21.560	
49	Standard	-	Kartesisch	22.985	32.310	
50	Standard	-	Kartesisch	38.635	32.310	
51	Standard	-	Kartesisch	10.895	20.360	
52	Standard	-	Kartesisch	11.520	26.190	
53	Standard	-	Kartesisch	11.520	32.310	
54	Standard	-	Kartesisch	16.360	26.190	
55	Standard	-	Kartesisch	16.360	32.310	
56	Standard	-	Kartesisch	6.680	26.190	
57	Standard	-	Kartesisch	6.680	32.310	
58	Standard	-	Kartesisch	38.635	27.910	

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ 1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten		Kommentar
				X [m]	Y [m]	
59	Standard	-	Kartesisch	22.985	27.910	
60	Standard	-	Kartesisch	36.235	27.910	
61	Standard	-	Kartesisch	34.135	27.910	
62	Standard	-	Kartesisch	26.235	27.910	
63	Standard	-	Kartesisch	24.935	27.910	
64	Standard	-	Kartesisch	9.700	0.000	
65	Standard	-	Kartesisch	7.900	0.000	
66	Standard	-	Kartesisch	13.780	0.000	
67	Standard	-	Kartesisch	15.590	0.000	
68	Standard	-	Kartesisch	19.630	0.000	
69	Standard	-	Kartesisch	21.430	0.000	
70	Standard	-	Kartesisch	6.450	3.820	
71	Standard	-	Kartesisch	5.190	3.820	
72	Standard	-	Kartesisch	15.370	3.820	
73	Standard	-	Kartesisch	16.630	3.820	
74	Standard	-	Kartesisch	21.285	15.650	
75	Standard	-	Kartesisch	20.235	15.650	
76	Standard	-	Kartesisch	21.285	19.500	
77	Standard	-	Kartesisch	20.235	19.500	
78	Standard	-	Kartesisch	22.985	19.710	
79	Standard	-	Kartesisch	22.985	22.210	
80	Standard	-	Kartesisch	22.985	17.460	
81	Standard	-	Kartesisch	22.985	16.160	
82	Standard	-	Kartesisch	22.985	12.630	
83	Standard	-	Kartesisch	22.985	15.450	
86	Standard	-	Kartesisch	22.988	6.100	
87	Standard	-	Kartesisch	22.989	4.000	
88	Standard	-	Kartesisch	4.430	5.770	
89	Standard	-	Kartesisch	4.430	7.770	
90	Standard	-	Kartesisch	4.430	8.540	
91	Standard	-	Kartesisch	4.430	10.540	
92	Standard	-	Kartesisch	4.430	11.310	
93	Standard	-	Kartesisch	4.430	13.310	
94	Standard	-	Kartesisch	4.430	14.080	
95	Standard	-	Kartesisch	4.430	16.080	
96	Standard	-	Kartesisch	12.095	20.360	
97	Standard	-	Kartesisch	4.430	22.300	
98	Standard	-	Kartesisch	6.295	32.310	
99	Standard	-	Kartesisch	7.065	32.310	
100	Standard	-	Kartesisch	15.975	32.310	
101	Standard	-	Kartesisch	16.745	32.310	
102	Standard	-	Kartesisch	18.745	32.310	
103	Standard	-	Kartesisch	19.515	32.310	
104	Standard	-	Kartesisch	21.515	32.310	
105	Standard	-	Kartesisch	13.975	32.310	
106	Standard	-	Kartesisch	13.205	32.310	
107	Standard	-	Kartesisch	12.105	32.310	
108	Standard	-	Kartesisch	9.065	32.310	
109	Standard	-	Kartesisch	9.835	32.310	
110	Standard	-	Kartesisch	10.935	32.310	
111	Standard	-	Kartesisch	4.295	32.310	
112	Standard	-	Kartesisch	3.525	32.310	
113	Standard	-	Kartesisch	1.525	32.310	
114	Standard	-	Kartesisch	11.520	30.890	
115	Standard	-	Kartesisch	11.520	31.940	
116	Standard	-	Kartesisch	6.180	22.420	
117	Standard	-	Kartesisch	16.765	22.420	
118	Standard	-	Kartesisch	20.835	26.190	
119	Standard	-	Kartesisch	19.785	26.190	
120	Standard	-	Kartesisch	13.795	26.190	
121	Standard	-	Kartesisch	15.295	26.190	
122	Standard	-	Kartesisch	16.720	26.190	
123	Standard	-	Kartesisch	18.270	26.190	
124	Standard	-	Kartesisch	9.305	26.190	
125	Standard	-	Kartesisch	7.805	26.190	
126	Standard	-	Kartesisch	6.300	26.190	
127	Standard	-	Kartesisch	4.800	26.190	
128	Standard	-	Kartesisch	3.310	26.190	
129	Standard	-	Kartesisch	2.260	26.190	
130	Standard	-	Kartesisch	10.205	22.420	
131	Standard	-	Kartesisch	11.255	22.420	
132	Standard	-	Kartesisch	12.505	15.080	
133	Standard	-	Kartesisch	11.455	15.080	
134	Standard	-	Kartesisch	12.515	8.240	
135	Standard	-	Kartesisch	11.465	8.240	
136	Standard	-	Kartesisch	14.865	10.350	
137	Standard	-	Kartesisch	14.865	11.360	
138	Standard	-	Kartesisch	14.865	11.960	
139	Standard	-	Kartesisch	14.865	12.970	
140	Standard	-	Kartesisch	7.145	9.540	
141	Standard	-	Kartesisch	7.145	10.550	
142	Standard	-	Kartesisch	7.145	13.160	
143	Standard	-	Kartesisch	7.145	14.170	
144	Standard	-	Kartesisch	0.250	32.310	
145	Standard	-	Kartesisch	0.000	32.050	
146	Standard	-	Kartesisch	4.430	17.650	
147	Standard	-	Kartesisch	21.285	12.430	
148	Standard	-	Kartesisch	20.235	12.430	
149	Standard	-	Kartesisch	22.985	14.040	
150	Standard	-	Kartesisch	10.895	21.560	
151	Standard	-	Kartesisch	16.710	24.905	
152	Standard	-	Kartesisch	15.510	24.905	
153	Standard	-	Kartesisch	16.710	23.705	
154	Standard	-	Kartesisch	15.510	23.705	

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ 1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten		Kommentar
				X [m]	Y [m]	
155	Standard	-	Kartesisch	7.530	24.905	
156	Standard	-	Kartesisch	6.330	24.905	
157	Standard	-	Kartesisch	7.530	23.705	
158	Standard	-	Kartesisch	6.330	23.705	
159	Standard	-	Kartesisch	12.095	21.560	
162	Standard	-	Kartesisch	15.375	13.440	
163	Standard	-	Kartesisch	16.575	13.440	
164	Standard	-	Kartesisch	15.375	14.640	
165	Standard	-	Kartesisch	16.575	14.640	
166	Standard	-	Kartesisch	4.430	17.020	
167	Standard	-	Kartesisch	0.000	17.370	
168	Standard	-	Kartesisch	6.680	26.590	
169	Standard	-	Kartesisch	6.680	27.640	
170	Standard	-	Kartesisch	16.360	26.590	
171	Standard	-	Kartesisch	16.360	27.640	
172	Standard	-	Kartesisch	4.430	17.400	

■ 1.2 LINIEN

Linie			Linienlänge		
Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	L [m]		Kommentar
1	Polylinie	1,65	3.470	X	
2	Polylinie	1,3	3.820	Y	
3	Polylinie	3,71	0.760	X	
4	Polylinie	5,66	0.880	X	
5	Polylinie	6,2	1.970	X	
6	Polylinie	7,68	1.360	X	
7	Polylinie	3,88	1.950	Y	
8	Polylinie	5,6	3.820	Y	
9	Polylinie	7,8	3.820	Y	
10	Polylinie	11,140	1.300	Y	
11	Polylinie	17,142	1.500	Y	
12	Polylinie	11,135	4.320	X	
13	Polylinie	8,31	8.610	Y	
14	Polylinie	14,6	5.750	X	
15	Polylinie	15,136	2.110	Y	
16	Polylinie	22,16	1.940	Y	
17	Polylinie	14,11	4.420	XY	
18	Polylinie	2,72	0.500	X	
19	Polylinie	2,15	4.420	XY	
20	Polylinie	9,87	4.000	Y	
21	Polylinie	20,138	0.300	Y	
22	Polylinie	17,20	7.720	X	
23	Polylinie	32,82	0.200	Y	
24	Polylinie	25,13	0.570	Y	
25	Polylinie	24,81	0.510	Y	
26	Polylinie	22,133	4.310	X	
27	Polylinie	23,75	3.150	X	
28	Polylinie	31,148	1.970	X	
29	Polylinie	26,27	2.715	X	
30	Polylinie	27,30	7.720	X	
31	Polylinie	28,77	3.150	X	
32	Polylinie	30,28	2.220	X	
33	Polylinie	23,28	3.850	Y	
34	Polylinie	33,31	1.180	X	
35	Polylinie	34,116	1.750	X	
36	Polylinie	35,130	0.600	X	
37	Polylinie	36,37	4.420	X	
38	Polylinie	38,117	3.330	X	
39	Polylinie	39,127	0.370	X	
40	Polylinie	40,52	1.915	X	
41	Polylinie	41,119	1.220	X	
42	Polylinie	43,120	0.360	X	
43	Polylinie	158,157	1.200	X	
44	Polylinie	34,39	3.770	Y	
45	Polylinie	35,40	3.770	Y	
46	Polylinie	38,43	3.770	Y	
47	Polylinie	36,41	3.770	Y	
48	Polylinie	29,78	0.210	Y	
49	Polylinie	37,42	3.770	Y	
50	Polylinie	4,45	3.770	Y	
51	Polylinie	4,34	4.430	X	
52	Polylinie	45,129	2.260	X	
53	Polylinie	59,63	1.950	X	
54	Polylinie	49,50	15.650	X	
55	Polylinie	56,168	0.400	Y	
56	Polylinie	52,114	4.700	Y	
57	Polylinie	18,144	0.250	X	
58	Polylinie	45,145	5.860	Y	
59	Polylinie	42,59	1.720	Y	
60	Polylinie	52,43	1.915	X	
61	Polylinie	53,107	0.585	X	
62	Polylinie	54,122	0.360	X	
63	Polylinie	55,101	0.385	X	
64	Polylinie	54,170	0.400	Y	
65	Polylinie	56,125	1.125	X	
66	Polylinie	57,99	0.385	X	
67	Polylinie	157,155	1.200	Y	
68	Polylinie	58,50	4.400	Y	
69	Polylinie	59,49	4.400	Y	
70	Polylinie	60,58	2.400	X	
71	Polylinie	61,60	2.100	X	

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ 1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
72	Polylinie	62,61	7.900	X	
73	Polylinie	63,62	1.300	X	
74	Polylinie	158,156	1.200	Y	
75	Polylinie	12,139	0.540	Y	
76	Polylinie	12,33	2.220	X	
77	Polylinie	13,30	3.850	Y	
78	Polylinie	13,23	2.220	X	
79	Polylinie	64,5	3.200	X	
80	Polylinie	65,64	1.800	X	
81	Polylinie	66,67	1.810	X	
82	Polylinie	67,7	2.680	X	
83	Polylinie	68,69	1.800	X	
84	Polylinie	69,9	1.560	X	
85	Polylinie	70,14	0.700	X	
86	Polylinie	71,70	1.260	X	
87	Polylinie	72,73	1.260	X	
88	Polylinie	73,8	1.640	X	
89	Polylinie	74,24	1.700	X	
90	Polylinie	75,74	1.050	X	
91	Polylinie	76,29	1.700	X	
92	Polylinie	77,76	1.050	X	
93	Polylinie	78,79	2.500	Y	
94	Polylinie	79,37	0.210	Y	
95	Polylinie	80,29	2.040	Y	
96	Polylinie	81,80	1.300	Y	
97	Polylinie	82,149	1.410	Y	
98	Polylinie	83,24	0.200	Y	
101	Polylinie	86,32	6.330	Y	
102	Polylinie	87,86	2.100	Y	
103	Polylinie	88,89	2.000	Y	
104	Polylinie	89,90	0.770	Y	
105	Polylinie	90,91	2.000	Y	
106	Polylinie	91,92	0.770	Y	
107	Polylinie	92,93	2.000	Y	
108	Polylinie	93,94	0.770	Y	
109	Polylinie	94,95	2.000	Y	
110	Polylinie	95,166	0.940	Y	
111	Polylinie	26,97	2.800	Y	
112	Polylinie	97,34	0.120	Y	
113	Polylinie	98,57	0.385	X	
114	Polylinie	99,108	2.000	X	
115	Polylinie	100,55	0.385	X	
116	Polylinie	101,102	2.000	X	
117	Polylinie	102,103	0.770	X	
118	Polylinie	103,104	2.000	X	
119	Polylinie	104,49	1.470	X	
120	Polylinie	105,100	2.000	X	
121	Polylinie	106,105	0.770	X	
122	Polylinie	107,106	1.100	X	
123	Polylinie	108,109	0.770	X	
124	Polylinie	109,110	1.100	X	
125	Polylinie	110,53	0.585	X	
126	Polylinie	111,98	2.000	X	
127	Polylinie	112,111	0.770	X	
128	Polylinie	113,112	2.000	X	
129	Polylinie	114,115	1.050	Y	
130	Polylinie	115,53	0.370	Y	
131	Polylinie	116,35	3.425	X	
132	Polylinie	117,36	1.800	X	
133	Polylinie	118,42	2.150	X	
134	Polylinie	119,118	1.050	X	
135	Polylinie	120,121	1.500	X	
136	Polylinie	121,54	1.065	X	
137	Polylinie	122,123	1.550	X	
138	Polylinie	123,41	0.295	X	
139	Polylinie	124,40	0.300	X	
140	Polylinie	125,124	1.500	X	
141	Polylinie	126,56	0.380	X	
142	Polylinie	127,126	1.500	X	
143	Polylinie	128,39	1.120	X	
144	Polylinie	129,128	1.050	X	
145	Polylinie	130,131	1.050	X	
146	Polylinie	131,38	2.180	X	
147	Polylinie	132,25	2.360	X	
148	Polylinie	133,132	1.050	X	
149	Polylinie	134,15	2.350	X	
150	Polylinie	135,134	1.050	X	
151	Polylinie	136,137	1.010	Y	
152	Polylinie	137,20	0.300	Y	
153	Polylinie	138,12	0.470	Y	
154	Polylinie	139,25	2.110	Y	
155	Polylinie	140,141	1.010	Y	
156	Polylinie	141,17	1.110	Y	
157	Polylinie	142,143	1.010	Y	
158	Polylinie	143,22	0.910	Y	
159	Polylinie	144,113	1.275	X	
160	Polylinie	145,18	0.260	Y	
161	Polylinie	146,26	1.850	Y	
162	Polylinie	147,32	1.700	X	
163	Polylinie	148,147	1.050	X	
164	Polylinie	149,83	1.410	Y	
165	Polylinie	156,155	1.200	X	
166	Polylinie	154,153	1.200	X	
167	Polylinie	153,151	1.200	Y	

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ 1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
168	Polylinie	154,152	1.200	Y	
169	Polylinie	152,151	1.200	X	
170	Polylinie	44,46	1.200	X	
171	Polylinie	46,48	1.200	Y	
172	Polylinie	44,47	1.200	Y	
173	Polylinie	47,48	1.200	X	
174	Polylinie	51,96	1.200	X	
175	Polylinie	96,159	1.200	Y	
176	Polylinie	51,150	1.200	Y	
177	Polylinie	150,159	1.200	X	
178	Polylinie	10,167	0.350	Y	
179	Polylinie	10,166	4.430	X	
180	Polylinie	166,16	2.715	X	
181	Polylinie	16,27	2.480	Y	
182	Polylinie	162,163	1.200	X	
183	Polylinie	163,165	1.200	Y	
184	Polylinie	162,164	1.200	Y	
185	Polylinie	164,165	1.200	X	
186	Polylinie	166,172	0.380	Y	
187	Polylinie	167,4	5.050	Y	
188	Polylinie	168,169	1.050	Y	
189	Polylinie	169,57	4.670	Y	
190	Polylinie	170,171	1.050	Y	
191	Polylinie	171,55	4.670	Y	
192	Polylinie	172,146	0.250	Y	

■ 1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm²]	Modul G [kN/cm²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsch.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Beton C25/30 | DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 3100.00	1291.67	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
2	Mauerwerk (Kalksandstein, Vollsteine ohne Griffflächen oder Grifföffnungen, DBM, 2.00, 12) 655.50	297.95	0.100	19.61	8.00E-06	1.00	Isotrop linear elastisch
3	Mauerwerk (Porenbetonsteine, Vollsteine, DBM, 0.60, 4) 272.00	108.80	0.250	7.85	8.00E-06	1.00	Isotrop linear elastisch

■ 1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Geometrie	Flächentyp Steifigkeit	Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	d [mm]	Fläche A [m²]	Gewicht G [kg]
1	Eben	Standard	14,85,86,3-1.80,79,8	1	Konstant	180.0	32.355	14559.90
2	Eben	Standard	4,81,82,9,88,87,18,5,8	1	Konstant	180.0	20.513	9231.03
3	Eben	Standard	14,5,19,149,150,12,17	1	Konstant	180.0	34.122	15355.10
4	Eben	Standard	12,150,149,15,151,152,22,156,155,10	1	Konstant	180.0	26.402	11881.10
5	Eben	Standard	22,21,153,75,154,147,148,26,158,157,11	1	Konstant	180.0	26.402	11881.10
6	Eben	Standard	26,148,147,24,77,30,181,16	1	Konstant	180.0	34.122	15355.10
7	Eben	Standard	3,86,85,17,10,155,156,11,157,158,16,181,29,161,192,186,110-103,7	1	Konstant	180.0	42.562	19153.00
8	Eben	Standard	18,87,88,13,34,76,153,21,152,151,15,19	1	Konstant	180.0	29.284	13178.00
9	Eben	Standard	76,34,28,163,162,23,97,164,98,89,90,27,78,24,154,75	1	Konstant	180.0	24.661	11097.60

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ 1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp		Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke		Fläche A [m²]	Gewicht G [kg]
	Geometrie	Steifigkeit			Typ	d [mm]		
10	Eben	Standard	78,33,32,77	1	Konstant	180.0	8.547	3846.15
11	Eben	Standard	101,102,20,84,83,6,9, 13,28,163,162	1	Konstant	180.0	58.662	26398.00
12	Eben	Standard	27,90,89,25,96,95,91, 92,31,33	1	Konstant	180.0	22.715	10221.80
13	Eben	Standard	29,30,32,31,92,91,48, 93,94,37,132,38,146, 145,36,131,35,112,111	1	Konstant	180.0	51.301	23085.30
14	Eben	Standard	50,51,44,143,144,52	1	Konstant	180.0	16.701	7515.49
15	Eben	Standard	35,131,45,139,140,65, 141,142,39,44	1	Konstant	180.0	18.070	8131.39
16	Eben	Standard	36,145,146,46,60,40, 45	1	Konstant	180.0	14.439	6497.60
17	Eben	Standard	38,132,47,138,137,62, 136,135,42,46	1	Konstant	180.0	17.900	8055.05
18	Eben	Standard	37,49,133,134,41,47	1	Konstant	180.0	16.663	7498.53
19	Eben	Standard	52,144,143,39,142, 141,55,188,189,113, 126-128,159,57,160,58	1	Konstant	220.0	40.872	22479.40
20	Eben	Standard	65,140,139,40,56,129, 130,125-123,114,66, 189,188,55	1	Konstant	220.0	29.621	16291.40
21	Eben	Standard	60,42,135,136,64,190, 191,115,120-122,61, 130,129,56	1	Konstant	220.0	29.621	16291.40
22	Eben	Standard	62,137,138,41,134, 133,59,69,119-116,63, 191,190,64	1	Konstant	220.0	40.545	22299.80
23	Eben	Standard	53,73-70,68,54,69	1	Konstant	220.0	68.860	37873.00
30	Eben	Standard	187,178,179,186,192, 161,111,112,51	1	Konstant	180.0	23.797	10708.70

■ 1.4.2 FLÄCHEN - INTEGRIERTE OBJEKTE

Fläche Nr.	Integrierte Objekte Nr.			Kommentar
	Knoten	Linien	Öffnungen	
7		180		
9			5	
13			3,4	
15			1	
17			2	

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

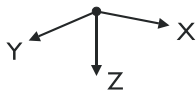
Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

1.6 ÖFFNUNGEN

Öffnung Nr.	Begrenzungslinien Nr.	In Fläche Nr.	Fläche A [m²]	Kommentar
1	43,67,165,74	15	1.440	
2	166,167,169,168	17	1.440	
3	174,175,177,176	13	1.440	
4	170,171,173,172	13	1.440	
5	182,183,185,184	9	1.440	

1.7 KNOTENLAGER



Lager Nr.	Knoten Nr.	Achsensystem	Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder			Kommentar
				u _z	φ _x	φ _y	
1	18,146	Global X,Y,Z	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	149	Global X,Y,Z	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	167	Global X,Y,Z	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

1.7.1 KNOTENLAGER - STÜTZEN

Lager Nr.	Stützen Typ Abmessungen [mm]	Höhe H [m]	Modell von Gelagert durch	Mat. Nr.	Lagerbedingungen		Schub-Steifigkeit
					Kopfpunkt	Fußpunkt	
1	b / h = 200 / 200 C _{u,x'} 0.00[kN/m] C _{u,y'} 0.00[kN/m]	3.55	Elastische Knotenlagerung C _{u,z'} 349296.000[kN/m]	1	Gelenkig	Gelenkig	<input checked="" type="checkbox"/>
2	b / h = 300 / 300 C _{u,x'} 0.00[kN/m] C _{u,y'} 0.00[kN/m]	2.50	Elastische Knotenlagerung C _{u,z'} 1116000.000[kN/m]	1	Gelenkig	Gelenkig	<input checked="" type="checkbox"/>
3	b / h = 300 / 700 C _{u,x'} 0.00[kN/m] C _{u,y'} 0.00[kN/m]	2.50	Elastische Knotenlagerung C _{u,z'} 2604000.000[kN/m]	1	Gelenkig	Gelenkig	<input checked="" type="checkbox"/>

1.7.2 KNOTENLAGER - FEDERN

Lager Nr.	Knoten Nr.	Federstab [kN/m] [kNm/rad]			Kommentar
		C _{u,z'}	C _{φ,x'}	C _{φ,y'}	
1	18,146	349296.000	-	-	
2	149	1116000.000	-	-	
3	167	2604000.000	-	-	

1.8 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Bezugs-system	Wand in Z	Lagerung			Kommentar
				u _z	φ _x	φ _y	
1	20,23,25,48,49,53,59,70,72,94,95,98,101	Lokal	<input checked="" type="checkbox"/>	Feder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stb.-Wand d=30cm
2	3,5,8-19,21,22,24,26-28,30,31,33,34,36-42,44-47,52,55,56,60,62,64,65,69,77,85,88,89,91,130,131,133,136,138,139,141,143,146,147,149,152,154,156,158,162,181,189,191	Lokal	<input checked="" type="checkbox"/>	Feder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KS-Wand d=20cm
3	1,2,4,6,7,50,51,54,58,61,63,66,68,79,82,84,104,106,108,110,112,113,115,117,119,121,123,125,127,159,186	Lokal	<input checked="" type="checkbox"/>	Feder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Außenwand d=42,5cm

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ 1.8.1 LINIENLAGER - WÄNDE

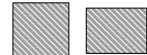
Lager Nr.	Breiten t [mm]	Höhe H [m]	Material	Lagerungsart am		Schub-Steifigkeit	Kommentar
				Kopfpunkt	Fußpunkt		
1	300.00	3.550	1 - Beton C25/30	Gelenkig	Gelenkig	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	200.00	3.550	2 - Mauerwerk (Kalksandstein, Vollsteine ohne Grifflöcher oder Grifföffnungen, DBM, 2.00, 12)	Gelenkig	Gelenkig	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	425.00	3.550	3 - Mauerwerk (Porenbetonsteine, Vollsteine, DBM, 0.60, 4)	Gelenkig	Gelenkig	<input checked="" type="checkbox"/>	

■ 1.8.2 LINIENLAGER - FEDERN

Lager Nr.	Linien Nr.	Feder [kN/m²] [kNm/rad/m]			Kommentar
		$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	
1	20,23,25,48,49,53,59,70,72,94,95,98,101	2619720.000	-	-	
2	3,5,8-19,21,22,24,26-28,30,31,33,34,36-42,44-47,52,55,56,60,62,64,65,69,77,85,88,89,91,130,131,133,136,138,139,141,143,146,147,149,152,154,156,158,162,181,189,191	369296.000	-	-	
3	1,2,4,6,7,50,51,54,58,61,63,66,68,79,82,84,104,106,108,110,112,113,115,117,119,121,123,125,127,159,186	325634.000	-	-	

■ 1.13 QUERSCHNITTE

Rechteck 300/300 Rechteck 240/180



Rechteck 200/380 Rechteck 300/380



Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_T [cm⁴] A [cm²]	I_y [cm⁴] A_y [cm²]	I_z [cm⁴] A_z [cm²]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
							Breite b	Höhe h
1	Rechteck 300/300 1	113940.00 900.00	67500.00	750.00	0.00	0.00	300.00	300.00
	Türstürze in der Hallenwand							
2	Rechteck 240/180 1	Reduziert 432.00	11664.00	360.00	0.00	0.00	240.00	180.00
	fiktive Fenster- und Türstürze der Außenfassade							
3	Rechteck 200/380 1	67946.14 760.00	91453.34	633.33	0.00	0.00	200.00	380.00
	Unterzug am auskragenden Vordach							
4	Rechteck 300/380 1	177354.03 1140.00	137180.00	950.00	0.00	0.00	300.00	380.00

■ 1.13.2 QUERSCHNITTE - STEIFIGKEITSREDUZIERUNG

Quers. Nr.	Bezeichnung	Faktor I_T [-]	Faktor I_y [-]	Faktor I_z [-]	Faktor A [-]	Faktor A_y [-]	Faktor A_z [-]
2	Rechteck 240/180	0.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

Rechteck 240/180

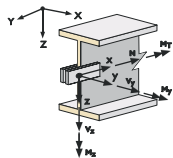


1.13.3 REDUZIERUNG DES TORSIONSTRÄGHEITSMOMENTES

Quers. Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Mater. Nr.	$I_{T,voll}$ A [cm ⁴]	Reduzierung [%]	$I_{T,eff}$ [cm ⁴]	Kommentar
2	Rechteck 240/180	1	25186.77	1.00	251.87	fiktive Fenster- und Türstürze der Außenfassade

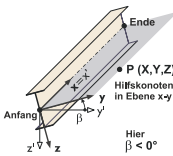
1.14 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Bezugs- system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder			Kommentar
		u_z	ϕ_x	ϕ_y	
1	Lokal x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



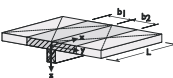
1.17 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]		Kommentar
			Anfang	Ende	Anfang	Ende					
1	102	Rippe	1	1	-	-	-	-	2.100	Y	
3	164	Rippe	1	1	-	-	-	-	1.410	Y	
4	96	Rippe	1	1	-	-	-	-	1.300	Y	
5	93	Rippe	1	1	-	-	-	-	2.500	Y	
6	71	Rippe	1	1	-	-	-	-	2.100	X	
7	80	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	1.800	X	
8	81	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	1.810	X	
9	83	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	1.800	X	
10	128	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	2.000	X	
11	126	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	2.000	X	
12	114	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	2.000	X	
13	124	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	1.100	X	
14	122	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	1.100	X	
15	120	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	2.000	X	
16	116	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	2.000	X	
17	118	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	2.000	X	
18	103	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	2.000	Y	
19	105	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	2.000	Y	
20	107	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	2.000	Y	
21	109	Balkenstab	2	2	1	1	-	-	2.000	Y	
22	161	Rippe	4	4	1	-	-	-	1.850	Y	
23	111	Rippe	4	4	-	1	-	-	2.800	Y	
30	97	Rippe	1	1	-	-	-	-	1.410	Y	
40	179	Rippe	3	3	1	1	-	-	4.430	X	
41	178	Rippe	3	3	-	-	-	-	0.350	Y	
42	187	Rippe	3	3	-	1	-	-	5.050	Y	



1.18 RIPPEN

Stab Nr.	Lage der Rippe	Mitwirkende Breite - Seite 1		Mitwirkende Breite - Seite 2		Steifigkeitsreduzierung	
		Fläche Nr.	b_1 [m]	Fläche Nr.	b_2 [m]	Ohne Plattenanteil	Wirk. Torsionsteifigkeit [%]
1	Am +z-Rand	11	0.150		0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00
3	Am +z-Rand	9	0.300		0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00
4	Am +z-Rand	12	0.150		0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00
5	Am +z-Rand	13	0.150		0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00
6	Am +z-Rand	23	0.150		0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00
22	Am +z-Rand	30	0.150	7	0.150	<input type="checkbox"/>	1.00
23	Am +z-Rand	30	0.150	13	0.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00
30	Am +z-Rand	9	0.300		0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00
40	Am +z-Rand	30	0.300		0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00
41	Am +z-Rand	30	0.300		0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00
42	Am +z-Rand	30	0.300		0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00



1.23 FE-NETZVERDICHTUNGEN

Verdicht. Nr.	FE-Netz Verdichtung angewendet auf	Knoten Nr.	Anzahl Teilungen	Umkreis Radius [m]	Angestrebte FE-Länge [m]		Kommentar
					Innen	Außen	
1	Knoten - Rechteckig	27,33		0.250	0.050		

Projekt: S-4350

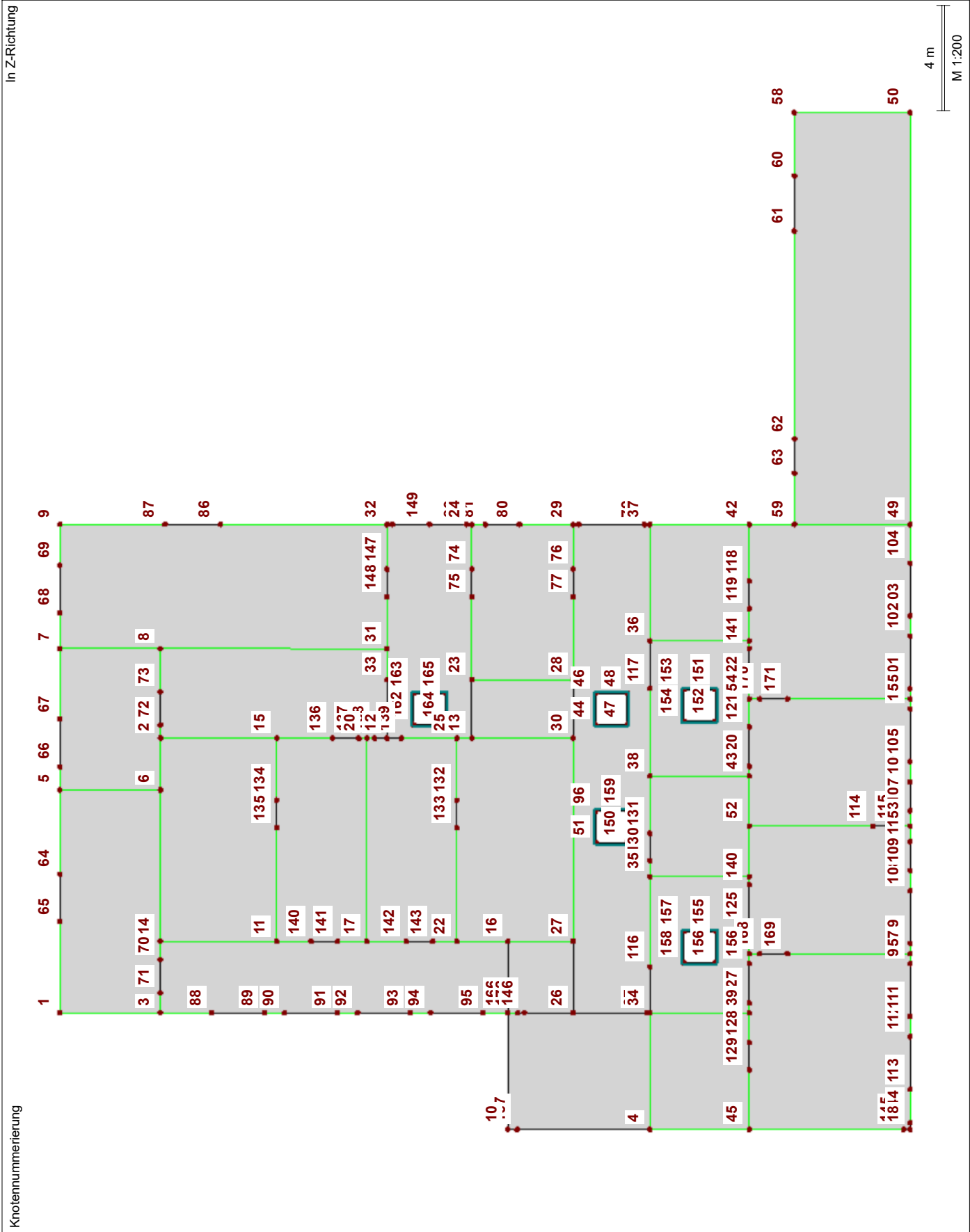
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

MODELL - KNOTEN



Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

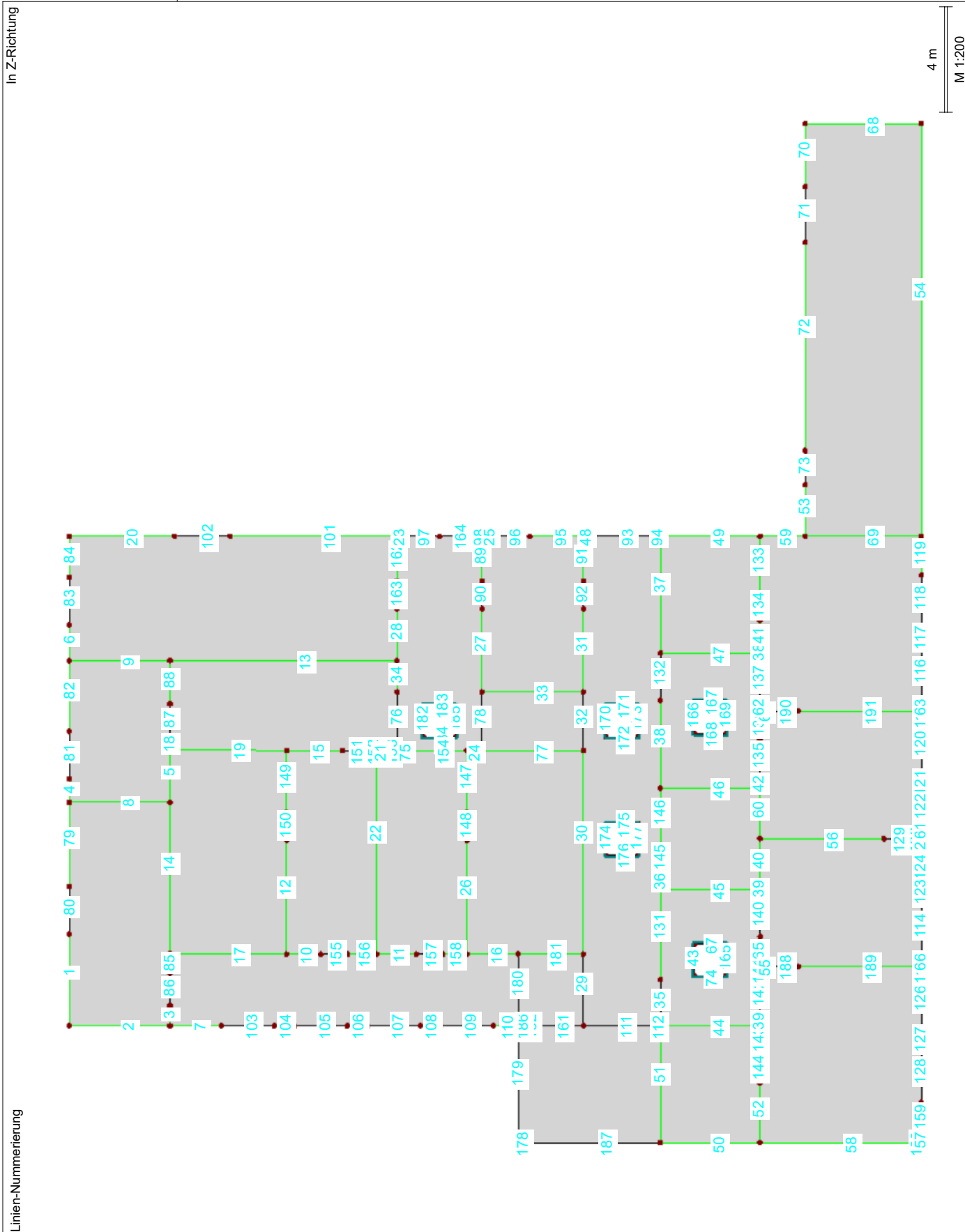
Modell: D-EG - LP4

Decke über EG (Anbau)

Datum:

14.06.2024

MODELL - LINIEN UND LINIENGELLENKE



Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

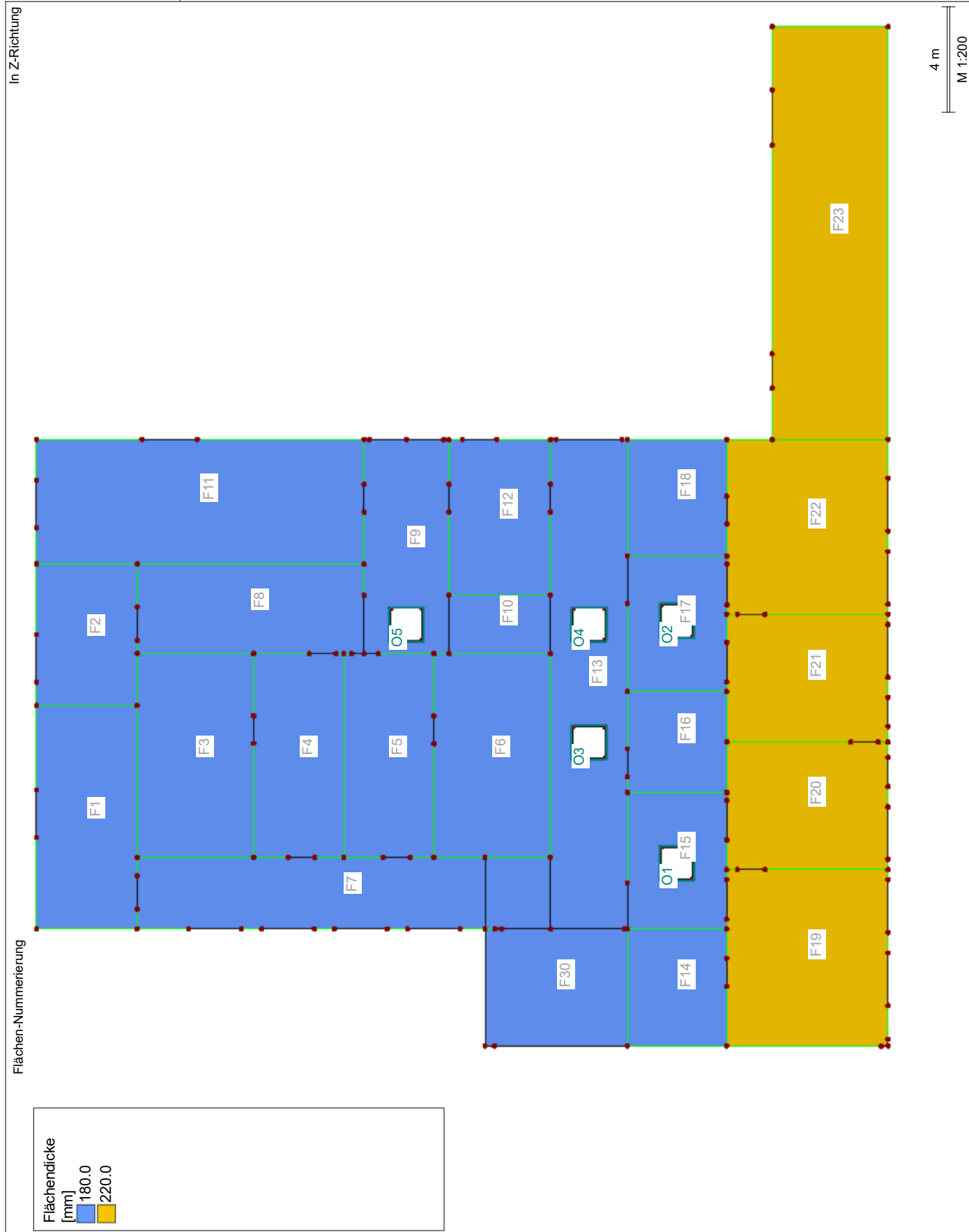
Datum:

14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

MODELL - FLÄCHEN UND ÖFFNUNGEN



Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

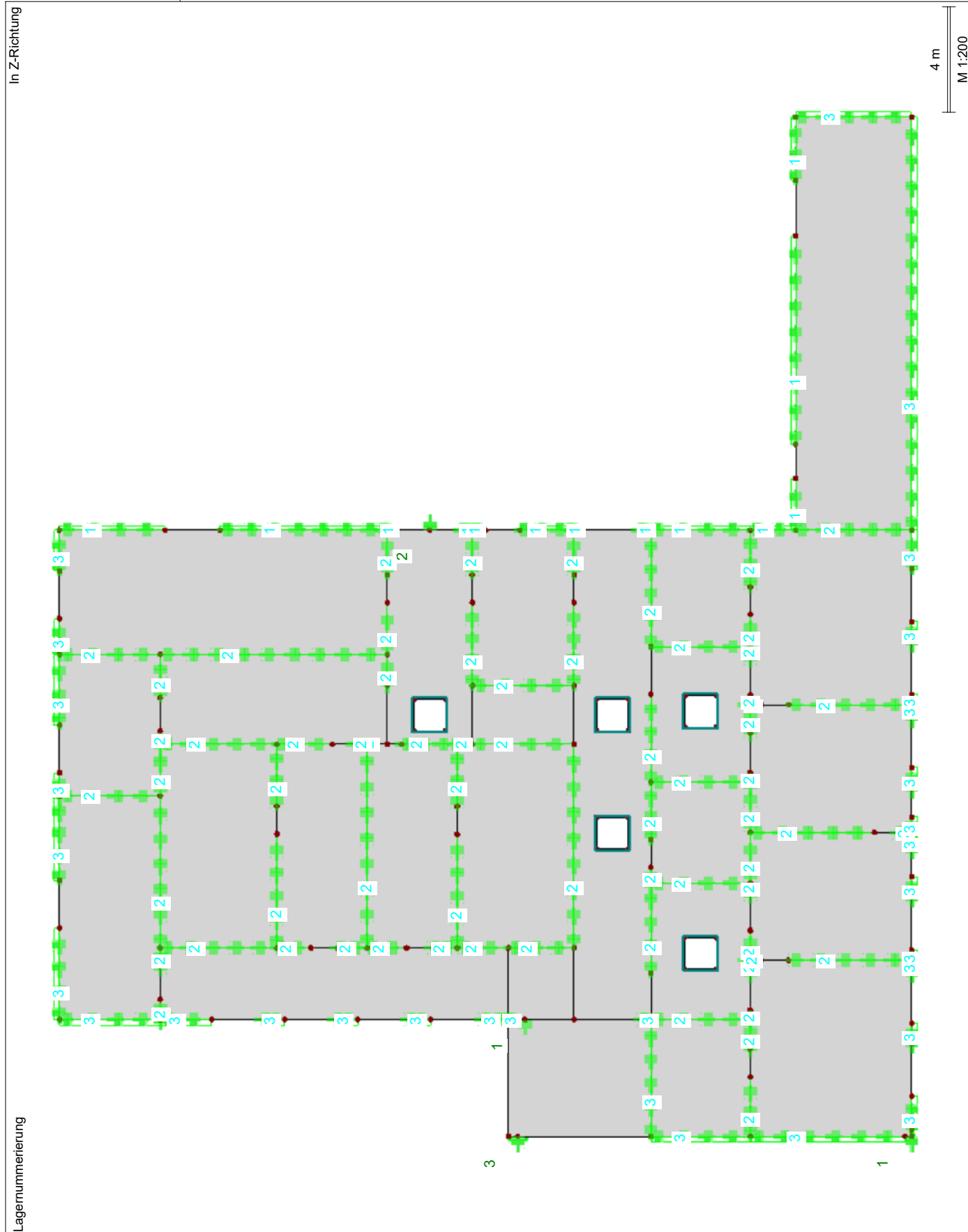
Datum:

14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

MODELL - KNOTEN- UND LINIENLAGER



Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

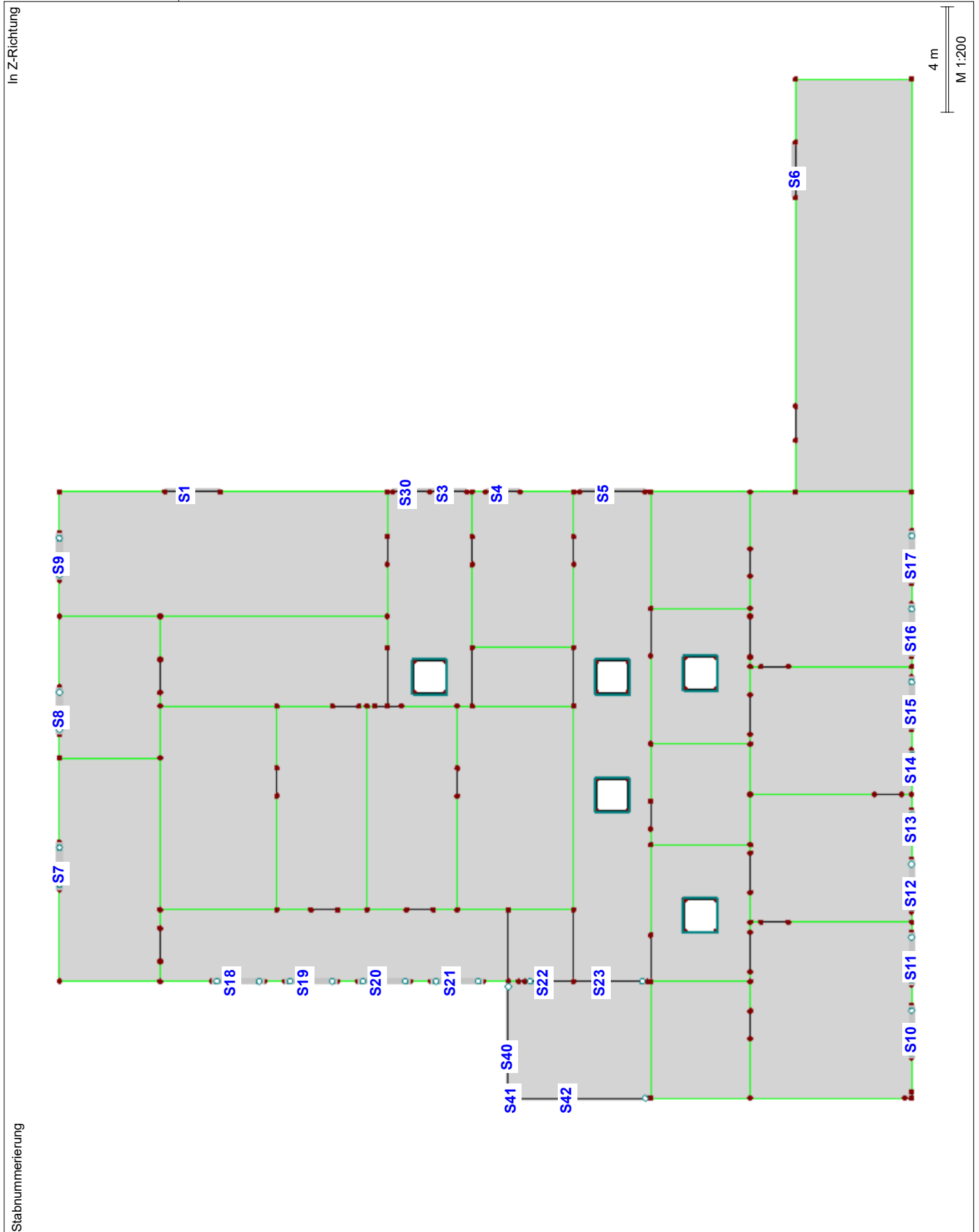
Modell: D-EG - LP4

Decke über EG (Anbau)

Datum:

14.06.2024

MODELL - STÄBE



Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

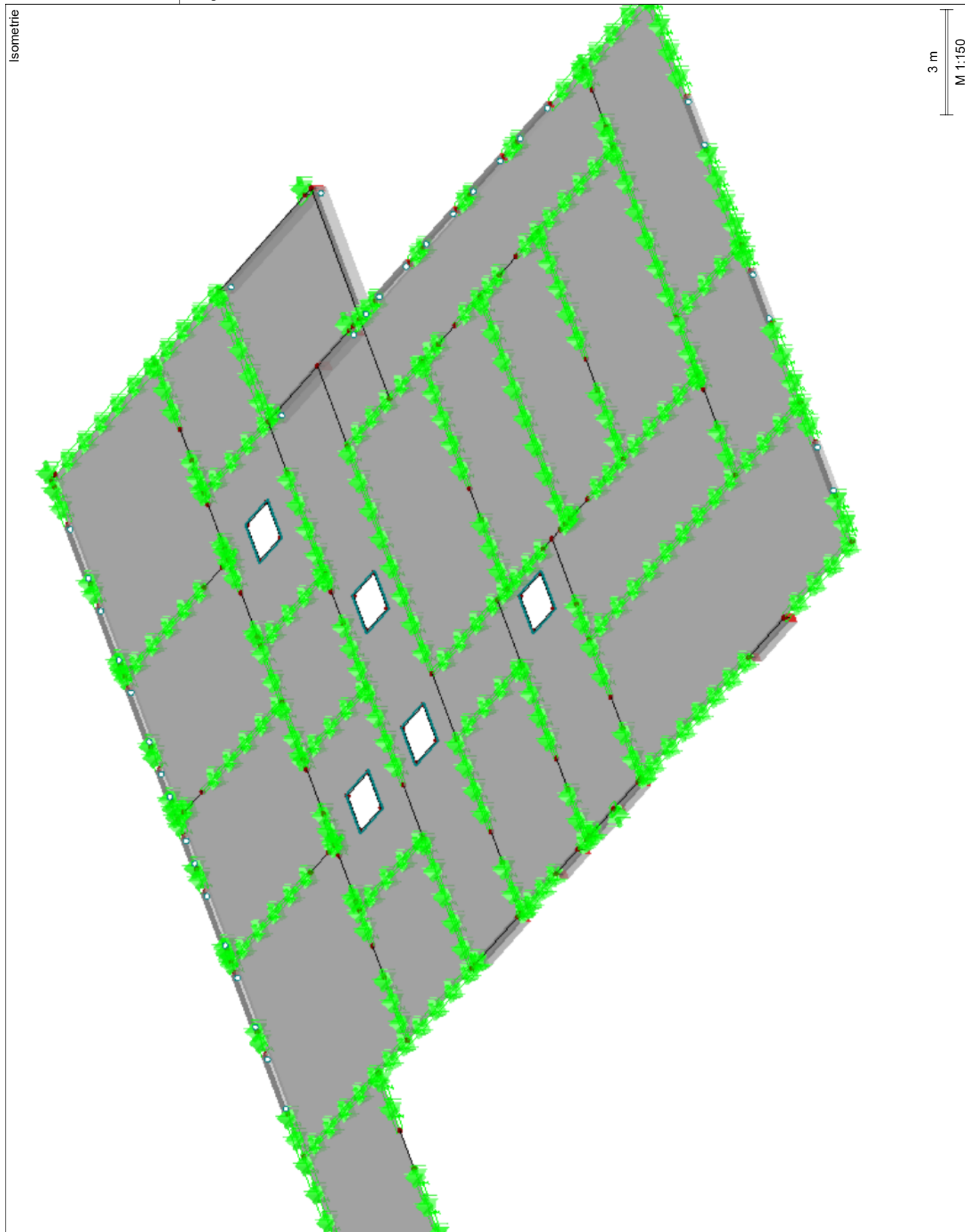
Modell: D-EG - LP4

Decke über EG (Anbau)

Datum:

14.06.2024

MODELL



Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

2.1 LASTFÄLLE

Last-fall	LF-Bezeichnung	EN 1990 | DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigengewicht+Ausbau	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>			1.000
LF2	Schnee	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	<input type="checkbox"/>			
LF3	Schnee	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	<input type="checkbox"/>			
LF4	Nutzlast	Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthaltsräume	<input type="checkbox"/>			
LF5	Begrünung + Wartung					
	Nutzlast	Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthaltsräume	<input type="checkbox"/>			
LF6	Begrünung + Wartung					
	Nutzlast	Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthaltsräume	<input type="checkbox"/>			
	Begrünung + Wartung					

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-fall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LF1	Eigengewicht+Ausbau	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
LF2	Schnee	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
LF3	Schnee	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
LF4	Nutzlast	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
LF5	Nutzlast	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
LF6	Nutzlast	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)

Projekt: S-4350	Modell: D-EG - LP4	Datum: 14.06.2024
Sporthalle CJD Erfurt	Decke über EG (Anbau)	

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-	LF-Bezeichnung	
		: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1	G Ch	Charakteristische Werte Decke	1	1.00	LF1 Eigengewicht+Ausbau
			2	1.00	LF2 Schnee
			3	1.00	LF3 Schnee
			4	1.00	LF4 Nutzlast
			5	1.00	LF5 Nutzlast
			6	1.00	LF6 Nutzlast
LK2	G Qs	Verformungsnachweis Decke	1	1.00	LF1 Eigengewicht+Ausbau
			2	0.35	LF2 Schnee
			3	0.35	LF3 Schnee
			4	0.55	LF4 Nutzlast
			5	0.55	LF5 Nutzlast
			6	0.55	LF6 Nutzlast
LK4	G Ch	Lasten für Fundamente	1	1.00	LF1 Eigengewicht+Ausbau
			2	1.00	LF2 Schnee
			3	1.00	LF3 Schnee
			4	1.00	LF4 Nutzlast
			5	1.00	LF5 Nutzlast
			6	1.00	LF6 Nutzlast
LK5		nur Verkehrslasten	1	1.00	LF4 Nutzlast
			2	1.00	LF5 Nutzlast
			3	1.00	LF6 Nutzlast
LK6		Schnee (gesamt)	1	1.00	LF2 Schnee
			2	1.00	LF3 Schnee

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungstheorie Optionen	Berechnungsparameter
LK1	Charakteristische Werte Decke	Berechnungstheorie Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkkräfte V _y und V _z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M _y , M _z und M _T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LK2	Verformungsnachweis Decke	Berechnungstheorie Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkkräfte V _y und V _z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M _y , M _z und M _T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LK4	Lasten für Fundamente	Berechnungstheorie Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkkräfte V _y und V _z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M _y , M _z und M _T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LK5	nur Verkehrslasten	Berechnungstheorie Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen

Projekt: S-4350	Modell: D-EG - LP4	Datum: 14.06.2024
Sporthalle CJD Erfurt	Decke über EG (Anbau)	

■ 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter
		<ul style="list-style-type: none"> : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y, M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <ul style="list-style-type: none"> : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)
LK6	Schnee (gesamt)	Berechnungstheorie Optionen <ul style="list-style-type: none"> : <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y, M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <ul style="list-style-type: none"> : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)

■ 2.7 ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebnis kombin.	Ergebniskombination		Nr.	Faktor	Belastung		Kriterium	Alternat. Gruppe
	BS	Bezeichnung						
EK1	GZT	Bemessungsschnittgrößen Decke	1	1.35	LF1	Eigengewicht+Ausbau	Ständig	-
			2	1.50	LF2	Schnee	Veränderlich	-
			3	1.50	LF3	Schnee	Veränderlich	-
			4	1.50	LF4	Nutzlast	Veränderlich	-
			5	1.50	LF5	Nutzlast	Veränderlich	-
			6	1.50	LF6	Nutzlast	Veränderlich	-

Projekt: S-4350	Modell: D-EG - LP4	Datum: 14.06.2024
Sporthalle CJD Erfurt	Decke über EG (Anbau)	

LF1
Eigengewicht+Ausbau

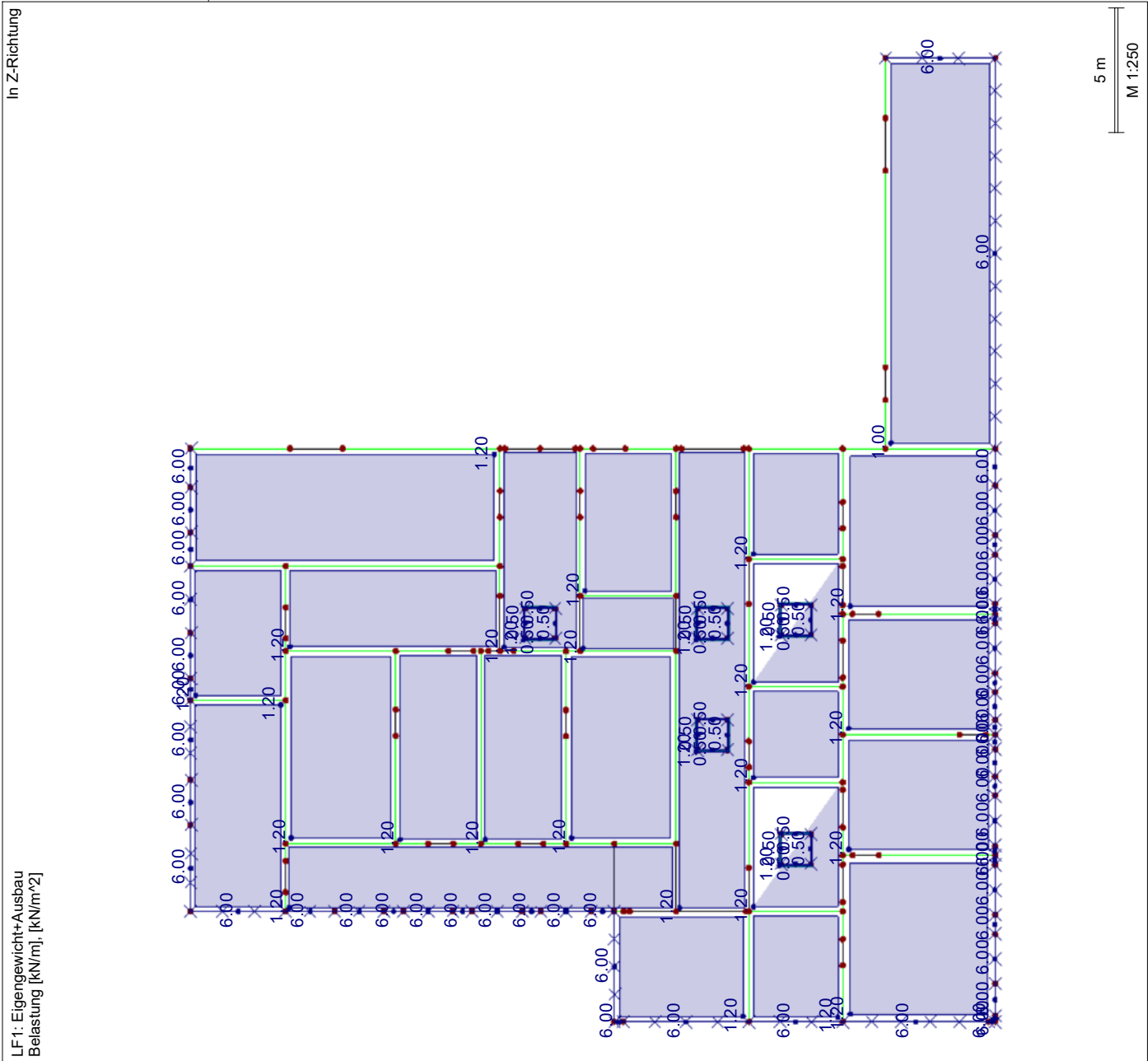
3.3 LINIENLASTEN LF1: Eigengewicht+Ausbau

Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	Linien	1,2,4,6,7,50,54,57,58,61,63,66,68,79-84,103-110,113-128,159,160,178,179,187	Kraft	Konstant	ZL	p	6.00	kN/m
2	Attika Linien Oberlicht	43,67,74,165-177,182-185	Kraft	Konstant	ZL	p	0.50	kN/m

3.4 FLÄCHENLASTEN LF1: Eigengewicht+Ausbau

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	1-22,30	Kraft	Konstant	ZL	p	1.20	kN/m²
2	23 Geräteraum ohne UHD	Kraft	Konstant	ZL	p	1.00	kN/m²

LF1: EIGENGEWICHT+AUSBAU



Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

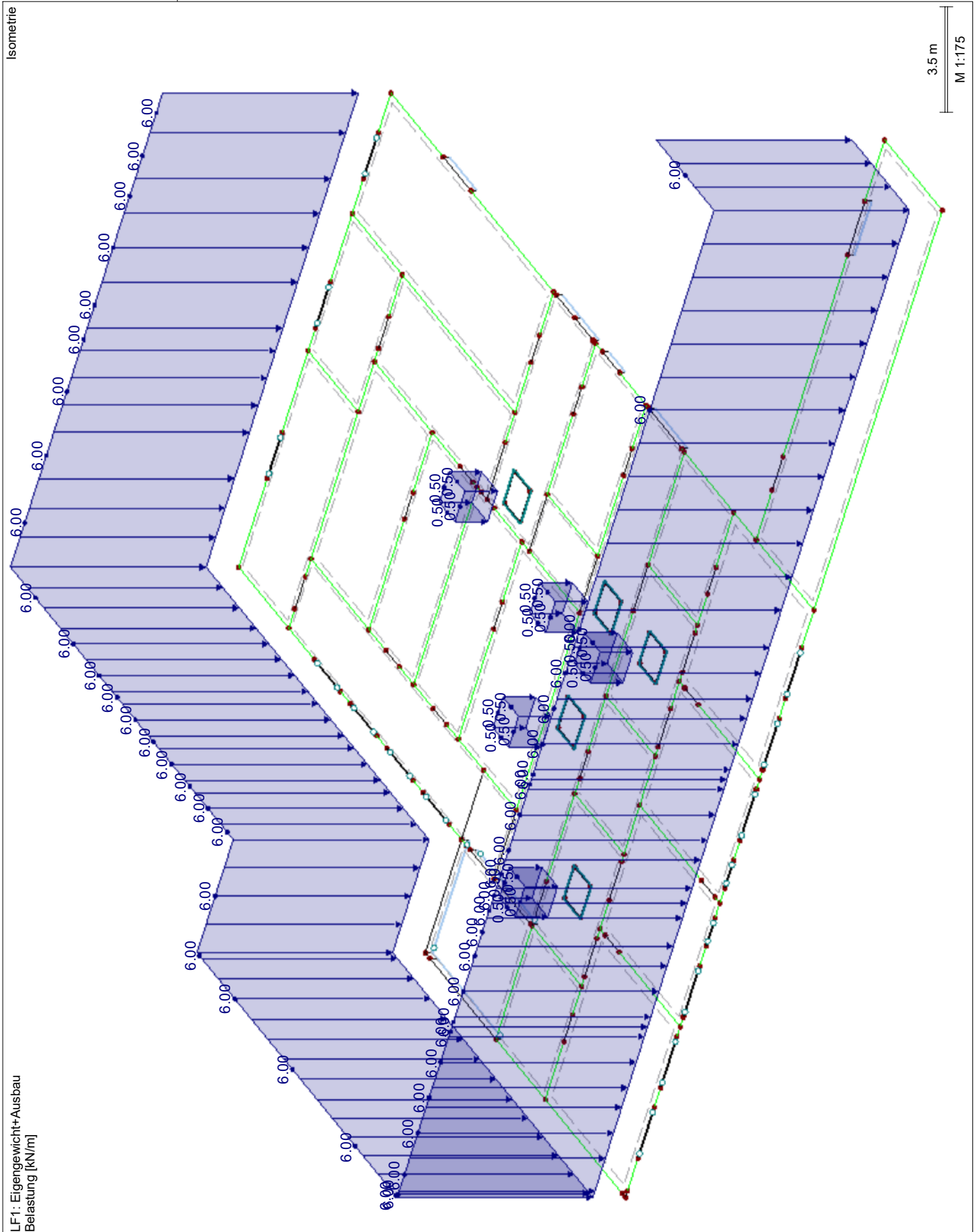
Modell: D-EG - LP4

Decke über EG (Anbau)

Datum:

14.06.2024

■ LF1: EIGENGEWICHT+AUSBAU - LINIENLASTEN



Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

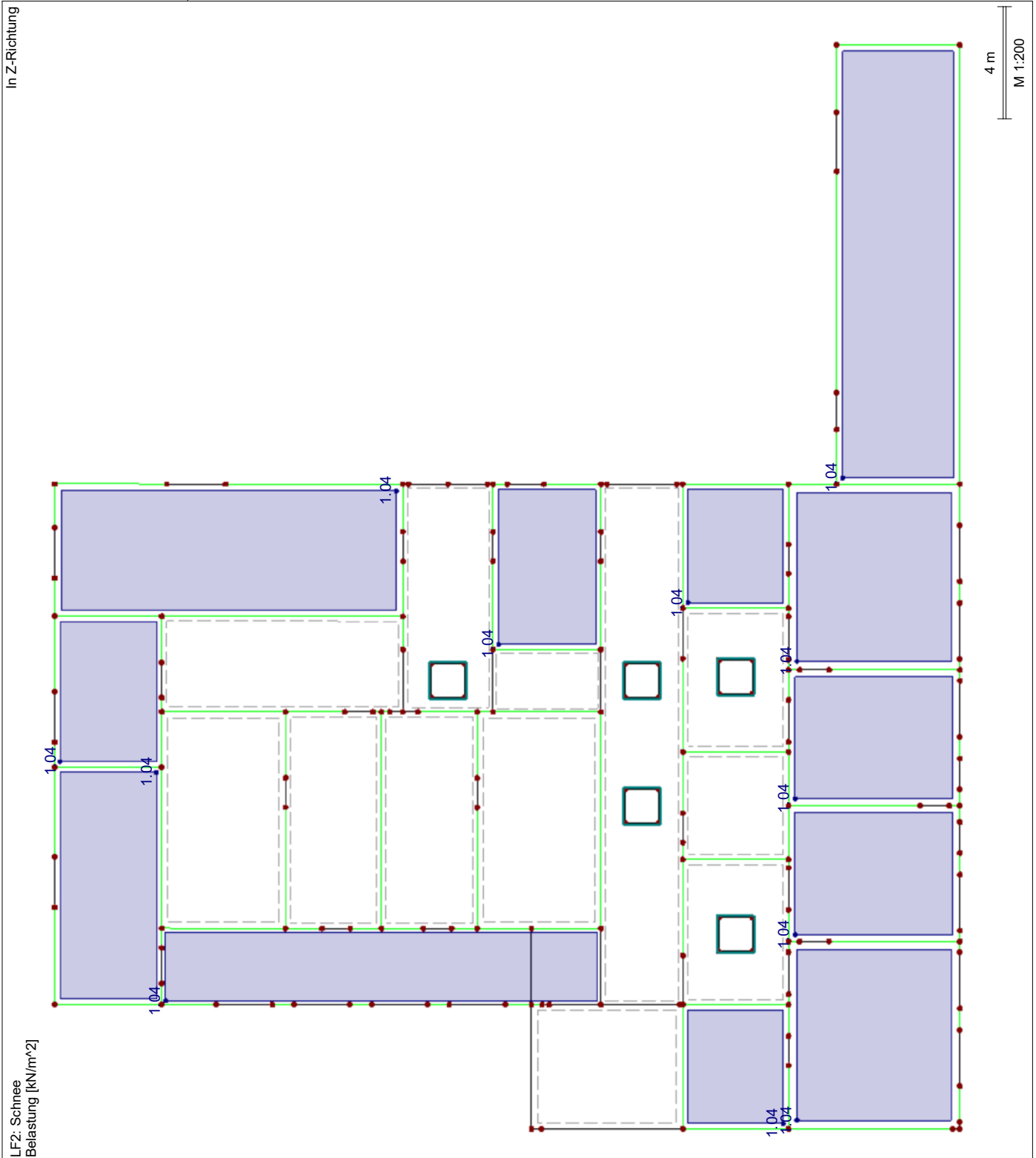
LF2
Schnee

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF2: Schnee

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	1,2,7,11,12,14,18-23	Kraft	Konstant	ZL	p	1.04	kN/m²

LF2: SCHNEELASTEN



Projekt: S-4350	Modell: D-EG - LP4	Datum: 14.06.2024
Sporthalle CJD Erfurt	Decke über EG (Anbau)	

LF3
Schnee

3.3 LINIENLASTEN

LF3: Schnee

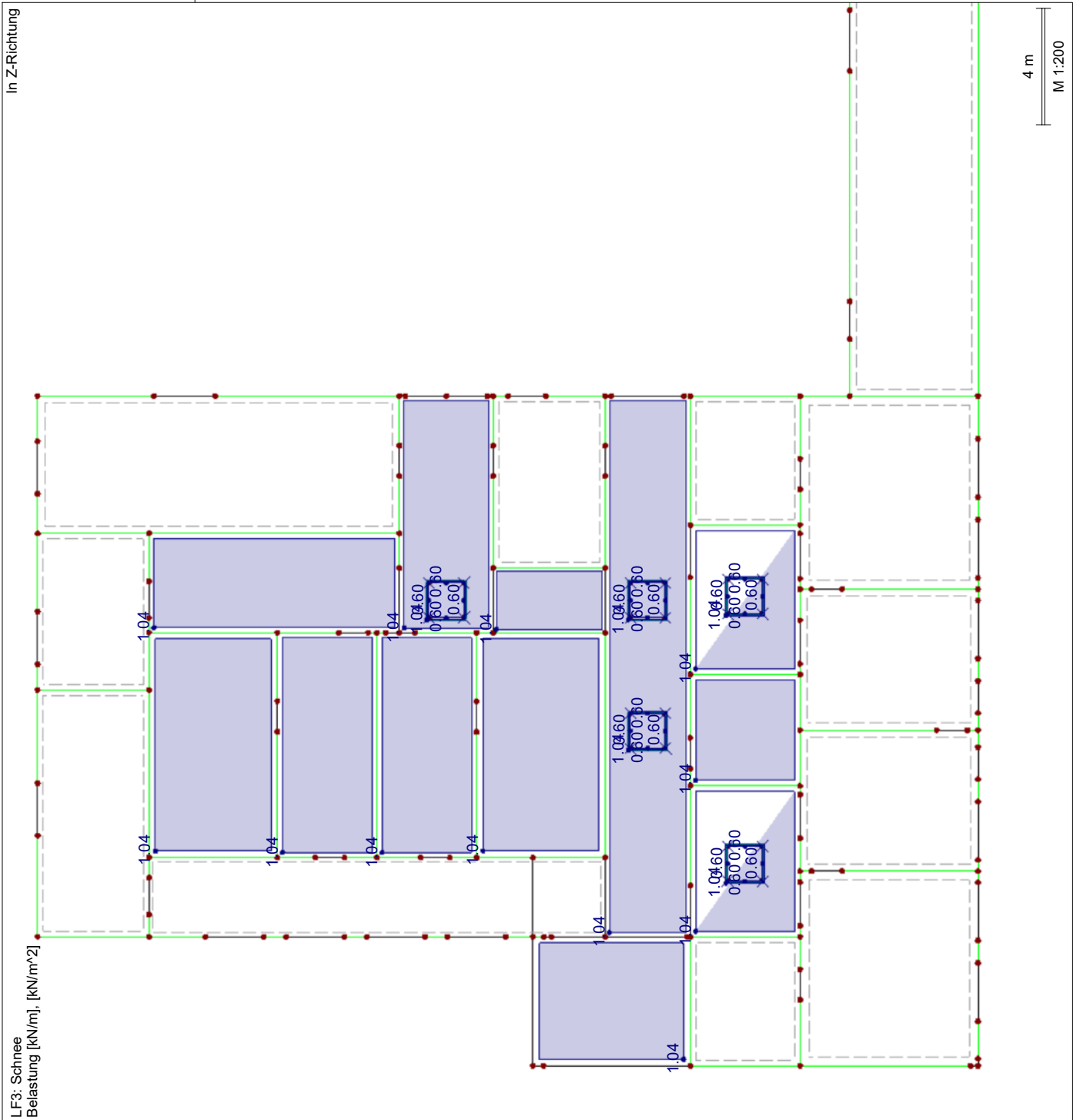
Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	Linien Oberlicht	43,67,74,165-177,182-185	Kraft	Konstant	ZL	p	0.60	kN/m

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF3: Schnee

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	3-6,8-10,13,15-17,30	Kraft	Konstant	ZL	p	1.04	kN/m²

LF3: SCHNEELASTEN



Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

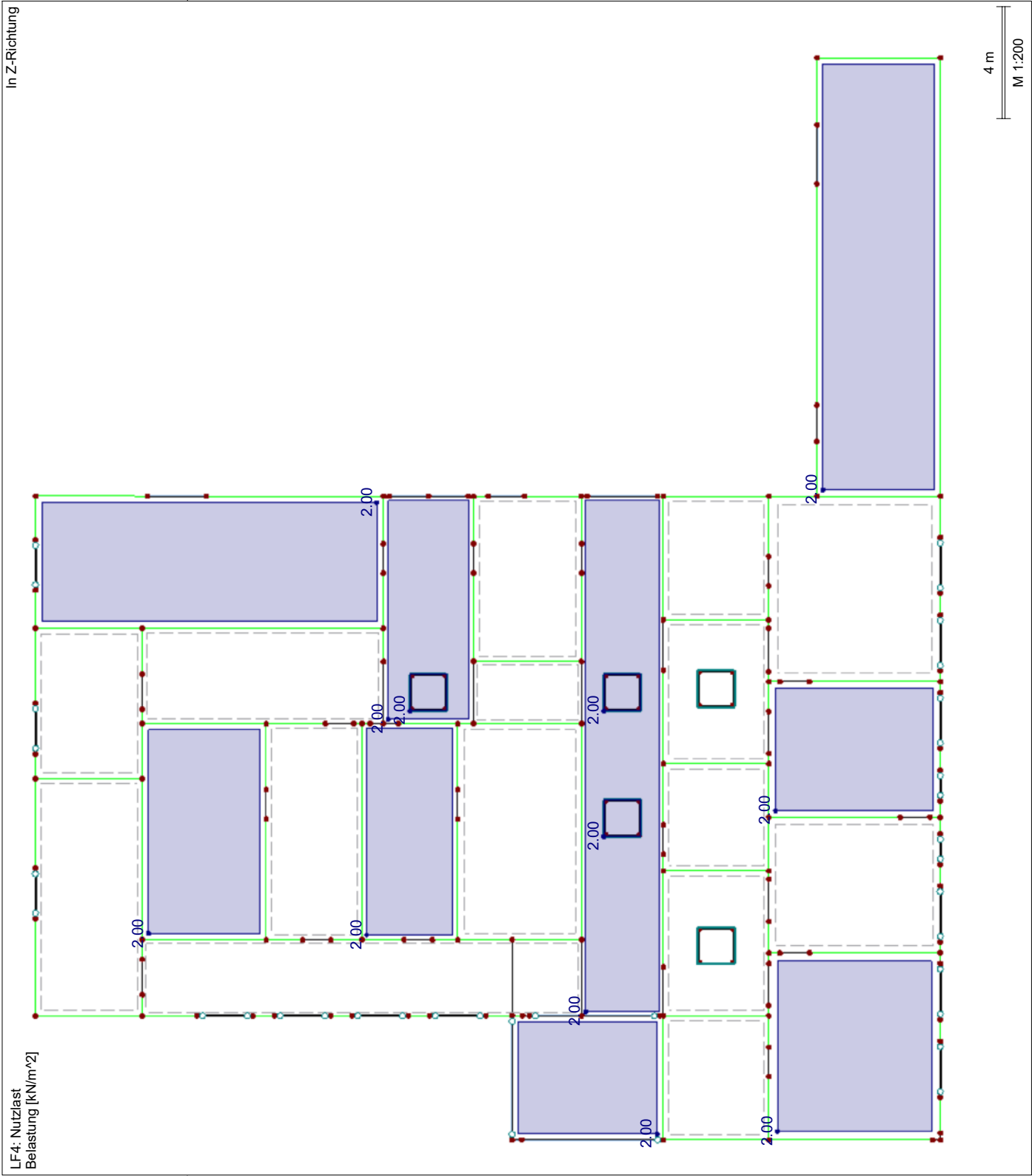
LF4
Nutzlast

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF4: Nutzlast

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	3,5,9,11,13,19,21,23,30	Kraft	Konstant	ZL	p	2.00	kN/m²

LF4: NUTZLAST BEGRÜNUNG UND WARTUNG



Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

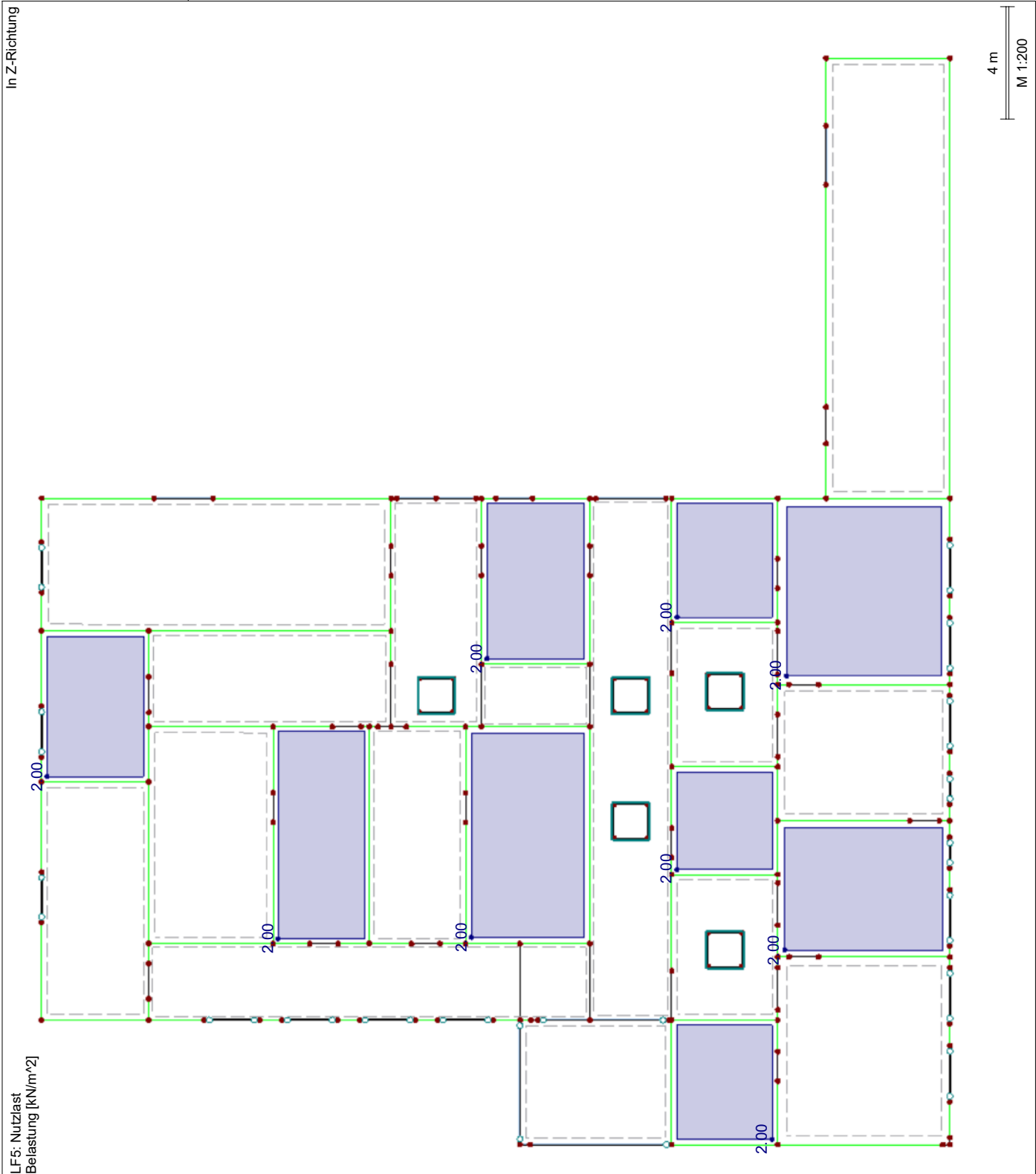
LF5
Nutzlast

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF5: Nutzlast

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	2,4,6,12,14,16,18,20,22	Kraft	Konstant	ZL	p	2.00	kN/m²

LF5: NUTZLAST BEGRÜNUNG UND WARTUNG



Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

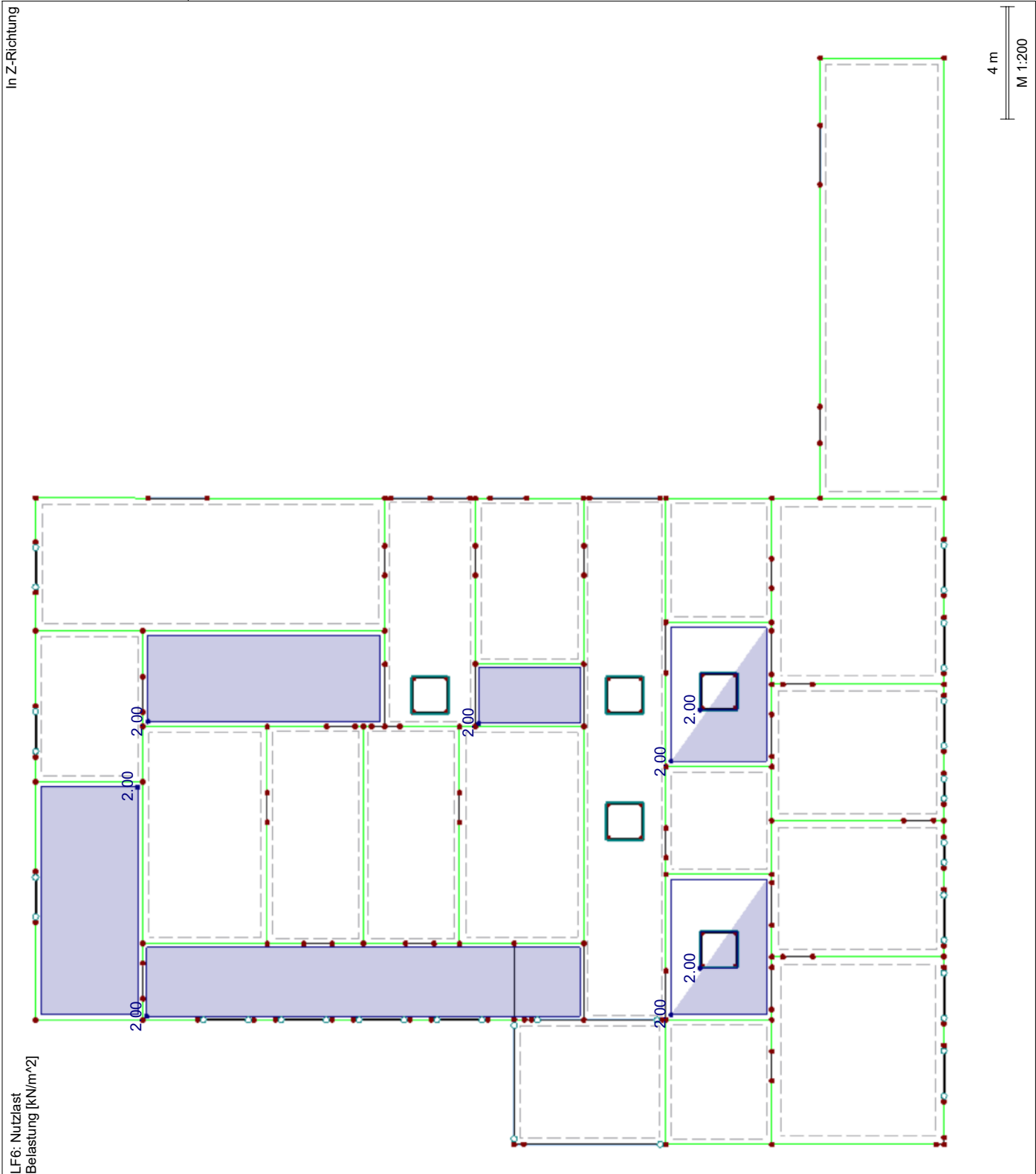
LF6
Nutzlast

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF6: Nutzlast

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	1,7,8,10,15,17	Kraft	Konstant	ZL	p	2.00	kN/m²

LF6: NUTZLAST BEGRÜNUNG UND WARTUNG



Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Lastfall LF1 - Eigengewicht+Ausbau				
	Summe Belastung in Richtung Z	5038.8	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	5038.8	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-0.09	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:14.41, Y:18.89, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1339.55	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	1.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 5246 (X: 20.847, Y: 5.583, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	1.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 5246 (X: 20.847, Y: 5.583, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	0.8	mrad	FE-Netzknoten Nr. 10734 (X: 31.419, Y: 27.910, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	1.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 5198 (X: 22.988, Y: 6.353, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.490E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.744E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.975E+3093		
		65		
	Unendlich-Norm	7.235E+10		
Lastfall LF2 - Schnee				
	Summe Belastung in Richtung Z	436.5	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	436.5	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	447.87	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:14.41, Y:18.89, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-609.75	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	0.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 5189 (X: 20.837, Y: 6.353, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	0.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 5189 (X: 20.837, Y: 6.353, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 10734 (X: 31.419, Y: 27.910, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 5198 (X: 22.988, Y: 6.353, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.490E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.744E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.975E+3093		
		65		
	Unendlich-Norm	7.235E+10		
Lastfall LF3 - Schnee				
	Summe Belastung in Richtung Z	336.0	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	336.0	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-930.96	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:14.41, Y:18.89, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	737.17	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 12054 (X: 2.251, Y: 19.449, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 12054 (X: 2.251, Y: 19.449, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 12216 (X: 2.224, Y: 21.677, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 11992 (X: 0.000, Y: 18.895, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.490E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.744E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.975E+3093		
		65		
	Unendlich-Norm	7.235E+10		
Lastfall LF4 - Nutzlast				
	Summe Belastung in Richtung Z	717.0	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	717.0	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	360.75	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:14.41, Y:18.89, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-1221.45	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	0.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 5208 (X: 20.840, Y: 6.100, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	0.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 5208 (X: 20.840, Y: 6.100, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	0.2	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 10732 (X: 31.173, Y: 27.910, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.4	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 5198 (X: 22.988, Y: 6.353, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.490E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.744E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.975E+3093		
		65		
	Unendlich-Norm	7.235E+10		
Lastfall LF5 - Nutzlast				
	Summe Belastung in Richtung Z	443.4	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	443.4	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	632.96	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:14.41, Y:18.89, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	273.46	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	0.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 10356 (X: 19.526, Y: 29.613, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	0.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 10356 (X: 19.526, Y: 29.613, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.2	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 10652 (X: 19.258, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.1	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 10347 (X: 17.241, Y: 29.609, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.490E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.744E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.975E+3093		
		65		
	Unendlich-Norm	7.235E+10		
Lastfall LF6 - Nutzlast				
	Summe Belastung in Richtung Z	297.5	kN	

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Summe Lagerkräfte in Z	297.5	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-1978.72	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:14.41, Y:18.89, Z:0.00 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	1162.30	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in Z	0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 263 (X: 8.661, Y: 1.783, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 263 (X: 8.661, Y: 1.783, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2965 (X: 7.404, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 282 (X: 4.430, Y: 2.037, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.490E+10		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.744E+07		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.975E+3093		
	65		
Unendlich-Norm	7.235E+10		

Lastkombination LK1 - Charakteristische Werte Decke			
Summe Belastung in Richtung Z	7269.2	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	7269.2	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-1468.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:14.4, Y:18.9, Z:0.0 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	1681.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in Z	2.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 5227 (X: 20.843, Y: 5.841, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	2.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 5227 (X: 20.843, Y: 5.841, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	1.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 10734 (X: 31.419, Y: 27.910, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	1.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 5198 (X: 22.988, Y: 6.353, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.490E+10		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.744E+07		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.975E+3093		
	65		
Unendlich-Norm	7.235E+10		

Lastkombination LK2 - Verformungsnachweis Decke			
Summe Belastung in Richtung Z	6111.0	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	6111.0	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-710.9	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:14.4, Y:18.9, Z:0.0 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	1502.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in Z	1.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 5227 (X: 20.843, Y: 5.841, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	1.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 5227 (X: 20.843, Y: 5.841, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	1.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 10734 (X: 31.419, Y: 27.910, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	1.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 5198 (X: 22.988, Y: 6.353, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.490E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.744E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.975E+3093		
	Unendlich-Norm	65		
		7.235E+10		
Lastkombination LK4 - Lasten für Fundamente				
	Summe Belastung in Richtung Z	7269.2	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	7269.2	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-1468.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:14.4, Y:18.9, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1681.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	2.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 5227 (X: 20.843, Y: 5.841, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	2.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 5227 (X: 20.843, Y: 5.841, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	1.2	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 10734 (X: 31.419, Y: 27.910, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	1.5	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 5198 (X: 22.988, Y: 6.353, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.490E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.744E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.975E+3093		
	Unendlich-Norm	65		
		7.235E+10		
Lastkombination LK5 - nur Verkehrslasten				
	Summe Belastung in Richtung Z	1457.9	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1457.9	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-985.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:14.4, Y:18.9, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	214.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	0.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 5227 (X: 20.843, Y: 5.841, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	0.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 5227 (X: 20.843, Y: 5.841, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	0.2	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 10734 (X: 31.419, Y: 27.910, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.3	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 5198 (X: 22.988, Y: 6.353, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.490E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.744E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.975E+3093		
	Unendlich-Norm	65		
		7.235E+10		
Lastkombination LK6 - Schnee (gesamt)				
	Summe Belastung in Richtung Z	772.5	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	772.5	kN	Abweichung 0.00%

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Resultierende der Reaktionen um X	-483.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:14.4, Y:18.9, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	127.4	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 5227 (X: 20.843, Y: 5.841, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 5227 (X: 20.843, Y: 5.841, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 10734 (X: 31.419, Y: 27.910, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 5198 (X: 22.988, Y: 6.353, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.490E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.744E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.975E+3093		
		65		
	Unendlich-Norm	7.235E+10		
Gesamt				
	Max. Verschiebung in Z	2.0	mm	LK1, FE-Netzknoten Nr. 5227 (X: 20.843, Y: 5.841, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	2.0	mm	LK1, FE-Netzknoten Nr. 5227 (X: 20.843, Y: 5.841, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	1.2	mrad	LK1, FE-Netzknoten Nr. 10734 (X: 31.419, Y: 27.910, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	1.5	mrad	LK1, FE-Netzknoten Nr. 5198 (X: 22.988, Y: 6.353, Z: 0.000 m)
	Sonstige Einstellungen:			
	Anzahl 1D-Finite-Elemente	210		
	Anzahl 2D-Finite-Elemente	11948		
	Anzahl 3D-Finite-Elemente	0		
	Anzahl FE-Netzknoten	12260		
	Anzahl der Gleichungen	36780		
	Maximale Anzahl Iterationen	100		
	Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	10		
	Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
	Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	10		
	Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse	0		
	Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson	5	%	
	Optionen:			
	Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Die eingestellten Steifigkeitsänderungen aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls für nichtlineares Modell erfordert	<input type="checkbox"/>		

Projekt: S-4350		Modell: D-EG - LP4		Datum: 14.06.2024
	Lösungsmethode für das Gleichungssystem Platten-Biegetheorie Solver-Version	Gerade Mindlin 64-bit		
	Genauigkeit und Toleranz: Standardeinstellung ändern	<input type="checkbox"/>		

Projekt: S-4350

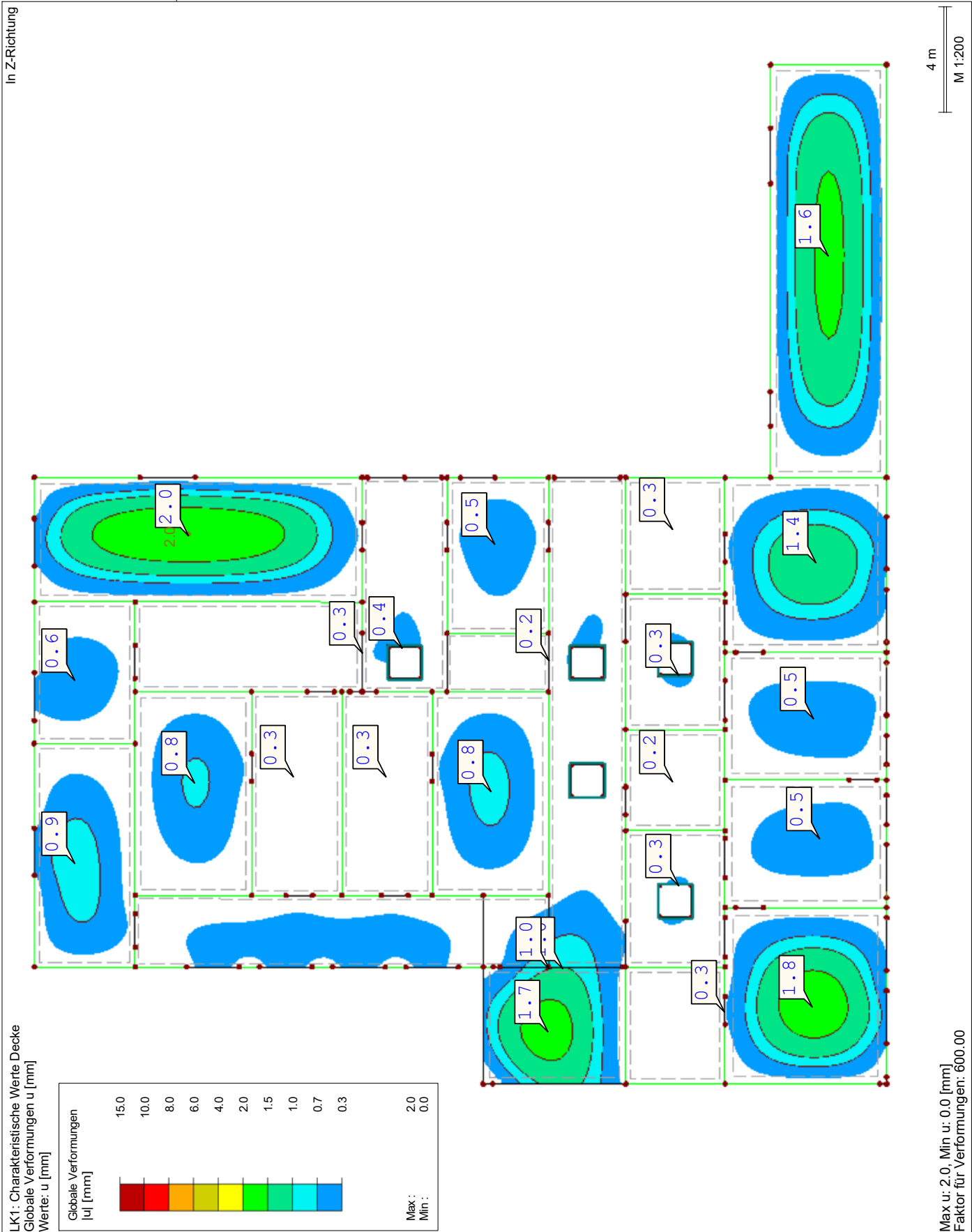
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ GLOBALE VERFORMUNGEN u



LK1: Charakteristische Werte Decke
Globale Verformungen u [mm]
Werte: u [mm]

Projekt: S-4350

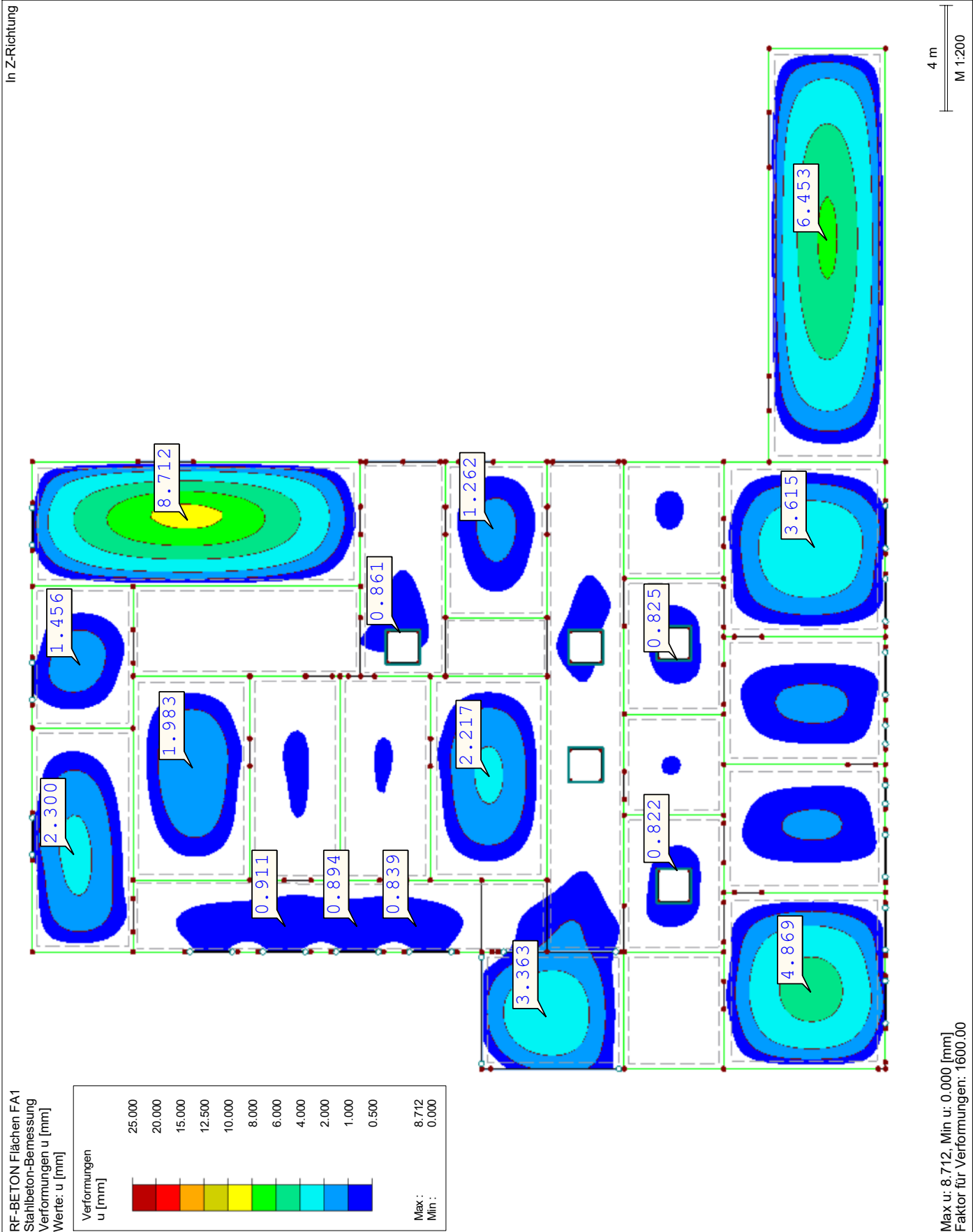
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ VERFORMUNGEN U IM ZUSTAND II



Projekt: S-4350

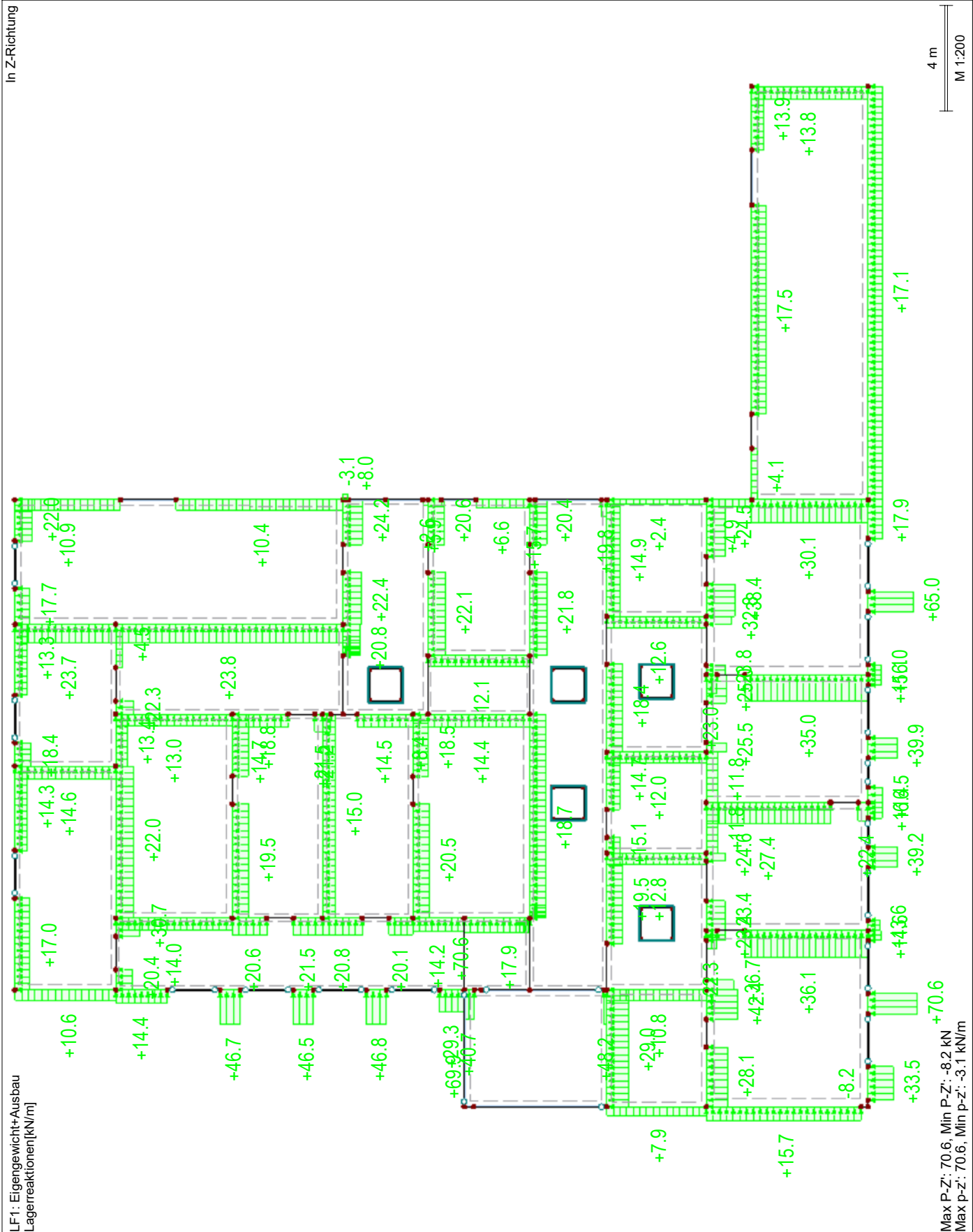
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

LAGERREAKTIONEN



Projekt: S-4350

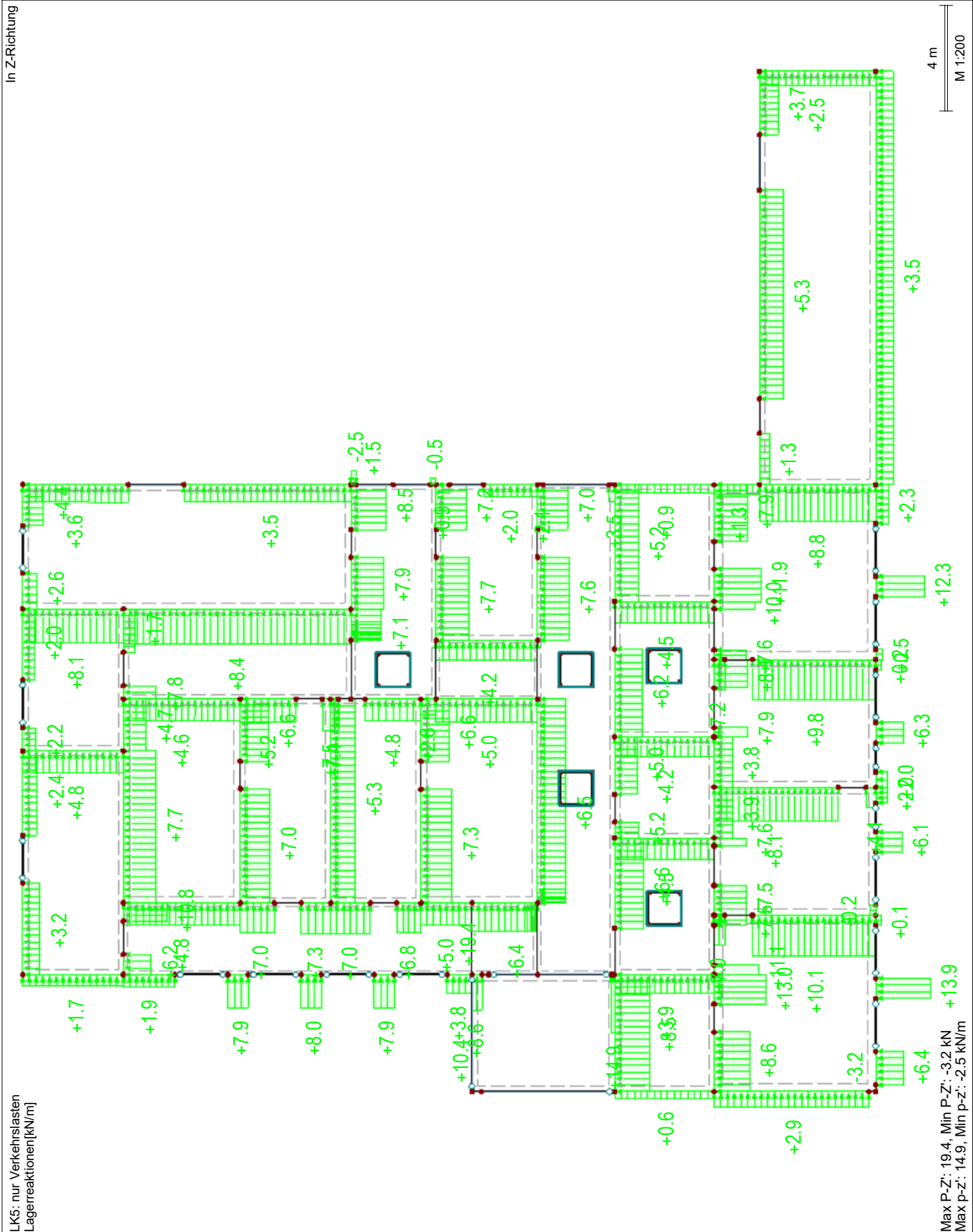
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

LAGERREAKTIONEN



Projekt: S-4350

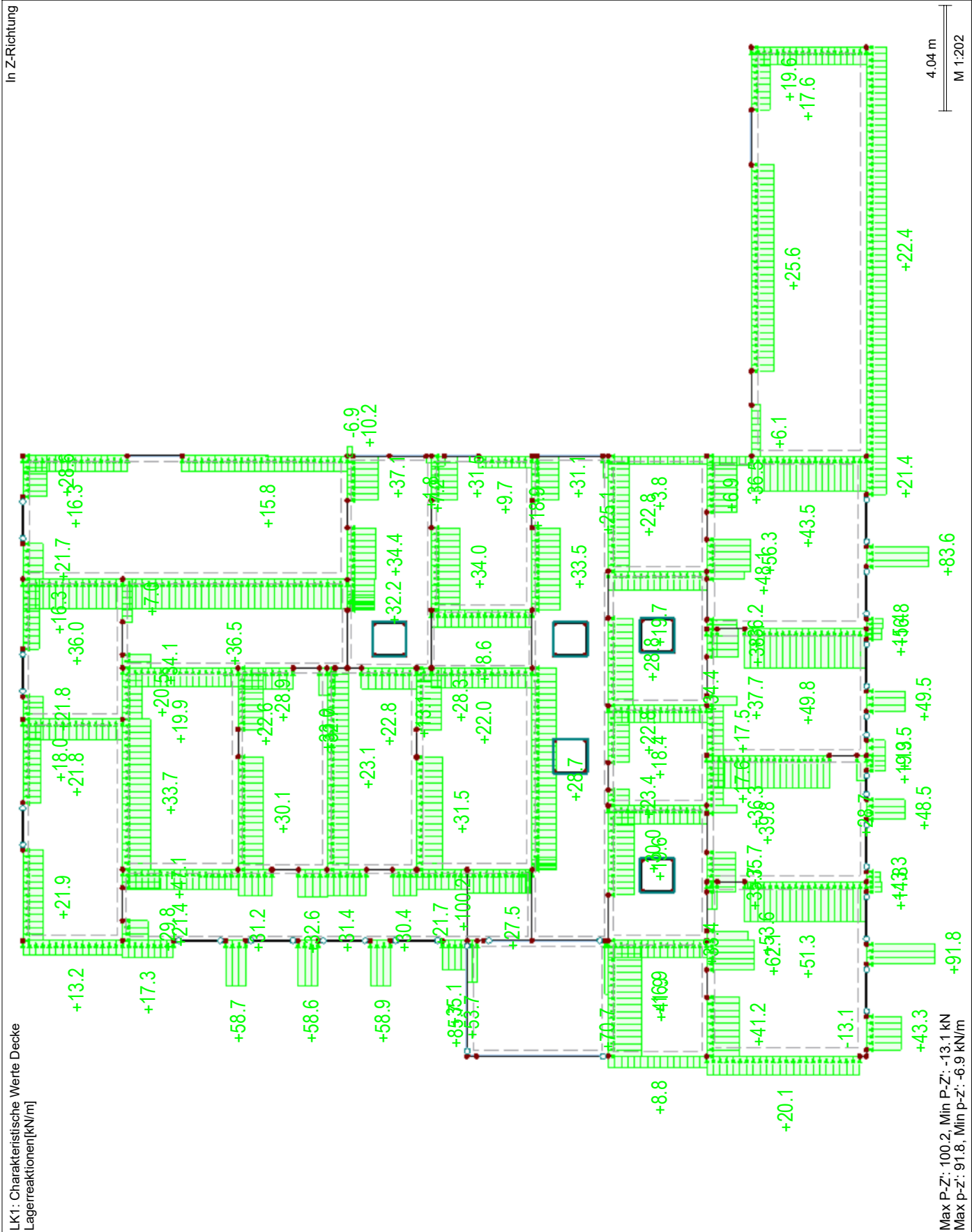
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

LAGERREAKTIONEN



Projekt: S-4350

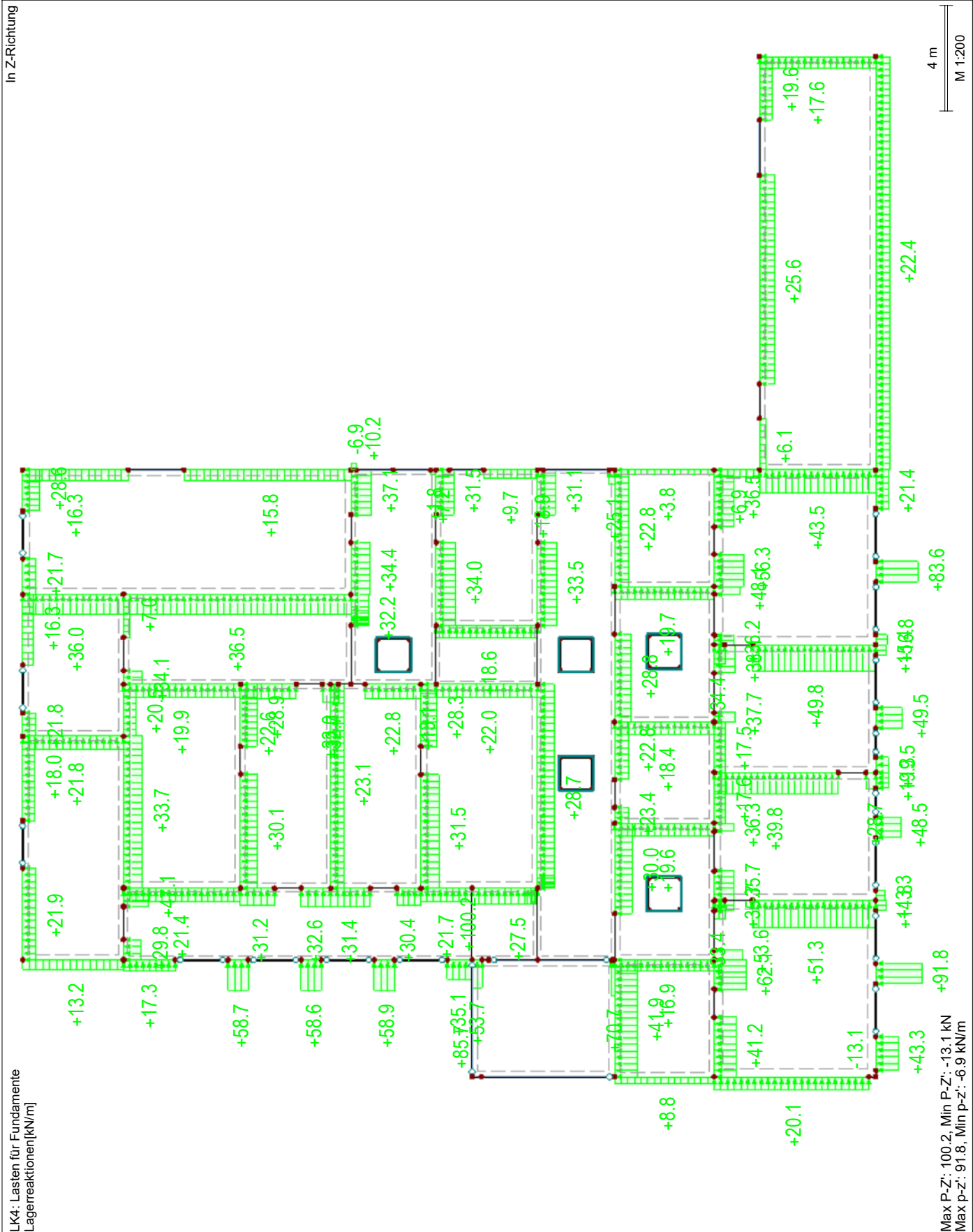
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

LAGERREAKTIONEN



Projekt: S-4350

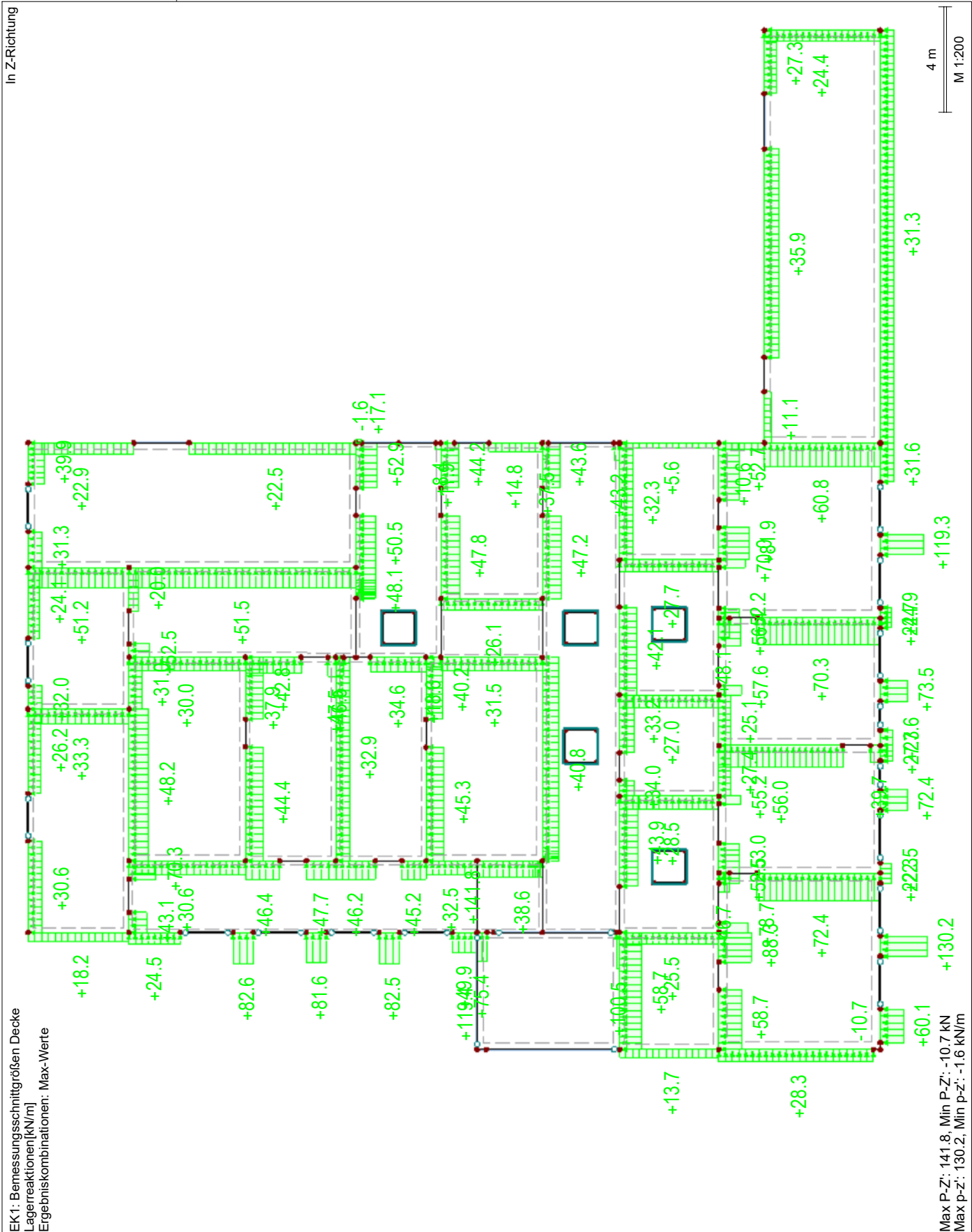
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

LAGERREAKTIONEN



Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

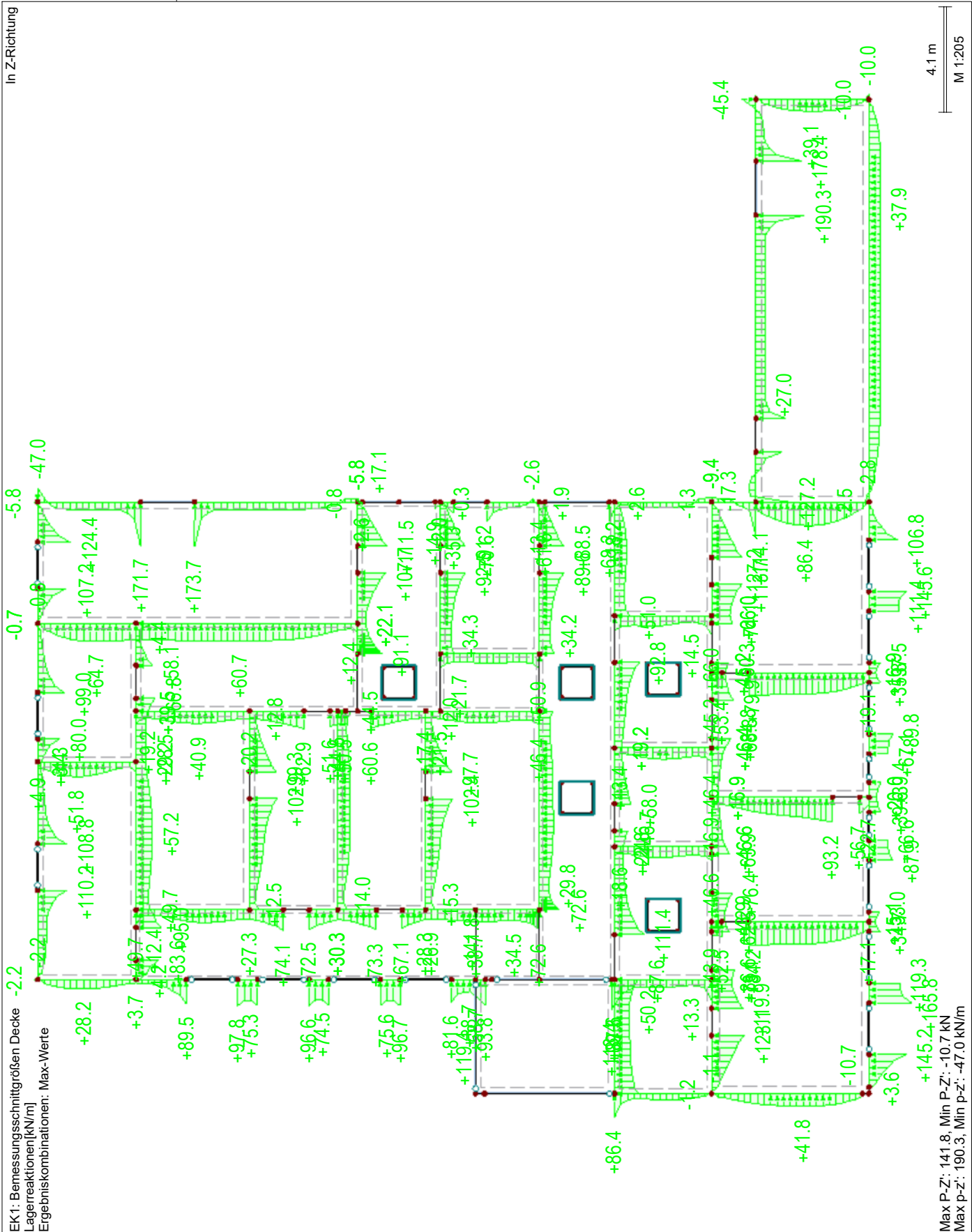
Modell: D-EG - LP4

Decke über EG (Anbau)

Datum:

14.06.2024

■ MAX. LAGERREAKTIONEN



Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

Modell: D-EG - LP4

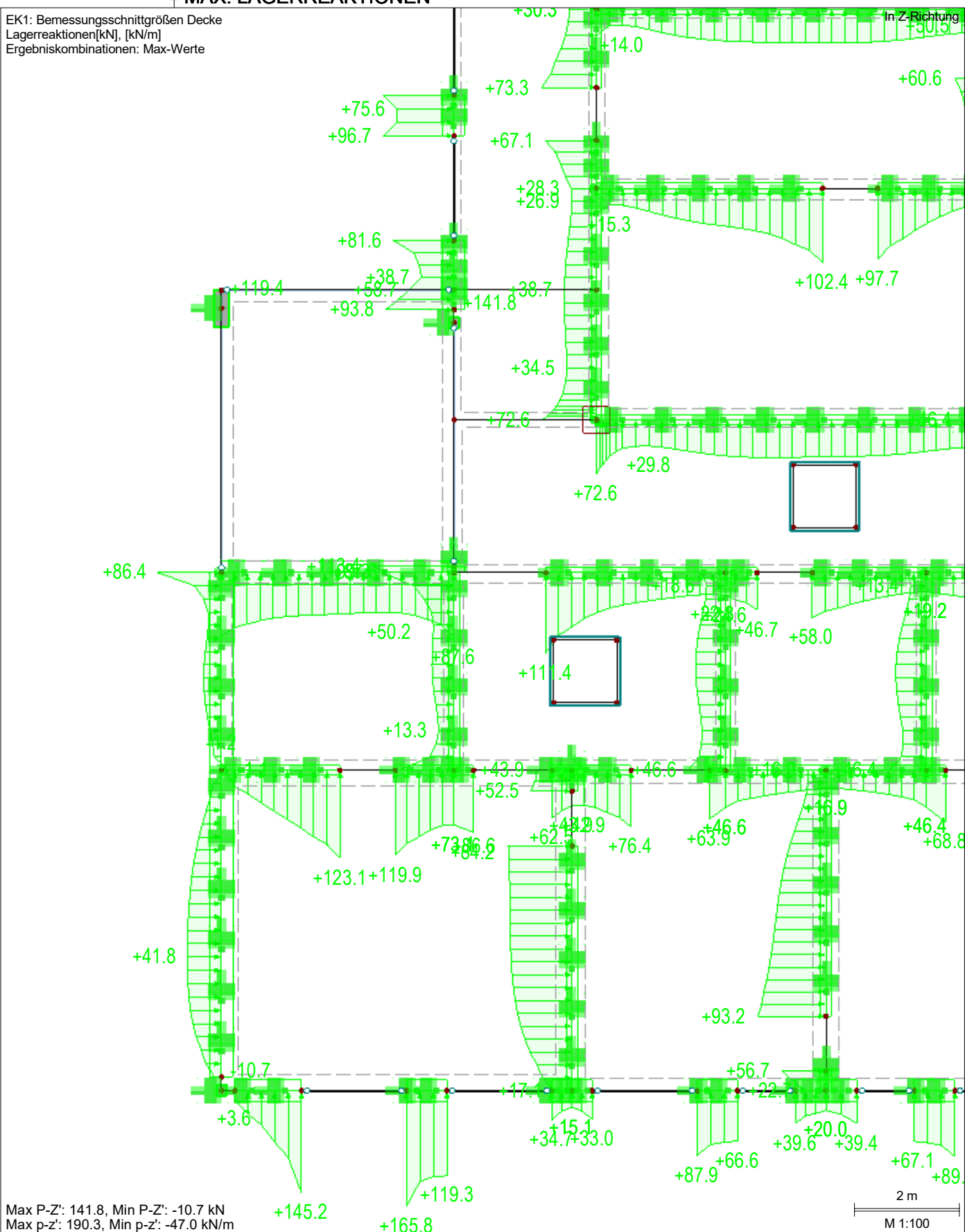
Decke über EG (Anbau)

Datum:

14.06.2024

■ MAX. LAGERREAKTIONEN

EK1: Bemessungsschnittgrößen Decke
Lagerreaktionen[kN], [kN/m]
Ergebniskombinationen: Max-Werte



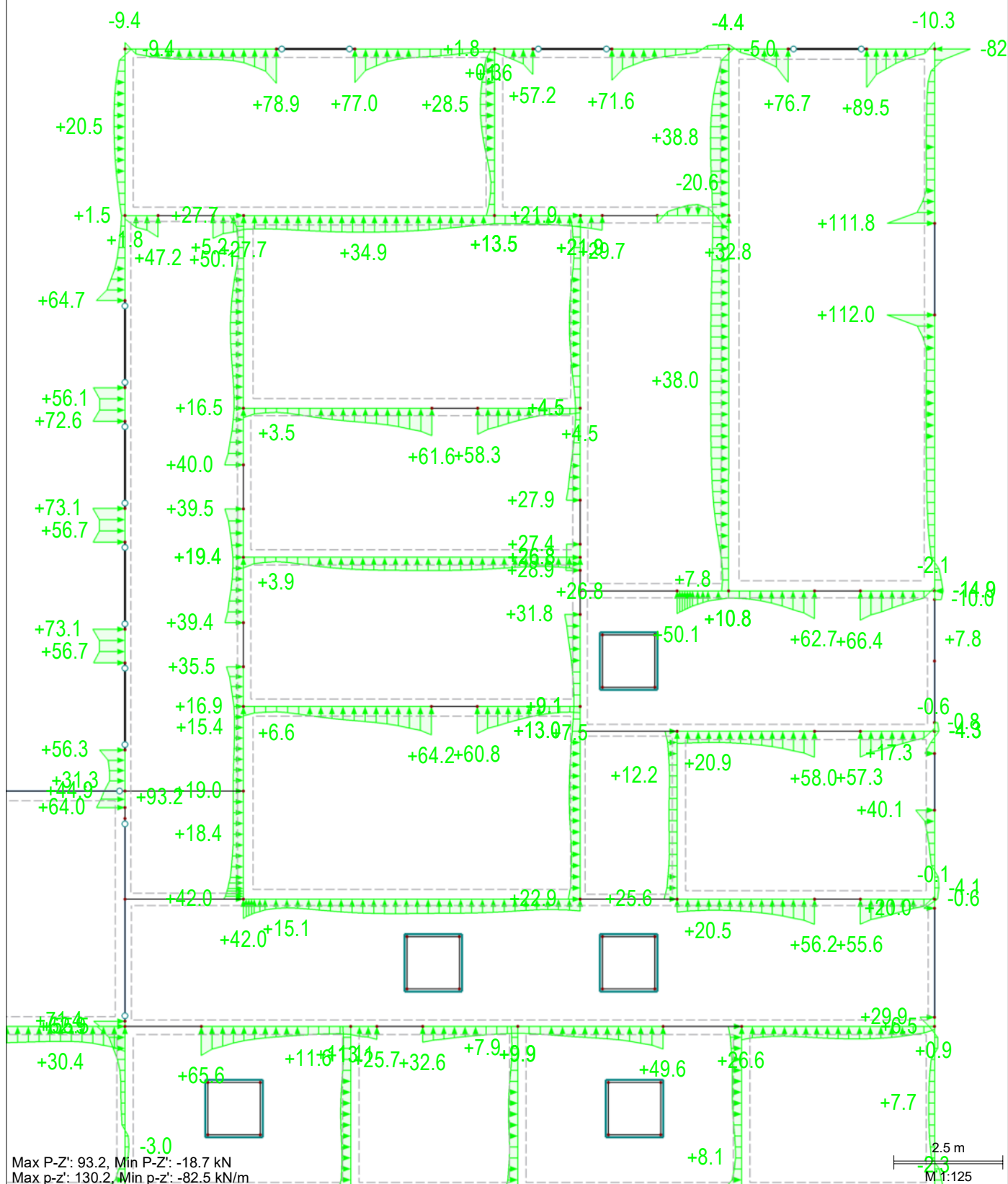
Projekt: S-4350
Sporthalle CJD ErfurtModell: D-EG - LP4
Decke über EG (Anbau)

Datum: 14.06.2024

■ MINIMALE LAGERREAKTIONEN

EK1: Bemessungsschnittgrößen Decke
Lagerreaktionen[kN/m]
Ergebniskombinationen: Min-Werte

In Z-Richtung



Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

Modell: D-EG - LP4

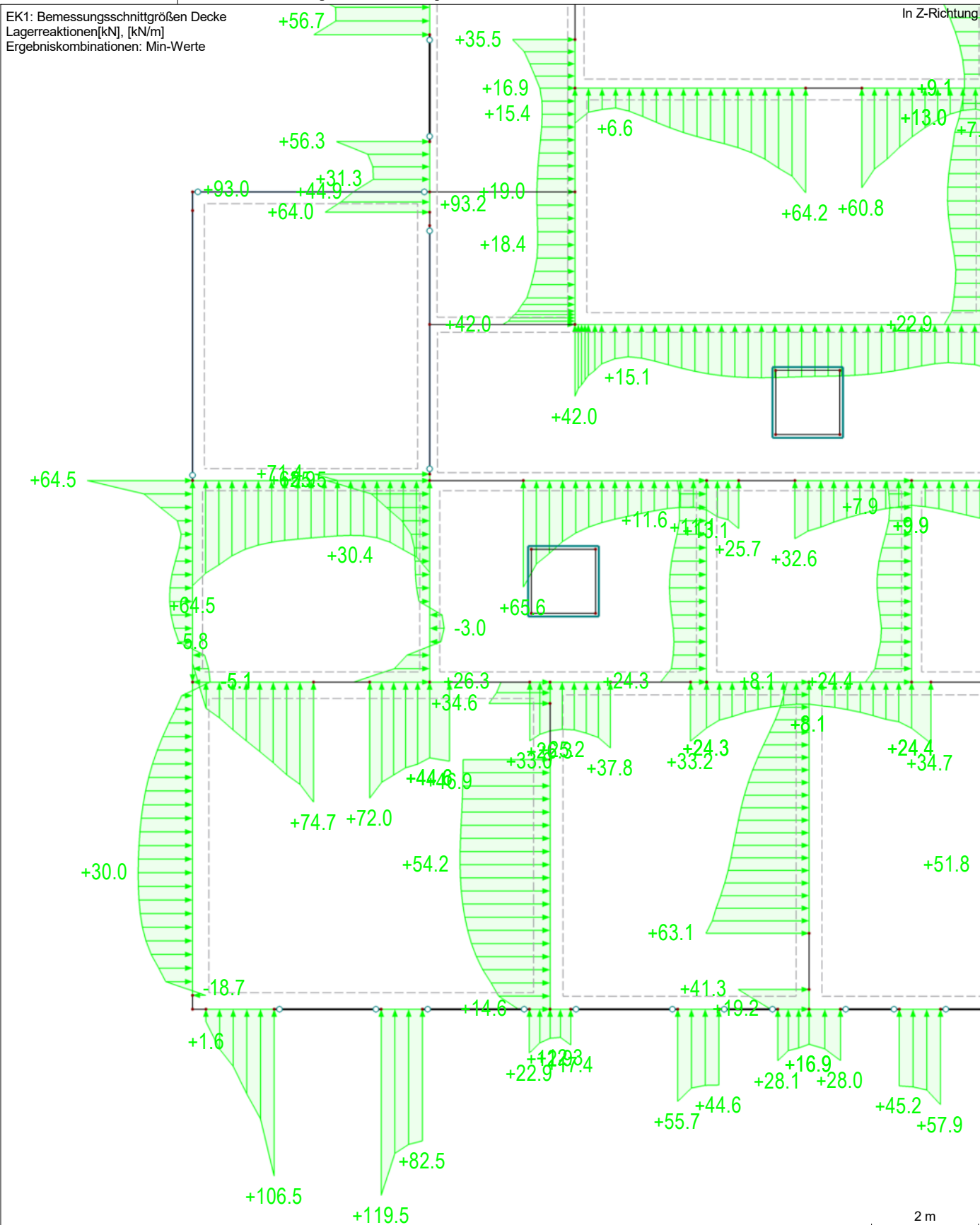
Decke über EG (Anbau)

Datum:

14.06.2024

MINIMALE LAGERREAKTIONEN

EK1: Bemessungsschnittgrößen Decke
Lagerreaktionen[kN], [kN/m]
Ergebniskombinationen: Min-Werte



Max P-Z': 93.2, Min P-Z': -18.7 kN
Max p-z': 130.2, Min p-z': -82.5 kN/m

Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

Modell: D-EG - LP4

Decke über EG (Anbau)

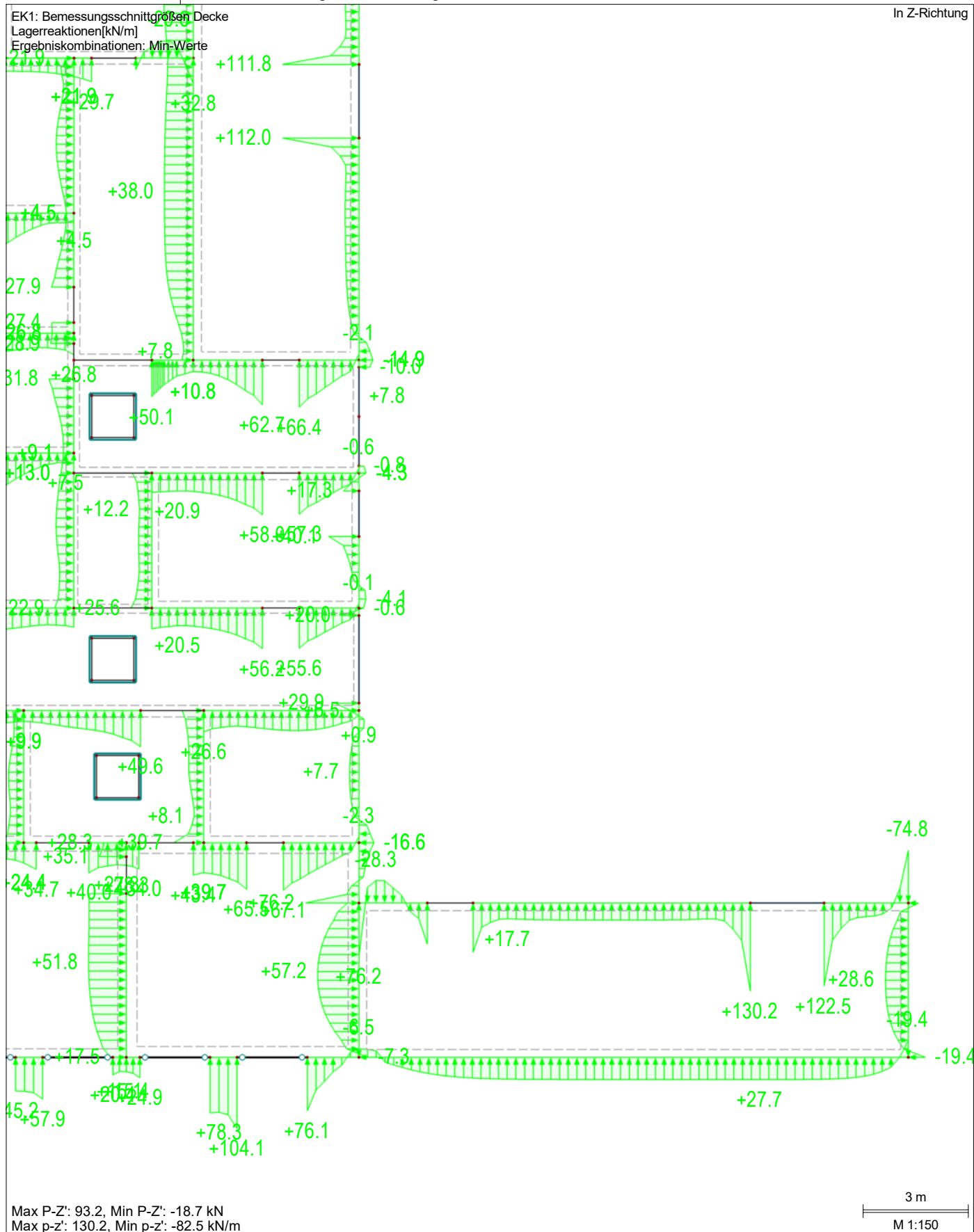
Datum:

14.06.2024

MINIMALE LAGERREAKTIONEN

EK1: Bemessungsschnittgrößen Decke
Lagerreaktionen [kN/m]
Ergebniskombinationen: Min-Werte

In Z-Richtung



RF-BETON Flächen
FA1
Stahlbeton-Bemessung

Projekt: S-4350 Sporthalle CJD Erfurt	Modell: D-EG - LP4 Decke über EG (Anbau)	Datum: 14.06.2024
--	---	-------------------

1.1 BASISANGABEN

Bemessung nach Norm:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
TRAGFÄHIGKEIT	
Zu bemessende Ergebniskombination:	EK1 Bemessungsschnittgrößen Decke Ständig und vorübergehend
GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK2 Verformungsnachweis Decke Quasi-ständig, k_1 0.400, β 0.500
Definition der vorhandenen Zusatzbewehrung	Automatische Anordnung nach Vorgaben in Maske 1.4
Nachweismethode:	Analytische Methode Durch Annahme eines identischen Dehnungsverhältnisses der Längsbewehrung
Durchzuführende Nachweise	
Spannungsnachweis für Beton	<input type="checkbox"/>
Spannungsnachweis für Stahl	<input type="checkbox"/>
Rissbreiten	<input type="checkbox"/>
Verformungsnachweis	<input checked="" type="checkbox"/>
Kriechen berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>
Schwinden berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>
Tension stiffening:	<input checked="" type="checkbox"/>
Längsbewehrung auslegen	
Erforderliche Längsbewehrung für den GZG automatisch erhöht:	<input checked="" type="checkbox"/>
DETAILEINSTELLUNGEN	
Nachweisverfahren für Bewehrungsumhüllende	Gemischte
Ansatz von Schnittgrößen ohne Rippenanteil	<input type="checkbox"/>
Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise	
Lastkombination:	
Charakteristisch mit Direktlast	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_3 \cdot f_{yk}$
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_4 \cdot f_{yk}$
Häufig	Nachweise: w_k
Quasi-ständig	Nachweise: $k_2 \cdot f_{ck}$, w_k , u_l

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Beton-Festigkeitsklasse	Materialbezeichnung Stahl-Bezeichnung	Kommentar
1	Beton C25/30	B 500 S (A)	

1.2.1 MATERIALKENNWERTE

Material Nr.	Bezeichnung	Symbol	Größe	Einheit
1	Beton-Festigkeitsklasse: Beton C25/30			
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	25.00	N/mm ²
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.05}$	1.80	N/mm ²
	Charakteristische für nichtlineare Berechnungen			
	Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm}	31000.00	N/mm ²
	Mittelwert der Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	33.00	N/mm ²
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.60	N/mm ²
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c1}	-2.100	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{cu}	-3.500	‰
	Schubmodul	G	12916.70	N/mm ²
	Querdehnzahl	ν	0.200	-
	Charakteristische Dehnungen für Parabel-Rechteck-Diagramm			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c2}	-2.000	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{cu2}	-3.500	‰
	Exponent der Parabel	n	2.000	-
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m ³
	Betonstahl: B 500 S (A)			
	Elastizitätsmodul	E_s	200000.00	N/mm ²
	Mittelwert der Streckgrenze	f_{ym}	550.00	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	f_{yk}	500.00	N/mm ²
	Mittelwert der Zugfestigkeit	f_{tm}	551.25	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	f_{tk}	525.00	N/mm ²
	Stahldehnung unter Höchstlast	ϵ_{uk}	25.000	‰

1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	Kriechzahl φ [-]	Schwinden ϵ_{cs} [-]	$u_{z,max}$ [mm]	$f_{ct,eff,wk}$ [N/mm ²]	$f_{ct,eff,As,min}$ [N/mm ²]	$w_{k,+z}$ (oben) [mm]	$w_{k,-z}$ (unten) [mm]	Zwangsbeanspruchung Vorh. Typ k_c [-]	Anmer- kungen
1	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	2.800	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen 1.0	<input type="checkbox"/>
	Verformung bezogen auf unverformtes System									
2	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	2.000	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen 1.0	<input type="checkbox"/>
	Verformung bezogen auf unverformtes System									
3	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	4.200	2.60	3.00	0.300	<input type="checkbox"/>	Innen 1.0	<input type="checkbox"/>

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ 1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	Kriechzahl φ [-]	Schwinden ε_{cs} [-]	$u_{z,max}$ [mm]	$f_{ct,eff,wk}$ [N/mm ²]	$f_{ct,eff,As,min}$ [N/mm ²]	$w_{k,+z}$ (oben) [mm] $w_{k,-z}$ (unten) [mm]	Zwangsbeanspruchung				Anmer- kungen
								Vorh.	Typ	k_c [-]	I.a. Beton	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
4	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	1.200	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
5	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	1.200	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
6	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	2.280	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
7	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	1.000	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
8	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	1.200	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
9	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	0.800	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
10	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	8.880	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
11	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	4.200	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
12	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	2.040	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
13	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	0.480	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
14	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	4.200	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
15	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	1.200	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
16	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	2.400	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
17	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	1.180	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
18	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	4.200	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
19	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 22.00 cm 1	2.59403	-0.00046	1.000	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
20	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 22.00 cm 1	2.59403	-0.00046	1.200	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
21	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 22.00 cm 1	2.59403	-0.00046	1.440	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
22	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 22.00 cm 1	2.59403	-0.00046	1.180	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
23	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 22.00 cm 1	2.59403	-0.00046	5.200	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											
30	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 18.00 cm 1	2.67717	-0.00049	0.480	2.60	3.00	0.300 0.300	<input type="checkbox"/>	Innen	1.0	<input type="checkbox"/>	
	Verformung bezogen auf unverformtes System											

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen:	Alle
BEWEHRUNGSGRAD	
Mindest-Querbewehrung	20.0 %
Mindest-Bewehrung generell	0.0 %
Mindest-Druckbewehrung	0.0 %
Mindest-Zugbewehrung	0.0 %
Maximaler Bewehrungsgrad	4.0 %
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0.0 %
BEWEHRUNGSFLÄCHE FÜR GZG NACHWEIS	
Ansatz der vorhandenen Grundbewehrung und der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3	
Betondeckung nach Norm	<input type="checkbox"/>
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 4.00, d-2: 5.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 1.00, ds-2: 1.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	As-1,-z (oben): 2.50, As-2,-z (oben): 2.50 cm²/m
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 3.50, d-2: 4.50 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 1.00, ds-2: 1.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	As-1,+z (unten): 2.50, As-2,+z (unten): 2.50 cm²/m
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 4.00, d-2: 5.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 1.00, ds-2: 1.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 3.50, d-2: 4.50 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 1.00, ds-2: 1.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
LÄNGSBEWEHRUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS	
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung) pro Bewehrungsrichtung.	
EINSTELLUNGEN ZU DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	
Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1	<input checked="" type="checkbox"/>
Richtung der Mindestbewehrung	
Bewehrungsrichtung mit der Hauptzugkraft im betrachteten Element(As,min auf Ober- (z) oder Unterseite (+z)):	<input checked="" type="checkbox"/>
Mindestschubbewehrung	<input checked="" type="checkbox"/>
Verhältnis b/h	> 5
Begrenzung der Druckzone	<input checked="" type="checkbox"/>
Veränderliche Druckstrebenneigung - Min	18.434 °
Veränderliche Druckstrebenneigung - Max	45.000 °
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	ST+V 1.15, AU 1.00, GZG 1.00
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	ST+V 1.50, AU 1.30, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-cc	ST+V 0.85, AU 0.85, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-ct	GZG 1.00
Druckbewehrung	Zulässig mit Warnung

Projekt: S-4350

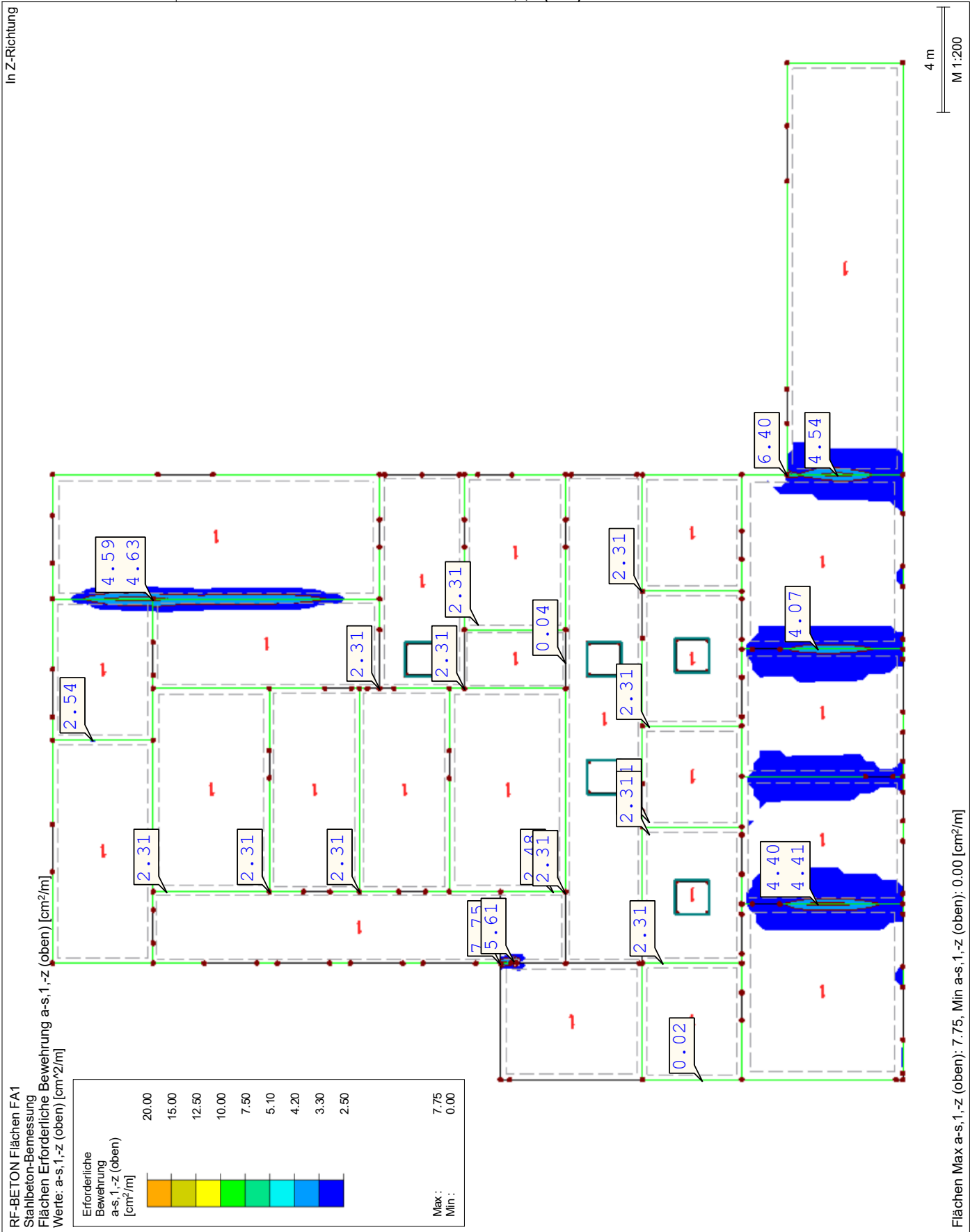
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,-z}$ (oben)



Projekt: S-4350

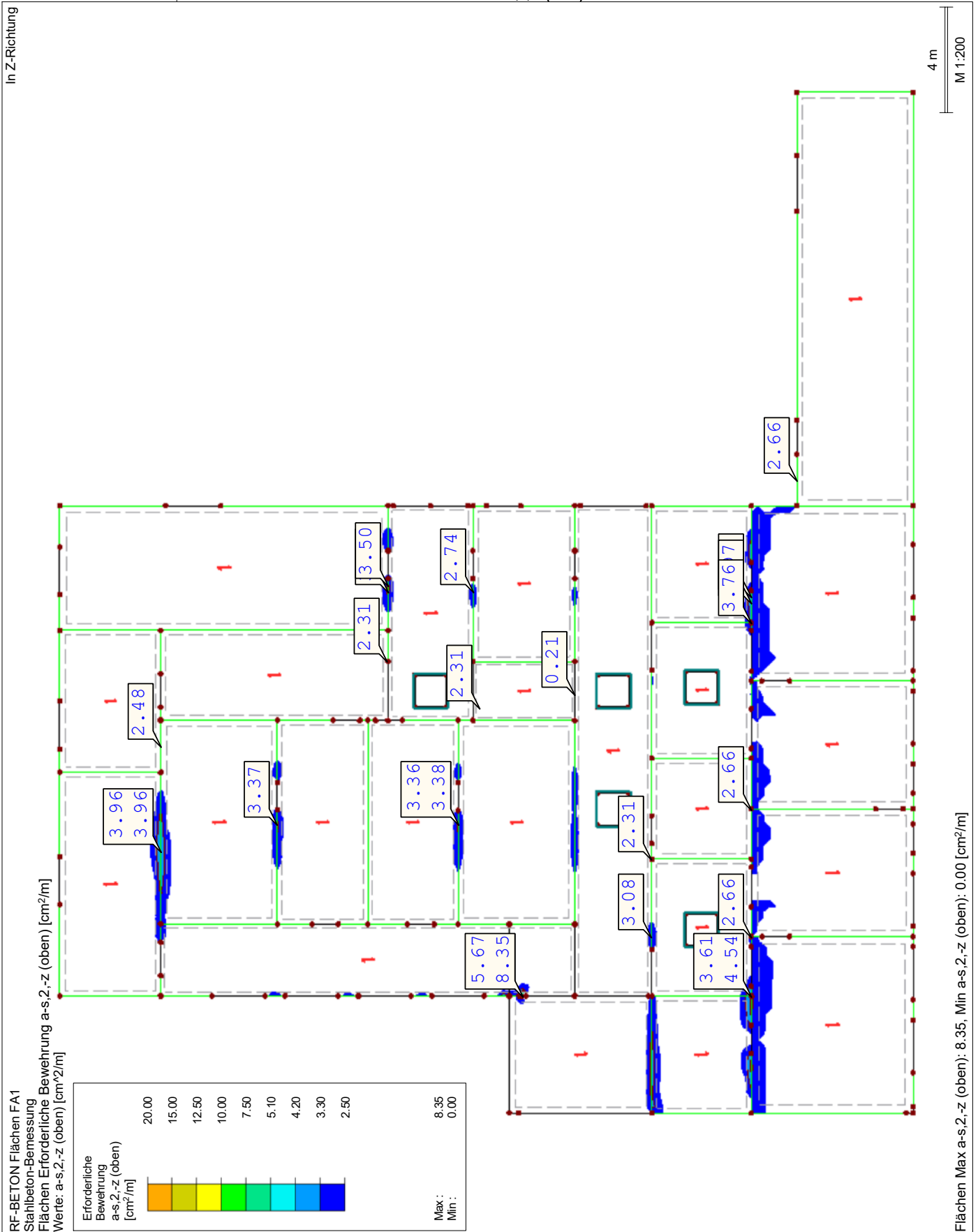
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,-z}$ (oben)



Projekt: S-4350

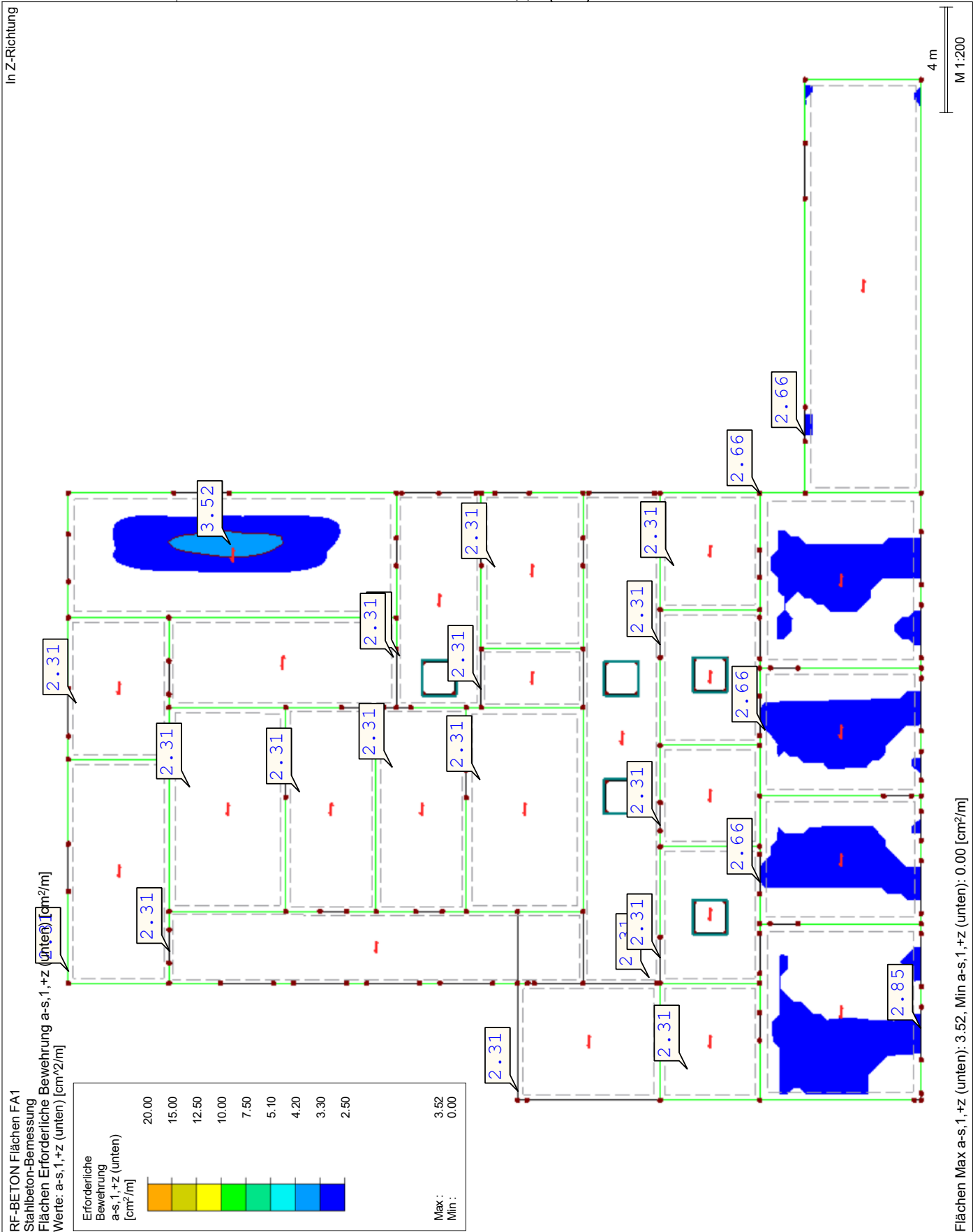
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,+z}$ (unten)



Projekt: S-4350

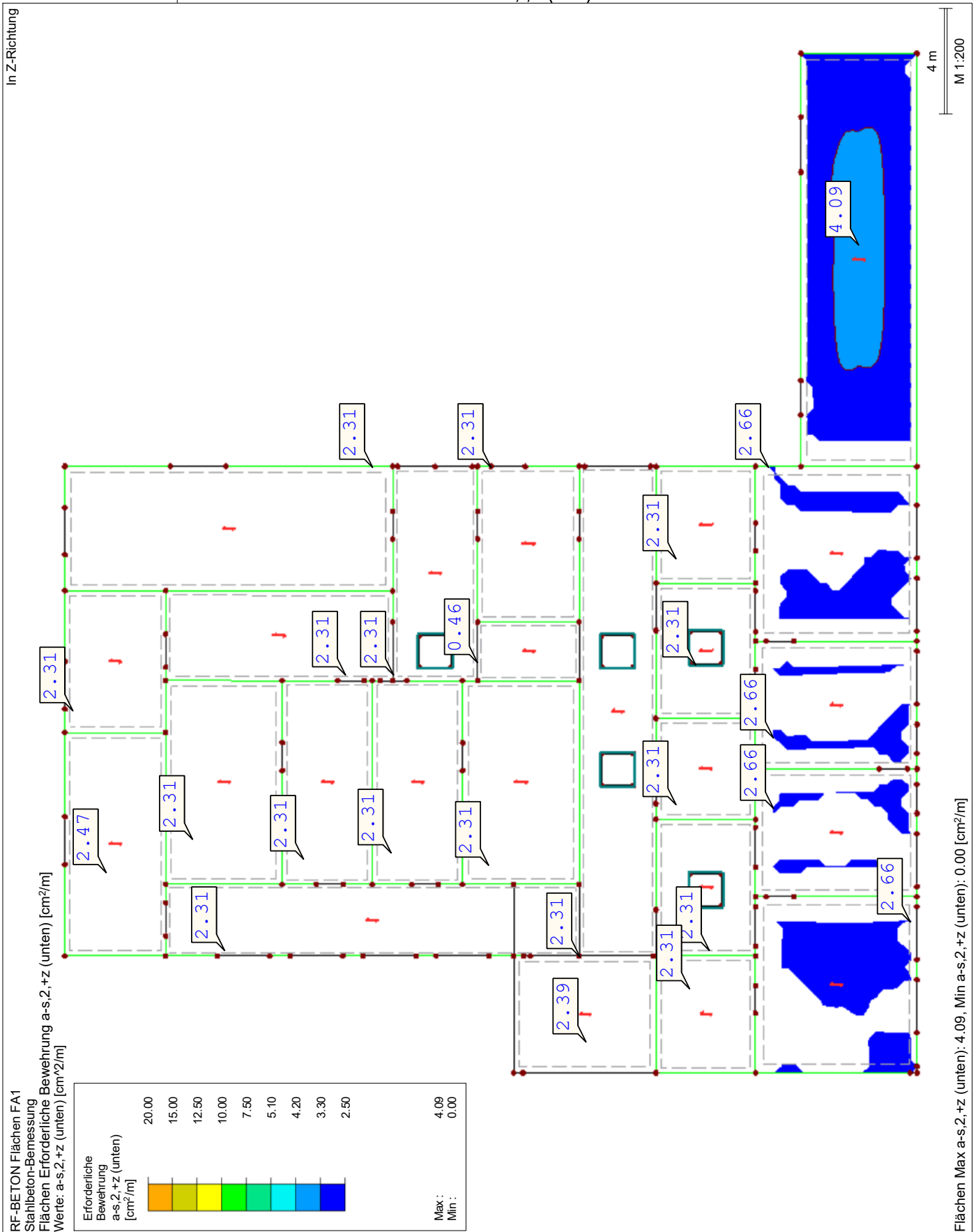
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ **ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,z}$ (unten)**



Projekt: S-4350

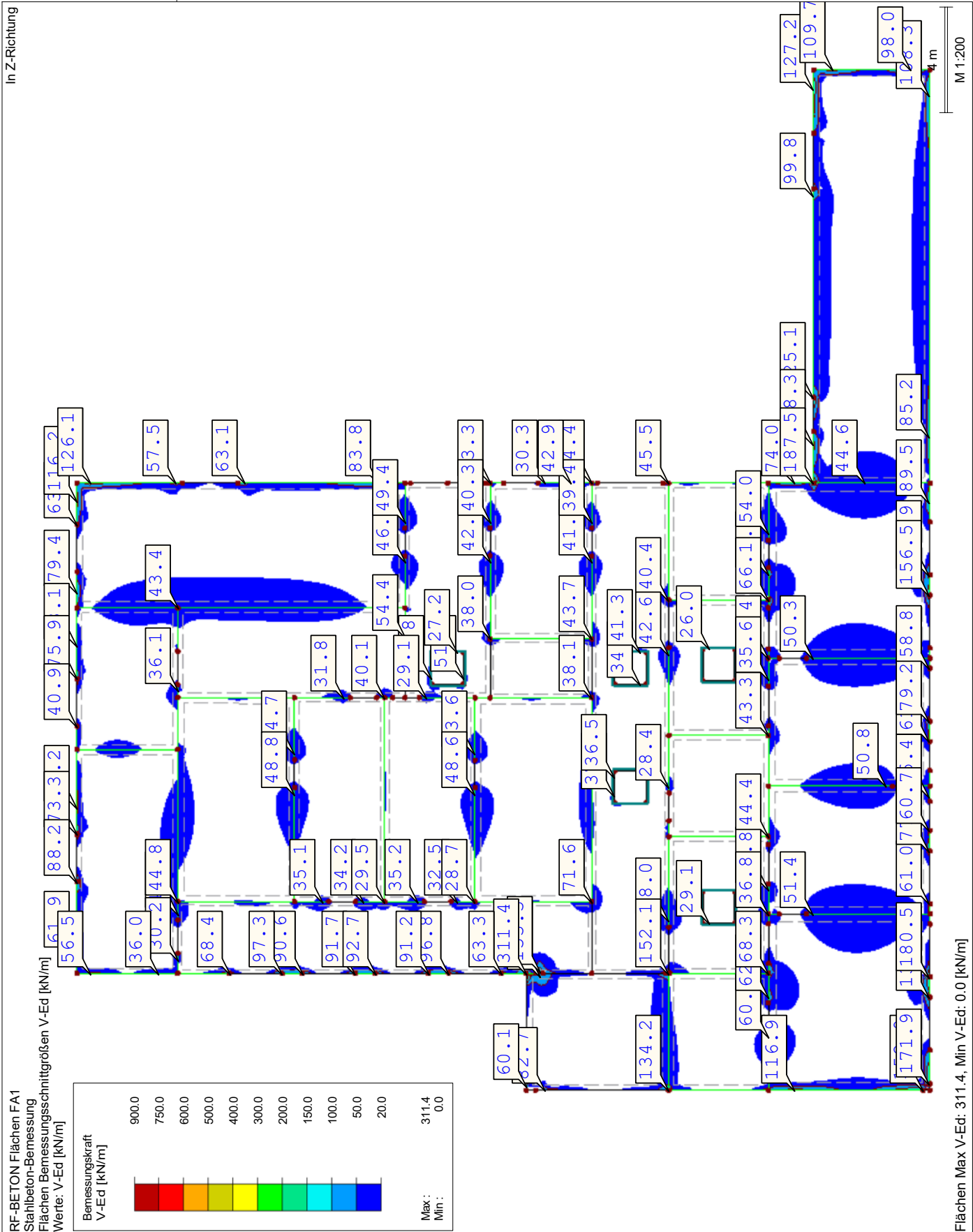
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ BEMESSUNGSKRAFT V_{Ed}



RF-BETON Stäbe

FA1

Stahlbetonbemessung von
Stäben

Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

Modell: D-EG - LP4

Decke über EG (Anbau)

Datum:

14.06.2024

1.1 BASISANGABEN

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

TRAGFÄHIGKEIT

Zu bemessende Ergebniskombinationen:

EK1

Bemessungsschnittgrößen Decke
Ständig und vorübergehend

Berechnungsart der Schubspannung in Schubfugen bzw. Gurtanschlüssen

Schubspannung in der Schubfuge berechnet aus ...

Querkraft $V_{z,Ed}$ und β -Faktor nach Gl. 6.24, EN 1992-1-1 ($M_{z,Ed}$ nicht berücksichtigt)

Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise

Lastkombination:

Charakteristisch mit Direktlast

Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_3 \cdot f_{yk}$

Charakteristisch mit Zwangsverformung

Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_4 \cdot f_{yk}$

Häufig

Nachweise: w_k

Quasi-ständig

Nachweise: $k_2 \cdot f_{ck}$, w_k , u_l

Verformung beziehen auf:

Unverformtes System

1.2 MATERIALIEN

Mat.-Nr.	Materialbezeichnung		Kommentar
	Beton-Festigkeitsklasse	Betonstahl	
1	Beton C25/30	B 500 S (B)	

1.2.1 MATERIALKENNWERTE

Mat.-Nr.	Bezeichnung	Symbol	Größe	Einheit
1	Beton-Festigkeitsklasse: Beton C25/30			
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	25.000	N/mm ²
	Mittelwert der Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	33.000	N/mm ²
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.600	N/mm ²
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.05}$	1.800	N/mm ²
	95%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.95}$	3.300	N/mm ²
	Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm}	31000.000	N/mm ²
	Charakteristische Dehnungen für nichtlineare Berechnungen			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c1}	-2.100	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{cu1}	-3.500	‰
	Charakteristische Dehnungen für Parabel-Rechteck-Diagramm			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c2}	-2.000	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{cu2}	-3.500	‰
	Exponent der Parabel	n	2	
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m ³
	Betonstahl: B 500 S (B)			
	Elastizitätsmodul	E_s	200000	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	f_{yk}	500	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	f_{tk}	540	N/mm ²
	Rechnerische Bruchdehnung	ϵ_{uk}	50.000	‰

1.3 QUERSCHNITTE

Quersch.Nr.	Mat.Nr.	Querschnittsbezeichnung	Anmerkungen	Kommentar
1	1	Rechteck 300/300		Türstürze in der Hallenwand
2	1	Rechteck 240/180		fiktive Fenster- und Türstürze der Außenfassade
3	1	Rechteck 200/380		Unterzug am auskragenden Vordach
4	1	Rechteck 300/380		

1.4 RIPPEN

Stab Nr.	Querschnitt Nr.		Flä. Nr.	Effektive Breite		Anmerkungen	
	Anfang	Ende		b-1 [m]	b-2 [m]		
1	1	1	11	0.150		41)	
3	1	1	9	0.300		41)	
4	1	1	12	0.150		41)	
5	1	1	13	0.150		41)	
6	1	1	23	0.150		41)	
22	4	4	30	0.150	7	0.150	41)
23	4	4	30	0.150	13	0.150	41)
30	1	1	9	0.300		41)	

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

PBU 0.56/0.0.2/0.0...PBU 0.56/0.0.0.18/...



1.4 RIPPEN

Stab Nr.	Querschnitt Nr.		Effektive Breite				Anmerkungen
	Anfang	Ende	Flä. Nr.	b-1 [m]	Flä. Nr.	b-2 [m]	
40	3	3	30	0.300			41)
41	3	3	30	0.300			
42	3	3	30	0.300			

RF-BETON Stäbe

FA1

Stahlbetonbemessung von Stäben

1.5 LAGER

Auflager Nr.	Knoten Nr.	Lagerbreite b [mm]	Direkte Auflager	Monolithisch Verbindung	Ende Auflager	Kommentar
1	34	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	35	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	36	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	37	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	146	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	149	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	167	0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

EINSTELLUNGEN

- ☐ Berücksichtigung einer begrenzten Momentenumlagerung der Stützmomente
- ☐ Momentenausrundung bzw. Bemessung für das Moment am Auflagerrand bei monolithischer Lagerung
- ☒ Abminderung der Querkkräfte im Lagerbereich nach 6.2.2
- ☒ Querkraftabminderung bei auflagnahen Einzellasten nach 6.2.2(6) bzw. 6.2.3(8)

1.6 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Stäbe: Alle (1,3-23,30,40-42)

LÄNGSBEWEHRUNG

Mögliche Durchmesser: 12.0, 14.0 mm
Max. Anzahl der Lagen: 1
Min. Abstand für erste Lage: 20.0 mm
Verankerungstyp: Gerade
Stahloberfläche: Gerippt
Bewehrungsstaffelung: Keine

BÜGELBEWEHRUNG

Mögliche Durchmesser: 8.0, 10.0 mm
Anzahl der Schnitte: 2
Neigung: 90°
Verankerungstyp: Haken
Bügelanordnung: Gleiche Abstände

BEWEHRUNGSANORDNUNG

Betondeckung nach Norm ☐
Betondeckung c-oben: 40.0 mm
Betondeckung c-unten: 40.0 mm
Betondeckung c-seitig: 40.0 mm
Bewehrungsanordnung: -z (oben) - +z (unten) (optimierte Verteilung)
Über gesamte Querschnittsbreite: ☒
Torsionsbewehrung über den Umfang verteilen: ☒
Berücksichtigte Schnittgrößen: N, V-y, V-z, M-T, M-y, M-z

MINDESTBEWEHRUNG

Mindestbewehrungsfläche (min A-s, oben): 0.00 cm²
Mindestbewehrungsfläche (min A-s, unten): 0.00 cm²
Mindestlängsbewehrung nach Norm: ☒
Mindestschubbewehrung nach Norm: ☒
Längsbewehrung für Querkraftnachweis: Ansatz der erforderlichen Längsbewehrung

SCHUBKRAFT IN DER FUGE

Schubfuge vorhanden: ☒
Lage der Fuge: Platte-Steg-Übergang
Details der Verbindung: Rau (c = 0.400, μ = 0.700)
Dynamische oder Ermüdungsbeanspruchung nach 6.2.5(5): ☐
Abminderung der Fugebreite - Lagerbreite a_{xy} : 20 mm
Abminderung der Fugebreite - Lagerbreite a_{yz} : 20 mm
Normalspannung über Fugeoberfläche (Druck neg.) σ_n : 0 N/mm²
Nachweis des Gurtanschlusses bei gegliederten Querschnitten: ☐

EINSTELLUNGEN ZU EN 1992-1-1:2004/A1:2014

Max. Bewehrungsgrad: 8.00 %
Begrenzung der Druckzone: ☒
Teilsicherheit Gamma-c: ST+V 1.50, AU1.30
Teilsicherheit Gamma-s: ST+V 1.15, AU1.00
Abminderungsbeiwert Alpha-cc: ST+V 0.85, AU0.85
Abminderungsbeiwert Alpha-ct: ST+V 0.85, AU0.85
Min. veränderliche Druckstrebenneigung: 18.43 °

Projekt: S-4350	Modell: D-EG - LP4	Datum: 14.06.2024
Sporthalle CJD Erfurt	Decke über EG (Anbau)	

■ 1.6 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Max. veränderliche Druckstrebenneigung	45.00 °
--	---------

Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

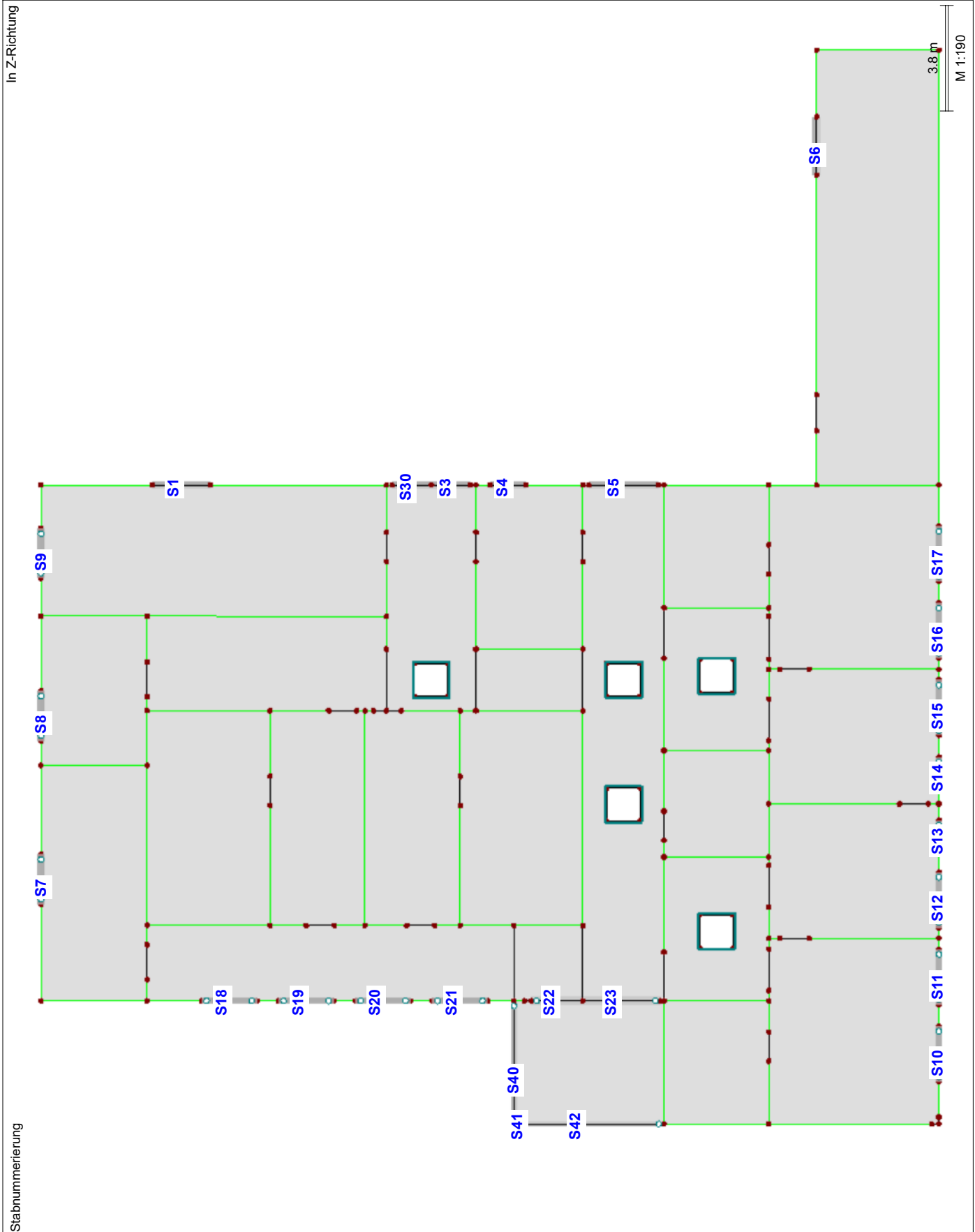
Modell: D-EG - LP4

Decke über EG (Anbau)

Datum:

14.06.2024

MODELL - STABNUMMERIERUNG



Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

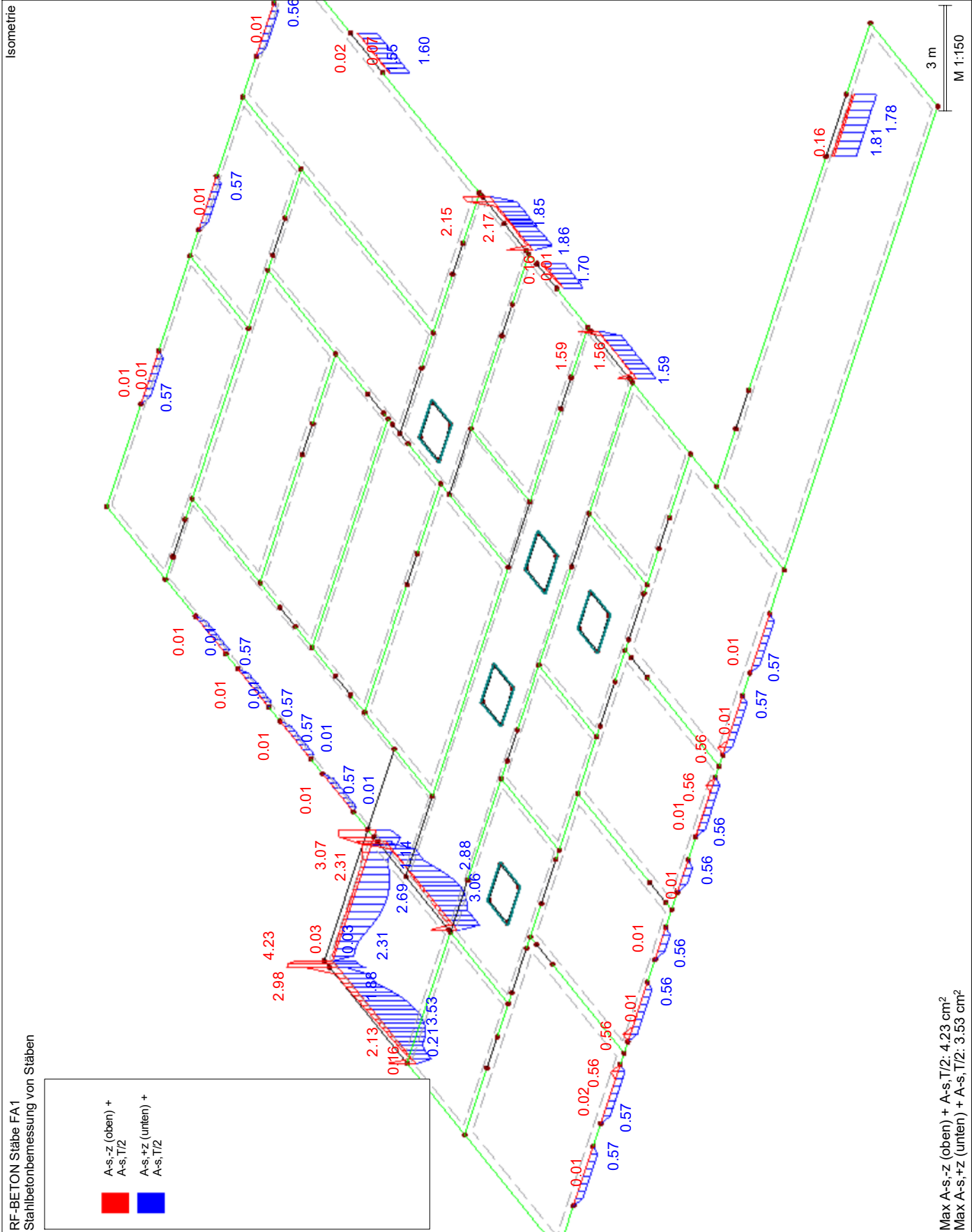
Modell: D-EG - LP4

Decke über EG (Anbau)

Datum:

14.06.2024

■ ERGEBNISSE



Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

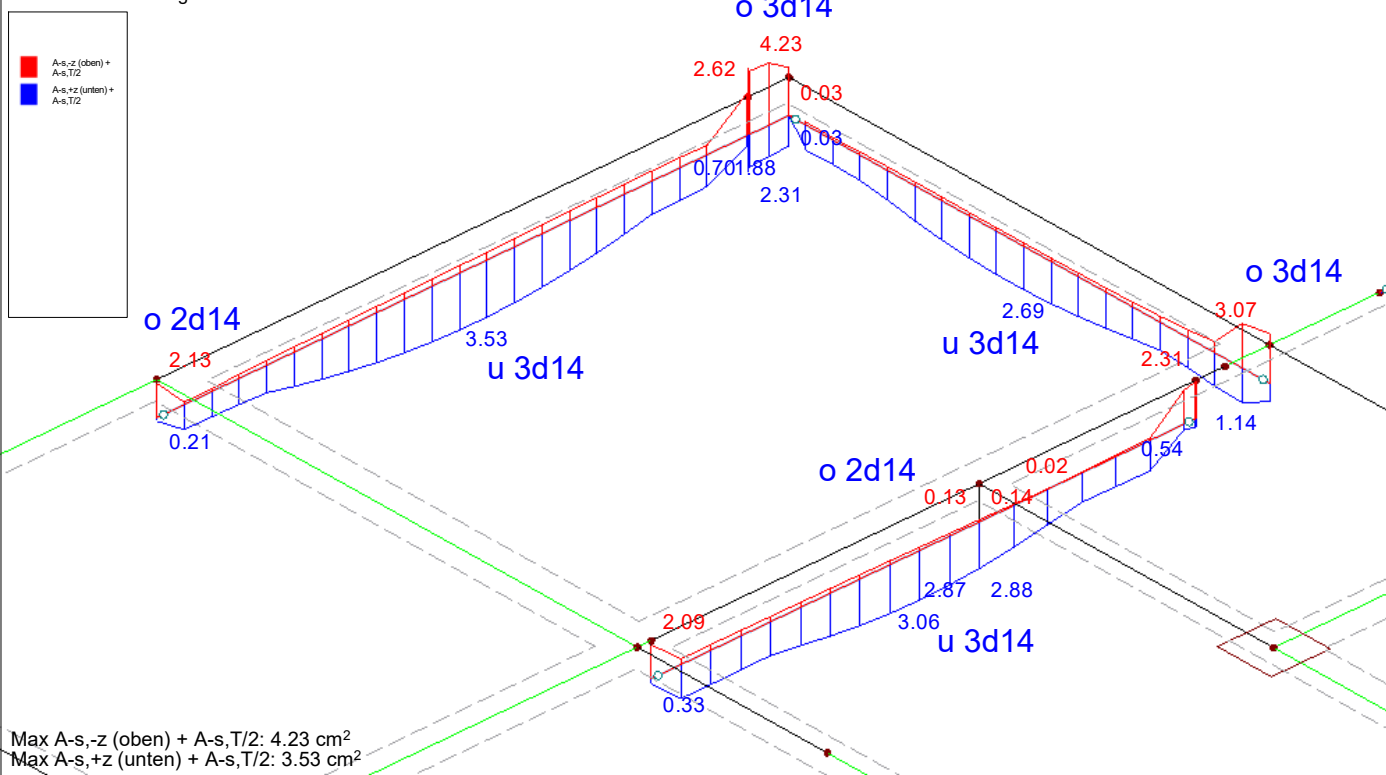
Decke über EG (Anbau)

■ ERGEBNISSE UZ AM EINGANG U+O BEWEHRUNG

RF-BETON Stäbe FA1

Stahlbetonbemessung von Stäben

Isometrie

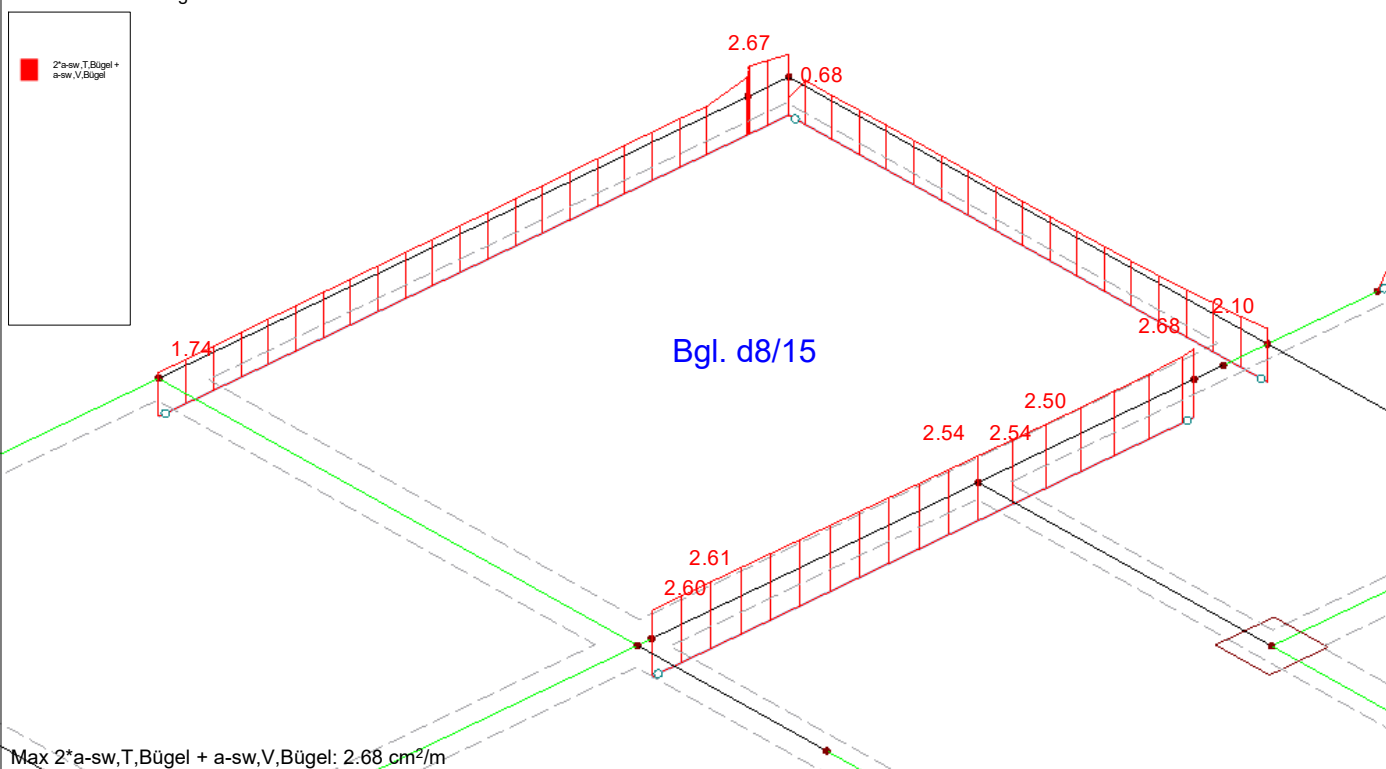


■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $2 \cdot a_{sw,T,Bügel} + a_{sw,V,Bügel}$

RF-BETON Stäbe FA1

Stahlbetonbemessung von Stäben

Isometrie



Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

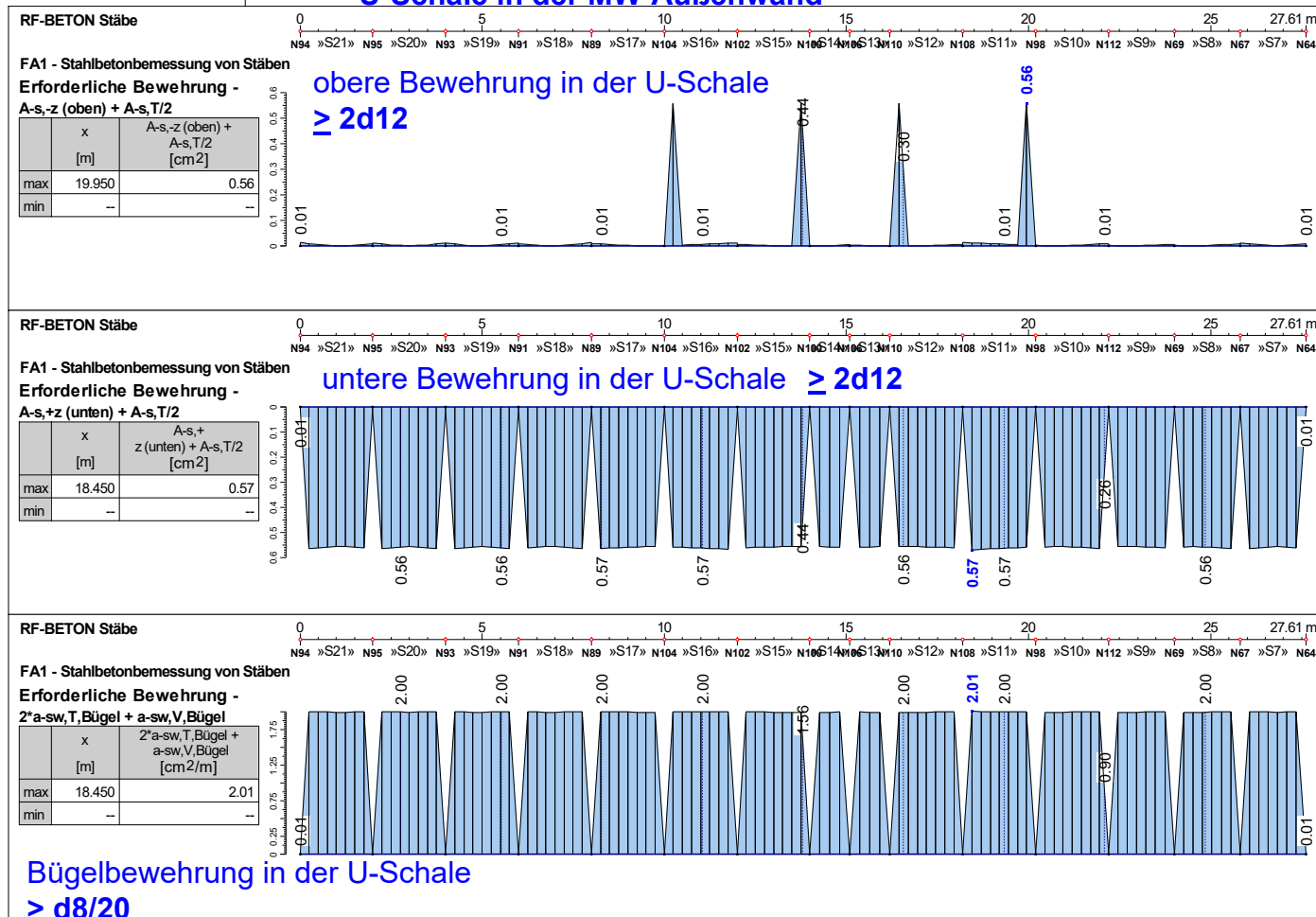
Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB

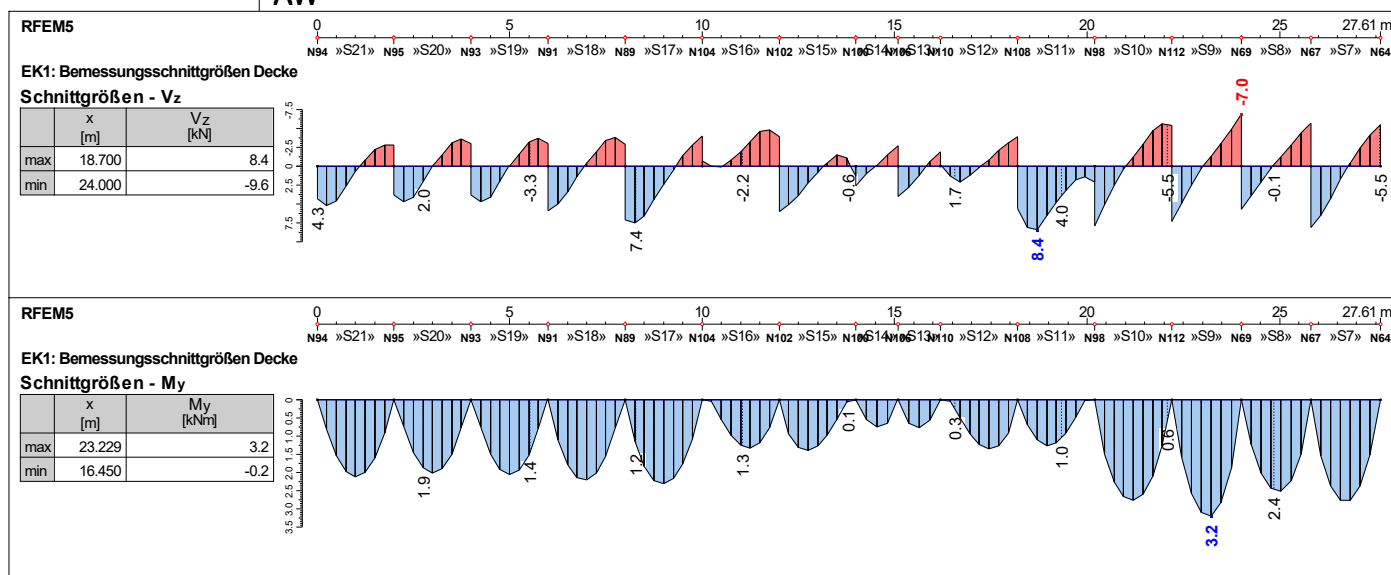
S21,S20,S19,S18,S17,S16,S15,S14,S13,S12,S11,S10,S9,S8,S7 FIKTIVE BALKEN DER AW

U-Schale in der MW-Außenwand



■ ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB

S21,S20,S19,S18,S17,S16,S15,S14,S13,S12,S11,S10,S9,S8,S7 FIKTIVE BALKEN DER AW



Projekt: S-4350

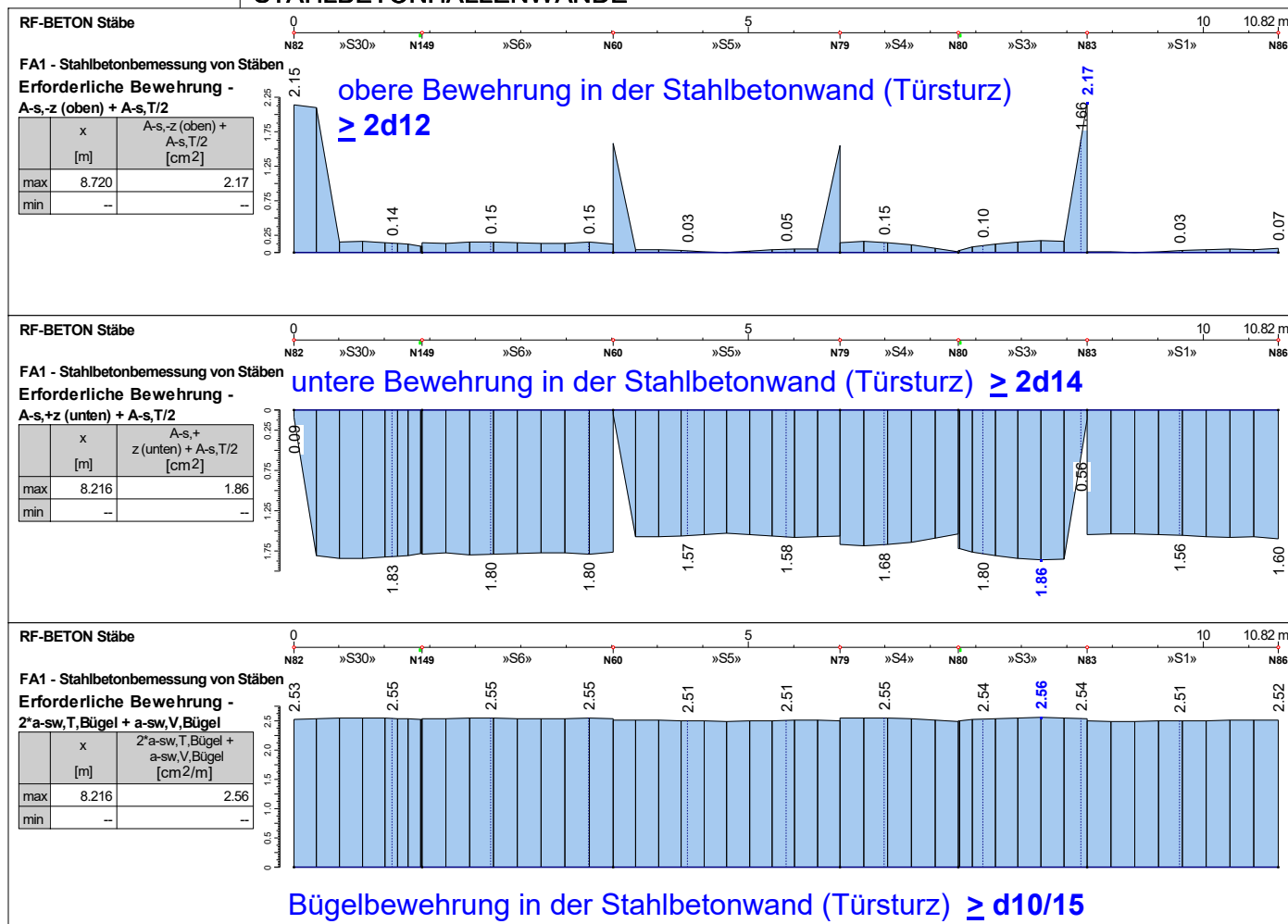
Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

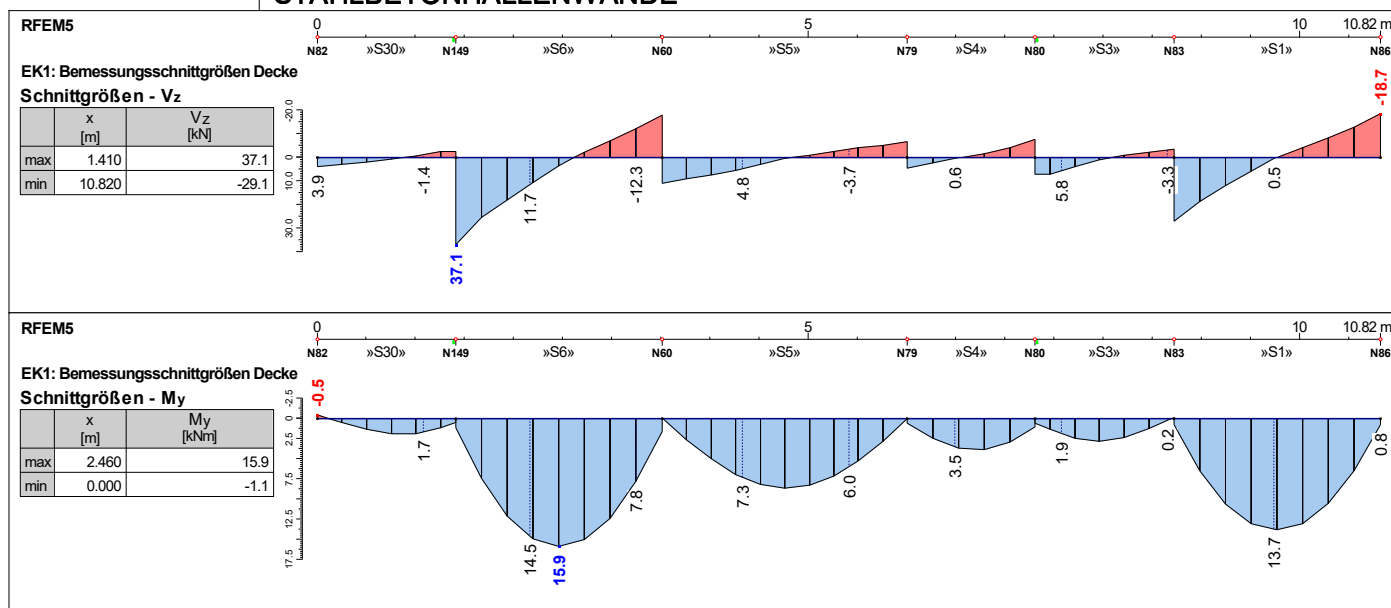
Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB S30,S6,S5,S4,S3,S1 TÜRSTÜRZE DER STAHLBETONHALLENWÄNDE



■ ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB S30,S6,S5,S4,S3,S1 TÜRSTÜRZE DER STAHLBETONHALLENWÄNDE



RF-STANZ Pro
FA1

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

1.1 BASISANGABEN

Bemessung nach Norm:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Knoten	27,33
Zu bemessende Ergebniskombinationen:	EK1 Bemessungsschnittgrößen Decke Ständig und vorübergehend

RF-STANZ
FA1

1.1.1 PARAMETER DES NATIONALEN ANHANGS

2. Grundlagen für die Tragwerksplanung			
2.4.2.4 Teilsicherheitsbeiwerte für Eigenschaften von Baustoffen			
Teilsicherheitsbeiwert für Beton im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ständige, vorübergehende)	γ_c	1.500	
Teilsicherheitsbeiwert für Stahl im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ständige, vorübergehende)	γ_s	1.150	
Teilsicherheitsbeiwert für Beton im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Außergewöhnlich)	γ_c	1.300	
Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahl im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Außergewöhnlich)	γ_s	1.000	
3. Baustoffe			
3.1 Beton			
Maximal zulässige Betondruckfestigkeitsklasse	C_{max}	C100/115	
Beiwert zur Berücksichtigung Langzeiteinwirkung auf Druckfestigkeit	α_{cc}	0.850	
3.2 Betonstahl			
Maximalwert für die Streckgrenze	f_{yk}	500.00	N/mm ²
6. Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)			
6.4 Durchstanzen			
6.4.3 Nachweisverfahren			
Beiwert β für Variante A: Innenstütze	β	1.100	
Beiwert β für Variante B: Randstütze	β	1.400	
Beiwert β für Variante C: Eckstütze	β	1.500	
6.4.4 Durchstanzwiderstand für Platten oder Fundamente ohne Durchstanzbewehrung			
Beiwert k_1 zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes	k_1	0.100	
Beiwert zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes für $u_0 / d \geq 4$			
Beiwert zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes bei Flachdecken für Innenstützen für $u_0 / d < 4$			
Beiwert zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes bei Bodenplatten und Stützenfundamenten			
Beiwert zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes für $d \leq 600\text{mm}$			
Beiwert zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes für $600\text{ mm} < d \leq 800\text{ mm}$			
Beiwert zur Berechnung des Bemessungswertes des Querkraftwiderstandes für $d > 800\text{mm}$			
6.4.5 Durchstanzwiderstand für Platten oder Fundamente mit Durchstanzbewehrung			
Bemessungswert des maximalen Durchstanzwiderstandes je Flächeneinheit			
Festigkeitsabminderungsbeiwert für den unter Querkraft gerissenen Beton			
Beiwert, der den äußersten Rundschnitt der Durchstanzbewehrung bestimmt	k	1.500	

1.2.1 MATERIALEN

Material Nr.	Materialbezeichnung		Kommentar
	Beton-Festigkeitsklasse	Betonstahl	
1	Beton C25/30	B 500 S (B)	

1.2.1.1 MATERIALKENNWERTE

Material Nr.	Bezeichnung	Symbol	Größe	Einheit
1	Beton-Festigkeitsklasse: Beton C25/30			
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	25.00	N/mm ²
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.60	N/mm ²
	Exponent der Parabel	n	2.000	-
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c2}	-2.000	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{cu}	-3.500	‰
	Betonstahl: B 500 S (B)			
	Elastizitätsmodul	E_s	200000.00	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	f_{yk}	500.00	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	f_{tk}	540.00	N/mm ²
	Rechnerische Bruchdehnung	ϵ_{uk}	50.000	‰

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

1.2.2 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Material Nr.	Dicke Typ	Dicke [mm]	Kommentar
3	1	Konstant	180.0	
4	1	Konstant	180.0	
5	1	Konstant	180.0	
6	1	Konstant	180.0	
7	1	Konstant	180.0	
8	1	Konstant	180.0	
9	1	Konstant	180.0	
10	1	Konstant	180.0	
11	1	Konstant	180.0	
12	1	Konstant	180.0	
13	1	Konstant	180.0	
14	1	Konstant	180.0	
15	1	Konstant	180.0	
16	1	Konstant	180.0	
30	1	Konstant	180.0	

1.4 LÄNGSBEWEHRUNG

Fläche Nr.	Seite	Anzahl Bahnen	Bezug Betondeckung	Betondeckung [cm]			Bahnrichtung [°]			Kommentar
				d ₁	d ₂	d ₃	φ ₁	φ ₂	φ ₃	
6	oben	2	Achsmaß	3.00	4.00		0.00	90.00		
8	unten	2	Achsmaß	3.00	4.00		0.00	90.00		
	oben	2	Achsmaß	3.00	4.00		0.00	90.00		
	unten	2	Achsmaß	3.00	4.00		0.00	90.00		

2.1 NACHWEISE

Knoten Nr.	LF	Nachweisart	Nachweis Kriterium	Anmerkung
27	EK1	Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit	0.32	51)
33	EK1	Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit	0.27	51)

BEMESSUNG - ANMERKUNGEN

Nr.	Bezeichnung
51)	Der Durchstanzwiderstand v _{Rd,c} einer Platte gemäß 6.4.4(2) ist ausreichend. Keine weiteren Nachweise erforderlich.

BEMESSUNG - DETAILS

Durchstanzknoten Nr. 27

EK1		
Einwirkende Querkraft je Flächeneinheit	v_{Ed}	159 kN/m²
Beiwert	β	1.00
Faktor β ist benutzerdefiniert		
Integrierte Querkraft im Rundschnitt	V _{Ed}	20.53 kN
Lastfall	LF	EK1
Maximale Querkraft im Rundschnitt	V _{max,b}	23.05 kN/m
Lastabgewandte Fläche		Oberseite
Umfang des kritischen Rundschnitts	u ₁	0.891 m
Abstand zur Lasteinleitungsfläche	l _{w,1}	0.290 m
Länge der Lasteinleitungsfläche	a ₁	21.75 cm
Breite der Lasteinleitungsfläche	b ₁	21.75 cm
		14.50 cm
		15.00 cm
		14.00 cm
Durchstanzwiderstand ohne Querkraftbewehrung		
Grunddurchstanzwiderstand nach (6.47)	v _{Rd,c,calc,1}	0 kN/m ²
Landesspezifischer Wert	C _{Rd,c}	0.11
Beiwert (Einfluss der Bauteilhöhe)	k	2.00
Mittlere statische Nutzhöhe		15.00 cm
		14.00 cm
		14.50 cm
Mittlerer Längsbewehrungsgrad		
Bewehrungsgrad der 1. Bahn	ρ ₁	0.000
Vorh. Längsbewehrung	vorh a _{s,1}	0.00 cm ² /m
		15.00 cm
Bewehrungsgrad der 2. Bahn	ρ ₂	0.000
Vorh. Längsbewehrung	vorh a _{s,2}	0.00 cm ² /m
		14.00 cm

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

■ BEMESSUNG - DETAILS

Mittlerer Längsbewehrungsgrad	ρ	0.000	
Maximal zulässiger Bewehrungsgrad	ρ_{\max}	0.016	
Charakteristische Zylinderfestigkeit	f_{ck}	25.00	N/mm ²
Landesspezifischer Wert	k_1	0.10	
Spannung im Beton	σ_{cp}	0	kN/m ²
Membrankraft	N_{cp}	0.00	kN/m
Mindestdurchstanzwiderstand nach (6.47)	$V_{Rd,c,calc,2}$	495	kN/m ²
Landesspezifischer Wert	V_{min}	495	kN/m ²
Landesspezifischer Wert	k_1	0.10	
Spannung im Beton	σ_{cp}	0	kN/m ²
Membrankraft	N_{cp}	0.00	kN/m
Maßgebender Durchstanzwiderstand	$V_{Rd,c}$	495	kN/m ²
Nachweis			
Einwirkende Querkraft je Flächeneinheit	V_{Ed}	159	kN/m ²
Maßgebender Durchstanzwiderstand	$V_{Rd,c}$	495	kN/m ²
Nachweiskriterium	Kriterium	0.32	

Durchstanzknoten Nr. 33

EK1

Einwirkende Querkraft je Flächeneinheit	V_{Ed}	135	kN/m ²
Beiwert	β	1.00	
Faktor β ist benutzerdefiniert			
Integrierte Querkraft im Rundschnitt	V_{Ed}	29.56	kN
Lastfall	LF	EK1	
Maximale Querkraft im Rundschnitt	$V_{max,b}$	19.56	kN/m
Lastabgewandte Fläche		Oberseite	
Umfang des kritischen Rundschnitts	u_1	1.511	m
Abstand zur Lasteinleitungsfläche	$l_{w,1}$	0.290	m
Länge der Lasteinleitungsfläche	a_1	20.00	cm
Breite der Lasteinleitungsfläche	b_1	20.00	cm
		14.50	cm
		15.00	cm
		14.00	cm

Durchstanzwiderstand ohne Querkraftbewehrung

Grunddurchstanzwiderstand nach (6.47)	$V_{Rd,c,calc,1}$	0	kN/m ²
Landesspezifischer Wert	$C_{Rd,c}$	0.12	
Beiwert (Einfluss der Bauteilhöhe)	k	2.00	
Mittlere statische Nutzhöhe		15.00	cm
		14.00	cm
		14.50	cm

Mittlerer Längsbewehrungsgrad			
Bewehrungsgrad der 1. Bahn	ρ_1	0.000	
Vorh. Längsbewehrung	vorh $a_{s,1}$	0.00	cm ² /m
		15.00	cm
Bewehrungsgrad der 2. Bahn	ρ_2	0.000	
Vorh. Längsbewehrung	vorh $a_{s,2}$	0.00	cm ² /m
		14.00	cm
Mittlerer Längsbewehrungsgrad	ρ	0.000	
Maximal zulässiger Bewehrungsgrad	ρ_{\max}	0.016	
Charakteristische Zylinderfestigkeit	f_{ck}	25.00	N/mm ²
Landesspezifischer Wert	k_1	0.10	
Spannung im Beton	σ_{cp}	0	kN/m ²
Membrankraft	N_{cp}	0.00	kN/m
Mindestdurchstanzwiderstand nach (6.47)	$V_{Rd,c,calc,2}$	495	kN/m ²
Landesspezifischer Wert	V_{min}	495	kN/m ²
Landesspezifischer Wert	k_1	0.10	
Spannung im Beton	σ_{cp}	0	kN/m ²
Membrankraft	N_{cp}	0.00	kN/m
Maßgebender Durchstanzwiderstand	$V_{Rd,c}$	495	kN/m ²
Nachweis			
Einwirkende Querkraft je Flächeneinheit	V_{Ed}	135	kN/m ²
Maßgebender Durchstanzwiderstand	$V_{Rd,c}$	495	kN/m ²
Nachweiskriterium	Kriterium	0.27	

Projekt: S-4350

Modell: D-EG - LP4

Datum: 14.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Decke über EG (Anbau)

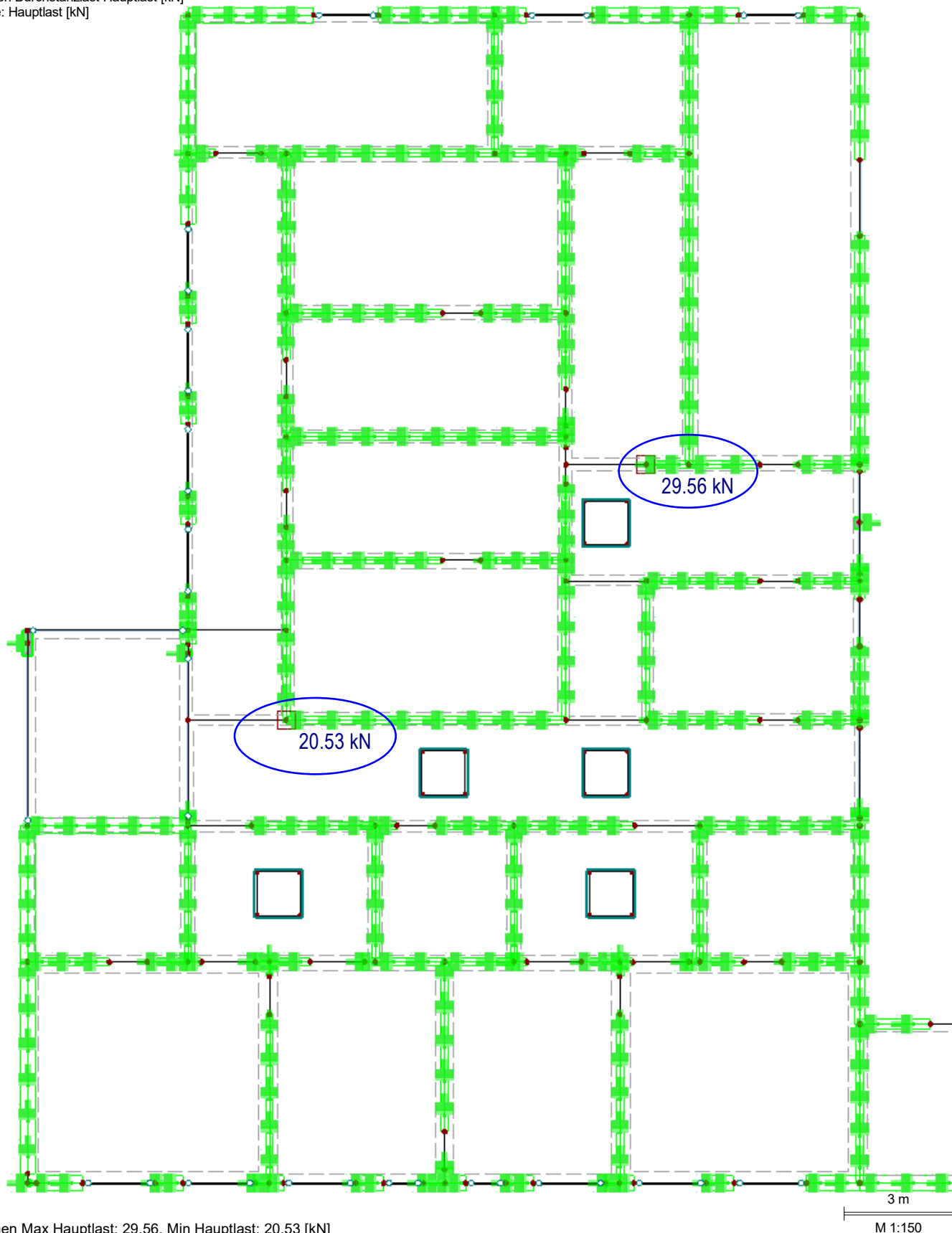
Hauptlast

RF-STANZ Pro FA1

Flächen Durchstanzlast Hauptlast [kN]

Werte: Hauptlast [kN]

In Z-Richtung



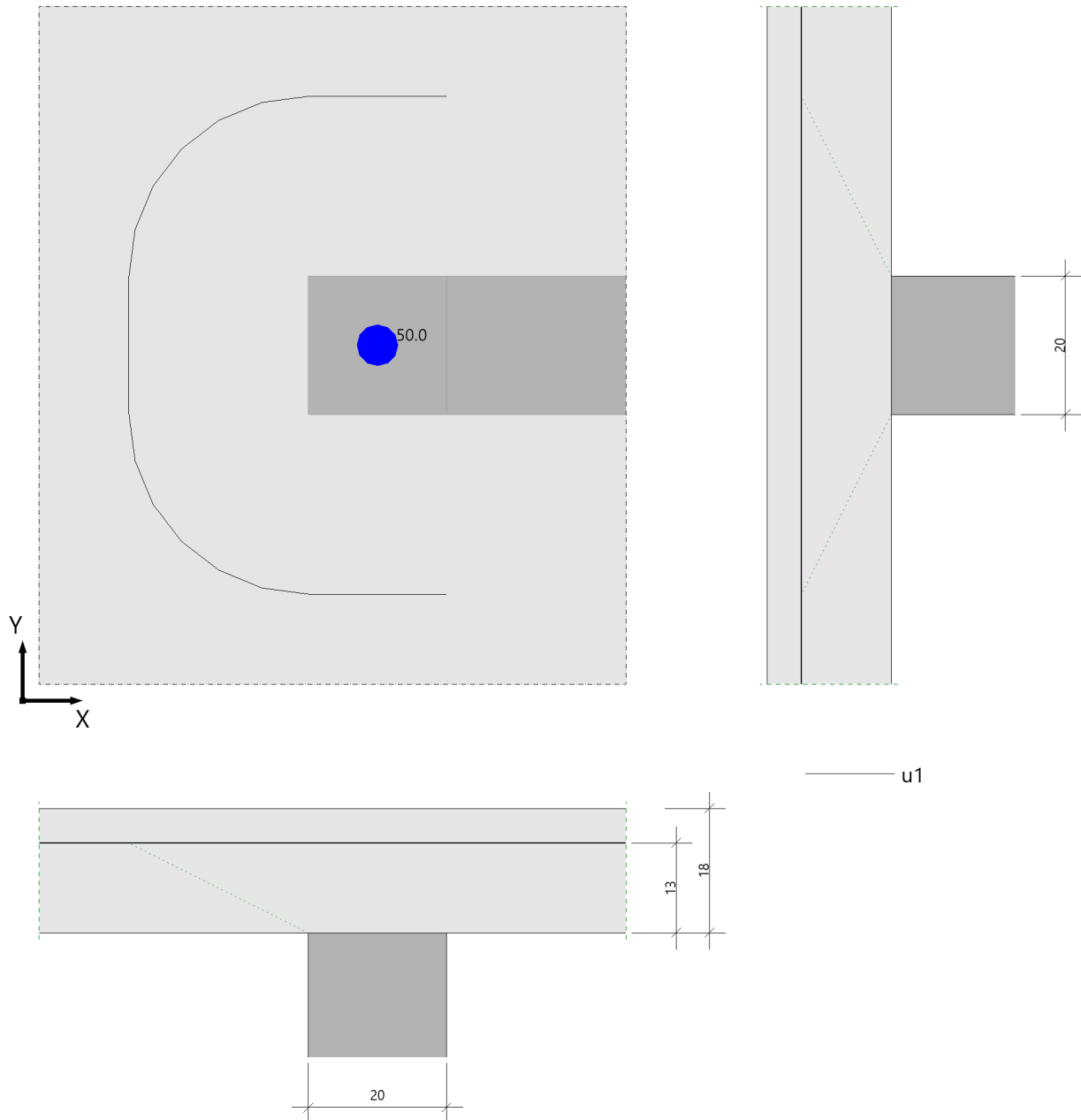
Flächen Max Hauptlast: 29.56, Min Hauptlast: 20.53 [kN]

4.3 Position: DS-D-EG-1 Durchstanzen in Decke über EG im Anbau - Wandende

Durchstanzen (x64) B6+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P03)

System

Grafik



Durchstanzlast aus Pos. D-EG Wandende 30,0 kN ==> gewählt: 50,0 kN

Geometrie und Material

Platte	h =	18.0 cm	d _m =	13.0 cm
Wandende	b _y =	20.0 cm	d _x =	20.0 cm
Wandlänge	L _w =	50.0 cm		
Betondeckung	c _u =	4.0 cm	c _o =	4.0 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} =	2.5 cm ² = 2.5 cm ² /m
vorh. Bewehrung in y-Richtung	A _{sy} =	2.5 cm ² = 2.5 cm ² /m
erforderl. Verlegebreite in y-Richtung für A _{sx}	erf b _{gy} ≥	98.0 cm
erforderl. Bewehrung in x-Richtung	A _{sx} =	2.5 cm ²
erforderl. Verlegebreite in x-Richtung für A _{sy}	erf b _{gx} ≥	59.0 cm
erforderl. Bewehrung in y-Richtung	A _{sy} =	1.5 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.

Lasten

vorgeg. Querkraft	V _E =	50.0 kN (= V _{Ed})
Erhöhung	β =	1.350

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

krit. Rundschnitt	u ₁ =	141.7 cm (bei a = 26.0 cm)
Bemessungsquerkraft	V _{Ed} =	0.366 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} =	0.693 N/mm ² (= 1.4 * V _{Rd,c})

Längsbewehrungsgrade (ρ je Richtung) :

max. Bewehrungsgrad	zul ρ ≤	1.629 % = 21.2 cm ² /m
erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment	min ρ _x =	0.182 % = 2.4 cm ² /m auf 0.30*I _y
	min ρ _y =	0.182 % = 2.4 cm ² /m auf 0.15*I _x
vorh. Bewehrungsgrad	vorh ρ =	0.192 % = 2.5 cm ² /m

Hinweis: min ρ_x wurde mit η_x = 0.125 und min ρ_y mit η_y = 0.25 ermittelt (s. BK 2016, Teil 2, S. 1116).

Ergebnis: V_{Ed} ≤ V_{Rd,c} Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

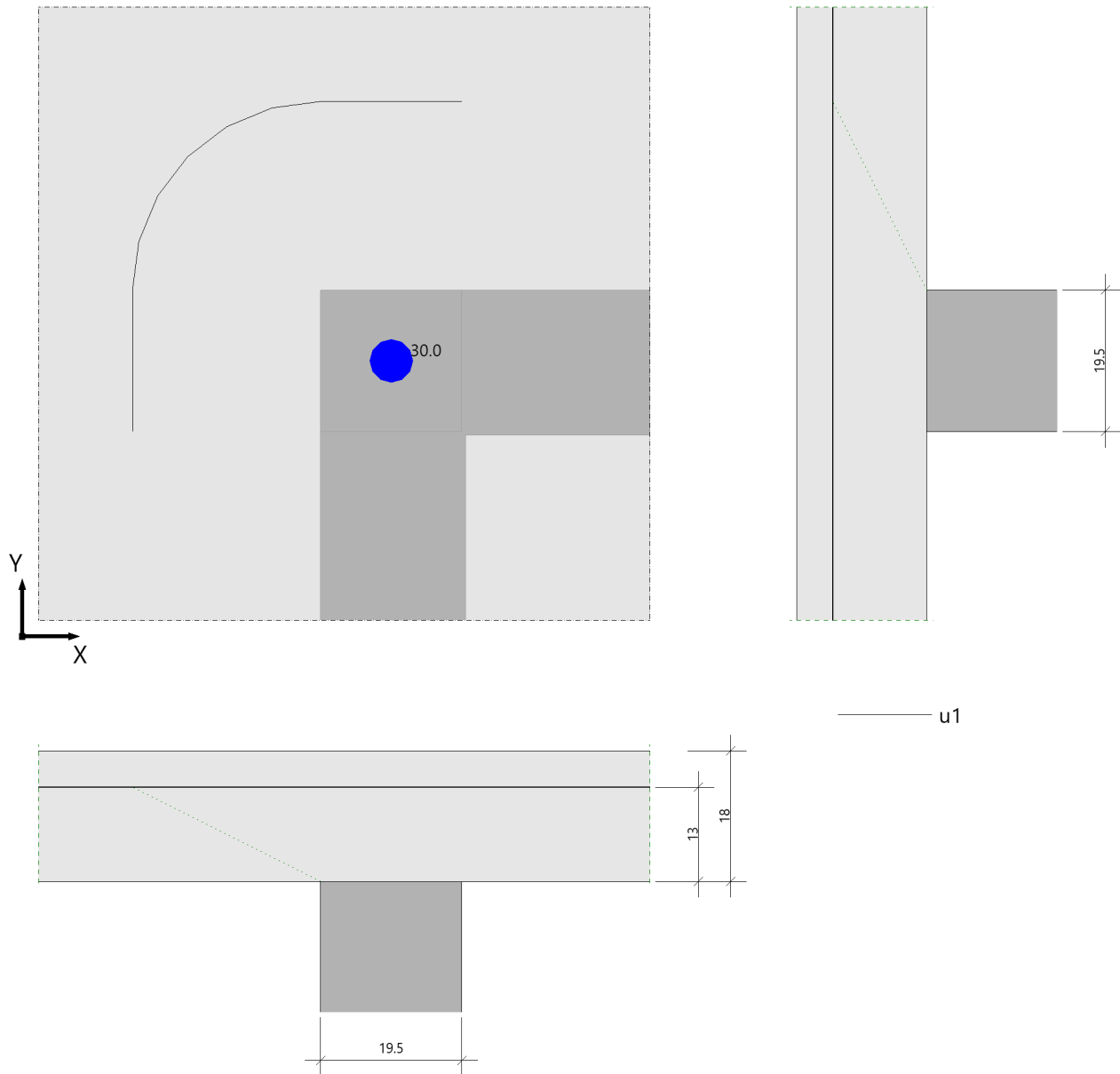
Kollapsbewehrung unten A_{su} ≥ 0.7 cm² (A_s=V_{Ed}/f_{yk}, γ_F=1.0)

4.4 Position: DS-D-EG-2 Durchstanzen in Decke über EG im Anbau - Wandecke

Durchstanzen (x64) B6+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P03)

System

Grafik



Durchstanzlast aus Pos. D-EG Wandecke 25,0 kN ==> gewählt: 30,0 kN

Geometrie und Material

Platte	$h =$	18.0 cm	$d_m =$	13.0 cm
Wandinnenecke	$b_x =$	20.0 cm	$d_y =$	19.5 cm
Betondeckung	$c_u =$	4.0 cm	$c_o =$	4.0 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} =	2.5 cm ² = 2.5 cm ² /m
vorh. Bewehrung in y-Richtung	A_{sy} =	2.5 cm ² = 2.5 cm ² /m
erforderl. Verlegebreite in y-Richtung für A_{sx}	erf b_{gy} ≥	58.5 cm
erforderl. Bewehrung in x-Richtung	A_{sx} =	1.5 cm ²
erforderl. Verlegebreite in x-Richtung für A_{sy}	erf b_{gx} ≥	58.5 cm
erforderl. Bewehrung in y-Richtung	A_{sy} =	1.5 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.

Lasten

vorgeg. Querkraft V_E = 30.0 kN (= V_{Ed})
Erhöhung β = 1.200

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

krit. Rundschnitt	u_1 =	79.8 cm (bei a = 26.0 cm)
Bemessungsquerkraft	V_{Ed} =	0.347 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	$V_{Rd,max}$ =	0.693 N/mm ² (= 1.4 * $V_{Rd,c}$)

Längsbewehrungsgrade (ρ je Richtung) :

max. Bewehrungsgrad	zul ρ ≤	1.629 % = 21.2 cm ² /m
erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment	min ρ =	0.182 % = 2.4 cm ² /m auf 0.3* l_x bzw. 0.3* l_y
vorh. Bewehrungsgrad	vorh ρ =	0.192 % = 2.5 cm ² /m

Hinweis: min ρ (= min ρ_x = min ρ_y) wurde mit $\eta_x = \eta_y = 0.125$ ermittelt (s. BK 2016, Teil 2, S. 1116).

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

Kollapsbewehrung unten $A_{su} \geq 0.4 \text{ cm}^2$ ($A_s = V_{Ed}/f_{yk}$, $\gamma_F = 1.0$)

5. Stützen

5.1 Position: S-01 Lastzusammenstellung Außenwandstützen Achse D

S-01 Außenwandstütze in der Halle Achse D

Bauteildicke $b/h = 150/35$ (Rand- und Normalbereich)
 $b/h = 170/35$ (Mitte am Doppelbinder)

Betondeckung erf. nom $c = 1,5 + 1,0 \text{ cm} = 2,50 \text{ cm}$
 gewählt: **nom $c \geq 2,5 \text{ cm}$**

Beton (gewählt) **C25/30**

Lastzusammenstellung

Stützeigenlast wird vom Programm automatisch berücksichtigt

Fassade $b = 1,5 \text{ m}$ $1,50 * 1,0 * 8,35 = 12,52 \approx \mathbf{12,5 \text{ kN}}$
 $b = 1,7 \text{ m}$ $1,70 * 1,0 * 8,35 = 14,19 \approx \mathbf{14,2 \text{ kN}}$

Last aus Unterzügen und Bindern

Achse	Randbereich	Normalbereich	Mitte (Doppelbinder)
Lastart	G / P [kN]	G / P [kN]	G / P [kN]
Last aus UZ-2 (Achse D)	68,1 / -	62,7 / -	34,2+35,5 / -
Last aus DB-01	<u>41,7 / 122,1</u>	<u>42,0 / 111,1</u>	<u>2x(31,4 / 54,8)</u>
Gesamtlast aus Hallendach	<u>109,8 / 122,1</u>	104,7 / 111,1	<u>132,5 / 109,6</u>

Windlast - Wand

Winddruck	Bereich A - C	0,46 kN/m ²	$b = 3,50 \text{ m}$	$W_D = 1,6 \text{ kN/m}$
Windsog	Bereich B - C	-0,51 kN/m ²	$b = 3,50 \text{ m}$	$W_S = -1,8 \text{ kN/m}$
	Bereich A	-0,76 kN/m ²	$b = 3,50 \text{ m}$	$W_S = -2,7 \text{ kN/m}$

Die Windsoglasten werden für die Randstütze
 aus Bereich A und B-C gemittelt $W_{S-R} = -(2,7+1,8)/2 = \mathbf{-2,3 \text{ kN/m}}$

Windlast - Attika

Winddruck	Bereich D	0,76 kN/m ²	$b = 3,50 \text{ m}$	$W_D = 2,7 \text{ kN/m}$
	Bereich C	0,89 kN/m ²	$b = 3,50 \text{ m}$	$W_D = 3,1 \text{ kN/m}$
	Bereich A - B	1,14 kN/m ²	$b = 3,50 \text{ m}$	$W_D = 4,0 \text{ kN/m}$
Windsog	Bereich D	-0,76 kN/m ²	$b = 3,50 \text{ m}$	$W_S = -2,7 \text{ kN/m}$
	Bereich C	-0,89 kN/m ²	$b = 3,50 \text{ m}$	$W_S = -3,1 \text{ kN/m}$
	Bereich A - B	-1,14 kN/m ²	$b = 3,50 \text{ m}$	$W_S = -4,0 \text{ kN/m}$

Die Windlasten werden für die Randstütze
 aus Bereich A-B und C gemittelt $W_{D,S-R} = \pm(4,0+3,1)/2 = \mathbf{\pm 3,6 \text{ kN/m}}$

Statisches System

Stützhöhe : $\leq 8,40$ m

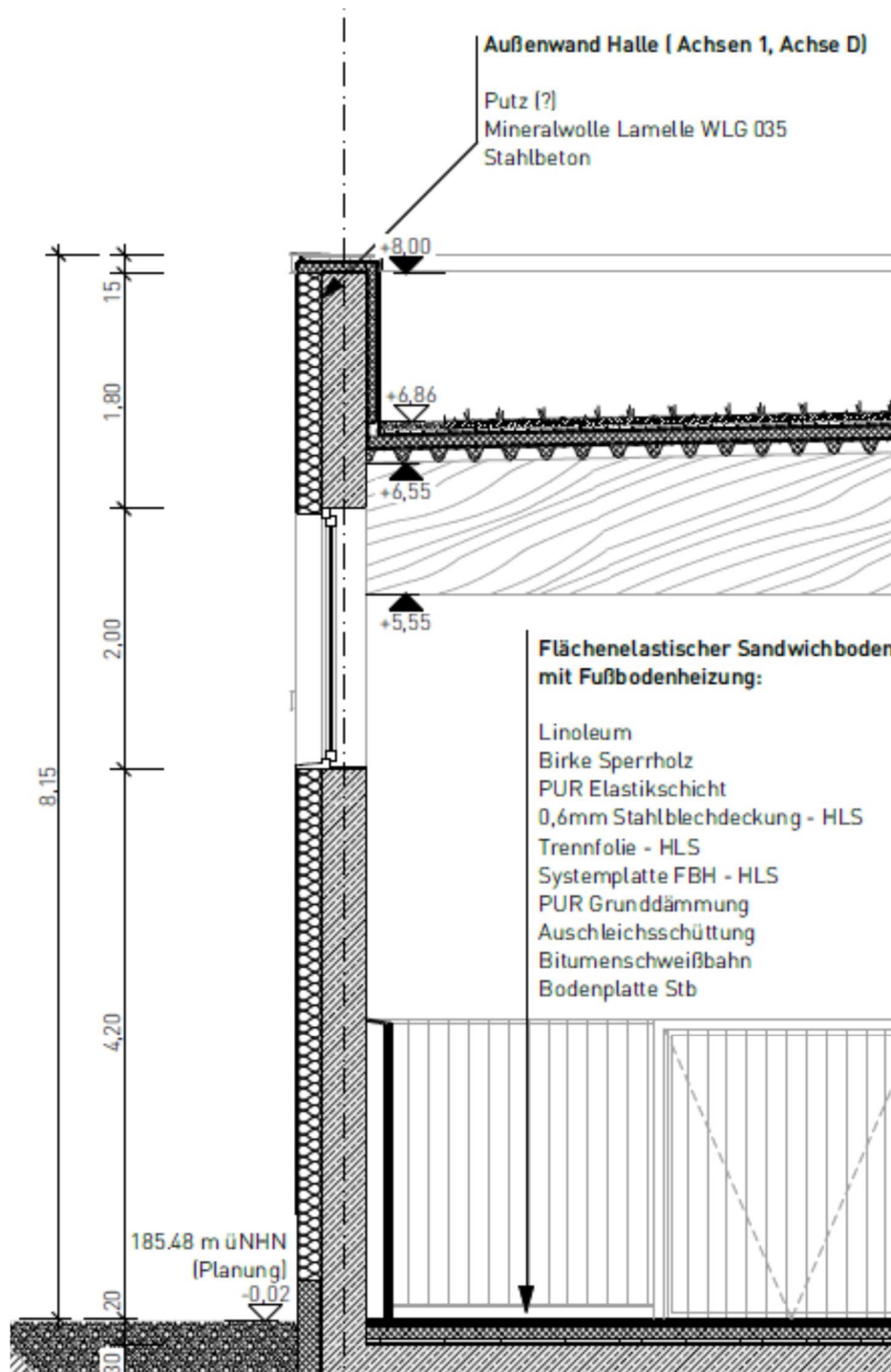
Attikahöhe : $\leq 1,30$ m

UK UZ-02 : $\leq 6,45$ m

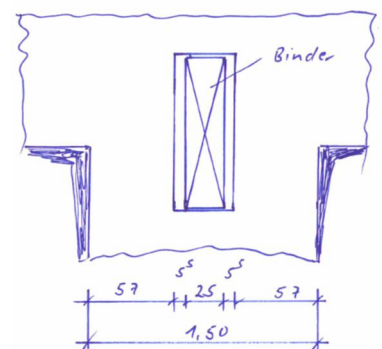
UK DB : $\leq 5,75$ m

Fenster OK $\leq 6,45$ m

Fenster UK $\leq 4,45$ m



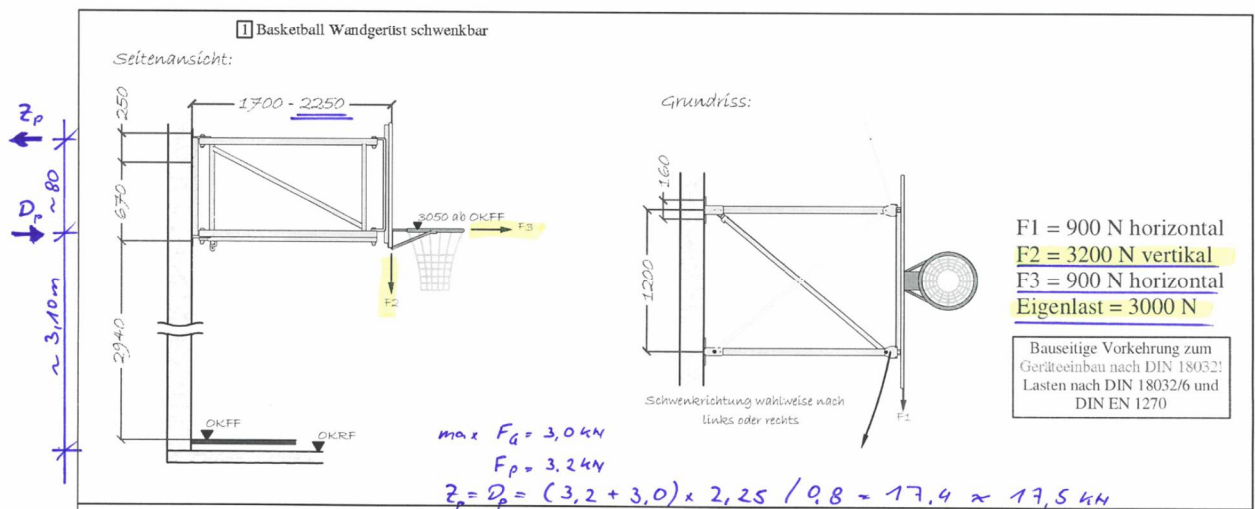
Stützenbreite
im Fensterbereich
mit Binderauflager



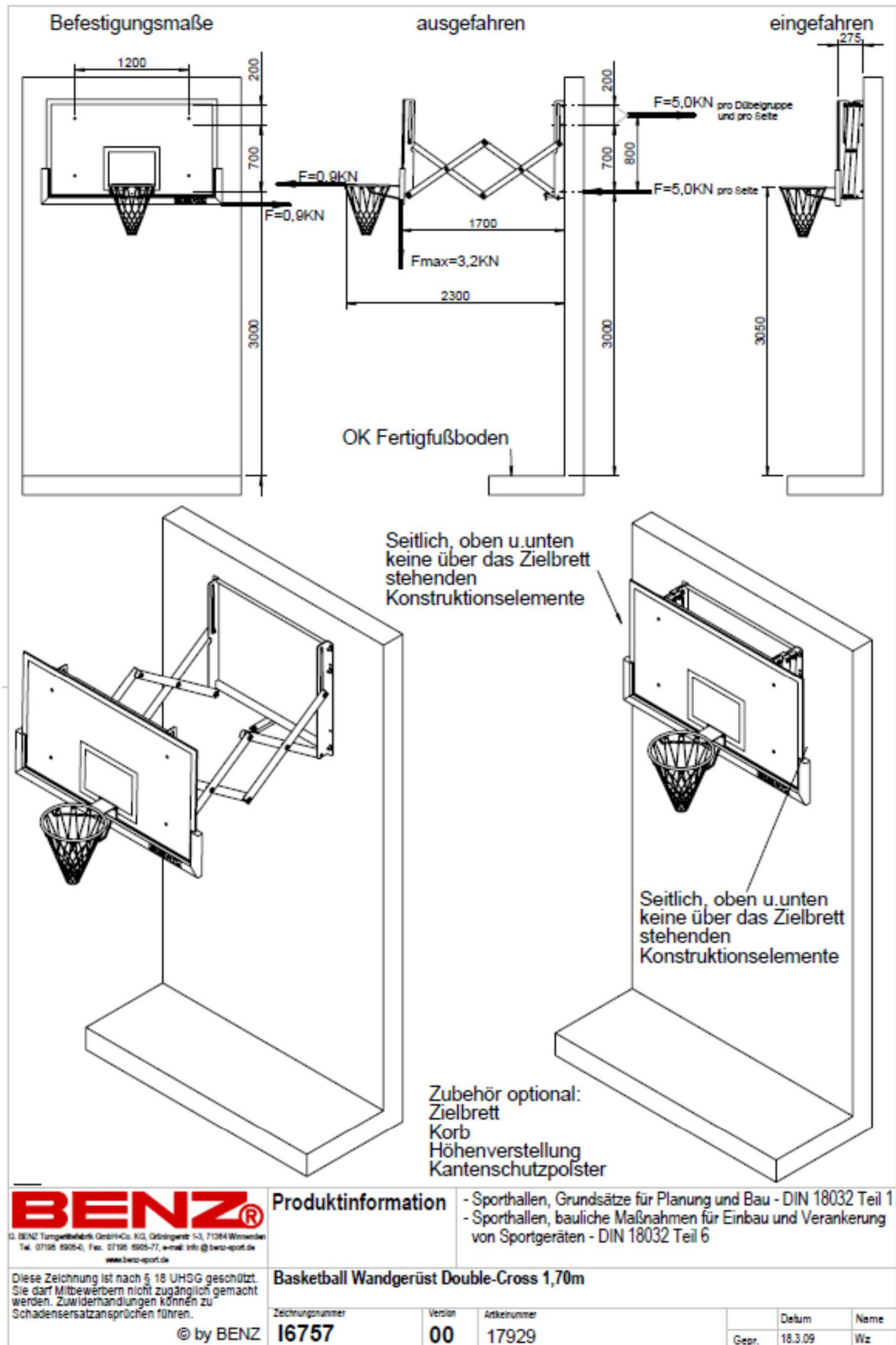
Zusätzliche Lasten aus den Sport-Wandgeräten (Normalbereich)

Weil der Hersteller noch nicht feststeht, werden die notwendigen Lasten gemäß DIN 18032-6 berücksichtigt.

Basketball Wandanlagen



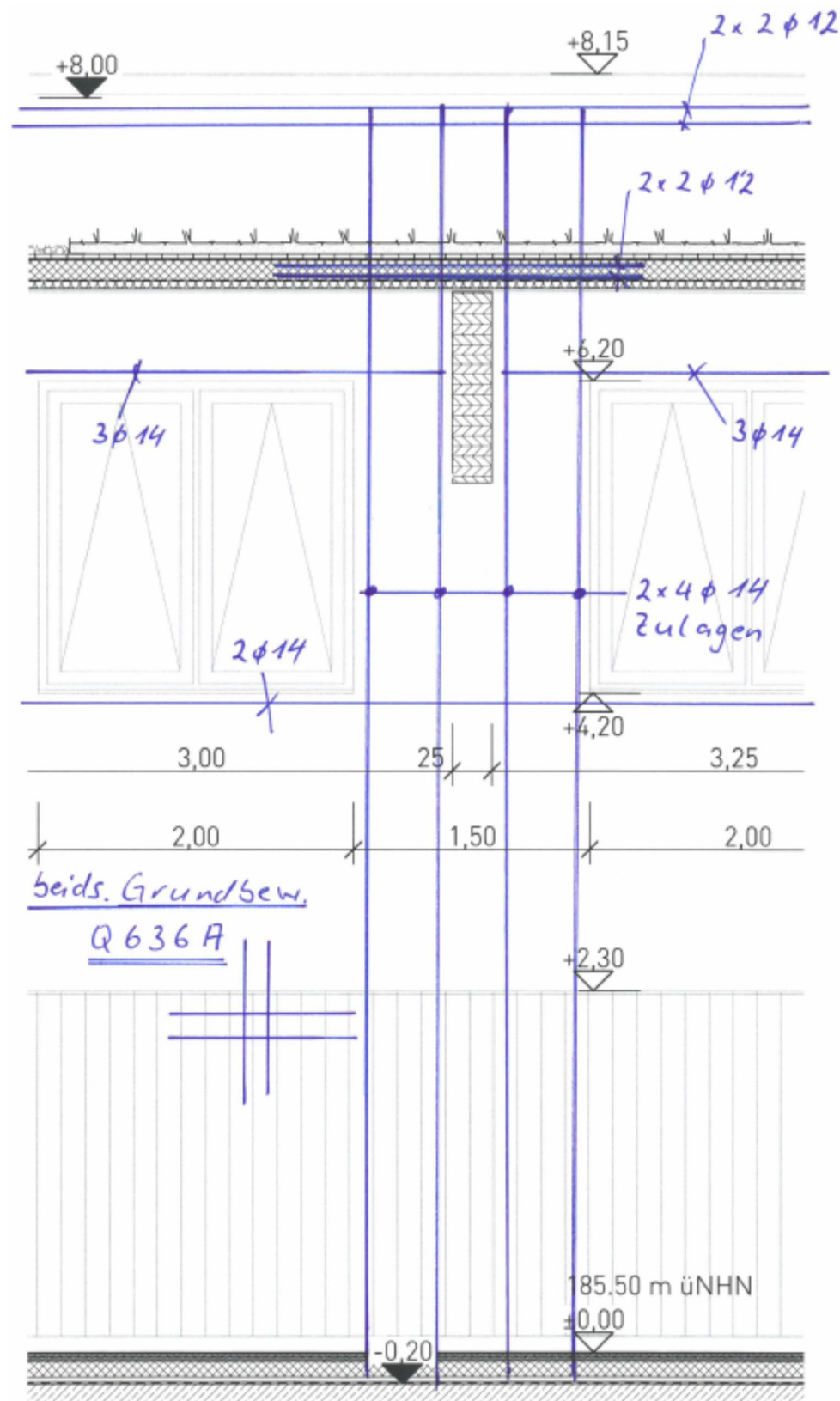
Die Befestigung an der Wand erfolgt nach den Vorgaben des Herstellers



Bewehrungsführung in den Rand- und Normalstützen in Achse D

Grundbewehrung in der Filigranwand (vertikal $\geq \emptyset 10/125$, horizontal $\geq \emptyset 10/150$)

Es wird nur die Zulagebewehrung dargestellt



Rißbreitenbegrenzung mit direkter Berechnung

Zugrunde gelegt wurde die DIN EN 1992-1-1; Abs. 7

Berechnung gilt für zentrischen Zwang infolge abfließender Hydratationswärme ($k_{zt}=0,5$; $k_c=1,0$).**Eingabewerte:**

Betongüte		C25/30	
Bauteildicke	h =	mm	350
Bauteilbreite	b =	mm	1000
Betondeckung	nom c =	mm	40
Stahlgüte			Bst 500
Matte/Stabstahl (M/S)			m
gew. Bewehrung	d_s =	mm	10
Doppelstab (d)			
vorgeg. Rißbreite:	w_K = s_{R,max} * (ε_{sm} - ε_{cm})	= mm	0,400

Werte für Berechnung:

Betonquerschnitt	A_{ct} =	cm ² /m	3.500
f_{ct,0}	f_{ct,0} =	N/mm ²	3,00
f_{ct,eff} = f_{ctm}	f_{ctm} =	N/mm ²	2,60
f_{ct,eff} = f_{ctm} * xx%	f_{ctm} * xx% =	N/mm ²	1,82
E-Modul Beton	E_{cm} =	N/mm ²	31.000
E-Modul Stahl	E_s =	N/mm ²	200.000
Vergleichs - ø	d_{sv} =		
k_c	k_c =		1,0
k (nach Steinl BStB H. 05/05)	k =		0,78
	0,25 < h < 0,5	k = 0,1 * (-16h ² + 8h + 7)	
	0,5 < h < 1,0	k = 0,1 * (8h ² - 16h + 13)	

Berechnung der erforderlichen Bewehrung:**erforderliche Bewehrung nach Steinl:**

erf. Stabstahlbew.	As =	= cm ² /m	8,00
Mindestbewehrung	Asmin = M _{cr} / (z * σ _s)	= cm ² /m	3,87
rechn. Stababstand:	s_{err} =	= mm	98
gew. Stababstand:	s_{gew} = (bei Doppelstab s _{err} *2)	= mm	125
Zulage-ø	d_{zu} =	= mm	
Zulageabstand	s_{zu} =	= mm	
Gew. As	As_{gew} =	=	6,28
selbstermittl. Rißkraft	<i>Sohlnormalspannung:</i>	σ₀ =	kN/m²
<i>(Rißkraftabminderung bei</i>	<i>Bodenreibungswinkel:</i>	φ =	°
<i>Fundamentplatten möglich)</i>	<i>Länge Fundamentplatte</i>	l_y =	m
	F_{ty} = 7/8 * max T * b * l _y / 2	=	kN

Q636A

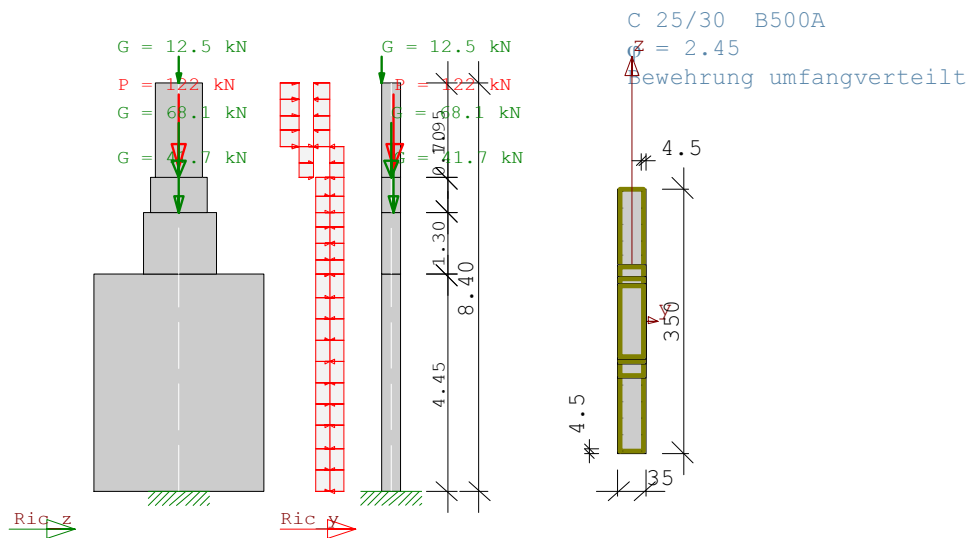
Rißkraft:	F_s = k _c * k * f _{ct,eff} * A _{ct}	= kN	499,4
Wirkungsbereich:	A_{c,eff} = 2,5 * b * (nom c + d _s /2)	= cm ² /m	1125
Stahlspannung:	σ_s = MIN(F _s ; F _{ty}) / A _s	= N/mm ²	397
Bewehrungsgrad:	effρ = A _s / A _{c,eff}	=	0,00559
Max. Rißabstand:	s_{R,max} = d _s / (3,6 * effρ)	= mm	300
<i>(bzw. 300mm bei Matte)</i>	< σ_s * d_s / (3,6 * f_{ct,eff})	= mm	607
Dehnungsdifferenz:	ε_{sm} - ε_{cm} = (σ _s - 0,4 * f _{ct,eff} / effρ * (1 + α _e * effρ)) / E _s	=	0,001312
	> 0,6 * σ_s / E_s	=	0,001192
Rißbreite:	w_K = s _{R,max} * (ε _{sm} - ε _{cm})	= mm	0,394

5.2 Position: S-01-R Hallenstütze Außenwand Achse D im Randbereich

Stahlbetonstütze B5 01/2019/F (FRILO R-2024-2/P02)

STÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
E = 31000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



MATERIAL: C 25/30 B500A ϕ = 2.45								
SYSTEM:	Stab Nr.	h (m)	by (cm)	dz (cm)	b1 (cm)	d1 (cm)	vorh As (cm ²)	erf As (cm ²)
unten	4	1.95	35.0	100.0	4.5	4.5	9.04	9.04
	3	.70	35.0	114.0	5.0	5.0	16.08	16.08
	2	1.30	35.0	150.0	5.0	5.0	15.82	15.82
	1	4.45	35.0	350.0	4.5	4.5	38.42	38.42

AUFLAGER : -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch				(kN/m, kNm)	
Art	Knoten Nr.	y-Richtung (kN/m)	um z-Achse (kNm)	z-Richtung (kN/m)	um y-Achse (kNm)
Fuss	1	-1	-1	-1	-1

1	Mcry =	1832.88 kNm	Mcrz =	183.29 kNm
2	Mcry =	336.65 kNm	Mcrz =	78.55 kNm
3	Mcry =	194.45 kNm	Mcrz =	59.70 kNm
4	Mcry =	149.62 kNm	Mcrz =	52.37 kNm

KNOTEN - LASTEN :								
LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG Zus Alt (kNm)
1	4	68.10	.	.	.	.	.	.
2	3	41.70	6.0	.	.	.	.	.
		122.10	6.0	.	.	.	.	E
3	5	12.50	-20.0	.	.	.	.	.
		177.39	(Eigengewicht)					

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang EWG (m)	Zus	Alt
4	1	Trapezlast	y	-2.30	-2.30	.00	4.45	I	1 0 p
5	2	Trapezlast	y	-2.30	-2.30	.00	1.30	I	1 0 p
6	3	Trapezlast	y	-2.30	-2.30	.00	.70	I	1 0 p
7	4	Trapezlast	y	-2.30	-2.30	.00	.65	I	1 0 p
8	4	Trapezlast	y	-3.60	-3.60	.65	1.30	I	1 0 p
9	1	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	4.45	I	2 0 p
10	2	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	1.30	I	2 0 p
11	3	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	.70	I	2 0 p
12	4	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	.65	I	2 0 p
13	4	Trapezlast	y	3.60	3.60	.65	1.30	I	2 0 p

Last Nr. 1 aus: UZ-2

Last Nr. 2 aus: DB-01-R

Last Nr. 3 aus: Fassade

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 2.69e-5
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / M_{ed}$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
 Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.48 abgemindert.
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

Stab 1:

erf As = 38.42 cm² (Tragsicherheit)erf As = 38.45 cm² (Brandschutz R 30)

Stab 2:

erf As = 15.82 cm² (Tragsicherheit)erf As = 15.83 cm² (Brandschutz R 30)

Stab 3:

erf As = 16.08 cm² (Tragsicherheit)erf As = 16.08 cm² (Brandschutz R 30)

Stab 4:

erf As = 9.04 cm² (Tragsicherheit)erf As = 9.05 cm² (Brandschutz R 30)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf- Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	4	23.65	8.28	233.8	28.6	4.08	1.43	1.79
1	3	13.42	5.36	132.7	16.3	2.32	.92	1.79
1	2	9.11	4.78	90.0	11.0	1.57	.83	1.79
1	1	11.53	14.13	114.0	14.0	1.99	2.44	1.79

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 13 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	g I	g I	g I	g I	g E	g
1	.	.	.	.	.	.
2	x	x	.	.	x	.
3	.	.	.	.	.	.
4	x	.	x	.	.	.
5	x	.	x	.	.	.
6	x	.	x	.	.	.
7	x	.	x	.	.	.
8	x	.	x	.	.	.
9	.	x	.	x	x	x
10	.	x	.	x	x	x
11	.	x	.	x	x	x
12	.	x	.	x	x	x
13	.	x	.	x	x	x

 Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$
SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-39.9	.00	3.38	0.004	0.14*	9.04
1	8.075	-39.9	.00	3.66	0.004	0.14*	9.04
1	7.750	-39.9	.00	4.52	0.004	0.14*	9.04
1	7.425	-39.9	.00	5.94	0.004	0.14*	9.04
1	7.100	-29.6*	.00	7.06	0.007	0.26	9.04
1	6.775	-29.6*	.00	9.53	0.017	0.58	9.04
1	6.450	-29.6*	.00	12.35	0.027	0.95	9.04
1	6.450	-141.3	.00	13.23	0.012	0.49*	16.08
1	6.333	-141.3	.00	14.34	0.012	0.49*	16.08
1	6.217	-141.3	.00	15.48	0.012	0.49*	16.08
1	6.100	-141.3	.00	16.68	0.012	0.49*	16.08
1	5.983	-141.3	.00	17.93	0.012	0.49*	16.08
1	5.867	-141.3	.00	19.22	0.012	0.49*	16.08
1	5.750	-141.3	.00	20.56	0.012	0.49*	16.08
1	5.750	-403.8	.00	6.19	0.300	15.75*	15.82
1	5.533	-403.8	.00	8.81	0.300	15.75*	15.82
1	5.317	-403.8	.00	11.57	0.300	15.75*	15.82
1	5.100	-403.8	.00	14.51	0.300	15.75*	15.82
1	4.883	-403.8	.00	17.61	0.300	15.75*	15.82
1	4.667	-403.8	.00	20.86	0.300	15.75*	15.82
1	4.450	-403.8	.00	24.29	0.300	15.75*	15.82
1	4.450	-587.7	.00	24.29	0.300	36.75*	38.42
1	3.708	-587.7	.00	37.23	0.300	36.75*	38.42
1	2.967	-587.7	.00	52.05	0.300	36.75*	38.42
1	2.225	-587.7	.00	68.79	0.300	36.75*	38.42
1	1.483	-587.7	.00	87.43	0.300	36.75*	38.42
1	.742	-587.7	.00	107.94	0.300	36.75*	38.42
1	.000	-587.7	.00	130.37	0.300	36.75*	38.42

 * bei Nd $\rightarrow \gamma_G = 1.0$ ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-39.9	.00	3.38	0.004	0.14*	9.04
1	8.075	-39.9	.06	3.75	0.004	0.14*	9.04
1	7.750	-39.9	.11	4.70	0.004	0.14*	9.04
1	7.425	-39.9	.17	6.22	0.004	0.14*	9.04
1	7.100	-29.6	.16	7.35	0.008	0.30	9.04
1	6.775	-29.6	.20	9.88	0.018	0.63	9.04
1	6.450	-29.6	.23	12.78	0.029	1.01	9.04
1	6.450	-141.3	.31	13.78	0.012	0.49*	16.08
1	6.333	-141.3	.35	14.95	0.012	0.49*	16.08
1	6.217	-141.3	.38	16.16	0.012	0.49*	16.08
1	6.100	-141.3	.41	17.43	0.012	0.49*	16.08
1	5.983	-141.3	.44	18.74	0.012	0.49*	16.08
1	5.867	-141.3	.47	20.09	0.012	0.49*	16.08
1	5.750	-141.3	.50	21.49	0.012	0.49*	16.08
1	5.750	-403.8	.50	7.12	0.300	15.75*	15.82
1	5.533	-403.8	.62	9.96	0.300	15.75*	15.82
1	5.317	-403.8	.73	12.95	0.300	15.75*	15.82
1	5.100	-403.8	.83	16.10	0.300	15.75*	15.82
1	4.883	-403.8	.91	19.41	0.300	15.75*	15.82
1	4.667	-403.8	.98	22.86	0.300	15.75*	15.82
1	4.450	-403.8	1.04	26.48	0.300	15.75*	15.82
1	4.450	-587.7	1.04	26.48	0.300	36.75*	38.42
1	3.708	-587.7	1.66	40.55	0.300	36.75*	38.42
1	2.967	-587.7	2.19	56.36	0.300	36.75*	38.42
1	2.225	-587.7	2.61	73.92	0.300	36.75*	38.42
1	1.483	-587.7	2.93	93.17	0.300	36.75*	38.42
1	.742	-587.7	3.12	114.06	0.300	36.75*	38.42
1	.000	-587.7	3.19	136.62	0.300	36.75*	38.42

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-39.9	.00	3.37	0.258	9.04	9.04
1	8.075	-39.9	-.06	3.81	0.258	9.04	9.04
1	7.750	-39.9	-.11	4.81	0.258	9.04	9.04
1	7.425	-39.9	-.17	6.38	0.258	9.04	9.04
1	7.100	-39.9	-.22	8.52	0.258	9.04	9.04
1	6.775	-39.9	-.27	11.13	0.258	9.04	9.04
1	6.450	-39.9	-.31	14.10	0.258	9.04	9.04
1	6.450	-141.3	-.31	14.10	0.403	16.08	16.08
1	6.333	-141.3	-.35	15.33	0.403	16.08	16.08
1	6.217	-141.3	-.38	16.61	0.403	16.08	16.08
1	6.100	-141.3	-.41	17.93	0.403	16.08	16.08
1	5.983	-141.3	-.44	19.31	0.403	16.08	16.08
1	5.867	-141.3	-.47	20.71	0.403	16.08	16.08
1	5.750	-141.3	-.50	22.18	0.403	16.08	16.08
1	5.750	-403.8	-.50	7.81	0.301	15.82*	15.82
1	5.533	-403.8	-.62	10.96	0.301	15.82*	15.82
1	5.317	-403.8	-.73	14.24	0.301	15.82*	15.82
1	5.100	-403.8	-.83	17.69	0.301	15.82*	15.82
1	4.883	-403.8	-.91	21.30	0.301	15.82*	15.82
1	4.667	-403.8	-.98	25.03	0.301	15.82*	15.82
1	4.450	-403.8	-1.04	28.92	0.301	15.82*	15.82
1	4.450	-587.7	-1.04	28.92	0.314	38.42	38.42

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.708	-587.7	-1.66	44.29	0.314	38.42	38.42
1	2.967	-587.7	-2.19	61.28	0.314	38.42	38.42
1	2.225	-587.7	-2.62	79.84	0.314	38.42	38.42
1	1.483	-587.7	-2.93	99.89	0.314	38.42	38.42
1	.742	-587.7	-3.13	121.30	0.314	38.42	38.42
1	.000	-587.7	-3.19	144.05	0.314	38.42	38.42

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

4-seitig beflammt.

Temperatur im Schwerpunkt der Bewehrung: 274 Grad

Der Nachweis wird mit der 'häufigen' Kombination geführt.

Schiefstellung begrenzt auf $\leq 1/500$

Temperaturprofil mit FL-FEM gerechnet: Version 1.3.1.0

Alpha = 25.00 W/(m²*K)AlphaAussen = 5.00 W/(m²*K)

Emissionsbeiwert = 0.70

Feuchte Beton = 3.00 %

Leitfähigkeit Beton obere Grenze

Rohdichte = 2400 kg/m³

Elementgröße = 1.00 cm

Betonzuschlag quarzhaltig, Betonstahl kaltverformt

Grenzwert für Abbruch der Iteration: EtaKi = 1.10 vorh. Eta_Ki = 1.88

Bei $\rho < 2\%$ gilt: $\text{effEI} = \text{effEI} * \rho / 0.02$.

Der Nachweis wird mit Berücksichtigung der thermischen Dehnung geführt.

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-29.6	.00	2.50	0.003	0.10*	9.05
1	8.075	-29.6	.00	2.54	0.003	0.10*	9.05
1	7.750	-29.6	.00	2.65	0.003	0.10*	9.05
1	7.425	-29.6	.00	2.84	0.003	0.10*	9.05
1	7.100	-29.6	.00	3.11	0.003	0.10*	9.05
1	6.775	-29.6	.00	3.44	0.003	0.10*	9.05
1	6.450	-29.6	.00	3.81	0.003	0.10*	9.05
1	6.450	-104.6	.00	3.81	0.009	0.36*	16.08
1	6.333	-104.6	.00	3.96	0.009	0.36*	16.08
1	6.217	-104.6	.00	4.11	0.009	0.36*	16.08
1	6.100	-104.6	.00	4.27	0.009	0.36*	16.08
5	5.983	-104.6	.00	2.50	0.009	0.36*	16.08
1	5.867	-104.6	.00	4.61	0.009	0.36*	16.08
1	5.750	-104.6	.00	4.79	0.009	0.36*	16.08
1	5.750	-261.1	.00	-3.57	0.300	15.75*	15.83
1	5.533	-261.1	.00	-3.22	0.300	15.75*	15.83
1	5.317	-261.1	.00	-2.85	0.300	15.75*	15.83
1	5.100	-261.1	.00	-2.46	0.300	15.75*	15.83
1	4.883	-261.1	.00	-2.05	0.300	15.75*	15.83
1	4.667	-261.1	.00	-1.62	0.300	15.75*	15.83
1	4.450	-261.1	.00	-1.16	0.300	15.75*	15.83
1	4.450	-397.4	.00	-1.16	0.300	36.75*	38.45
1	3.708	-397.4	.00	.57	0.300	36.75*	38.45
1	2.967	-397.4	.00	2.54	0.300	36.75*	38.45
1	2.225	-397.4	.00	4.77	0.300	36.75*	38.45
1	1.483	-397.4	.00	7.26	0.300	36.75*	38.45
1	.742	-397.4	.00	9.99	0.300	36.75*	38.45

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
---------	----------	---------	-----------	-----------	------------	--------------------------	--------------------------

1	.000	-397.4	.00	12.99	0.300	36.75*	38.45
---	------	--------	-----	-------	-------	--------	-------

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
---------	----------	---------	-----------	-----------	------------	--------------------------	--------------------------

1	8.400	-29.6	.00	2.50	0.003	0.10*	9.05
1	8.075	-29.6	.02	2.58	0.003	0.10*	9.05
1	7.750	-29.6	.05	2.73	0.003	0.10*	9.05
1	7.425	-29.6	.07	2.96	0.003	0.10*	9.05
1	7.100	-29.6	.09	3.26	0.003	0.10*	9.05
1	6.775	-29.6	.11	3.63	0.003	0.10*	9.05
1	6.450	-29.6	.13	4.04	0.003	0.10*	9.05

1	6.450	-104.6	.13	4.04	0.009	0.36*	16.08
1	6.333	-104.6	.15	4.21	0.009	0.36*	16.08
1	6.217	-104.6	.16	4.39	0.009	0.36*	16.08
1	6.100	-104.6	.17	4.58	0.009	0.36*	16.08
5	5.983	-104.6	.19	2.84	0.009	0.36*	16.08
1	5.867	-104.6	.20	4.97	0.009	0.36*	16.08
1	5.750	-104.6	.21	5.17	0.009	0.36*	16.08

1	5.750	-261.1	.21	-3.96	0.300	15.75*	15.83
1	5.533	-261.1	.25	-3.69	0.300	15.75*	15.83
1	5.317	-261.1	.30	-3.41	0.300	15.75*	15.83
1	5.100	-261.1	.33	-3.10	0.300	15.75*	15.83
1	4.883	-261.1	.37	-2.76	0.300	15.75*	15.83
1	4.667	-261.1	.39	-2.41	0.300	15.75*	15.83
1	4.450	-261.1	.41	-2.02	0.300	15.75*	15.83

1	4.450	-397.4	.41	-2.02	0.300	36.75*	38.45
1	3.708	-397.4	.65	1.87	0.300	36.75*	38.45
1	2.967	-397.4	.85	4.23	0.300	36.75*	38.45
1	2.225	-397.4	1.01	6.79	0.300	36.75*	38.45
1	1.483	-397.4	1.13	9.51	0.300	36.75*	38.45
1	.742	-397.4	1.20	12.39	0.300	36.75*	38.45
1	.000	-397.4	1.23	15.43	0.300	36.75*	38.45

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
---------	----------	---------	-----------	-----------	------------	--------------------------	--------------------------

1	8.400	-29.6	.00	2.50	0.259	9.05	9.05
1	8.075	-29.6	-.02	2.69	0.259	9.05	9.05
1	7.750	-29.6	-.05	2.95	0.259	9.05	9.05
1	7.425	-29.6	-.07	3.28	0.259	9.05	9.05
1	7.100	-29.6	-.09	3.69	0.259	9.05	9.05
1	6.775	-29.6	-.12	4.14	0.259	9.05	9.05
1	6.450	-29.6	-.13	4.64	0.259	9.05	9.05

1	6.450	-104.6	-.13	4.64	0.403	16.08	16.08
1	6.333	-104.6	-.15	4.91	0.403	16.08	16.08
1	6.217	-104.6	-.16	5.18	0.403	16.08	16.08
1	6.100	-104.6	-.18	5.46	0.403	16.08	16.08
1	5.983	-104.6	-.19	5.75	0.403	16.08	16.08
1	5.867	-104.6	-.20	6.03	0.403	16.08	16.08
1	5.750	-104.6	-.21	6.33	0.403	16.08	16.08

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	5.750	-261.1	-21	-2.04	0.302	15.83*	15.83
1	5.533	-261.1	-26	-1.21	0.302	15.83*	15.83
1	5.317	-261.1	-30	-36	0.302	15.83*	15.83
1	5.100	-261.1	-34	52	0.302	15.83*	15.83
1	4.883	-261.1	-37	1.41	0.302	15.83*	15.83
1	4.667	-261.1	-40	2.31	0.302	15.83*	15.83
1	4.450	-261.1	-42	3.23	0.302	15.83*	15.83
1	4.450	-397.4	-42	3.23	0.314	38.45	38.45
1	3.708	-397.4	-66	7.35	0.314	38.45	38.45
1	2.967	-397.4	-86	11.49	0.314	38.45	38.45
1	2.225	-397.4	-102	15.58	0.314	38.45	38.45
1	1.483	-397.4	-114	19.51	0.314	38.45	38.45
1	.742	-397.4	-122	23.17	0.314	38.45	38.45
1	.000	-397.4	-124	26.48	0.314	38.45	38.45

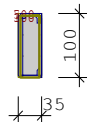
* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.		d (mm)	Af (cm2)	y1 (cm)	z1	T (°)	fyk (%)	
4	57	12	1.1	13.4	45.9	274	90	
	58	12	1.1	13.4	15.3	161	90	
	59	12	1.1	13.4	-45.9	274	90	
	60	12	1.1	13.4	-15.3	161	90	
	61	12	1.1	-13.4	45.9	274	90	
	62	12	1.1	-13.4	15.3	161	90	
	63	12	1.1	-13.4	-45.9	274	90	
	64	12	1.1	-13.4	-15.3	161	90	
vorh As		=	9.05	cm2 Umfang				
3	49	16	2.0	13.2	52.7	256	90	
	50	16	2.0	13.2	17.6	151	90	
	51	16	2.0	13.2	-52.7	256	90	
	52	16	2.0	13.2	-17.6	151	90	
	53	16	2.0	-13.2	52.7	256	90	
	54	16	2.0	-13.2	17.6	151	90	
	55	16	2.0	-13.2	-52.7	256	90	
	56	16	2.0	-13.2	-17.6	151	90	
vorh As		=	16.08	cm2 Umfang				
2	35	12	1.1	13.4	70.9	274	90	
	36	12	1.1	13.4	47.3	161	90	
	37	12	1.1	13.4	23.6	161	90	
	38	12	1.1	13.4	0.0	161	90	
	39	12	1.1	13.4	-70.9	274	90	
	40	12	1.1	13.4	-47.3	161	90	
	41	12	1.1	13.4	-23.6	161	90	
	42	12	1.1	-13.4	70.9	274	90	
	43	12	1.1	-13.4	47.3	161	90	
	44	12	1.1	-13.4	23.6	161	90	
	45	12	1.1	-13.4	0.0	161	90	
	46	12	1.1	-13.4	-70.9	274	90	
	47	12	1.1	-13.4	-47.3	161	90	
	48	12	1.1	-13.4	-23.6	161	90	
	vorh As		=	15.83	cm2 Umfang			
	1	1	12	1.1	13.4	170.9	274	90
2		12	1.1	13.4	149.5	161	90	
3		12	1.1	13.4	128.2	161	90	
4		12	1.1	13.4	106.8	161	90	
5		12	1.1	13.4	85.5	161	90	

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.	d (mm)	Af (cm ²)	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	f _{yk} (%)
6	12	1.1	13.4	64.1	161	90
7	12	1.1	13.4	42.7	161	90
8	12	1.1	13.4	21.4	161	90
9	12	1.1	13.4	0.0	161	90
10	12	1.1	13.4	-170.9	274	90
11	12	1.1	13.4	-149.5	161	90
12	12	1.1	13.4	-128.2	161	90
13	12	1.1	13.4	-106.8	161	90
14	12	1.1	13.4	-85.5	161	90
15	12	1.1	13.4	-64.1	161	90
16	12	1.1	13.4	-42.7	161	90
17	12	1.1	13.4	-21.4	161	90
18	12	1.1	-13.4	170.9	274	90
19	12	1.1	-13.4	149.5	161	90
20	12	1.1	-13.4	128.2	161	90
21	12	1.1	-13.4	106.8	161	90
22	12	1.1	-13.4	85.5	161	90
23	12	1.1	-13.4	64.1	161	90
24	12	1.1	-13.4	42.7	161	90
25	12	1.1	-13.4	21.4	161	90
26	12	1.1	-13.4	0.0	161	90
27	12	1.1	-13.4	-170.9	274	90
28	12	1.1	-13.4	-149.5	161	90
29	12	1.1	-13.4	-128.2	161	90
30	12	1.1	-13.4	-106.8	161	90
31	12	1.1	-13.4	-85.5	161	90
32	12	1.1	-13.4	-64.1	161	90
33	12	1.1	-13.4	-42.7	161	90
34	12	1.1	-13.4	-21.4	161	90
vorh As	=	38.45	cm ²	Umfang		



Stab Nr.: 4

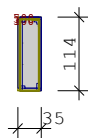
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.1 cm

d1 = 4.1 cm

 Bemessung kalt: erf As = 9.04 cm²

 heiss: erf As = 9.05 cm²


Stab Nr.: 3

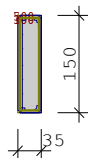
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.3 cm

d1 = 4.3 cm

 Bemessung kalt: erf As = 16.08 cm²

 heiss: erf As = 16.08 cm²


Stab Nr.: 2

Bügel d = 10 mm

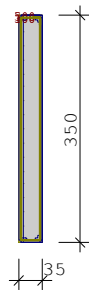
Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.1 cm

d1 = 4.1 cm

 Bemessung kalt: erf As = 15.82 cm²

 heiss: erf As = 15.83 cm²



Stab Nr.: 1

Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.1 cm

d1 = 4.1 cm

 Bemessung kalt: erf As = 38.42 cm²

 heiss: erf As = 38.45 cm²
AUFLAGER: Kräfte und Momente für ständige Lasten: γ-fach

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
1	404.6	.0	.0	.0	.0

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1 #	299.7	-31.5	-141.4	.0	.0	3
#	299.7	24.1	114.9	.0	.0	4
	404.6	24.1	114.9	.0	.0	4
#	482.8	-31.5	-130.4	.0	.0	1
	587.7	24.1	125.9	.0	.0	2
	587.7	14.4	79.9	.0	.0	5
#: γG = 1.00						

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ-fache Lasten mit ea Th. 2.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1	404.6	24.1	123.8	.0	-2.1	4
	404.6	-31.5	-151.3	.0	-2.1	3
	404.6	-31.5	-151.3	.0	2.1	3
#	482.8	24.1	137.6	.0	2.7	2
#	482.8	24.1	137.6	.0	-2.7	2
	587.7	24.1	140.3	.0	-3.2	2
	587.7	24.1	140.3	.0	3.2	2
	587.7	24.1	126.8	.0	3.2	2
	587.7	24.1	126.8	.0	-3.2	2
	587.7	-31.5	-144.1	.0	3.2	1
#: γG = 1.00						

AUFLAGER: Kräfte und Momente 1-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1	299.7	16.0	76.6	.0	.0	4
	299.7	-21.0	-94.2	.0	.0	3
	421.8	-21.0	-86.9	.0	.0	1
	421.8	16.0	83.9	.0	.0	2

AUFLAGER: Kräfte und Momente je Lastfall

Knoten Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	LfNr
1	299.7	0.0	0.0	0.0	0.0	g	g
1	0.0	-21.0	-94.2	0.0	0.0	I	4 5 6 7 8
1	0.0	16.0	76.6	0.0	0.0	I	9 10 11 12 13
1	122.1	0.0	7.3	0.0	0.0	E	2

Position: S-01-AB Anschlussbewehrung für die Außenwand in Achse D im Stützenbereich

Querschnittsnachweis Stahlbeton (x64) B2+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P03)

Grundparameter

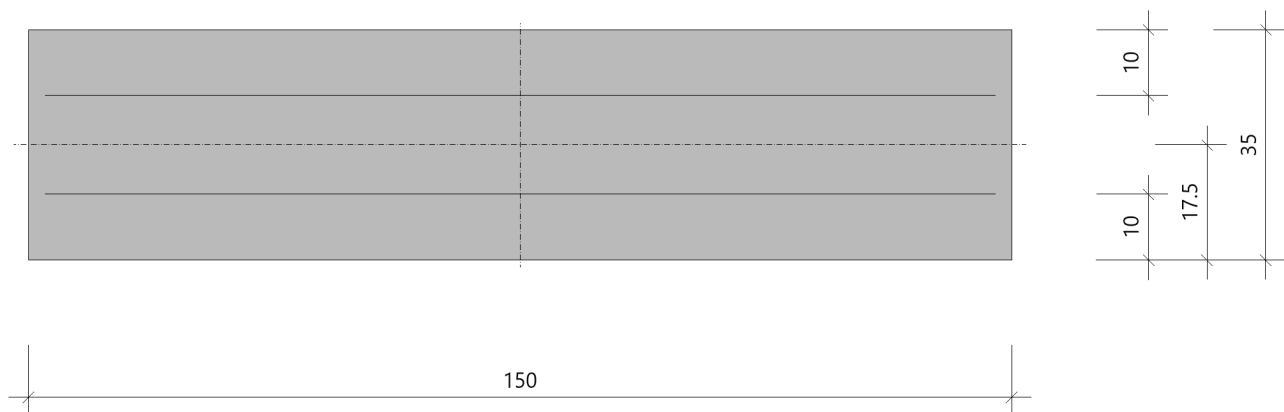
Rechteck einachsig beansprucht, Grundquerschnitt: C25/30, Längsbewehrung: B500A, Schubbewehrung: B500A

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

GZT: ständige/ vorübergehende Bemessungssituation

System**Systemgrafik**

Maßstab 1 : 11.5

Anschlussbewehrung aus der Bodenplatte für die Stützenbereiche mit $b=1,50\text{m}$ (Wand in Achse D) und Wandausbildung als Filigranwand**Material**

Längsbewehrung	B500A	$\gamma_s = 1.15$	$f_{yd} = 434.8 \text{ N/mm}^2$
		$f_{tk}/f_{yk} = 1.050$	$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$

Bügelbewehrung = Längsbewehrung

Beton Grundquerschnitt	C25/30	$\gamma_c = 1.50$	$f_{cd} = 14.2 \text{ N/mm}^2$
		$\alpha_{cc} = 0.85$	$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$

Querschnitt

Rechteck	$b = 150.0 \text{ cm}$	$h = 35.0 \text{ cm}$
Bewehrung	$d_{ob} = 10.0 \text{ cm}$	$d_{un} = 10.0 \text{ cm}$

Bruttoquerschnittswerte

Schwerpunkt	$y_{Su} = 17.5 \text{ cm}$	Betonfläche	$A_c = 5250.0 \text{ cm}^2$
Trägheitsmoment	$I_{cy} = 535938 \text{ cm}^4$		

Druckkräfte und Druckspannungen sind negativ, solange im Nachweis nichts anderes definiert ist.

als Normaldruckkraft wird die Normalkraft mit $\Gamma = 0,9$ berücksichtigt $N_d = (-300 / 1,35) \times 0,9 = -200 \text{ kN}$ (auf der sicheren Seite) $H_d = -31,5 = -35 \text{ kN}$ $M_d = -158,0 = -160 \text{ kNm}$

Biegebemessungmit kd-Verfahren ($x/d < 0.450$)vorh. Bewehrung vorh. $A_{su} = 0.0 \text{ cm}^2$ vorh. $A_{so} = 12.4 \text{ cm}^2$

Lk Nr. [-]	$N_{x,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	ε_1 [‰]	ε_{2s} [‰]	x/d [-]	z/d [-]	erf. A_{su} [cm ²]	erf. A_{so} [cm ²]	k_d [-]
1	-200.0	-160.00	-3.500	16.434	0.176	0.927	0.0	12.4	2.31

=====
erf $A_{so} = 12,4 \text{ cm}^2$ bezogen auf $b = 1,50 \text{ m}$
==> $8,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ je Wandseitegewählte Anschlussbewehrung: d14/15 im Pfeilerbereich auf $b = 1,50 \text{ m}$
d12/15 der restliche Wandbereich
=====

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang EWG	Zus	Alt
5	1	Trapezlast	y	-1.80	-1.80	.00	4.45	I	1 0 p
6	2	Trapezlast	y	-1.80	-1.80	.00	1.30	I	1 0 p
7	3	Trapezlast	y	-1.80	-1.80	.00	.70	I	1 0 p
8	4	Trapezlast	y	-1.80	-1.80	.00	.65	I	1 0 p
9	4	Trapezlast	y	-3.10	-3.10	.65	1.30	I	1 0 p
10	1	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	4.45	I	2 0 p
11	2	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	1.30	I	2 0 p
12	3	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	.70	I	2 0 p
13	4	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	.65	I	2 0 p
14	4	Trapezlast	y	3.10	3.10	.65	1.30	I	2 0 p
15	1	Einzellast	y	17.50		3.20		B	3 0 p
16	1	Einzellast	y	-17.50		4.00		B	3 0 p

Last Nr. 1 aus: UZ-2

Last Nr. 2 aus: DB-01-N

Last Nr. 3 aus: Fassade

Last Nr. 4 aus: BBWA

Last Nr. 15 aus:: BBWA

Last Nr. 16 aus:: BBWA

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
B	1	Büros	0.70	0.50	0.30	1.50
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 9.49e-6
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / M_{ed}$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
 Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.48 abgemindert.
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

Stab 1:

 erf As = 38.45 cm² (Tragsicherheit)

 erf As = 38.45 cm² (Brandschutz R 30)

Stab 2:

 erf As = 15.83 cm² (Tragsicherheit)

 erf As = 15.83 cm² (Brandschutz R 30)

Stab 3:

 erf As = 16.08 cm² (Tragsicherheit)

 erf As = 16.08 cm² (Brandschutz R 30)

Stab 4:

 erf As = 9.05 cm² (Tragsicherheit)

 erf As = 9.05 cm² (Brandschutz R 30)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	4	30.00	10.00	296.6	34.6	5.17	1.73	1.81
1	3	14.20	5.40	140.4	16.4	2.45	.93	1.81
1	2	9.04	4.52	89.4	10.4	1.56	.78	1.81
1	1	11.26	13.14	111.4	13.0	1.94	2.27	1.81

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 16 Lasten Kombi_D

Lf-Komb K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11

	g I	g I	g I	g I	g I	g I	g E	g B	g I	g I
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	x	.	.	x	x	x	x	.	x	x
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	x	.	.	.	.	x	x	.	x	x
5	.	x	.	x	.	x	.	.	.	x
6	.	x	.	x	.	x	.	.	.	x
7	.	x	.	x	.	x	.	.	.	x
8	.	x	.	x	.	x	.	.	.	x
9	.	x	.	x	.	x	.	.	.	x
10	x	.	x	.	x	.	x	x	x	.
11	x	.	x	.	x	.	x	x	x	.
12	x	.	x	.	x	.	x	x	x	.
13	x	.	x	.	x	.	x	x	x	.
14	x	.	x	.	x	.	x	x	x	.
15	.	x	.	x	.	x	.	.	.	x
16	.	x	.	x	.	x	.	.	.	x

Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
2	8.400	-23.0	.00	.00	0.002	0.08*	9.05
2	8.075	-23.0	.00	.25	0.002	0.08*	9.05
2	7.750	-23.0	.00	.98	0.002	0.08*	9.05
9	7.425	-23.0	.00	-1.33	0.002	0.08*	9.05
4	7.100	-23.0	.00	3.93	0.002	0.08*	9.05
2	6.775	-17.1*	.00	6.04	0.011	0.40	9.05
2	6.450	-17.1*	.00	8.43	0.020	0.71	9.05
1	6.450	-117.1	.00	-8.37	0.010	0.40*	16.08
1	6.333	-117.1	.00	-9.27	0.010	0.40*	16.08
1	6.217	-117.1	.00	-10.20	0.010	0.40*	16.08
1	6.100	-117.1	.00	-11.17	0.010	0.40*	16.08
1	5.983	-117.1	.00	-12.18	0.010	0.40*	16.08
1	5.867	-117.1	.00	-13.21	0.010	0.40*	16.08
1	5.750	-117.1	.00	-14.28	0.010	0.40*	16.08
1	5.750	-380.4	.00	-24.30	0.300	15.75*	15.83
1	5.533	-380.4	.00	-26.37	0.300	15.75*	15.83
1	5.317	-380.4	.00	-28.55	0.300	15.75*	15.83
1	5.100	-380.4	.00	-30.85	0.300	15.75*	15.83
1	4.883	-380.4	.00	-33.26	0.300	15.75*	15.83
1	4.667	-380.4	.00	-35.77	0.300	15.75*	15.83
1	4.450	-380.4	.00	-38.40	0.300	15.75*	15.83
1	4.450	-571.8	.00	-39.70	0.300	36.75*	38.45
1	4.000	-571.8	.00	-45.52	0.300	36.75*	38.45
1	3.708	-571.8	.00	-49.56	0.300	36.75*	38.45
1	3.200	-571.8	.00	-57.08	0.300	36.75*	38.45
1	2.967	-571.8	.00	-60.73	0.300	36.75*	38.45

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	2.225	-571.8	.00	-73.24	0.300	36.75*	38.45
1	1.483	-571.8	.00	-87.07	0.300	36.75*	38.45
1	.742	-571.8	.00	-102.20	0.300	36.75*	38.45
1	.000	-571.8	.00	-118.66	0.300	36.75*	38.45

* bei Nd -> $\gamma_G = 1.0$ ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
2	8.400	-23.0	.00	.00	0.002	0.08*	9.05
2	8.075	-23.0	.03	.30	0.002	0.08*	9.05
2	7.750	-23.0	.07	1.09	0.002	0.08*	9.05
9	7.425	-23.0	.10	-1.52	0.002	0.08*	9.05
1	7.100	-17.1	.10	-4.13	0.004	0.15	9.05
4	6.775	-17.1	.13	6.29	0.012	0.43	9.05
4	6.450	-17.1	.15	8.74	0.022	0.75	9.05
1	6.450	-117.1	.20	-8.76	0.010	0.40*	16.08
1	6.333	-117.1	.23	-9.72	0.010	0.40*	16.08
1	6.217	-117.1	.25	-10.71	0.010	0.40*	16.08
1	6.100	-117.1	.28	-11.74	0.010	0.40*	16.08
1	5.983	-117.1	.31	-12.80	0.010	0.40*	16.08
1	5.867	-117.1	.33	-13.88	0.010	0.40*	16.08
1	5.750	-117.1	.36	-15.00	0.010	0.40*	16.08
1	5.750	-380.4	.36	-25.03	0.300	15.75*	15.83
1	5.533	-380.4	.47	-27.31	0.300	15.75*	15.83
1	5.317	-380.4	.58	-29.69	0.300	15.75*	15.83
1	5.100	-380.4	.67	-32.19	0.300	15.75*	15.83
1	4.883	-380.4	.76	-34.79	0.300	15.75*	15.83
1	4.667	-380.4	.83	-37.49	0.300	15.75*	15.83
1	4.450	-380.4	.88	-40.31	0.300	15.75*	15.83
1	4.450	-571.8	.88	-41.61	0.300	36.75*	38.45
1	4.000	-571.8	1.29	-48.11	0.300	36.75*	38.45
1	3.708	-571.8	1.54	-52.57	0.300	36.75*	38.45
1	3.200	-571.8	1.94	-60.76	0.300	36.75*	38.45
1	2.967	-571.8	2.11	-64.70	0.300	36.75*	38.45
1	2.225	-571.8	2.57	-78.00	0.300	36.75*	38.45
1	1.483	-571.8	2.91	-92.42	0.300	36.75*	38.45
1	.742	-571.8	3.12	-107.92	0.300	36.75*	38.45
1	.000	-571.8	3.19	-124.51	0.300	36.75*	38.45

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-23.0	.00	.00	0.259	9.05	9.05
1	8.075	-23.0	-.04	-.34	0.259	9.05	9.05
1	7.750	-23.0	-.07	-1.18	0.259	9.05	9.05
1	7.425	-23.0	-.10	-2.51	0.259	9.05	9.05
1	7.100	-23.0	-.14	-4.33	0.259	9.05	9.05
1	6.775	-23.0	-.17	-6.51	0.259	9.05	9.05
1	6.450	-23.0	-.20	-8.96	0.259	9.05	9.05
1	6.450	-117.1	-.20	-8.96	0.403	16.08	16.08
1	6.333	-117.1	-.23	-9.98	0.403	16.08	16.08

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	6.217	-117.1	-0.25	-11.02	0.403	16.08	16.08
1	6.100	-117.1	-0.28	-12.11	0.403	16.08	16.08
1	5.983	-117.1	-0.31	-13.22	0.403	16.08	16.08
1	5.867	-117.1	-0.33	-14.36	0.403	16.08	16.08
1	5.750	-117.1	-0.36	-15.54	0.403	16.08	16.08
1	5.750	-380.4	-0.36	-25.57	0.302	15.83*	15.83
1	5.533	-380.4	-0.47	-28.18	0.302	15.83*	15.83
1	5.317	-380.4	-0.58	-30.87	0.302	15.83*	15.83
1	5.100	-380.4	-0.67	-33.68	0.302	15.83*	15.83
1	4.883	-380.4	-0.76	-36.58	0.302	15.83*	15.83
1	4.667	-380.4	-0.83	-39.56	0.302	15.83*	15.83
1	4.450	-380.4	-0.88	-42.65	0.302	15.83*	15.83
1	4.450	-571.8	-0.88	-43.94	0.314	38.45	38.45
1	4.000	-571.8	-1.29	-51.24	0.314	38.45	38.45
1	3.708	-571.8	-1.54	-56.19	0.314	38.45	38.45
1	3.200	-571.8	-1.94	-65.17	0.314	38.45	38.45
1	2.967	-571.8	-2.11	-69.45	0.314	38.45	38.45
1	2.225	-571.8	-2.57	-83.70	0.314	38.45	38.45
1	1.483	-571.8	-2.91	-98.86	0.314	38.45	38.45
1	.742	-571.8	-3.12	-114.83	0.314	38.45	38.45
1	.000	-571.8	-3.19	-131.58	0.314	38.45	38.45

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

4-seitig beflammt.

Temperatur im Schwerpunkt der Bewehrung: 274 Grad

Der Nachweis wird mit der 'häufigen' Kombination geführt.

Schiefstellung begrenzt auf $\leq 1/500$

Temperaturprofil mit FL-FEM gerechnet: Version 1.3.1.0

Alpha = 25.00 W/(m²*K)AlphaAussen = 5.00 W/(m²*K)

Emissionsbeiwert = 0.70

Feuchte Beton = 3.00 %

Leitfähigkeit Beton obere Grenze

Rohdichte = 2400 kg/m³

Elementgröße = 1.00 cm

Betonzuschlag quarzhaltig, Betonstahl kaltverformt

Grenzwert für Abbruch der Iteration: EtaKi = 1.10 vorh. Eta_Ki = 2.02

Bei $\rho < 2\%$ gilt: $\text{effEI} = \text{effEI} * \rho / 0.02$.

Der Nachweis wird mit Berücksichtigung der thermischen Dehnung geführt.

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-17.1	.00	.00	0.002	0.06*	9.05
1	8.075	-17.1	.00	-.03	0.002	0.06*	9.05
1	7.750	-17.1	.00	-.13	0.002	0.06*	9.05
1	7.425	-17.1	.00	-.29	0.002	0.06*	9.05
1	7.100	-17.1	.00	-.52	0.002	0.06*	9.05
1	6.775	-17.1	.00	-.80	0.002	0.06*	9.05
1	6.450	-17.1	.00	-1.12	0.002	0.06*	9.05
1	6.450	-86.7	.00	-1.12	0.008	0.30*	16.08
1	6.333	-86.7	.00	-1.24	0.008	0.30*	16.08
1	6.217	-86.7	.00	-1.36	0.008	0.30*	16.08
1	6.100	-86.7	.00	-1.49	0.008	0.30*	16.08
1	5.983	-86.7	.00	-1.62	0.008	0.30*	16.08

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	5.867	-86.7	.00	-1.76	0.008	0.30*	16.08
1	5.750	-86.7	.00	-1.90	0.008	0.30*	16.08
1	5.750	-247.2	.00	-7.26	0.300	15.75*	15.83
1	5.533	-247.2	.00	-7.53	0.300	15.75*	15.83
1	5.317	-247.2	.00	-7.82	0.300	15.75*	15.83
1	5.100	-247.2	.00	-8.13	0.300	15.75*	15.83
1	4.883	-247.2	.00	-8.45	0.300	15.75*	15.83
1	4.667	-247.2	.00	-8.78	0.300	15.75*	15.83
1	4.450	-247.2	.00	-9.14	0.300	15.75*	15.83
1	4.450	-387.4	.00	-9.83	0.300	36.75*	38.45
1	4.000	-387.4	.00	-10.61	0.300	36.75*	38.45
1	3.708	-387.4	.00	-11.14	0.300	36.75*	38.45
1	3.200	-387.4	.00	-12.15	0.300	36.75*	38.45
1	2.967	-387.4	.00	-12.63	0.300	36.75*	38.45
1	2.225	-387.4	.00	-14.30	0.300	36.75*	38.45
1	1.483	-387.4	.00	-16.15	0.300	36.75*	38.45
1	.742	-387.4	.00	-18.16	0.300	36.75*	38.45
1	.000	-387.4	.00	-20.36	0.300	36.75*	38.45

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-17.1	.00	.00	0.002	0.06*	9.05
1	8.075	-17.1	.01	-.06	0.002	0.06*	9.05
1	7.750	-17.1	.03	-.19	0.002	0.06*	9.05
1	7.425	-17.1	.04	-.38	0.002	0.06*	9.05
1	7.100	-17.1	.06	-.63	0.002	0.06*	9.05
1	6.775	-17.1	.07	-.94	0.002	0.06*	9.05
1	6.450	-17.1	.08	-1.28	0.002	0.06*	9.05
1	6.450	-86.7	.08	-1.28	0.008	0.30*	16.08
1	6.333	-86.7	.10	-1.42	0.008	0.30*	16.08
1	6.217	-86.7	.11	-1.57	0.008	0.30*	16.08
1	6.100	-86.7	.12	-1.72	0.008	0.30*	16.08
1	5.983	-86.7	.13	-1.88	0.008	0.30*	16.08
1	5.867	-86.7	.14	-2.04	0.008	0.30*	16.08
1	5.750	-86.7	.15	-2.20	0.008	0.30*	16.08
1	5.750	-247.2	.15	-7.55	0.300	15.75*	15.83
1	5.533	-247.2	.19	-7.91	0.300	15.75*	15.83
1	5.317	-247.2	.23	-8.28	0.300	15.75*	15.83
1	5.100	-247.2	.27	-8.66	0.300	15.75*	15.83
1	4.883	-247.2	.30	-9.06	0.300	15.75*	15.83
1	4.667	-247.2	.33	-9.47	0.300	15.75*	15.83
1	4.450	-247.2	.35	-9.89	0.300	15.75*	15.83
1	4.450	-387.4	.35	-10.58	0.300	36.75*	38.45
1	4.000	-387.4	.50	-11.62	0.300	36.75*	38.45
1	3.708	-387.4	.60	-12.32	0.300	36.75*	38.45
1	3.200	-387.4	.75	-13.59	0.300	36.75*	38.45
1	2.967	-387.4	.82	-14.19	0.300	36.75*	38.45
1	2.225	-387.4	.99	-16.17	0.300	36.75*	38.45
1	1.483	-387.4	1.12	-18.24	0.300	36.75*	38.45
1	.742	-387.4	1.20	-20.41	0.300	36.75*	38.45
1	.000	-387.4	1.23	-22.65	0.300	36.75*	38.45

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-17.1	.00	.00	0.259	9.05	9.05
1	8.075	-17.1	-.02	-.17	0.259	9.05	9.05
1	7.750	-17.1	-.03	-.41	0.259	9.05	9.05
1	7.425	-17.1	-.04	-.72	0.259	9.05	9.05
1	7.100	-17.1	-.06	-1.09	0.259	9.05	9.05
1	6.775	-17.1	-.07	-1.50	0.259	9.05	9.05
1	6.450	-17.1	-.08	-1.95	0.259	9.05	9.05
1	6.450	-86.7	-.08	-1.95	0.403	16.08	16.08
1	6.333	-86.7	-.10	-2.29	0.403	16.08	16.08
1	6.217	-86.7	-.11	-2.64	0.403	16.08	16.08
1	6.100	-86.7	-.12	-2.99	0.403	16.08	16.08
1	5.983	-86.7	-.13	-3.34	0.403	16.08	16.08
1	5.867	-86.7	-.14	-3.69	0.403	16.08	16.08
1	5.750	-86.7	-.15	-4.05	0.403	16.08	16.08
1	5.750	-247.2	-.15	-9.40	0.302	15.83*	15.83
1	5.533	-247.2	-.19	-10.76	0.302	15.83*	15.83
1	5.317	-247.2	-.24	-12.09	0.302	15.83*	15.83
1	5.100	-247.2	-.27	-13.41	0.302	15.83*	15.83
1	4.883	-247.2	-.31	-14.71	0.302	15.83*	15.83
1	4.667	-247.2	-.33	-15.96	0.302	15.83*	15.83
1	4.450	-247.2	-.35	-17.19	0.302	15.83*	15.83
1	4.450	-387.4	-.35	-17.88	0.314	38.45	38.45
1	4.000	-387.4	-.51	-21.38	0.314	38.45	38.45
1	3.708	-387.4	-.61	-23.59	0.314	38.45	38.45
1	3.200	-387.4	-.76	-27.30	0.314	38.45	38.45
1	2.967	-387.4	-.83	-28.93	0.314	38.45	38.45
1	2.225	-387.4	-1.00	-33.76	0.314	38.45	38.45
1	1.483	-387.4	-1.13	-37.99	0.314	38.45	38.45
1	.742	-387.4	-1.22	-41.49	0.314	38.45	38.45
1	.000	-387.4	-1.24	-44.20	0.314	38.45	38.45

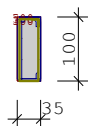
* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.	d (mm)	Af (cm ²)	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	fyk (%)
4	57	12	1.1	13.4	45.9	274
	58	12	1.1	13.4	15.3	161
	59	12	1.1	13.4	-45.9	274
	60	12	1.1	13.4	-15.3	161
	61	12	1.1	-13.4	45.9	274
	62	12	1.1	-13.4	15.3	161
	63	12	1.1	-13.4	-45.9	274
	64	12	1.1	-13.4	-15.3	161
vorh As = 9.05 cm ² Umfang						
3	49	16	2.0	13.2	52.7	256
	50	16	2.0	13.2	17.6	151
	51	16	2.0	13.2	-52.7	256
	52	16	2.0	13.2	-17.6	151
	53	16	2.0	-13.2	52.7	256
	54	16	2.0	-13.2	17.6	151
	55	16	2.0	-13.2	-52.7	256
	56	16	2.0	-13.2	-17.6	151
vorh As = 16.08 cm ² Umfang						
2	35	12	1.1	13.4	70.9	274
	36	12	1.1	13.4	47.3	161
	37	12	1.1	13.4	23.6	161

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.		d (mm)	Af (cm2)	y1 (cm)	z1	T (°)	f _{yk} (%)
	38	12	1.1	13.4	0.0	161	90
	39	12	1.1	13.4	-70.9	274	90
	40	12	1.1	13.4	-47.3	161	90
	41	12	1.1	13.4	-23.6	161	90
	42	12	1.1	-13.4	70.9	274	90
	43	12	1.1	-13.4	47.3	161	90
	44	12	1.1	-13.4	23.6	161	90
	45	12	1.1	-13.4	0.0	161	90
	46	12	1.1	-13.4	-70.9	274	90
	47	12	1.1	-13.4	-47.3	161	90
	48	12	1.1	-13.4	-23.6	161	90
vorh As		=	15.83	cm2 Umfang			
1	1	12	1.1	13.4	170.9	274	90
	2	12	1.1	13.4	149.5	161	90
	3	12	1.1	13.4	128.2	161	90
	4	12	1.1	13.4	106.8	161	90
	5	12	1.1	13.4	85.5	161	90
	6	12	1.1	13.4	64.1	161	90
	7	12	1.1	13.4	42.7	161	90
	8	12	1.1	13.4	21.4	161	90
	9	12	1.1	13.4	0.0	161	90
	10	12	1.1	13.4	-170.9	274	90
	11	12	1.1	13.4	-149.5	161	90
	12	12	1.1	13.4	-128.2	161	90
	13	12	1.1	13.4	-106.8	161	90
	14	12	1.1	13.4	-85.5	161	90
	15	12	1.1	13.4	-64.1	161	90
	16	12	1.1	13.4	-42.7	161	90
	17	12	1.1	13.4	-21.4	161	90
	18	12	1.1	-13.4	170.9	274	90
	19	12	1.1	-13.4	149.5	161	90
	20	12	1.1	-13.4	128.2	161	90
	21	12	1.1	-13.4	106.8	161	90
	22	12	1.1	-13.4	85.5	161	90
	23	12	1.1	-13.4	64.1	161	90
	24	12	1.1	-13.4	42.7	161	90
	25	12	1.1	-13.4	21.4	161	90
	26	12	1.1	-13.4	0.0	161	90
	27	12	1.1	-13.4	-170.9	274	90
	28	12	1.1	-13.4	-149.5	161	90
	29	12	1.1	-13.4	-128.2	161	90
	30	12	1.1	-13.4	-106.8	161	90
	31	12	1.1	-13.4	-85.5	161	90
	32	12	1.1	-13.4	-64.1	161	90
	33	12	1.1	-13.4	-42.7	161	90
	34	12	1.1	-13.4	-21.4	161	90
vorh As		=	38.45	cm2 Umfang			



Stab Nr.: 4

Bügel d = 10 mm

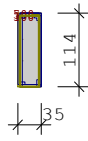
Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.1 cm

d1 = 4.1 cm

 Bemessung kalt: erf As = 9.05 cm²

 heiss: erf As = 9.05 cm²



Stab Nr.: 3

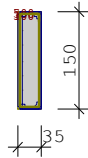
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.3 cm

d1 = 4.3 cm

 Bemessung kalt: erf As = 16.08 cm²

 heiss: erf As = 16.08 cm²


Stab Nr.: 2

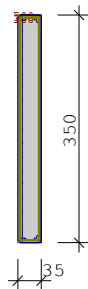
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.1 cm

d1 = 4.1 cm

 Bemessung kalt: erf As = 15.83 cm²

 heiss: erf As = 15.83 cm²


Stab Nr.: 1

Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.1 cm

d1 = 4.1 cm

 Bemessung kalt: erf As = 38.45 cm²

 heiss: erf As = 38.45 cm²
AUFLAGER: Kräfte und Momente für ständige Lasten: γ-fach

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
1	401.7	.0	.7	.0	.0

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1 #	297.6	23.1	107.9	.0	.0	3
#	297.6	-25.2	-129.1	.0	.0	2
	401.7	-25.2	-114.2	.0	.0	11
#	467.6	23.1	103.8	.0	.0	10
	571.8	23.1	118.7	.0	.0	1
	573.2	13.9	76.0	.0	.0	9
#:	γG = 1.00					

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ-fache Lasten mit ea Th. 2.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1	401.7	-25.2	-137.9	.0	2.1	2
	401.7	-25.2	-137.9	.0	-2.1	2
	401.7	23.1	116.2	.0	-2.1	3
#	464.2	-25.2	-119.0	.0	2.6	4
#	464.2	-25.2	-119.0	.0	-2.6	4

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ -fache Lasten mit ea Th. 2.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
	568.4	23.1	130.9	.0	-3.2	5
	568.4	-25.2	-118.8	.0	3.2	4
	571.8	23.1	131.6	.0	-3.2	1
	571.8	23.1	131.6	.0	3.2	1
	573.2	13.9	86.6	.0	-3.2	9
	573.2	13.9	86.6	.0	3.2	9
#: $\gamma_G = 1.00$						

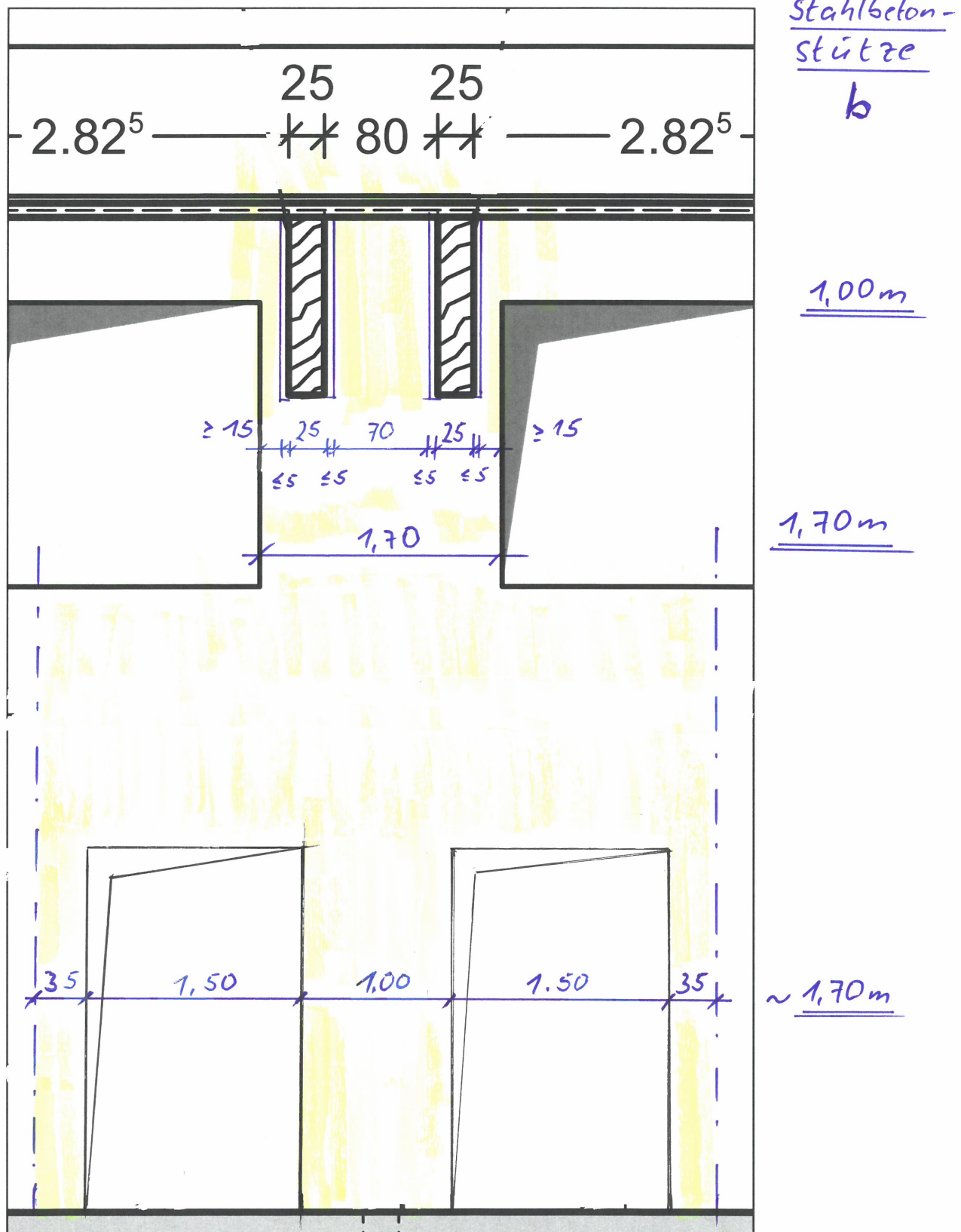
AUFLAGER: Kräfte und Momente 1-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1	297.6	-16.8	-76.1	.0	.0	11
	297.6	-16.8	-90.1	.0	.0	2
	297.6	15.4	72.1	.0	.0	3
	411.9	15.4	65.3	.0	.0	10
	411.9	15.4	79.3	.0	.0	1

AUFLAGER: Kräfte und Momente je Lastfall

Knoten Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	LfNr
1	297.6	0.0	0.5	0.0	0.0	g	g
1	0.0	-16.8	-76.6	0.0	0.0	I	5 6 7 8 9
1	0.0	15.4	71.6	0.0	0.0	I	10 11 12 13 14
1	0.0	0.0	-14.0	0.0	0.0	B	15 16
1	3.2	0.0	0.6	0.0	0.0	B	4
1	111.1	0.0	6.7	0.0	0.0	E	2

5.4 Position: S-01-D Hallenstützte Achse D am Doppelbinder - Geometrie



STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang EWG	Zus	Alt
4	1	Trapezlast	y	-1.80	-1.80	.00	2.50 I	1	0 p
5	2	Trapezlast	y	-1.80	-1.80	.00	1.95 I	1	0 p
6	3	Trapezlast	y	-1.80	-1.80	.00	1.30 I	1	0 p
7	4	Trapezlast	y	-1.80	-1.80	.00	.70 I	1	0 p
8	5	Trapezlast	y	-1.80	-1.80	.00	.65 I	1	0 p
9	5	Trapezlast	y	-2.70	-2.70	.65	1.30 I	1	0 p
10	1	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	2.50 I	2	0 p
11	2	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	1.95 I	2	0 p
12	3	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	1.30 I	2	0 p
13	4	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	.70 I	2	0 p
14	5	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	.65 I	2	0 p
15	5	Trapezlast	y	2.70	2.70	.65	1.30 I	2	0 p

Last Nr. 1 aus: UZ-2

Last Nr. 2 aus: 2xDB-01-D

Last Nr. 3 aus: Fassade

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 1.64e-5

Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6

Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5

Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.

 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)

Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.

 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit e_i)

Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.53 abgemindert.

Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

Stab 1:

 erf As = 69.12 cm² (Tragsicherheit)

 erf As = 69.08 cm² (Brandschutz R 30)

Stab 2:

 erf As = 31.67 cm² (Tragsicherheit)

 erf As = 31.64 cm² (Brandschutz R 30)

Stab 3:

 erf As = 24.13 cm² (Tragsicherheit)

 erf As = 24.12 cm² (Brandschutz R 30)

Stab 4:

 erf As = 16.08 cm² (Tragsicherheit)

 erf As = 16.08 cm² (Brandschutz R 30)

Stab 5:

 erf As = 9.05 cm² (Tragsicherheit)

 erf As = 9.04 cm² (Brandschutz R 30)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :								
Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	5	29.92	16.86	295.8	58.3	5.16	2.91	1.81
1	4	16.16	9.11	159.8	31.5	2.79	1.57	1.81
1	3	12.37	11.85	122.3	24.1	2.13	2.04	1.81
1	2	14.06	19.81	139.0	27.4	2.43	3.42	1.81
1	1	11.03	10.57	109.1	21.5	1.90	1.82	1.81

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 15 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	g	g	g	g	g	g
	l	l	l	l	E	
1	.	.	.	.	.	.
2	x	.	.	x	x	.
3	.	.	.	.	.	.
4	.	x	.	x	.	.
5	.	x	.	x	.	.
6	.	x	.	x	.	.
7	.	x	.	x	.	.
8	.	x	.	x	.	.
9	.	x	.	x	.	.
10	x	.	x	.	x	x
11	x	.	x	.	x	x
12	x	.	x	.	x	x
13	x	.	x	.	x	x
14	x	.	x	.	x	x
15	x	.	x	.	x	x

Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-42.2	.00	3.83	0.004	0.15*	9.05
1	8.075	-42.2	.00	3.62	0.004	0.15*	9.05
1	7.750	-42.2	.00	2.98	0.004	0.15*	9.05
1	7.425	-42.2	.00	1.91	0.004	0.15*	9.05
1	7.100	-42.2	.00	.41	0.004	0.15*	9.05
2	6.775	-31.3*	.00	8.12	0.010	0.36	9.05
2	6.450	-31.3*	.00	10.25	0.018	0.64	9.05
1	6.450	-144.6	.00	-3.52	0.014	0.50*	16.08
1	6.333	-144.6	.00	-4.33	0.014	0.50*	16.08
1	6.217	-144.6	.00	-5.17	0.014	0.50*	16.08
1	6.100	-144.6	.00	-6.05	0.014	0.50*	16.08
1	5.983	-144.6	.00	-6.97	0.014	0.50*	16.08
1	5.867	-144.6	.00	-7.90	0.014	0.50*	16.08
1	5.750	-144.6	.00	-8.88	0.014	0.50*	16.08
1	5.750	-419.9	.00	-23.83	0.300	17.85*	24.13
1	5.533	-419.9	.00	-25.74	0.300	17.85*	24.13
1	5.317	-419.9	.00	-27.74	0.300	17.85*	24.13
1	5.100	-419.9	.00	-29.87	0.300	17.85*	24.13
1	4.883	-419.9	.00	-32.11	0.300	17.85*	24.13
1	4.667	-419.9	.00	-34.45	0.300	17.85*	24.13
1	4.450	-419.9	.00	-36.92	0.300	17.85*	24.13
1	4.450	-477.4	.00	-36.92	0.300	26.25*	31.67
1	4.125	-477.4	.00	-40.82	0.300	26.25*	31.67
1	3.800	-477.4	.00	-44.98	0.300	26.25*	31.67
1	3.475	-477.4	.00	-49.39	0.300	26.25*	31.67
1	3.150	-477.4	.00	-54.06	0.300	26.25*	31.67

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	2.825	-477.4	.00	-58.98	0.300	26.25*	31.67
1	2.500	-477.4	.00	-64.15	0.300	26.25*	31.67
1	2.500	-527.6	.00	-64.15	0.300	17.85*	69.12
1	2.083	-527.6	.00	-71.16	0.300	17.85*	69.12
1	1.667	-527.6	.00	-78.56	0.300	17.85*	69.12
1	1.250	-527.6	.00	-86.41	0.300	17.85*	69.12
1	.833	-527.6	.00	-94.67	0.300	17.85*	69.12
1	.417	-527.6	.00	-103.32	0.300	17.85*	69.12
1	.000	-527.6	.00	-112.41	0.300	17.85*	69.12

* bei Nd $\rightarrow \gamma_G = 1.0$ ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-42.2	.00	3.83	0.004	0.15*	9.05
1	8.075	-42.2	.07	3.73	0.004	0.15*	9.05
1	7.750	-42.2	.13	3.21	0.004	0.15*	9.05
1	7.425	-42.2	.20	2.25	0.004	0.15*	9.05
4	7.100	-31.3	.21	6.62	0.005	0.16	9.05
4	6.775	-31.3	.26	8.56	0.012	0.42	9.05
4	6.450	-31.3	.31	10.79	0.020	0.71	9.05
1	6.450	-144.6	.40	-4.20	0.014	0.50*	16.08
1	6.333	-144.6	.44	-5.09	0.014	0.50*	16.08
1	6.217	-144.6	.48	-6.01	0.014	0.50*	16.08
1	6.100	-144.6	.52	-6.96	0.014	0.50*	16.08
1	5.983	-144.6	.56	-7.95	0.014	0.50*	16.08
1	5.867	-144.6	.60	-8.96	0.014	0.50*	16.08
1	5.750	-144.6	.64	-10.01	0.014	0.50*	16.08
1	5.750	-419.9	.64	-24.96	0.300	17.85*	24.13
1	5.533	-419.9	.91	-27.16	0.300	17.85*	24.13
1	5.317	-419.9	1.17	-29.46	0.300	17.85*	24.13
1	5.100	-419.9	1.44	-31.88	0.300	17.85*	24.13
1	4.883	-419.9	1.70	-34.41	0.300	17.85*	24.13
1	4.667	-419.9	1.95	-37.04	0.300	17.85*	24.13
1	4.450	-419.9	2.19	-39.78	0.300	17.85*	24.13
1	4.450	-477.4	2.19	-39.78	0.300	26.25*	31.67
1	4.125	-477.4	2.88	-44.21	0.300	26.25*	31.67
1	3.800	-477.4	3.56	-48.87	0.300	26.25*	31.67
1	3.475	-477.4	4.22	-53.77	0.300	26.25*	31.67
1	3.150	-477.4	4.87	-58.90	0.300	26.25*	31.67
1	2.825	-477.4	5.50	-64.26	0.300	26.25*	31.67
1	2.500	-477.4	6.12	-69.84	0.300	26.25*	31.67
1	2.500	-527.6	6.12	-69.84	0.300	17.85*	69.12
1	2.083	-527.6	6.54	-77.26	0.300	17.85*	69.12
1	1.667	-527.6	6.90	-85.01	0.300	17.85*	69.12
1	1.250	-527.6	7.18	-93.13	0.300	17.85*	69.12
1	.833	-527.6	7.39	-101.58	0.300	17.85*	69.12
1	.417	-527.6	7.51	-110.36	0.300	17.85*	69.12
1	.000	-527.6	7.56	-119.49	0.300	17.85*	69.12

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-42.2	.00	3.83	0.259	9.05	9.05
1	8.075	-42.2	-.07	3.40	0.259	9.05	9.05
1	7.750	-42.2	-.13	2.54	0.259	9.05	9.05
1	7.425	-42.2	-.20	1.25	0.259	9.05	9.05
1	7.100	-42.2	-.27	-.47	0.259	9.05	9.05
1	6.775	-42.2	-.33	-2.53	0.259	9.05	9.05
1	6.450	-42.2	-.40	-4.84	0.259	9.05	9.05
1	6.450	-144.6	-.40	-4.84	0.459	16.08	16.08
1	6.333	-144.6	-.44	-5.86	0.459	16.08	16.08
1	6.217	-144.6	-.48	-6.90	0.459	16.08	16.08
1	6.100	-144.6	-.52	-7.99	0.459	16.08	16.08
1	5.983	-144.6	-.56	-9.10	0.459	16.08	16.08
1	5.867	-144.6	-.60	-10.24	0.459	16.08	16.08
1	5.750	-144.6	-.64	-11.42	0.459	16.08	16.08
1	5.750	-419.9	-.64	-26.37	0.406	24.13	24.13
1	5.533	-419.9	-.91	-29.26	0.406	24.13	24.13
1	5.317	-419.9	-1.18	-32.23	0.406	24.13	24.13
1	5.100	-419.9	-1.44	-35.32	0.406	24.13	24.13
1	4.883	-419.9	-1.70	-38.50	0.406	24.13	24.13
1	4.667	-419.9	-1.96	-41.76	0.406	24.13	24.13
1	4.450	-419.9	-2.20	-45.13	0.406	24.13	24.13
1	4.450	-477.4	-2.20	-45.13	0.362	31.67	31.67
1	4.125	-477.4	-2.89	-50.60	0.362	31.67	31.67
1	3.800	-477.4	-3.57	-56.27	0.362	31.67	31.67
1	3.475	-477.4	-4.24	-62.15	0.362	31.67	31.67
1	3.150	-477.4	-4.89	-68.22	0.362	31.67	31.67
1	2.825	-477.4	-5.52	-74.48	0.362	31.67	31.67
1	2.500	-477.4	-6.14	-80.92	0.362	31.67	31.67
1	2.500	-527.6	-6.14	-80.92	1.162	69.12	69.12
1	2.083	-527.6	-6.57	-89.46	1.162	69.12	69.12
1	1.667	-527.6	-6.93	-98.17	1.162	69.12	69.12
1	1.250	-527.6	-7.21	-107.09	1.162	69.12	69.12
1	.833	-527.6	-7.42	-116.15	1.162	69.12	69.12
1	.417	-527.6	-7.54	-125.30	1.162	69.12	69.12
1	.000	-527.6	-7.58	-134.57	1.162	69.12	69.12

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

4-seitig beflammt.

Temperatur im Schwerpunkt der Bewehrung: 163 Grad

Der Nachweis wird mit der 'häufigen' Kombination geführt.

 Schiefstellung begrenzt auf $\leq 1/500$

Temperaturprofil mit FL-FEM gerechnet: Version 1.3.1.0

 Alpha = 25.00 W/(m²*K)

 AlphaAussen = 5.00 W/(m²*K)

Emissionsbeiwert = 0.70

Feuchte Beton = 3.00 %

Leitfähigkeit Beton obere Grenze

 Rohdichte = 2400 kg/m³

Elementgröße = 1.00 cm

Betonzuschlag quarzhaltig, Betonstahl kaltverformt

Grenzwert für Abbruch der Iteration: Eta_Ki = 1.10 vorh. Eta_Ki = 3.04

Bei Rho < 2% gilt: effEI = effEI * Rho / 0.02.

Der Nachweis wird mit Berücksichtigung der thermischen Dehnung geführt.

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-31.3	.00	2.84	0.003	0.11*	9.04
1	8.075	-31.3	.00	2.81	0.003	0.11*	9.04
2	7.750	-31.3	.00	2.95	0.003	0.11*	9.04
1	7.425	-31.3	.00	2.58	0.003	0.11*	9.04
2	7.100	-31.3	.00	3.30	0.003	0.11*	9.04
1	6.775	-31.3	.00	2.14	0.003	0.11*	9.04
1	6.450	-31.3	.00	1.86	0.003	0.11*	9.04
1	6.450	-107.1	.00	1.86	0.011	0.37*	16.08
1	6.333	-107.1	.00	1.75	0.011	0.37*	16.08
1	6.217	-107.1	.00	1.64	0.011	0.37*	16.08
1	6.100	-107.1	.00	1.52	0.011	0.37*	16.08
1	5.983	-107.1	.00	1.40	0.011	0.37*	16.08
1	5.867	-107.1	.00	1.27	0.011	0.37*	16.08
1	5.750	-107.1	.00	1.14	0.011	0.37*	16.08
1	5.750	-276.9	.00	-7.88	0.300	17.85*	24.12
1	5.533	-276.9	.00	-8.14	0.300	17.85*	24.12
1	5.317	-276.9	.00	-8.41	0.300	17.85*	24.12
1	5.100	-276.9	.00	-8.69	0.300	17.85*	24.12
1	4.883	-276.9	.00	-8.99	0.300	17.85*	24.12
1	4.667	-276.9	.00	-9.30	0.300	17.85*	24.12
1	4.450	-276.9	.00	-9.63	0.300	17.85*	24.12
1	4.450	-319.6	.00	-9.63	0.300	26.25*	31.64
1	4.125	-319.6	.00	-10.15	0.300	26.25*	31.64
1	3.800	-319.6	.00	-10.70	0.300	26.25*	31.64
1	3.475	-319.6	.00	-11.29	0.300	26.25*	31.64
1	3.150	-319.6	.00	-11.91	0.300	26.25*	31.64
1	2.825	-319.6	.00	-12.57	0.300	26.25*	31.64
1	2.500	-319.6	.00	-13.26	0.300	26.25*	31.64
1	2.500	-356.7	.00	-13.26	0.300	17.85*	69.08
1	2.083	-356.7	.00	-14.19	0.300	17.85*	69.08
1	1.667	-356.7	.00	-15.18	0.300	17.85*	69.08
1	1.250	-356.7	.00	-16.23	0.300	17.85*	69.08
1	.833	-356.7	.00	-17.33	0.300	17.85*	69.08
1	.417	-356.7	.00	-18.48	0.300	17.85*	69.08
1	.000	-356.7	.00	-19.69	0.300	17.85*	69.08

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-31.3	.00	2.84	0.003	0.11*	9.04
1	8.075	-31.3	-.03	2.86	0.003	0.11*	9.04
2	7.750	-31.3	.05	3.04	0.003	0.11*	9.04
1	7.425	-31.3	-.08	2.72	0.003	0.11*	9.04
2	7.100	-31.3	.10	3.46	0.003	0.11*	9.04
1	6.775	-31.3	-.14	2.37	0.003	0.11*	9.04
1	6.450	-31.3	-.16	2.14	0.003	0.11*	9.04
1	6.450	-107.1	-.16	2.14	0.011	0.37*	16.08
1	6.333	-107.1	-.18	2.06	0.011	0.37*	16.08
1	6.217	-107.1	-.20	1.98	0.011	0.37*	16.08
1	6.100	-107.1	-.21	1.89	0.011	0.37*	16.08
1	5.983	-107.1	-.23	1.80	0.011	0.37*	16.08
1	5.867	-107.1	-.25	1.71	0.011	0.37*	16.08
1	5.750	-107.1	-.26	1.61	0.011	0.37*	16.08
1	5.750	-276.9	.26	-8.35	0.300	17.85*	24.12

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	5.533	-276.9	.37	-8.72	0.300	17.85*	24.12
1	5.317	-276.9	.47	-9.10	0.300	17.85*	24.12
1	5.100	-276.9	.57	-9.50	0.300	17.85*	24.12
1	4.883	-276.9	.67	-9.91	0.300	17.85*	24.12
1	4.667	-276.9	.77	-10.33	0.300	17.85*	24.12
1	4.450	-276.9	.86	-10.76	0.300	17.85*	24.12
1	4.450	-319.6	.86	-10.76	0.300	26.25*	31.64
1	4.125	-319.6	1.13	-11.49	0.300	26.25*	31.64
1	3.800	-319.6	1.39	-12.24	0.300	26.25*	31.64
1	3.475	-319.6	1.65	-13.02	0.300	26.25*	31.64
1	3.150	-319.6	1.90	-13.82	0.300	26.25*	31.64
1	2.825	-319.6	2.15	-14.64	0.300	26.25*	31.64
1	2.500	-319.6	2.38	-15.49	0.300	26.25*	31.64
1	2.500	-356.7	2.38	-15.49	0.300	17.85*	69.08
1	2.083	-356.7	2.55	-16.59	0.300	17.85*	69.08
1	1.667	-356.7	2.69	-17.71	0.300	17.85*	69.08
1	1.250	-356.7	2.80	-18.86	0.300	17.85*	69.08
1	.833	-356.7	2.88	-20.04	0.300	17.85*	69.08
1	.417	-356.7	2.93	-21.24	0.300	17.85*	69.08
1	.000	-356.7	2.94	-22.47	0.300	17.85*	69.08

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-31.3	.00	2.84	0.258	9.04	9.04
1	8.075	-31.3	.03	2.68	0.258	9.04	9.04
1	7.750	-31.3	.06	2.46	0.258	9.04	9.04
1	7.425	-31.3	.09	2.18	0.258	9.04	9.04
1	7.100	-31.3	.11	1.84	0.258	9.04	9.04
1	6.775	-31.3	.14	1.45	0.258	9.04	9.04
1	6.450	-31.3	.17	1.02	0.258	9.04	9.04
1	6.450	-107.1	.17	1.02	0.459	16.08	16.08
1	6.333	-107.1	.19	.75	0.459	16.08	16.08
1	6.217	-107.1	.20	.48	0.459	16.08	16.08
1	6.100	-107.1	.22	.20	0.459	16.08	16.08
1	5.983	-107.1	.24	-.08	0.459	16.08	16.08
1	5.867	-107.1	.25	-.36	0.459	16.08	16.08
1	5.750	-107.1	.27	-.65	0.459	16.08	16.08
1	5.750	-276.9	.27	-9.68	0.405	24.12	24.12
1	5.533	-276.9	.38	-10.66	0.405	24.12	24.12
1	5.317	-276.9	.48	-11.62	0.405	24.12	24.12
1	5.100	-276.9	.59	-12.58	0.405	24.12	24.12
1	4.883	-276.9	.69	-13.53	0.405	24.12	24.12
1	4.667	-276.9	.79	-14.45	0.405	24.12	24.12
1	4.450	-276.9	.88	-15.36	0.405	24.12	24.12
1	4.450	-319.6	.88	-15.36	0.362	31.64	31.64
1	4.125	-319.6	1.15	-16.85	0.362	31.64	31.64
1	3.800	-319.6	1.42	-18.30	0.362	31.64	31.64
1	3.475	-319.6	1.68	-19.70	0.362	31.64	31.64
1	3.150	-319.6	1.93	-21.04	0.362	31.64	31.64
1	2.825	-319.6	2.18	-22.32	0.362	31.64	31.64
1	2.500	-319.6	2.42	-23.53	0.362	31.64	31.64
1	2.500	-356.7	2.42	-23.53	1.161	69.08	69.08
1	2.083	-356.7	2.59	-25.05	1.161	69.08	69.08

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

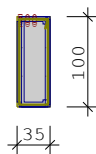
Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	1.667	-356.7	2.73	-26.52	1.161	69.08	69.08
1	1.250	-356.7	2.84	-27.96	1.161	69.08	69.08
1	.833	-356.7	2.92	-29.34	1.161	69.08	69.08
1	.417	-356.7	2.97	-30.67	1.161	69.08	69.08
1	.000	-356.7	2.99	-31.94	1.161	69.08	69.08

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.		d (mm)	Af (cm2)	y1 (cm)	z1	T (°)	f _{yk} (%)
5	71	12	1.1	13.4	45.9	274	90
	72	12	1.1	13.4	15.3	161	90
	73	12	1.1	13.4	-45.9	274	90
	74	12	1.1	13.4	-15.3	161	90
	75	12	1.1	-13.4	45.9	274	90
	76	12	1.1	-13.4	15.3	161	90
	77	12	1.1	-13.4	-45.9	274	90
	78	12	1.1	-13.4	-15.3	161	90
vorh As		=	9.04	cm2 Umfang			
4	63	16	2.0	13.2	45.7	256	90
	64	16	2.0	13.2	15.2	151	90
	65	16	2.0	13.2	-45.7	256	90
	66	16	2.0	13.2	-15.2	151	90
	67	16	2.0	-13.2	45.7	256	90
	68	16	2.0	-13.2	15.2	151	90
	69	16	2.0	-13.2	-45.7	256	90
	70	16	2.0	-13.2	-15.2	151	90
vorh As		=	16.08	cm2 Umfang			
3	51	16	2.0	13.2	80.7	256	90
	52	16	2.0	13.2	48.4	151	90
	53	16	2.0	13.2	16.1	151	90
	54	16	2.0	13.2	-80.7	256	90
	55	16	2.0	13.2	-48.4	151	90
	56	16	2.0	13.2	-16.1	151	90
	57	16	2.0	-13.2	80.7	256	90
	58	16	2.0	-13.2	48.4	151	90
	59	16	2.0	-13.2	16.1	151	90
	60	16	2.0	-13.2	-80.7	256	90
	61	16	2.0	-13.2	-48.4	151	90
	62	16	2.0	-13.2	-16.1	151	90
vorh As		=	24.12	cm2 Umfang			
2	23	12	1.1	13.4	120.9	274	90
	24	12	1.1	13.4	102.3	161	90
	25	12	1.1	13.4	83.7	161	90
	26	12	1.1	13.4	65.1	161	90
	27	12	1.1	13.4	46.5	161	90
	28	12	1.1	13.4	27.9	161	90
	29	12	1.1	13.4	9.3	161	90
	30	12	1.1	13.4	-120.9	274	90
	31	12	1.1	13.4	-102.3	161	90
	32	12	1.1	13.4	-83.7	161	90
	33	12	1.1	13.4	-65.1	161	90
	34	12	1.1	13.4	-46.5	161	90
	35	12	1.1	13.4	-27.9	161	90
	36	12	1.1	13.4	-9.3	161	90
	37	12	1.1	-13.4	120.9	274	90
	38	12	1.1	-13.4	102.3	161	90
	39	12	1.1	-13.4	83.7	161	90
	40	12	1.1	-13.4	65.1	161	90

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.		d (mm)	Af (cm2)	y1 (cm)	z1	T (°)	f _{yk} (%)
	41	12	1.1	-13.4	46.5	161	90
	42	12	1.1	-13.4	27.9	161	90
	43	12	1.1	-13.4	9.3	161	90
	44	12	1.1	-13.4	-120.9	274	90
	45	12	1.1	-13.4	-102.3	161	90
	46	12	1.1	-13.4	-83.7	161	90
	47	12	1.1	-13.4	-65.1	161	90
	48	12	1.1	-13.4	-46.5	161	90
	49	12	1.1	-13.4	-27.9	161	90
	50	12	1.1	-13.4	-9.3	161	90
vorh As = 31.64 cm2 Umfang							
1	1	20	3.1	12.0	79.5	163	90
	2	20	3.1	12.0	63.6	103	90
	3	20	3.1	12.0	47.7	103	90
	4	20	3.1	12.0	31.8	103	90
	5	20	3.1	12.0	15.9	103	90
	6	20	3.1	12.0	0.0	103	90
	7	20	3.1	12.0	-79.5	163	90
	8	20	3.1	12.0	-63.6	103	90
	9	20	3.1	12.0	-47.7	103	90
	10	20	3.1	12.0	-31.8	103	90
	11	20	3.1	12.0	-15.9	103	90
	12	20	3.1	-12.0	79.5	163	90
	13	20	3.1	-12.0	63.6	103	90
	14	20	3.1	-12.0	47.7	103	90
15	20	3.1	-12.0	31.8	103	90	
16	20	3.1	-12.0	15.9	103	90	
17	20	3.1	-12.0	0.0	103	90	
18	20	3.1	-12.0	-79.5	163	90	
19	20	3.1	-12.0	-63.6	103	90	
20	20	3.1	-12.0	-47.7	103	90	
21	20	3.1	-12.0	-31.8	103	90	
22	20	3.1	-12.0	-15.9	103	90	
vorh As = 69.08 cm2 Umfang							



Stab Nr.: 5

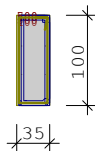
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.1 cm

d1 = 4.1 cm

 Bemessung kalt: erf As = 9.05 cm²

 heiss: erf As = 9.04 cm²


Stab Nr.: 4

Bügel d = 10 mm

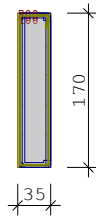
Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.3 cm

d1 = 4.3 cm

 Bemessung kalt: erf As = 16.08 cm²

 heiss: erf As = 16.08 cm²



Stab Nr.: 3

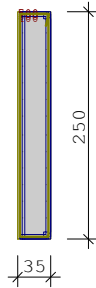
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.3 cm

d1 = 4.3 cm

 Bemessung kalt: erf As = 24.13 cm²

 heiss: erf As = 24.12 cm²


Stab Nr.: 2

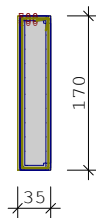
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.1 cm

d1 = 4.1 cm

 Bemessung kalt: erf As = 31.67 cm²

 heiss: erf As = 31.64 cm²


Stab Nr.: 1

Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 3.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 5.5 cm

d1 = 5.5 cm

 Bemessung kalt: erf As = 69.12 cm²

 heiss: erf As = 69.08 cm²
AUFLAGER: Kräfte und Momente für ständige Lasten: γ-fach

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
1	363.2	.0	1.3	.0	.0

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1 #	269.1	22.3	102.2	.0	.0	3
#	269.1	-24.4	-107.9	.0	.0	2
#	527.6	22.3	112.4	.0	.0	1
#: γG = 1.00						

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ-fache Lasten mit ea Th. 2.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1 #	269.1	22.3	111.7	.0	3.8	3
#	269.1	-24.4	-117.8	.0	-3.8	2
	363.2	-24.4	-121.1	.0	5.1	2
	363.2	-24.4	-121.1	.0	-5.1	2
#	433.5	13.4	83.9	.0	6.3	5
#	433.5	13.4	83.9	.0	-6.3	5
	527.6	13.4	87.3	.0	7.6	5
	527.6	22.3	134.6	.0	7.6	1

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ -fache Lasten mit ea Th. 2.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
	527.6	13.4	87.3	.0	-7.6	5
	527.6	-24.4	-98.7	.0	-7.6	4
	527.6	22.3	117.2	.0	7.6	1
	527.6	22.3	134.6	.0	-7.6	1

 #: $\gamma_G = 1.00$
AUFLAGER: Kräfte und Momente 1-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1	269.1	-16.3	-71.6	.0	.0	2
	269.1	14.9	68.5	.0	.0	3
	378.7	14.9	75.0	.0	.0	1

AUFLAGER: Kräfte und Momente je Lastfall

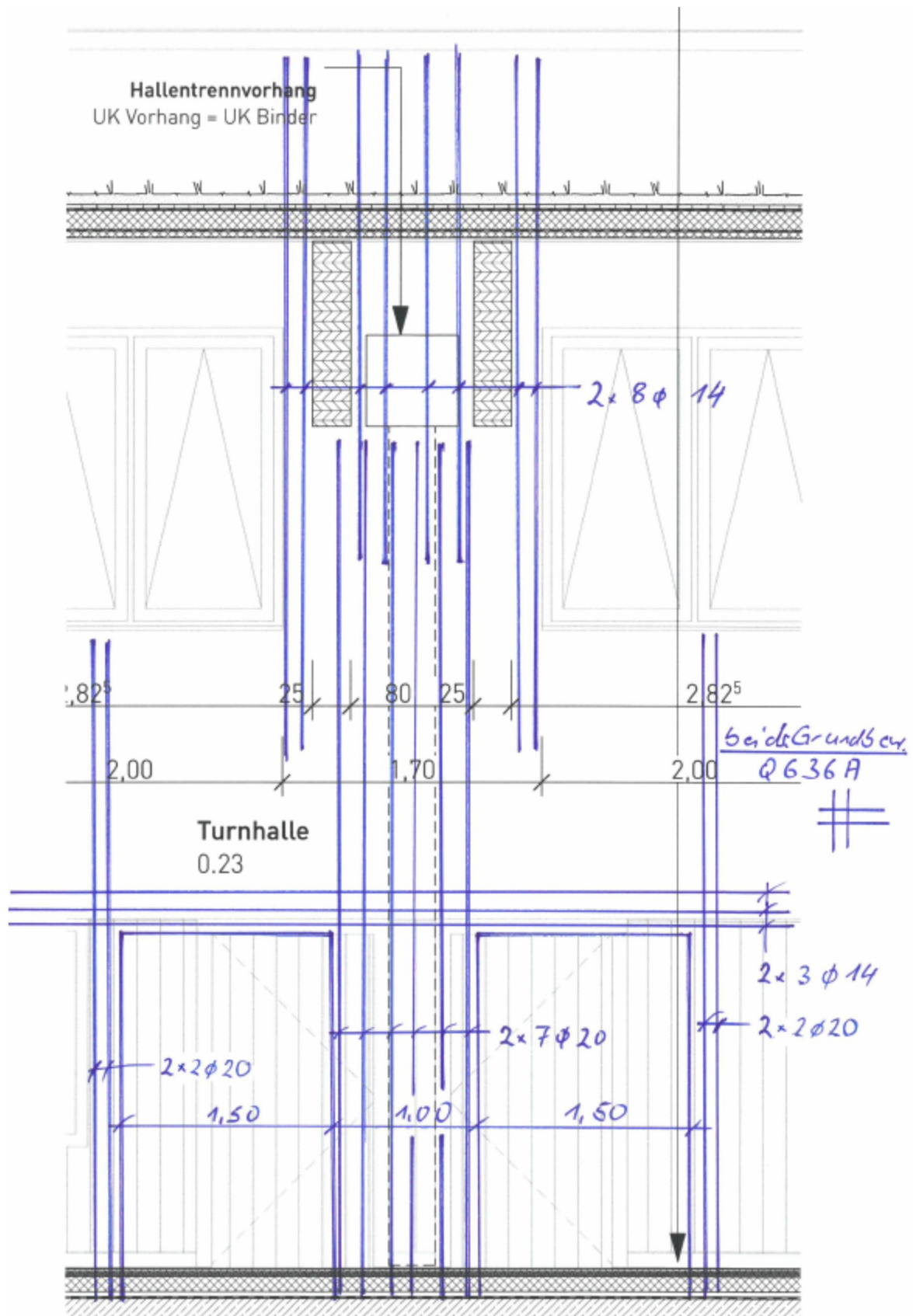
Knoten Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	LfNr
1	269.1	0.0	0.9	0.0	0.0	g	g
1	0.0	-16.3	-72.6	0.0	0.0	I	4 5 6 7 8 9
1	0.0	14.9	67.5	0.0	0.0	I	10 11 12 13 14 15
1	109.6	0.0	6.6	0.0	0.0	E	2

Bewehrungsführung an der Mittelstütze in Achse D am Doppelbinder

Grundbewehrung in der Filigranwand (vertikal $\geq \emptyset 10/125$, horizontal $\geq \emptyset 10/150$)

Bewehrung im Bereich der Fenster und der Attika analog der Fenster im Normalbereich

Es wird nur die Zulagebewehrung dargestellt



S-02 Außenwandstütze in der Halle Achse C

Bauteildicke $b/h = 150/30$ (Randbereich) (unten $\geq 150/30$)
 $b/h = 150/30$ (Normalbereich) (unten $\geq [2 \times 75]/30$)
 $b/h = 170/30$ (Mitte am Doppelbinder) (unten $\geq [3 \times 30]/30$)

Betondeckung erf. nom $c = 1,5 + 1,0 \text{ cm} = 2,50 \text{ cm}$
gewählt: **nom $c \geq 2,5 \text{ cm}$**

Beton (gewählt) **C25/30**

Lastzusammenstellung

Stützeigenlast wird vom Programm automatisch berücksichtigt
Fassade $b = 1,5 \text{ m}$ $1,50 * 1,0 * 4,40 = 6,60 \approx \mathbf{6,6 \text{ kN}}$
 $b = 1,7 \text{ m}$ $1,70 * 1,0 * 4,40 = 7,48 \approx \mathbf{7,5 \text{ kN}}$

Last aus Unterzügen und Bindern im Dach

	Achse	Randbereich	Normalbereich	Mitte (Doppelbinder)
	Lastart	G / P [kN]	G / P [kN]	G / P [kN]
Last aus UZ-1 (Achse C)		61,4 / -	56,5 / -	30,8+31,9 / -
Last aus DB-01		<u>42,7 / 122,1</u>	<u>43,0 / 111,1</u>	<u>2x(37,1 / 54,8)</u>
Gesamtlast aus Hallendach		<u>104,1 / 122,1</u>	99,5 / 111,1	<u>136,9 / 109,6</u>

Ausführung analog
Randbereich

Last aus Decke über EG (Anbau) Pos. D-EG

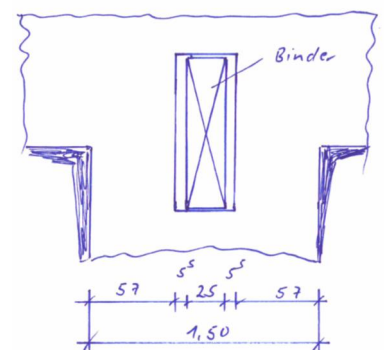
	Lastart	G / P [kN]	G / P [kN]	G / P [kN]
Ständige Last		37,8 / -	36,4 / -	24,1 / -
Nutzlast/Schneelast		<u> / 18,6</u>	<u> / 18,6</u>	<u> / 12,7</u>
Gesamtlast aus Pos. D-EG		<u>38,0 / 19,0</u>	36,5 / 19,0	<u>24,5 / 13,0</u>

Die Zusatzlasten aus der Basketball-Wandanlage (siehe Pos. S-01) haben auf die Stützenbemessung keinen wesentlichen Einfluss und können hier vernachlässigt werden.

Windlast - Wand

Winddruck	Bereich A - C	0,46 kN/m ²	$b = 3,50 \text{ m}$	$W_D = 1,6 \text{ kN/m}$
Windsog	Bereich B - C	-0,51 kN/m ²	$b = 3,50 \text{ m}$	$W_S = -1,8 \text{ kN/m}$
	Bereich A	-0,76 kN/m ²	$b = 3,50 \text{ m}$	$W_S = -2,7 \text{ kN/m}$

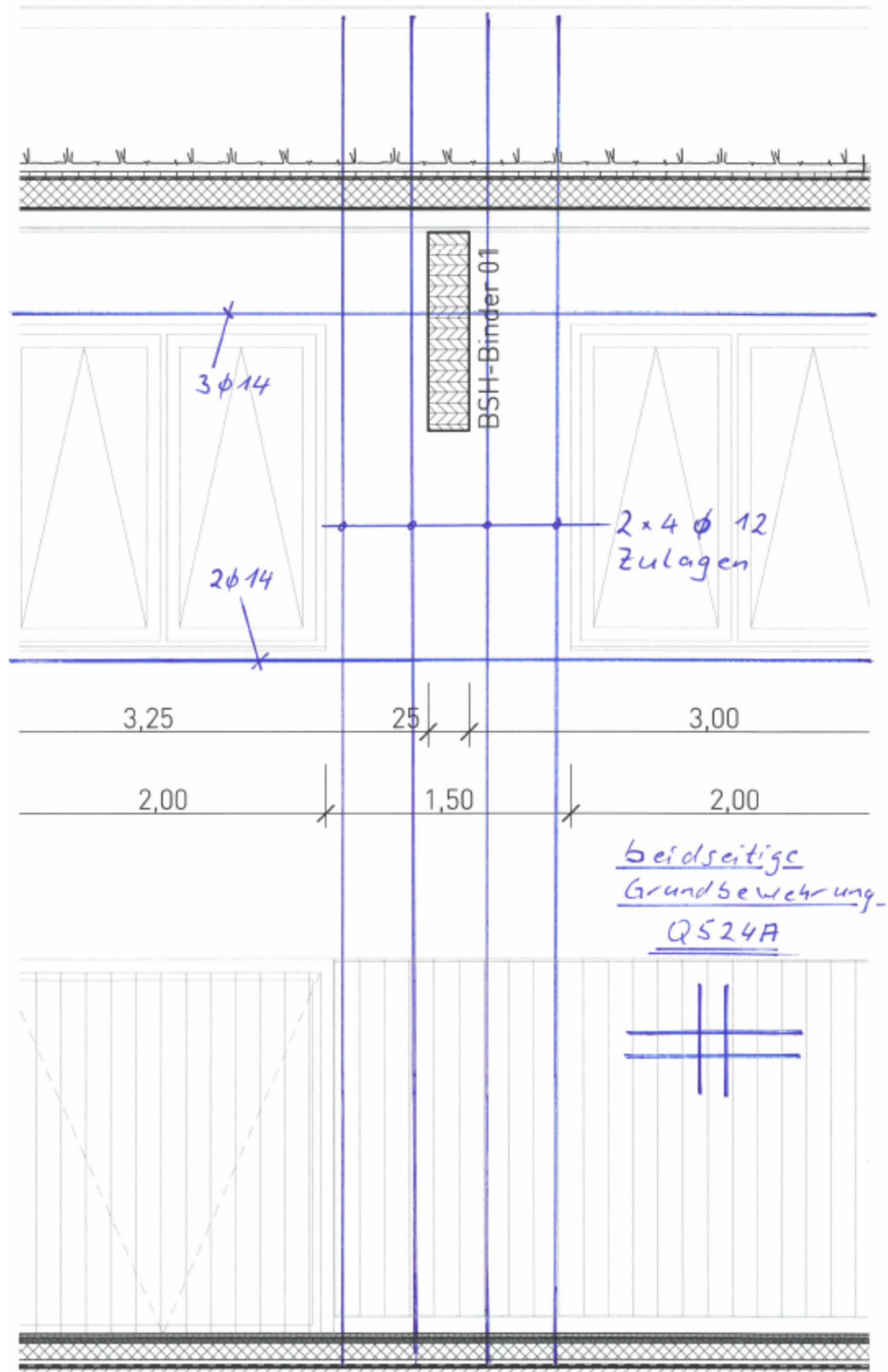
Die Windsoglasten werden für die Randstütze
aus Bereich A und B-C gemittelt $W_{S-R} = -(2,7+1,8)/2 = \mathbf{-2,3 \text{ kN/m}}$



Bewehrungsführung in den Rand- und Normalstützen in Achse C

Grundbewehrung in der Filigranwand (vertikal $\geq \emptyset 10/125$, horizontal $\geq \emptyset 10/150$)

Es wird nur die Zulagebewehrung dargestellt



Rißbreitenbegrenzung mit direkter Berechnung

Zugrunde gelegt wurde die DIN EN 1992-1-1; Abs. 7

Berechnung gilt für zentrischen Zwang infolge abfließender Hydratationswärme ($k_{zt}=0,5$; $k_c=1,0$).**Eingabewerte:**

Betongüte		C25/30	
Bauteildicke	h =	mm	300
Bauteilbreite	b =	mm	1000
Betondeckung	nom c =	mm	35
Stahlgüte			Bst 500
Matte/Stabstahl (M/S)			m
gew. Bewehrung	d_s =	mm	10
Doppelstab (d)			
vorgeg. Rißbreite:	w_K = s_{R,max} * (ε_{sm} - ε_{cm})	= mm	0,400

Werte für Berechnung:

Betonquerschnitt		A_{ct} =	cm ² /m	3.000
f_{ct,0}		f_{ct,0} =	N/mm ²	3,00
f_{ct,eff} = f_{ctm}		f_{ctm} =	N/mm ²	2,60
f_{ct,eff} = f_{ctm} * xx%	Abminderung = 65%	f_{ctm} * xx% =	N/mm ²	1,69
E-Modul Beton		E_{cm} =	N/mm ²	31.000
E-Modul Stahl		E_s =	N/mm ²	200.000
Vergleichs - ø		d_{sv} =		
k_c		k_c =		1,0
k (nach Steinl BStB H. 05/05)	0,25 < h < 0,5	k = 0,1 * (-16h ² + 8h + 7)		0,80
	0,5 < h < 1,0	k = 0,1 * (8h - 16h + 13)		

Berechnung der erforderlichen Bewehrung:**erforderliche Bewehrung nach Steinl:**

erf. Stabstahlbew.	As =	= cm ² /m	6,75
Mindestbewehrung	Asmin = M _{cr} / (z * σ _s)	= cm ² /m	3,33
rechn. Stababstand:	s_{err} =	= mm	116
gew. Stababstand:	s_{gew} = (bei Doppelstab s _{err} *2)	= mm	150
Zulage-ø	d_{zu} =	= mm	
Zulageabstand	s_{zu} =	= mm	
Gew. As	As_{gew} =	=	5,24
selbstermittl. Rißkraft	<i>Sohlnormalspannung:</i>	σ₀ =	kN/m ²
<i>(Rißkraftabminderung bei</i>	<i>Bodenreibungswinkel:</i>	φ =	°
<i>Fundamentplatten möglich)</i>	<i>Länge Fundamentplatte</i>	l_y =	m
	F_{ty} = 7/8 * max T * b * l _y / 2	=	kN

[Q524A](#)

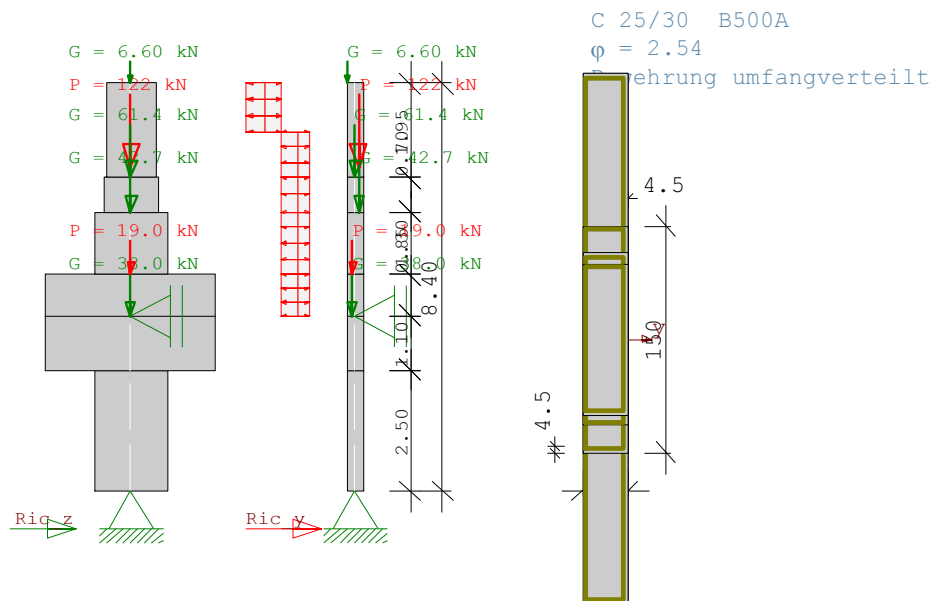
Rißkraft:	F_s = k _c * k * f _{ct,eff} * A _{ct}	= kN	403,6
Wirkungsbereich:	A_{c,eff} = 2,5 * b * (nom c + d _s /2)	= cm ² /m	1000
Stahlspannung:	σ_s = MIN(F _s ; F _{ty}) / A _s	= N/mm ²	385
Bewehrungsgrad:	effρ = A _s / A _{c,eff}	=	0,00524
Max. Rißabstand:	s_{R,max} = d _s / (3,6 * effρ)	= mm	300
<i>(bzw. 300mm bei Matte)</i>	< σ _s * d _s / (3,6 * f _{ct,eff})	= mm	633
Dehnungsdifferenz:	ε_{sm} - ε_{cm} = (σ _s - 0,4 * f _{ct,eff} / effρ * (1 + α _e * effρ)) / E _s	=	0,001260
	> 0,6 * σ _s / E _s	=	0,001156
Rißbreite:	w_K = s _{R,max} * (ε _{sm} - ε _{cm})	= mm	0,378

5.6 Position: S-02-R Hallenstütze Innenwand Achse C im Randbereich

Stahlbetonstütze B5 01/2019/F (FRILO R-2024-2/P02)

STÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
E = 31000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



MATERIAL: C 25/30 B500A ϕ = 2.54								
SYSTEM:	Stab Nr.	h (m)	b _y (cm)	d _z (cm)	b ₁ (cm)	d ₁ (cm)	vorh As (cm ²)	erf As (cm ²)
	6	1.95	30.0	100.0	4.5	4.5	9.42	9.42
	5	.70	30.0	114.0	5.0	5.0	16.08	16.08
	4	1.30	30.0	150.0	5.0	5.0	16.08	16.08
	3	.85	30.0	350.0	4.5	4.5	20.41	20.41
	2	1.10	30.0	350.0	4.5	4.5	20.41	20.41
unten	1	2.50	30.0	150.0	4.5	4.5	15.82	15.82

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch				(kN/m , kNm)	
	Knoten	y-Richtung	um z-Achse	z-Richtung	um y-Achse
Art	Nr.	(kN/m)	(kNm)	(kN/m)	(kNm)
	3	-1	0	-1	0
Fuss	1	-1	0	-1	0

1	Mcry =	288.56 kNm	Mcrz =	57.71 kNm
2	Mcry =	1571.04 kNm	Mcrz =	134.66 kNm
3	Mcry =	1571.04 kNm	Mcrz =	134.66 kNm
4	Mcry =	288.56 kNm	Mcrz =	57.71 kNm
5	Mcry =	166.67 kNm	Mcrz =	43.86 kNm
6	Mcry =	128.25 kNm	Mcrz =	38.47 kNm

KNOTEN - LASTEN :

LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Zus	Alt
1	6	61.40	.	.	.	.	.	.	.	.	g
2	5	42.70	6.0	.	.	.	.	.	.	.	g
		122.10	6.0	.	.	.	.	E	.	.	p
3	3	38.00	-5.0	.	.	.	.	.	.	.	g
		19.00	-5.0	.	.	.	.	J	.	.	p
4	7	6.60	-18.0	.	.	.	.	.	.	.	g
		114.55	(Eigengewicht)								

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m	g2 , kN)	Abst (m)	Lang (m)	EWG	Zus	Alt
5	4	Gleichlast	y	1.60	1.60			I	1	0 p
6	4	Gleichlast	y	-2.30	-2.30			I	2	0 p
7	3	Gleichlast	y	1.60	1.60			I	1	0 p
8	3	Gleichlast	y	-2.30	-2.30			I	2	0 p
9	5	Gleichlast	y	1.60	1.60			I	1	0 p
10	5	Gleichlast	y	-2.30	-2.30			I	2	0 p
11	6	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	.95	I	1	0 p
12	6	Trapezlast	y	-2.30	-2.30	.00	.95	I	2	0 p
13	6	Trapezlast	y	3.60	3.60	.95	1.00	I	1	0 p
14	6	Trapezlast	y	-3.60	-3.60	.95	1.00	I	2	0 p

Last Nr. 1 aus: UZ-01
 Last Nr. 2 aus: DB-1
 Last Nr. 3 aus: D-EG
 Last Nr. 4 aus: Fassade
 Last Nr. 5 aus:: Wd
 Last Nr. 6 aus:: Ws
 Last Nr. 7 aus:: wD
 Last Nr. 8 aus:: Ws
 Last Nr. 9 aus:: Wd
 Last Nr. 10 aus:: Ws
 Last Nr. 11 aus:: Wd
 Last Nr. 12 aus:: Ws
 Last Nr. 13 aus:: Wd
 Last Nr. 14 aus:: Ws

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit $G_{kn} = 7.20e-6$
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
 Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.52 abgemindert.
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> $K_{Fi} = 1.0$ (Tab B.3)

Weitere Berechnungsgrundlagen:

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

lt. Erläuterung EN2 S. 150 muss das Kriterium $A_{s,min} \geq ,0003 A_c$ nicht angewendet werden.

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	6	19.30	11.21	222.6	38.8	-4.40	-2.56	1.88
1	5	10.08	6.68	116.3	20.3	-2.30	-1.52	1.88
1	4	6.49	5.65	74.8	13.0	-1.48	-1.29	1.88
1	3	9.54	19.39	110.1	19.2	-2.18	-4.43	1.88
1	2	8.40	17.08	96.9	16.9	2.10	4.27	1.88
1	1	5.31	4.63	61.3	10.7	1.33	1.16	1.88

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 14 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	J	I	I	I		I	I	I	I	J
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	x	x	.	.	.	x	x	.	x	x
3	x	.	x	.	.	x	x	.	.	x
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	x	x	.	.	.	x	.	x	.	.
6	.	.	x	x	.	.	x	.	x	.
7	x	x	.	.	.	x	.	x	.	.
8	.	.	x	x	.	.	x	.	x	.
9	x	x	.	.	.	x	.	x	.	.
10	.	.	x	x	.	.	x	.	x	.
11	x	x	.	.	.	x	.	x	.	.
12	.	.	x	x	.	.	x	.	x	.
13	x	x	.	.	.	x	.	x	.	.
14	.	.	x	x	.	.	x	.	x	.
			(a)	(a)	(a)			(a)		

a) ohne KSNW weil: $\lambda < \lambda_{lim}$ Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-28.7	.00	1.60	0.003	0.10*	9.42
1	8.075	-28.7	.00	1.43	0.003	0.10*	9.42
1	7.750	-28.7	.00	.92	0.003	0.10*	9.42
1	7.425	-28.7	.00	.06	0.003	0.10*	9.42
3	7.100	-21.2*	.00	5.66	0.013	0.38	9.42
3	6.775	-21.2*	.00	7.94	0.024	0.73	9.42
3	6.450	-21.2*	.00	10.57	0.038	1.14	9.42
1	6.450	-119.6	.00	-3.74	0.012	0.41*	16.08
1	6.333	-119.6	.00	-4.29	0.012	0.41*	16.08
1	6.217	-119.6	.00	-4.86	0.012	0.41*	16.08
1	6.100	-119.6	.00	-5.45	0.012	0.41*	16.08
1	5.983	-119.6	.00	-6.05	0.012	0.41*	16.08
3	5.867	-88.6*	.00	16.22	0.015	0.51	16.08
4	5.750	-88.6*	.00	17.49	0.021	0.71	16.08
1	5.750	-380.2	.00	-21.77	0.150	6.75*	16.08
1	5.533	-380.2	.00	-23.02	0.150	6.75*	16.08

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	5.317	-380.2	.00	-24.34	0.150	6.75*	16.08
1	5.100	-380.2	.00	-25.72	0.150	6.75*	16.08
1	4.883	-380.2	.00	-27.18	0.150	6.75*	16.08
1	4.667	-380.2	.00	-28.70	0.150	6.75*	16.08
1	4.450	-380.2	.00	-30.29	0.150	6.75*	16.08
1	4.450	-410.3	.00	-30.29	0.150	15.75*	20.41
1	4.308	-410.3	.00	-31.37	0.150	15.75*	20.41
1	4.167	-410.3	.00	-32.46	0.150	15.75*	20.41
1	4.025	-410.3	.00	-33.60	0.150	15.75*	20.41
1	3.883	-410.3	.00	-34.76	0.150	15.75*	20.41
1	3.742	-410.3	.00	-35.95	0.150	15.75*	20.41
1	3.600	-410.3	.00	-37.17	0.150	15.75*	20.41
1	3.600	-529.1	.00	-33.18	0.150	15.75*	20.41
1	3.417	-529.1	.00	-31.50	0.150	15.75*	20.41
1	3.233	-529.1	.00	-29.80	0.150	15.75*	20.41
1	3.050	-529.1	.00	-28.11	0.150	15.75*	20.41
1	2.867	-529.1	.00	-26.43	0.150	15.75*	20.41
1	2.683	-529.1	.00	-24.73	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-529.1	.00	-23.04	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-567.0	.00	-23.04	0.150	6.75*	15.82
1	2.083	-567.0	.00	-19.20	0.150	6.75*	15.82
1	1.667	-567.0	.00	-15.37	0.150	6.75*	15.82
1	1.250	-567.0	.00	-11.52	0.150	6.75*	15.82
1	.833	-567.0	.00	-7.68	0.150	6.75*	15.82
1	.417	-567.0	.00	-3.84	0.150	6.75*	15.82
1	.000	-567.0	.00	.00	0.150	6.75*	15.82

* bei Nd $\rightarrow \gamma_G = 1.0$ ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-28.7	.00	1.60	0.003	0.10*	9.42
1	8.075	-28.7	-.07	1.53	0.003	0.10*	9.42
1	7.750	-28.7	-.13	1.12	0.003	0.10*	9.42
7	7.425	-21.2	-.15	3.99	0.004	0.13	9.42
7	7.100	-21.2	-.20	5.97	0.014	0.43	9.42
7	6.775	-21.2	-.25	8.32	0.026	0.79	9.42
7	6.450	-21.2	-.29	11.04	0.040	1.21	9.42
1	6.450	-119.6	-.38	-4.34	0.012	0.41*	16.08
1	6.333	-119.6	-.43	-4.96	0.012	0.41*	16.08
1	6.217	-119.6	-.48	-5.60	0.012	0.41*	16.08
1	6.100	-119.6	-.53	-6.26	0.012	0.41*	16.08
7	5.983	-88.6	-.45	15.70	0.013	0.43	16.08
7	5.867	-88.6	-.48	16.97	0.018	0.63	16.08
7	5.750	-88.6	-.52	18.30	0.024	0.84	16.08
1	5.750	-380.2	-.67	-22.80	0.150	6.75*	16.08
1	5.533	-380.2	-.88	-24.32	0.150	6.75*	16.08
1	5.317	-380.2	-1.09	-25.89	0.150	6.75*	16.08
1	5.100	-380.2	-1.28	-27.53	0.150	6.75*	16.08
1	4.883	-380.2	-1.46	-29.22	0.150	6.75*	16.08
1	4.667	-380.2	-1.62	-30.95	0.150	6.75*	16.08
1	4.450	-380.2	-1.76	-32.74	0.150	6.75*	16.08
1	4.450	-410.3	-1.76	-32.74	0.150	15.75*	20.41
1	4.308	-410.3	-2.08	-34.01	0.150	15.75*	20.41

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.167	-410.3	-2.39	-35.29	0.150	15.75*	20.41
1	4.025	-410.3	-2.70	-36.61	0.150	15.75*	20.41
1	3.883	-410.3	-3.00	-37.94	0.150	15.75*	20.41
1	3.742	-410.3	-3.30	-39.29	0.150	15.75*	20.41
1	3.600	-410.3	-3.60	-40.67	0.150	15.75*	20.41
1	3.600	-529.1	-3.60	-36.68	0.150	15.75*	20.41
1	3.417	-529.1	-5.81	-36.58	0.150	15.75*	20.41
1	3.233	-529.1	-7.97	-36.33	0.150	15.75*	20.41
1	3.050	-529.1	-10.07	-35.93	0.150	15.75*	20.41
1	2.867	-529.1	-12.11	-35.39	0.150	15.75*	20.41
1	2.683	-529.1	-14.12	-34.70	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-529.1	-16.07	-33.88	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-567.0	-16.07	-33.88	0.150	6.75*	15.82
1	2.083	-567.0	-15.53	-30.43	0.150	6.75*	15.82
1	1.667	-567.0	-13.89	-25.84	0.150	6.75*	15.82
1	1.250	-567.0	-11.33	-20.28	0.150	6.75*	15.82
1	.833	-567.0	-8.03	-13.99	0.150	6.75*	15.82
1	.417	-567.0	-4.20	-7.17	0.150	6.75*	15.82
1	.000	-567.0	.00	.00	0.150	6.75*	15.82

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-28.7	.00	1.60	0.314	9.42	9.42
1	8.075	-28.7	.07	1.30	0.314	9.42	9.42
1	7.750	-28.7	.13	.66	0.314	9.42	9.42
1	7.425	-28.7	.20	-.32	0.314	9.42	9.42
1	7.100	-28.7	.26	-1.57	0.314	9.42	9.42
1	6.775	-28.7	.32	-2.97	0.314	9.42	9.42
1	6.450	-28.7	.38	-4.51	0.314	9.42	9.42
1	6.450	-119.6	.38	-4.51	0.470	16.08	16.08
1	6.333	-119.6	.43	-5.18	0.470	16.08	16.08
1	6.217	-119.6	.48	-5.86	0.470	16.08	16.08
1	6.100	-119.6	.53	-6.56	0.470	16.08	16.08
1	5.983	-119.6	.58	-7.28	0.470	16.08	16.08
1	5.867	-119.6	.62	-8.02	0.470	16.08	16.08
1	5.750	-119.6	.67	-8.77	0.470	16.08	16.08
1	5.750	-380.2	.67	-23.22	0.357	16.08	16.08
1	5.533	-380.2	.89	-24.97	0.357	16.08	16.08
1	5.317	-380.2	1.09	-26.75	0.357	16.08	16.08
1	5.100	-380.2	1.29	-28.58	0.357	16.08	16.08
1	4.883	-380.2	1.47	-30.45	0.357	16.08	16.08
1	4.667	-380.2	1.63	-32.35	0.357	16.08	16.08
1	4.450	-380.2	1.77	-34.28	0.357	16.08	16.08
1	4.450	-410.3	1.77	-34.28	0.194	20.41	20.41
1	4.308	-410.3	2.09	-35.65	0.194	20.41	20.41
1	4.167	-410.3	2.40	-37.02	0.194	20.41	20.41
1	4.025	-410.3	2.71	-38.42	0.194	20.41	20.41
1	3.883	-410.3	3.02	-39.84	0.194	20.41	20.41
1	3.742	-410.3	3.32	-41.27	0.194	20.41	20.41
1	3.600	-410.3	3.61	-42.72	0.194	20.41	20.41
1	3.600	-529.1	3.61	-38.73	0.194	20.41	20.41
1	3.417	-529.1	5.82	-38.64	0.194	20.41	20.41
1	3.233	-529.1	7.99	-38.39	0.194	20.41	20.41

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.050	-529.1	10.09	-37.98	0.194	20.41	20.41
1	2.867	-529.1	12.13	-37.42	0.194	20.41	20.41
1	2.683	-529.1	14.14	-36.70	0.194	20.41	20.41
1	2.500	-529.1	16.09	-35.84	0.194	20.41	20.41
1	2.500	-567.0	16.09	-35.84	0.352	15.82	15.82
1	2.083	-567.0	15.55	-32.25	0.352	15.82	15.82
1	1.667	-567.0	13.91	-27.43	0.352	15.82	15.82
1	1.250	-567.0	11.35	-21.55	0.352	15.82	15.82
1	.833	-567.0	8.04	-14.87	0.352	15.82	15.82
1	.417	-567.0	4.20	-7.62	0.352	15.82	15.82
1	.000	-567.0	.00	.00	0.352	15.82	15.82

STAB - LASTEN :

LFNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang EWG	Zus	Alt
4	2	Gleichlast	y	1.60	1.60		I	1	0 p
5	2	Gleichlast	y	-2.30	-2.30		I	2	0 p
6	1	Gleichlast	y	1.60	1.60		I	1	0 p
7	1	Gleichlast	y	-2.30	-2.30		I	2	0 p
8	3	Gleichlast	y	1.60	1.60		I	1	0 p
9	3	Gleichlast	y	-2.30	-2.30		I	2	0 p
10	4	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	.95 I	1	0 p
11	4	Trapezlast	y	-2.30	-2.30	.00	.95 I	2	0 p
12	4	Trapezlast	y	3.60	3.60	.95	1.00 I	1	0 p
13	4	Trapezlast	y	-3.60	-3.60	.95	1.00 I	2	0 p

Last Nr. 1 aus: UZ-01
 Last Nr. 2 aus: Fassade
 Last Nr. 3 aus: DB-1-R
 Last Nr. 4 aus: Wd
 Last Nr. 5 aus: Ws
 Last Nr. 6 aus: wD
 Last Nr. 7 aus: Ws
 Last Nr. 8 aus: Wd
 Last Nr. 9 aus: Ws
 Last Nr. 10 aus: Wd
 Last Nr. 11 aus: Ws
 Last Nr. 12 aus: Wd
 Last Nr. 13 aus: Ws

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit $G_{kn} = 1.73e-6$
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN 2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$ (M0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
 Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.14 abgemindert.
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> $K_{Fi} = 1.0$ (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

lt. Erläuterung EN 2 S. 150 muss das Kriterium $A_{s,min} \geq ,0003 A_c$ nicht angewendet werden.

Stab 1:

erf $A_s = 15.75 \text{ cm}^2$ (Tragsicherheit)
 erf $A_s = 20.41 \text{ cm}^2$ (Brandschutz R 30)

Stab 2:

erf $A_s = 6.75 \text{ cm}^2$ (Tragsicherheit)
 erf $A_s = 18.08 \text{ cm}^2$ (Brandschutz R 30)

Stab 3:

erf $A_s = .71 \text{ cm}^2$ (Tragsicherheit)
 erf $A_s = 18.08 \text{ cm}^2$ (Brandschutz R 30)

Stab 4:

erf $A_s = 1.14 \text{ cm}^2$ (Tragsicherheit)
 erf $A_s = 9.42 \text{ cm}^2$ (Brandschutz R 30)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :								
Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
2	4	13.05	7.75	150.5	26.8	2.84	1.71	.00
2	3	6.82	4.61	78.7	14.0	1.48	1.02	.00
6	2	4.18	3.78	48.2	8.7	.95	.86	.00
6	1	6.15	12.98	70.9	12.8	1.40	2.96	.00

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich:

$$\lambda < \lambda_{lim}$$

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 13 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	g	g	g	g	g	g
	l	l	l	l	E	
1	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.
3	x	.	x	.	x	x
4	x	.	.	x	x	x
5	.	x	x	.	.	.
6	x	.	.	x	x	x
7	.	x	x	.	.	.
8	x	.	.	x	x	x
9	.	x	x	.	.	.
10	x	.	.	x	x	x
11	.	x	x	.	.	.
12	x	.	.	x	x	x
13	.	x	x	.	.	.
	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

a) ohne KSNW weil: $\lambda < \lambda_{lim}$ Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
2	4.800	-28.7	.00	1.60	0.003	0.10*	9.42
2	4.475	-28.7	.00	1.89	0.003	0.10*	9.42
1	4.150	-28.7	.00	.46	0.003	0.10*	9.42
2	3.825	-28.7	.00	4.17	0.003	0.10*	9.42
2	3.500	-21.2*	.00	5.66	0.013	0.38	9.42
2	3.175	-21.2*	.00	7.94	0.024	0.73	9.42
2	2.850	-21.2*	.00	10.57	0.038	1.14	9.42
1	2.850	-119.6	.00	-7.31	0.012	0.41*	18.10
1	2.733	-119.6	.00	-8.22	0.012	0.41*	18.10
1	2.617	-119.6	.00	-9.16	0.012	0.41*	18.10
1	2.500	-119.6	.00	-10.14	0.012	0.41*	18.10
1	2.383	-119.6	.00	-11.16	0.012	0.41*	18.10
2	2.267	-88.6*	.00	16.22	0.015	0.51	18.10
2	2.150	-88.6*	.00	17.49	0.021	0.71	18.10
1	2.150	-380.2	.00	-27.72	0.150	6.75*	18.10
1	1.933	-380.2	.00	-29.81	0.150	6.75*	18.10
1	1.717	-380.2	.00	-32.00	0.150	6.75*	18.10
1	1.500	-380.2	.00	-34.31	0.150	6.75*	18.10
1	1.283	-380.2	.00	-36.74	0.150	6.75*	18.10
1	1.067	-380.2	.00	-39.27	0.150	6.75*	18.10
1	.850	-380.2	.00	-41.92	0.150	6.75*	18.10
1	.850	-410.3	.00	-41.92	0.150	15.75*	20.42
1	.708	-410.3	.00	-43.71	0.150	15.75*	20.42
1	.567	-410.3	.00	-45.54	0.150	15.75*	20.42
1	.425	-410.3	.00	-47.44	0.150	15.75*	20.42

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	.283	-410.3	.00	-49.38	0.150	15.75*	20.42
1	.142	-410.3	.00	-51.35	0.150	15.75*	20.42
1	.000	-410.3	.00	-53.39	0.150	15.75*	20.42

* bei Nd -> γ_G = 1.0 ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

4-seitig beflammt.

Temperatur im Schwerpunkt der Bewehrung: 282 Grad

Der Nachweis wird mit der 'häufigen' Kombination geführt.

Schiefstellung begrenzt auf $\leq 1/500$

Temperaturprofil mit FL-FEM gerechnet: Version 1.3.1.0

Alpha = 25.00 W/(m²*K)AlphaAussen = 5.00 W/(m²*K)

Emissionsbeiwert = 0.70

Feuchte Beton = 3.00 %

Leitfähigkeit Beton obere Grenze

Rohdichte = 2400 kg/m³

Elementgröße = 1.10 cm

Betonzuschlag quarzhaltig, Betonstahl kaltverformt

Grenzwert für Abbruch der Iteration: $\eta_{Ki} = 1.10$ vorh. $\eta_{Ki} = 4.34$ Bei $\rho < 2\%$ gilt: $\text{effEI} = \text{effEI} * \rho / 0.02$.

Der Nachweis wird mit Berücksichtigung der thermischen Dehnung geführt.

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.800	-21.2	.00	1.19	0.002	0.07*	9.42
1	4.475	-21.2	.00	1.15	0.002	0.07*	9.42
1	4.150	-21.2	.00	1.04	0.002	0.07*	9.42
2	3.825	-21.2	.00	1.53	0.002	0.07*	9.42
1	3.500	-21.2	.00	.60	0.002	0.07*	9.42
1	3.175	-21.2	.00	.32	0.002	0.07*	9.42
1	2.850	-21.2	.00	.00	0.002	0.07*	9.42
1	2.850	-88.6	.00	.00	0.009	0.31*	18.08
1	2.733	-88.6	.00	-.12	0.009	0.31*	18.08
1	2.617	-88.6	.00	-.25	0.009	0.31*	18.08
5	2.500	-88.6	.00	1.19	0.009	0.31*	18.08
1	2.383	-88.6	.00	-.51	0.009	0.31*	18.08
1	2.267	-88.6	.00	-.65	0.009	0.31*	18.08
1	2.150	-88.6	.00	-.80	0.009	0.31*	18.08
1	2.150	-243.6	.00	-9.22	0.150	6.75*	18.08
1	1.933	-243.6	.00	-9.50	0.150	6.75*	18.08
1	1.717	-243.6	.00	-9.79	0.150	6.75*	18.08
1	1.500	-243.6	.00	-10.10	0.150	6.75*	18.08
1	1.283	-243.6	.00	-10.42	0.150	6.75*	18.08
1	1.067	-243.6	.00	-10.76	0.150	6.75*	18.08
1	.850	-243.6	.00	-11.11	0.150	6.75*	18.08
1	.850	-265.9	.00	-11.11	0.150	15.75*	20.41
1	.708	-265.9	.00	-11.35	0.150	15.75*	20.41
1	.567	-265.9	.00	-11.59	0.150	15.75*	20.41
1	.425	-265.9	.00	-11.85	0.150	15.75*	20.41
1	.283	-265.9	.00	-12.11	0.150	15.75*	20.41
1	.142	-265.9	.00	-12.37	0.150	15.75*	20.41
1	.000	-265.9	.00	-12.64	0.150	15.75*	20.41

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.800	-21.2	.00	1.19	0.002	0.07*	9.42
1	4.475	-21.2	-.02	1.18	0.002	0.07*	9.42
1	4.150	-21.2	-.04	1.09	0.002	0.07*	9.42
2	3.825	-21.2	.06	1.60	0.002	0.07*	9.42
1	3.500	-21.2	-.08	.70	0.002	0.07*	9.42
1	3.175	-21.2	-.09	.44	0.002	0.07*	9.42
1	2.850	-21.2	.11	-.15	0.002	0.07*	9.42
1	2.850	-88.6	.11	-.15	0.009	0.31*	18.08
1	2.733	-88.6	.12	-.29	0.009	0.31*	18.08
1	2.617	-88.6	.13	-.43	0.009	0.31*	18.08
5	2.500	-88.6	.14	1.39	0.009	0.31*	18.08
1	2.383	-88.6	.15	-.73	0.009	0.31*	18.08
1	2.267	-88.6	.16	-.88	0.009	0.31*	18.08
1	2.150	-88.6	.17	-1.04	0.009	0.31*	18.08
1	2.150	-243.6	.17	-9.46	0.150	6.75*	18.08
1	1.933	-243.6	.21	-9.79	0.150	6.75*	18.08
1	1.717	-243.6	.24	-10.13	0.150	6.75*	18.08
1	1.500	-243.6	.26	-10.48	0.150	6.75*	18.08
1	1.283	-243.6	.28	-10.84	0.150	6.75*	18.08
1	1.067	-243.6	.30	-11.21	0.150	6.75*	18.08
1	.850	-243.6	.30	-11.58	0.150	6.75*	18.08
1	.850	-265.9	.30	-11.58	0.150	15.75*	20.41
1	.708	-265.9	.31	-11.83	0.150	15.75*	20.41
1	.567	-265.9	.31	-12.09	0.150	15.75*	20.41
1	.425	-265.9	.32	-12.35	0.150	15.75*	20.41
1	.283	-265.9	.32	-12.62	0.150	15.75*	20.41
1	.142	-265.9	.32	-12.88	0.150	15.75*	20.41
1	.000	-265.9	.33	-13.16	0.150	15.75*	20.41

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.800	-21.2	.00	1.19	0.314	9.42	9.42
1	4.475	-21.2	-.02	1.06	0.314	9.42	9.42
1	4.150	-21.2	-.04	.85	0.314	9.42	9.42
1	3.825	-21.2	-.06	.56	0.314	9.42	9.42
1	3.500	-21.2	-.08	.22	0.314	9.42	9.42
1	3.175	-21.2	-.09	-.16	0.314	9.42	9.42
1	2.850	-21.2	-.11	-.57	0.314	9.42	9.42
1	2.850	-88.6	-.11	-.57	0.529	18.08	18.08
1	2.733	-88.6	-.12	-.82	0.529	18.08	18.08
1	2.617	-88.6	-.13	-1.06	0.529	18.08	18.08
1	2.500	-88.6	-.14	-1.32	0.529	18.08	18.08
1	2.383	-88.6	-.15	-1.58	0.529	18.08	18.08
1	2.267	-88.6	-.16	-1.83	0.529	18.08	18.08
1	2.150	-88.6	-.17	-2.10	0.529	18.08	18.08
1	2.150	-243.6	-.17	-10.52	0.402	18.08	18.08
1	1.933	-243.6	-.21	-11.36	0.402	18.08	18.08
1	1.717	-243.6	-.24	-12.18	0.402	18.08	18.08
1	1.500	-243.6	-.27	-12.96	0.402	18.08	18.08
1	1.283	-243.6	-.29	-13.71	0.402	18.08	18.08
1	1.067	-243.6	-.30	-14.42	0.402	18.08	18.08
1	.850	-243.6	-.30	-15.10	0.402	18.08	18.08
1	.850	-265.9	-.30	-15.10	0.194	20.41	20.41

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

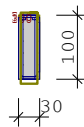
Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	.708	-265.9	-.31	-15.53	0.194	20.41	20.41
1	.567	-265.9	-.32	-15.94	0.194	20.41	20.41
1	.425	-265.9	-.32	-16.31	0.194	20.41	20.41
1	.283	-265.9	-.32	-16.67	0.194	20.41	20.41
1	.142	-265.9	-.33	-16.98	0.194	20.41	20.41
1	.000	-265.9	-.33	-17.27	0.194	20.41	20.41

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.		d (mm)	Af (cm2)	y1 (cm)	z1	T (°)	fyk (%)
4	59	10	0.8	11.0	46.0	282	90
	60	10	0.8	11.0	27.6	166	90
	61	10	0.8	11.0	9.2	166	90
	62	10	0.8	11.0	-46.0	282	90
	63	10	0.8	11.0	-27.6	166	90
	64	10	0.8	11.0	-9.2	166	90
	65	10	0.8	-11.0	46.0	282	90
	66	10	0.8	-11.0	27.6	166	90
	67	10	0.8	-11.0	9.2	166	90
	68	10	0.8	-11.0	-46.0	282	90
	69	10	0.8	-11.0	-27.6	166	90
70	10	0.8	-11.0	-9.2	166	90	
vorh As		=	9.42	cm2	Umfang		
3	43	12	1.1	10.9	52.9	274	90
	44	12	1.1	10.9	37.8	161	90
	45	12	1.1	10.9	22.7	161	90
	46	12	1.1	10.9	7.6	161	90
	47	12	1.1	10.9	-52.9	274	90
	48	12	1.1	10.9	-37.8	161	90
	49	12	1.1	10.9	-22.7	161	90
	50	12	1.1	10.9	-7.6	161	90
	51	12	1.1	-10.9	52.9	274	90
	52	12	1.1	-10.9	37.8	161	90
	53	12	1.1	-10.9	22.7	161	90
	54	12	1.1	-10.9	7.6	161	90
	55	12	1.1	-10.9	-52.9	274	90
	56	12	1.1	-10.9	-37.8	161	90
	57	12	1.1	-10.9	-22.7	161	90
	58	12	1.1	-10.9	-7.6	161	90
	vorh As		=	18.08	cm2	Umfang	
2	27	12	1.1	10.9	70.9	274	90
	28	12	1.1	10.9	50.6	161	90
	29	12	1.1	10.9	30.4	161	90
	30	12	1.1	10.9	10.1	161	90
	31	12	1.1	10.9	-70.9	274	90
	32	12	1.1	10.9	-50.6	161	90
	33	12	1.1	10.9	-30.4	161	90
	34	12	1.1	10.9	-10.1	161	90
	35	12	1.1	-10.9	70.9	274	90
	36	12	1.1	-10.9	50.6	161	90
	37	12	1.1	-10.9	30.4	161	90
	38	12	1.1	-10.9	10.1	161	90
	39	12	1.1	-10.9	-70.9	274	90
	40	12	1.1	-10.9	-50.6	161	90
	41	12	1.1	-10.9	-30.4	161	90
	42	12	1.1	-10.9	-10.1	161	90
	vorh As		=	18.08	cm2	Umfang	
1	1	10	0.8	11.0	171.0	282	90

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.	d (mm)	Af (cm ²)	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	f _{yk} (%)
2	10	0.8	11.0	142.5	166	90
3	10	0.8	11.0	114.0	166	90
4	10	0.8	11.0	85.5	166	90
5	10	0.8	11.0	57.0	166	90
6	10	0.8	11.0	28.5	166	90
7	10	0.8	11.0	0.0	166	90
8	10	0.8	11.0	-171.0	282	90
9	10	0.8	11.0	-142.5	166	90
10	10	0.8	11.0	-114.0	166	90
11	10	0.8	11.0	-85.5	166	90
12	10	0.8	11.0	-57.0	166	90
13	10	0.8	11.0	-28.5	166	90
14	10	0.8	-11.0	171.0	282	90
15	10	0.8	-11.0	142.5	166	90
16	10	0.8	-11.0	114.0	166	90
17	10	0.8	-11.0	85.5	166	90
18	10	0.8	-11.0	57.0	166	90
19	10	0.8	-11.0	28.5	166	90
20	10	0.8	-11.0	0.0	166	90
21	10	0.8	-11.0	-171.0	282	90
22	10	0.8	-11.0	-142.5	166	90
23	10	0.8	-11.0	-114.0	166	90
24	10	0.8	-11.0	-85.5	166	90
25	10	0.8	-11.0	-57.0	166	90
26	10	0.8	-11.0	-28.5	166	90
vorh As	=	20.41	cm ²	Umfang		



Stab Nr.: 4

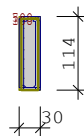
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.0 cm

d1 = 4.0 cm

 Bemessung kalt: erf As = 1.14 cm²

 heiss: erf As = 9.42 cm²


Stab Nr.: 3

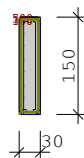
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.1 cm

d1 = 4.1 cm

 Bemessung kalt: erf As = 0.71 cm²

 heiss: erf As = 18.08 cm²


Stab Nr.: 2

Bügel d = 10 mm

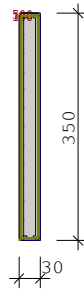
Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.1 cm

d1 = 4.1 cm

 Bemessung kalt: erf As = 6.75 cm²

 heiss: erf As = 18.08 cm²



Stab Nr.: 1

Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.0 cm

d1 = 4.0 cm

Bemessung kalt: erf As = 15.75 cm²

heiss: erf As = 20.41 cm²

AUFLAGER: Kräfte und Momente für ständige Lasten: γ-fach

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
1	227.1	.0	1.9	.0	.0

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1 #	168.2	14.5	41.9	.0	.0	4
#	168.2	-18.5	-46.8	.0	.0	2
	410.3	-18.5	-35.3	.0	.0	3
	410.3	14.5	53.4	.0	.0	1
#:	γG = 1.00					

AUFLAGER: Kräfte und Momente 1-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1	168.2	-12.3	-30.7	.0	.0	2
	168.2	9.7	28.4	.0	.0	4
	290.3	-12.3	-23.4	.0	.0	3
	290.3	9.7	35.7	.0	.0	1

AUFLAGER: Kräfte und Momente je Lastfall

Knoten Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	LfNr
1	168.3	0.0	1.4	0.0	0.0	g	g
1	0.0	9.7	27.0	0.0	0.0	I	4 6 8 10 12
1	0.0	-12.3	-32.1	0.0	0.0	I	5 7 9 11 13
1	122.1	0.0	7.3	0.0	0.0	E	3

KNOTEN - LASTEN :										
LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Zus Alt
1	3	38.00	-5.0	.	.	.	.	.	.	g
		19.00	-5.0	.	.	.	.	.	J	p
2	3	168.30	.	.	.	.	.	.	.	g
		122.10	.	.	.	.	.	.	E	p
3	3	.	.	.	.	.	.	-1.40	.	g
		.	.	.	.	.	.	-7.30E	.	p
4	3	.	.	.	.	.	.	-32.10I	.	p
		57.00 (Eigengewicht)								

Last Nr. 1 aus: D-EG
 Last Nr. 2 aus: S-02-R-o
 Last Nr. 3 aus: S-02-R-o
 Last Nr. 4 aus: S-02-R-o

Einwirkungen:						
Nr Kl Bezeichnung			ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit $G_{kn} = 1.34e-8$
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
 Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.14 abgemindert.
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> $K_{Fi} = 1.0$ (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158
 lt. Erläuterung EN2 S. 150 muss das Kriterium $A_{s,min} \geq ,0003 A_c$ nicht angewendet werden.

Stab 1:

erf $A_s = 6.75 \text{ cm}^2$ (Tragsicherheit)

erf $A_s = 15.82 \text{ cm}^2$ (Brandschutz R 30)

Stab 2:

erf $A_s = 15.75 \text{ cm}^2$ (Tragsicherheit)

erf $A_s = 20.41 \text{ cm}^2$ (Brandschutz R 30)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
9	2	5.38	12.29	62.1	12.1	.00	.00	.00
9	1	3.40	3.33	39.3	7.7	.00	.00	.00

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich:

$$\lambda < \lambda_{lim}$$

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 4 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	J	I		I	I	E	J	E	J
1	x	.	.	x	x	x	x	.	x
2	x	.	.	.	x	x	x	x	.
3	x	x	.	x	x	x	.	x	x
4	x	x	.	x	x	x	.	.	x
	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

a) ohne KSNW weil: $\lambda < \lambda_{lim}$

Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.600	-529.1	.00	45.72	0.150	15.75*	20.42
1	3.417	-529.1	.00	43.40	0.150	15.75*	20.42
1	3.233	-529.1	.00	41.06	0.150	15.75*	20.42
1	3.050	-529.1	.00	38.73	0.150	15.75*	20.42
1	2.867	-529.1	.00	36.41	0.150	15.75*	20.42
1	2.683	-529.1	.00	34.07	0.150	15.75*	20.42
1	2.500	-529.1	.00	31.75	0.150	15.75*	20.42
1	2.500	-567.1	.00	31.75	0.150	6.75*	15.83
1	2.083	-567.1	.00	26.45	0.150	6.75*	15.83
1	1.667	-567.1	.00	21.17	0.150	6.75*	15.83
1	1.250	-567.1	.00	15.87	0.150	6.75*	15.83
1	.833	-567.1	.00	10.58	0.150	6.75*	15.83
1	.417	-567.1	.00	5.30	0.150	6.75*	15.83
1	.000	-567.1	.00	.00	0.150	6.75*	15.83

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

4-seitig beflammt.

Temperatur im Schwerpunkt der Bewehrung: 274 Grad

Der Nachweis wird mit der 'häufigen' Kombination geführt.

Schiefstellung begrenzt auf $\leq 1/500$

Temperaturprofil mit FL-FEM gerechnet: Version 1.3.1.0

Alpha = 25.00 W/(m²*K)AlphaAussen = 5.00 W/(m²*K)

Emissionsbeiwert = 0.70

Feuchte Beton = 3.00 %

Leitfähigkeit Beton obere Grenze

Rohdichte = 2400 kg/m³

Elementgröße = 1.10 cm

Betonzuschlag quarzhaltig, Betonstahl kaltverformt

Grenzwert für Abbruch der Iteration: Eta_Ki = 1.10 vorh. Eta_Ki = 17.25

Bei $\rho < 2\%$ gilt: $\text{effEI} = \text{effEI} * \rho / 0.02$.

Der Nachweis wird mit Berücksichtigung der thermischen Dehnung geführt.

Zusatziteration von eff EI bis $N < -3188 \text{ kN}$ und $M > 69.16 \text{ kNm}$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.600	-336.7	.00	9.33	0.150	15.75*	20.41
1	3.417	-336.7	.00	8.86	0.150	15.75*	20.41
1	3.233	-336.7	.00	8.38	0.150	15.75*	20.41
1	3.050	-336.7	.00	7.90	0.150	15.75*	20.41
1	2.867	-336.7	.00	7.43	0.150	15.75*	20.41
1	2.683	-336.7	.00	6.95	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-336.7	.00	6.48	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-364.8	.00	6.48	0.150	6.75*	15.82
1	2.083	-364.8	.00	5.40	0.150	6.75*	15.82
1	1.667	-364.8	.00	4.32	0.150	6.75*	15.82
1	1.250	-364.8	.00	3.24	0.150	6.75*	15.82
1	.833	-364.8	.00	2.16	0.150	6.75*	15.82
1	.417	-364.8	.00	1.08	0.150	6.75*	15.82
1	.000	-364.8	.00	.00	0.150	6.75*	15.82

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.600	-336.7	.00	9.33	0.150	15.75*	20.41
1	3.417	-336.7	-.40	9.08	0.150	15.75*	20.41
1	3.233	-336.7	-.80	8.82	0.150	15.75*	20.41
1	3.050	-336.7	-1.19	8.56	0.150	15.75*	20.41
1	2.867	-336.7	-1.58	8.30	0.150	15.75*	20.41
1	2.683	-336.7	-1.97	8.02	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-336.7	-2.35	7.72	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-364.8	-2.35	7.72	0.150	6.75*	15.82
1	2.083	-364.8	-2.37	6.84	0.150	6.75*	15.82
1	1.667	-364.8	-2.20	5.76	0.150	6.75*	15.82
1	1.250	-364.8	-1.84	4.51	0.150	6.75*	15.82
1	.833	-364.8	-1.34	3.12	0.150	6.75*	15.82
1	.417	-364.8	-.72	1.61	0.150	6.75*	15.82
1	.000	-364.8	.00	.00	0.150	6.75*	15.82

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

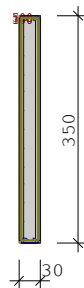
Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.600	-336.7	.00	9.33	0.194	20.41	20.41
1	3.417	-336.7	-.40	8.67	0.194	20.41	20.41
1	3.233	-336.7	-.80	8.00	0.194	20.41	20.41
1	3.050	-336.7	-1.19	7.34	0.194	20.41	20.41
1	2.867	-336.7	-1.59	6.69	0.194	20.41	20.41
1	2.683	-336.7	-1.98	6.04	0.194	20.41	20.41
1	2.500	-336.7	-2.36	5.41	0.194	20.41	20.41
1	2.500	-364.8	-2.36	8.03	0.352	15.82	15.82
1	2.083	-364.8	-2.38	7.22	0.352	15.82	15.82
1	1.667	-364.8	-2.20	6.15	0.352	15.82	15.82
1	1.250	-364.8	-1.85	4.85	0.352	15.82	15.82
1	.833	-364.8	-1.35	3.37	0.352	15.82	15.82
1	.417	-364.8	-.72	1.74	0.352	15.82	15.82
1	.000	-364.8	.00	.00	0.352	15.82	15.82

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.		d (mm)	Af (cm2)	y1 (cm)	z1	T (°)	fyk (%)
2	15	10	0.8	11.0	171.0	282	90
	16	10	0.8	11.0	142.5	166	90
	17	10	0.8	11.0	114.0	166	90
	18	10	0.8	11.0	85.5	166	90
	19	10	0.8	11.0	57.0	166	90
	20	10	0.8	11.0	28.5	166	90
	21	10	0.8	11.0	0.0	166	90
	22	10	0.8	11.0	-171.0	282	90
	23	10	0.8	11.0	-142.5	166	90
	24	10	0.8	11.0	-114.0	166	90
	25	10	0.8	11.0	-85.5	166	90
	26	10	0.8	11.0	-57.0	166	90
	27	10	0.8	11.0	-28.5	166	90
	28	10	0.8	-11.0	171.0	282	90
	29	10	0.8	-11.0	142.5	166	90
	30	10	0.8	-11.0	114.0	166	90
	31	10	0.8	-11.0	85.5	166	90
32	10	0.8	-11.0	57.0	166	90	
33	10	0.8	-11.0	28.5	166	90	

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.	d (mm)	Af (cm ²)	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	f _{yk} (%)
34	10	0.8	-11.0	0.0	166	90
35	10	0.8	-11.0	-171.0	282	90
36	10	0.8	-11.0	-142.5	166	90
37	10	0.8	-11.0	-114.0	166	90
38	10	0.8	-11.0	-85.5	166	90
39	10	0.8	-11.0	-57.0	166	90
40	10	0.8	-11.0	-28.5	166	90
vorh As = 20.41 cm ² Umfang						
1	12	1.1	10.9	70.9	274	90
2	12	1.1	10.9	47.3	161	90
3	12	1.1	10.9	23.6	161	90
4	12	1.1	10.9	0.0	161	90
5	12	1.1	10.9	-70.9	274	90
6	12	1.1	10.9	-47.3	161	90
7	12	1.1	10.9	-23.6	161	90
8	12	1.1	-10.9	70.9	274	90
9	12	1.1	-10.9	47.3	161	90
10	12	1.1	-10.9	23.6	161	90
11	12	1.1	-10.9	0.0	161	90
12	12	1.1	-10.9	-70.9	274	90
13	12	1.1	-10.9	-47.3	161	90
14	12	1.1	-10.9	-23.6	161	90
vorh As = 15.82 cm ² Umfang						



Stab Nr.: 2

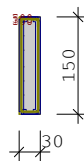
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.0 cm

d1 = 4.0 cm

 Bemessung kalt: erf As = 15.75 cm²

 heiss: erf As = 20.41 cm²


Stab Nr.: 1

Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

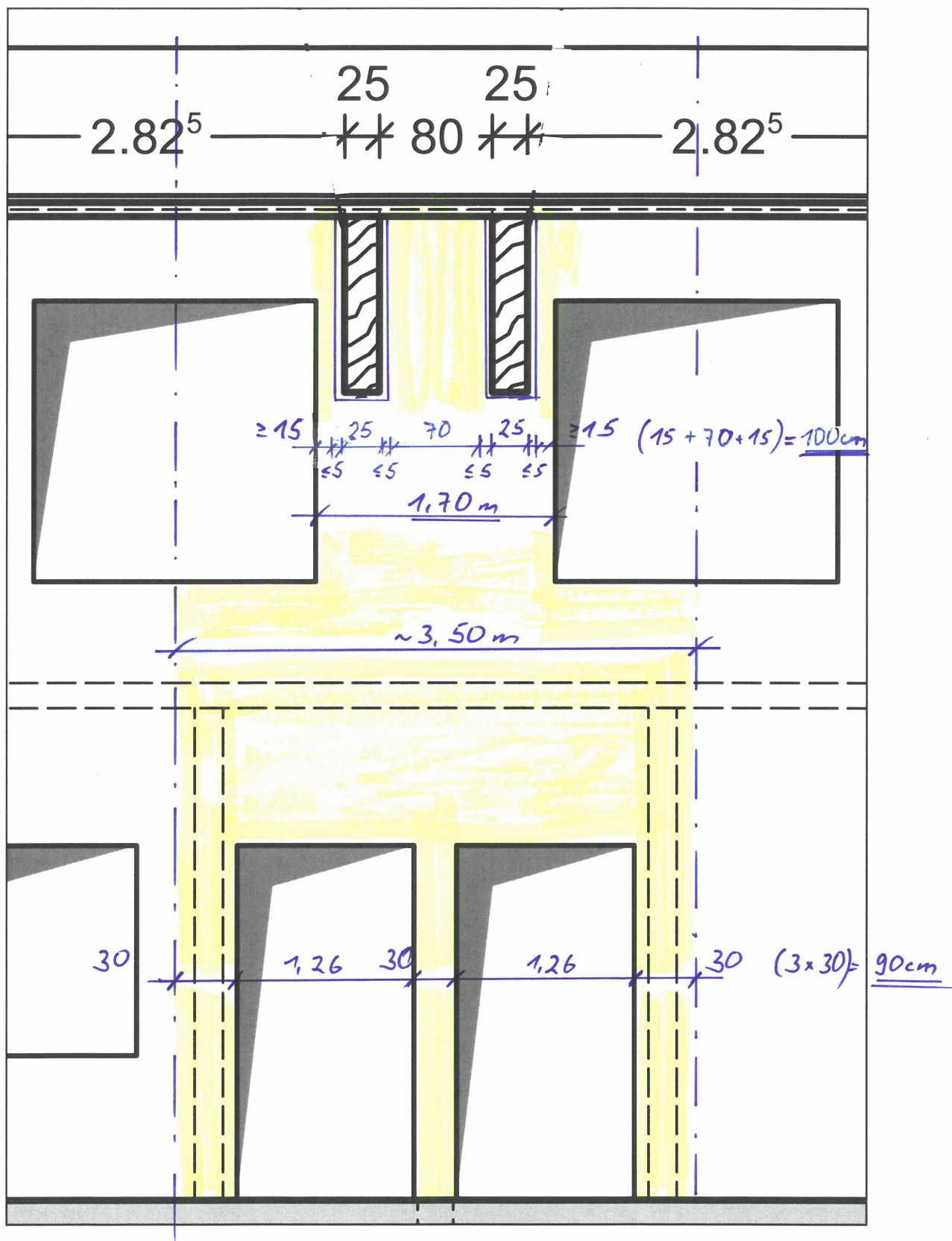
Bewehrungslage: b1 = 4.1 cm

d1 = 4.1 cm

 Bemessung kalt: erf As = 6.75 cm²

 heiss: erf As = 15.82 cm²

5.7 Position: S-02-D Hallenstütze Innenwand Achse C am Doppelbinder - Geometrie

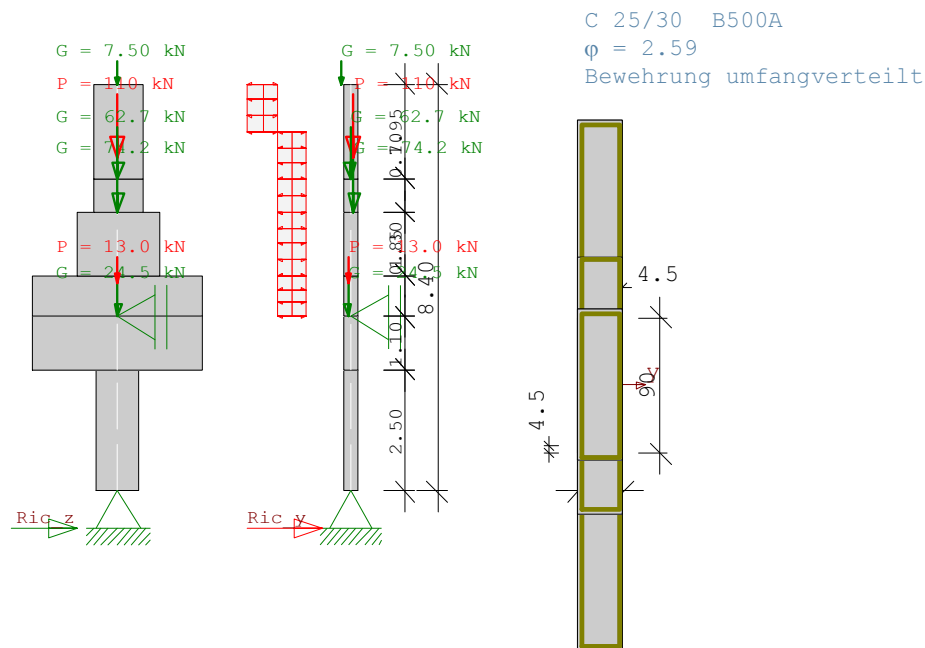


Position: S-02-D Hallenstütze Innenwand Achse C am Doppelbinder

Stahlbetonstütze B5 01/2019/F (FRILO R-2024-2/P02)

STÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
E = 31000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



MATERIAL: C 25/30 B500A φ = 2.59								
SYSTEM:	Stab Nr.	h (m)	b _y (cm)	d _z (cm)	b ₁ (cm)	d ₁ (cm)	vorh A _s (cm ²)	erf A _s (cm ²)
	6	1.95	30.0	100.0	4.5	4.5	9.42	9.42
	5	.70	30.0	100.0	5.0	5.0	18.08	18.08
	4	1.30	30.0	170.0	5.0	5.0	18.08	18.08
	3	.85	30.0	350.0	4.5	4.5	20.41	20.41
	2	1.10	30.0	350.0	4.5	4.5	20.41	20.41
unten	1	2.50	30.0	90.0	4.5	4.5	15.40	15.40

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch				(kN/m , kNm)	
Art	Knoten Nr.	y-Richtung (kN/m)	um z-Achse (kNm)	z-Richtung (kN/m)	um y-Achse (kNm)
Fuss	3	-1	0	-1	0
	1	-1	0	-1	0

1	Mcry =	103.88 kNm	Mcrz =	34.63 kNm
2	Mcry =	1571.04 kNm	Mcrz =	134.66 kNm
3	Mcry =	1571.04 kNm	Mcrz =	134.66 kNm
4	Mcry =	370.64 kNm	Mcrz =	65.41 kNm
5	Mcry =	128.25 kNm	Mcrz =	38.47 kNm
6	Mcry =	128.25 kNm	Mcrz =	38.47 kNm

KNOTEN - LASTEN :

LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Zus	Alt
1	6	62.70	.	.	.	.	.	.	.	.	g
2	5	74.20	6.0	.	.	.	.	.	.	.	g
		109.60	6.0	.	.	.	.	E	.	.	p
3	3	24.50	-5.0	.	.	.	.	.	.	.	g
		13.00	-5.0	.	.	.	.	J	.	.	p
4	7	7.50	-18.0	.	.	.	.	.	.	.	g
		104.51	(Eigengewicht)								

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang (m)	EWG	Zus	Alt
5	4	Gleichlast	y	1.60	1.60			I	1	0 p
6	4	Gleichlast	y	-1.80	-1.80			I	2	0 p
7	3	Gleichlast	y	1.60	1.60			I	1	0 p
8	3	Gleichlast	y	-1.80	-1.80			I	2	0 p
9	5	Gleichlast	y	1.60	1.60			I	1	0 p
10	5	Gleichlast	y	-1.80	-1.80			I	2	0 p
11	6	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	.95	I	1	0 p
12	6	Trapezlast	y	-1.80	-1.80	.00	.95	I	2	0 p
13	6	Trapezlast	y	2.70	2.70	.95	1.00	I	1	0 p
14	6	Trapezlast	y	-2.70	-2.70	.95	1.00	I	2	0 p

Last Nr. 1 aus: UZ-01
 Last Nr. 2 aus: DB-1
 Last Nr. 3 aus: D-EG
 Last Nr. 4 aus: Fassade
 Last Nr. 5 aus:: Wd
 Last Nr. 6 aus:: Ws
 Last Nr. 7 aus:: wD
 Last Nr. 8 aus:: Ws
 Last Nr. 9 aus:: Wd
 Last Nr. 10 aus:: Ws
 Last Nr. 11 aus:: Wd
 Last Nr. 12 aus:: Ws
 Last Nr. 13 aus:: Wd
 Last Nr. 14 aus:: Ws

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 6.97e-6
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
 Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.75 abgemindert.
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

Weitere Berechnungsgrundlagen:

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

lt. Erläuterung EN2 S. 150 muss das Kriterium $A_{s,min} \geq ,0003 A_c$
nicht angewendet werden.

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	6	22.32	21.73	257.4	75.2	-5.09	-4.96	1.88
1	5	11.06	10.77	127.6	37.3	-2.52	-2.46	1.88
1	4	7.87	13.03	90.7	26.5	-1.80	-2.97	1.88
1	3	10.89	37.13	125.7	36.7	-2.49	-8.47	1.88
1	2	10.00	34.09	115.4	33.7	2.50	8.52	1.88
1	1	4.96	4.35	57.3	16.7	1.24	1.09	1.88

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 14 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	I	I	I	I	J	I	I	I	I	E
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	x	x	.	.	x	x	.	.	x	x
3	x	.	x	.	x	x	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	x	x	.	x	.	.	.	.	.	.
6	.	.	x	.	.	x	.	x	x	.
7	x	x	.	x	.	.	.	.	.	.
8	.	.	x	.	.	x	.	x	x	.
9	x	x	.	x	.	.	.	.	.	.
10	.	.	x	.	.	x	.	x	x	.
11	x	x	.	x	.	.	.	.	.	.
12	.	.	x	.	.	x	.	x	x	.
13	x	x	.	x	.	.	.	.	.	.
14	.	.	x	.	.	x	.	x	x	.

Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-29.9	.00	1.82	0.003	0.10*	9.42
1	8.075	-29.9	.00	1.61	0.003	0.10*	9.42
1	7.750	-29.9	.00	.97	0.003	0.10*	9.42
1	7.425	-29.9	.00	-.10	0.003	0.10*	9.42
3	7.100	-22.1*	.00	4.71	0.007	0.22	9.42
6	6.775	-22.1*	.00	6.43	0.016	0.48	9.42
6	6.450	-22.1*	.00	8.44	0.026	0.79	9.42
3	6.450	-121.6	.00	8.91	0.014	0.42*	18.08
3	6.333	-121.6	.00	9.71	0.014	0.42*	18.08
1	6.217	-121.6	.00	-6.67	0.014	0.42*	18.08
1	6.100	-121.6	.00	-7.50	0.014	0.42*	18.08
1	5.983	-121.6	.00	-8.35	0.014	0.42*	18.08
1	5.867	-121.6	.00	-9.23	0.014	0.42*	18.08
1	5.750	-121.6	.00	-10.15	0.014	0.42*	18.08
1	5.750	-408.5	.00	-26.03	0.150	7.65*	18.08
1	5.533	-408.5	.00	-27.82	0.150	7.65*	18.08
1	5.317	-408.5	.00	-29.72	0.150	7.65*	18.08
1	5.100	-408.5	.00	-31.74	0.150	7.65*	18.08

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.883	-408.5	.00	-33.87	0.150	7.65*	18.08
1	4.667	-408.5	.00	-36.11	0.150	7.65*	18.08
1	4.450	-408.5	.00	-38.47	0.150	7.65*	18.08
1	4.450	-438.7	.00	-38.47	0.150	15.75*	20.41
1	4.308	-438.7	.00	-40.07	0.150	15.75*	20.41
1	4.167	-438.7	.00	-41.71	0.150	15.75*	20.41
1	4.025	-438.7	.00	-43.41	0.150	15.75*	20.41
1	3.883	-438.7	.00	-45.16	0.150	15.75*	20.41
1	3.742	-438.7	.00	-46.95	0.150	15.75*	20.41
1	3.600	-438.7	.00	-48.79	0.150	15.75*	20.41
1	3.600	-520.5	.00	-46.65	0.150	15.75*	20.41
1	3.417	-520.5	.00	-44.28	0.150	15.75*	20.41
1	3.233	-520.5	.00	-41.90	0.150	15.75*	20.41
1	3.050	-520.5	.00	-39.53	0.150	15.75*	20.41
1	2.867	-520.5	.00	-37.15	0.150	15.75*	20.41
1	2.683	-520.5	.00	-34.77	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-520.5	.00	-32.40	0.150	15.75*	20.41
5	2.500	-553.0	.00	-7.93	0.071	1.91*	15.40
5	2.083	-553.0	.00	-6.61	0.071	1.91*	15.40
5	1.667	-553.0	.00	-5.29	0.071	1.91*	15.40
5	1.250	-553.0	.00	-3.97	0.071	1.91*	15.40
5	.833	-553.0	.00	-2.64	0.071	1.91*	15.40
5	.417	-553.0	.00	-1.32	0.071	1.91*	15.40
5	.000	-553.0	.00	.00	0.071	1.91*	15.40

* bei Nd -> γ_G = 1.0 ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-29.9	.00	1.82	0.003	0.10*	9.42
1	8.075	-29.9	-.11	1.72	0.003	0.10*	9.42
1	7.750	-29.9	-.22	1.20	0.003	0.10*	9.42
1	7.425	-29.9	-.32	-.45	0.003	0.10*	9.42
6	7.100	-22.1	-.33	5.07	0.009	0.28	9.42
6	6.775	-22.1	-.42	6.88	0.018	0.55	9.42
6	6.450	-22.1	-.50	8.98	0.029	0.87	9.42
3	6.450	-121.6	-.54	9.50	0.014	0.42*	18.08
3	6.333	-121.6	-.60	10.36	0.014	0.42*	18.08
1	6.217	-121.6	-.79	-7.52	0.014	0.42*	18.08
1	6.100	-121.6	-.87	-8.42	0.014	0.42*	18.08
1	5.983	-121.6	-.94	-9.36	0.014	0.42*	18.08
1	5.867	-121.6	-1.01	-10.32	0.014	0.42*	18.08
1	5.750	-121.6	-1.08	-11.32	0.014	0.42*	18.08
1	5.750	-408.5	-1.08	-27.19	0.150	7.65*	18.08
1	5.533	-408.5	-1.62	-29.33	0.150	7.65*	18.08
1	5.317	-408.5	-2.16	-31.56	0.150	7.65*	18.08
1	5.100	-408.5	-2.69	-33.90	0.150	7.65*	18.08
1	4.883	-408.5	-3.21	-36.35	0.150	7.65*	18.08
1	4.667	-408.5	-3.72	-38.88	0.150	7.65*	18.08
1	4.450	-408.5	-4.23	-41.52	0.150	7.65*	18.08
1	4.450	-438.7	-4.23	-41.52	0.150	15.75*	20.41
1	4.308	-438.7	-5.22	-43.39	0.150	15.75*	20.41
1	4.167	-438.7	-6.22	-45.28	0.150	15.75*	20.41
1	4.025	-438.7	-7.22	-47.23	0.150	15.75*	20.41

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.883	-438.7	-8.21	-49.23	0.150	15.75*	20.41
1	3.742	-438.7	-9.20	-51.25	0.150	15.75*	20.41
1	3.600	-438.7	-10.18	-53.32	0.150	15.75*	20.41
1	3.600	-520.5	-10.18	-51.18	0.150	15.75*	20.41
1	3.417	-520.5	-13.80	-50.32	0.150	15.75*	20.41
1	3.233	-520.5	-17.41	-49.34	0.150	15.75*	20.41
1	3.050	-520.5	-20.97	-48.28	0.150	15.75*	20.41
1	2.867	-520.5	-24.50	-47.11	0.150	15.75*	20.41
1	2.683	-520.5	-28.05	-45.83	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-520.5	-31.56	-44.46	0.150	15.75*	20.41
5	2.500	-553.0	-31.95	-20.12	0.071	1.91*	15.40
5	2.083	-553.0	-28.62	-18.87	0.071	1.91*	15.40
5	1.667	-553.0	-24.28	-16.54	0.071	1.91*	15.40
5	1.250	-553.0	-19.07	-13.29	0.071	1.91*	15.40
5	.833	-553.0	-13.17	-9.32	0.071	1.91*	15.40
5	.417	-553.0	-6.77	-4.83	0.071	1.91*	15.40
5	.000	-553.0	.00	.00	0.071	1.91*	15.40

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-29.9	.00	1.82	0.314	9.42	9.42
1	8.075	-29.9	.11	1.44	0.314	9.42	9.42
1	7.750	-29.9	.22	.64	0.314	9.42	9.42
1	7.425	-29.9	.33	-.59	0.314	9.42	9.42
1	7.100	-29.9	.44	-2.18	0.314	9.42	9.42
1	6.775	-29.9	.54	-4.02	0.314	9.42	9.42
1	6.450	-29.9	.65	-6.11	0.314	9.42	9.42
1	6.450	-121.6	.65	-6.11	0.603	18.08	18.08
1	6.333	-121.6	.73	-7.01	0.603	18.08	18.08
1	6.217	-121.6	.81	-7.94	0.603	18.08	18.08
1	6.100	-121.6	.88	-8.91	0.603	18.08	18.08
1	5.983	-121.6	.96	-9.91	0.603	18.08	18.08
1	5.867	-121.6	1.03	-10.93	0.603	18.08	18.08
1	5.750	-121.6	1.11	-12.00	0.603	18.08	18.08
1	5.750	-408.5	1.11	-27.87	0.355	18.08	18.08
1	5.533	-408.5	1.66	-30.40	0.355	18.08	18.08
1	5.317	-408.5	2.21	-33.00	0.355	18.08	18.08
1	5.100	-408.5	2.75	-35.71	0.355	18.08	18.08
1	4.883	-408.5	3.29	-38.49	0.355	18.08	18.08
1	4.667	-408.5	3.82	-41.34	0.355	18.08	18.08
1	4.450	-408.5	4.34	-44.28	0.355	18.08	18.08
1	4.450	-438.7	4.34	-44.28	0.194	20.41	20.41
1	4.308	-438.7	5.34	-46.35	0.194	20.41	20.41
1	4.167	-438.7	6.35	-48.43	0.194	20.41	20.41
1	4.025	-438.7	7.36	-50.57	0.194	20.41	20.41
1	3.883	-438.7	8.36	-52.74	0.194	20.41	20.41
1	3.742	-438.7	9.36	-54.94	0.194	20.41	20.41
1	3.600	-438.7	10.35	-57.18	0.194	20.41	20.41
1	3.600	-520.5	10.35	-55.03	0.194	20.41	20.41
1	3.417	-520.5	13.98	-54.22	0.194	20.41	20.41
1	3.233	-520.5	17.59	-53.29	0.194	20.41	20.41
1	3.050	-520.5	21.16	-52.24	0.194	20.41	20.41
1	2.867	-520.5	24.70	-51.09	0.194	20.41	20.41

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	2.683	-520.5	28.25	-49.81	0.194	20.41	20.41
1	2.500	-520.5	31.77	-48.43	0.194	20.41	20.41
1	2.500	-543.3	31.77	-48.43	0.570	15.40	15.40
1	2.083	-543.3	28.49	-42.92	0.570	15.40	15.40
1	1.667	-543.3	24.18	-36.07	0.570	15.40	15.40
1	1.250	-543.3	18.99	-28.10	0.570	15.40	15.40
1	.833	-543.3	13.12	-19.27	0.570	15.40	15.40
1	.417	-543.3	6.74	-9.84	0.570	15.40	15.40
1	.000	-543.3	.00	.00	0.570	15.40	15.40

KNOTEN - LASTEN :									
LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG (kNm)	Zus Alt
1	4	62.70	.	.	.	.	.	.	g
2	3	74.20	6.0	.	.	.	.	.	g
		109.60	6.0	.	.	.	.	E	p
3	5	7.50	-18.0	.	.	.	.	.	g
		58.76	(Eigengewicht)						

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang EWG (m)	Zus	Alt
4	2	Gleichlast	y	1.60	1.60		I	1	0 p
5	2	Gleichlast	y	-1.80	-1.80		I	2	0 p
6	1	Gleichlast	y	1.60	1.60		I	1	0 p
7	1	Gleichlast	y	-1.80	-1.80		I	2	0 p
8	3	Gleichlast	y	1.60	1.60		I	1	0 p
9	3	Gleichlast	y	-1.80	-1.80		I	2	0 p
10	4	Trapezlast	y	1.60	1.60	.00	.95 I	1	0 p
11	4	Trapezlast	y	-1.80	-1.80	.00	.95 I	2	0 p
12	4	Trapezlast	y	2.70	2.70	.95	1.00 I	1	0 p
13	4	Trapezlast	y	-2.70	-2.70	.95	1.00 I	2	0 p

Last Nr. 1 aus: UZ-01
 Last Nr. 2 aus: DB-1
 Last Nr. 3 aus: Fassade
 Last Nr. 4 aus:: Wd
 Last Nr. 5 aus:: Ws
 Last Nr. 6 aus:: wD
 Last Nr. 7 aus:: Ws
 Last Nr. 8 aus:: Wd
 Last Nr. 9 aus:: Ws
 Last Nr. 10 aus:: Wd
 Last Nr. 11 aus:: Ws
 Last Nr. 12 aus:: Wd
 Last Nr. 13 aus:: Ws

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit $G_{kn} = 3.83e-6$
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN 2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$ (M0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
 Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.14 abgemindert.
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> $K_{Fi} = 1.0$ (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

lt. Erläuterung EN 2 S. 150 muss das Kriterium $A_{s,min} \geq ,0003 A_c$ nicht angewendet werden.

Stab 1:

erf $A_s = 15.75 \text{ cm}^2$ (Tragsicherheit)
 erf $A_s = 24.64 \text{ cm}^2$ (Brandschutz R 30)

Stab 2:

erf $A_s = 7.65 \text{ cm}^2$ (Tragsicherheit)
 erf $A_s = 21.56 \text{ cm}^2$ (Brandschutz R 30)

Stab 3:

erf $A_s = .42 \text{ cm}^2$ (Tragsicherheit)
 erf $A_s = 18.48 \text{ cm}^2$ (Brandschutz R 30)

Stab 4:

erf $A_s = .79 \text{ cm}^2$ (Tragsicherheit)
 erf $A_s = 9.42 \text{ cm}^2$ (Brandschutz R 30)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
2	4	10.62	6.73	122.5	23.3	2.76	1.60	.00
1	3	5.26	3.33	60.7	11.5	1.37	.79	.00
6	2	4.27	4.20	49.2	8.5	.97	.96	.00
6	1	5.91	11.97	68.2	11.8	1.35	2.73	.00

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich:

$$\lambda < \lambda_{lim}$$

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 13 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	g	g	g	g	g	g
	l	l	l	l	E	
1	.	.	.	.	.	.
2	x	.	.	x	x	x
3	.	.	.	.	.	.
4	x	.	x	.	x	x
5	.	x	.	x	.	.
6	x	.	x	.	x	x
7	.	x	.	x	.	.
8	x	.	x	.	x	x
9	.	x	.	x	.	.
10	x	.	x	.	x	x
11	.	x	.	x	.	.
12	x	.	x	.	x	x
13	.	x	.	x	.	.
	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

a) ohne KSNW weil: $\lambda < \lambda_{lim}$ Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.800	-29.9	.00	1.82	0.003	0.10*	9.42
1	4.475	-29.9	.00	1.61	0.003	0.10*	9.42
1	4.150	-29.9	.00	.97	0.003	0.10*	9.42
1	3.825	-29.9	.00	-.10	0.003	0.10*	9.42
2	3.500	-22.1*	.00	4.71	0.007	0.22	9.42
2	3.175	-22.1*	.00	6.43	0.016	0.48	9.42
2	2.850	-22.1*	.00	8.44	0.026	0.79	9.42
1	2.850	-121.6	.00	-5.13	0.014	0.42*	18.47
1	2.733	-121.6	.00	-5.89	0.014	0.42*	18.47
1	2.617	-121.6	.00	-6.67	0.014	0.42*	18.47
1	2.500	-121.6	.00	-7.50	0.014	0.42*	18.47
1	2.383	-121.6	.00	-8.35	0.014	0.42*	18.47
1	2.267	-121.6	.00	-9.23	0.014	0.42*	18.47
1	2.150	-121.6	.00	-10.15	0.014	0.42*	18.47
1	2.150	-408.5	.00	-26.03	0.150	7.65*	21.55
1	1.933	-408.5	.00	-27.82	0.150	7.65*	21.55
1	1.717	-408.5	.00	-29.72	0.150	7.65*	21.55
1	1.500	-408.5	.00	-31.74	0.150	7.65*	21.55
1	1.283	-408.5	.00	-33.87	0.150	7.65*	21.55
1	1.067	-408.5	.00	-36.11	0.150	7.65*	21.55
1	.850	-408.5	.00	-38.47	0.150	7.65*	21.55
1	.850	-438.7	.00	-38.47	0.150	15.75*	24.63
1	.708	-438.7	.00	-40.07	0.150	15.75*	24.63
1	.567	-438.7	.00	-41.71	0.150	15.75*	24.63
1	.425	-438.7	.00	-43.41	0.150	15.75*	24.63

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	.283	-438.7	.00	-45.16	0.150	15.75*	24.63
1	.142	-438.7	.00	-46.95	0.150	15.75*	24.63
1	.000	-438.7	.00	-48.79	0.150	15.75*	24.63

* bei Nd -> γ_G = 1.0 ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

4-seitig beflammt.

Temperatur im Schwerpunkt der Bewehrung: 265 Grad

Der Nachweis wird mit der 'häufigen' Kombination geführt.

Schiefstellung begrenzt auf $\leq 1/500$

Temperaturprofil mit FL-FEM gerechnet: Version 1.3.1.0

Alpha = 25.00 W/(m²*K)AlphaAussen = 5.00 W/(m²*K)

Emissionsbeiwert = 0.70

Feuchte Beton = 3.00 %

Leitfähigkeit Beton obere Grenze

Rohdichte = 2400 kg/m³

Elementgröße = 1.10 cm

Betonzuschlag quarzhaltig, Betonstahl kaltverformt

Grenzwert für Abbruch der Iteration: EtaKi = 1.10 vorh. Eta_Ki = 4.92

Bei Rho < 2% gilt: effEI = effEI * Rho / 0.02.

Der Nachweis wird mit Berücksichtigung der thermischen Dehnung geführt.

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.800	-22.1	.00	1.35	0.003	0.08*	9.42
1	4.475	-22.1	.00	1.32	0.003	0.08*	9.42
1	4.150	-22.1	.00	1.24	0.003	0.08*	9.42
1	3.825	-22.1	.00	1.09	0.003	0.08*	9.42
5	3.500	-22.1	.00	1.35	0.003	0.08*	9.42
1	3.175	-22.1	.00	.68	0.003	0.08*	9.42
1	2.850	-22.1	.00	.42	0.003	0.08*	9.42
2	2.850	-90.1	.00	2.30	0.010	0.31*	18.48
2	2.733	-90.1	.00	2.40	0.010	0.31*	18.48
1	2.617	-90.1	.00	.22	0.010	0.31*	18.48
1	2.500	-90.1	.00	.11	0.010	0.31*	18.48
1	2.383	-90.1	.00	-.01	0.010	0.31*	18.48
1	2.267	-90.1	.00	-.12	0.010	0.31*	18.48
1	2.150	-90.1	.00	-.25	0.010	0.31*	18.48
1	2.150	-268.5	.00	-9.96	0.150	7.65*	21.56
1	1.933	-268.5	.00	-10.20	0.150	7.65*	21.56
1	1.717	-268.5	.00	-10.45	0.150	7.65*	21.56
1	1.500	-268.5	.00	-10.72	0.150	7.65*	21.56
1	1.283	-268.5	.00	-11.01	0.150	7.65*	21.56
1	1.067	-268.5	.00	-11.30	0.150	7.65*	21.56
1	.850	-268.5	.00	-11.62	0.150	7.65*	21.56
1	.850	-290.8	.00	-11.62	0.150	15.75*	24.64
1	.708	-290.8	.00	-11.83	0.150	15.75*	24.64
1	.567	-290.8	.00	-12.05	0.150	15.75*	24.64
1	.425	-290.8	.00	-12.28	0.150	15.75*	24.64
1	.283	-290.8	.00	-12.51	0.150	15.75*	24.64
1	.142	-290.8	.00	-12.75	0.150	15.75*	24.64
1	.000	-290.8	.00	-13.00	0.150	15.75*	24.64

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.800	-22.1	.00	1.35	0.003	0.08*	9.42
1	4.475	-22.1	-.02	1.35	0.003	0.08*	9.42
1	4.150	-22.1	-.04	1.29	0.003	0.08*	9.42
1	3.825	-22.1	-.06	1.17	0.003	0.08*	9.42
5	3.500	-22.1	-.08	1.45	0.003	0.08*	9.42
1	3.175	-22.1	-.10	.81	0.003	0.08*	9.42
1	2.850	-22.1	-.12	.57	0.003	0.08*	9.42
2	2.850	-90.1	.11	2.44	0.010	0.31*	18.48
2	2.733	-90.1	.12	2.56	0.010	0.31*	18.48
1	2.617	-90.1	-.13	.40	0.010	0.31*	18.48
1	2.500	-90.1	-.14	.31	0.010	0.31*	18.48
1	2.383	-90.1	.15	-.22	0.010	0.31*	18.48
1	2.267	-90.1	.16	-.35	0.010	0.31*	18.48
1	2.150	-90.1	.16	-.49	0.010	0.31*	18.48
1	2.150	-268.5	.16	-10.20	0.150	7.65*	21.56
1	1.933	-268.5	.19	-10.50	0.150	7.65*	21.56
1	1.717	-268.5	.22	-10.80	0.150	7.65*	21.56
1	1.500	-268.5	.24	-11.12	0.150	7.65*	21.56
1	1.283	-268.5	.26	-11.44	0.150	7.65*	21.56
1	1.067	-268.5	.27	-11.77	0.150	7.65*	21.56
1	.850	-268.5	.27	-12.11	0.150	7.65*	21.56
1	.850	-290.8	.27	-12.11	0.150	15.75*	24.64
1	.708	-290.8	.28	-12.34	0.150	15.75*	24.64
1	.567	-290.8	.28	-12.57	0.150	15.75*	24.64
1	.425	-290.8	.28	-12.81	0.150	15.75*	24.64
1	.283	-290.8	.29	-13.05	0.150	15.75*	24.64
1	.142	-290.8	.29	-13.29	0.150	15.75*	24.64
1	.000	-290.8	.29	-13.54	0.150	15.75*	24.64

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.800	-22.1	.00	1.35	0.314	9.42	9.42
1	4.475	-22.1	.02	1.24	0.314	9.42	9.42
1	4.150	-22.1	.04	1.07	0.314	9.42	9.42
1	3.825	-22.1	.06	.85	0.314	9.42	9.42
1	3.500	-22.1	.08	.57	0.314	9.42	9.42
1	3.175	-22.1	.10	.27	0.314	9.42	9.42
1	2.850	-22.1	.12	-.08	0.314	9.42	9.42
1	2.850	-90.1	.12	-.08	0.616	18.48	18.48
1	2.733	-90.1	.13	-.28	0.616	18.48	18.48
1	2.617	-90.1	.14	-.49	0.616	18.48	18.48
1	2.500	-90.1	.14	-.71	0.616	18.48	18.48
1	2.383	-90.1	.15	-.92	0.616	18.48	18.48
1	2.267	-90.1	.16	-1.14	0.616	18.48	18.48
1	2.150	-90.1	.16	-1.37	0.616	18.48	18.48
1	2.150	-268.5	.16	-11.08	0.423	21.56	21.56
1	1.933	-268.5	.19	-11.84	0.423	21.56	21.56
1	1.717	-268.5	.22	-12.57	0.423	21.56	21.56
1	1.500	-268.5	.24	-13.28	0.423	21.56	21.56
1	1.283	-268.5	.26	-13.95	0.423	21.56	21.56
1	1.067	-268.5	.27	-14.59	0.423	21.56	21.56
1	.850	-268.5	.27	-15.19	0.423	21.56	21.56
1	.850	-290.8	.27	-15.19	0.235	24.64	24.64

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

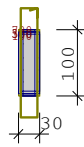
Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	.708	-290.8	.28	-15.57	0.235	24.64	24.64
1	.567	-290.8	.28	-15.93	0.235	24.64	24.64
1	.425	-290.8	.29	-16.27	0.235	24.64	24.64
1	.283	-290.8	.29	-16.58	0.235	24.64	24.64
1	.142	-290.8	.29	-16.87	0.235	24.64	24.64
1	.000	-290.8	.29	-17.13	0.235	24.64	24.64

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.		d (mm)	Af (cm ²)	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	fyk (%)
4	43	10	0.8	11.0	46.0	282	90
	44	10	0.8	11.0	27.6	166	90
	45	10	0.8	11.0	9.2	166	90
	46	10	0.8	11.0	-46.0	282	90
	47	10	0.8	11.0	-27.6	166	90
	48	10	0.8	11.0	-9.2	166	90
	49	10	0.8	-11.0	46.0	282	90
	50	10	0.8	-11.0	27.6	166	90
	51	10	0.8	-11.0	9.2	166	90
	52	10	0.8	-11.0	-46.0	282	90
	53	10	0.8	-11.0	-27.6	166	90
	54	10	0.8	-11.0	-9.2	166	90
vorh As		=	9.42	cm ² Umfang			
3	31	14	1.5	10.8	45.8	265	90
	32	14	1.5	10.8	27.5	156	90
	33	14	1.5	10.8	9.2	156	90
	34	14	1.5	10.8	-45.8	265	90
	35	14	1.5	10.8	-27.5	156	90
	36	14	1.5	10.8	-9.2	156	90
	37	14	1.5	-10.8	45.8	265	90
	38	14	1.5	-10.8	27.5	156	90
	39	14	1.5	-10.8	9.2	156	90
	40	14	1.5	-10.8	-45.8	265	90
	41	14	1.5	-10.8	-27.5	156	90
	42	14	1.5	-10.8	-9.2	156	90
vorh As		=	18.48	cm ² Umfang			
2	17	14	1.5	10.8	80.8	265	90
	18	14	1.5	10.8	53.9	156	90
	19	14	1.5	10.8	26.9	156	90
	20	14	1.5	10.8	0.0	156	90
	21	14	1.5	10.8	-80.8	265	90
	22	14	1.5	10.8	-53.9	156	90
	23	14	1.5	10.8	-26.9	156	90
	24	14	1.5	-10.8	80.8	265	90
	25	14	1.5	-10.8	53.9	156	90
	26	14	1.5	-10.8	26.9	156	90
	27	14	1.5	-10.8	0.0	156	90
	28	14	1.5	-10.8	-80.8	265	90
	29	14	1.5	-10.8	-53.9	156	90
	30	14	1.5	-10.8	-26.9	156	90
vorh As		=	21.56	cm ² Umfang			
1	1	14	1.5	10.8	170.8	265	90
	2	14	1.5	10.8	122.0	156	90
	3	14	1.5	10.8	73.2	156	90
	4	14	1.5	10.8	24.4	156	90
	5	14	1.5	10.8	-170.8	265	90
	6	14	1.5	10.8	-122.0	156	90
	7	14	1.5	10.8	-73.2	156	90

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.	d (mm)	Af (cm ²)	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	fyk (%)
8	14	1.5	10.8	-24.4	156	90
9	14	1.5	-10.8	170.8	265	90
10	14	1.5	-10.8	122.0	156	90
11	14	1.5	-10.8	73.2	156	90
12	14	1.5	-10.8	24.4	156	90
13	14	1.5	-10.8	-170.8	265	90
14	14	1.5	-10.8	-122.0	156	90
15	14	1.5	-10.8	-73.2	156	90
16	14	1.5	-10.8	-24.4	156	90
vorh As = 24.64 cm ² Umfang						



Stab Nr.: 4

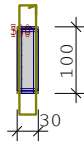
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.0 cm

d1 = 4.0 cm

 Bemessung kalt: erf As = 0.79 cm²

 heiss: erf As = 9.42 cm²


Stab Nr.: 3

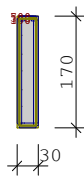
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.2 cm

d1 = 4.2 cm

 Bemessung kalt: erf As = 0.42 cm²

 heiss: erf As = 18.48 cm²


Stab Nr.: 2

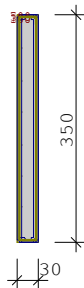
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.2 cm

d1 = 4.2 cm

 Bemessung kalt: erf As = 7.65 cm²

 heiss: erf As = 21.56 cm²


Stab Nr.: 1

Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.2 cm

d1 = 4.2 cm

 Bemessung kalt: erf As = 15.75 cm²

 heiss: erf As = 24.64 cm²

AUFLAGER: Kräfte und Momente für ständige Lasten: γ -fach

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
1	274.3	.0	4.2	.0	.0

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ -fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1 #	203.2	13.2	37.8	.0	.0	3
#	203.2	-14.3	-33.8	.0	.0	2
	438.7	13.2	48.8	.0	.0	1
#: $\gamma_G = 1.00$						

AUFLAGER: Kräfte und Momente 1-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1	203.2	-9.5	-21.5	.0	.0	2
	203.2	8.8	26.3	.0	.0	3
	312.8	8.8	32.8	.0	.0	1

AUFLAGER: Kräfte und Momente je Lastfall

Knoten Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	LfNr
1	203.2	0.0	3.1	0.0	0.0	g	g
1	0.0	8.8	23.2	0.0	0.0	I	4 6 8 10 12
1	0.0	-9.5	-24.6	0.0	0.0	I	5 7 9 11 13
1	109.6	0.0	6.6	0.0	0.0	E	2

KNOTEN - LASTEN :

LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG (kNm)	Zus	Alt
45.75 (Eigengewicht)										

Last Nr. 1 aus: D-EG

Last Nr. 2 aus: S-02-D-o

Last Nr. 3 aus: S-02-D-o

Last Nr. 4 aus: S-02-D-o

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 4.24e-8

Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6

Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5

Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.

Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)

Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.

 $\phi_{\text{eff}} = \phi_0 * M_0 / \text{Med}$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)

Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.14 abgemindert.

Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

lt. Erläuterung EN2 S. 150 muss das Kriterium $A_{s,\text{min}} \geq ,0003 A_c$ nicht angewendet werden.

Stab 1:

erf $A_s = 1.91 \text{ cm}^2$ (Tragsicherheit)erf $A_s = 15.40 \text{ cm}^2$ (Brandschutz R 30)

Stab 2:

erf $A_s = 15.75 \text{ cm}^2$ (Tragsicherheit)erf $A_s = 20.41 \text{ cm}^2$ (Brandschutz R 30)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
10	2	6.82	26.11	78.6	25.8	.00	.00	.00
3	1	3.37	3.32	38.9	12.8	.00	.00	.00

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich:

$$\lambda < \lambda_{\text{lim}}$$

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 4 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	I	I	J	I		E	E	E	J	J
1	x	.	x	x	.	x	x	.	x	x
2	x	.	x	.	.	x	x	x	x	.
3	x	x	.	x	.	x	.	x	x	x
4	x	x	.	x	.	x	.	.	x	x

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 4 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

a) ohne KSNW weil: $\lambda < \lambda_{lim}$ Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.600	-520.5	.00	53.13	0.150	15.75*	20.41
1	3.417	-520.5	.00	50.43	0.150	15.75*	20.41
1	3.233	-520.5	.00	47.71	0.150	15.75*	20.41
1	3.050	-520.5	.00	45.01	0.150	15.75*	20.41
1	2.867	-520.5	.00	42.31	0.150	15.75*	20.41
1	2.683	-520.5	.00	39.59	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-520.5	.00	36.89	0.150	15.75*	20.41
3	2.500	-553.1	.00	4.73	0.071	1.91*	15.40
3	2.083	-553.1	.00	3.94	0.071	1.91*	15.40
3	1.667	-553.1	.00	3.16	0.071	1.91*	15.40
3	1.250	-553.1	.00	2.37	0.071	1.91*	15.40
3	.833	-553.1	.00	1.58	0.071	1.91*	15.40
3	.417	-553.1	.00	.79	0.071	1.91*	15.40
3	.000	-553.1	.00	.00	0.071	1.91*	15.40

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

4-seitig beflammt.

Temperatur im Schwerpunkt der Bewehrung: 265 Grad

Der Nachweis wird mit der 'häufigen' Kombination geführt.

Schiefstellung begrenzt auf $\leq 1/500$

Temperaturprofil mit FL-FEM gerechnet: Version 1.3.1.0

Alpha = 25.00 W/(m²*K)AlphaAussen = 5.00 W/(m²*K)

Emissionsbeiwert = 0.70

Feuchte Beton = 3.00 %

Leitfähigkeit Beton obere Grenze

Rohdichte = 2400 kg/m³

Elementgröße = 1.10 cm

Betonzuschlag quarzhaltig, Betonstahl kaltverformt

Grenzwert für Abbruch der Iteration: Eta_Ki = 1.10 vorh. Eta_Ki = 13.30

Bei $\rho < 2\%$ gilt: $\text{effEI} = \text{effEI} * \rho / 0.02$.

Der Nachweis wird mit Berücksichtigung der thermischen Dehnung geführt.

Zusatziteration von eff EI bis $N < -1913$ kN und $M > 25.74$ kNm

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.600	-344.3	.00	14.52	0.150	15.75*	20.41
1	3.417	-344.3	.00	13.79	0.150	15.75*	20.41
1	3.233	-344.3	.00	13.04	0.150	15.75*	20.41
1	3.050	-344.3	.00	12.31	0.150	15.75*	20.41
1	2.867	-344.3	.00	11.57	0.150	15.75*	20.41
1	2.683	-344.3	.00	10.83	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-344.3	.00	10.09	0.150	15.75*	20.41
6	2.500	-372.1	.00	7.13	0.048	1.28*	15.40
6	2.083	-372.1	.00	5.94	0.048	1.28*	15.40

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
6	1.667	-372.1	.00	4.75	0.048	1.28*	15.40
6	1.250	-372.1	.00	3.56	0.048	1.28*	15.40
6	.833	-372.1	.00	2.38	0.048	1.28*	15.40
6	.417	-372.1	.00	1.19	0.048	1.28*	15.40
6	.000	-372.1	.00	.00	0.048	1.28*	15.40

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.600	-344.3	.00	14.53	0.150	15.75*	20.41
1	3.417	-344.3	-.80	14.05	0.150	15.75*	20.41
1	3.233	-344.3	-1.59	13.56	0.150	15.75*	20.41
1	3.050	-344.3	-2.38	13.08	0.150	15.75*	20.41
1	2.867	-344.3	-3.17	12.59	0.150	15.75*	20.41
1	2.683	-344.3	-3.96	12.08	0.150	15.75*	20.41
1	2.500	-344.3	-4.75	11.57	0.150	15.75*	20.41
6	2.500	-372.1	-4.90	8.66	0.048	1.28*	15.40
6	2.083	-372.1	-4.51	7.64	0.048	1.28*	15.40
6	1.667	-372.1	-3.91	6.41	0.048	1.28*	15.40
6	1.250	-372.1	-3.14	5.00	0.048	1.28*	15.40
6	.833	-372.1	-2.21	3.45	0.048	1.28*	15.40
6	.417	-372.1	-1.16	1.78	0.048	1.28*	15.40
6	.000	-372.1	.00	.00	0.048	1.28*	15.40

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

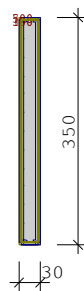
Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.600	-344.3	.00	14.53	0.194	20.41	20.41
1	3.417	-344.3	.80	14.16	0.194	20.41	20.41
1	3.233	-344.3	1.60	13.78	0.194	20.41	20.41
1	3.050	-344.3	2.40	13.39	0.194	20.41	20.41
1	2.867	-344.3	3.20	13.00	0.194	20.41	20.41
1	2.683	-344.3	3.99	12.59	0.194	20.41	20.41
1	2.500	-344.3	4.79	12.16	0.194	20.41	20.41
1	2.500	-361.1	4.79	12.16	0.570	15.40	15.40
1	2.083	-361.1	4.42	10.77	0.570	15.40	15.40
1	1.667	-361.1	3.84	9.07	0.570	15.40	15.40
1	1.250	-361.1	3.08	7.09	0.570	15.40	15.40
1	.833	-361.1	2.17	4.88	0.570	15.40	15.40
1	.417	-361.1	1.14	2.51	0.570	15.40	15.40
1	.000	-361.1	.00	.00	0.570	15.40	15.40

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.		d (mm)	Af (cm2)	y1 (cm)	z1	T (°)	fyk (%)
2	11	10	0.8	11.0	171.0	282	90
	12	10	0.8	11.0	142.5	166	90
	13	10	0.8	11.0	114.0	166	90
	14	10	0.8	11.0	85.5	166	90
	15	10	0.8	11.0	57.0	166	90
	16	10	0.8	11.0	28.5	166	90

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.	d (mm)	Af (cm2)	y1 (cm)	z1	T (°)	f _{yk} (%)	
17	10	0.8	11.0	0.0	166	90	
18	10	0.8	11.0	-171.0	282	90	
19	10	0.8	11.0	-142.5	166	90	
20	10	0.8	11.0	-114.0	166	90	
21	10	0.8	11.0	-85.5	166	90	
22	10	0.8	11.0	-57.0	166	90	
23	10	0.8	11.0	-28.5	166	90	
24	10	0.8	-11.0	171.0	282	90	
25	10	0.8	-11.0	142.5	166	90	
26	10	0.8	-11.0	114.0	166	90	
27	10	0.8	-11.0	85.5	166	90	
28	10	0.8	-11.0	57.0	166	90	
29	10	0.8	-11.0	28.5	166	90	
30	10	0.8	-11.0	0.0	166	90	
31	10	0.8	-11.0	-171.0	282	90	
32	10	0.8	-11.0	-142.5	166	90	
33	10	0.8	-11.0	-114.0	166	90	
34	10	0.8	-11.0	-85.5	166	90	
35	10	0.8	-11.0	-57.0	166	90	
36	10	0.8	-11.0	-28.5	166	90	
vorh As = 20.41 cm2 Umfang							
1	1	14	1.5	10.8	40.8	265	90
	2	14	1.5	10.8	20.4	156	90
	3	14	1.5	10.8	0.0	156	90
	4	14	1.5	10.8	-40.8	265	90
	5	14	1.5	10.8	-20.4	156	90
	6	14	1.5	-10.8	40.8	265	90
	7	14	1.5	-10.8	20.4	156	90
	8	14	1.5	-10.8	0.0	156	90
	9	14	1.5	-10.8	-40.8	265	90
	10	14	1.5	-10.8	-20.4	156	90
vorh As = 15.40 cm2 Umfang							



Stab Nr.: 2

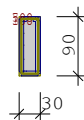
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.0 cm

d1 = 4.0 cm

 Bemessung kalt: erf As = 15.75 cm²

 heiss: erf As = 20.41 cm²


Stab Nr.: 1

Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.2 cm

d1 = 4.2 cm

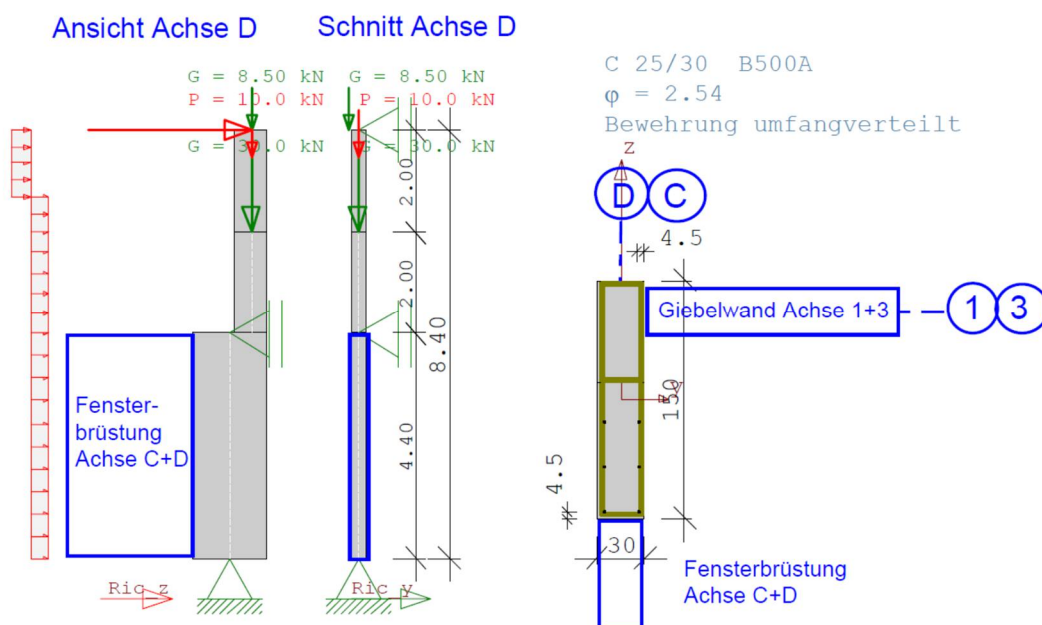
 Bemessung kalt: erf As = 1.91 cm²

 heiss: erf As = 15.40 cm²

S-03 Außenstützen am Giebel

Bauteildicke**b/h ≥ 30/65****Betondeckung**erf. nom $c = 1,5 + 1,0 \text{ cm} = 2,50 \text{ cm}$ gewählt: **nom $c \geq 2,5 \text{ cm}$** **Beton (gewählt)****C25/30**

Die Windlast auf Achse C bzw. D werden von den Giebelwänden in Achse 1 bzw. 3 aufgenommen. Die Windlast auf den Giebel wird für eine Breite von 1,0 m berücksichtigt (der Rest wird von der Wand W-01 bzw. W-02 aufgenommen).

**Lastzusammenstellung****Stützeigenlast**

wird vom Programm automatisch berücksichtigt

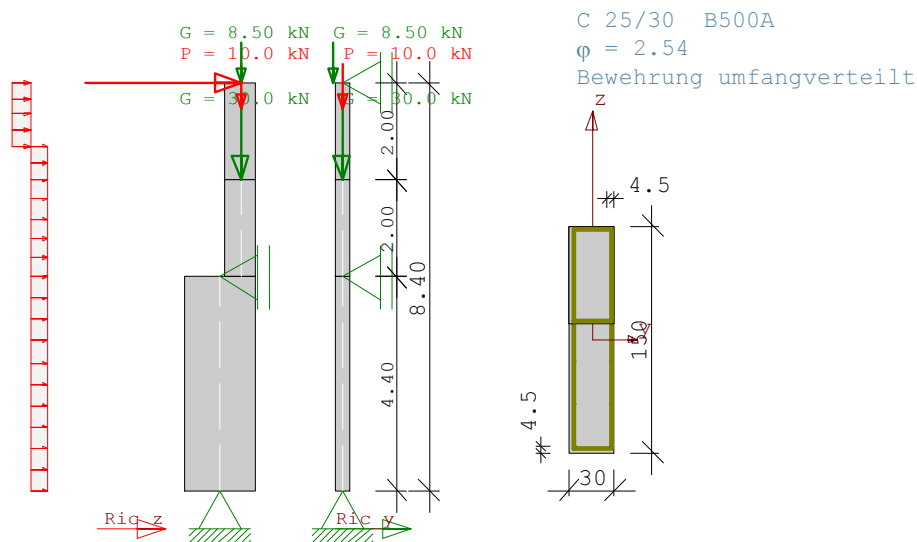
Fassade $b = 0,65 + 0,35 = 1,0 \text{ m}$ $1,0 * 1,0 * 8,35 = 8,35 \approx 8,5 \text{ kN}$ **Last aus UZ in Achse D - Pos. UZ-02 (maßgebend)**Ständige Last $G = 29,1 \text{ kN}$ **$G \approx 30,0 \text{ kN}$** Verkehrslast $P = 9,8 \text{ kN}$ **$P \approx 10,0 \text{ kN}$** **H-Last aus dem Dachverband Pos. DV** **$H = 32,1 \approx 35 \text{ kN}$** **Windlast – Stütze**Winddruck Bereich A Wand $0,46 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00 \text{ m}$ $W_D = 0,5 \text{ kN/m}$ Winddruck Bereich A Attika $1,14 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00 \text{ m}$ $W_D = 1,2 \text{ kN/m}$ Windsog Bereich A Wand $-0,76 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00 \text{ m}$ **$W_S = -0,8 \text{ kN/m}$** Windsog Bereich A Attika $-1,14 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00 \text{ m}$ **$W_D = -1,2 \text{ kN/m}$** **Bewehrungsführung in**- **Achse C** analog Stütze S-02 mit beidseitig **Q524A** zzgl. **Stabstahlzulagen 6 Ø 20**- **Achse D** analog Stütze S-01 mit beidseitig **Q636A** zzgl. **Stabstahlzulagen 6 Ø 20**

Position: S-03 Halleneckstütze in Achse C und D an den Giebelwänden

Stahlbetonstütze B5 01/2019/F (FRILO R-2024-2/P02)

STÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
E = 31000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



MATERIAL: C 25/30 B500A ϕ = 2.54								
SYSTEM:	Stab Nr.	h (m)	by (cm)	dz (cm)	b1 (cm)	d1 (cm)	vorh As (cm ²)	erf As (cm ²)
unten	3	2.00	30.0	65.0	4.5	4.5	9.24	8.00
	2	2.00	30.0	65.0	4.5	4.5	18.84	17.83
	1	4.40	30.0	150.0	4.5	4.5	9.42	6.75

Achsversatz von Stab Nr.				AVy (cm) AVz relativ zu unterem Stab	
3				.0	.0
2				.0	42.5

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch				(kN/m , kNm)	
Art	Knoten Nr.	y-Richtung (kN/m)	um z-Achse (kNm)	z-Richtung (kN/m)	um y-Achse (kNm)
Fuss	4	-1	0	0	0
	2	-1	0	-1	0
	1	-1	0	-1	0

1	Mcry =	288.56 kNm	Mcrz =	57.71 kNm
2	Mcry =	54.18 kNm	Mcrz =	25.01 kNm
3	Mcry =	54.18 kNm	Mcrz =	25.01 kNm

KNOTEN - LASTEN :

LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Zus	Alt
1	3	30.00	.	.	.	.	.	.	.	.	g
		10.00	.	.	.	.	.	.	E	.	p
2	4	8.50	-18.0	.	.	.	.	.	.	.	g
3	4	.	.	.	.	35.00	.	.	I	2	0 p
		69.00	(Eigengewicht)								

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang (m)	EWG	Zus	Alt
4	1	Gleichlast	z	.80	.80			I	2	0 p
5	2	Gleichlast	z	.80	.80			I	2	0 p
6	3	Trapezlast	z	.80	.80	.00	.70	I	2	0 p
7	3	Trapezlast	z	1.20	1.20	.70	1.30	I	2	0 p

Last Nr. 1 aus: UZ-02
 Last Nr. 2 aus: Fassade
 Last Nr. 3 aus: DV
 Last Nr. 4 aus:: Ws
 Last Nr. 5 aus:: Ws
 Last Nr. 6 aus:: Ws
 Last Nr. 7 aus:: Ws

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 8.98e-9
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / M_{ed}$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
 Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.14 abgemindert.
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

lt. Erläuterung EN2 S. 150 muss das Kriterium $A_{s,min} \geq ,0003 A_c$ nicht angewendet werden.

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf- Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+ey (cm)	+ez (cm)	ϕ_{eff}
1	3	6.74	10.05	77.7	53.5	.00	.00	.00
2	2	3.78	5.63	43.6	30.0	.00	.00	.00
4	1	4.23	14.48	48.8	33.4	.00	.00	.00

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich:

$$\lambda < \lambda_{lim}$$

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 7 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4
	g	g	g	g
	l	l		E
1	x	.	.	x
2	.	.	.	.
3	x	x	.	.
4	x	x	.	.
5	x	x	.	.
6	x	x	.	.
7	x	x	.	.
	(a)	(a)	(a)	(a)

a) ohne KSNW weil: $\lambda < \lambda_{lim}$ Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-24.6	.00	2.07	0.004	0.08*	9.24
1	8.067	-18.2*	-17.58	1.36	0.043	0.84	9.24
1	7.733	-18.2*	-35.42	1.19	0.111	2.16	9.24
1	7.400	-18.2*	-53.40	1.02	0.181	3.54	9.24
1	7.067	-18.2*	-71.58	.85	0.255	4.97	9.24
1	6.733	-18.2*	-89.98	.68	0.331	6.46	9.24
1	6.400	-18.2*	-108.45	.51	0.410	8.00	9.24
2	6.400	-58.0*	-108.45	.51	0.366	7.14	18.84
2	6.067	-58.0*	-127.06	.34	0.451	8.79	18.84
2	5.733	-58.0*	-145.86	.16	0.538	10.49	18.84
2	5.400	-58.0*	-164.73	-.01	0.628	12.24	18.84
2	5.067	-58.0*	-183.74	-.18	0.720	14.04	18.84
2	4.733	-58.0*	-202.94	-.35	0.816	15.90	18.84
2	4.400	-58.0*	-222.21	-.52	0.914	17.83	18.84
1	4.400	-160.1	-261.87	-.70	0.150	6.75*	9.42
1	3.667	-160.1	-216.63	-.58	0.150	6.75*	9.42
1	2.933	-160.1	-171.98	-.47	0.150	6.75*	9.42
1	2.200	-160.1	-128.03	-.35	0.150	6.75*	9.42
1	1.467	-160.1	-84.73	-.23	0.150	6.75*	9.42
1	.733	-160.1	-42.01	-.12	0.150	6.75*	9.42
1	.000	-160.1	.00	.00	0.150	6.75*	9.42

* bei Nd -> $\gamma_G = 1.0$ ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.6.2 (1)

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang EWG (m)	Zus	Alt
3	1	Gleichlast	z	.80	.80		I	2	0 p
4	2	Trapezlast	z	.80	.80	.00	.70 I	2	0 p
5	2	Trapezlast	z	1.20	1.20	.70	1.30 I	2	0 p

Last Nr. 1 aus: Fassade

Last Nr. 2 aus: DV

Last Nr. 3 aus:: Ws

Last Nr. 4 aus:: Ws

Last Nr. 5 aus:: Ws

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 1.60e-8
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / M_{ed}$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit e_i)
 Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.14 abgemindert.
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> $K_{Fi} = 1.0$ (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

Stab 1:

erf As = 18.42 cm² (Tragsicherheit)erf As = 18.84 cm² (Brandschutz R 30)

Stab 2:

erf As = 8.00 cm² (Tragsicherheit)erf As = 9.04 cm² (Brandschutz R 30)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+e _{iy} (cm)	+e _{iz} (cm)	ϕ_{eff}
1	2	3.07	8.39	35.5	44.7	.00	.00	.00
1	1	2.48	6.78	28.6	36.1	.00	.00	.00

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich:

$$\lambda < \lambda_{lim}$$

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 5 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2
	g	g
	I	
1	.	.
2	x	.
3	x	.
4	x	.
5	x	.

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 5 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2
	(a)	(a)

a) ohne KSNW weil: $\lambda < \lambda_{lim}$ Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.000	-24.6	.00	2.07	0.004	0.08*	9.04
1	3.667	-18.2*	-17.58	1.34	0.043	0.84	9.04
1	3.333	-18.2*	-35.42	1.15	0.111	2.16	9.04
1	3.000	-18.2*	-53.40	.96	0.181	3.54	9.04
1	2.667	-18.2*	-71.58	.77	0.255	4.97	9.04
1	2.333	-18.2*	-89.98	.57	0.331	6.46	9.04
1	2.000	-18.2*	-108.45	.38	0.410	8.00	9.04
1	2.000	-28.0*	-108.45	.38	0.399	7.79	18.84
1	1.667	-28.0*	-127.06	.19	0.483	9.43	18.84
1	1.333	-28.0*	-145.86	.00	0.570	11.12	18.84
1	1.000	-28.0*	-164.73	-.19	0.660	12.87	18.84
1	.667	-28.0*	-183.74	-.38	0.752	14.66	18.84
1	.333	-28.0*	-202.94	-.57	0.846	16.50	18.84
1	.000	-28.0*	-222.21	-.76	0.945	18.42	18.84

* bei Nd $\rightarrow \gamma_G = 1.0$ ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

4-seitig beflammt.

Temperatur im Schwerpunkt der Bewehrung: 240 Grad

Der Nachweis wird mit der 'häufigen' Kombination geführt.

Schiefstellung begrenzt auf $\leq 1/500$

Temperaturprofil mit FL-FEM gerechnet: Version 1.3.1.0

Alpha = 25.00 W/(m²*K)AlphaAussen = 5.00 W/(m²*K)

Emissionsbeiwert = 0.70

Feuchte Beton = 3.00 %

Leitfähigkeit Beton obere Grenze

Rohdichte = 2400 kg/m³

Elementgröße = 1.10 cm

Betonzuschlag quarzhaltig, Betonstahl kaltverformt

Grenzwert für Abbruch der Iteration: $\eta_{Ki} = 1.10$ vorh. $\eta_{Ki} = 20.68$ Bei $\rho < 2\%$ gilt: $\text{effEI} = \text{effEI} * \rho / 0.02$.

Der Nachweis wird mit Berücksichtigung der thermischen Dehnung geführt.

Die Halterungen des Oberen Lagers sind im Brandfall nicht aktiv.

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.000	-18.2	.00	1.53	0.003	0.06*	9.04
1	3.667	-18.2	-2.34	1.53	0.003	0.06*	9.04
1	3.333	-18.2	-4.72	1.53	0.003	0.06*	9.04
1	3.000	-18.2	-7.12	1.53	0.005	0.10	9.04
1	2.667	-18.2	-9.54	1.53	0.015	0.29	9.04
1	2.333	-18.2	-12.00	1.53	0.025	0.49	9.04
1	2.000	-18.2	-14.46	1.53	0.035	0.69	9.04
1	2.000	-28.0	-14.46	1.53	0.023	0.44	18.84

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	1.667	-28.0	-16.94	1.53	0.033	0.64	18.84
1	1.333	-28.0	-19.45	1.53	0.043	0.85	18.84
1	1.000	-28.0	-21.96	1.53	0.054	1.05	18.84
1	.667	-28.0	-24.50	1.53	0.064	1.26	18.84
1	.333	-28.0	-27.06	1.53	0.075	1.47	18.84
1	.000	-28.0	-29.63	1.53	0.086	1.68	18.84

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.000	-18.2	.00	1.53	0.003	0.06*	9.04
1	3.667	-18.2	-2.36	1.55	0.003	0.06*	9.04
1	3.333	-18.2	-4.76	1.57	0.003	0.06*	9.04
1	3.000	-18.2	-7.18	1.59	0.005	0.11	9.04
1	2.667	-18.2	-9.62	1.61	0.014	0.30	9.04
1	2.333	-18.2	-12.09	1.62	0.023	0.50	9.04
1	2.000	-18.2	-14.57	1.64	0.032	0.70	9.04
1	2.000	-28.0	-14.57	1.64	0.021	0.45	18.84
1	1.667	-28.0	-17.06	1.65	0.030	0.65	18.84
1	1.333	-28.0	-19.59	1.67	0.040	0.86	18.84
1	1.000	-28.0	-22.11	1.68	0.049	1.06	18.84
1	.667	-28.0	-24.66	1.69	0.059	1.27	18.84
1	.333	-28.0	-27.22	1.69	0.068	1.48	18.84
1	.000	-28.0	-29.79	1.69	0.078	1.69	18.84

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

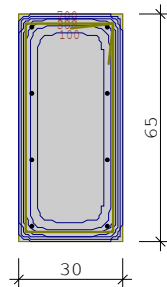
Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	4.000	-18.2	.00	1.53	0.464	9.04	9.04
1	3.667	-18.2	-2.40	1.57	0.464	9.04	9.04
1	3.333	-18.2	-4.83	1.61	0.464	9.04	9.04
1	3.000	-18.2	-7.28	1.64	0.464	9.04	9.04
1	2.667	-18.2	-9.76	1.67	0.464	9.04	9.04
1	2.333	-18.2	-12.25	1.70	0.464	9.04	9.04
1	2.000	-18.2	-14.75	1.72	0.464	9.04	9.04
1	2.000	-28.0	-14.75	1.72	0.966	18.84	18.84
1	1.667	-28.0	-17.28	1.75	0.966	18.84	18.84
1	1.333	-28.0	-19.82	1.77	0.966	18.84	18.84
1	1.000	-28.0	-22.37	1.78	0.966	18.84	18.84
1	.667	-28.0	-24.92	1.80	0.966	18.84	18.84
1	.333	-28.0	-27.50	1.80	0.966	18.84	18.84
1	.000	-28.0	-30.07	1.81	0.966	18.84	18.84

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.		d (mm)	Af (cm2)	y1 (cm)	z1	T (°)	fyk (%)
2	7	12	1.1	10.9	28.4	274	90
	8	12	1.1	10.9	9.5	161	90
	9	12	1.1	10.9	-28.4	274	90
	10	12	1.1	10.9	-9.5	161	90
	11	12	1.1	-10.9	28.4	274	90

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.		d (mm)	Af (cm2)	y1 (cm)	z1	T (°)	f _{yk} (%)
	12	12	1.1	-10.9	9.5	161	90
	13	12	1.1	-10.9	-28.4	274	90
	14	12	1.1	-10.9	-9.5	161	90
vorh As		=	9.04	cm2 Umfang			
1	1	20	3.1	10.5	28.0	240	90
	2	20	3.1	10.5	0.0	142	90
	3	20	3.1	10.5	-28.0	240	90
	4	20	3.1	-10.5	28.0	240	90
	5	20	3.1	-10.5	0.0	142	90
	6	20	3.1	-10.5	-28.0	240	90
vorh As		=	18.84	cm2 Umfang			



Stab Nr.: 2

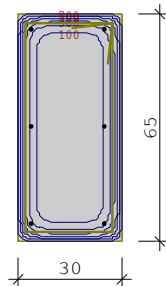
Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.1 cm

d1 = 4.1 cm

 Bemessung kalt: erf As = 8.00 cm²

 heiss: erf As = 9.04 cm²


Stab Nr.: 1

Bügel d = 10 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.5 cm

d1 = 4.5 cm

 Bemessung kalt: erf As = 18.42 cm²

 heiss: erf As = 18.84 cm²

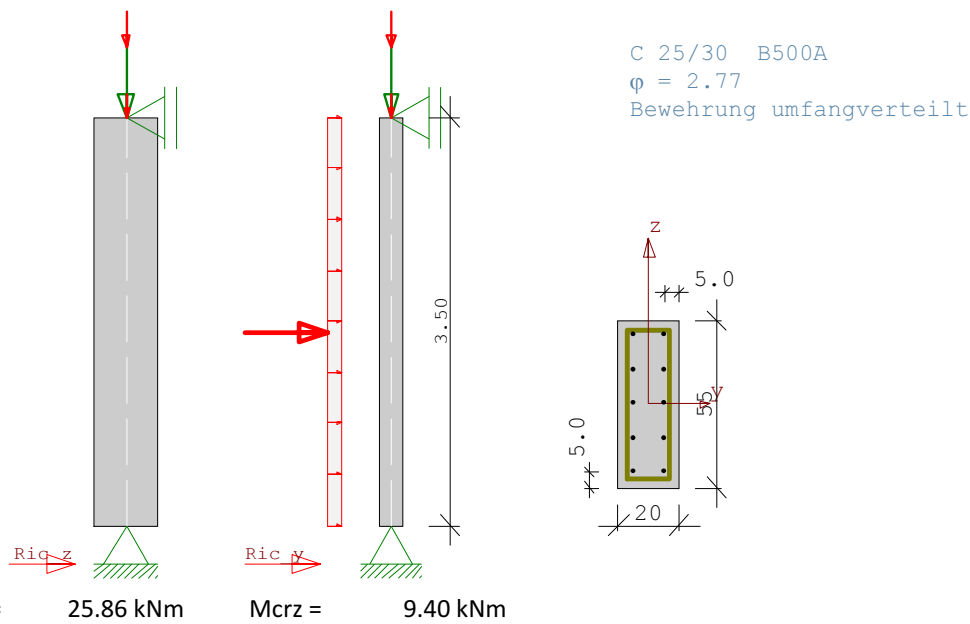
S-04**Außenstütze am Eingang Achse A****Bauteildicke** $b/h \geq 20/55$ $h \leq 3,50 \text{ m}$ **Betondeckung** erf. nom $c = 1,5 + 1,0 \text{ cm} = 2,50 \text{ cm}$
gewählt: **nom $c \geq 2,5 \text{ cm}$** **Beton (gewählt)** **C25/30****Lastzusammenstellung****Stützeigenlast** wird vom Programm automatisch berücksichtigt**Last aus Erdgeschossdecke (Dachdecke) Pos. D-EG**Ständige Last – LF 1 $G = 69,9 \text{ kN}$ **$G \approx 70,0 \text{ kN}$** Verkehrslast – LFK 5 $P = 10,6 \text{ kN}$ **$P \approx 15,0 \text{ kN}$** Schnee – LFK 6 $S = 5,4 \text{ kN}$ **$P \approx 5,0 \text{ kN}$** **Windlast - Stütze**Winddruck Bereich A - C $0,46 \text{ kN/m}^2$ $b \leq 0,80 \text{ m}$ Windsog Bereich A $-0,76 \text{ kN/m}^2$ $b \leq 0,80 \text{ m}$ **$W_D = 0,4 \text{ kN/m}$** **$W_S = -0,7 \text{ kN/m}$** **Anpralllast der Feuerwehr**LKW Anprallhöhe $h = 1,25 \text{ m}$ (ab OK Gelände) **$H = 100 \text{ kN}$** (mit LKW befahrenen Hofflächen)

Position: S-04 Stütze am Vordach im Eingangsbereich

Stahlbetonstütze B5 01/2019/F (FRILO R-2024-2/P03)

PENDELSTÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
E = 31000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



KNOTEN - LASTEN :									
LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG Zus Alt
1	2	70.00	.	.	.	.	.	.	.
		15.00	.	.	.	.	.	.	E
2	2	5.00	.	.	.	.	.	.	J
		9.62	(Eigengewicht)						

STAB - LASTEN :							
LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang (m)
3	.	Gleichlast	y	1.10	1.10	.00	3.50
4	.	Einzellast	y	100.00		1.65	

Einwirkungen:					
Nr	KI	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00
O		außergewöhnliche Lasten	1.00	1.00	1.00

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 3.01e-9
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline
 berücksichtigt.
 $\phi_{\text{eff}} = \phi_0 * M_0 / M_{\text{ed}}$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

erf As = 31.40 cm² (Tragsicherheit)
 erf As = 31.42 cm² (Brandschutz R 30)

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 4 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
	g J	g J	g I	g I	g I	g I	g E	g O	g O	g E	g E
1	x	x	.	x	x	.	x	.	.	x	x
2	x	x	.	x	x	.	x	.	.	.	x
3	x	.	x	x	x	x	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	x	x	x	.	x	x	.
			(a)		(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	
					(*)	(*)	(*)		(*)	(*)	

a) ohne KSNW weil: $\lambda < \lambda_{\text{lim}}$ Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$ Außergewöhnliche (*): $\gamma_C = 1.30$ $\gamma_S = 1.00$

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

 $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\phi_{\text{eff}} = 2.05$

Bemessungswerte LfKom = 1 in : y-Richtung z-Richtung

System		unverschieblich
Knicklänge	sk =	3.50 3.50 m
Schlankheit	$\lambda =$	60.6 22.0
Normalkraft	N =	-137.49 -137.49 kN
bezogene Normalkraft	n =	-.09 -.09
Schnittmoment	h = 1.75 m, M =	1.52 0.00 kNm
Planmäßige Ausmitte	e = M / N =	1.10 0.00 cm
Bezogene Ausmitte	e/b und e/d =	0.0551 0.0000
Ungewollte Ausmitte	ei =	0.87 0.87 cm
Verschiebung Th.2.Ord.	e2 =	0.10 0.01 cm
Bemessungsmoment	M bem =	2.85 1.21 kNm

Bewehrung tot $\omega = .8761$
 $\rho = 2.85$ %
 erf As = 31.40 cm²

Der Kriecheinfluß wird nach EN 1992-1-1 5.8.4 berücksichtigt.

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

4-seitig beflammt.
 Temperatur im Schwerpunkt der Bewehrung: 212 Grad $f_{yk,F} = 90\%$
 Der Nachweis wird mit der 'häufigen' Kombination geführt.
 Schiefstellung begrenzt auf $\leq 1/500$
 Stützenfuß und -kopf volleingespannt gerechnet
 Temperaturprofil mit FL-FEM gerechnet: Version 1.3.1.0
 $\alpha = 25.00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
 $\alpha_{\text{Aussen}} = 5.00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

Emissionsbeiwert = 0.70
 Feuchte Beton = 3.00 %
 Leitfähigkeit Beton obere Grenze
 Rohdichte = 2400 kg/m³
 Elementgröße = 0.60 cm
 Betonzuschlag quarzhaltig, Betonstahl kaltverformt
 Grenzwert für Abbruch der Iteration: Eta_{Ki} = 1.10 vorh. Eta_{Ki} = 73.70

Bei $\rho < 2\%$ gilt: $\text{effEI} = \text{effEI} \cdot \rho / 0.02$.

Der Nachweis wird mit Berücksichtigung der thermischen Dehnung geführt.
 Zusatziteration von eff EI bis $N < -779 \text{ kN}$ und $M > 6.47 \text{ kNm}$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
11	3.500	-93.1	.00	.00	0.029	0.32*	31.42
11	2.917	-93.1	.00	.00	0.029	0.32*	31.42
11	2.333	-93.1	.00	.00	0.029	0.32*	31.42
11	1.750	-93.1	.00	.00	0.029	0.32*	31.42
11	1.650	-93.1	.00	.00	0.029	0.32*	31.42
11	1.167	-93.1	.00	.00	0.029	0.32*	31.42
11	.583	-93.1	.00	.00	0.029	0.32*	31.42
11	.000	-93.1	.00	.00	0.029	0.32*	31.42

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
11	3.500	-93.1	.08	.08	0.029	0.32*	31.42
11	2.917	-93.1	.04	.04	0.029	0.32*	31.42
11	2.333	-93.1	-.04	-.04	0.029	0.32*	31.42
11	1.750	-93.1	-.08	-.08	0.029	0.32*	31.42
11	1.650	-93.1	-.08	-.08	0.029	0.32*	31.42
11	1.167	-93.1	-.04	-.04	0.029	0.32*	31.42
11	.583	-93.1	.04	.04	0.029	0.32*	31.42
11	.000	-93.1	.08	.08	0.029	0.32*	31.42

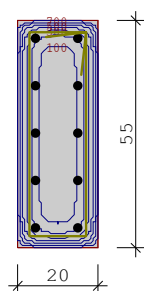
* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.500	-92.6	-.08	-.08	2.856	31.42	31.42
1	2.917	-92.6	-.04	-.04	2.856	31.42	31.42
1	2.333	-92.6	.04	.04	2.856	31.42	31.42
1	1.750	-92.6	.08	.08	2.856	31.42	31.42
1	1.650	-92.6	.08	.08	2.856	31.42	31.42
1	1.167	-92.6	.04	.04	2.856	31.42	31.42
1	.583	-92.6	-.04	-.04	2.856	31.42	31.42
1	.000	-92.6	-.08	-.08	2.856	31.42	31.42

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.		d (mm)	Af (cm ²)	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	f _{yk} (%)
1	1	20	3.1	5.2	22.7	212	90
	2	20	3.1	5.2	11.4	127	90
	3	20	3.1	5.2	0.0	127	90
	4	20	3.1	5.2	-22.7	212	90
	5	20	3.1	5.2	-11.4	127	90
	6	20	3.1	-5.2	22.7	212	90
	7	20	3.1	-5.2	11.4	127	90
	8	20	3.1	-5.2	0.0	127	90
	9	20	3.1	-5.2	-22.7	212	90
	10	20	3.1	-5.2	-11.4	127	90

 vorh As = 31.42 cm² Umfang


Bügel d = 8 mm

Betondeckung: c1 = 3.0 cm

Bewehrungslage: b1 = 4.8 cm

d1 = 4.8 cm

 Bemessung kalt: erf As = 31.40 cm²

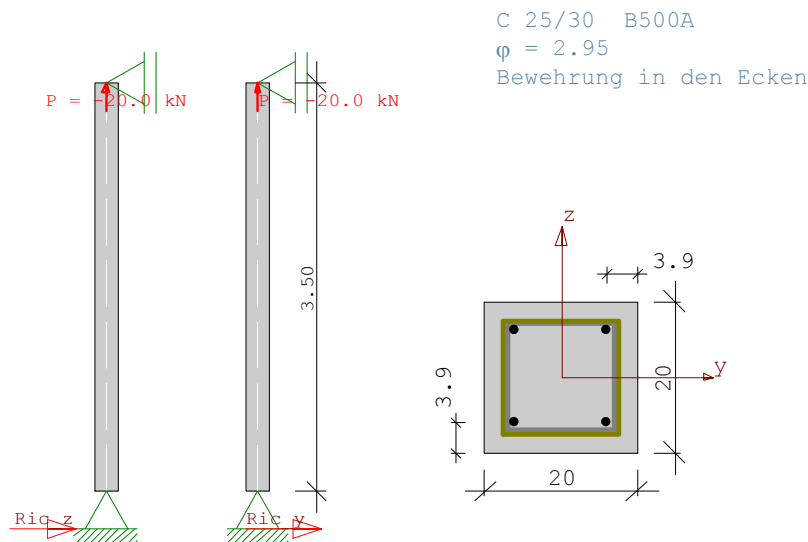
 heiss: erf As = 31.42 cm²

5.10 Position: S-05 konstruktive Zugstütze in Achse A/4

Stahlbetonstütze B5 01/2019/F (FRILO R-2024-2/P02)

PENDELSTÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
E = 31000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



1 Mcry = 3.42 kNm Mcrz = 3.42 kNm

KNOTEN - LASTEN :

LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Zus	Alt
1	2	-20.00 3.50 (Eigengewicht )	.	.	.	.	.	.	A	.	p

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 0.00e+0
Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
Bei n > -0.10 : eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
φeff = φ0 * M0/Med (M0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.15 abgemindert.
Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

erf As = .58 cm² (Tragsicherheit)
erf As = 4.52 cm² (Brandschutz R 30)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
2	1	3.50	3.50	60.6	60.6	.00	.00	.00
λ_{lim} : EN 1992-1-1				.0	.0			

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich:
Maßgebender Lastfall ohne Druckkräfte.

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
2	3.500	26.5*	.00	.00	0.145	0.58	4.52
2	2.917	26.5*	.00	.00	0.145	0.58	4.52
2	2.333	26.5*	.00	.00	0.145	0.58	4.52
2	1.750	26.5*	.00	.00	0.145	0.58	4.52
2	1.167	26.5*	.00	.00	0.145	0.58	4.52
2	.583	26.5*	.00	.00	0.145	0.58	4.52
2	.000	26.5*	.00	.00	0.145	0.58	4.52

* bei Nd $\rightarrow \gamma_G = 1.0$ ist massgebend.

Knicksicherheitsnachweis nicht maßgebend

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

4-seitig beflammt.

Temperatur im Schwerpunkt der Bewehrung: 295 Grad $f_{yk,F} = 90\%$

Der Nachweis wird mit der 'häufigen' Kombination geführt.

Schiefstellung begrenzt auf $\leq 1/500$

Temperaturprofil mit FL-FEM gerechnet: Version 1.3.1.0

Alpha = 25.00 W/(m²*K)

AlphaAussen = 5.00 W/(m²*K)

Emissionsbeiwert = 0.70

Feuchte Beton = 3.00 %

Leitfähigkeit Beton obere Grenze

Rohdichte = 2400 kg/m³

Elementgröße = 0.60 cm

Betonzuschlag quarzhaltig, Betonstahl kaltverformt

Grenzwert für Abbruch der Iteration: $\eta_{Ki} = 1.10$ vorh. $\eta_{Ki} = 58.06$

Bei $\rho < 2\%$ gilt: $effEI = effEI * \rho / 0.02$.

Der Nachweis wird mit Berücksichtigung der thermischen Dehnung geführt.

Zusatziteration von eff EI bis $N < -283$ kN und $M > 1.14$ kNm

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
2	3.500	6.5	.00	.00	0.040	0.16	4.52
2	2.917	6.5	.00	.00	0.040	0.16	4.52
2	2.333	6.5	.00	.00	0.040	0.16	4.52
2	1.750	6.5	.00	.00	0.040	0.16	4.52
2	1.167	6.5	.00	.00	0.040	0.16	4.52
2	.583	6.5	.00	.00	0.040	0.16	4.52
2	.000	6.5	.00	.00	0.040	0.16	4.52

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

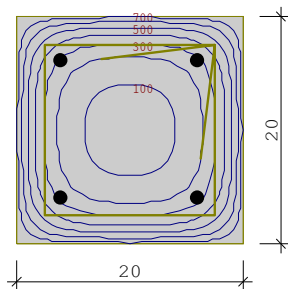
Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
2	3.500	6.5	.00	.00	0.036	0.16	4.52
2	2.917	6.5	.00	.00	0.036	0.16	4.52
2	2.333	6.5	.00	.00	0.036	0.16	4.52
2	1.750	6.5	.00	.00	0.036	0.16	4.52
2	1.167	6.5	.00	.00	0.036	0.16	4.52
2	.583	6.5	.00	.00	0.036	0.16	4.52
2	.000	6.5	.00	.00	0.036	0.16	4.52

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.500	-3.5	.00	.00	1.130	4.52	4.52
1	2.917	-3.5	.01	.01	1.130	4.52	4.52
1	2.333	-3.5	.01	.01	1.130	4.52	4.52
1	1.750	-3.5	.01	.01	1.130	4.52	4.52
1	1.167	-3.5	.01	.01	1.130	4.52	4.52
1	.583	-3.5	.01	.01	1.130	4.52	4.52
1	.000	-3.5	.00	.00	1.130	4.52	4.52

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.	d (mm)	Af (cm ²)	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	fyk (%)
1	12	1.1	6.1	6.1	295	90
2	12	1.1	6.1	-6.1	295	90
3	12	1.1	-6.1	6.1	295	90
4	12	1.1	-6.1	-6.1	295	90
vorh As = 4.52 cm ² Umfang						



Bügel d = 8 mm

Betondeckung: c1 = 2.5 cm

Bewehrungslage: b1 = 3.9 cm

d1 = 3.9 cm

 Bemessung kalt: erf As = 0.58 cm²

 heiss: erf As = 4.52 cm²

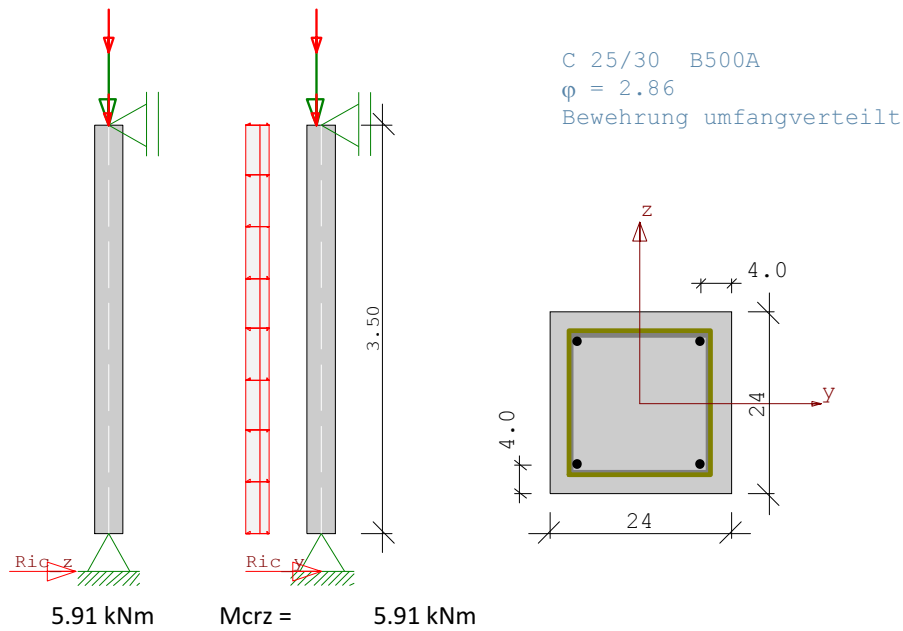
S-06**Außenstütze am Eingang Achse B****Bauteildicke** $b/h = 24/24 \quad h \leq 3,20 \text{ m}$ **Betondeckung** erf. nom $c = 1,5 + 1,0 \text{ cm} = 2,50 \text{ cm}$
gewählt: **nom $c \geq 2,5 \text{ cm}$** **Beton (gewählt)** **C25/30****Lastzusammenstellung****Stützeigenlast** wird vom Programm automatisch berücksichtigt**Last aus Erdgeschossdecke (Dachdecke) Pos. D-EG**Ständige Last – LF 1 $G = 70,6 \text{ kN}$ **$G \approx 75,0 \text{ kN}$** Verkehrslast – LFK 5 $P = 19,4 \text{ kN}$ **$P \approx 20,0 \text{ kN}$** Schnee – LFK 6 $S = 10,1 \text{ kN}$ **$P \approx 10,0 \text{ kN}$** **Windlast - Stütze**Winddruck Bereich A - C $0,46 \text{ kN/m}^2 \quad b = 0,80 \text{ m}$ **$W_D = 0,4 \text{ kN/m}$** Windsog Bereich A $-0,76 \text{ kN/m}^2 \quad b = 0,80 \text{ m}$ **$W_S = -0,7 \text{ kN/m}$**

Position: S-06 Außenstütze am Eingang Achse B

Stahlbetonstütze B5 01/2019/F (FRILO R-2024-2/P03)

PENDELSTÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
E = 31000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



KNOTEN - LASTEN :											
LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Zus	Alt
1	2	75.00	-5.0	.	.	.	.	.	.	.	g
		20.00	-5.0	.	.	.	.	.	A	.	p
2	2	10.00	-5.0	.	.	.	.	.	J	.	p
		5.04	(Eigengewicht)								

STAB - LASTEN :											
LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang (m)	EWG	Zus	Alt	
3	.	Gleichlast	y	.40	.40	.00	3.50	I	0	1	p
4	.	Gleichlast	y	-.70	-.70	.00	3.50	I	0	1	p

Einwirkungen:							
Nr	KI	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ	
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50	
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50	
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50	

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 7.25e-7

Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6

Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5

Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.

Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)

Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.

 $\phi_{\text{eff}} = \phi_0 * M_0 / M_{\text{ed}}$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit e_i)

Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.98 abgemindert.

Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

erf As = 4.52 cm² (Tragsicherheit)**erf As = 4.52 cm² (Brandschutz R 30)**

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 4 Lasten Kombi_D

Lf-Komb K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8

	g	g	g	g	g	g	g	g
	A	A		I	I	I	A	I
1	x	x	.	x	.	.	x	x
2	x	x	.	x	.	.	.	x
3	.	x	.	x	.	x	.	.
4	.	.	.	.	x	.	.	x

Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

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

 $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\phi_{\text{eff}} = 1.73$

Bemessungswerte LfKom = 1 in : y-Richtung z-Richtung

System		unverschieblich
Knicklänge	sk =	3.50 3.50 m
Schlankheit	$\lambda =$	50.5 50.5
Normalkraft	N =	-145.55 -145.55 kN
bezogene Normalkraft	n =	-.18 -.18
Schnittmoment	h = 3.50 m, M =	6.94 0.00 kNm
Planmässige Ausmitte	e = M / N =	4.77 0.00 cm
Bezogene Ausmitte	e/b und e/d =	0.1986 0.0000
Ungewollte Ausmitte	ei =	0.87 0.87 cm
Verschiebung Th.2.Ord.	e2 =	0.00 0.00 cm
Bemessungsmoment	M bem =	6.94 0.00 kNm
Bewehrung	tot $\omega =$	.2408
	$\rho =$	.78 %
	erf As =	4.52 cm ²

Der Kriecheinfluß wird nach EN 1992-1-1 5.8.4 berücksichtigt.

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

4-seitig beflammt.

Temperatur im Schwerpunkt der Bewehrung: 294 Grad $f_{yk,F} = 90\%$

Der Nachweis wird mit der 'häufigen' Kombination geführt.

Schiefstellung begrenzt auf $\leq 1/500$

Stützenfuß und -kopf volleingespannt gerechnet

Temperaturprofil mit FL-FEM gerechnet: Version 1.3.1.0

Alpha = 25.00 W/(m²*K)AlphaAussen = 5.00 W/(m²*K)

Emissionsbeiwert = 0.70

Feuchte Beton = 3.00 %

Leitfähigkeit Beton obere Grenze

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010Rohdichte = 2400 kg/m³

Elementgröße = 0.60 cm

Betonzuschlag quarzhaltig, Betonstahl kaltverformt

Grenzwert für Abbruch der Iteration: Eta_Ki = 1.10 vorh. Eta_Ki = 14.70

Bei Rho < 2% gilt: effEI = effEI * Rho / 0.02.

Der Nachweis wird mit Berücksichtigung der thermischen Dehnung geführt.

Zusatziteration von eff EI bis N < -408 kN und M > 1.96 kNm

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.500	-90.0	.00	.00	0.054	0.31*	4.52
1	2.917	-90.0	.00	.00	0.054	0.31*	4.52
1	2.333	-90.0	.00	.00	0.054	0.31*	4.52
1	1.750	-90.0	.00	.00	0.054	0.31*	4.52
1	1.167	-90.0	.00	.00	0.054	0.31*	4.52
1	.583	-90.0	.00	.00	0.054	0.31*	4.52
1	.000	-90.0	.00	.00	0.054	0.31*	4.52

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.500	-90.0	.08	.08	0.054	0.31*	4.52
1	2.917	-90.0	.04	.04	0.054	0.31*	4.52
1	2.333	-90.0	-.04	.04	0.054	0.31*	4.52
1	1.750	-90.0	-.08	.08	0.054	0.31*	4.52
1	1.167	-90.0	-.04	.04	0.054	0.31*	4.52
1	.583	-90.0	.04	-.04	0.054	0.31*	4.52
1	.000	-90.0	.08	-.08	0.054	0.31*	4.52

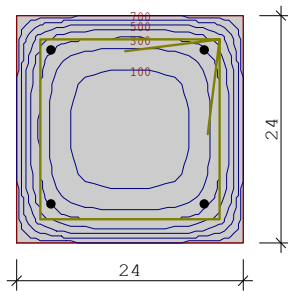
* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.500	-90.0	-.08	.08	0.785	4.52	4.52
1	2.917	-90.0	-.04	.04	0.785	4.52	4.52
1	2.333	-90.0	.04	-.04	0.785	4.52	4.52
1	1.750	-90.0	.08	-.08	0.785	4.52	4.52
1	1.167	-90.0	.04	-.04	0.785	4.52	4.52
1	.583	-90.0	-.04	.04	0.785	4.52	4.52
1	.000	-90.0	-.08	.08	0.785	4.52	4.52

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.		d (mm)	Af (cm2)	y1 (cm)	z1	T (°)	fyk (%)
1	1	12	1.1	8.1	8.1	294	90
	2	12	1.1	-8.1	8.1	294	90
	3	12	1.1	8.1	-8.1	294	90
	4	12	1.1	-8.1	-8.1	294	90
vorh As		=	4.52	cm2 Umfang			



Bügel $d = 8 \text{ mm}$

Betondeckung: $c_1 = 2.5 \text{ cm}$

Bewehrungslage: $b_1 = 3.9 \text{ cm}$

$d_1 = 3.9 \text{ cm}$

Bemessung kalt: erf $A_s = 4.52 \text{ cm}^2$

heiss: erf $A_s = 4.52 \text{ cm}^2$

6. Wände

6.1 Position: W-01 Hallengiebelwand Achse 1 mit Sportgeräten

W-01 Außenwand der Halle in Achse 1

Bauteildicke **d = 35cm**

Betondeckung erf. nom $c = 1,5 + 1,0 \text{ cm} = 2,50 \text{ cm}$
gewählt: **nom $c \geq 2,5 \text{ cm}$**

Beton (gewählt) **C25/30**

Lastzusammenstellung

Wandeigenlast wird vom Programm automatisch berücksichtigt
Fassade $b = 1,0\text{m}$ $1,00 * 1,0 * 8,35 = 8,35 \approx 8,5 \text{ kN}$

Dachlasten aus Pos. DD-01-LWL	ständige Last	$g = 1,5 \approx 1,5 \text{ kN/m}$
	Verkehrslasten	$p_1 = 4,1 \approx 4,5 \text{ kN/m}$
	Wind	$w = 1,1 \approx 1,5 \text{ kN/m}$
	Schnee	$s = 1,0 \approx 1,0 \text{ kN/m}$

Windlast

Windlast - Wand

Winddruck	Bereich A - C	$0,46 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00\text{m}$	$W_D = 0,46 \text{ kN/m}$
Windsog	Bereich B - C	$-0,51 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00\text{m}$	$W_S = -0,51 \text{ kN/m}$
	Bereich A	$-0,76 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00\text{m}$	$W_S = -0,76 \text{ kN/m}$

Windlast - Attika

Winddruck	Bereich D	$0,76 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00\text{m}$	$W_D = 0,76 \text{ kN/m}$
	Bereich C	$0,89 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00\text{m}$	$W_D = 0,89 \text{ kN/m}$
	Bereich A - B	$1,14 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00\text{m}$	$W_D = 1,14 \text{ kN/m}$
Windsog	Bereich D	$-0,76 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00\text{m}$	$W_S = -0,76 \text{ kN/m}$
	Bereich C	$-0,89 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00\text{m}$	$W_S = -0,89 \text{ kN/m}$
	Bereich A - B	$-1,14 \text{ kN/m}^2$ $b = 1,00\text{m}$	$W_S = -1,14 \text{ kN/m}$

Gewählte Wandbewehrung: beidseitig Q636A
Die Wand kann als Ortbetonwand aber auch als Filigranwand ausgeführt werden.

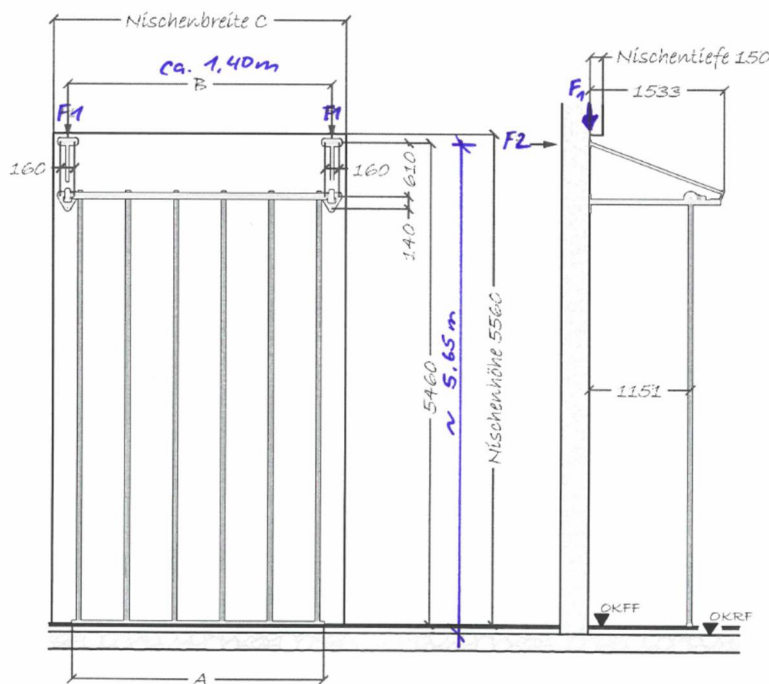
Zusätzliche Lasten aus den Sport-Wandgeräten

Die Lasten werden jeweils auf einen Wandstreifen von 1,0m breite angesetzt.

Weil der Hersteller noch nicht feststeht, werden die notwendigen Lasten gemäß DIN 18032-6 berücksichtigt.

Lasten nach DIN 18032-6

Kletterstangen



Lastannahmen pro
obere Konsole:

F1=7500 N

F2=1000 N

Bauseitige Vorkehrung zum
Geräteeinbau nach DIN 18032!
Lasten nach DIN 18032/6 und
DIN 7911-3

Kletterstangenanlage

MPS	A	B	C
3-fach	1245	1380	1700
4-fach	1780	1920	2240
5-fach	2320	2460	2780
6-fach	2870	3000	3320

KNOTEN - LASTEN :									
LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG Zus Alt
1	3	1.50	20.0	.	.	.	.	.	.
		4.50	20.0	.	.	.	.	E	.
2	3	2.50	20.0	.	.	.	.	I	1 0
3	2	8.50	-27.0	.	.	.	.	.	.
		73.50	(Eigengewicht)						

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang EWG	Zus	Alt
4	.	Trapezlast	y	.46	.46	.00	7.20 I	1	0 p
5	.	Trapezlast	y	1.14	1.14	7.20	1.20 I	1	0 p
6	.	Trapezlast	y	-.76	-.76	.00	7.20 I	2	0 p
7	.	Trapezlast	y	-1.14	-1.14	7.20	1.20 I	2	0 p

Last Nr. 1 aus: DD-01
 Last Nr. 2 aus: DD-01
 Last Nr. 3 aus: Fassade
 Last Nr. 4 aus:: Wd
 Last Nr. 5 aus:: Wd
 Last Nr. 6 aus:: Ws
 Last Nr. 7 aus:: Ws

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit $G_{kn} = 7.30e-6$
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit e_i)
 Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.49 abgemindert.
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> $K_{Fi} = 1.0$ (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	3	26.87	26.87	265.7	93.0	4.64	4.64	1.87
1	2	15.30	15.30	151.3	52.9	2.64	2.64	1.87
1	1	11.47	11.47	113.4	39.7	1.98	1.98	1.87

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 7 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4
	g	g	g	g
	I	I	I	I
1	x	.	x	x
2	x	.	.	x
3	.	.	.	.
4	x	.	.	x
5	x	.	.	x
6	.	x	x	.
7	.	x	x	.

Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-22.4	.00	.00	0.002	0.08*	9.42
1	8.083	-22.4	.00	-.09	0.002	0.08*	9.42
1	7.767	-22.4	.00	-.34	0.002	0.08*	9.42
1	7.450	-22.4	.00	-.77	0.002	0.08*	9.42
1	7.133	-22.4	.00	-1.37	0.002	0.08*	9.42
2	6.817	-22.4	.00	2.10	0.002	0.08*	9.42
1	6.500	-22.4	.00	-2.84	0.002	0.08*	9.42
1	6.500	-69.2	.00	-5.34	0.007	0.24*	9.42
1	6.017	-69.2	.00	-6.65	0.007	0.24*	9.42
1	5.533	-69.2	.00	-8.12	0.007	0.24*	9.42
1	5.050	-69.2	.00	-9.74	0.007	0.24*	9.42
2	4.567	-43.5*	.00	10.29	0.011	0.37	9.42
2	4.083	-43.5*	.00	12.87	0.020	0.71	9.42
2	3.600	-43.5*	.00	15.71	0.031	1.09	9.42
2	3.600	-83.5*	.00	18.00	0.014	0.51	11.30
2	3.000	-83.5*	.00	21.90	0.029	1.03	11.30
2	2.400	-83.5*	.00	26.21	0.046	1.61	11.30
2	1.800	-83.5*	.00	30.93	0.064	2.24	11.30
2	1.200	-83.5*	.00	36.06	0.085	2.96	11.30
2	.600	-83.5*	.00	41.60	0.107	3.76	11.30
2	.000	-83.5*	.00	47.55	0.132	4.62	11.30

* bei Nd $\rightarrow \gamma_G = 1.0$ ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-22.4	.00	.00	0.002	0.08*	9.42
1	8.083	-22.4	.06	-.14	0.002	0.08*	9.42
1	7.767	-22.4	.11	-.45	0.002	0.08*	9.42
1	7.450	-22.4	.17	-.94	0.002	0.08*	9.42
1	7.133	-22.4	.22	-1.59	0.002	0.08*	9.42
2	6.817	-22.4	.26	2.36	0.002	0.08*	9.42
1	6.500	-22.4	.33	-3.17	0.002	0.08*	9.42
1	6.500	-69.2	.33	-5.67	0.007	0.24*	9.42
1	6.017	-69.2	.48	-7.12	0.007	0.24*	9.42
1	5.533	-69.2	.62	-8.74	0.007	0.24*	9.42
1	5.050	-69.2	.76	-10.50	0.007	0.24*	9.42
1	4.567	-69.2	.89	-12.42	0.007	0.24*	9.42
2	4.083	-58.7	.90	13.66	0.014	0.48	9.42
2	3.600	-58.7	1.00	16.60	0.025	0.87	9.42
1	3.600	-123.2	1.13	-13.62	0.012	0.43*	11.30
2	3.000	-112.7	1.16	23.76	0.018	0.63	11.30
2	2.400	-112.7	1.29	28.20	0.035	1.23	11.30
2	1.800	-112.7	1.40	33.03	0.054	1.89	11.30
2	1.200	-112.7	1.48	38.24	0.075	2.62	11.30
2	.600	-112.7	1.53	43.83	0.098	3.43	11.30
2	.000	-112.7	1.54	49.79	0.123	4.30	11.30

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-22.4	.00	.00	0.269	9.42	9.42
1	8.083	-22.4	-.06	-.17	0.269	9.42	9.42
1	7.767	-22.4	-.11	-.51	0.269	9.42	9.42
1	7.450	-22.4	-.17	-1.02	0.269	9.42	9.42
1	7.133	-22.4	-.22	-1.70	0.269	9.42	9.42
1	6.817	-22.4	-.28	-2.48	0.269	9.42	9.42
1	6.500	-22.4	-.33	-3.33	0.269	9.42	9.42
1	6.500	-69.2	-.33	-5.83	0.269	9.42	9.42
1	6.017	-69.2	-.48	-7.40	0.269	9.42	9.42
1	5.533	-69.2	-.62	-9.13	0.269	9.42	9.42
1	5.050	-69.2	-.76	-11.01	0.269	9.42	9.42
1	4.567	-69.2	-.89	-13.03	0.269	9.42	9.42
1	4.083	-69.2	-1.02	-15.21	0.269	9.42	9.42
1	3.600	-69.2	-1.13	-17.53	0.269	9.42	9.42
1	3.600	-123.2	-1.13	-14.43	0.323	11.30	11.30
1	3.000	-123.2	-1.31	-17.63	0.323	11.30	11.30
1	2.400	-123.2	-1.46	-21.04	0.323	11.30	11.30
1	1.800	-123.2	-1.58	-24.63	0.323	11.30	11.30
1	1.200	-123.2	-1.66	-28.42	0.323	11.30	11.30
1	.600	-123.2	-1.72	-32.37	0.323	11.30	11.30
1	.000	-123.2	-1.74	-36.50	0.323	11.30	11.30

AUFLAGER: Kräfte und Momente für ständige Lasten: γ -fach

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
1	112.7	.0	-2.7	.0	.0

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ -fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1 #	83.5	-10.3	-47.5	.0	.0	2
#	90.2	-10.3	-46.2	.0	.0	3
#	94.0	7.0	34.0	.0	.0	1
	112.7	-10.3	-48.2	.0	.0	2
	123.2	7.0	33.3	.0	.0	1
#: $\gamma_G = 1.00$						

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ -fache Lasten mit ea Th. 2.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1	112.7	-10.3	-51.8	.0	1.6	2
	112.7	-10.3	-51.8	.0	-1.6	2
	119.5	-10.3	-47.0	.0	-1.7	3
	123.2	7.0	36.5	.0	1.7	1
	123.2	7.0	32.9	.0	-1.7	1
	123.2	7.0	36.5	.0	-1.7	1

AUFLAGER: Kräfte und Momente 1-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1	83.5	-6.8	-32.4	.0	.0	2
	88.0	-6.8	-31.5	.0	.0	3
	90.5	4.7	22.0	.0	.0	1

AUFLAGER: Kräfte und Momente je Lastfall

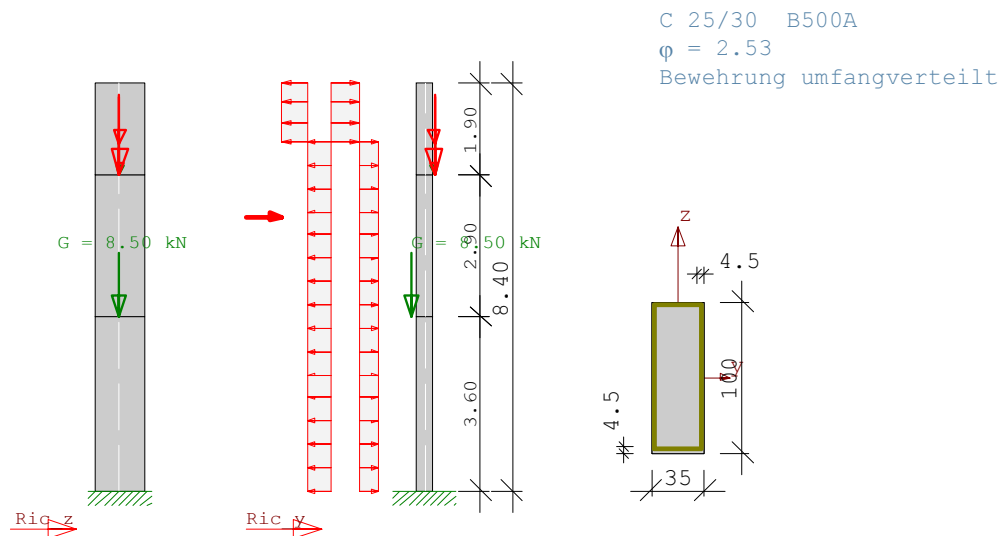
Knoten Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	LfNr
1	83.5	0.0	-2.0	0.0	0.0	g	g
1	2.5	4.7	23.1	0.0	0.0	I	2 4 5
1	0.0	-6.8	-30.4	0.0	0.0	I	6 7
1	4.5	0.0	0.9	0.0	0.0	E	1

Position: W-01-SP Hallen-Giebelwand Achse 1 mit Sportgerät (Kletterstange)

Stahlbetonstütze B5 01/2019/F (FRILO R-2024-2/P02)

STÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
E = 31000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



mit Zusatzlast aus Kletterstangenanlage (KSA)

$$F1 = 2 \times 7,5 = 15,0 \text{ kN}$$
$$F2 = 2 \times 1,0 = 2,0 \text{ kN}$$

MATERIAL: C 25/30 B500A φ = 2.53

SYSTEM:	Stab Nr.	h (m)	by (cm)	dz (cm)	b1 (cm)	d1 (cm)	vorh As (cm ²)	erf As (cm ²)
unten	3	1.90	35.0	100.0	4.5	4.5	9.42	9.42
	2	2.90	35.0	100.0	4.5	4.5	9.42	9.42
	1	3.60	35.0	100.0	4.5	4.5	11.30	11.30

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch				(kN/m , kNm)	
Art	Knoten Nr.	y-Richtung (kN/m)	um z-Achse (kNm)	z-Richtung (kN/m)	um y-Achse (kNm)
Fuss	1	-1	-1	-1	-1

1	Mcry =	149.62 kNm	Mcrz =	52.37 kNm
2	Mcry =	149.62 kNm	Mcrz =	52.37 kNm
3	Mcry =	149.62 kNm	Mcrz =	52.37 kNm

KNOTEN - LASTEN :

LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	EWG	Zus	Alt
1	3	1.50	20.0	.	.	.	.	.	.	.	g
		4.50	20.0	.	.	.	.	.	E	.	p
2	3	2.50	20.0	.	.	.	.	.	I	1	0 p
3	2	8.50	-27.0	.	.	.	.	.	.	.	g
4	3	15.00	20.0	.	.	.	.	.	B	.	p
		73.50	(Eigengewicht)								

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang (m)	EWG	Zus	Alt
5	.	Trapezlast	y	.46	.46	.00	7.20	I	1	0 p
6	.	Trapezlast	y	1.14	1.14	7.20	1.20	I	1	0 p
7	.	Trapezlast	y	-.76	-.76	.00	7.20	I	2	0 p
8	.	Trapezlast	y	-1.14	-1.14	7.20	1.20	I	2	0 p
9	2	Einzellast	y	2.00		2.05		B	.	p

Last Nr. 1 aus: DD-01

Last Nr. 2 aus: DD-01

Last Nr. 3 aus: Fassade

Last Nr. 4 aus: KSA

Last Nr. 5 aus:: Wd

Last Nr. 6 aus:: Wd

Last Nr. 7 aus:: Ws

Last Nr. 8 aus:: Ws

Last Nr. 9 aus:: KSA

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
B	1	Büros	0.70	0.50	0.30	1.50
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 9.61e-6

Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6

Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5

Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.

Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)

Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.

 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)

Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.49 abgemindert.

Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf- Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	3	29.66	29.66	293.2	102.6	5.12	5.12	1.87
1	2	14.79	14.79	146.2	51.2	2.55	2.55	1.87
1	1	11.70	11.70	115.7	40.5	2.02	2.02	1.87

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 9 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	g B	g I	g I	g I	g I	g I
1	x	x	.	x	x	.
2	x	x	.	.	x	x
3	.	.	.	.	.	.
4	x	x	.	x	x	.
5	x	x	.	.	x	x
6	x	x	.	.	x	x
7	.	.	x	x	.	.
8	.	.	x	x	.	.
9	x	x	.	.	x	x

Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-22.4	.00	.00	0.002	0.08*	9.42
1	8.083	-22.4	.00	-.05	0.002	0.08*	9.42
1	7.767	-22.4	.00	-.21	0.002	0.08*	9.42
2	7.450	-22.4	.00	-.77	0.002	0.08*	9.42
3	7.133	-22.4	.00	1.37	0.002	0.08*	9.42
3	6.817	-22.4	.00	2.10	0.002	0.08*	9.42
3	6.500	-22.4	.00	2.95	0.002	0.08*	9.42
1	6.500	-90.2	.00	-8.41	0.009	0.31*	9.42
1	6.017	-90.2	.00	-9.19	0.009	0.31*	9.42
1	5.650	-90.2	.00	-9.85	0.009	0.31*	9.42
1	5.533	-90.2	.00	-10.42	0.009	0.31*	9.42
1	5.050	-90.2	.00	-12.85	0.009	0.31*	9.42
2	4.567	-69.7*	.00	-16.85	0.019	0.66	9.42
2	4.083	-69.7*	.00	-19.82	0.030	1.05	9.42
2	3.600	-69.7*	.00	-22.94	0.042	1.47	9.42
3	3.600	-83.5*	.00	18.00	0.014	0.51	11.30
3	3.000	-83.5*	.00	21.90	0.029	1.03	11.30
3	2.400	-83.5*	.00	26.21	0.046	1.61	11.30
3	1.800	-83.5*	.00	30.93	0.064	2.24	11.30
3	1.200	-83.5*	.00	36.06	0.085	2.96	11.30
3	.600	-83.5*	.00	41.60	0.107	3.76	11.30
3	.000	-83.5*	.00	47.55	0.132	4.62	11.30

* bei Nd $\rightarrow \gamma_G = 1.0$ ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-22.4	.00	.00	0.002	0.08*	9.42
1	8.083	-22.4	.06	-.11	0.002	0.08*	9.42
1	7.767	-22.4	.12	-.33	0.002	0.08*	9.42
2	7.450	-22.4	.18	-.95	0.002	0.08*	9.42
3	7.133	-22.4	.21	1.58	0.002	0.08*	9.42
3	6.817	-22.4	.26	2.36	0.002	0.08*	9.42
3	6.500	-22.4	.31	3.26	0.002	0.08*	9.42
1	6.500	-90.2	.37	-8.77	0.009	0.31*	9.42
1	6.017	-90.2	.55	-9.74	0.009	0.31*	9.42
1	5.650	-90.2	.69	-10.54	0.009	0.31*	9.42
1	5.533	-90.2	.73	-11.15	0.009	0.31*	9.42

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
2	5.050	-69.7	.69	-14.74	0.011	0.38	9.42
2	4.567	-69.7	.82	-17.67	0.022	0.77	9.42
2	4.083	-69.7	.94	-20.76	0.034	1.18	9.42
2	3.600	-69.7	1.05	-23.99	0.046	1.61	9.42
1	3.600	-144.2	1.37	-18.98	0.014	0.50*	11.30
2	3.000	-109.7	1.21	-25.96	0.028	0.99	11.30
2	2.400	-109.7	1.34	-30.45	0.046	1.60	11.30
2	1.800	-109.7	1.45	-35.16	0.064	2.25	11.30
2	1.200	-109.7	1.53	-40.09	0.084	2.95	11.30
2	.600	-109.7	1.58	-45.24	0.106	3.70	11.30
2	.000	-109.7	1.59	-50.60	0.128	4.49	11.30

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-22.4	.00	.00	0.269	9.42	9.42
1	8.083	-22.4	-.06	-.15	0.269	9.42	9.42
1	7.767	-22.4	-.12	-.40	0.269	9.42	9.42
1	7.450	-22.4	-.18	-.75	0.269	9.42	9.42
1	7.133	-22.4	-.25	-1.21	0.269	9.42	9.42
1	6.817	-22.4	-.31	-1.72	0.269	9.42	9.42
1	6.500	-22.4	-.37	-2.28	0.269	9.42	9.42
1	6.500	-90.2	-.37	-8.98	0.269	9.42	9.42
1	6.017	-90.2	-.55	-10.16	0.269	9.42	9.42
1	5.650	-90.2	-.69	-11.11	0.269	9.42	9.42
1	5.533	-90.2	-.73	-11.78	0.269	9.42	9.42
1	5.050	-90.2	-.91	-14.58	0.269	9.42	9.42
1	4.567	-90.2	-1.07	-17.45	0.269	9.42	9.42
1	4.083	-90.2	-1.23	-20.41	0.269	9.42	9.42
1	3.600	-90.2	-1.38	-23.44	0.269	9.42	9.42
1	3.600	-144.2	-1.38	-20.34	0.323	11.30	11.30
1	3.000	-144.2	-1.59	-24.35	0.323	11.30	11.30
1	2.400	-144.2	-1.76	-28.44	0.323	11.30	11.30
1	1.800	-144.2	-1.91	-32.60	0.323	11.30	11.30
1	1.200	-144.2	-2.01	-36.82	0.323	11.30	11.30
1	.600	-144.2	-2.08	-41.10	0.323	11.30	11.30
1	.000	-144.2	-2.10	-45.41	0.323	11.30	11.30

AUFLAGER: Kräfte und Momente für ständige Lasten: γ -fach

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
1	112.7	.0	-2.7	.0	.0

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ -fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1 #	83.5	-10.3	-47.5	.0	.0	3
#	87.2	9.1	44.5	.0	.0	6
#	106.0	-10.3	-43.0	.0	.0	4
#	109.7	9.1	49.0	.0	.0	2
	112.7	-10.3	-48.2	.0	.0	3

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ -fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
	116.5	9.1	43.8	.0	.0	6
	144.2	7.2	40.9	.0	.0	1
#:	$\gamma_G = 1.00$					

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ -fache Lasten mit ea Th. 2.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1 #	109.7	9.1	52.9	.0	1.6	2
	112.7	-10.3	-51.8	.0	-1.6	3
	112.7	-10.3	-51.8	.0	1.6	3
#	115.0	7.2	45.2	.0	1.7	1
#	115.0	7.2	45.2	.0	-1.7	1
	135.2	-10.3	-43.6	.0	-1.9	4
	139.0	9.1	48.8	.0	2.0	2
	139.0	9.1	53.2	.0	2.0	2
	139.0	9.1	53.2	.0	-2.0	2
	144.2	7.2	45.4	.0	-2.1	1
	144.2	7.2	45.4	.0	2.1	1
#:	$\gamma_G = 1.00$					

AUFLAGER: Kräfte und Momente 1-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
1	83.5	-6.8	-32.4	.0	.0	3
	86.0	6.7	32.4	.0	.0	6
	103.0	-6.8	-28.5	.0	.0	4
	105.5	6.7	36.3	.0	.0	1

AUFLAGER: Kräfte und Momente je Lastfall

Knoten Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	LfNr
1	83.5	0.0	-2.0	0.0	0.0	g	g
1	2.5	4.7	23.1	0.0	0.0	I	2 5 6
1	0.0	-6.8	-30.4	0.0	0.0	I	7 8
1	4.5	0.0	0.9	0.0	0.0	E	1
1	15.0	0.0	3.0	0.0	0.0	B	4
1	0.0	2.0	11.3	0.0	0.0	B	9

W-02 Außenwand der Halle in Achse 3

Bauteildicke **d = 30cm**

Betondeckung erf. nom $c = 1,5 + 1,0 \text{ cm} = 2,50 \text{ cm}$
gewählt: **nom $c \geq 2,5 \text{ cm}$**

Beton (gewählt) **C25/30**

Lastzusammenstellung

Wandeigenlast wird vom Programm automatisch berücksichtigt

Fassade $b = 1,0\text{m}$ $1,00 * 1,0 * 4,80 = 4,80 \approx 5,0 \text{ kN}$

Dachlasten aus Pos. DD-01-LWL	ständige Last	$g = 1,5 \approx 1,5 \text{ kN/m}$
	Verkehrslasten	ext. Begrünung+PV $p_1 = 4,1 \approx 4,5 \text{ kN/m}$
	Wind	$w = 1,1 \approx 1,5 \text{ kN/m}$
	Schnee	$s = 1,0 \approx 1,0 \text{ kN/m}$

Dachlasten aus Pos. D-EG	ständige Last (LF1)	$g = 17,1 \approx 17,5 \text{ kN/m}$
	Verkehrslasten (LK5)	$p = 5,2 \approx 5,5 \text{ kN/m}$

Windlast

Windlast - Wand

Winddruck	Bereich A - C	$0,46 \text{ kN/m}^2$	$b = 1,00\text{m}$	$W_D = 0,46 \text{ kN/m}$
Windsog	Bereich B - C	$-0,51 \text{ kN/m}^2$	$b = 1,00\text{m}$	$W_S = -0,51 \text{ kN/m}$
	Bereich A	$-0,76 \text{ kN/m}^2$	$b = 1,00\text{m}$	$W_S = -0,76 \text{ kN/m}$

Windlast - Attika

Winddruck	Bereich D	$0,76 \text{ kN/m}^2$	$b = 1,00\text{m}$	$W_D = 0,76 \text{ kN/m}$
	Bereich C	$0,89 \text{ kN/m}^2$	$b = 1,00\text{m}$	$W_D = 0,89 \text{ kN/m}$
	Bereich A - B	$1,14 \text{ kN/m}^2$	$b = 1,00\text{m}$	$W_D = 1,14 \text{ kN/m}$
Windsog	Bereich D	$-0,76 \text{ kN/m}^2$	$b = 1,00\text{m}$	$W_S = -0,76 \text{ kN/m}$
	Bereich C	$-0,89 \text{ kN/m}^2$	$b = 1,00\text{m}$	$W_S = -0,89 \text{ kN/m}$
	Bereich A - B	$-1,14 \text{ kN/m}^2$	$b = 1,00\text{m}$	$W_S = -1,14 \text{ kN/m}$

Derzeit sind keine zusätzlichen Lasten aus Sport-Wandgeräten geplant.

Gewählte Wandbewehrung: **beidseitig Q524A**

Die Wand kann als Ortbetonwand aber auch als Filigranwand ausgeführt werden.

[illegible]

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang EWG	Zus	Alt
5	.	Trapezlast	y	.46	.46	3.60	3.60 I	1	0 p
6	.	Trapezlast	y	1.14	1.14	7.20	1.20 I	1	0 p
7	.	Trapezlast	y	-.76	-.76	3.60	3.60 I	2	0 p
8	.	Trapezlast	y	-1.14	-1.14	7.20	1.20 I	2	0 p

Last Nr. 1 aus: DD-01
 Last Nr. 2 aus: DD-01
 Last Nr. 3 aus: Fassade
 Last Nr. 4 aus: D-EG
 Last Nr. 5 aus:: Wd
 Last Nr. 6 aus:: Wd
 Last Nr. 7 aus:: Ws
 Last Nr. 8 aus:: Ws

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 1.70e-8
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / M_{ed}$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
 Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.14 abgemindert.
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	3	18.50	18.50	213.3	64.0	.00	.00	.00
3	2	9.89	9.89	114.1	34.2	.00	.00	.00
3	1	6.91	6.91	79.7	23.9	.00	.00	.00

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich:

$$\lambda < \lambda_{lim}$$

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 8 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	I	I	I	I	A	I	A	I	I	A
1	x	x	.	.	x	x	x	.	x	.
2	x	x	.	.	x	x	.	.	x	.
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	x	.	x	.	x	x	x	.	x	x
5	.	x	.	.	.	.	.	.	x	.

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 8 Lasten Kombi_D

Lf-Komb	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
6	.	x	.	.	.	.	.	.	x	.
7	x	.	x	x	.	.	.	.	.	.
8	x	.	x	x	.	.	.	.	.	.
	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

a) ohne KSNW weil: $\lambda < \lambda_{lim}$ Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_C = 1.50$ $\gamma_S = 1.15$ $\gamma_G = 1.35 / 1.00$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	8.400	-19.2	.00	.00	0.002	0.07*	7.85
1	8.083	-19.2	.00	.09	0.002	0.07*	7.85
1	7.767	-19.2	.00	.34	0.002	0.07*	7.85
1	7.450	-19.2	.00	.77	0.002	0.07*	7.85
1	7.133	-19.2	.00	1.37	0.002	0.07*	7.85
1	6.817	-19.2	.00	2.10	0.002	0.07*	7.85
3	6.500	-14.3*	.00	2.95	0.004	0.13	7.85
1	6.500	-67.9	.00	2.17	0.008	0.23*	7.85
1	6.017	-67.9	.00	3.68	0.008	0.23*	7.85
1	5.533	-67.9	.00	5.46	0.008	0.23*	7.85
3	5.050	-42.5*	.00	9.02	0.014	0.43	7.85
4	4.567	-42.5*	.00	11.33	0.026	0.78	7.85
3	4.083	-42.5*	.00	13.91	0.039	1.18	7.85
4	3.600	-42.5*	.00	16.75	0.054	1.62	7.85
3	3.600	-92.8*	.00	20.24	0.035	1.06	9.04
4	3.000	-87.0*	.00	16.15	0.018	0.55	9.04
5	2.400	-134.7	.00	2.84	0.015	0.46*	9.04
5	1.800	-134.7	.00	2.13	0.015	0.46*	9.04
5	1.200	-134.7	.00	1.42	0.015	0.46*	9.04
5	.600	-134.7	.00	.71	0.015	0.46*	9.04
5	.000	-134.7	.00	.00	0.015	0.46*	9.04

* bei Nd $\rightarrow \gamma_G = 1.0$ ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

AUFLAGER: Kräfte und Momente für ständige Lasten: γ -fach

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)
2		-1.3		.0	
1	117.5	1.3		.0	

AUFLAGER: Kräfte und Momente γ -fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
2 #		7.7		.0		2
		-12.1		.0		3
1 #	97.5	-3.2		.0		2
	123.2	6.0		.0		3
	134.7	1.2		.0		5
#:	$\gamma_G = 1.00$					

AUFLAGER: Kräfte und Momente 1-fache Lasten ohne ea Th. 1.O.

Knoten Nr.	AV (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	Lf-Komb
2		-8.2		.0		3
		4.8		.0		2
1	92.5	4.1		.0		3
	94.0	-1.8		.0		2
	99.5	3.8		.0		1

AUFLAGER: Kräfte und Momente je Lastfall

Knoten Nr.	Av (kN)	Hy (kN)	Mz (kNm)	Hz (kN)	My (kNm)	EW	LfNr
2	0.0	-0.9	0.0	0.0	0.0	g	g
2	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	I	5 6
2	0.0	-7.1	0.0	0.0	0.0	I	7 8
2	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	A	4
2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	E	1
2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	I	2
1	87.0	0.9	0.0	0.0	0.0	g	g
1	0.0	-2.4	0.0	0.0	0.0	I	5 6
1	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	I	7 8
1	5.5	0.2	0.0	0.0	0.0	A	4
1	4.5	-0.2	0.0	0.0	0.0	E	1
1	2.5	-0.1	0.0	0.0	0.0	I	2

W-03 Außenwand der Halle in Achse D

Bauteildicke **d = 35cm**

Betondeckung erf. nom $c = 1,5 + 1,0 \text{ cm} = 2,50 \text{ cm}$
gewählt: **nom $c \geq 2,5 \text{ cm}$**

Beton (gewählt) **C25/30**

Die Bemessung erfolgt mit den lastabtragenden Stützen der Pos. S-01.

Die Wand wird konstruktiv bewehrt analog Wand-Pos. W-01

Gewählte Wandbewehrung: **beidseitig Q636A**

Die Wand kann als Ortbetonwand aber auch als Filigranwand mit Ortbetonergänzung ausgeführt werden.

W-04 Außenwand der Halle in Achse C

Bauteildicke	d = 30cm
Betondeckung	erf. nom $c = 1,5 + 1,0 \text{ cm} = 2,50 \text{ cm}$ gewählt: nom $c \geq 2,5 \text{ cm}$
Beton (gewählt)	C25/30

Die Bemessung erfolgt mit den lastabtragenden Stützen der Pos. S-02.

Die Wand wird konstruktiv bewehrt analog Wand-Pos. W-02

Gewählte Wandbewehrung: **beidseitig Q524A**
Die Wand kann als Ortbetonwand aber auch als Filigranwand mit Ortbetonergänzung ausgeführt werden.

6.5 Position: AW-01 maximale Außenwandlast (Normalbereich)

Mauerwerk mehrgeschossig (x64) MWM+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P02)

Grundparameter

Norm und Sicherheitskonzept

- Bemessungsnorm: DIN EN 1996-1-1/NA/A1+A2:2015-01
- Nachweisverfahren: genaues Verfahren

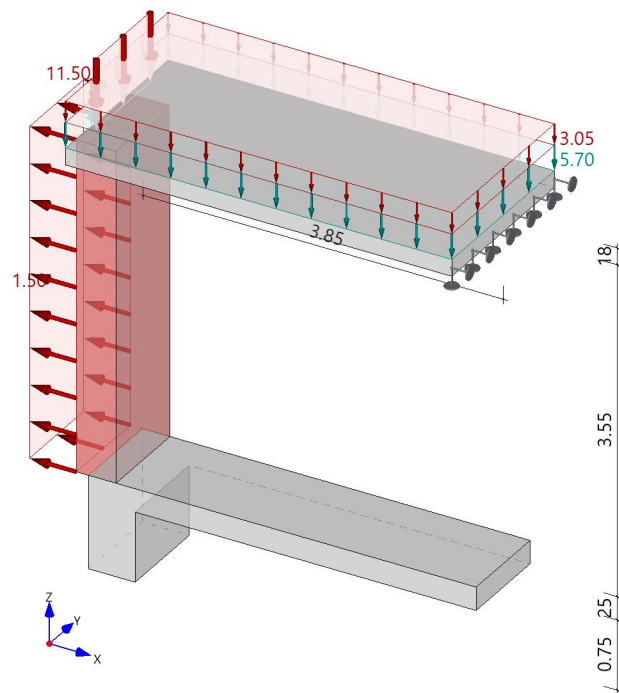
Allgemeines

- Abminderung der Knicklänge
- Stoßfugen unvermörtelt
- Überstand Fundament: 13.0 cm (links)

System

Systemgrafiken

Systemgrafik 3D
Maßstab 1 : 70



Materialkennwerte

[illegible]

zusätzliche Materialkennwerte

MatNr.	f _{bt} [N/mm²]	k _{fvk}	l _u [cm]	h _u [cm]	l _{ov} /h _u	Bemerkung
1	0.20	0.33	0.0	0.0	0.00	abZ: Z-17.1-890 (Wienerberger GmbH) Gültigkeit: 01.01.0001 - 01.01.0001
f _{bt} : rechnerische Steinzugfestigkeit k _{fvk} : zusätzlicher Abminderungsfaktor Haftscherfestigkeit l _u : Steinlänge (nur bei Planelementen) h _u : Steinhöhe (nur bei Planelementen) l _{ov} /h _u : Überbindemaß (nur bei Planelementen)						

Wände

Eb.	Typ	MatNr.	Lagerung	h_s [m]	d_o [cm]	l_o [m]	g_o [kN/m ²]	g_z [kN/m ²]
1	einschalige Außenwand	1	zweiseitig	3.55	42.5	1.00	3.19	0.30
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 h _s : lichte Wandhöhe d _o : Wanddicke bzw. Dicke der Tragschicht bei mehrschichtigem Wandaufbau l _o : rechnerische Wandlänge g _o : Wandeigengewicht g _z : Eigengewichtszuschlag für Putz, Wandverkleidung etc.								

Geschossdecken

Eb.	Typ	E-Modul [N/mm ²]	d ₀ [cm]	Seite	a [cm]	l [m]	b [m]	Lagerung
1	einseitig	30500	18.0	rechts	28.0	3.85	1.90	gelenkig
Typ : Deckenart (einseitig/beidseitig) d ₀ : Dicke der Geschossdecke a : Deckenaufлагertiefe l : Spannweite b : Einflussbreite der Geschossdecke								

Lasten

Einwirkungen

[illegible]

Vertikale Wandlasten

[illegible]

Deckenlasten

[illegible]

Horizontale Wandlasten

Nr.	Eb.	Typ	g_0 [kN/m ²]	q_0 [kN/m ²]	Einwirkung	Text
3	1	Gleichlast	0.00	-1.50	Windlasten	$0,76 \times 1,9 / 1,00 = 1,44 \text{ kN/m}^2$
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 g_0 : ständiger Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) q_0 : veränderlicher Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) Einwirkung : Einwirkung des veränderlichen Lastanteils						

Ergebnisse**Lastfallkombinationen**

Lastkombination nach EN 1990, Gl. (6.10 a/b)

Nr.	Typ	K_0	K_2	K_5	zugehörige Last
1	Gv	1.35	1.00	1.00	Gv (Last 2)
2	Qv	1.05	0.00	0.00	Last 1
3	Qv	1.50	0.00	0.00	Qv, re->Decke 1 (Last 2)
4	Qh	0.90	1.50	1.00	QH Horizontallast auf Wand 1 Last 3
Gv: ständige Anteile vertikaler Lasten Qv: veränderliche Anteile vertikaler Lasten Qh: veränderliche Anteile horizontaler Lasten					
Typ : Lastfallart K_0 : Drucknachweis K_2 : Nachweis Plattenschub K_5 : Nachweis klaffende Fuge in Dickenrichtung (Begrenzung der Exzentrizität)					

SchnittgrößenE-Modul: $E = K_E \cdot f_k$ (K_E abhg. von Mauersteinart, Rechenwert nach Tab. NA.12, DIN EN 1996:2015)

Eb.	Kombination	z [m]	N _{Edz} [kN/m]	M _{Edy} [kNm/m]	V _{Edx} [kN/m]
1	K ₀	3.55	59.43	-1.79	1.04
		2.96	62.22	-2.17	0.24
		2.37	65.00	-2.08	-0.56
		1.78	67.79	-1.51	-1.36
		1.18	70.57	-0.47	-2.15
		0.59	73.36	1.04	-2.95
		0.00	76.14	3.02	-3.75
	K ₂	3.55	22.00	0.86	3.36
		2.96	24.06	-0.73	2.03
		2.37	26.13	-1.54	0.70
		1.78	28.19	-1.56	-0.63
		1.18	30.25	-0.79	-1.96
		0.59	32.32	0.77	-3.30
		0.00	34.38	3.11	-4.63
	K ₅	3.55	22.00	0.08	2.03
		2.96	24.06	-0.86	1.14
		2.37	26.13	-1.27	0.25
		1.78	28.19	-1.16	-0.63
		1.18	30.25	-0.53	-1.52
		0.59	32.32	0.64	-2.41
		0.00	34.38	2.32	-3.30
z : Höhenschnitt, gemessen vom Wandfuß N _{Edz} : Normalkraft aus vertikalen Lasten (Druckkraft positiv) M _{Edy} : Biegemoment infolge Plattenbeanspruchung V _{Edx} : Querkraft infolge Plattenbeanspruchung					

Begrenzung der planmäßigen Exzentrizität

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, nach NCI zu 7.2

z [m]	e _d [cm]	zul e _d [cm]	η
3.55	0.3	14.2	0.02
2.37	11.9	14.2	0.84
1.78	11.0	14.2	0.78
0.00	6.8	14.2	0.48

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
e_d : max. Exzentrizität in Wanddickenrichtung (Betrag)
zul e_d : zulässige Exzentrizität in Wanddickenrichtung
η : Auslastung

Nachweis bei (ex-)zentr. Druckbeanspruchung

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.1.2

Knicklänge $h_{ef} = 3.55 \text{ m}$
Knickschlankheit $\lambda_c = 8.35$
Wandquerschnitt $A_w = 4250.0 \text{ cm}^2$
Bemessungswert der Mauerwerksdruckfestigkeit $f_d = 0.79 \text{ N/mm}^2$

z [m]	y [m]	t _{cal} [cm]	N _{Ed} [kN/m]	e _d [cm]	e _{init} [cm]	Φ _{i/m}	N _{Rd} [kN/m]	η
3.55	0.50	28.0	59.43	3.0	0.0	0.78	174.36	0.34
2.96	0.50	42.5	62.22	3.5	0.8	0.46	156.28	0.40
1.78	0.50	42.5	67.79	2.2	0.8	0.41	137.84	0.49
0.00	0.50	29.5	76.14	-4.0	0.0	0.73	171.08	0.45

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0)
t_{cal} : rechnerische Wanddicke
N_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Drucknormalkraft
e_d : planmäßige Ausmitte in Wanddickenrichtung infolge Lasten (inkl. e_h)
e_{init} : ungewollte Ausmitte in Wanddickenrichtung
Φ_{i/m} : Abminderungsfaktor infolge Lastausmitte und Schlankheit(Φ_i für Wandkopf/-Fuß, Φ_m für Wandmitte)
N_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Drucknormalkraft
η : Auslastung

Schubnachweis – Plattenschub

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.2

Haftscherfestigkeit (unvermörtelte Stoßfugen) $f_{vk0} = 0.11 \text{ N/mm}^2$

z [m]	y [m]	V _{Ed} [kN/m]	d _c [cm]	σ _d [N/mm ²]	f _{vd} [N/mm ²]	V _{Rd} [kN/m]	η
3.55	0.50	3.36	28.0	0.08	0.13	24.12	0.14
0.00	0.50	4.63	21.4	0.16	0.16	23.09	0.20

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0)
V_{Ed} : Bemessungswert der Querkraft
d_c : überdrückte Wanddicke
σ_d : mittlere Druckspannung
f_{vd} : Bemessungswert der Schubfestigkeit
V_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft
η : Auslastung

6.6 Position: AW-02 Außenwandpfeiler Achse B

Mauerwerk mehrgeschossig (x64) MWM+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P02)

Grundparameter

Norm und Sicherheitskonzept

- Bemessungsnorm: DIN EN 1996-1-1/NA/A1+A2:2015-01
- Nachweisverfahren: genaues Verfahren

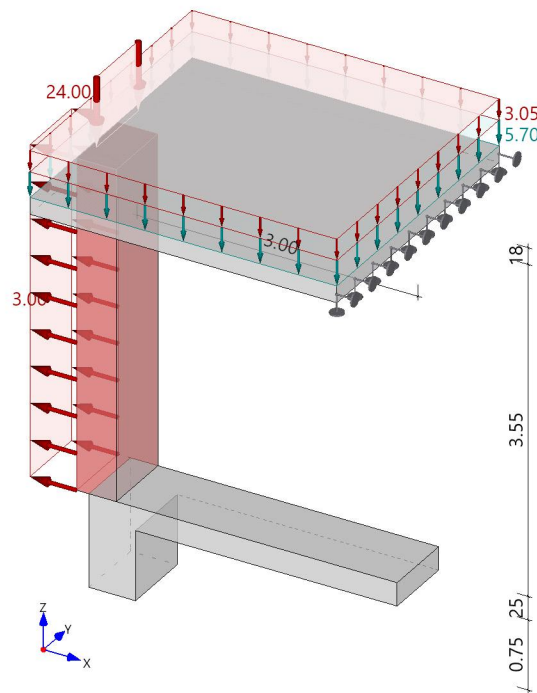
Allgemeines

- Abminderung der Knicklänge
- Stoßfugen unvermörtelt
- Überstand Fundament: 13.0 cm (links)

System

Systemgrafiken

Systemgrafik 3D
Maßstab 1 : 70



Materialkennwerte

MatNr.	Typ	Stfk	MG	RDK	Bezeichnung	f_k [N/mm ²]	f_b [N/mm ²]	f_m [N/mm ²]	f_{vk0} [N/mm ²]	γ [kN/m ³]	ϕ_∞
1	MZ	6	DM	0.65	Wienerberger Poroton-Plan-T9 (d=36,5/42,5 cm)	1.40	7.50	10.00	0.11	7.50	1.0

Typ : MZ ... Mauerziegel, KS ... Kalksandstein, B ... Normalbeton, LB ... Leichtbeton, PB ... Porenbeton
Stfk : Druckfestigkeitsklasse der Mauersteine
MG : Mörtelgruppe nach DIN V 20000-412
RDK : Rohdichteklasse
 ϕ_∞ : Endkriechzahl

zusätzliche Materialkennwerte[illegible]

Wände

Eb.	Typ	MatNr.	Lagerung	h_s [m]	d_o [cm]	l_o [m]	g_o [kN/m ²]	g_z [kN/m ²]
1	einschalige Außenwand	1	zweiseitig	3.55	42.5	0.77	3.19	0.30
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 h _s : lichte Wandhöhe d _o : Wanddicke bzw. Dicke der Tragschicht bei mehrschichtigem Wandaufbau l _o : rechnerische Wandlänge g _o : Wandeigengewicht g _z : Eigengewichtszuschlag für Putz, Wandverkleidung etc.								

Geschossdecken

Eb.	Typ	E-Modul [N/mm ²]	d ₀ [cm]	Seite	a [cm]	l [m]	b [m]	Lagerung
1	einseitig	30500	18.0	rechts	28.0	3.00	3.00	gelenkig
Typ : Deckenart (einseitig/beidseitig) d ₀ : Dicke der Geschossdecke a : Deckenauflagertiefe l : Spannweite b : Einflussbreite der Geschossdecke								

Lasten

Einwirkungen

[illegible]

Vertikale Wandlasten

[illegible]

Deckenlasten

[illegible]

Horizontale Wandlasten

Nr.	Eb.	Typ	g_0 [kN/m ²]	q_0 [kN/m ²]	Einwirkung	Text
3	1	Gleichlast	0.00	-3.00	Windlasten	0,76x3,0/0,77= 2,96 kN/m ²
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 g_0 : ständiger Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) q_0 : veränderlicher Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) Einwirkung : Einwirkung des veränderlichen Lastanteils						

Ergebnisse**Lastfallkombinationen**

Lastkombination nach EN 1990, Gl. (6.10 a/b)

Nr.	Typ	K_0	K_2	K_5	zugehörige Last
1	Gv	1.00	1.00	1.00	Gv (Last 2)
2	Qv	0.00	0.00	0.00	Last 1
3	Qv	0.00	0.00	0.00	Qv, re->Decke 1 (Last 2)
4	Qh	1.50	1.50	1.00	QH Horizontallast auf Wand 1 Last 3
Gv: ständige Anteile vertikaler Lasten Qv: veränderliche Anteile vertikaler Lasten Qh: veränderliche Anteile horizontaler Lasten					
Typ : Lastfallart K_0 : Drucknachweis K_2 : Nachweis Plattenschub K_5 : Nachweis klaffende Fuge in Dickenrichtung (Begrenzung der Exzentrizität)					

SchnittgrößenE-Modul: $E = K_E \cdot f_k$ (K_E abhg. von Mauersteinart, Rechenwert nach Tab. NA.12, DIN EN 1996:2015)

Eb.	Kombination	z [m]	N _{Edz} [kN/m]	M _{Edy} [kNm/m]	V _{Edx} [kN/m]
1	K ₀	3.55	35.67	4.04	7.70
		2.96	37.73	0.27	5.03
		2.37	39.80	-1.92	2.37
		1.78	41.86	-2.53	-0.29
		1.18	43.93	-1.58	-2.95
		0.59	45.99	0.96	-5.62
		0.00	48.05	5.07	-8.28
	K ₂	3.55	35.67	4.04	7.70
		2.96	37.73	0.27	5.03
		2.37	39.80	-1.92	2.37
		1.78	41.86	-2.53	-0.29
		1.18	43.93	-1.58	-2.95
		0.59	45.99	0.96	-5.62
		0.00	48.05	5.07	-8.28
	K ₅	3.55	35.67	2.46	5.03
		2.96	37.73	0.01	3.26
		2.37	39.80	-1.39	1.48
		1.78	41.86	-1.75	-0.29
		1.18	43.93	-1.05	-2.07
		0.59	45.99	0.70	-3.84
		0.00	48.05	3.49	-5.62
z : Höhenschnitt, gemessen vom Wandfuß N _{Edz} : Normalkraft aus vertikalen Lasten (Druckkraft positiv) M _{Edy} : Biegemoment infolge Plattenbeanspruchung V _{Edx} : Querkraft infolge Plattenbeanspruchung					

Begrenzung der planmäßigen Exzentrizität

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, nach NCI zu 7.2

z [m]	e _d [cm]	zul e _d [cm]	η
3.55	6.9	14.2	0.49
1.78	11.0	14.2	0.78
0.00	7.3	14.2	0.51

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
 e_d : max. Exzentrizität in Wanddickenrichtung (Betrag)
 zul e_d : zulässige Exzentrizität in Wanddickenrichtung
 η : Auslastung

Nachweis bei (ex-)zentr. Druckbeanspruchung

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.1.2

Knicklänge

h_{ef} = 3.55 m

Knickschlankheit

λ_c = 8.35

Wandquerschnitt

A_w = 3272.5 cm²

Bemessungswert der Mauerwerksdruckfestigkeit

f_d = 0.79 N/mm²

z [m]	y [m]	t _{cal} [cm]	N _{Ed} [kN/m]	e _d [cm]	e _{init} [cm]	Φ _{i/m}	N _{Rd} [kN/m]	η
3.55	0.39	28.0	35.67	-11.3	0.0	0.19	42.50	0.84
1.78	0.39	42.5	41.86	6.1	0.8	0.20	68.63	0.61
0.00	0.39	29.5	48.05	-10.6	0.0	0.28	66.63	0.72

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
 y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0)
 t_{cal} : rechnerische Wanddicke
 N_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Drucknormalkraft
 e_d : planmäßige Ausmitte in Wanddickenrichtung infolge Lasten (inkl. e_h)
 e_{init} : ungewollte Ausmitte in Wanddickenrichtung
 Φ_{i/m} : Abminderungsfaktor infolge Lastausmitte und Schlankheit (Φ_i für Wandkopf/-Fuß, Φ_m für Wandmitte)
 N_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Drucknormalkraft
 η : Auslastung

Schubnachweis – Plattenschub

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.2

Haftscherfestigkeit (unvermörtelte Stoßfugen)

f_{vk0} = 0.11 N/mm²

z [m]	y [m]	V _{Ed} [kN/m]	d _c [cm]	σ _d [N/mm ²]	f _{vd} [N/mm ²]	V _{Rd} [kN/m]	η
3.55	0.39	7.70	8.0	0.44	0.28	14.75	0.52
0.00	0.39	8.28	15.7	0.31	0.22	23.08	0.36

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
 y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0)
 V_{Ed} : Bemessungswert der Querkraft
 d_c : überdrückte Wanddicke
 σ_d : mittlere Druckspannung
 f_{vd} : Bemessungswert der Schubfestigkeit
 V_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft
 η : Auslastung

[illegible]

zusätzliche Materialkennwerte

MatNr.	f_{bt} [N/mm ²]	k_{fvk}	l_u [cm]	h_u [cm]	l_{ov}/h_u	Bemerkung
1	0.30	0.50	0.0	0.0	0.00	abZ: Z-17.1-1101 (Wienerberger GmbH) Gültigkeit: 01.01.0001 - 01.01.0001
f_{bt} : rechnerische Steinzugfestigkeit k_{fvk} : zusätzlicher Abminderungsfaktor Haftscherfestigkeit l_u : Steinlänge (nur bei Planelementen) h_u : Steinhöhe (nur bei Planelementen) l_{ov}/h_u : Überbindemaß (nur bei Planelementen)						

Wände

Eb.	Typ	MatNr.	Lagerung	h_s [m]	d_o [cm]	l_o [m]	g_o [kN/m ²]	g_z [kN/m ²]
1	einschalige Außenwand	1	zweiseitig	3.55	42.5	0.77	3.83	0.30
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 h _s : lichte Wandhöhe d _o : Wanddicke bzw. Dicke der Tragschicht bei mehrschichtigem Wandaufbau l _o : rechnerische Wandlänge g _o : Wandeigengewicht g _z : Eigengewichtszuschlag für Putz, Wandverkleidung etc.								

Geschossdecken

Eb.	Typ	E-Modul [N/mm ²]	d ₀ [cm]	Seite	a [cm]	l [m]	b [m]	Lagerung
1	einseitig	30500	22.0	rechts	28.0	6.00	2.80	gelenkig
Typ : Deckenart (einseitig/beidseitig) d ₀ : Dicke der Geschossdecke a : Deckenaufлагertiefe l : Spannweite b : Einflussbreite der Geschossdecke								

Lasten

Einwirkungen

[illegible]

Vertikale Wandlasten

[illegible]

Deckenlasten

[illegible]

Horizontale Wandlasten

Nr.	Eb.	Typ	g_0 [kN/m ²]	q_0 [kN/m ²]	Einwirkung	Text
3	1	Gleichlast	0.00	-2.80	Windlasten	$0,76 \times 2,8 / 0,77 = 2,8 \text{ kN/m}^2$
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 g_0 : ständiger Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) q_0 : veränderlicher Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) Einwirkung : Einwirkung des veränderlichen Lastanteils						

Ergebnisse**Lastfallkombinationen**

Lastkombination nach EN 1990, Gl. (6.10 a/b)

Nr.	Typ	K_0	K_2	K_5	zugehörige Last
1	Gv	1.35	1.00	1.00	Gv (Last 2)
2	Qv	0.00	0.00	0.00	Last 1
3	Qv	0.00	0.00	0.00	Qv, re->Decke 1 (Last 2)
4	Qh	1.50	1.50	0.00	QH Horizontallast auf Wand 1 Last 3
Gv: ständige Anteile vertikaler Lasten Qv: veränderliche Anteile vertikaler Lasten Qh: veränderliche Anteile horizontaler Lasten					
Typ : Lastfallart K_0 : Drucknachweis K_2 : Nachweis Plattenschub K_5 : Nachweis klaffende Fuge in Dickenrichtung (Begrenzung der Exzentrizität)					

SchnittgrößenE-Modul: $E = K_E \cdot f_k$ (K_E abhg. von Mauersteinart, Rechenwert nach Tab. NA.12, DIN EN 1996:2015)

Eb.	Kombination	z [m]	N _{Edz} [kN/m]	M _{Edy} [kNm/m]	V _{Edx} [kN/m]
1	K ₀	3.55	102.17	-12.17	0.45
		2.96	105.46	-11.70	-2.04
		2.37	108.76	-9.76	-4.52
		1.78	112.05	-6.35	-7.01
		1.18	115.35	-1.47	-9.49
		0.59	118.64	4.88	-11.98
		0.00	121.94	12.70	-14.46
	K ₂	3.55	75.68	-7.87	2.27
		2.96	78.12	-8.48	-0.22
		2.37	80.56	-7.61	-2.70
		1.78	83.00	-5.28	-5.19
		1.18	85.44	-1.47	-7.67
		0.59	87.88	3.80	-10.16
		0.00	90.32	10.55	-12.64
	K ₅	3.55	75.68	-10.72	-4.75
		2.96	78.12	-7.91	-4.75
		2.37	80.56	-5.10	-4.75
		1.78	83.00	-2.29	-4.75
		1.18	85.44	0.52	-4.75
		0.59	87.88	3.33	-4.75
		0.00	90.32	6.14	-4.75
z : Höhenschnitt, gemessen vom Wandfuß N _{Edz} : Normalkraft aus vertikalen Lasten (Druckkraft positiv) M _{Edy} : Biegemoment infolge Plattenbeanspruchung V _{Edx} : Querkraft infolge Plattenbeanspruchung					

Begrenzung der Knotenmomente (Anwendung Rücksatzregel)

In mindestens einer der untersuchten Lastfallkombinationen wurde
 - an Wand 1 am Wandkopf

eine Begrenzung der Knotenmomente entspr. EN 1996-1-1, Anhang C(4) vorgenommen. Eventuellen Rissabzeichnungen sollte durch geeignete konstruktive Maßnahmen vorgebeugt werden.

Begrenzung der planmäßigen Exzentrizität

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, nach NCI zu 7.2

z [m]	e _d [cm]	zul e _d [cm]	η
3.55	14.2	14.2	1.00
1.78	9.6	14.2	0.68
0.00	6.8	14.2	0.48

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
 e_d : max. Exzentrizität in Wandickenrichtung (Betrag)
 zul e_d : zulässige Exzentrizität in Wandickenrichtung
 η : Auslastung

Nachweis bei (ex-)zentr. Druckbeanspruchung

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.1.2

Knicklänge $h_{ef} = 3.55$ m
 Knickschlankheit $\lambda_c = 8.35$
 Wandquerschnitt $A_w = 3272.5$ cm²
 Bemessungswert der Mauerwerksdruckfestigkeit $f_d = 2.95$ N/mm²

z [m]	y [m]	t _{cal} [cm]	N _{Ed} [kN/m]	e _d [cm]	e _{init} [cm]	Φ _{i/m}	N _{Rd} [kN/m]	η
3.55	0.39	28.0	102.17	11.9	0.0	0.15	122.88	0.83
1.78	0.39	42.5	112.05	5.7	0.8	0.22	280.75	0.40
0.00	0.39	29.5	121.94	-10.4	0.0	0.29	255.55	0.48

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
 y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0)
 t_{cal} : rechnerische Wanddicke
 N_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Drucknormalkraft
 e_d : planmäßige Ausmitte in Wandickenrichtung infolge Lasten (inkl. e_h)
 e_{init} : ungewollte Ausmitte in Wandickenrichtung
 Φ_{i/m} : Abminderungsfaktor infolge Lastausmitte und Schlankheit(Φ_i für Wandkopf/-Fuß, Φ_m für Wandmitte)
 N_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Drucknormalkraft
 η : Auslastung

Schubnachweis – Plattenschub

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.2

Haftscherfestigkeit (unvermörtelte Stoßfugen) $f_{vk0} = 0.11$ N/mm²

z [m]	y [m]	V _{Ed} [kN/m]	d _c [cm]	σ _d [N/mm ²]	f _{vd} [N/mm ²]	V _{Rd} [kN/m]	η
3.55	0.39	2.27	10.8	0.70	0.38	27.21	0.08
0.00	0.39	12.64	11.5	0.78	0.41	31.59	0.40

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
 y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0)
 V_{Ed} : Bemessungswert der Querkraft
 d_c : überdrückte Wanddicke
 σ_d : mittlere Druckspannung
 f_{vd} : Bemessungswert der Schubfestigkeit
 V_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft
 η : Auslastung

6.8 Position: AW-04 Außenwand Achse 4/C-D

Mauerwerk mehrgeschossig (x64) MWM+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P02)

Grundparameter

Norm und Sicherheitskonzept

- Bemessungsnorm: DIN EN 1996-1-1/NA/A1+A2:2015-01
- Nachweisverfahren: genaues Verfahren

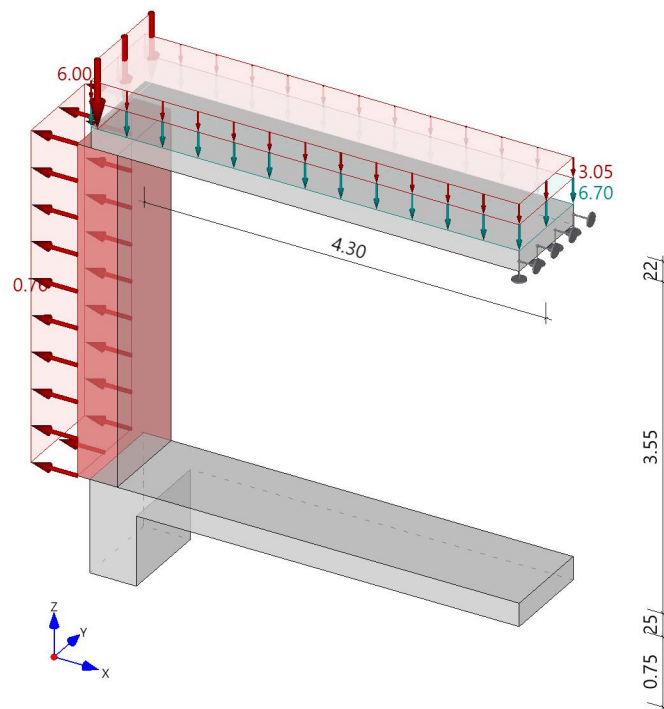
Allgemeines

- Abminderung der Knicklänge
- Stoßfugen unvermörtelt
- Überstand Fundament: 13.0 cm (links)

System

Systemgrafiken

Systemgrafik 3D
Maßstab 1 : 70



Materialkennwerte

MatNr.	Typ	Stfk	MG	RDK	Bezeichnung	f_k [N/mm ²]	f_b [N/mm ²]	f_m [N/mm ²]	f_{vk0} [N/mm ²]	γ [kN/m ³]	ϕ_∞
1	MZ	6	DM	0.65	Wienerberger Poroton-Plan-T9 (d=36,5/42,5 cm)	1.40	7.50	10.00	0.11	7.50	1.0

Typ : MZ ... Mauerziegel, KS ... Kalksandstein, B ... Normalbeton, LB ... Leichtbeton, PB ... Porenbeton
Stfk : Druckfestigkeitsklasse der Mauersteine
MG : Mörtelgruppe nach DIN V 20000-412
RDK : Rohdichteklasse
 ϕ_∞ : Endkriechzahl

zusätzliche Materialkennwerte

MatNr.	f_{bt} [N/mm ²]	k_{fvk}	l_u [cm]	h_u [cm]	l_{ov}/h_u	Bemerkung
1	0.20	0.33	0.0	0.0	0.00	abZ: Z-17.1-890 (Wienerberger GmbH) Gültigkeit: 01.01.0001 - 01.01.0001
f_{bt} : rechnerische Steinzugfestigkeit k_{fvk} : zusätzlicher Abminderungsfaktor Haftscherfestigkeit l_u : Steinlänge (nur bei Planelementen) h_u : Steinhöhe (nur bei Planelementen) l_{ov}/h_u : Überbindemaß (nur bei Planelementen)						

Wände

Eb.	Typ	MatNr.	Lagerung	h_s [m]	d_o [cm]	l_o [m]	g_o [kN/m ²]	g_z [kN/m ²]
1	einschalige Außenwand	1	zweiseitig	3.55	42.5	1.00	3.19	0.30
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 h_s : lichte Wandhöhe d_o : Wanddicke bzw. Dicke der Tragschicht bei mehrschichtigem Wandaufbau l_o : rechnerische Wandlänge g_o : Wandeigengewicht g_z : Eigengewichtszuschlag für Putz, Wandverkleidung etc.								

Geschossdecken

Eb.	Typ	E-Modul [N/mm ²]	d ₀ [cm]	Seite	a [cm]	l [m]	b [m]	Lagerung
1	einseitig	30500	22.0	rechts	28.0	4.30	1.00	gelenkig
Typ : Deckenart (einseitig/beidseitig) d ₀ : Dicke der Geschossdecke a : Deckenaufлагertiefe l : Spannweite b : Einflussbreite der Geschossdecke								

Lasten

Einwirkungen

[illegible]

Vertikale Wandlasten

Nr.	Eb.	Typ	g_0 [kN/m]	q_0 [kN/m]	Einwirkung
1	1	Gleichlast	0.00	6.00	Kat. A: Wohngebäude
Eb.	Ebene, unterste Wand = 1				
g_0	ständiger Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang)				
q_0	veränderlicher Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang)				
Einwirkung	Einwirkung des veränderlichen Lastanteils				

Deckenlasten

Nr.	Eb.	Typ	Durchlaufwirkung	$\overset{g}{\underset{\text{[kN/m}^2]}{}}$	$\overset{q}{\underset{\text{[kN/m}^2]}{}}$	$\overset{A_g}{\underset{\text{[kN/m]}{}}$	$\overset{A_q}{\underset{\text{[kN/m]}{}}$	Einwirkung
2	1	Gleichlast	Deckengeometrie	6.70	3.05	15.12	6.88	Schnee H < 1000 m
Eb. Durchlaufwirkung g q A_g Einwirkung : Ebene, unterste Decke = 1 : Bestimmung der Deckenauflegerkraft : ständiger Lastanteil : veränderlicher Lastanteil : Auflagerkraft : Einwirkung des veränderlichen Lastanteils								

Horizontale Wandlasten

Nr.	Eb.	Typ	g_0 [kN/m ²]	q_0 [kN/m ²]	Einwirkung
3	1	Gleichlast	0.00	-0.76	Windlasten
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 g_0 : ständiger Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) q_0 : veränderlicher Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) Einwirkung : Einwirkung des veränderlichen Lastanteils					

Ergebnisse**Lastfallkombinationen**

Lastkombination nach EN 1990, Gl. (6.10 a/b)

Nr.	Typ	K_0	K_2	K_5	zugehörige Last
1	Gv	1.35	1.00	1.00	Gv (Last 2)
2	Qv	0.00	0.00	0.00	Last 1
3	Qv	1.50	0.75	0.50	Qv, re->Decke 1 (Last 2)
4	Qh	0.00	1.50	1.00	QH Horizontallast auf Wand 1 Last 3
Gv: ständige Anteile vertikaler Lasten Qv: veränderliche Anteile vertikaler Lasten Qh: veränderliche Anteile horizontaler Lasten					
Typ : Lastfallart K_0 : Drucknachweis K_2 : Nachweis Plattenschub K_5 : Nachweis klaffende Fuge in Dickenrichtung (Begrenzung der Exzentrizität)					

SchnittgrößenE-Modul: $E = K_E \cdot f_k$ (K_E abhg. von Mauersteinart, Rechenwert nach Tab. NA.12, DIN EN 1996:2015)

Eb.	Kombination	z [m]	N _{Edz} [kN/m]	M _{Edy} [kNm/m]	V _{Edx} [kN/m]
1	K ₀	3.55	30.73	-2.68	-1.13
		2.96	33.52	-2.01	-1.13
		2.37	36.30	-1.34	-1.13
		1.78	39.09	-0.67	-1.13
		1.18	41.87	0.00	-1.13
		0.59	44.66	0.67	-1.13
		0.00	47.44	1.34	-1.13
	K ₂	3.55	20.28	-0.57	1.28
		2.96	22.34	-1.12	0.60
		2.37	24.40	-1.28	-0.07
		1.78	26.47	-1.04	-0.75
		1.18	28.53	-0.40	-1.42
		0.59	30.60	0.64	-2.09
		0.00	32.66	2.08	-2.77
	K ₅	3.55	18.56	-0.81	0.67
		2.96	20.62	-1.08	0.22
		2.37	22.68	-1.07	-0.23
		1.78	24.75	-0.80	-0.68
		1.18	26.81	-0.27	-1.13
		0.59	28.87	0.54	-1.58
		0.00	30.94	1.60	-2.03

z

:

Höhenschnitt, gemessen vom Wandfuß

N_{Edz}

:

Normalkraft aus vertikalen Lasten (Druckkraft positiv)

M_{Edy}

:

Biegemoment infolge Plattenbeanspruchung

V_{Edx}

:

Querkraft infolge Plattenbeanspruchung

Begrenzung der planmäßigen Exzentrizität

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, nach NCI zu 7.2

z [m]	e _d [cm]	zul e _d [cm]	η
3.55	4.4	14.2	0.31
2.96	12.3	14.2	0.87
1.78	10.1	14.2	0.71
0.00	5.2	14.2	0.37

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
e_d : max. Exzentrizität in Wanddickenrichtung (Betrag)
zul e_d : zulässige Exzentrizität in Wanddickenrichtung
η : Auslastung

Nachweis bei (ex-)zentr. Druckbeanspruchung

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.1.2

Knicklänge $h_{ef} = 3.55 \text{ m}$
Knickschlankheit $\lambda_c = 8.35$
Wandquerschnitt $A_w = 4250.0 \text{ cm}^2$
Bemessungswert der Mauerwerksdruckfestigkeit $f_d = 0.79 \text{ N/mm}^2$

z [m]	y [m]	t _{cal} [cm]	N _{Ed} [kN/m]	e _d [cm]	e _{init} [cm]	Φ _{i/m}	N _{Rd} [kN/m]	η
3.55	0.50	28.0	30.73	8.7	0.0	0.38	83.99	0.37
1.78	0.50	42.5	39.09	1.7	0.8	0.44	147.19	0.27
0.00	0.50	29.5	47.44	-2.8	0.0	0.81	189.31	0.25

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0)
t_{cal} : rechnerische Wanddicke
N_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Drucknormalkraft
e_d : planmäßige Ausmitte in Wanddickenrichtung infolge Lasten (inkl. e_h)
e_{init} : ungewollte Ausmitte in Wanddickenrichtung
Φ_{i/m} : Abminderungsfaktor infolge Lastausmitte und Schlankheit (Φ_i für Wandkopf/-Fuß, Φ_m für Wandmitte)
N_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Drucknormalkraft
η : Auslastung

Schubnachweis – Plattenschub

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.2

Haftscherfestigkeit (unvermörtelte Stoßfugen) $f_{vk0} = 0.11 \text{ N/mm}^2$

z [m]	y [m]	V _{Ed} [kN/m]	d _c [cm]	σ _d [N/mm ²]	f _{vd} [N/mm ²]	V _{Rd} [kN/m]	η
3.55	0.50	1.28	28.0	0.07	0.13	23.66	0.05
0.00	0.50	2.77	29.5	0.11	0.14	27.94	0.10

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0)
V_{Ed} : Bemessungswert der Querkraft
d_c : überdrückte Wanddicke
σ_d : mittlere Druckspannung
f_{vd} : Bemessungswert der Schubfestigkeit
V_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft
η : Auslastung

Projekt: S-4350
Sporthalle CJD Erfurt

Modell: D-EG - LP4
Decke über EG (Anbau)

Datum: 13.06.2024

MAX. LAGERREAKTIONEN

EK 1: Bemessungsschnittgrößen Decke
Lagerreaktionen [kN], [kN/m]
Ergebniskombinationen: Max-Werte

AW-02

$$A_{d2} = \frac{97 + 76}{2} \times 0,77$$

$$A_{d2} \leq 67 \text{ kN}$$

S-04

S-06

2

3

4

IKW-01

S-05

Zugstütze

AW-03

$$A_{d3} = \frac{166 + 119}{2} \times 0,77$$

$$A_{d3} \leq 110 \text{ kN}$$

Max P-Z': 141.8, Min P-Z': -10.7 kN
Max p-z': 190.3, Min p-z': -47.0 kN/m

[illegible]

Wände

Eb.	Typ	MatNr.	Lagerung	h _s [m]	d ₀ [cm]	l ₀ [m]	g ₀ [kN/m ²]
1	Innenwand	1	zweiseitig	3.55	20.0	1.00	3.20
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 h _s : lichte Wandhöhe d ₀ : Wanddicke bzw. Dicke der Tragschicht bei mehrschichtigem Wandaufbau l ₀ : rechnerische Wandlänge g ₀ : Wandeigengewicht							

Geschossdecken

Eb.	Typ	E-Modul [N/mm ²]	d ₀ [cm]	Seite	l [m]	b [m]	Lagerung
1	beidseitig	30500	18.0	links rechts	3.80 6.00	1.55 1.55	gelenkig gelenkig
Typ : Deckenart (einseitig/beidseitig) d ₀ : Dicke der Geschossdecke l : Spannweite b : Einflussbreite der Geschossdecke							

Lasten**Einwirkungen**

Typ	Name	γ _{sup}	γ _{inf}	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
G	ständig	1.35	1.00	–	–	–
Q	Schnee H < 1000 m	1.50	–	0.50	0.20	0.00
Typ : Typ der Einwirkung, G ... ständig, Q ... veränderl., A ... außergewöhnlich γ _{sup} : oberer Wert des Teilsicherheitsfaktors γ _{inf} : unterer Wert des Teilsicherheitsfaktors ψ ₀ : Kombinationsbeiwert der veränderlichen Einwirkung ψ ₁ : Beiwert für häufige Werte veränderlicher Einwirkungen ψ ₂ : Beiwert für quasi-ständige Werte veränderlicher Einwirkungen						

Deckenlasten

Nr.	Eb.	Typ	Durchlaufwirkung	Seite	g [kN/m ²]	q [kN/m ²]	A _g [kN/m]	A _q [kN/m]	Einwirkung
1	1	Gleichlast	Deckengeometrie	links rechts	5.70 6.70	3.05 3.05	12.89 28.43	6.90 12.94	Schnee H < 1000 m
Eb. : Ebene, unterste Decke = 1 Durchlaufwirkung : Bestimmung der Deckenauflegerkraft g : ständiger Lastanteil q : veränderlicher Lastanteil A _g : Auflagerkraft Einwirkung : Einwirkung des veränderlichen Lastanteils									

Ergebnisse**Lastfallkombinationen**

Lastkombination nach EN 1990, Gl. (6.10 a/b)

Nr.	Typ	K ₀	K ₂	K ₅	zugehörige Last
1	Gv	1.35	1.35	1.00	Gv (Last 1)
2	Qv	1.50	0.00	0.00	Qv->Decke 1 (Last 1)
3	Qv	0.00	0.00	0.00	Qv,li->Decke 1 (Last 1)
4	Qv	0.00	1.50	1.00	Qv,re->Decke 1 (Last 1)
Gv: ständige Anteile vertikaler Lasten Qv: veränderliche Anteile vertikaler Lasten					
Typ : Lastfallart K ₀ : Drucknachweis K ₂ : Nachweis Plattenschub K ₅ : Nachweis klaffende Fuge in Dickenrichtung (Begrenzung der Exzentrizität)					

SchnittgrößenE-Modul: $E = K_E \cdot f_k$ (K_E abhg. von Mauersteinart, Rechenwert nach Tab. NA.12, DIN EN 1996:2015)

Eb.	Kombination	z [m]	N _{Edz} [kN/m]	M _{Edy} [kNm/m]	V _{Edx} [kN/m]
1	K0	3.55	132.58	-3.29	-1.39
		2.96	135.14	-2.47	-1.39
		2.37	137.69	-1.65	-1.39
		1.78	140.25	-0.82	-1.39
		1.18	142.80	0.00	-1.39
		0.59	145.36	0.82	-1.39
		0.00	147.92	1.65	-1.39
	K2	3.55	124.56	-3.64	-1.54
		2.96	127.12	-2.73	-1.54
		2.37	129.67	-1.82	-1.54
		1.78	132.23	-0.91	-1.54
		1.18	134.78	0.00	-1.54
		0.59	137.34	0.91	-1.54
		0.00	139.90	1.82	-1.54
	K5	3.55	89.44	-2.59	-1.10
		2.96	91.34	-1.95	-1.10
		2.37	93.23	-1.30	-1.10
		1.78	95.12	-0.65	-1.10
		1.18	97.02	0.00	-1.10
		0.59	98.91	0.65	-1.10
		0.00	100.80	1.30	-1.10
z : Höhenschnitt, gemessen vom Wandfuß N _{Edz} : Normalkraft aus vertikalen Lasten (Druckkraft positiv) M _{Edy} : Biegemoment infolge Plattenbeanspruchung V _{Edx} : Querkraft infolge Plattenbeanspruchung					

Begrenzung der planmäßigen Exzentrizität

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, nach NCI zu 7.2

z [m]	e _d [cm]	zul e _d [cm]	η
3.55	2.9	6.7	0.43
1.78	0.7	6.7	0.10
0.00	1.3	6.7	0.19
z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt e _d : max. Exzentrizität in Wanddickenrichtung (Betrag) zul e _d : zulässige Exzentrizität in Wanddickenrichtung η : Auslastung			

Nachweis bei (ex-)zentr. Druckbeanspruchung

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.1.2

Knicklänge

$$h_{ef} = 2.66 \text{ m}$$

Knickschlankheit

$$\lambda_c = 13.31$$

Wandquerschnitt

$$A_w = 2000.0 \text{ cm}^2$$

Bemessungswert der Mauerwerksdruckfestigkeit

$$f_d = 2.66 \text{ N/mm}^2$$

z [m]	y [m]	t _{cal} [cm]	N _{Ed} [kN/m]	e _d [cm]	e _{init} [cm]	e _k [cm]	Φ _{i/m}	N _{Rd} [kN/m]	η
3.55	0.50	20.0	132.58	2.5	0.0	0.0	0.75	400.31	0.33
1.78	0.50	20.0	140.25	0.6	0.6	0.2	0.66	353.68	0.40
0.00	0.50	20.0	147.92	-1.1	0.0	0.0	0.89	473.36	0.31
z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0) t _{cal} : rechnerische Wanddicke N _{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Drucknormalkraft e _d : planmäßige Ausmitte in Wanddickenrichtung infolge Lasten (inkl. e _h) e _{init} : ungewollte Ausmitte in Wanddickenrichtung e _k : Ausmitte in Wanddickenrichtung infolge Kriechens Φ _{i/m} : Abminderungsfaktor infolge Lastausmitte und Schlankheit (Φ _i für Wandkopf/-Fuß, Φ _m für Wandmitte) N _{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Drucknormalkraft η : Auslastung									

Schubnachweis – Plattenschub

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.2

Haftscherfestigkeit (unvermörtelte Stoßfugen) $f_{vk0} = 0.09 \text{ N/mm}^2$

z [m]	y [m]	V_{Ed} [kN/m]	d_c [cm]	σ_d [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	V_{Rd} [kN/m]	η
3.55	0.50	1.54	20.0	0.62	0.33	43.88	0.04
0.00	0.50	1.54	20.0	0.70	0.36	47.97	0.03

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt

y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0)

V_{Ed} : Bemessungswert der Querkraft

d_c : überdrückte Wanddicke

σ_d : mittlere Druckspannung

f_{vd} : Bemessungswert der Schubfestigkeit

V_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft

η : Auslastung

7. Bodenplatte

7.1 Position: Bodenplatte Lastzusammenstellung

Bodenplatte

Statisches System	kreuzweise elastisch gebettete Bodenplatte Bettungsmodul $k_s \geq 5.0 \text{ MN/m}^3$ unter der Bodenplatte $k_s \geq 7.0 \text{ MN/m}^3$ unter der Plattenver- stärkung der Sporthalle		
Expositionsklasse	Oberseite	XC1	Mindestbetongüte $\geq \text{C16/20}$
	Unterseite	XC3, XF1	Mindestbetongüte $\geq \text{C25/30}$
Betondeckung	Oberseite	erf. nom $c = 1,5 + 1,0 \text{ cm} = 2,50 \text{ cm}$ mit $c_{\min} = 15 \text{ mm}$ infolge $d_s \leq 14 \text{ mm}$ gewählt: nom $c \geq 2,5 \text{ cm}$	
	Unterseite	erf. nom $c = 2,0 + 1,5 \text{ cm} = 3,50 \text{ cm}$ mit $c_{\min} = 20 \text{ mm}$ infolge $d_s \leq 20 \text{ mm}$ gewählt: nom $c \geq 4,0 \text{ cm}$	
Bauteildicke	$h = 30 \text{ cm}$ Sporthalle $h = 25 \text{ cm}$ Anbau		
Beton (gewählt)	C25/30		
Betonstahl	B 500 A Stabstahl / (Lagermatten)		
Grundbewehrung	Bodenplatte $d = 30 \text{ cm}$ Gemäß Rissbreitenbegrenzung für $w_k \leq 0,30 \text{ mm}$ Oben kreuzweise je $\geq 8,6 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\varnothing 14 / 150$) Unten kreuzweise je $\geq 9,1 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\varnothing 12 / 125$) Bodenplatte $d = 25 \text{ cm}$ (Anbau) Gemäß Rissbreitenbegrenzung für $w_k \leq 0,30 \text{ mm}$ O + U kreuzweise je $\geq 6,28 \text{ cm}^2/\text{m}$ (Q636A)		
Einfassbewehrung	Bodenplatte oben + unten jeweils $\varnothing 14$, Steckbügel $\varnothing 12/150$		
Durchstanzbewehrung	Durchstanzbewehrung siehe jeweilige Nachweisposition		

Belastungen

Siehe Kapitel Lastzusammenstellung

Ausbau (Anbau)	2,70 kN/m ²
Ausbau (Sporthalle)	0,90 kN/m ²
Nutzlast	5,00 kN/m ²
Erdauflast Achse 1 und D	0,5 * 20,0 = 10,00 kN/m ²
Hülsenfundamente werden separat erfasst	

Zusätzliche Lasten auf die Bodenplatte, welche nicht aus der Berechnung der Decke über EG des Anbaus (Pos. D-EG) kommen.

Anbau

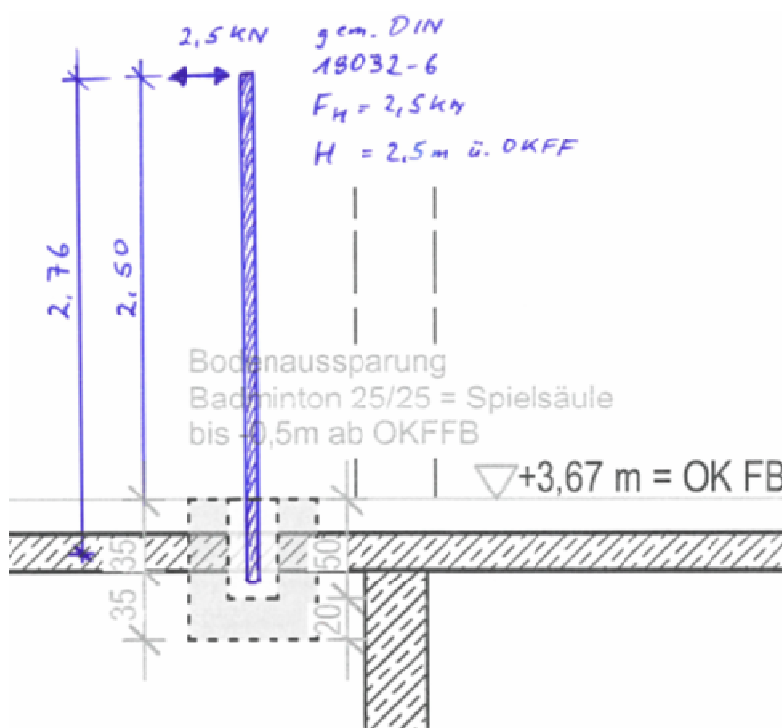
Außenwände	H < 3,70m	$g_{WA} = 5,0 * 3,7 = 18,50 \text{ kN/m}$	$\approx 19,0 \text{ kN/m}$
Innenwände	H < 3,70m	$g_{WI} = 4,6 * 3,7 = 17,02 \text{ kN/m}$	$\approx 17,0 \text{ kN/m}$
Außenstütze	$\geq 20/55$ H < 3,5m	$G_S = 0,25 * 0,60 * 3,5 * 25$ $G_S = 13,1 \text{ kN}$	$\approx 15,0 \text{ kN}$

Hallenbereich

Einzellasten aus Hülsenfundamenten unter der Bodenplatte

(Wandung ca. 30cm)

- Hülsenfundamente für Steckreck (BA 35/35/60)
 $G_1 = (0,3+0,35+0,3)^2 * 0,40 * 25,0 = 9,02 \text{ kN} \approx 9,0 \text{ kN}$
- Hülsenfundamente für Spielsäulen und Sprossenwand (BA 25/25/50)
 $G_3 = (0,3+0,25+0,3)^2 * 0,30 * 25,0 = 5,4 \text{ kN} \approx 5,5 \text{ kN}$



Die Momentlasten aus den Spielfeldsäulen
 $M_P = 2,5 * 2,76 = 6,9$
 $M_P \approx 7,0 \text{ kNm}$
 sind für die Bemessung der Bodenplatte vernachlässigbar klein.

Außenwand der Halle in Achse C

Stützlasten und Lasten aus dem Hallendach werden separat erfasst

Wandlast $g_{W-2} = g_{W-C} = 70,0 \text{ kN/m}$
 abzüglich Fensteranteil (8 Fenster mit $2,0 \times 2,0$) $2,0 \times 2,0 \times 0,30 \times 25,0 \times 8 = 240 \text{ kN}$
 anteilige Wandlänge $L = 27,9 \text{ m}$ $240 / 27,9 = 8,6 \approx 8,0 \text{ kN/m}$
 $g_{W-2} = g_{W-C} = 70,0 - 8,0 = 62,0 \text{ kN/m}$

Stützen in der Außenwand in Achse C (S-02)

Hier nur Lasten aus den Bindern der Halle, da die Lasten aus dem Anbau schon programmintern berücksichtigt sind

Stütze $\geq 30/150$ $H < 8,40 \text{ m}$ Die Eigenlast ist schon in der Wandlast enthalten.

Bereich	Rand	Normal	Mitte (DB)
Lastart	G / P [kN]	G / P [kN]	G / P [kN]
Last aus UZ-01	Eigenlast ist schon in der Wandlast enthalten		
Last aus DB-01	42,7 / 122,1	43,0 / 111,1	2x(37,1/54,8)
Stützlast G/P	43,0 / 122,0	43,0 / 111,0	75,0 / 110,0

Der Lastanteil aus den Sportgeräten an der Wand ist für die Bemessung der Bodenplatte vernachlässigbar klein.

Außenwand der Halle in Achse D

Stützlasten und Lasten aus dem Hallendach werden separat erfasst

Wandlast $g_{W-1} = g_{W-D} = 78,0 \text{ kN/m}$
 abzüglich Fensteranteil (8 Fenster mit $2,0 \times 2,0$) $2,0 \times 2,0 \times 0,35 \times 25,0 \times 8 = 280 \text{ kN}$
 anteilige Wandlänge $L = 27,9 \text{ m}$ $280 / 27,9 \approx 10,0 \text{ kN/m}$
 $g_{W-1} = g_{W-D} = 78,0 - 10,0 = 68,0 \text{ kN/m}$

Stützen in der Außenwand in Achse D (S-01)

Stütze $35/150$ $H < 8,40 \text{ m}$ Die Eigenlast ist schon in der Wandlast enthalten.

Bereich	Rand	Normal	Mitte (DB)
Lastart	G / P [kN]	G / P [kN]	G / P [kN]
Last aus UZ-02	Eigenlast ist schon in der Wandlast enthalten		
Last aus DB-01	41,7 / 122,1	42,0 / 111,1	2x(31,4/54,8)
Stützlast G/P	42,0 / 122,0	42,0 / 111,0	63,0 / 110,0

Momente aus den Stützen in Achse D (siehe Pos. S-01)

Randstütze	Verkehrslast	Windsog	$M_{wsS1} = -94,2 = -95,0 \text{ kNm}$
		Winddruck	$M_{wdS1} = 76,6 = 80,0 \text{ kNm}$
		Ext.Begr.+PV	$M_{ps1} = 7,3 = 8,0 \text{ kNm}$

Normalstütze	Verkehrslast	Windsog	$M_{wsS1} = -76,6 = -80,0 \text{ kNm}$
		Winddruck	$M_{wdS1} = 71,6 = 75,0 \text{ kNm}$
		Ext.Begr.+PV	$M_{ps1} = 6,7 = 7,0 \text{ kNm}$
		BB-WA	$M_{BBS1} = -14,0 = -14,0 \text{ kNm}$

Mittelstütze	Verkehrslast	Windsog	$M_{wsS1} = -72,6 = -75,0 \text{ kNm}$
		Winddruck	$M_{wdS1} = 67,5 = 70,0 \text{ kNm}$
		Ext.Begr.+PV	$M_{ps1} = 6,6 = 7,0 \text{ kNm}$

Außenwand der Halle in Achse 1 / C – D (W-01 mit d=35 cm)

Wandlast	$g_{W-1} = g_{W-D} = 78,0 \text{ kN/m}$
----------	---

Last aus Hallendach	DD-01-LWL	ständige Last	1,5	$\approx 1,5 \text{ kN/m}$
		Verkehrslast	6,2	$\approx 6,5 \text{ kN/m}$

Ständige Last	$g_{w01} = 80,0 \text{ kN/m}$
----------------------	-------------------------------

Verkehrslast	$p_{w01} = 6,5 \text{ kN/m}$
---------------------	------------------------------

W-01	Moment aus	Ständige Last	$M_{gw01} = -2,0 \approx -2,0 \text{ kNm/m}$
	(Windsog)	Verkehrslast	$M_{pw01} = -30,4 \approx -31,0 \text{ kNm/m}$
	(Winddruck)	Verkehrslast	$M_{pw01} = 23,1 \approx 24,0 \text{ kNm/m}$

Der Lastanteil aus den Sportgeräten an der Wand ist für die Bemessung der Bodenplatte vernachlässigbar klein.

Außenwand der Halle in Achse 3 / C – D (W-02 mit d=30 cm)

Wandlast

$$g_{W-2} = g_{W-C} = 70,0 \text{ kN/m}$$

Last aus Hallendach

DD-01-LWL

ständige Last

1,5

 $\approx 1,5 \text{ kN/m}$

Verkehrslast

6,2

 $\approx 6,5 \text{ kN/m}$ **Ständige Last** **g_{w02}** **= 72,0 kN/m****Verkehrslast** **p_{w02}** **= 6,5 kN/m**

Rißbreitenbegrenzung mit direkter Berechnung

Zugrunde gelegt wurde die DIN EN 1992-1-1; Abs. 7

Berechnung gilt für zentrischen Zwang infolge abfließender Hydratationswärme ($k_{zt}=0,5$; $k_c=1,0$).**Eingabewerte:**

Betongüte		C25/30	
Bauteildicke	h =	mm	250
Bauteilbreite	b =	mm	1000
Betondeckung	nom c =	mm	40
Stahlgüte			Bst 500
Matte/Stabstahl (M/S)			m
gew. Bewehrung	d_s =	mm	10
Doppelstab (d)			
vorgeg. Rißbreite:	w_K = s_{R,max} * (ε_{sm} - ε_{cm})	= mm	0,300

Werte für Berechnung:

Betonquerschnitt	A_{ct} =	cm ² /m	2.500
f_{ct,0}	f_{ct,0} =	N/mm ²	3,00
f_{ct,eff} = f_{ctm}	f_{ctm} =	N/mm ²	2,60
f_{ct,eff} = f_{ctm} * xx%	f_{ctm} * xx% =	N/mm ²	1,69
E-Modul Beton	E_{cm} =	N/mm ²	31.000
E-Modul Stahl	E_s =	N/mm ²	200.000
Vergleichs - ø	d_{sv} =		
k_c	k_c =		1,0
k (nach Steinl BStB H. 05/05)	k =		0,80
	0,25 < h < 0,5	k = 0,1 * (-16h ² + 8h + 7)	
	0,5 < h < 1,0	k = 0,1 * (8h ² - 16h + 13)	

Berechnung der erforderlichen Bewehrung:**erforderliche Bewehrung nach Steinl:**

erf. Stabstahlbew.	As =	= cm ² /m	6,85
Mindestbewehrung	As_{min} = M_{cr} / (z * σ_s)	= cm ² /m	2,94
rechn. Stababstand:	s_{err} =	= mm	115
gew. Stababstand:	s_{gew} = (bei Doppelstab s_{err}*2)	= mm	125
Zulage-ø	d_{zu} =	= mm	
Zulageabstand	s_{zu} =	= mm	
Gew. As	As_{gew} =	=	6,28
selbstermittl. Rißkraft	Sohlnormalspannung:	σ₀ =	kN/m²
(Rißkraftabminderung bei	Bodenreibungswinkel:	φ =	°
Fundamentplatten möglich)	Länge Fundamentplatte	l_y =	m
	F_{ty} = 7/8 * max T * b * l_y / 2	=	kN

Rißkraft:	F_s = k_c * k * f_{ct,eff} * A_{ct}	= kN	338,0
Wirkungsbereich:	A_{c,eff} = 2,5 * b * (nom c + d_s/2)	= cm ² /m	1125
Stahlspannung:	σ_s = MIN(F_s, F_{ty}) / A_s	= N/mm ²	269
Bewehrungsgrad:	effρ = A_s / A_{c,eff}	=	0,00559
Max. Rißabstand:	s_{R,max} = d_s / (3,6 * effρ)	= mm	300
(bzw. 300mm bei Matte)	< σ_s * d_s / (3,6 * f_{ct,eff})	= mm	442
Dehnungsdifferenz:	ε_{sm} - ε_{cm} = (σ_s - 0,4 * f_{ct,eff} / effρ * (1 + α_e * effρ)) / E_s	=	0,000718
	> 0,6 * σ_s / E_s	=	0,000807
Rißbreite:	w_K = s_{R,max} * (ε_{sm} - ε_{cm})	= mm	0,242

Rißbreitenbegrenzung mit direkter Berechnung

Zugrunde gelegt wurde die DIN EN 1992-1-1; Abs. 7

Berechnung gilt für zentrischen Zwang infolge abfließender Hydratationswärme ($k_{zt}=0,5$; $k_c=1,0$).

Eingabewerte:

Betongüte		C25/30	
Bauteildicke	$h =$	mm	300
Bauteilbreite	$b =$	mm	1000
Betondeckung	nom $c =$	mm	40
Stahlgüte			Bst 500
Matte/Stabstahl (M/S)			s
gew. Bewehrung	$d_s =$	mm	12
Doppelstab (d)			
vorgeg. Rißbreite:	$w_K = s_{R,max} * (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$	= mm	0,300

Werte für Berechnung:

Betonquerschnitt	$A_{ct} =$	cm ² /m	3.000
$f_{ct,0}$	$f_{ct,0} =$	N/mm ²	3,00
$f_{ct,eff} = f_{ctm}$	$f_{ctm} =$	N/mm ²	2,60
$f_{ct,eff} = f_{ctm} * xx\%$	$f_{ctm} * xx\% =$	N/mm ²	1,82
E-Modul Beton	$E_{cm} =$	N/mm ²	31.000
E-Modul Stahl	$E_s =$	N/mm ²	200.000
Vergleichs - ø	$d_{sv} =$		
k_c	$k_c =$		1,0
k (nach Steinl BStB H. 05/05)	$k =$		0,80
	0,25<h<0,5	$k=0,1*(-16h^2+8h+7)$	
	0,5<h<1,0	$k=0,1*(8h^2-16h+13)$	

Berechnung der erforderlichen Bewehrung:

erforderliche Bewehrung nach Steinl:

erf. Stabstahlbew.	$A_s =$	= cm ² /m	9,13
Mindestbewehrung	$A_{smin} = M_{cr}/(z * \sigma_s)$	= cm ² /m	3,41
rechn. Stababstand:	$s_{err} =$	= mm	124
gew. Stababstand:	$s_{gew} =$ (bei Doppelstab $s_{err} * 2$)	= mm	125
Zulage-ø	$d_{zu} =$	= mm	
Zulageabstand	$s_{zu} =$	= mm	
Gew. A_s	$A_{sgew} =$	=	9,05
selbstermittl. Rißkraft	Sohlnormalspannung:	$\sigma_0 =$	kN/m ²
(Rißkraftabminderung bei	Bodenreibungswinkel:	$\phi =$	°
Fundamentplatten möglich)	Länge Fundamentplatte	$l_y =$	m
	$F_{ly} = 7/8 * max T * b * l_y / 2$	= kN	

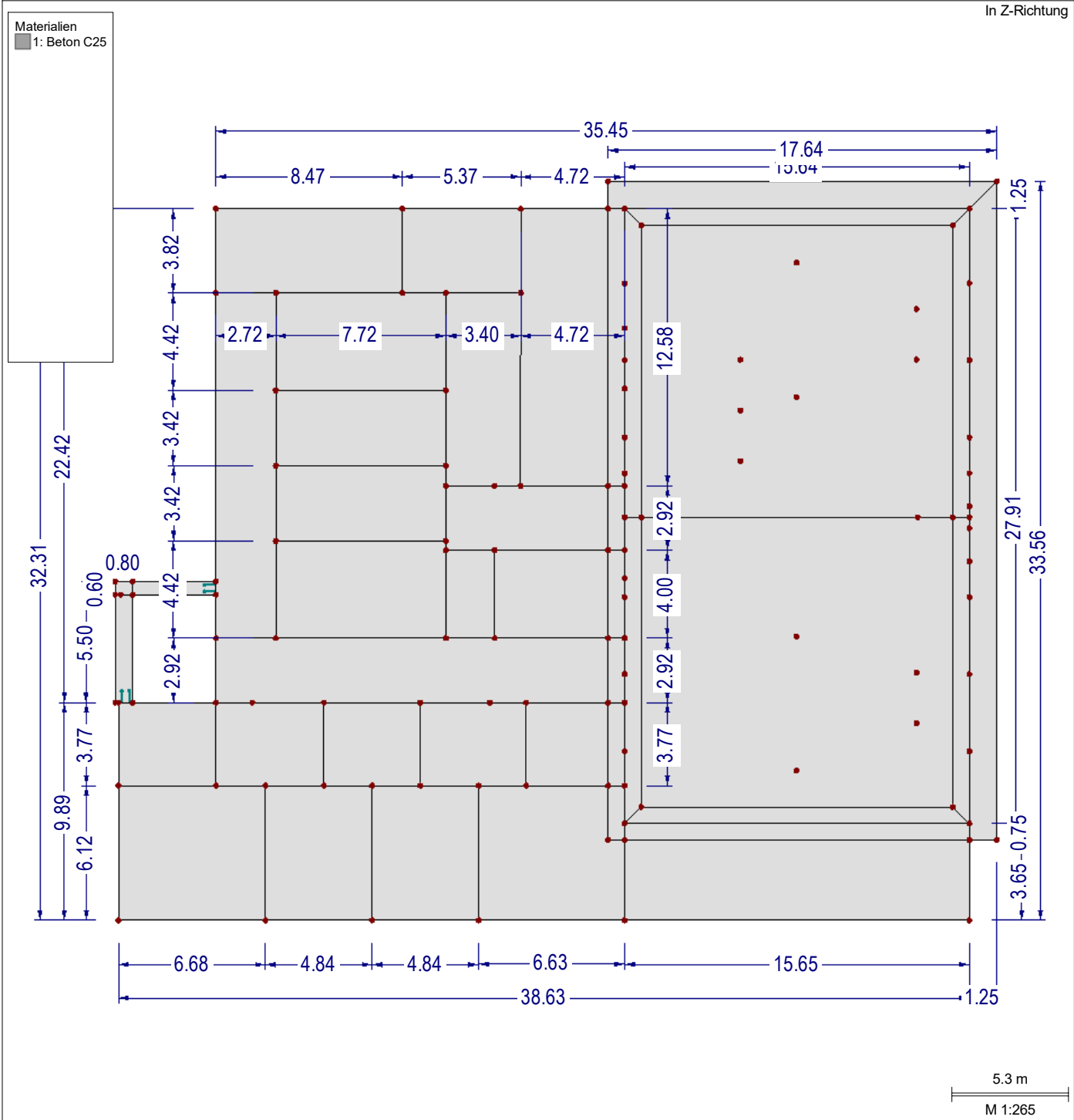
Rißkraft:	$F_s = k_c * k * f_{ct,eff} * A_{ct}$	= kN	434,6
Wirkungsbereich:	$A_{c,eff} = 2,5 * b * (nom c + d_s/2)$	= cm ² /m	1150
Stahlspannung:	$\sigma_s = MIN(F_s; F_{ly}) / A_s$	= N/mm ²	240
Bewehrungsgrad:	$\epsilon_{eff} = A_s / A_{c,eff}$	=	0,00787
Max. Rißabstand:	$s_{R,max} = d_s / (3,6 * \epsilon_{eff})$	= mm	424
(bzw. 300mm bei Matte)	$< \sigma_s * d_s / (3,6 * f_{ct,eff})$	= mm	440
Dehnungsdifferenz:	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = (\sigma_s - 0,4 * f_{ct,eff} / \epsilon_{eff} * (1 + \alpha_e * \epsilon_{eff})) / E_s$	=	0,000715
	$> 0,6 * \sigma_s / E_s$	=	0,000721
Rißbreite:	$w_K = s_{R,max} * (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$	= mm	0,305

Projekt: S-4350	Modell: BP - LP4	Datum: 17.06.2024
Sporthalle CJD Erfurt	Bodenplatte	

MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	: BP - LP4
	Modelbezeichnung	: Bodenplatte
	Projektname	: S-4350
	Projektbezeichnung	: Sporthalle CJD Erfurt
	Modelltyp	: 2D-XY (uz/ϕx/ϕy)
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland

MODELL



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

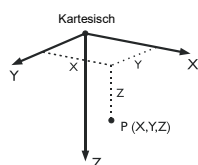
Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

	Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	l_{FE}	:	0.250 m
		Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	ε	:	0.001 m
		Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)		:	500
	Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik		:	10
		<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen			
		<input checked="" type="checkbox"/> Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt			
	Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_D	:	1.800
		Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	α	:	0.50 °
		Form der Finiten Elemente:		:	Drei- und Vierecke
					<input checked="" type="checkbox"/> Gleiche Quadrate generieren, wo möglich



■ 1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten		Kommentar
				X [m]	Y [m]	
1	Standard	-	Kartesisch	4.430	0.000	
2	Standard	-	Kartesisch	14.870	3.820	
3	Standard	-	Kartesisch	4.430	3.820	
4	Standard	-	Kartesisch	0.000	22.420	
5	Standard	-	Kartesisch	12.900	0.000	
6	Standard	-	Kartesisch	12.900	3.820	
7	Standard	-	Kartesisch	18.270	0.000	
8	Standard	-	Kartesisch	18.270	3.820	
9	Standard	-	Kartesisch	22.990	0.000	
10	Standard	-	Kartesisch	22.240	0.000	
11	Standard	-	Kartesisch	7.145	8.240	
12	Standard	-	Kartesisch	14.865	12.580	
13	Standard	-	Kartesisch	14.865	15.500	
14	Standard	-	Kartesisch	7.150	3.820	
15	Standard	-	Kartesisch	14.865	8.240	
16	Standard	-	Kartesisch	38.635	0.000	
17	Standard	-	Kartesisch	7.145	11.660	
18	Standard	-	Kartesisch	0.000	32.310	
19	Standard	-	Kartesisch	39.885	-1.250	
20	Standard	-	Kartesisch	14.865	11.660	
21	Standard	-	Kartesisch	22.240	-1.250	
22	Standard	-	Kartesisch	7.145	15.080	
23	Standard	-	Kartesisch	17.085	15.500	
24	Standard	-	Kartesisch	22.985	15.500	
25	Standard	-	Kartesisch	14.865	15.080	
26	Standard	-	Kartesisch	4.430	19.500	
27	Standard	-	Kartesisch	7.145	19.500	
28	Standard	-	Kartesisch	17.085	19.500	
29	Standard	-	Kartesisch	22.985	19.500	
30	Standard	-	Kartesisch	14.865	19.500	
31	Standard	-	Kartesisch	18.265	12.580	
32	Standard	-	Kartesisch	22.985	12.580	
33	Standard	-	Kartesisch	17.085	12.580	
34	Standard	-	Kartesisch	4.430	22.420	
35	Standard	-	Kartesisch	9.335	22.420	
36	Standard	-	Kartesisch	18.515	22.420	
37	Standard	-	Kartesisch	22.985	22.420	
38	Standard	-	Kartesisch	13.705	22.420	
39	Standard	-	Kartesisch	4.430	26.190	
40	Standard	-	Kartesisch	9.335	26.190	
41	Standard	-	Kartesisch	18.515	26.190	
42	Standard	-	Kartesisch	22.985	26.190	
43	Standard	-	Kartesisch	13.705	26.190	
44	Standard	-	Kartesisch	22.238	12.580	
45	Standard	-	Kartesisch	0.000	26.190	
46	Standard	-	Kartesisch	22.237	15.500	
47	Standard	-	Kartesisch	22.236	22.420	
48	Standard	-	Kartesisch	22.237	19.500	
49	Standard	-	Kartesisch	22.985	32.310	
50	Standard	-	Kartesisch	38.635	32.310	
51	Standard	-	Kartesisch	22.235	26.190	
52	Standard	-	Kartesisch	11.520	26.190	
53	Standard	-	Kartesisch	11.520	32.310	
54	Standard	-	Kartesisch	16.360	26.190	
55	Standard	-	Kartesisch	16.360	32.310	
56	Standard	-	Kartesisch	6.680	26.190	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten		Kommentar
				X [m]	Y [m]	
57	Standard	-	Kartesisch	6.680	32.310	
58	Standard	-	Kartesisch	38.635	27.910	
59	Standard	-	Kartesisch	22.985	27.910	
60	Standard	-	Kartesisch	23.740	0.750	
61	Standard	-	Kartesisch	37.885	0.750	
62	Standard	-	Kartesisch	37.885	27.160	
63	Standard	-	Kartesisch	23.735	27.160	
64	Standard	-	Kartesisch	37.885	14.005	
65	Standard	-	Kartesisch	23.737	14.005	
66	Standard	-	Kartesisch	22.985	21.130	
67	Standard	-	Kartesisch	22.985	17.634	
68	Standard	-	Kartesisch	0.650	16.920	
69	Standard	-	Kartesisch	-0.150	22.420	
70	Standard	-	Kartesisch	-0.150	16.920	
71	Standard	-	Kartesisch	0.650	17.520	
72	Standard	-	Kartesisch	4.430	16.920	
73	Standard	-	Kartesisch	-0.150	17.520	
74	Standard	-	Kartesisch	30.790	2.450	
75	Standard	-	Kartesisch	28.240	6.850	
76	Standard	-	Kartesisch	28.240	9.150	
77	Standard	-	Kartesisch	28.240	11.450	
78	Standard	-	Kartesisch	36.235	4.550	
79	Standard	-	Kartesisch	36.235	6.850	
80	Standard	-	Kartesisch	30.785	25.510	
81	Standard	-	Kartesisch	36.235	23.360	
82	Standard	-	Kartesisch	36.235	21.060	
83	Standard	-	Kartesisch	30.785	19.410	
84	Standard	-	Kartesisch	22.987	8.160	
85	Standard	-	Kartesisch	22.988	6.880	
86	Standard	-	Kartesisch	22.988	5.420	
87	Standard	-	Kartesisch	30.790	8.550	
116	Standard	-	Kartesisch	6.080	22.420	
117	Standard	-	Kartesisch	16.865	22.420	
146	Standard	-	Kartesisch	22.985	14.005	
147	Standard	-	Kartesisch	39.885	28.660	
148	Standard	-	Kartesisch	38.635	28.660	
149	Standard	-	Kartesisch	22.985	28.660	
150	Standard	-	Kartesisch	22.235	28.660	
151	Standard	-	Kartesisch	38.635	14.005	
152	Standard	-	Kartesisch	38.635	16.005	
153	Standard	-	Kartesisch	38.635	17.630	
154	Standard	-	Kartesisch	38.635	21.130	
155	Standard	-	Kartesisch	38.635	24.630	
156	Standard	-	Kartesisch	38.635	12.005	
157	Standard	-	Kartesisch	38.635	10.380	
158	Standard	-	Kartesisch	38.635	6.880	
159	Standard	-	Kartesisch	38.635	3.380	
160	Standard	-	Kartesisch	38.635	14.505	
161	Standard	-	Kartesisch	38.635	13.505	
162	Standard	-	Kartesisch	22.986	12.005	
163	Standard	-	Kartesisch	22.987	10.380	
164	Standard	-	Kartesisch	22.989	3.380	
165	Standard	-	Kartesisch	22.985	16.775	
166	Standard	-	Kartesisch	22.985	24.630	
169	Standard	-	Kartesisch	0.650	22.420	
170	Standard	-	Kartesisch	4.430	17.520	
171	Standard	-	Kartesisch	0.100	17.520	
172	Standard	-	Kartesisch	25.237	14.005	
173	Standard	-	Kartesisch	36.285	14.005	

■ 1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge		Kommentar
			L [m]		
1	Polylinie	60,61	14.145	X	
2	Polylinie	1,3	3.820	Y	
3	Polylinie	61,64	13.255	Y	
4	Polylinie	64,151	0.750	X	
5	Polylinie	6,2	1.970	X	
6	Polylinie	64,62	13.155	Y	
7	Polylinie	9,60	1.061	XY	
8	Polylinie	5,6	3.820	Y	
9	Polylinie	7,8	3.820	Y	
10	Polylinie	60,65	13.255	Y	
11	Polylinie	63,62	14.150	X	
12	Polylinie	62,58	1.061	XY	
13	Polylinie	8,31	8.760	Y	
14	Polylinie	14,6	5.750	X	
15	Polylinie	65,172	1.500	X	
16	Polylinie	22,27	4.420	Y	
17	Polylinie	14,11	4.420	XY	
18	Polylinie	65,63	13.155	Y	
19	Polylinie	2,15	4.420	XY	
20	Polylinie	9,164	3.380	Y	
21	Polylinie	63,59	1.061	XY	
22	Polylinie	17,20	7.720	X	
23	Polylinie	16,61	1.061	XY	
24	Polylinie	25,13	0.420	Y	
27	Polylinie	70,68	0.800	X	
28	Polylinie	31,44	3.973	X	
29	Polylinie	26,27	2.715	X	
30	Polylinie	27,30	7.720	X	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
32	Polylinie	30,28	2.220	X	
33	Polylinie	23,28	4.000	Y	
34	Polylinie	33,31	1.180	X	
35	Polylinie	34,116	1.650	X	
36	Polylinie	66,37	1.290	Y	
37	Polylinie	36,47	3.721	X	
38	Polylinie	38,117	3.160	X	
40	Polylinie	40,52	2.185	X	
42	Polylinie	67,29	1.866	Y	
43	Polylinie	72,170	0.600	Y	
44	Polylinie	34,39	3.770	Y	
45	Polylinie	35,40	3.770	Y	
46	Polylinie	38,43	3.770	Y	
47	Polylinie	36,41	3.770	Y	
48	Polylinie	68,72	3.780	X	
49	Polylinie	37,166	2.210	Y	
50	Polylinie	4,45	3.770	Y	
51	Polylinie	4,169	0.650	X	
52	Polylinie	73,171	0.250	X	
53	Polylinie	71,170	3.780	X	
54	Polylinie	49,50	15.650	X	
55	Polylinie	56,57	6.120	Y	
56	Polylinie	70,73	0.600	Y	
57	Polylinie	73,69	4.900	Y	
58	Polylinie	69,4	0.150	X	
59	Polylinie	42,59	1.720	Y	
60	Polylinie	52,43	2.185	X	
61	Polylinie	71,169	4.900	Y	
62	Polylinie	68,71	0.600	Y	
64	Polylinie	54,55	6.120	Y	
67	Polylinie	9,16	15.645	X	
68	Polylinie	58,148	0.750	Y	
69	Polylinie	59,149	0.750	Y	
73	Polylinie	59,58	15.650	X	
74	Polylinie	21,10	1.250	Y	
76	Polylinie	12,33	2.220	X	
77	Polylinie	13,30	4.000	Y	
78	Polylinie	13,23	2.220	X	
80	Polylinie	1,5	8.470	X	
82	Polylinie	5,7	5.370	X	
84	Polylinie	7,10	3.970	X	
86	Polylinie	3,14	2.720	X	
88	Polylinie	2,8	3.400	X	
90	Polylinie	23,46	5.152	X	
92	Polylinie	28,48	5.152	X	
94	Polylinie	29,66	1.630	Y	
96	Polylinie	24,165	1.275	Y	
97	Polylinie	32,146	1.425	Y	
99	Polylinie	84,163	2.220	Y	
100	Polylinie	85,84	1.280	Y	
101	Polylinie	86,85	1.460	Y	
110	Polylinie	3,72	13.100	Y	
112	Polylinie	26,34	2.920	Y	
119	Polylinie	55,49	6.625	X	
122	Polylinie	53,55	4.840	X	
125	Polylinie	57,53	4.840	X	
130	Polylinie	52,53	6.120	Y	
131	Polylinie	116,35	3.255	X	
132	Polylinie	117,36	1.650	X	
134	Polylinie	41,51	3.720	X	
136	Polylinie	43,54	2.655	X	
138	Polylinie	54,41	2.155	X	
140	Polylinie	56,40	2.655	X	
142	Polylinie	39,56	2.250	X	
144	Polylinie	45,39	4.430	X	
146	Polylinie	35,38	4.370	X	
148	Polylinie	22,25	7.720	X	
150	Polylinie	11,15	7.720	X	
152	Polylinie	15,20	3.420	Y	
153	Polylinie	20,12	0.920	Y	
154	Polylinie	12,25	2.500	Y	
156	Polylinie	11,17	3.420	Y	
158	Polylinie	17,22	3.420	Y	
159	Polylinie	18,57	6.680	X	
160	Polylinie	45,18	6.120	Y	
161	Polylinie	150,149	0.750	X	
162	Polylinie	16,159	3.380	Y	
163	Polylinie	148,50	3.650	Y	
164	Polylinie	149,49	3.650	Y	
165	Polylinie	149,148	15.650	X	
166	Polylinie	148,147	1.250	X	
167	Polylinie	21,19	17.645	X	
168	Polylinie	19,147	29.910	Y	
169	Polylinie	19,16	1.768	XY	
170	Polylinie	10,9	0.750	X	
171	Polylinie	10,44	12.580	Y	
172	Polylinie	44,32	0.747	X	
173	Polylinie	46,24	0.748	X	
174	Polylinie	44,46	2.920	Y	
175	Polylinie	46,48	4.000	Y	
176	Polylinie	47,37	0.749	X	
177	Polylinie	48,29	0.748	X	
178	Polylinie	51,42	0.750	X	
179	Polylinie	48,47	2.920	Y	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
180	Polylinie	47,51	3.770	Y	
181	Polylinie	51,150	2.470	Y	
182	Polylinie	151,160	0.500	Y	
184	Polylinie	146,24	1.495	Y	
185	Polylinie	146,65	0.752	X	
186	Polylinie	152,153	1.625	Y	
187	Polylinie	153,154	3.500	Y	
188	Polylinie	154,155	3.500	Y	
189	Polylinie	155,58	3.280	Y	
190	Polylinie	156,161	1.500	Y	
191	Polylinie	157,156	1.625	Y	
192	Polylinie	158,157	3.500	Y	
193	Polylinie	159,158	3.500	Y	
194	Polylinie	160,152	1.500	Y	
195	Polylinie	161,151	0.500	Y	
196	Polylinie	162,32	0.575	Y	
197	Polylinie	163,162	1.625	Y	
198	Polylinie	164,86	2.040	Y	
199	Polylinie	165,67	0.859	Y	
200	Polylinie	166,42	1.560	Y	
201	Polylinie	169,34	3.780	X	
202	Polylinie	170,26	1.980	Y	
203	Polylinie	171,71	0.550	X	
204	Polylinie	172,173	11.047	X	
205	Polylinie	173,64	1.600	X	

■ 1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm²]	Modul G [kN/cm²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Beton C25/30 | DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 3100.00	1291.67	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

■ 1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp		Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke		Fläche A [m²]	Gewicht G [kg]
	Geometrie	Steifigkeit			Typ	d [mm]		
1	Eben	Standard	14,86,2,80,8	1	Konstant	250.0	32.355	20222.10
2	Eben	Standard	82,9,88,5,8	1	Konstant	250.0	20.513	12820.90
3	Eben	Standard	14,5,19,150,17	1	Konstant	250.0	34.122	21326.50
4	Eben	Standard	150,152,22,156	1	Konstant	250.0	26.402	16501.50
5	Eben	Standard	22,153,154,148,158	1	Konstant	250.0	26.402	16501.50
6	Eben	Standard	148,24,77,30,16	1	Konstant	250.0	34.122	21326.50
7	Eben	Standard	86,17,156,158,16,29,202,43,110	1	Konstant	250.0	42.582	26613.90
8	Eben	Standard	88,13,34,76,153,152,19	1	Konstant	250.0	29.795	18621.80
9	Eben	Standard	24,78,90,174,28,34,76,154	1	Konstant	250.0	21.528	13454.80
10	Eben	Standard	78,33,32,77	1	Konstant	250.0	8.880	5550.00
11	Eben	Standard	9,13,28,171,84	1	Konstant	250.0	49.949	31218.30
12	Eben	Standard	33,90,175,92	1	Konstant	250.0	20.608	12879.80
13	Eben	Standard	29,30,32,92,179,37,132,38,146,131,35,112	1	Konstant	250.0	51.995	32496.60
14	Eben	Standard	50,51,201,44,144	1	Konstant	250.0	16.701	10438.20
15	Eben	Standard	35,131,45,140,142,44	1	Konstant	250.0	18.492	11557.40
16	Eben	Standard	146,46,60,40,45	1	Konstant	250.0	16.475	10296.80
17	Eben	Standard	38,132,47,138,136,46	1	Konstant	250.0	18.134	11333.60
18	Eben	Standard	37,47,134,180	1	Konstant	250.0	14.027	8767.10
19	Eben	Standard	144,142,55,159,160	1	Konstant	250.0	40.882	25551.00
20	Eben	Standard	140,40,130,125,55	1	Konstant	250.0	29.621	18513.00

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 1.4 FLÄCHEN

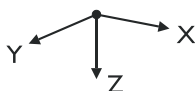
Fläche	Flächentyp			Mat.	Dicke		Fläche	Gewicht
21	Eben	Standard	60,136,64,122,130	1	Konstant	250.0	29.621	18513.00
22	Eben	Standard	64,119,164,161,181,134,138	1	Konstant	250.0	38.693	24183.20
23	Eben	Standard	54,163,165,164	1	Konstant	250.0	57.123	35701.60
30	Eben	Standard	1,3,205,204,15,10	1	Konstant	300.0	187.509	140631.00
31	Eben	Standard	15,204,205,6,11,18	1	Konstant	300.0	186.127	139595.00
40	Eben	Standard	170,20,198,101-99,197,196,172,171	1	Konstant	800.0	9.422	18843.10
41	Eben	Standard	172,97,184,173,174	1	Konstant	800.0	2.183	4365.43
42	Eben	Standard	173,96,199,42,177,175	1	Konstant	800.0	2.992	5984.66
43	Eben	Standard	177,94,36,176,179	1	Konstant	800.0	2.186	4372.17
44	Eben	Standard	176,49,200,178,180	1	Konstant	800.0	2.825	5649.09
45	Eben	Standard	178,59,69,161,181	1	Konstant	800.0	1.852	3703.84
46	Eben	Standard	73,68,165,69	1	Konstant	800.0	11.738	23475.00
47	Eben	Standard	7,10,185,97,196,197,99-101,198,20	1	Konstant	850.0	10.242	21763.80
48	Eben	Standard	185,18,21,59,200,49,36,94,42,199,96,184	1	Konstant	850.0	10.164	21598.40
49	Eben	Standard	11,12,73,21	1	Konstant	850.0	11.175	23746.90
50	Eben	Standard	4,182,194,186-189,12,6	1	Konstant	850.0	10.148	21563.40
51	Eben	Standard	162,193-190,195,4,3,23	1	Konstant	850.0	10.222	21722.80
52	Eben	Standard	67,23,1,7	1	Konstant	850.0	11.171	23738.90
60	Eben	Standard	74,167,169,67,170	1	Konstant	550.0	21.275	29253.30
61	Eben	Standard	182,194,186-189,68,166,168,169,162,193-190,195	1	Konstant	550.0	36.606	50333.60
70	Eben	Standard	56,27,62,203,52	1	Konstant	550.0	0.480	660.00
71	Eben	Standard	48,43,53,62	1	Konstant	550.0	2.268	3118.50
72	Eben	Standard	61,51,58,57,52,203	1	Konstant	550.0	3.920	5390.00

■ 1.4.2 FLÄCHEN - INTEGRIERTE OBJEKTE

Fläche	Integrierte Objekte Nr.			
Nr.	Knoten	Linien	Öffnungen	Kommentar
30	74-79,87			
31	80-83			

■ 1.9 FLÄCHENLAGER

Bettung	Federkonstanten	Stützung bzw. Feder	Schubfeder [kN/m]	
Nr.	Flächen Nr.	RF-SOILIN	u_z [kN/m ³]	v_{xz} v_{yz}
1	1-23,30,31,70-72	-	5000.000	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	40-52,60,61	-	7000.000	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Projekt: S-4350

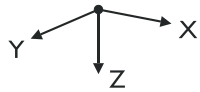
Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

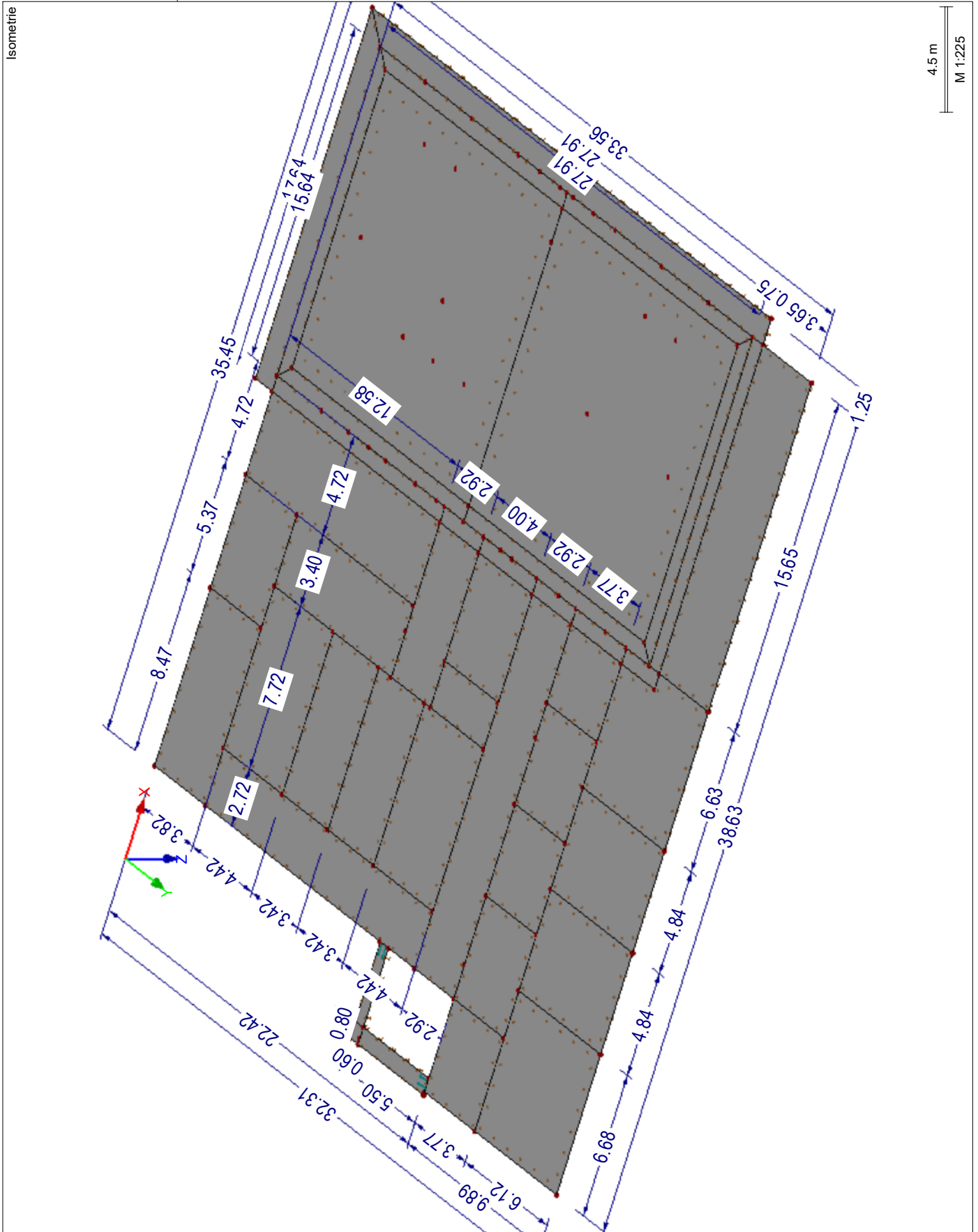
Bodenplatte

1.10 LINIENGELLENKE



Gelenk Nr.	Linie Nr.	Fläche Nr.	Seite	Gelenk / Feder [kN/m²] [kNm/rad/m]			Kommentar
				u _z	φ _x	φ _y	
1	43	71	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	51	72	-	<input type="checkbox"/>	25000.000	<input type="checkbox"/>	

■ MODELL



www.dlubal.com

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

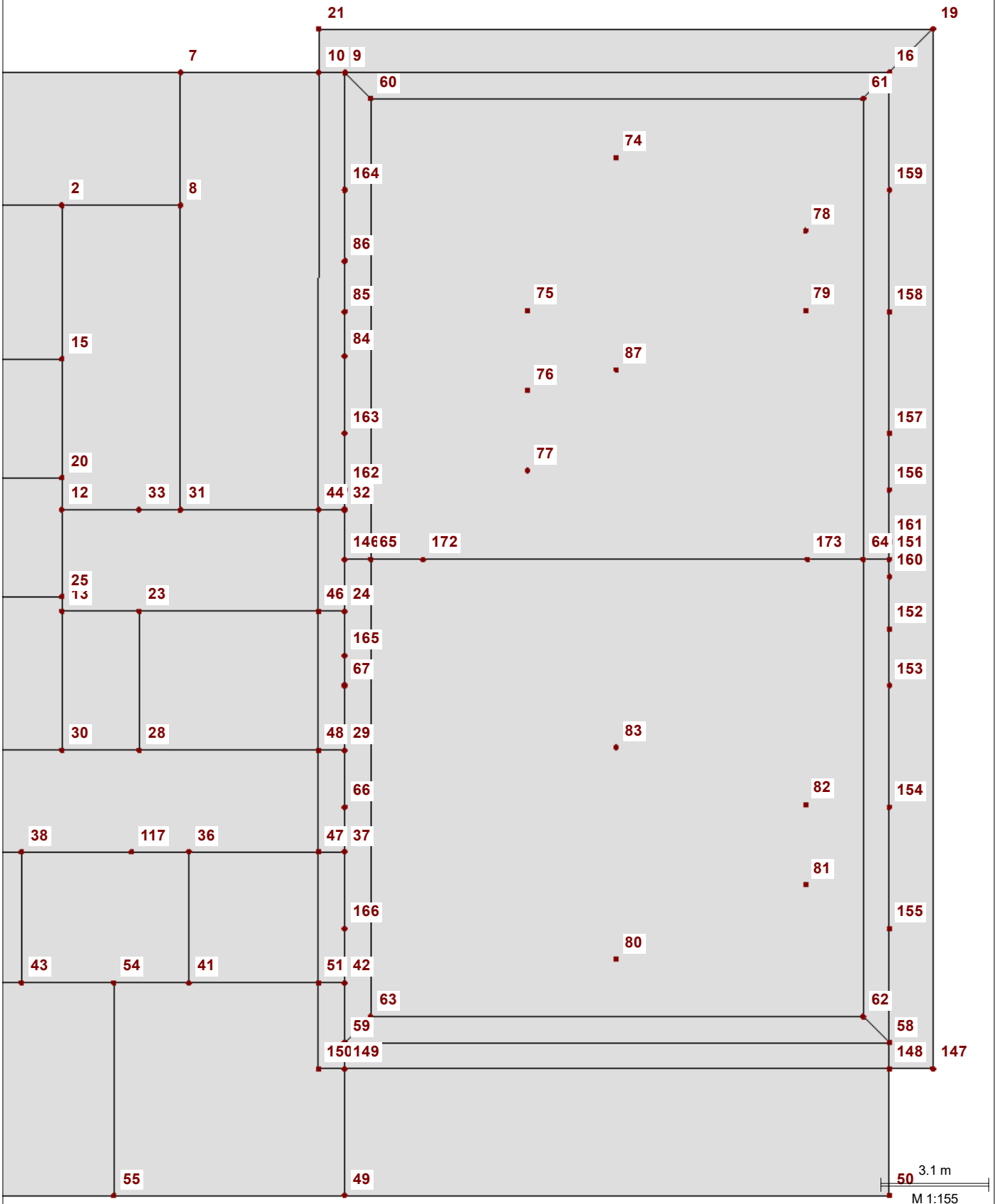
Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

MODELL - KNOTEN

Knotennummerierung

In Z-Richtung



3.1 m

M 1:155

Projekt: S-4350

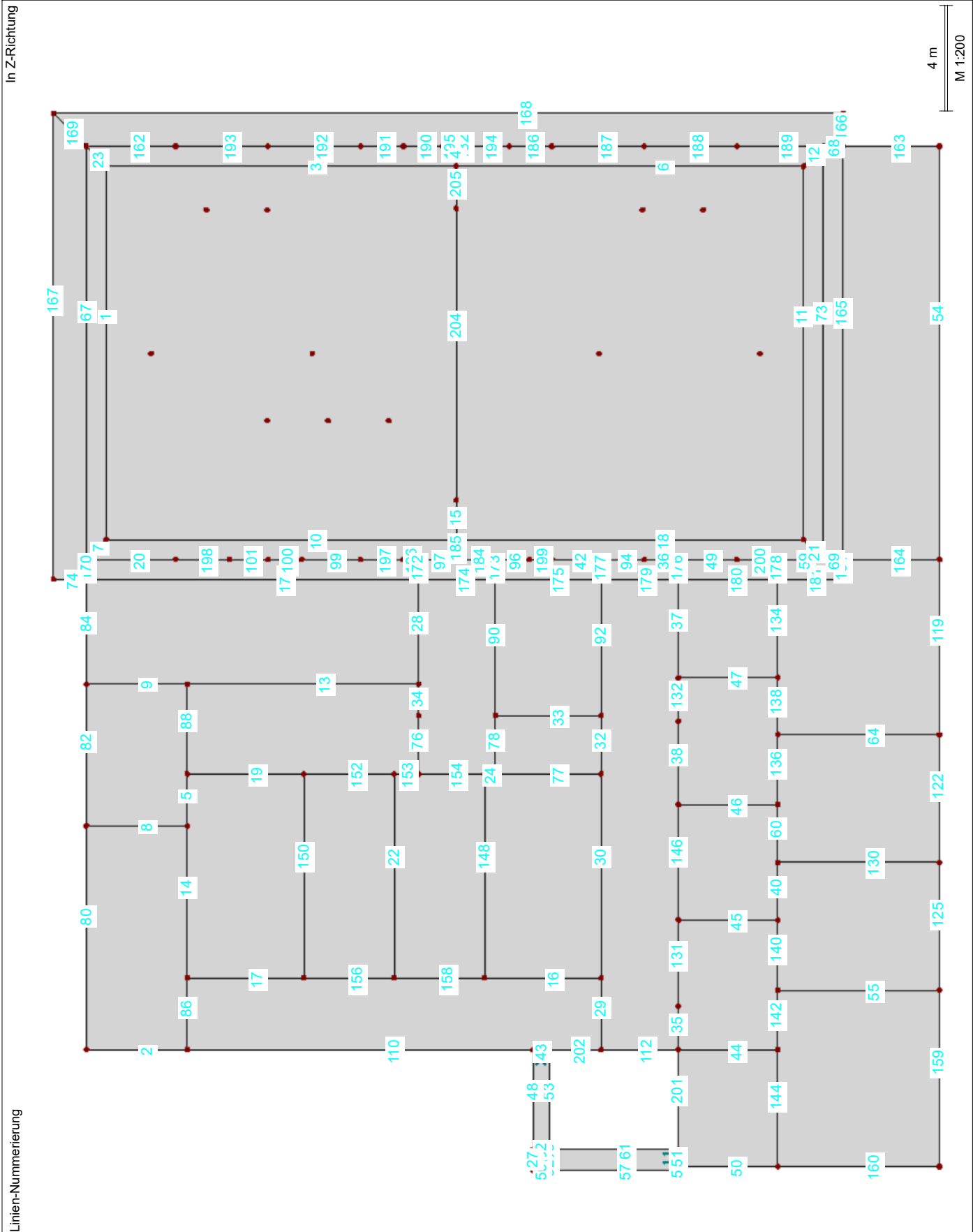
Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

MODELL - LINIEN



Projekt: S-4350

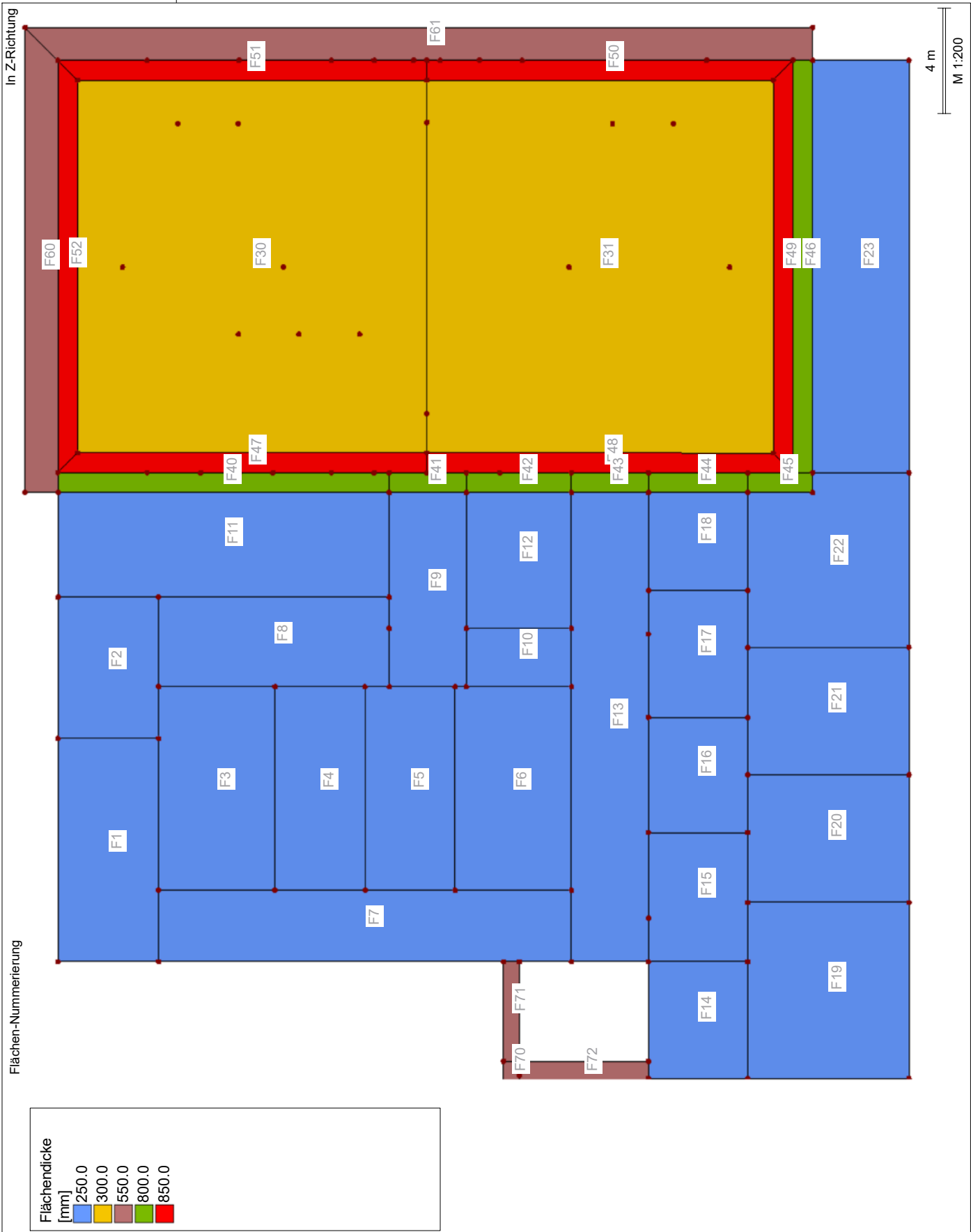
Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ MODELL - FLÄCHENDICKEN



Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

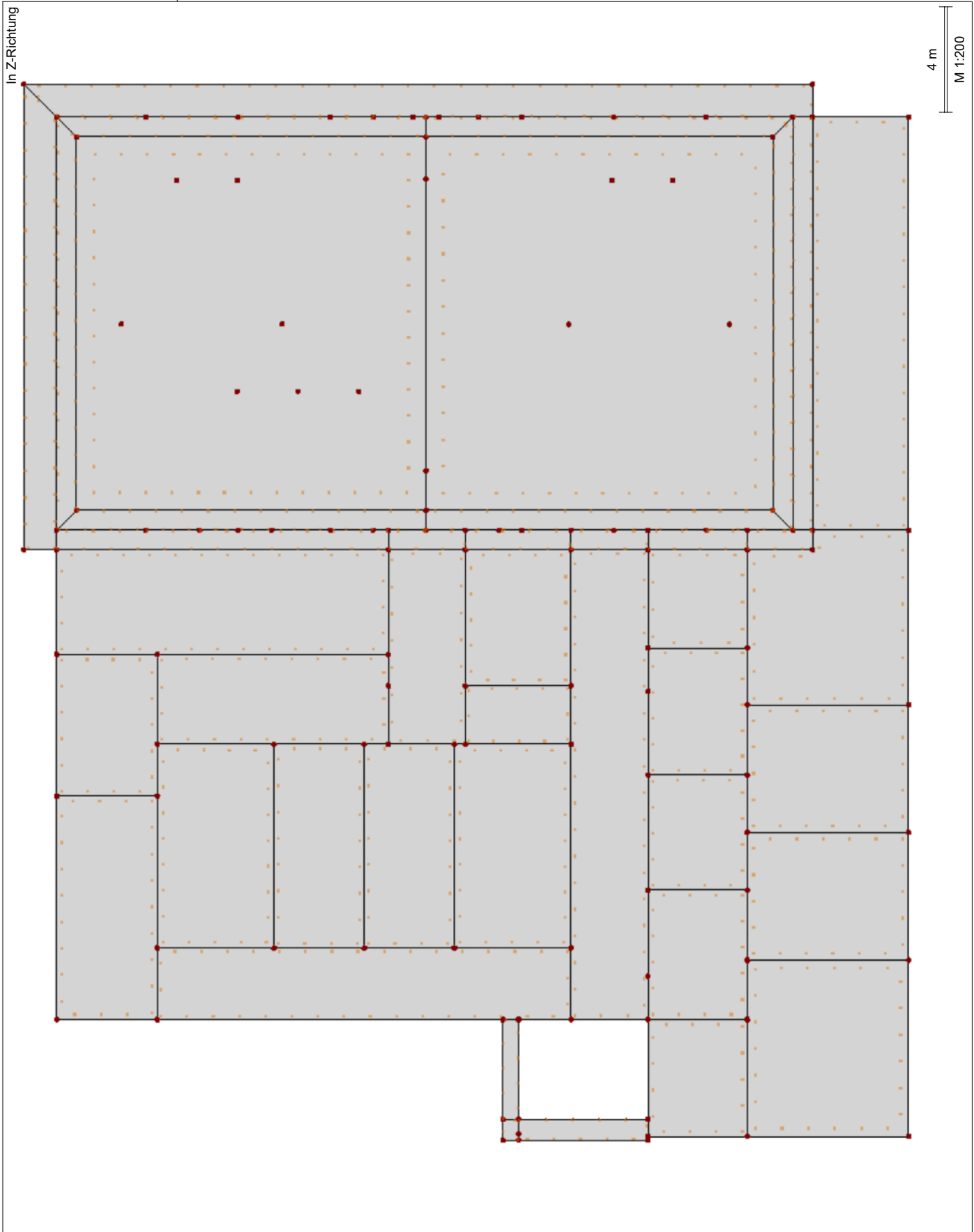
Modell: BP - LP4

Bodenplatte

Datum:

17.06.2024

■ MODELL - FLÄCHENLAGER



Projekt: S-4350	Modell: BP - LP4	Datum: 17.06.2024
Sporthalle CJD Erfurt	Bodenplatte	

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 | DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigengewicht+Ausbau	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>			1.000
LF2	Eigengewicht	Ständig	<input type="checkbox"/>			
LF3	Nutzlast	Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthaltsräume	<input type="checkbox"/>			
LF4	Nutzlast	Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthaltsräume	<input type="checkbox"/>			
LF5	Nutzlast	Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthaltsräume	<input type="checkbox"/>			
LF6	Nutzlast	Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthaltsräume	<input type="checkbox"/>			
LF7	Last aus Decke über EG	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF8	Wind in -Y	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF9	Wind in +Y	Wind	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LF1	Eigengewicht+Ausbau	Berechnungstheorie	: • Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: • Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF2	Eigengewicht	Berechnungstheorie	: • Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: • Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF3	Nutzlast	Berechnungstheorie	: • Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: • Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF4	Nutzlast	Berechnungstheorie	: • Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: • Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF5	Nutzlast	Berechnungstheorie	: • Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: • Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF6	Nutzlast	Berechnungstheorie	: • Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: • Newton-Raphson

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Last- ...	LF-Bezeichnung	StEIFigkeITSbeIwerte aktivieren für:	
			: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF7	Last aus Decke über EG	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		StEIFigkeITSbeIwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF8	Wind in -Y	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		StEIFigkeITSbeIwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF9	Wind in +Y	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		StEIFigkeITSbeIwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Last- kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1	G Ch	Charakteristische Werte	1	1.00	LF1 Eigengewicht+Ausbau
			2	1.00	LF2 Eigengewicht
			3	1.00	LF3 Nutzlast
			4	1.00	LF4 Nutzlast
			5	1.00	LF5 Nutzlast
			6	1.00	LF6 Nutzlast
			7	1.00	LF7 Last aus Decke über EG
LK4	G Ch	Lasten für Fundamente	1	1.00	LF1 Eigengewicht+Ausbau
			2	1.00	LF2 Eigengewicht
			3	1.00	LF3 Nutzlast
			4	1.00	LF4 Nutzlast
			5	1.00	LF5 Nutzlast
			6	1.00	LF6 Nutzlast
			7	1.00	LF7 Last aus Decke über EG
			8	1.00	LF8 Wind in -Y
LK5	G Ch	Lasten für Fundamente	1	1.00	LF1 Eigengewicht+Ausbau
			2	1.00	LF2 Eigengewicht
			3	1.00	LF3 Nutzlast
			4	1.00	LF4 Nutzlast
			5	1.00	LF5 Nutzlast
			6	1.00	LF6 Nutzlast
			7	1.00	LF7 Last aus Decke über EG
			8	1.00	LF9 Wind in +Y
LK10		nur Verkehrslasten	1	1.00	LF3 Nutzlast
			2	1.00	LF4 Nutzlast
			3	1.00	LF5 Nutzlast
			4	1.00	LF6 Nutzlast
			5	0.25	LF7 Last aus Decke über EG
LK11		Ständige Last	1	1.00	LF1 Eigengewicht+Ausbau
			2	1.00	LF2 Eigengewicht
			3	0.75	LF7 Last aus Decke über EG
LK20		minimale Lasten	1	0.90	LF1 Eigengewicht+Ausbau
			2	0.90	LF2 Eigengewicht
			3	0.65	LF7 Last aus Decke über EG
			4	1.50	LF8 Wind in -Y

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LK1	Charakteristische Werte	Berechnungstheorie Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK4	Lasten für Fundamente	Berechnungstheorie Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK5	Lasten für Fundamente	Berechnungstheorie Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK10	nur Verkehrslasten	Berechnungstheorie Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK11	Ständige Last	Berechnungstheorie Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK20	minimale Lasten	Berechnungstheorie Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M)

Projekt: S-4350	Modell: BP - LP4	Datum: 17.06.2024
Sporthalle CJD Erfurt	Bodenplatte	

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-	Bezeichnung	Berechnungsparameter (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
		: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)

2.7 ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebnis kombin.	Ergebniskombination		Nr.	Faktor	Belastung	Kriterium	Alternat. Gruppe
	BS	Bezeichnung					
EK1	GZT	Bemessungsschnittgrößen	1	1.35	LF1	Eigengewicht+Ausbau	Ständig -
			2	1.35	LF2	Eigengewicht	Ständig -
			3	1.50	LF3	Nutzlast	Veränderlich -
			4	1.50	LF4	Nutzlast	Veränderlich -
			5	1.50	LF5	Nutzlast	Veränderlich -
			6	1.50	LF6	Nutzlast	Veränderlich -
			7	1.40	LF7	Last aus Decke über EG	Veränderlich -
			8	1.50	LF8	Wind in -Y	Veränderlich 1
			9	1.50	LF9	Wind in +Y	Veränderlich 1
EK2	G Ch	Charakteristische Werte	1	1.00	LK4	Lasten für Fundamente	Veränderlich 1
			2	1.00	LK5	Lasten für Fundamente	Veränderlich 1

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

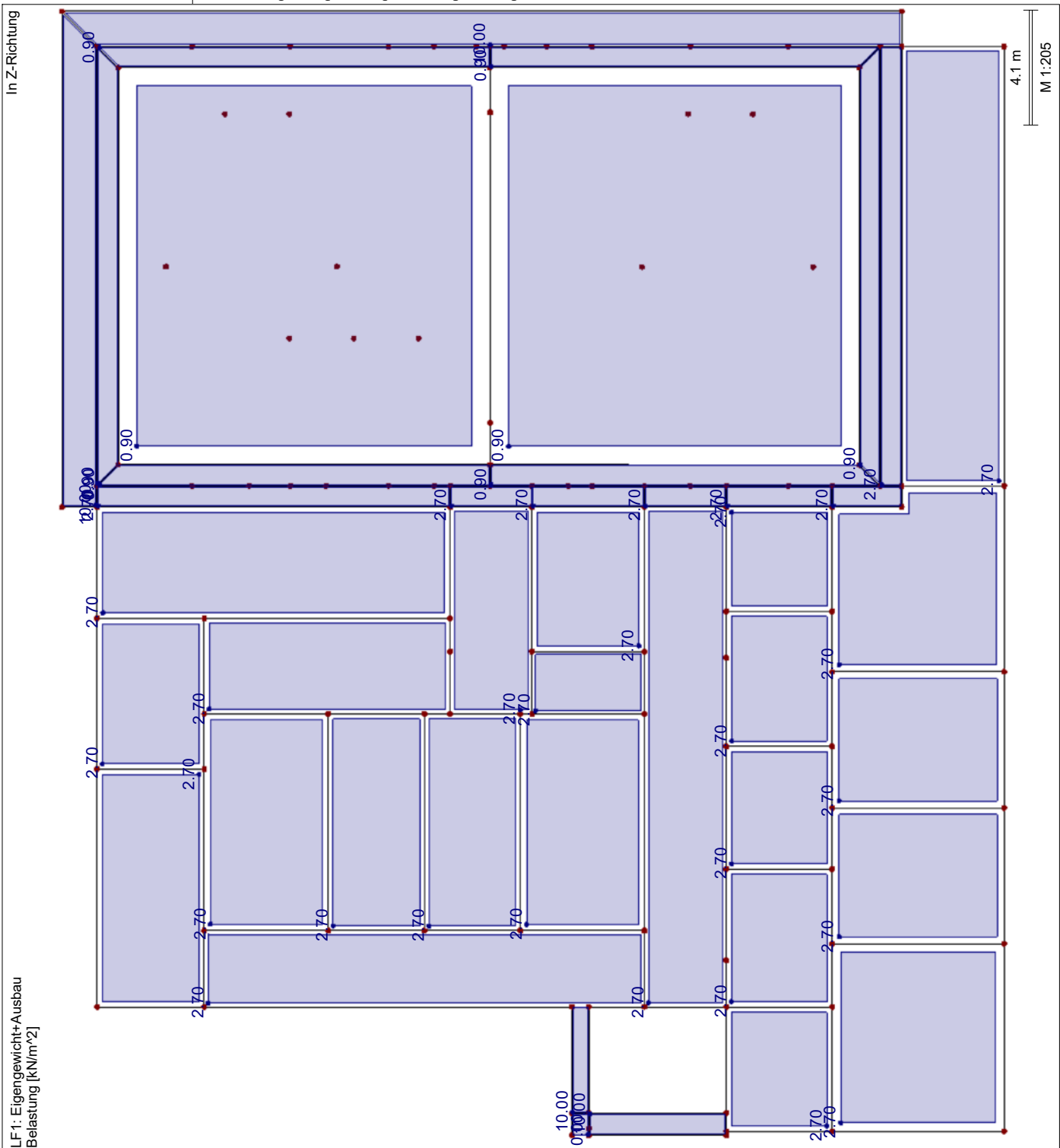
LF1
Eigengewicht+Ausbau

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF1: Eigengewicht+Ausbau

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	1-23,40-46 Anbau	Kraft	Konstant	ZL	p	2.70	kN/m²
2	30,31,47-52 Halle	Kraft	Konstant	ZL	p	0.90	kN/m²
3	60,61,70-72 Erdreich	Kraft	Konstant	ZL	p	10.00	kN/m²

LF1: EIGENGEWICHT+AUSBAU



LF1: Eigengewicht+Ausbau
Belastung [kN/m²]

Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

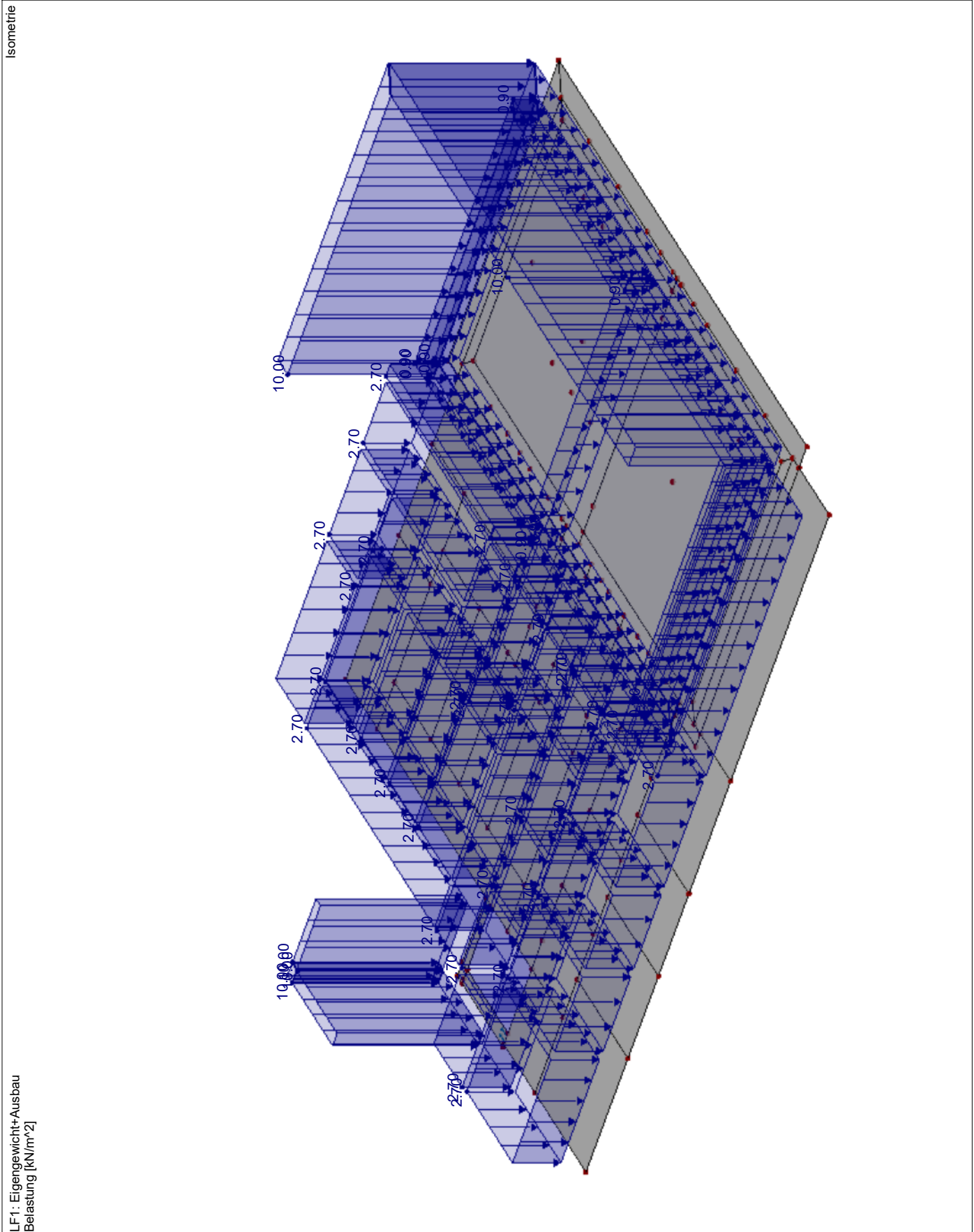
Modell: BP - LP4

Bodenplatte

Datum:

17.06.2024

■ LF1: EIGENGEWICHT+AUSBAU



Projekt: S-4350	Modell: BP - LP4	Datum: 17.06.2024
Sporthalle CJD Erfurt	Bodenplatte	

3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE
- KOORDINATENSYSTEM

LF2: Eigengewicht

LF2
Eigengewicht

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	P _z / P _w [kN]	Moment [kNm]	
				M _x / M _U	M _y / M _V
1	153-155, 157-159	0 | Globales XYZ	42.00	0.00	0.00
2	160, 161	0 | Globales XYZ	32.00	0.00	0.00
4	66, 67, 85, 163, 164, 166	0 | Globales XYZ	43.00	0.00	0.00
Achse C					
5	24, 32	0 | Globales XYZ	37.00	0.00	0.00
Achse C					
6	171	0 | Globales XYZ	15.00	0.00	0.00
7	74, 78-83, 87, 172, 173	0 | Globales XYZ	5.50	0.00	0.00
kleines Hülsenfundament					
8	75-77	0 | Globales XYZ	9.00	0.00	0.00
großes Hülsenfundament					

3.3 LINIENLASTEN

LF2: Eigengewicht

Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
							Wert	Einheit
1	Linien	162, 182, 186-195	Kraft	Konstant	ZL	p	68.00	kN/m
STB 35 Achse D abzüglich Fenster								
2	Linien	20, 36, 42, 49, 59, 94, 96, 97, 99-101, 184, 196-200	Kraft	Konstant	ZL	p	62.00	kN/m
STB 30 Achse C abzüglich Fenster								
3	Linien	2, 43, 50, 51, 54, 68, 80, 82, 84, 110, 119, 122, 125, 159, 160, 163, 170, 201, 202	Kraft	Konstant	ZL	p	19.00	kN/m
AW								
4	Linien	5~178	Kraft	Konstant	ZL	p	17.00	kN/m
IW								
5	Linien	73	Kraft	Konstant	ZL	p	72.00	kN/m
STB 30 Achse 3								
6	Linien	67	Kraft	Konstant	ZL	p	80.00	kN/m
STB 35 Achse 1								
7	Linien	67	Moment	Konstant	XL	m	-2.00	kNm/m
Achse 1								

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

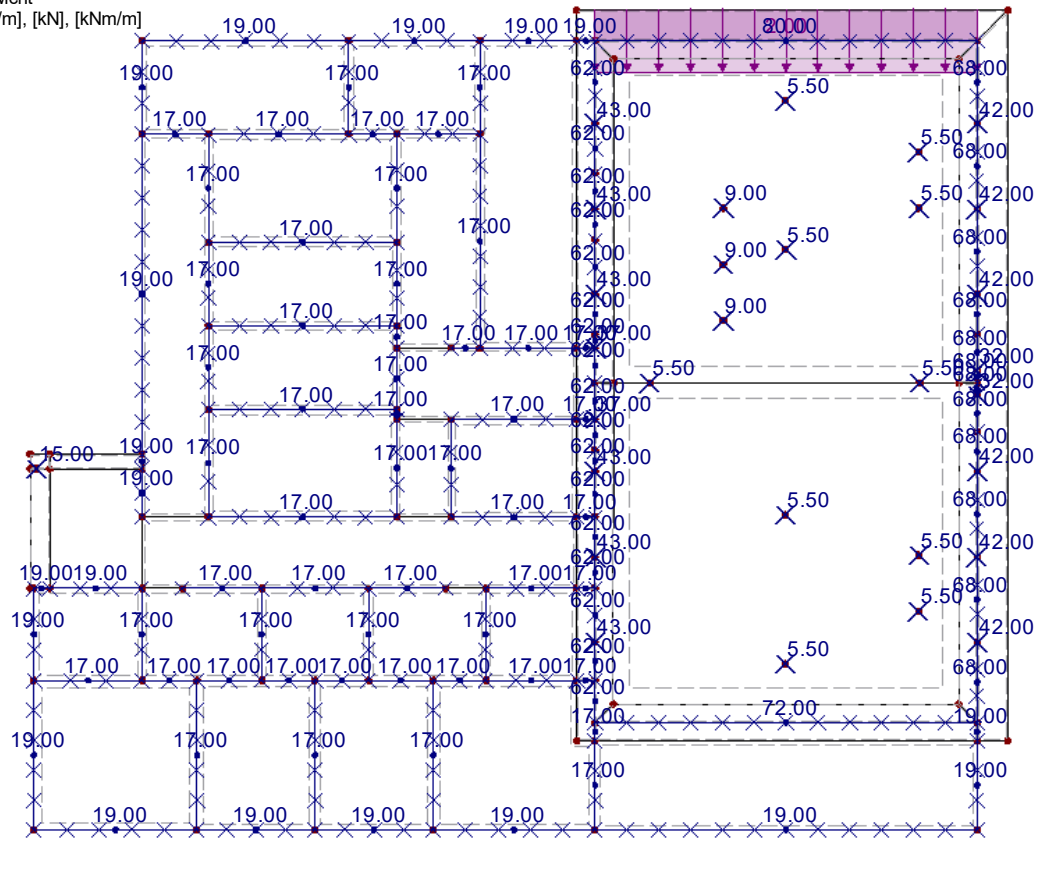
Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ LF2: EIGENGEWICHT WÄNDE UND STÜTZEN

LF2: Eigengewicht
Belastung [kN/m], [kN], [kNm/m]

In Z-Richtung



Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

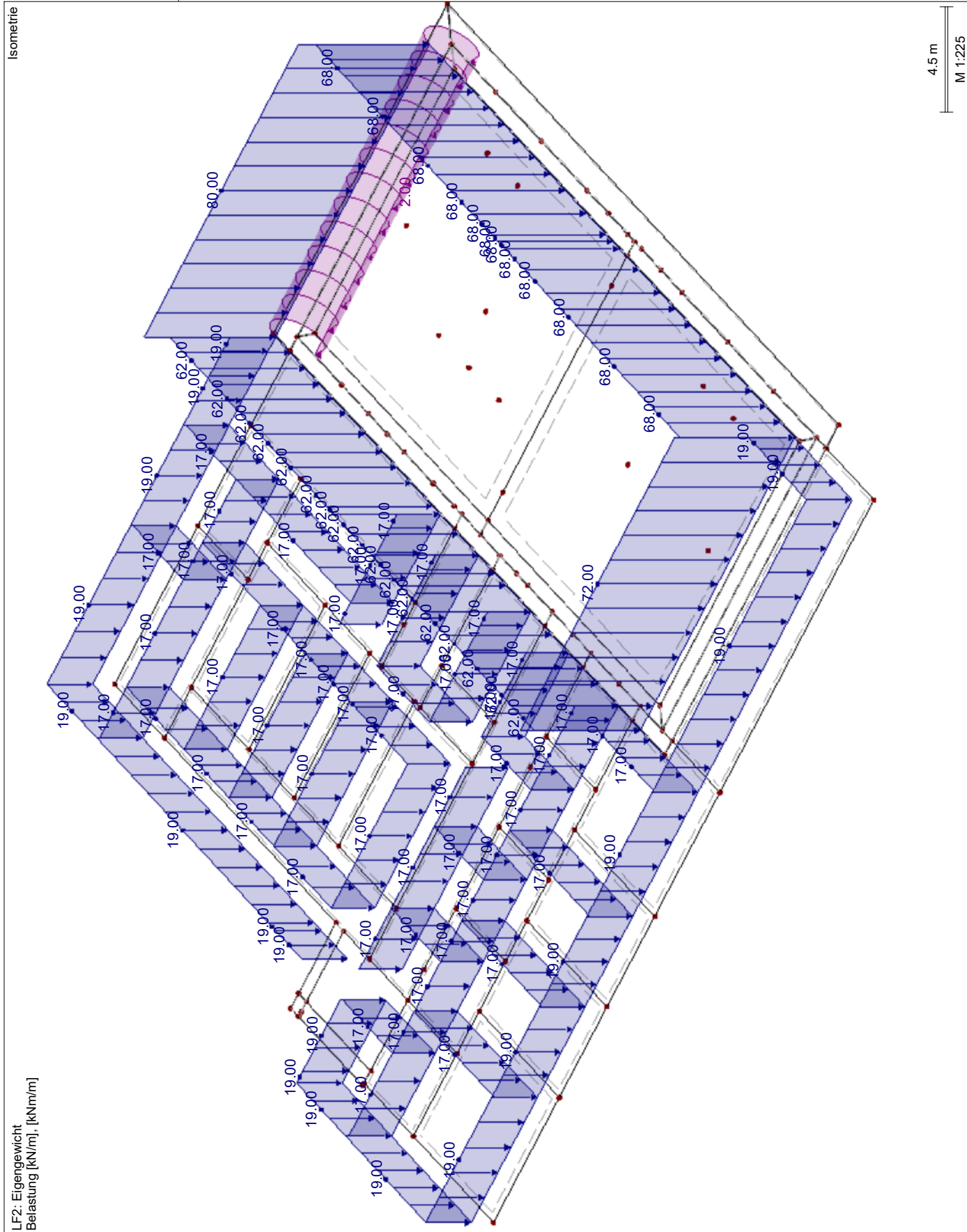
Modell: BP - LP4

Bodenplatte

Datum:

17.06.2024

■ LF2: EIGENGEWICHT - LINIENLASTEN



Projekt: S-4350

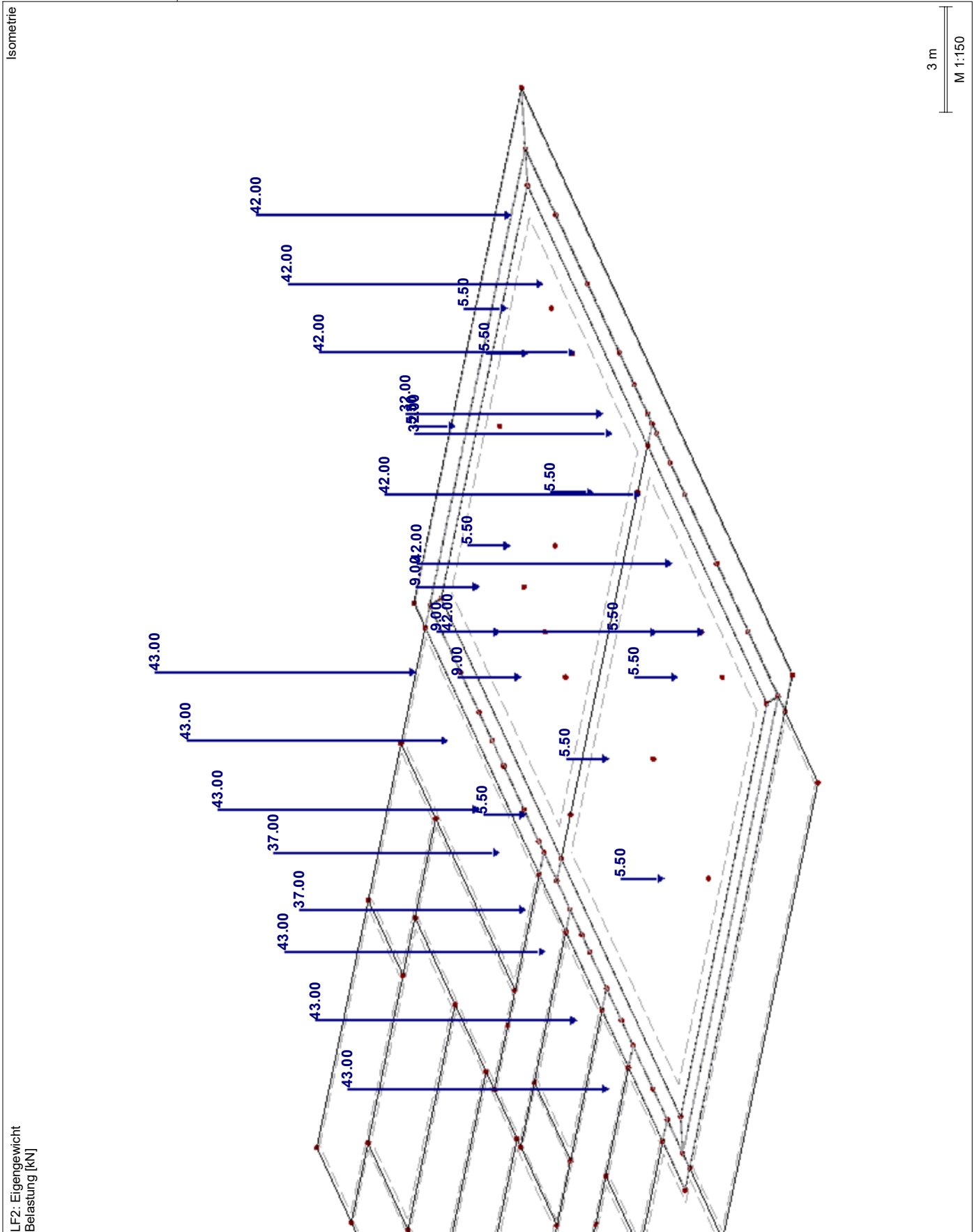
Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ LF2: EIGENGEWICHT - KNOTENLASTEN



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

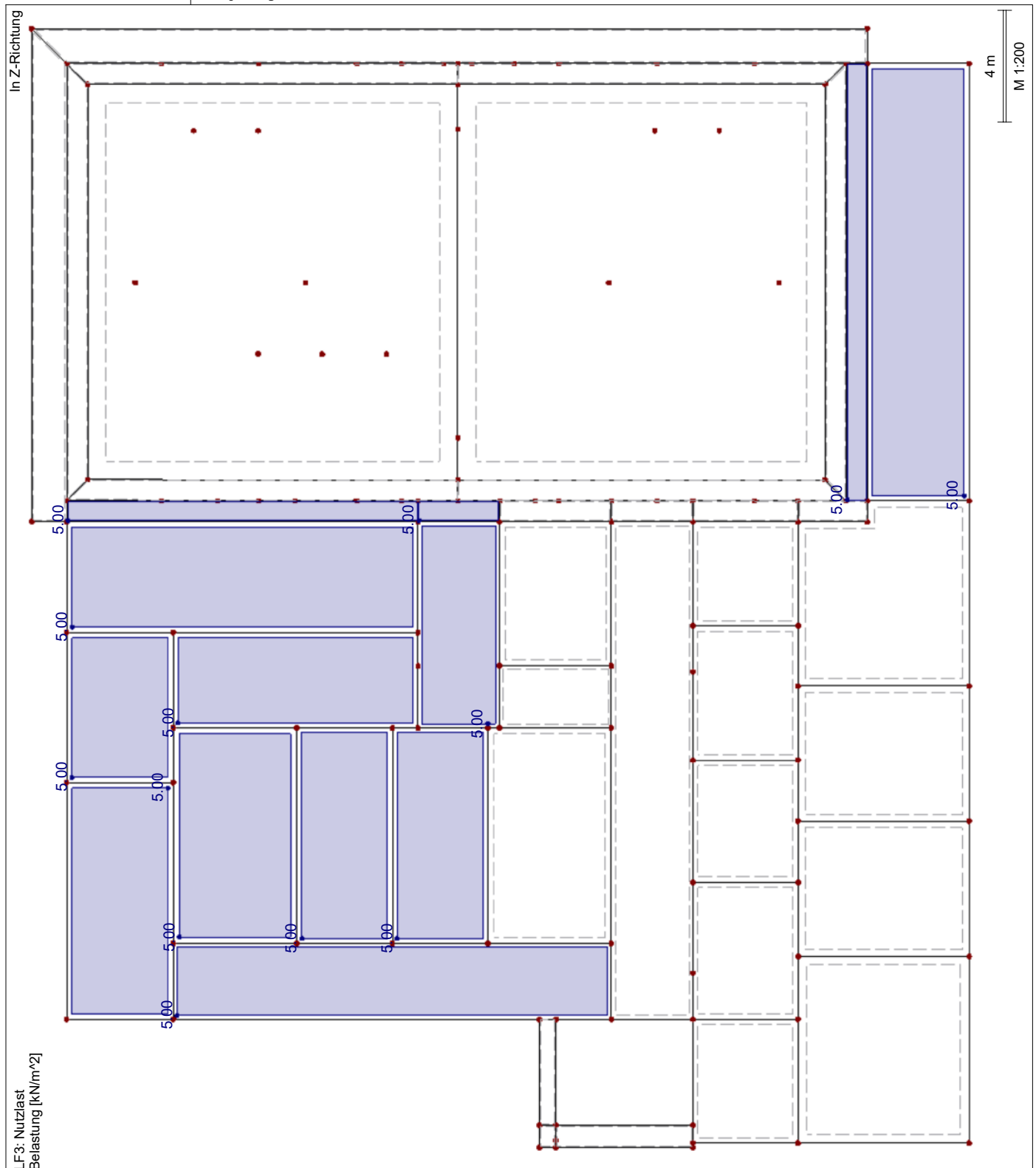
LF3
Nutzlast

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF3: Nutzlast

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	1-5,7-9,11,23,40,41,46	Kraft	Konstant	ZL	p	5.00	kN/m²

LF3: NUTZLASTEN



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

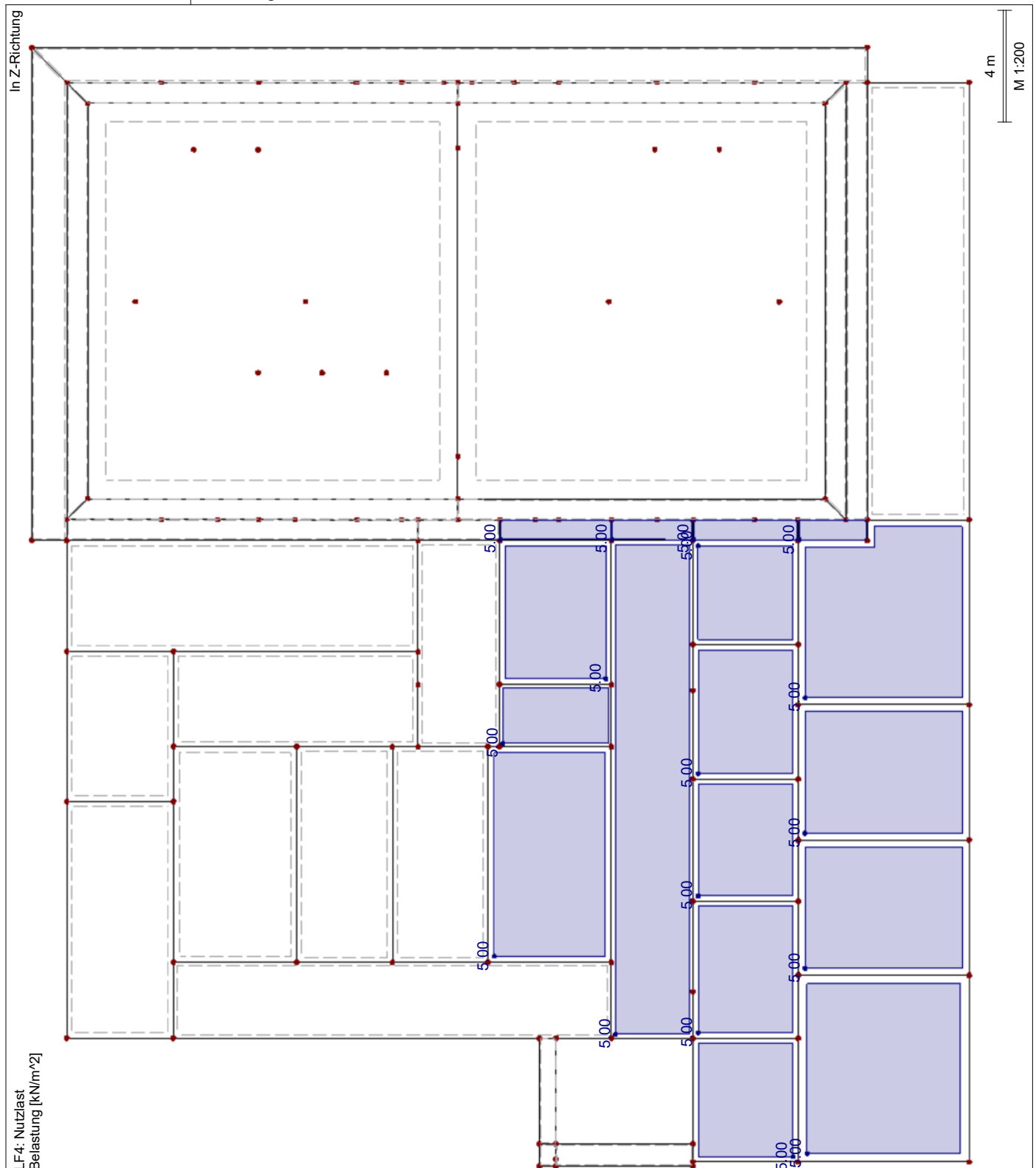
LF4
Nutzlast

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF4: Nutzlast

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	6,10,12-22,42-45	Kraft	Konstant	ZL	p	5.00	kN/m²

LF4: NUTZLASTEN



Projekt: S-4350	Modell: BP - LP4	Datum: 17.06.2024
Sporthalle CJD Erfurt	Bodenplatte	

■ 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE
- KOORDINATENSYSTEM

LF5: Nutzlast

LF5
Nutzlast

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	P _z / P _w [kN]	Moment [kNm]	
				M _x / M _U	M _y / M _V
1	159	0 | Globales XYZ	122.00	0.00	0.00
2	157,158	0 | Globales XYZ	111.00	0.00	0.00
3	160,161	0 | Globales XYZ	55.00	0.00	0.00
4	164	0 | Globales XYZ	122.00	0.00	0.00
Achse C					
5	85,163	0 | Globales XYZ	111.00	0.00	0.00
Achse C					
6	24,32	0 | Globales XYZ	55.00	0.00	0.00
Achse C					

■ 3.3 LINIENLASTEN

LF5: Nutzlast

Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Lastparameter		
						Symbol	Wert	Einheit
1	Linien	67	Kraft	Konstant	ZL	p	6.50	kN/m

■ 3.4 FLÄCHENLASTEN

LF5: Nutzlast

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter		
						Wert	Einheit	
1	30,47,51,52,60,61,70-72	Kraft	Konstant	ZL	p	5.00	kN/m ²	

Projekt: S-4350

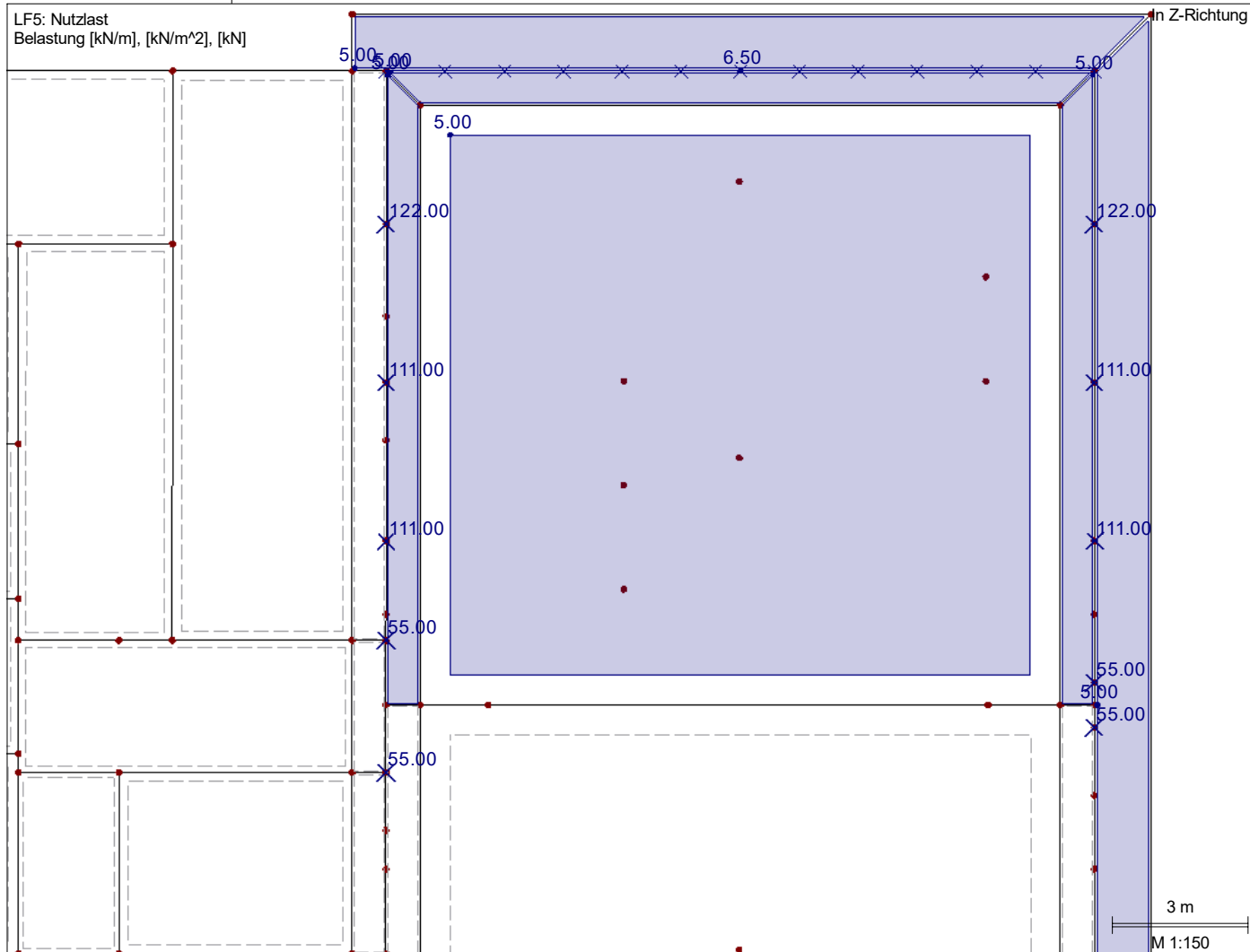
Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ LF5: NUTZLASTEN



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

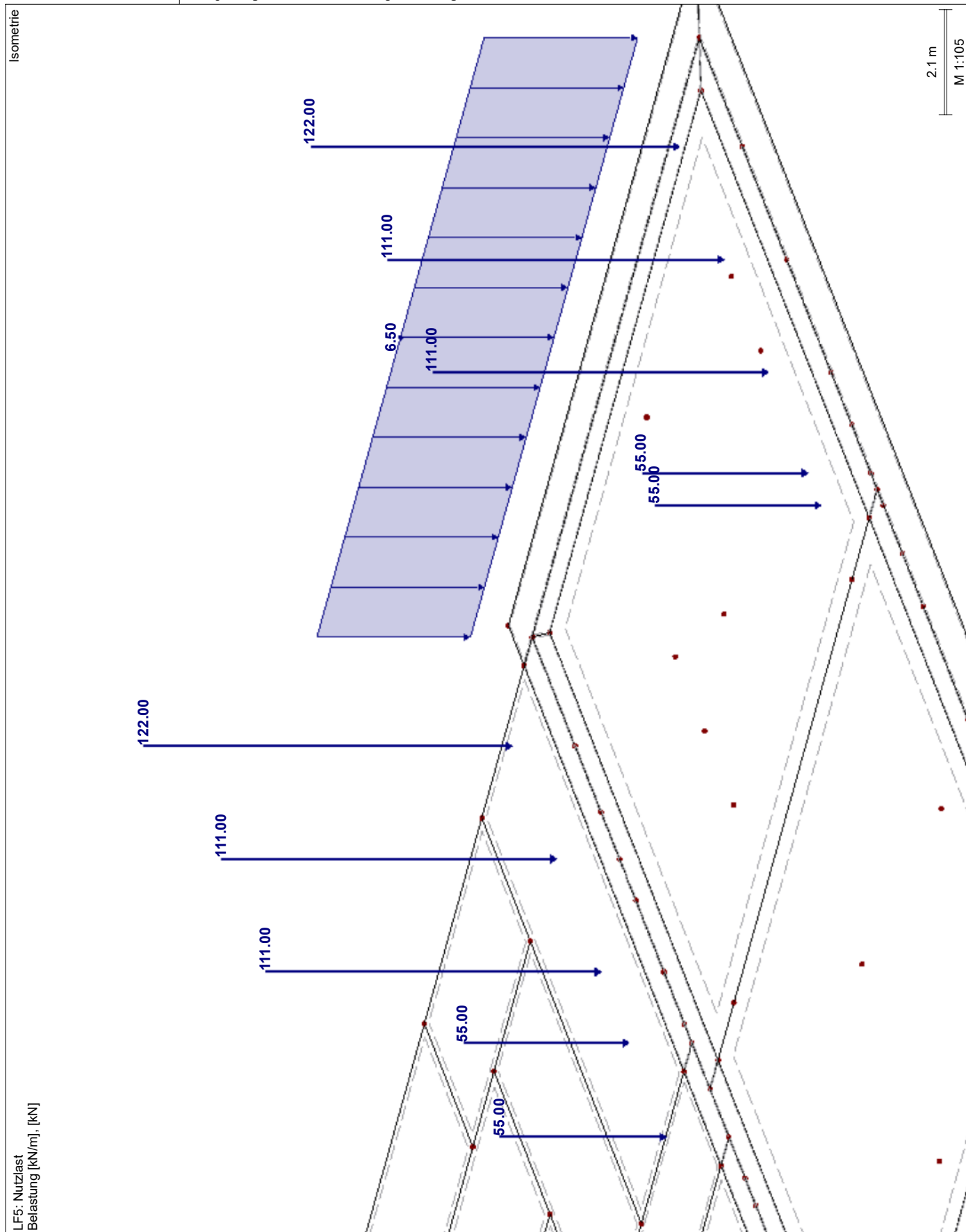
Datum:

17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ LF5: NUTZLAST - KNOTEN- UND LINIENLAST



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF6: Nutzlast

LF6
Nutzlast

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	P _Z / P _W [kN]	Moment [kNm]	
				M _x / M _U	M _y / M _V
1	155	0 | Globales XYZ	122.00	0.00	0.00
2	153,154	0 | Globales XYZ	111.00	0.00	0.00
3	166	0 | Globales XYZ	122.00	0.00	0.00
4	Achse C				
	66,67	0 | Globales XYZ	111.00	0.00	0.00

3.3 LINIENLASTEN

LF6: Nutzlast

Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
							Wert	Einheit
1	Linien	73	Kraft	Konstant	ZL	p	6.50	kN/m

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF6: Nutzlast

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	31,48-50	Kraft	Konstant	ZL	p	5.00	kN/m ²

Projekt: S-4350

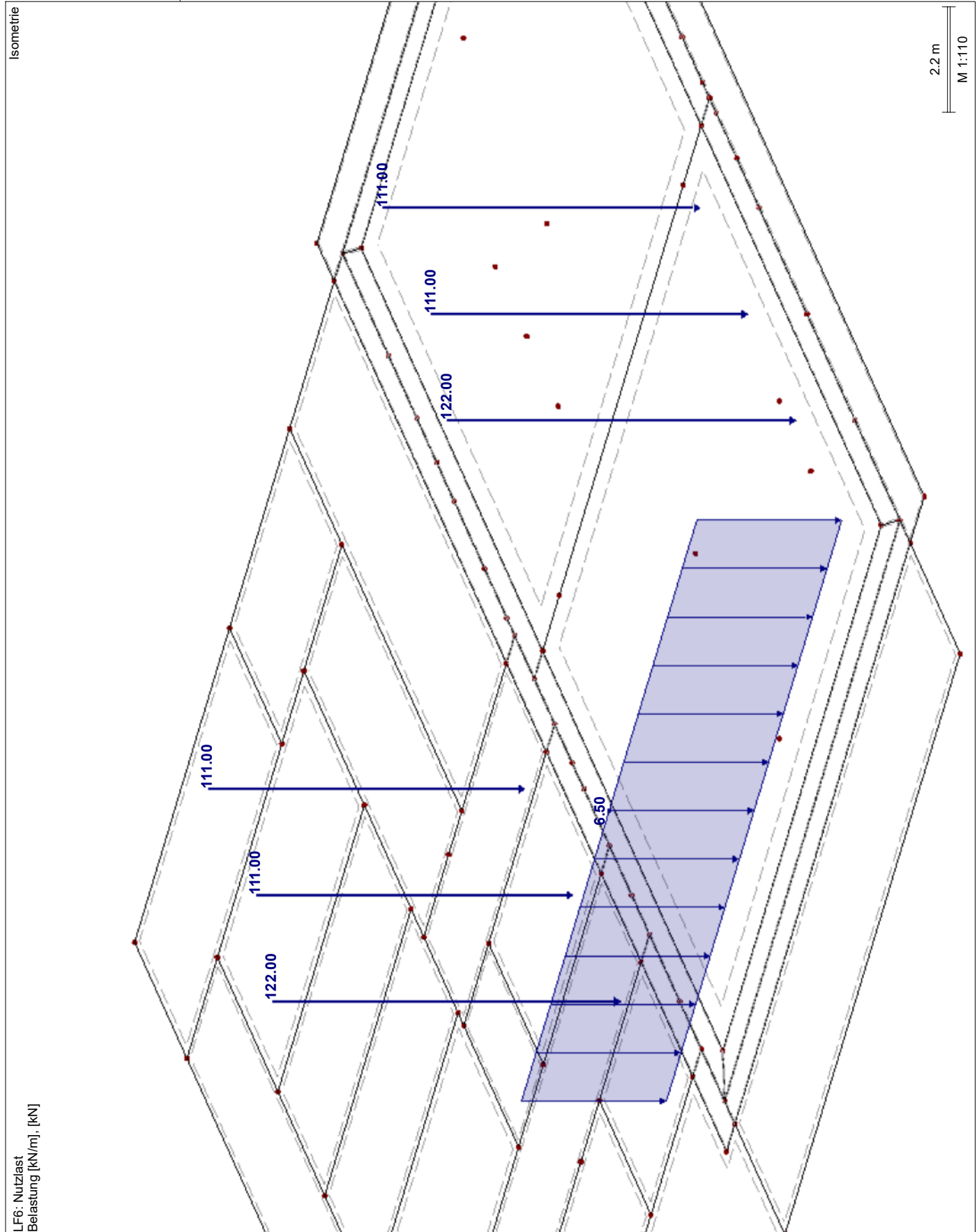
Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ LF6: NUTZLAST - KNOTEN- UND LINIENLASTEN



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

LF7

Last aus Decke über EG

■ 3.6 FREIE EINZELLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- Art	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	XY	Kraft	Z	P	-13.05	kN	0.000	32.310	0.000
2	XY	Kraft	Z	P	100.18	kN	4.480	17.650	0.000
3	XY	Kraft	Z	P	10.23	kN	22.985	14.040	0.000
4	XY	Kraft	Z	P	85.72	kN	0.100	17.570	0.000

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	XY	Linear	ZL	p ₁	-6.22	kN/m	4.430	0.000	
				p ₂	2.77	kN/m	4.678	0.000	
2	XY	Linear	ZL	p ₁	2.77	kN/m	4.678	0.000	
				p ₂	9.57	kN/m	4.926	0.000	
3	XY	Linear	ZL	p ₁	9.57	kN/m	4.926	0.000	
				p ₂	14.00	kN/m	5.174	0.000	
4	XY	Linear	ZL	p ₁	14.00	kN/m	5.174	0.000	
				p ₂	16.63	kN/m	5.421	0.000	
5	XY	Linear	ZL	p ₁	16.63	kN/m	5.421	0.000	
				p ₂	18.00	kN/m	5.669	0.000	
6	XY	Linear	ZL	p ₁	18.00	kN/m	5.669	0.000	
				p ₂	18.57	kN/m	5.917	0.000	
7	XY	Linear	ZL	p ₁	18.57	kN/m	5.917	0.000	
				p ₂	18.70	kN/m	6.165	0.000	
8	XY	Linear	ZL	p ₁	18.70	kN/m	6.165	0.000	
				p ₂	18.77	kN/m	6.413	0.000	
9	XY	Linear	ZL	p ₁	18.77	kN/m	6.413	0.000	
				p ₂	19.32	kN/m	6.661	0.000	
10	XY	Linear	ZL	p ₁	19.32	kN/m	6.661	0.000	
				p ₂	21.22	kN/m	6.909	0.000	
11	XY	Linear	ZL	p ₁	21.22	kN/m	6.909	0.000	
				p ₂	25.89	kN/m	7.156	0.000	
12	XY	Linear	ZL	p ₁	25.89	kN/m	7.156	0.000	
				p ₂	35.41	kN/m	7.404	0.000	
13	XY	Linear	ZL	p ₁	35.41	kN/m	7.404	0.000	
				p ₂	52.32	kN/m	7.652	0.000	
14	XY	Linear	ZL	p ₁	52.32	kN/m	7.652	0.000	
				p ₂	78.15	kN/m	7.900	0.000	
15	XY	Linear	ZL	p ₁	-6.22	kN/m	4.430	0.000	
				p ₂	3.30	kN/m	4.430	0.255	
16	XY	Linear	ZL	p ₁	3.30	kN/m	4.430	0.255	
				p ₂	10.52	kN/m	4.430	0.509	
17	XY	Linear	ZL	p ₁	10.52	kN/m	4.430	0.509	
				p ₂	15.27	kN/m	4.430	0.764	
18	XY	Linear	ZL	p ₁	15.27	kN/m	4.430	0.764	
				p ₂	18.15	kN/m	4.430	1.019	
19	XY	Linear	ZL	p ₁	18.15	kN/m	4.430	1.019	
				p ₂	19.72	kN/m	4.430	1.273	
20	XY	Linear	ZL	p ₁	19.72	kN/m	4.430	1.273	
				p ₂	20.38	kN/m	4.430	1.528	
21	XY	Linear	ZL	p ₁	20.38	kN/m	4.430	1.528	
				p ₂	20.37	kN/m	4.430	1.783	
22	XY	Linear	ZL	p ₁	20.37	kN/m	4.430	1.783	
				p ₂	19.79	kN/m	4.430	2.037	
23	XY	Linear	ZL	p ₁	19.79	kN/m	4.430	2.037	
				p ₂	18.66	kN/m	4.430	2.292	
24	XY	Linear	ZL	p ₁	18.66	kN/m	4.430	2.292	
				p ₂	16.91	kN/m	4.430	2.547	
25	XY	Linear	ZL	p ₁	16.91	kN/m	4.430	2.547	
				p ₂	14.47	kN/m	4.430	2.801	
26	XY	Linear	ZL	p ₁	14.47	kN/m	4.430	2.801	
				p ₂	11.27	kN/m	4.430	3.056	
27	XY	Linear	ZL	p ₁	11.27	kN/m	4.430	3.056	
				p ₂	7.49	kN/m	4.430	3.311	
28	XY	Linear	ZL	p ₁	7.49	kN/m	4.430	3.311	
				p ₂	3.78	kN/m	4.430	3.565	
29	XY	Linear	ZL	p ₁	3.78	kN/m	4.430	3.565	
				p ₂	1.57	kN/m	4.430	3.820	
30	XY	Linear	ZL	p ₁	1.78	kN/m	4.430	3.820	
				p ₂	20.72	kN/m	4.683	3.820	
31	XY	Linear	ZL	p ₁	20.72	kN/m	4.683	3.820	
				p ₂	39.18	kN/m	4.937	3.820	
32	XY	Linear	ZL	p ₁	39.18	kN/m	4.937	3.820	
				p ₂	57.04	kN/m	5.190	3.820	
33	XY	Linear	ZL	p ₁	1.77	kN/m	12.900	0.000	
				p ₂	7.26	kN/m	13.120	0.000	
34	XY	Linear	ZL	p ₁	7.26	kN/m	13.120	0.000	
				p ₂	17.65	kN/m	13.340	0.000	
35	XY	Linear	ZL	p ₁	17.65	kN/m	13.340	0.000	
				p ₂	33.63	kN/m	13.560	0.000	
36	XY	Linear	ZL	p ₁	33.63	kN/m	13.560	0.000	
				p ₂	55.60	kN/m	13.780	0.000	
37	XY	Linear	ZL	p ₁	18.75	kN/m	12.900	3.820	
				p ₂	18.36	kN/m	13.146	3.820	
38	XY	Linear	ZL	p ₁	18.36	kN/m	13.146	3.820	
				p ₂	18.72	kN/m	13.393	3.820	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
39	XY	Linear	ZL	p ₁	18.72	kN/m	13.393	3.820	
				p ₂	19.33	kN/m	13.639	3.820	
40	XY	Linear	ZL	p ₁	19.33	kN/m	13.639	3.820	
				p ₂	19.93	kN/m	13.885	3.820	
41	XY	Linear	ZL	p ₁	19.93	kN/m	13.885	3.820	
				p ₂	20.54	kN/m	14.131	3.820	
42	XY	Linear	ZL	p ₁	20.54	kN/m	14.131	3.820	
				p ₂	21.44	kN/m	14.378	3.820	
43	XY	Linear	ZL	p ₁	21.44	kN/m	14.378	3.820	
				p ₂	23.22	kN/m	14.624	3.820	
44	XY	Linear	ZL	p ₁	23.22	kN/m	14.624	3.820	
				p ₂	26.84	kN/m	14.870	3.820	
45	XY	Linear	ZL	p ₁	-2.90	kN/m	18.270	0.000	
				p ₂	0.02	kN/m	18.542	0.000	
46	XY	Linear	ZL	p ₁	0.02	kN/m	18.542	0.000	
				p ₂	7.56	kN/m	18.814	0.000	
47	XY	Linear	ZL	p ₁	7.56	kN/m	18.814	0.000	
				p ₂	21.07	kN/m	19.086	0.000	
48	XY	Linear	ZL	p ₁	21.07	kN/m	19.086	0.000	
				p ₂	43.15	kN/m	19.358	0.000	
49	XY	Linear	ZL	p ₁	43.15	kN/m	19.358	0.000	
				p ₂	75.89	kN/m	19.630	0.000	
50	XY	Linear	ZL	p ₁	1.57	kN/m	4.430	3.820	
				p ₂	2.01	kN/m	4.430	4.064	
51	XY	Linear	ZL	p ₁	2.01	kN/m	4.430	4.064	
				p ₂	4.15	kN/m	4.430	4.308	
52	XY	Linear	ZL	p ₁	4.15	kN/m	4.430	4.308	
				p ₂	7.07	kN/m	4.430	4.551	
53	XY	Linear	ZL	p ₁	7.07	kN/m	4.430	4.551	
				p ₂	10.84	kN/m	4.430	4.795	
54	XY	Linear	ZL	p ₁	10.84	kN/m	4.430	4.795	
				p ₂	16.41	kN/m	4.430	5.039	
55	XY	Linear	ZL	p ₁	16.41	kN/m	4.430	5.039	
				p ₂	25.54	kN/m	4.430	5.282	
56	XY	Linear	ZL	p ₁	25.54	kN/m	4.430	5.282	
				p ₂	40.43	kN/m	4.430	5.526	
57	XY	Linear	ZL	p ₁	40.43	kN/m	4.430	5.526	
				p ₂	62.61	kN/m	4.430	5.770	
58	XY	Linear	ZL	p ₁	2.01	kN/m	12.900	0.000	
				p ₂	12.83	kN/m	12.900	0.255	
59	XY	Linear	ZL	p ₁	12.83	kN/m	12.900	0.255	
				p ₂	21.73	kN/m	12.900	0.509	
60	XY	Linear	ZL	p ₁	21.73	kN/m	12.900	0.509	
				p ₂	28.34	kN/m	12.900	0.764	
61	XY	Linear	ZL	p ₁	28.34	kN/m	12.900	0.764	
				p ₂	32.68	kN/m	12.900	1.019	
62	XY	Linear	ZL	p ₁	32.68	kN/m	12.900	1.019	
				p ₂	34.92	kN/m	12.900	1.273	
63	XY	Linear	ZL	p ₁	34.92	kN/m	12.900	1.273	
				p ₂	35.25	kN/m	12.900	1.528	
64	XY	Linear	ZL	p ₁	35.25	kN/m	12.900	1.528	
				p ₂	33.82	kN/m	12.900	1.783	
65	XY	Linear	ZL	p ₁	33.82	kN/m	12.900	1.783	
				p ₂	30.77	kN/m	12.900	2.037	
66	XY	Linear	ZL	p ₁	30.77	kN/m	12.900	2.037	
				p ₂	26.31	kN/m	12.900	2.292	
67	XY	Linear	ZL	p ₁	26.31	kN/m	12.900	2.292	
				p ₂	20.79	kN/m	12.900	2.547	
68	XY	Linear	ZL	p ₁	20.79	kN/m	12.900	2.547	
				p ₂	14.84	kN/m	12.900	2.801	
69	XY	Linear	ZL	p ₁	14.84	kN/m	12.900	2.801	
				p ₂	9.53	kN/m	12.900	3.056	
70	XY	Linear	ZL	p ₁	9.53	kN/m	12.900	3.056	
				p ₂	6.59	kN/m	12.900	3.311	
71	XY	Linear	ZL	p ₁	6.59	kN/m	12.900	3.311	
				p ₂	8.55	kN/m	12.900	3.565	
72	XY	Linear	ZL	p ₁	8.55	kN/m	12.900	3.565	
				p ₂	18.75	kN/m	12.900	3.820	
73	XY	Linear	ZL	p ₁	-3.29	kN/m	18.270	0.000	
				p ₂	8.74	kN/m	18.270	0.255	
74	XY	Linear	ZL	p ₁	8.74	kN/m	18.270	0.255	
				p ₂	19.37	kN/m	18.270	0.509	
75	XY	Linear	ZL	p ₁	19.37	kN/m	18.270	0.509	
				p ₂	27.98	kN/m	18.270	0.764	
76	XY	Linear	ZL	p ₁	27.98	kN/m	18.270	0.764	
				p ₂	34.54	kN/m	18.270	1.019	
77	XY	Linear	ZL	p ₁	34.54	kN/m	18.270	1.019	
				p ₂	39.26	kN/m	18.270	1.273	
78	XY	Linear	ZL	p ₁	39.26	kN/m	18.270	1.273	
				p ₂	42.42	kN/m	18.270	1.528	
79	XY	Linear	ZL	p ₁	42.42	kN/m	18.270	1.528	
				p ₂	44.33	kN/m	18.270	1.783	
80	XY	Linear	ZL	p ₁	44.33	kN/m	18.270	1.783	
				p ₂	45.27	kN/m	18.270	2.037	
81	XY	Linear	ZL	p ₁	45.27	kN/m	18.270	2.037	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
82	XY	Linear	ZL	p ₂	45.45	kN/m	18.270	2.292	
				p ₁	45.45	kN/m	18.270	2.292	
83	XY	Linear	ZL	p ₂	45.05	kN/m	18.270	2.547	
				p ₁	45.05	kN/m	18.270	2.547	
84	XY	Linear	ZL	p ₂	44.22	kN/m	18.270	2.801	
				p ₁	44.22	kN/m	18.270	2.801	
85	XY	Linear	ZL	p ₂	43.06	kN/m	18.270	3.056	
				p ₁	43.06	kN/m	18.270	3.056	
86	XY	Linear	ZL	p ₂	41.69	kN/m	18.270	3.311	
				p ₁	41.69	kN/m	18.270	3.311	
87	XY	Linear	ZL	p ₂	40.24	kN/m	18.270	3.565	
				p ₁	40.24	kN/m	18.270	3.565	
88	XY	Linear	ZL	p ₂	39.02	kN/m	18.270	3.820	
				p ₁	19.07	kN/m	7.145	8.240	
89	XY	Linear	ZL	p ₂	21.62	kN/m	7.145	8.500	
				p ₁	21.62	kN/m	7.145	8.500	
90	XY	Linear	ZL	p ₂	26.33	kN/m	7.145	8.760	
				p ₁	26.33	kN/m	7.145	8.760	
91	XY	Linear	ZL	p ₂	32.86	kN/m	7.145	9.020	
				p ₁	32.86	kN/m	7.145	9.020	
92	XY	Linear	ZL	p ₂	40.90	kN/m	7.145	9.280	
				p ₁	40.90	kN/m	7.145	9.280	
93	XY	Linear	ZL	p ₂	49.82	kN/m	7.145	9.540	
				p ₁	21.66	kN/m	7.145	11.660	
94	XY	Linear	ZL	p ₂	22.18	kN/m	7.145	11.910	
				p ₁	22.18	kN/m	7.145	11.910	
95	XY	Linear	ZL	p ₂	24.91	kN/m	7.145	12.160	
				p ₁	24.91	kN/m	7.145	12.160	
96	XY	Linear	ZL	p ₂	29.28	kN/m	7.145	12.410	
				p ₁	29.28	kN/m	7.145	12.410	
97	XY	Linear	ZL	p ₂	34.99	kN/m	7.145	12.660	
				p ₁	34.99	kN/m	7.145	12.660	
98	XY	Linear	ZL	p ₂	41.82	kN/m	7.145	12.910	
				p ₁	41.82	kN/m	7.145	12.910	
99	XY	Linear	ZL	p ₂	49.26	kN/m	7.145	13.160	
				p ₁	19.07	kN/m	7.145	8.240	
100	XY	Linear	ZL	p ₂	9.51	kN/m	7.399	8.240	
				p ₁	9.51	kN/m	7.399	8.240	
101	XY	Linear	ZL	p ₂	7.12	kN/m	7.653	8.240	
				p ₁	7.12	kN/m	7.653	8.240	
102	XY	Linear	ZL	p ₂	8.92	kN/m	7.907	8.240	
				p ₁	8.92	kN/m	7.907	8.240	
103	XY	Linear	ZL	p ₂	12.73	kN/m	8.161	8.240	
				p ₁	12.73	kN/m	8.161	8.240	
104	XY	Linear	ZL	p ₂	17.14	kN/m	8.416	8.240	
				p ₁	17.14	kN/m	8.416	8.240	
105	XY	Linear	ZL	p ₂	21.36	kN/m	8.670	8.240	
				p ₁	21.36	kN/m	8.670	8.240	
106	XY	Linear	ZL	p ₂	25.03	kN/m	8.924	8.240	
				p ₁	25.03	kN/m	8.924	8.240	
107	XY	Linear	ZL	p ₂	28.06	kN/m	9.178	8.240	
				p ₁	28.06	kN/m	9.178	8.240	
108	XY	Linear	ZL	p ₂	30.55	kN/m	9.432	8.240	
				p ₁	30.55	kN/m	9.432	8.240	
109	XY	Linear	ZL	p ₂	32.73	kN/m	9.686	8.240	
				p ₁	32.73	kN/m	9.686	8.240	
110	XY	Linear	ZL	p ₂	34.91	kN/m	9.940	8.240	
				p ₁	34.91	kN/m	9.940	8.240	
111	XY	Linear	ZL	p ₂	37.49	kN/m	10.194	8.240	
				p ₁	37.49	kN/m	10.194	8.240	
112	XY	Linear	ZL	p ₂	40.95	kN/m	10.449	8.240	
				p ₁	40.95	kN/m	10.449	8.240	
113	XY	Linear	ZL	p ₂	45.80	kN/m	10.703	8.240	
				p ₁	45.80	kN/m	10.703	8.240	
114	XY	Linear	ZL	p ₂	52.54	kN/m	10.957	8.240	
				p ₁	52.54	kN/m	10.957	8.240	
115	XY	Linear	ZL	p ₂	61.44	kN/m	11.211	8.240	
				p ₁	61.44	kN/m	11.211	8.240	
116	XY	Linear	ZL	p ₂	72.06	kN/m	11.465	8.240	
				p ₁	39.02	kN/m	18.270	3.820	
117	XY	Linear	ZL	p ₂	39.29	kN/m	18.270	4.073	
				p ₁	39.29	kN/m	18.270	4.073	
118	XY	Linear	ZL	p ₂	39.86	kN/m	18.270	4.326	
				p ₁	39.86	kN/m	18.270	4.326	
119	XY	Linear	ZL	p ₂	40.44	kN/m	18.270	4.580	
				p ₁	40.44	kN/m	18.270	4.580	
120	XY	Linear	ZL	p ₂	40.99	kN/m	18.269	4.833	
				p ₁	40.99	kN/m	18.269	4.833	
121	XY	Linear	ZL	p ₂	41.47	kN/m	18.269	5.086	
				p ₁	41.47	kN/m	18.269	5.086	
122	XY	Linear	ZL	p ₂	41.88	kN/m	18.269	5.339	
				p ₁	41.88	kN/m	18.269	5.339	
123	XY	Linear	ZL	p ₂	42.21	kN/m	18.269	5.593	
				p ₁	42.21	kN/m	18.269	5.593	
				p ₂	42.48	kN/m	18.269	5.846	
				p ₁	42.48	kN/m	18.269	5.846	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
124	XY	Linear	ZL	p ₁	42.48	kN/m	18.269	5.846	
				p ₂	42.69	kN/m	18.269	6.099	
125	XY	Linear	ZL	p ₁	42.69	kN/m	18.269	6.099	
				p ₂	42.86	kN/m	18.269	6.352	
126	XY	Linear	ZL	p ₁	42.86	kN/m	18.269	6.352	
				p ₂	42.98	kN/m	18.268	6.606	
127	XY	Linear	ZL	p ₁	42.98	kN/m	18.268	6.606	
				p ₂	43.08	kN/m	18.268	6.859	
128	XY	Linear	ZL	p ₁	43.08	kN/m	18.268	6.859	
				p ₂	43.15	kN/m	18.268	7.112	
129	XY	Linear	ZL	p ₁	43.15	kN/m	18.268	7.112	
				p ₂	43.20	kN/m	18.268	7.365	
130	XY	Linear	ZL	p ₁	43.20	kN/m	18.268	7.365	
				p ₂	43.23	kN/m	18.268	7.619	
131	XY	Linear	ZL	p ₁	43.23	kN/m	18.268	7.619	
				p ₂	43.24	kN/m	18.268	7.872	
132	XY	Linear	ZL	p ₁	43.24	kN/m	18.268	7.872	
				p ₂	43.20	kN/m	18.267	8.125	
133	XY	Linear	ZL	p ₁	43.20	kN/m	18.267	8.125	
				p ₂	43.12	kN/m	18.267	8.378	
134	XY	Linear	ZL	p ₁	43.12	kN/m	18.267	8.378	
				p ₂	42.97	kN/m	18.267	8.631	
135	XY	Linear	ZL	p ₁	42.97	kN/m	18.267	8.631	
				p ₂	42.71	kN/m	18.267	8.885	
136	XY	Linear	ZL	p ₁	42.71	kN/m	18.267	8.885	
				p ₂	42.31	kN/m	18.267	9.138	
137	XY	Linear	ZL	p ₁	42.31	kN/m	18.267	9.138	
				p ₂	41.70	kN/m	18.267	9.391	
138	XY	Linear	ZL	p ₁	41.70	kN/m	18.267	9.391	
				p ₂	40.79	kN/m	18.267	9.644	
139	XY	Linear	ZL	p ₁	40.79	kN/m	18.267	9.644	
				p ₂	39.48	kN/m	18.266	9.898	
140	XY	Linear	ZL	p ₁	39.48	kN/m	18.266	9.898	
				p ₂	37.65	kN/m	18.266	10.151	
141	XY	Linear	ZL	p ₁	37.65	kN/m	18.266	10.151	
				p ₂	35.17	kN/m	18.266	10.404	
142	XY	Linear	ZL	p ₁	35.17	kN/m	18.266	10.404	
				p ₂	31.92	kN/m	18.266	10.657	
143	XY	Linear	ZL	p ₁	31.92	kN/m	18.266	10.657	
				p ₂	27.85	kN/m	18.266	10.911	
144	XY	Linear	ZL	p ₁	27.85	kN/m	18.266	10.911	
				p ₂	23.02	kN/m	18.266	11.164	
145	XY	Linear	ZL	p ₁	23.02	kN/m	18.266	11.164	
				p ₂	17.73	kN/m	18.266	11.417	
146	XY	Linear	ZL	p ₁	17.73	kN/m	18.266	11.417	
				p ₂	12.66	kN/m	18.265	11.670	
147	XY	Linear	ZL	p ₁	12.66	kN/m	18.265	11.670	
				p ₂	9.04	kN/m	18.265	11.924	
148	XY	Linear	ZL	p ₁	9.04	kN/m	18.265	11.924	
				p ₂	8.81	kN/m	18.265	12.177	
149	XY	Linear	ZL	p ₁	8.81	kN/m	18.265	12.177	
				p ₂	14.48	kN/m	18.265	12.430	
150	XY	Linear	ZL	p ₁	33.88	kN/m	7.150	3.820	
				p ₂	30.42	kN/m	7.400	3.820	
151	XY	Linear	ZL	p ₁	30.42	kN/m	7.400	3.820	
				p ₂	29.63	kN/m	7.650	3.820	
152	XY	Linear	ZL	p ₁	29.63	kN/m	7.650	3.820	
				p ₂	30.40	kN/m	7.900	3.820	
153	XY	Linear	ZL	p ₁	30.40	kN/m	7.900	3.820	
				p ₂	31.96	kN/m	8.150	3.820	
154	XY	Linear	ZL	p ₁	31.96	kN/m	8.150	3.820	
				p ₂	33.80	kN/m	8.400	3.820	
155	XY	Linear	ZL	p ₁	33.80	kN/m	8.400	3.820	
				p ₂	35.62	kN/m	8.650	3.820	
156	XY	Linear	ZL	p ₁	35.62	kN/m	8.650	3.820	
				p ₂	37.22	kN/m	8.900	3.820	
157	XY	Linear	ZL	p ₁	37.22	kN/m	8.900	3.820	
				p ₂	38.52	kN/m	9.150	3.820	
158	XY	Linear	ZL	p ₁	38.52	kN/m	9.150	3.820	
				p ₂	39.48	kN/m	9.400	3.820	
159	XY	Linear	ZL	p ₁	39.48	kN/m	9.400	3.820	
				p ₂	40.10	kN/m	9.650	3.820	
160	XY	Linear	ZL	p ₁	40.10	kN/m	9.650	3.820	
				p ₂	40.39	kN/m	9.900	3.820	
161	XY	Linear	ZL	p ₁	40.39	kN/m	9.900	3.820	
				p ₂	40.34	kN/m	10.150	3.820	
162	XY	Linear	ZL	p ₁	40.34	kN/m	10.150	3.820	
				p ₂	39.97	kN/m	10.400	3.820	
163	XY	Linear	ZL	p ₁	39.97	kN/m	10.400	3.820	
				p ₂	39.26	kN/m	10.650	3.820	
164	XY	Linear	ZL	p ₁	39.26	kN/m	10.650	3.820	
				p ₂	38.17	kN/m	10.900	3.820	
165	XY	Linear	ZL	p ₁	38.17	kN/m	10.900	3.820	
				p ₂	36.69	kN/m	11.150	3.820	
166	XY	Linear	ZL	p ₁	36.69	kN/m	11.150	3.820	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
167	XY	Linear	ZL	p ₂	34.77	kN/m	11.400	3.820	
				p ₁	34.77	kN/m	11.400	3.820	
168	XY	Linear	ZL	p ₂	32.43	kN/m	11.650	3.820	
				p ₁	32.43	kN/m	11.650	3.820	
169	XY	Linear	ZL	p ₂	29.69	kN/m	11.900	3.820	
				p ₁	29.69	kN/m	11.900	3.820	
170	XY	Linear	ZL	p ₂	26.68	kN/m	12.150	3.820	
				p ₁	26.68	kN/m	12.150	3.820	
171	XY	Linear	ZL	p ₂	23.59	kN/m	12.400	3.820	
				p ₁	23.59	kN/m	12.400	3.820	
172	XY	Linear	ZL	p ₂	20.77	kN/m	12.650	3.820	
				p ₁	20.77	kN/m	12.650	3.820	
173	XY	Linear	ZL	p ₂	18.75	kN/m	12.900	3.820	
				p ₁	10.80	kN/m	14.865	8.240	
174	XY	Linear	ZL	p ₂	11.76	kN/m	14.865	8.504	
				p ₁	11.76	kN/m	14.865	8.504	
175	XY	Linear	ZL	p ₂	14.23	kN/m	14.865	8.768	
				p ₁	14.23	kN/m	14.865	8.768	
176	XY	Linear	ZL	p ₂	17.59	kN/m	14.865	9.031	
				p ₁	17.59	kN/m	14.865	9.031	
177	XY	Linear	ZL	p ₂	21.43	kN/m	14.865	9.295	
				p ₁	21.43	kN/m	14.865	9.295	
178	XY	Linear	ZL	p ₂	25.58	kN/m	14.865	9.559	
				p ₁	25.58	kN/m	14.865	9.559	
179	XY	Linear	ZL	p ₂	30.04	kN/m	14.865	9.822	
				p ₁	30.04	kN/m	14.865	9.822	
180	XY	Linear	ZL	p ₂	34.84	kN/m	14.865	10.086	
				p ₁	34.84	kN/m	14.865	10.086	
181	XY	Linear	ZL	p ₂	39.75	kN/m	14.865	10.350	
				p ₁	19.65	kN/m	7.145	15.080	
182	XY	Linear	ZL	p ₂	18.38	kN/m	7.145	15.323	
				p ₁	18.38	kN/m	7.145	15.323	
183	XY	Linear	ZL	p ₂	18.79	kN/m	7.145	15.565	
				p ₁	18.79	kN/m	7.145	15.565	
184	XY	Linear	ZL	p ₂	20.04	kN/m	7.145	15.807	
				p ₁	20.04	kN/m	7.145	15.807	
185	XY	Linear	ZL	p ₂	21.57	kN/m	7.145	16.050	
				p ₁	21.57	kN/m	7.145	16.050	
186	XY	Linear	ZL	p ₂	23.02	kN/m	7.145	16.293	
				p ₁	23.02	kN/m	7.145	16.293	
187	XY	Linear	ZL	p ₂	24.20	kN/m	7.145	16.535	
				p ₁	24.20	kN/m	7.145	16.535	
188	XY	Linear	ZL	p ₂	25.00	kN/m	7.145	16.778	
				p ₁	25.00	kN/m	7.145	16.778	
189	XY	Linear	ZL	p ₂	25.41	kN/m	7.145	17.020	
				p ₁	33.88	kN/m	7.150	3.820	
190	XY	Linear	ZL	p ₂	15.06	kN/m	7.150	4.066	
				p ₁	15.06	kN/m	7.150	4.066	
191	XY	Linear	ZL	p ₂	7.56	kN/m	7.149	4.311	
				p ₁	7.56	kN/m	7.149	4.311	
192	XY	Linear	ZL	p ₂	6.86	kN/m	7.149	4.557	
				p ₁	6.86	kN/m	7.149	4.557	
193	XY	Linear	ZL	p ₂	9.79	kN/m	7.149	4.802	
				p ₁	9.79	kN/m	7.149	4.802	
194	XY	Linear	ZL	p ₂	14.28	kN/m	7.149	5.048	
				p ₁	14.28	kN/m	7.149	5.048	
195	XY	Linear	ZL	p ₂	19.02	kN/m	7.148	5.293	
				p ₁	19.02	kN/m	7.148	5.293	
196	XY	Linear	ZL	p ₂	23.28	kN/m	7.148	5.539	
				p ₁	23.28	kN/m	7.148	5.539	
197	XY	Linear	ZL	p ₂	26.66	kN/m	7.148	5.784	
				p ₁	26.66	kN/m	7.148	5.784	
198	XY	Linear	ZL	p ₂	28.98	kN/m	7.148	6.030	
				p ₁	28.98	kN/m	7.148	6.030	
199	XY	Linear	ZL	p ₂	30.20	kN/m	7.147	6.276	
				p ₁	30.20	kN/m	7.147	6.276	
200	XY	Linear	ZL	p ₂	30.37	kN/m	7.147	6.521	
				p ₁	30.37	kN/m	7.147	6.521	
201	XY	Linear	ZL	p ₂	29.57	kN/m	7.147	6.767	
				p ₁	29.57	kN/m	7.147	6.767	
202	XY	Linear	ZL	p ₂	27.96	kN/m	7.146	7.012	
				p ₁	27.96	kN/m	7.146	7.012	
203	XY	Linear	ZL	p ₂	25.76	kN/m	7.146	7.258	
				p ₁	25.76	kN/m	7.146	7.258	
204	XY	Linear	ZL	p ₂	23.28	kN/m	7.146	7.503	
				p ₁	23.28	kN/m	7.146	7.503	
205	XY	Linear	ZL	p ₂	20.93	kN/m	7.146	7.749	
				p ₁	20.93	kN/m	7.146	7.749	
206	XY	Linear	ZL	p ₂	19.27	kN/m	7.145	7.994	
				p ₁	19.27	kN/m	7.145	7.994	
207	XY	Linear	ZL	p ₂	19.07	kN/m	7.145	8.240	
				p ₁	26.84	kN/m	14.870	3.820	
208	XY	Linear	ZL	p ₂	33.73	kN/m	15.120	3.820	
				p ₁	33.73	kN/m	15.120	3.820	
				p ₂	42.26	kN/m	15.370	3.820	
				p ₁					

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
209	XY	Linear	ZL	p ₁	26.84	kN/m	14.870	3.820	
				p ₂	16.34	kN/m	14.870	4.066	
210	XY	Linear	ZL	p ₁	16.34	kN/m	14.870	4.066	
				p ₂	12.69	kN/m	14.869	4.311	
211	XY	Linear	ZL	p ₁	12.69	kN/m	14.869	4.311	
				p ₂	13.00	kN/m	14.869	4.557	
212	XY	Linear	ZL	p ₁	13.00	kN/m	14.869	4.557	
				p ₂	15.32	kN/m	14.869	4.802	
213	XY	Linear	ZL	p ₁	15.32	kN/m	14.869	4.802	
				p ₂	18.40	kN/m	14.869	5.048	
214	XY	Linear	ZL	p ₁	18.40	kN/m	14.869	5.048	
				p ₂	21.46	kN/m	14.868	5.293	
215	XY	Linear	ZL	p ₁	21.46	kN/m	14.868	5.293	
				p ₂	24.04	kN/m	14.868	5.539	
216	XY	Linear	ZL	p ₁	24.04	kN/m	14.868	5.539	
				p ₂	25.92	kN/m	14.868	5.784	
217	XY	Linear	ZL	p ₁	25.92	kN/m	14.868	5.784	
				p ₂	26.96	kN/m	14.868	6.030	
218	XY	Linear	ZL	p ₁	26.96	kN/m	14.868	6.030	
				p ₂	27.15	kN/m	14.867	6.276	
219	XY	Linear	ZL	p ₁	27.15	kN/m	14.867	6.276	
				p ₂	26.50	kN/m	14.867	6.521	
220	XY	Linear	ZL	p ₁	26.50	kN/m	14.867	6.521	
				p ₂	25.05	kN/m	14.867	6.767	
221	XY	Linear	ZL	p ₁	25.05	kN/m	14.867	6.767	
				p ₂	22.89	kN/m	14.866	7.012	
222	XY	Linear	ZL	p ₁	22.89	kN/m	14.866	7.012	
				p ₂	20.19	kN/m	14.866	7.258	
223	XY	Linear	ZL	p ₁	20.19	kN/m	14.866	7.258	
				p ₂	17.19	kN/m	14.866	7.503	
224	XY	Linear	ZL	p ₁	17.19	kN/m	14.866	7.503	
				p ₂	14.26	kN/m	14.866	7.749	
225	XY	Linear	ZL	p ₁	14.26	kN/m	14.866	7.749	
				p ₂	11.91	kN/m	14.865	7.994	
226	XY	Linear	ZL	p ₁	11.91	kN/m	14.865	7.994	
				p ₂	10.80	kN/m	14.865	8.240	
227	XY	Linear	ZL	p ₁	-57.58	kN/m	22.990	0.000	
				p ₂	-14.20	kN/m	22.990	0.250	
228	XY	Linear	ZL	p ₁	-14.20	kN/m	22.990	0.250	
				p ₂	5.59	kN/m	22.990	0.500	
229	XY	Linear	ZL	p ₁	5.59	kN/m	22.990	0.500	
				p ₂	11.94	kN/m	22.990	0.750	
230	XY	Linear	ZL	p ₁	11.94	kN/m	22.990	0.750	
				p ₂	14.01	kN/m	22.990	1.000	
231	XY	Linear	ZL	p ₁	14.01	kN/m	22.990	1.000	
				p ₂	14.93	kN/m	22.990	1.250	
232	XY	Linear	ZL	p ₁	14.93	kN/m	22.990	1.250	
				p ₂	15.55	kN/m	22.990	1.500	
233	XY	Linear	ZL	p ₁	15.55	kN/m	22.990	1.500	
				p ₂	16.00	kN/m	22.989	1.750	
234	XY	Linear	ZL	p ₁	16.00	kN/m	22.989	1.750	
				p ₂	16.31	kN/m	22.989	2.000	
235	XY	Linear	ZL	p ₁	16.31	kN/m	22.989	2.000	
				p ₂	16.46	kN/m	22.989	2.250	
236	XY	Linear	ZL	p ₁	16.46	kN/m	22.989	2.250	
				p ₂	16.39	kN/m	22.989	2.500	
237	XY	Linear	ZL	p ₁	16.39	kN/m	22.989	2.500	
				p ₂	16.00	kN/m	22.989	2.750	
238	XY	Linear	ZL	p ₁	16.00	kN/m	22.989	2.750	
				p ₂	15.28	kN/m	22.989	3.000	
239	XY	Linear	ZL	p ₁	15.28	kN/m	22.989	3.000	
				p ₂	15.30	kN/m	22.989	3.250	
240	XY	Linear	ZL	p ₁	15.30	kN/m	22.989	3.250	
				p ₂	21.08	kN/m	22.989	3.500	
241	XY	Linear	ZL	p ₁	21.08	kN/m	22.989	3.500	
				p ₂	47.90	kN/m	22.989	3.750	
242	XY	Linear	ZL	p ₁	47.90	kN/m	22.989	3.750	
				p ₂	121.98	kN/m	22.989	4.000	
243	XY	Linear	ZL	p ₁	31.26	kN/m	14.865	11.660	
				p ₂	32.32	kN/m	14.865	11.810	
244	XY	Linear	ZL	p ₁	32.32	kN/m	14.865	11.810	
				p ₂	34.86	kN/m	14.865	11.960	
245	XY	Linear	ZL	p ₁	21.66	kN/m	7.145	11.660	
				p ₂	11.01	kN/m	7.394	11.660	
246	XY	Linear	ZL	p ₁	11.01	kN/m	7.394	11.660	
				p ₂	7.71	kN/m	7.643	11.660	
247	XY	Linear	ZL	p ₁	7.71	kN/m	7.643	11.660	
				p ₂	8.65	kN/m	7.892	11.660	
248	XY	Linear	ZL	p ₁	8.65	kN/m	7.892	11.660	
				p ₂	11.64	kN/m	8.141	11.660	
249	XY	Linear	ZL	p ₁	11.64	kN/m	8.141	11.660	
				p ₂	15.26	kN/m	8.390	11.660	
250	XY	Linear	ZL	p ₁	15.26	kN/m	8.390	11.660	
				p ₂	18.74	kN/m	8.639	11.660	
251	XY	Linear	ZL	p ₁	18.74	kN/m	8.639	11.660	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
252	XY	Linear	ZL	p ₂	21.70	kN/m	8.888	11.660	
				p ₁	21.70	kN/m	8.888	11.660	
253	XY	Linear	ZL	p ₂	24.03	kN/m	9.137	11.660	
				p ₁	24.03	kN/m	9.137	11.660	
254	XY	Linear	ZL	p ₂	25.77	kN/m	9.386	11.660	
				p ₁	25.77	kN/m	9.386	11.660	
255	XY	Linear	ZL	p ₂	27.01	kN/m	9.635	11.660	
				p ₁	27.01	kN/m	9.635	11.660	
256	XY	Linear	ZL	p ₂	27.87	kN/m	9.884	11.660	
				p ₁	27.87	kN/m	9.884	11.660	
257	XY	Linear	ZL	p ₂	28.46	kN/m	10.133	11.660	
				p ₁	28.46	kN/m	10.133	11.660	
258	XY	Linear	ZL	p ₂	28.88	kN/m	10.382	11.660	
				p ₁	28.88	kN/m	10.382	11.660	
259	XY	Linear	ZL	p ₂	29.19	kN/m	10.631	11.660	
				p ₁	29.19	kN/m	10.631	11.660	
260	XY	Linear	ZL	p ₂	29.43	kN/m	10.880	11.660	
				p ₁	29.43	kN/m	10.880	11.660	
261	XY	Linear	ZL	p ₂	29.60	kN/m	11.130	11.660	
				p ₁	29.60	kN/m	11.130	11.660	
262	XY	Linear	ZL	p ₂	29.68	kN/m	11.379	11.660	
				p ₁	29.68	kN/m	11.379	11.660	
263	XY	Linear	ZL	p ₂	29.65	kN/m	11.628	11.660	
				p ₁	29.65	kN/m	11.628	11.660	
264	XY	Linear	ZL	p ₂	29.46	kN/m	11.877	11.660	
				p ₁	29.46	kN/m	11.877	11.660	
265	XY	Linear	ZL	p ₂	29.04	kN/m	12.126	11.660	
				p ₁	29.04	kN/m	12.126	11.660	
266	XY	Linear	ZL	p ₂	28.34	kN/m	12.375	11.660	
				p ₁	28.34	kN/m	12.375	11.660	
267	XY	Linear	ZL	p ₂	27.33	kN/m	12.624	11.660	
				p ₁	27.33	kN/m	12.624	11.660	
268	XY	Linear	ZL	p ₂	25.96	kN/m	12.873	11.660	
				p ₁	25.96	kN/m	12.873	11.660	
269	XY	Linear	ZL	p ₂	24.26	kN/m	13.122	11.660	
				p ₁	24.26	kN/m	13.122	11.660	
270	XY	Linear	ZL	p ₂	22.33	kN/m	13.371	11.660	
				p ₁	22.33	kN/m	13.371	11.660	
271	XY	Linear	ZL	p ₂	20.37	kN/m	13.620	11.660	
				p ₁	20.37	kN/m	13.620	11.660	
272	XY	Linear	ZL	p ₂	18.74	kN/m	13.869	11.660	
				p ₁	18.74	kN/m	13.869	11.660	
273	XY	Linear	ZL	p ₂	18.01	kN/m	14.118	11.660	
				p ₁	18.01	kN/m	14.118	11.660	
274	XY	Linear	ZL	p ₂	19.02	kN/m	14.367	11.660	
				p ₁	19.02	kN/m	14.367	11.660	
275	XY	Linear	ZL	p ₂	22.89	kN/m	14.616	11.660	
				p ₁	22.89	kN/m	14.616	11.660	
276	XY	Linear	ZL	p ₂	31.26	kN/m	14.865	11.660	
				p ₁	-9.47	kN/m	22.985	12.430	
277	XY	Linear	ZL	p ₂	-4.36	kN/m	22.985	12.630	
				p ₁	11.73	kN/m	14.865	15.080	
278	XY	Linear	ZL	p ₂	12.78	kN/m	14.865	15.365	
				p ₁	12.78	kN/m	14.865	15.365	
279	XY	Linear	ZL	p ₂	15.15	kN/m	14.865	15.650	
				p ₁	-1.45	kN/m	22.985	15.650	
280	XY	Linear	ZL	p ₂	4.24	kN/m	22.985	15.905	
				p ₁	4.24	kN/m	22.985	15.905	
281	XY	Linear	ZL	p ₂	21.85	kN/m	22.985	16.160	
				p ₁	19.65	kN/m	7.145	15.080	
282	XY	Linear	ZL	p ₂	11.36	kN/m	7.399	15.080	
				p ₁	11.36	kN/m	7.399	15.080	
283	XY	Linear	ZL	p ₂	9.54	kN/m	7.652	15.080	
				p ₁	9.54	kN/m	7.652	15.080	
284	XY	Linear	ZL	p ₂	11.41	kN/m	7.906	15.080	
				p ₁	11.41	kN/m	7.906	15.080	
285	XY	Linear	ZL	p ₂	15.00	kN/m	8.159	15.080	
				p ₁	15.00	kN/m	8.159	15.080	
286	XY	Linear	ZL	p ₂	19.08	kN/m	8.413	15.080	
				p ₁	19.08	kN/m	8.413	15.080	
287	XY	Linear	ZL	p ₂	22.99	kN/m	8.666	15.080	
				p ₁	22.99	kN/m	8.666	15.080	
288	XY	Linear	ZL	p ₂	26.39	kN/m	8.920	15.080	
				p ₁	26.39	kN/m	8.920	15.080	
289	XY	Linear	ZL	p ₂	29.24	kN/m	9.173	15.080	
				p ₁	29.24	kN/m	9.173	15.080	
290	XY	Linear	ZL	p ₂	31.60	kN/m	9.427	15.080	
				p ₁	31.60	kN/m	9.427	15.080	
291	XY	Linear	ZL	p ₂	33.70	kN/m	9.680	15.080	
				p ₁	33.70	kN/m	9.680	15.080	
292	XY	Linear	ZL	p ₂	35.84	kN/m	9.934	15.080	
				p ₁	35.84	kN/m	9.934	15.080	
293	XY	Linear	ZL	p ₂	38.39	kN/m	10.187	15.080	
				p ₁	38.39	kN/m	10.187	15.080	
				p ₂	41.84	kN/m	10.441	15.080	
				p ₁					

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
294	XY	Linear	ZL	p ₁	41.84	kN/m	10.441	15.080	
				p ₂	46.68	kN/m	10.694	15.080	
295	XY	Linear	ZL	p ₁	46.68	kN/m	10.694	15.080	
				p ₂	53.42	kN/m	10.948	15.080	
296	XY	Linear	ZL	p ₁	53.42	kN/m	10.948	15.080	
				p ₂	62.32	kN/m	11.201	15.080	
297	XY	Linear	ZL	p ₁	62.32	kN/m	11.201	15.080	
				p ₂	72.95	kN/m	11.455	15.080	
298	XY	Linear	ZL	p ₁	30.99	kN/m	17.085	15.650	
				p ₂	26.69	kN/m	17.327	15.650	
299	XY	Linear	ZL	p ₁	26.69	kN/m	17.327	15.650	
				p ₂	24.60	kN/m	17.570	15.650	
300	XY	Linear	ZL	p ₁	24.60	kN/m	17.570	15.650	
				p ₂	24.02	kN/m	17.812	15.650	
301	XY	Linear	ZL	p ₁	24.02	kN/m	17.812	15.650	
				p ₂	24.43	kN/m	18.054	15.650	
302	XY	Linear	ZL	p ₁	24.43	kN/m	18.054	15.650	
				p ₂	25.50	kN/m	18.297	15.650	
303	XY	Linear	ZL	p ₁	25.50	kN/m	18.297	15.650	
				p ₂	27.08	kN/m	18.539	15.650	
304	XY	Linear	ZL	p ₁	27.08	kN/m	18.539	15.650	
				p ₂	29.19	kN/m	18.781	15.650	
305	XY	Linear	ZL	p ₁	29.19	kN/m	18.781	15.650	
				p ₂	31.96	kN/m	19.023	15.650	
306	XY	Linear	ZL	p ₁	31.96	kN/m	19.023	15.650	
				p ₂	35.69	kN/m	19.266	15.650	
307	XY	Linear	ZL	p ₁	35.69	kN/m	19.266	15.650	
				p ₂	40.73	kN/m	19.508	15.650	
308	XY	Linear	ZL	p ₁	40.73	kN/m	19.508	15.650	
				p ₂	47.43	kN/m	19.750	15.650	
309	XY	Linear	ZL	p ₁	47.43	kN/m	19.750	15.650	
				p ₂	55.96	kN/m	19.993	15.650	
310	XY	Linear	ZL	p ₁	55.96	kN/m	19.993	15.650	
				p ₂	65.94	kN/m	20.235	15.650	
311	XY	Linear	ZL	p ₁	14.48	kN/m	18.265	12.430	
				p ₂	14.55	kN/m	18.511	12.430	
312	XY	Linear	ZL	p ₁	14.55	kN/m	18.511	12.430	
				p ₂	17.39	kN/m	18.758	12.430	
313	XY	Linear	ZL	p ₁	17.39	kN/m	18.758	12.430	
				p ₂	22.37	kN/m	19.004	12.430	
314	XY	Linear	ZL	p ₁	22.37	kN/m	19.004	12.430	
				p ₂	29.18	kN/m	19.250	12.430	
315	XY	Linear	ZL	p ₁	29.18	kN/m	19.250	12.430	
				p ₂	37.78	kN/m	19.496	12.430	
316	XY	Linear	ZL	p ₁	37.78	kN/m	19.496	12.430	
				p ₂	48.30	kN/m	19.743	12.430	
317	XY	Linear	ZL	p ₁	48.30	kN/m	19.743	12.430	
				p ₂	60.77	kN/m	19.989	12.430	
318	XY	Linear	ZL	p ₁	60.77	kN/m	19.989	12.430	
				p ₂	74.63	kN/m	20.235	12.430	
319	XY	Linear	ZL	p ₁	49.95	kN/m	7.145	19.500	
				p ₂	44.57	kN/m	7.207	19.500	
320	XY	Linear	ZL	p ₁	44.57	kN/m	7.207	19.500	
				p ₂	39.91	kN/m	7.270	19.500	
321	XY	Linear	ZL	p ₁	39.91	kN/m	7.270	19.500	
				p ₂	35.89	kN/m	7.332	19.500	
322	XY	Linear	ZL	p ₁	35.89	kN/m	7.332	19.500	
				p ₂	32.43	kN/m	7.394	19.500	
323	XY	Linear	ZL	p ₁	32.43	kN/m	7.394	19.500	
				p ₂	27.00	kN/m	7.519	19.500	
324	XY	Linear	ZL	p ₁	27.00	kN/m	7.519	19.500	
				p ₂	23.28	kN/m	7.643	19.500	
325	XY	Linear	ZL	p ₁	23.28	kN/m	7.643	19.500	
				p ₂	19.58	kN/m	7.892	19.500	
326	XY	Linear	ZL	p ₁	19.58	kN/m	7.892	19.500	
				p ₂	19.22	kN/m	8.141	19.500	
327	XY	Linear	ZL	p ₁	19.22	kN/m	8.141	19.500	
				p ₂	20.70	kN/m	8.390	19.500	
328	XY	Linear	ZL	p ₁	20.70	kN/m	8.390	19.500	
				p ₂	23.01	kN/m	8.639	19.500	
329	XY	Linear	ZL	p ₁	23.01	kN/m	8.639	19.500	
				p ₂	25.52	kN/m	8.888	19.500	
330	XY	Linear	ZL	p ₁	25.52	kN/m	8.888	19.500	
				p ₂	27.88	kN/m	9.137	19.500	
331	XY	Linear	ZL	p ₁	27.88	kN/m	9.137	19.500	
				p ₂	29.90	kN/m	9.386	19.500	
332	XY	Linear	ZL	p ₁	29.90	kN/m	9.386	19.500	
				p ₂	31.51	kN/m	9.635	19.500	
333	XY	Linear	ZL	p ₁	31.51	kN/m	9.635	19.500	
				p ₂	32.69	kN/m	9.884	19.500	
334	XY	Linear	ZL	p ₁	32.69	kN/m	9.884	19.500	
				p ₂	33.45	kN/m	10.133	19.500	
335	XY	Linear	ZL	p ₁	33.45	kN/m	10.133	19.500	
				p ₂	33.83	kN/m	10.382	19.500	
336	XY	Linear	ZL	p ₁	33.83	kN/m	10.382	19.500	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
337	XY	Linear	ZL	p ₂	33.87	kN/m	10.631	19.500	
				p ₁	33.87	kN/m	10.631	19.500	
338	XY	Linear	ZL	p ₂	33.66	kN/m	10.880	19.500	
				p ₁	33.66	kN/m	10.880	19.500	
339	XY	Linear	ZL	p ₂	33.31	kN/m	11.130	19.500	
				p ₁	33.31	kN/m	11.130	19.500	
340	XY	Linear	ZL	p ₂	32.96	kN/m	11.379	19.500	
				p ₁	32.96	kN/m	11.379	19.500	
341	XY	Linear	ZL	p ₂	32.70	kN/m	11.628	19.500	
				p ₁	32.70	kN/m	11.628	19.500	
342	XY	Linear	ZL	p ₂	32.52	kN/m	11.877	19.500	
				p ₁	32.52	kN/m	11.877	19.500	
343	XY	Linear	ZL	p ₂	32.31	kN/m	12.126	19.500	
				p ₁	32.31	kN/m	12.126	19.500	
344	XY	Linear	ZL	p ₂	31.93	kN/m	12.375	19.500	
				p ₁	31.93	kN/m	12.375	19.500	
345	XY	Linear	ZL	p ₂	31.24	kN/m	12.624	19.500	
				p ₁	31.24	kN/m	12.624	19.500	
346	XY	Linear	ZL	p ₂	30.19	kN/m	12.873	19.500	
				p ₁	30.19	kN/m	12.873	19.500	
347	XY	Linear	ZL	p ₂	28.75	kN/m	13.122	19.500	
				p ₁	28.75	kN/m	13.122	19.500	
348	XY	Linear	ZL	p ₂	27.02	kN/m	13.371	19.500	
				p ₁	27.02	kN/m	13.371	19.500	
349	XY	Linear	ZL	p ₂	25.13	kN/m	13.620	19.500	
				p ₁	25.13	kN/m	13.620	19.500	
350	XY	Linear	ZL	p ₂	23.40	kN/m	13.869	19.500	
				p ₁	23.40	kN/m	13.869	19.500	
351	XY	Linear	ZL	p ₂	22.27	kN/m	14.118	19.500	
				p ₁	22.27	kN/m	14.118	19.500	
352	XY	Linear	ZL	p ₂	22.43	kN/m	14.367	19.500	
				p ₁	22.43	kN/m	14.367	19.500	
353	XY	Linear	ZL	p ₂	24.82	kN/m	14.616	19.500	
				p ₁	24.82	kN/m	14.616	19.500	
354	XY	Linear	ZL	p ₂	30.55	kN/m	14.865	19.500	
				p ₁	33.73	kN/m	17.085	19.500	
355	XY	Linear	ZL	p ₂	27.73	kN/m	17.327	19.500	
				p ₁	27.73	kN/m	17.327	19.500	
356	XY	Linear	ZL	p ₂	24.69	kN/m	17.570	19.500	
				p ₁	24.69	kN/m	17.570	19.500	
357	XY	Linear	ZL	p ₂	23.68	kN/m	17.812	19.500	
				p ₁	23.68	kN/m	17.812	19.500	
358	XY	Linear	ZL	p ₂	23.95	kN/m	18.054	19.500	
				p ₁	23.95	kN/m	18.054	19.500	
359	XY	Linear	ZL	p ₂	25.00	kN/m	18.297	19.500	
				p ₁	25.00	kN/m	18.297	19.500	
360	XY	Linear	ZL	p ₂	26.57	kN/m	18.539	19.500	
				p ₁	26.57	kN/m	18.539	19.500	
361	XY	Linear	ZL	p ₂	28.63	kN/m	18.781	19.500	
				p ₁	28.63	kN/m	18.781	19.500	
362	XY	Linear	ZL	p ₂	31.31	kN/m	19.023	19.500	
				p ₁	31.31	kN/m	19.023	19.500	
363	XY	Linear	ZL	p ₂	34.88	kN/m	19.266	19.500	
				p ₁	34.88	kN/m	19.266	19.500	
364	XY	Linear	ZL	p ₂	39.69	kN/m	19.508	19.500	
				p ₁	39.69	kN/m	19.508	19.500	
365	XY	Linear	ZL	p ₂	46.09	kN/m	19.750	19.500	
				p ₁	46.09	kN/m	19.750	19.500	
366	XY	Linear	ZL	p ₂	54.27	kN/m	19.993	19.500	
				p ₁	54.27	kN/m	19.993	19.500	
367	XY	Linear	ZL	p ₂	63.87	kN/m	20.235	19.500	
				p ₁	30.99	kN/m	17.085	15.650	
368	XY	Linear	ZL	p ₂	20.72	kN/m	17.085	15.907	
				p ₁	20.72	kN/m	17.085	15.907	
369	XY	Linear	ZL	p ₂	15.99	kN/m	17.085	16.163	
				p ₁	15.99	kN/m	17.085	16.163	
370	XY	Linear	ZL	p ₂	14.76	kN/m	17.085	16.420	
				p ₁	14.76	kN/m	17.085	16.420	
371	XY	Linear	ZL	p ₂	15.40	kN/m	17.085	16.677	
				p ₁	15.40	kN/m	17.085	16.677	
372	XY	Linear	ZL	p ₂	16.74	kN/m	17.085	16.933	
				p ₁	16.74	kN/m	17.085	16.933	
373	XY	Linear	ZL	p ₂	18.01	kN/m	17.085	17.190	
				p ₁	18.01	kN/m	17.085	17.190	
374	XY	Linear	ZL	p ₂	18.76	kN/m	17.085	17.447	
				p ₁	18.76	kN/m	17.085	17.447	
375	XY	Linear	ZL	p ₂	18.81	kN/m	17.085	17.703	
				p ₁	18.81	kN/m	17.085	17.703	
376	XY	Linear	ZL	p ₂	18.16	kN/m	17.085	17.960	
				p ₁	18.16	kN/m	17.085	17.960	
377	XY	Linear	ZL	p ₂	17.05	kN/m	17.085	18.217	
				p ₁	17.05	kN/m	17.085	18.217	
378	XY	Linear	ZL	p ₂	15.97	kN/m	17.085	18.473	
				p ₁	15.97	kN/m	17.085	18.473	
				p ₂	15.72	kN/m	17.085	18.730	
				p ₁					

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
379	XY	Linear	ZL	p ₁	15.72	kN/m	17.085	18.730	
				p ₂	17.47	kN/m	17.085	18.987	
380	XY	Linear	ZL	p ₁	17.47	kN/m	17.085	18.987	
				p ₂	22.82	kN/m	17.085	19.243	
381	XY	Linear	ZL	p ₁	22.82	kN/m	17.085	19.243	
				p ₂	33.73	kN/m	17.085	19.500	
382	XY	Linear	ZL	p ₁	62.17	kN/m	17.085	12.430	
				p ₂	58.03	kN/m	17.144	12.430	
383	XY	Linear	ZL	p ₁	58.03	kN/m	17.144	12.430	
				p ₂	54.09	kN/m	17.203	12.430	
384	XY	Linear	ZL	p ₁	54.09	kN/m	17.203	12.430	
				p ₂	50.32	kN/m	17.262	12.430	
385	XY	Linear	ZL	p ₁	50.32	kN/m	17.262	12.430	
				p ₂	46.73	kN/m	17.321	12.430	
386	XY	Linear	ZL	p ₁	46.73	kN/m	17.321	12.430	
				p ₂	43.31	kN/m	17.380	12.430	
387	XY	Linear	ZL	p ₁	43.31	kN/m	17.380	12.430	
				p ₂	40.06	kN/m	17.439	12.430	
388	XY	Linear	ZL	p ₁	40.06	kN/m	17.439	12.430	
				p ₂	34.15	kN/m	17.557	12.430	
389	XY	Linear	ZL	p ₁	34.15	kN/m	17.557	12.430	
				p ₂	28.98	kN/m	17.675	12.430	
390	XY	Linear	ZL	p ₁	28.98	kN/m	17.675	12.430	
				p ₂	24.53	kN/m	17.793	12.430	
391	XY	Linear	ZL	p ₁	24.53	kN/m	17.793	12.430	
				p ₂	17.94	kN/m	18.029	12.430	
392	XY	Linear	ZL	p ₁	17.94	kN/m	18.029	12.430	
				p ₂	14.48	kN/m	18.265	12.430	
393	XY	Linear	ZL	p ₁	16.58	kN/m	9.605	22.420	
				p ₂	20.30	kN/m	9.805	22.420	
394	XY	Linear	ZL	p ₁	20.30	kN/m	9.805	22.420	
				p ₂	25.58	kN/m	10.005	22.420	
395	XY	Linear	ZL	p ₁	25.58	kN/m	10.005	22.420	
				p ₂	31.86	kN/m	10.205	22.420	
396	XY	Linear	ZL	p ₁	34.03	kN/m	18.565	22.420	
				p ₂	26.05	kN/m	18.811	22.420	
397	XY	Linear	ZL	p ₁	26.05	kN/m	18.811	22.420	
				p ₂	22.01	kN/m	19.056	22.420	
398	XY	Linear	ZL	p ₁	22.01	kN/m	19.056	22.420	
				p ₂	20.65	kN/m	19.302	22.420	
399	XY	Linear	ZL	p ₁	20.65	kN/m	19.302	22.420	
				p ₂	20.95	kN/m	19.547	22.420	
400	XY	Linear	ZL	p ₁	20.95	kN/m	19.547	22.420	
				p ₂	22.15	kN/m	19.793	22.420	
401	XY	Linear	ZL	p ₁	22.15	kN/m	19.793	22.420	
				p ₂	23.71	kN/m	20.038	22.420	
402	XY	Linear	ZL	p ₁	23.71	kN/m	20.038	22.420	
				p ₂	25.28	kN/m	20.284	22.420	
403	XY	Linear	ZL	p ₁	25.28	kN/m	20.284	22.420	
				p ₂	26.65	kN/m	20.529	22.420	
404	XY	Linear	ZL	p ₁	26.65	kN/m	20.529	22.420	
				p ₂	27.67	kN/m	20.775	22.420	
405	XY	Linear	ZL	p ₁	27.67	kN/m	20.775	22.420	
				p ₂	28.23	kN/m	21.021	22.420	
406	XY	Linear	ZL	p ₁	28.23	kN/m	21.021	22.420	
				p ₂	28.22	kN/m	21.266	22.420	
407	XY	Linear	ZL	p ₁	28.22	kN/m	21.266	22.420	
				p ₂	27.55	kN/m	21.512	22.420	
408	XY	Linear	ZL	p ₁	27.55	kN/m	21.512	22.420	
				p ₂	26.07	kN/m	21.757	22.420	
409	XY	Linear	ZL	p ₁	26.07	kN/m	21.757	22.420	
				p ₂	23.64	kN/m	22.003	22.420	
410	XY	Linear	ZL	p ₁	23.64	kN/m	22.003	22.420	
				p ₂	20.08	kN/m	22.248	22.420	
411	XY	Linear	ZL	p ₁	20.08	kN/m	22.248	22.420	
				p ₂	15.25	kN/m	22.494	22.420	
412	XY	Linear	ZL	p ₁	15.25	kN/m	22.494	22.420	
				p ₂	9.08	kN/m	22.739	22.420	
413	XY	Linear	ZL	p ₁	9.08	kN/m	22.739	22.420	
				p ₂	1.40	kN/m	22.985	22.420	
414	XY	Linear	ZL	p ₁	12.75	kN/m	13.435	22.420	
				p ₂	13.89	kN/m	13.691	22.420	
415	XY	Linear	ZL	p ₁	13.89	kN/m	13.691	22.420	
				p ₂	16.01	kN/m	13.947	22.420	
416	XY	Linear	ZL	p ₁	16.01	kN/m	13.947	22.420	
				p ₂	18.50	kN/m	14.203	22.420	
417	XY	Linear	ZL	p ₁	18.50	kN/m	14.203	22.420	
				p ₂	20.93	kN/m	14.460	22.420	
418	XY	Linear	ZL	p ₁	20.93	kN/m	14.460	22.420	
				p ₂	23.11	kN/m	14.716	22.420	
419	XY	Linear	ZL	p ₁	23.11	kN/m	14.716	22.420	
				p ₂	25.02	kN/m	14.972	22.420	
420	XY	Linear	ZL	p ₁	25.02	kN/m	14.972	22.420	
				p ₂	26.84	kN/m	15.228	22.420	
421	XY	Linear	ZL	p ₁	26.84	kN/m	15.228	22.420	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
422	XY	Linear	ZL	p ₂	28.94	kN/m	15.484	22.420	
				p ₁	28.94	kN/m	15.484	22.420	
				p ₂	31.90	kN/m	15.740	22.420	
423	XY	Linear	ZL	p ₁	31.90	kN/m	15.740	22.420	
				p ₂	36.40	kN/m	15.997	22.420	
424	XY	Linear	ZL	p ₁	36.40	kN/m	15.997	22.420	
				p ₂	43.00	kN/m	16.253	22.420	
				p ₁	43.00	kN/m	16.253	22.420	
425	XY	Linear	ZL	p ₂	51.96	kN/m	16.509	22.420	
				p ₁	51.96	kN/m	16.509	22.420	
426	XY	Linear	ZL	p ₂	62.74	kN/m	16.765	22.420	
				p ₁	50.68	kN/m	4.430	26.190	
427	XY	Linear	ZL	p ₂	56.54	kN/m	4.800	26.190	
				p ₁	30.61	kN/m	9.605	26.190	
428	XY	Linear	ZL	p ₂	24.83	kN/m	9.844	26.190	
				p ₁	24.83	kN/m	9.844	26.190	
429	XY	Linear	ZL	p ₂	21.08	kN/m	10.084	26.190	
				p ₁	21.08	kN/m	10.084	26.190	
430	XY	Linear	ZL	p ₂	18.48	kN/m	10.323	26.190	
				p ₁	18.48	kN/m	10.323	26.190	
431	XY	Linear	ZL	p ₂	16.43	kN/m	10.563	26.190	
				p ₁	16.43	kN/m	10.563	26.190	
432	XY	Linear	ZL	p ₂	14.61	kN/m	10.802	26.190	
				p ₁	14.61	kN/m	10.802	26.190	
433	XY	Linear	ZL	p ₂	12.94	kN/m	11.041	26.190	
				p ₁	12.94	kN/m	11.041	26.190	
434	XY	Linear	ZL	p ₂	11.60	kN/m	11.281	26.190	
				p ₁	11.60	kN/m	11.281	26.190	
435	XY	Linear	ZL	p ₂	10.97	kN/m	11.520	26.190	
				p ₁	45.50	kN/m	18.565	26.190	
436	XY	Linear	ZL	p ₂	46.09	kN/m	18.809	26.190	
				p ₁	46.09	kN/m	18.809	26.190	
437	XY	Linear	ZL	p ₂	50.22	kN/m	19.053	26.190	
				p ₁	50.22	kN/m	19.053	26.190	
438	XY	Linear	ZL	p ₂	57.23	kN/m	19.297	26.190	
				p ₁	57.23	kN/m	19.297	26.190	
439	XY	Linear	ZL	p ₂	66.57	kN/m	19.541	26.190	
				p ₁	66.57	kN/m	19.541	26.190	
440	XY	Linear	ZL	p ₂	77.39	kN/m	19.785	26.190	
				p ₁	30.59	kN/m	13.435	26.190	
441	XY	Linear	ZL	p ₂	44.75	kN/m	13.795	26.190	
				p ₁	70.03	kN/m	4.430	22.420	
442	XY	Linear	ZL	p ₂	40.28	kN/m	4.430	22.671	
				p ₁	40.28	kN/m	4.430	22.671	
443	XY	Linear	ZL	p ₂	23.00	kN/m	4.430	22.923	
				p ₁	23.00	kN/m	4.430	22.923	
444	XY	Linear	ZL	p ₂	14.48	kN/m	4.430	23.174	
				p ₁	14.48	kN/m	4.430	23.174	
445	XY	Linear	ZL	p ₂	11.38	kN/m	4.430	23.425	
				p ₁	11.38	kN/m	4.430	23.425	
446	XY	Linear	ZL	p ₂	11.10	kN/m	4.430	23.677	
				p ₁	11.10	kN/m	4.430	23.677	
447	XY	Linear	ZL	p ₂	11.76	kN/m	4.430	23.928	
				p ₁	11.76	kN/m	4.430	23.928	
448	XY	Linear	ZL	p ₂	12.14	kN/m	4.430	24.179	
				p ₁	12.14	kN/m	4.430	24.179	
449	XY	Linear	ZL	p ₂	11.56	kN/m	4.430	24.431	
				p ₁	11.56	kN/m	4.430	24.431	
450	XY	Linear	ZL	p ₂	9.85	kN/m	4.430	24.682	
				p ₁	9.85	kN/m	4.430	24.682	
451	XY	Linear	ZL	p ₂	7.35	kN/m	4.430	24.933	
				p ₁	7.35	kN/m	4.430	24.933	
452	XY	Linear	ZL	p ₂	5.01	kN/m	4.430	25.185	
				p ₁	5.01	kN/m	4.430	25.185	
453	XY	Linear	ZL	p ₂	4.59	kN/m	4.430	25.436	
				p ₁	4.59	kN/m	4.430	25.436	
454	XY	Linear	ZL	p ₂	8.94	kN/m	4.430	25.687	
				p ₁	8.94	kN/m	4.430	25.687	
455	XY	Linear	ZL	p ₂	22.34	kN/m	4.430	25.939	
				p ₁	22.34	kN/m	4.430	25.939	
456	XY	Linear	ZL	p ₂	50.68	kN/m	4.430	26.190	
				p ₁	16.58	kN/m	9.605	22.420	
457	XY	Linear	ZL	p ₂	13.21	kN/m	9.605	22.671	
				p ₁	13.21	kN/m	9.605	22.671	
458	XY	Linear	ZL	p ₂	13.47	kN/m	9.605	22.923	
				p ₁	13.47	kN/m	9.605	22.923	
459	XY	Linear	ZL	p ₂	15.60	kN/m	9.605	23.174	
				p ₁	15.60	kN/m	9.605	23.174	
460	XY	Linear	ZL	p ₂	18.35	kN/m	9.605	23.425	
				p ₁	18.35	kN/m	9.605	23.425	
461	XY	Linear	ZL	p ₂	20.93	kN/m	9.605	23.677	
				p ₁	20.93	kN/m	9.605	23.677	
462	XY	Linear	ZL	p ₂	22.85	kN/m	9.605	23.928	
				p ₁	22.85	kN/m	9.605	23.928	
463	XY	Linear	ZL	p ₂	23.81	kN/m	9.605	24.179	
				p ₁	23.81	kN/m	9.605	24.179	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
464	XY	Linear	ZL	p ₁	23.81	kN/m	9.605	24.179	
				p ₂	23.73	kN/m	9.605	24.431	
465	XY	Linear	ZL	p ₁	23.73	kN/m	9.605	24.431	
				p ₂	22.68	kN/m	9.605	24.682	
466	XY	Linear	ZL	p ₁	22.68	kN/m	9.605	24.682	
				p ₂	20.90	kN/m	9.605	24.933	
467	XY	Linear	ZL	p ₁	20.90	kN/m	9.605	24.933	
				p ₂	18.88	kN/m	9.605	25.185	
468	XY	Linear	ZL	p ₁	18.88	kN/m	9.605	25.185	
				p ₂	17.41	kN/m	9.605	25.436	
469	XY	Linear	ZL	p ₁	17.41	kN/m	9.605	25.436	
				p ₂	17.65	kN/m	9.605	25.687	
470	XY	Linear	ZL	p ₁	17.65	kN/m	9.605	25.687	
				p ₂	21.30	kN/m	9.605	25.939	
471	XY	Linear	ZL	p ₁	21.30	kN/m	9.605	25.939	
				p ₂	30.61	kN/m	9.605	26.190	
472	XY	Linear	ZL	p ₁	12.75	kN/m	13.435	22.420	
				p ₂	9.44	kN/m	13.435	22.671	
473	XY	Linear	ZL	p ₁	9.44	kN/m	13.435	22.671	
				p ₂	10.06	kN/m	13.435	22.923	
474	XY	Linear	ZL	p ₁	10.06	kN/m	13.435	22.923	
				p ₂	12.82	kN/m	13.435	23.174	
475	XY	Linear	ZL	p ₁	12.82	kN/m	13.435	23.174	
				p ₂	16.32	kN/m	13.435	23.425	
476	XY	Linear	ZL	p ₁	16.32	kN/m	13.435	23.425	
				p ₂	19.60	kN/m	13.435	23.677	
477	XY	Linear	ZL	p ₁	19.60	kN/m	13.435	23.677	
				p ₂	22.08	kN/m	13.435	23.928	
478	XY	Linear	ZL	p ₁	22.08	kN/m	13.435	23.928	
				p ₂	23.45	kN/m	13.435	24.179	
479	XY	Linear	ZL	p ₁	23.45	kN/m	13.435	24.179	
				p ₂	23.61	kN/m	13.435	24.431	
480	XY	Linear	ZL	p ₁	23.61	kN/m	13.435	24.431	
				p ₂	22.65	kN/m	13.435	24.682	
481	XY	Linear	ZL	p ₁	22.65	kN/m	13.435	24.682	
				p ₂	20.86	kN/m	13.435	24.933	
482	XY	Linear	ZL	p ₁	20.86	kN/m	13.435	24.933	
				p ₂	18.74	kN/m	13.435	25.185	
483	XY	Linear	ZL	p ₁	18.74	kN/m	13.435	25.185	
				p ₂	17.13	kN/m	13.435	25.436	
484	XY	Linear	ZL	p ₁	17.13	kN/m	13.435	25.436	
				p ₂	17.26	kN/m	13.435	25.687	
485	XY	Linear	ZL	p ₁	17.26	kN/m	13.435	25.687	
				p ₂	20.93	kN/m	13.435	25.939	
486	XY	Linear	ZL	p ₁	20.93	kN/m	13.435	25.939	
				p ₂	30.59	kN/m	13.435	26.190	
487	XY	Linear	ZL	p ₁	34.03	kN/m	18.565	22.420	
				p ₂	25.44	kN/m	18.565	22.671	
488	XY	Linear	ZL	p ₁	25.44	kN/m	18.565	22.671	
				p ₂	21.36	kN/m	18.565	22.923	
489	XY	Linear	ZL	p ₁	21.36	kN/m	18.565	22.923	
				p ₂	20.19	kN/m	18.565	23.174	
490	XY	Linear	ZL	p ₁	20.19	kN/m	18.565	23.174	
				p ₂	20.53	kN/m	18.565	23.425	
491	XY	Linear	ZL	p ₁	20.53	kN/m	18.565	23.425	
				p ₂	21.28	kN/m	18.565	23.677	
492	XY	Linear	ZL	p ₁	21.28	kN/m	18.565	23.677	
				p ₂	21.67	kN/m	18.565	23.928	
493	XY	Linear	ZL	p ₁	21.67	kN/m	18.565	23.928	
				p ₂	21.18	kN/m	18.565	24.179	
494	XY	Linear	ZL	p ₁	21.18	kN/m	18.565	24.179	
				p ₂	19.58	kN/m	18.565	24.431	
495	XY	Linear	ZL	p ₁	19.58	kN/m	18.565	24.431	
				p ₂	16.92	kN/m	18.565	24.682	
496	XY	Linear	ZL	p ₁	16.92	kN/m	18.565	24.682	
				p ₂	13.59	kN/m	18.565	24.933	
497	XY	Linear	ZL	p ₁	13.59	kN/m	18.565	24.933	
				p ₂	10.47	kN/m	18.565	25.185	
498	XY	Linear	ZL	p ₁	10.47	kN/m	18.565	25.185	
				p ₂	9.09	kN/m	18.565	25.436	
499	XY	Linear	ZL	p ₁	9.09	kN/m	18.565	25.436	
				p ₂	11.86	kN/m	18.565	25.687	
500	XY	Linear	ZL	p ₁	11.86	kN/m	18.565	25.687	
				p ₂	22.39	kN/m	18.565	25.939	
501	XY	Linear	ZL	p ₁	22.39	kN/m	18.565	25.939	
				p ₂	45.50	kN/m	18.565	26.190	
502	XY	Linear	ZL	p ₁	4.77	kN/m	22.985	19.500	
				p ₂	33.02	kN/m	22.985	19.710	
503	XY	Linear	ZL	p ₁	9.96	kN/m	22.985	22.420	
				p ₂	-0.32	kN/m	22.985	22.671	
504	XY	Linear	ZL	p ₁	-0.32	kN/m	22.985	22.671	
				p ₂	0.76	kN/m	22.985	22.923	
505	XY	Linear	ZL	p ₁	0.76	kN/m	22.985	22.923	
				p ₂	4.04	kN/m	22.985	23.174	
506	XY	Linear	ZL	p ₁	4.04	kN/m	22.985	23.174	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
507	XY	Linear	ZL	p ₂	6.75	kN/m	22.985	23.425	
				p ₁	6.75	kN/m	22.985	23.425	
				p ₂	8.49	kN/m	22.985	23.677	
508	XY	Linear	ZL	p ₁	8.49	kN/m	22.985	23.677	
				p ₂	9.43	kN/m	22.985	23.928	
				p ₁	9.43	kN/m	22.985	23.928	
509	XY	Linear	ZL	p ₂	9.71	kN/m	22.985	24.179	
				p ₁	9.71	kN/m	22.985	24.179	
				p ₂	9.40	kN/m	22.985	24.431	
510	XY	Linear	ZL	p ₁	9.40	kN/m	22.985	24.431	
				p ₂	8.49	kN/m	22.985	24.682	
				p ₁	8.49	kN/m	22.985	24.682	
511	XY	Linear	ZL	p ₂	6.93	kN/m	22.985	24.933	
				p ₁	6.93	kN/m	22.985	24.933	
				p ₂	4.57	kN/m	22.985	25.185	
512	XY	Linear	ZL	p ₁	4.57	kN/m	22.985	25.185	
				p ₂	1.24	kN/m	22.985	25.436	
				p ₁	1.24	kN/m	22.985	25.436	
513	XY	Linear	ZL	p ₂	-3.21	kN/m	22.985	25.687	
				p ₁	-3.21	kN/m	22.985	25.687	
				p ₂	-8.36	kN/m	22.985	25.939	
514	XY	Linear	ZL	p ₁	-8.36	kN/m	22.985	25.939	
				p ₂	-11.17	kN/m	22.985	26.190	
				p ₁	60.48	kN/m	0.000	22.420	
515	XY	Linear	ZL	p ₂	26.26	kN/m	0.000	22.671	
				p ₁	26.26	kN/m	0.000	22.671	
				p ₂	9.42	kN/m	0.000	22.923	
516	XY	Linear	ZL	p ₁	9.42	kN/m	0.000	22.923	
				p ₂	3.60	kN/m	0.000	23.174	
				p ₁	3.60	kN/m	0.000	23.174	
517	XY	Linear	ZL	p ₂	3.44	kN/m	0.000	23.425	
				p ₁	3.44	kN/m	0.000	23.425	
				p ₂	5.51	kN/m	0.000	23.677	
518	XY	Linear	ZL	p ₁	5.51	kN/m	0.000	23.677	
				p ₂	7.91	kN/m	0.000	23.928	
				p ₁	7.91	kN/m	0.000	23.928	
519	XY	Linear	ZL	p ₂	9.72	kN/m	0.000	24.179	
				p ₁	9.72	kN/m	0.000	24.179	
				p ₂	10.57	kN/m	0.000	24.431	
520	XY	Linear	ZL	p ₁	10.57	kN/m	0.000	24.431	
				p ₂	10.35	kN/m	0.000	24.682	
				p ₁	10.35	kN/m	0.000	24.682	
521	XY	Linear	ZL	p ₂	9.04	kN/m	0.000	24.933	
				p ₁	9.04	kN/m	0.000	24.933	
				p ₂	6.73	kN/m	0.000	25.185	
522	XY	Linear	ZL	p ₁	6.73	kN/m	0.000	25.185	
				p ₂	3.60	kN/m	0.000	25.436	
				p ₁	3.60	kN/m	0.000	25.436	
523	XY	Linear	ZL	p ₂	0.12	kN/m	0.000	25.687	
				p ₁	0.12	kN/m	0.000	25.687	
				p ₂	-2.79	kN/m	0.000	25.939	
524	XY	Linear	ZL	p ₁	-2.79	kN/m	0.000	25.939	
				p ₂	-3.37	kN/m	0.000	26.190	
				p ₁	60.48	kN/m	0.000	22.420	
525	XY	Linear	ZL	p ₂	54.28	kN/m	0.246	22.420	
				p ₁	54.28	kN/m	0.246	22.420	
				p ₂	48.78	kN/m	0.492	22.420	
526	XY	Linear	ZL	p ₁	48.78	kN/m	0.492	22.420	
				p ₂	44.71	kN/m	0.738	22.420	
				p ₁	44.71	kN/m	0.738	22.420	
527	XY	Linear	ZL	p ₂	41.99	kN/m	0.984	22.420	
				p ₁	41.99	kN/m	0.984	22.420	
				p ₂	40.30	kN/m	1.231	22.420	
528	XY	Linear	ZL	p ₁	40.30	kN/m	1.231	22.420	
				p ₂	39.27	kN/m	1.477	22.420	
				p ₁	39.27	kN/m	1.477	22.420	
529	XY	Linear	ZL	p ₂	38.57	kN/m	1.723	22.420	
				p ₁	38.57	kN/m	1.723	22.420	
				p ₂	37.96	kN/m	1.969	22.420	
530	XY	Linear	ZL	p ₁	37.96	kN/m	1.969	22.420	
				p ₂	37.29	kN/m	2.215	22.420	
				p ₁	37.29	kN/m	2.215	22.420	
531	XY	Linear	ZL	p ₂	36.53	kN/m	2.461	22.420	
				p ₁	36.53	kN/m	2.461	22.420	
				p ₂	35.74	kN/m	2.707	22.420	
532	XY	Linear	ZL	p ₁	35.74	kN/m	2.707	22.420	
				p ₂	35.11	kN/m	2.953	22.420	
				p ₁	35.11	kN/m	2.953	22.420	
533	XY	Linear	ZL	p ₂	34.98	kN/m	3.199	22.420	
				p ₁	34.98	kN/m	3.199	22.420	
				p ₂	35.84	kN/m	3.446	22.420	
534	XY	Linear	ZL	p ₁	35.84	kN/m	3.446	22.420	
				p ₂	38.32	kN/m	3.692	22.420	
				p ₁	38.32	kN/m	3.692	22.420	
535	XY	Linear	ZL	p ₂	43.14	kN/m	3.938	22.420	
				p ₁	43.14	kN/m	3.938	22.420	
				p ₂	43.14	kN/m	3.938	22.420	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
549	XY	Linear	ZL	p ₁	43.14	kN/m	3.938	22.420	
				p ₂	50.95	kN/m	4.184	22.420	
550	XY	Linear	ZL	p ₁	50.95	kN/m	4.184	22.420	
				p ₂	61.75	kN/m	4.430	22.420	
551	XY	Linear	ZL	p ₁	-3.82	kN/m	0.000	26.190	
				p ₂	8.01	kN/m	0.251	26.190	
552	XY	Linear	ZL	p ₁	8.01	kN/m	0.251	26.190	
				p ₂	18.72	kN/m	0.502	26.190	
553	XY	Linear	ZL	p ₁	18.72	kN/m	0.502	26.190	
				p ₂	28.27	kN/m	0.753	26.190	
554	XY	Linear	ZL	p ₁	28.27	kN/m	0.753	26.190	
				p ₂	37.01	kN/m	1.004	26.190	
555	XY	Linear	ZL	p ₁	37.01	kN/m	1.004	26.190	
				p ₂	45.45	kN/m	1.256	26.190	
556	XY	Linear	ZL	p ₁	45.45	kN/m	1.256	26.190	
				p ₂	54.16	kN/m	1.507	26.190	
557	XY	Linear	ZL	p ₁	54.16	kN/m	1.507	26.190	
				p ₂	63.68	kN/m	1.758	26.190	
558	XY	Linear	ZL	p ₁	63.68	kN/m	1.758	26.190	
				p ₂	74.28	kN/m	2.009	26.190	
559	XY	Linear	ZL	p ₁	74.28	kN/m	2.009	26.190	
				p ₂	85.65	kN/m	2.260	26.190	
560	XY	Linear	ZL	p ₁	87.30	kN/m	22.985	27.910	
				p ₂	-8.40	kN/m	23.229	27.910	
561	XY	Linear	ZL	p ₁	-8.40	kN/m	23.229	27.910	
				p ₂	-25.26	kN/m	23.473	27.910	
562	XY	Linear	ZL	p ₁	-25.26	kN/m	23.473	27.910	
				p ₂	-19.28	kN/m	23.716	27.910	
563	XY	Linear	ZL	p ₁	-19.28	kN/m	23.716	27.910	
				p ₂	-9.70	kN/m	23.960	27.910	
564	XY	Linear	ZL	p ₁	-9.70	kN/m	23.960	27.910	
				p ₂	-1.11	kN/m	24.204	27.910	
565	XY	Linear	ZL	p ₁	-1.11	kN/m	24.204	27.910	
				p ₂	8.59	kN/m	24.447	27.910	
566	XY	Linear	ZL	p ₁	8.59	kN/m	24.447	27.910	
				p ₂	26.70	kN/m	24.691	27.910	
567	XY	Linear	ZL	p ₁	26.70	kN/m	24.691	27.910	
				p ₂	67.19	kN/m	24.935	27.910	
568	XY	Linear	ZL	p ₁	-4.48	kN/m	22.985	32.310	
				p ₂	-4.28	kN/m	23.233	32.310	
569	XY	Linear	ZL	p ₁	-4.28	kN/m	23.233	32.310	
				p ₂	-1.82	kN/m	23.482	32.310	
570	XY	Linear	ZL	p ₁	-1.82	kN/m	23.482	32.310	
				p ₂	1.82	kN/m	23.730	32.310	
571	XY	Linear	ZL	p ₁	1.82	kN/m	23.730	32.310	
				p ₂	5.83	kN/m	23.979	32.310	
572	XY	Linear	ZL	p ₁	5.83	kN/m	23.979	32.310	
				p ₂	9.71	kN/m	24.227	32.310	
573	XY	Linear	ZL	p ₁	9.71	kN/m	24.227	32.310	
				p ₂	13.20	kN/m	24.475	32.310	
574	XY	Linear	ZL	p ₁	13.20	kN/m	24.475	32.310	
				p ₂	16.18	kN/m	24.724	32.310	
575	XY	Linear	ZL	p ₁	16.18	kN/m	24.724	32.310	
				p ₂	18.63	kN/m	24.972	32.310	
576	XY	Linear	ZL	p ₁	18.63	kN/m	24.972	32.310	
				p ₂	20.62	kN/m	25.221	32.310	
577	XY	Linear	ZL	p ₁	20.62	kN/m	25.221	32.310	
				p ₂	22.19	kN/m	25.469	32.310	
578	XY	Linear	ZL	p ₁	22.19	kN/m	25.469	32.310	
				p ₂	23.41	kN/m	25.718	32.310	
579	XY	Linear	ZL	p ₁	23.41	kN/m	25.718	32.310	
				p ₂	24.36	kN/m	25.966	32.310	
580	XY	Linear	ZL	p ₁	24.36	kN/m	25.966	32.310	
				p ₂	25.09	kN/m	26.214	32.310	
581	XY	Linear	ZL	p ₁	25.09	kN/m	26.214	32.310	
				p ₂	25.64	kN/m	26.463	32.310	
582	XY	Linear	ZL	p ₁	25.64	kN/m	26.463	32.310	
				p ₂	26.06	kN/m	26.711	32.310	
583	XY	Linear	ZL	p ₁	26.06	kN/m	26.711	32.310	
				p ₂	26.38	kN/m	26.960	32.310	
584	XY	Linear	ZL	p ₁	26.38	kN/m	26.960	32.310	
				p ₂	26.61	kN/m	27.208	32.310	
585	XY	Linear	ZL	p ₁	26.61	kN/m	27.208	32.310	
				p ₂	26.78	kN/m	27.456	32.310	
586	XY	Linear	ZL	p ₁	26.78	kN/m	27.456	32.310	
				p ₂	26.91	kN/m	27.705	32.310	
587	XY	Linear	ZL	p ₁	26.91	kN/m	27.705	32.310	
				p ₂	27.00	kN/m	27.953	32.310	
588	XY	Linear	ZL	p ₁	27.00	kN/m	27.953	32.310	
				p ₂	27.06	kN/m	28.202	32.310	
589	XY	Linear	ZL	p ₁	27.06	kN/m	28.202	32.310	
				p ₂	27.11	kN/m	28.450	32.310	
590	XY	Linear	ZL	p ₁	27.11	kN/m	28.450	32.310	
				p ₂	27.13	kN/m	28.698	32.310	
591	XY	Linear	ZL	p ₁	27.13	kN/m	28.698	32.310	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
592	XY	Linear	ZL	p ₂	27.15	kN/m	28.947	32.310	
				p ₁	27.15	kN/m	28.947	32.310	
593	XY	Linear	ZL	p ₂	27.16	kN/m	29.195	32.310	
				p ₁	27.16	kN/m	29.195	32.310	
594	XY	Linear	ZL	p ₂	27.17	kN/m	29.444	32.310	
				p ₁	27.17	kN/m	29.444	32.310	
595	XY	Linear	ZL	p ₂	27.17	kN/m	29.692	32.310	
				p ₁	27.17	kN/m	29.692	32.310	
596	XY	Linear	ZL	p ₂	27.16	kN/m	29.941	32.310	
				p ₁	27.16	kN/m	29.941	32.310	
597	XY	Linear	ZL	p ₂	27.16	kN/m	30.189	32.310	
				p ₁	27.16	kN/m	30.189	32.310	
598	XY	Linear	ZL	p ₂	27.16	kN/m	30.437	32.310	
				p ₁	27.16	kN/m	30.437	32.310	
599	XY	Linear	ZL	p ₂	27.15	kN/m	30.686	32.310	
				p ₁	27.15	kN/m	30.686	32.310	
600	XY	Linear	ZL	p ₂	27.15	kN/m	30.934	32.310	
				p ₁	27.15	kN/m	30.934	32.310	
601	XY	Linear	ZL	p ₂	27.15	kN/m	31.183	32.310	
				p ₁	27.15	kN/m	31.183	32.310	
602	XY	Linear	ZL	p ₂	27.15	kN/m	31.431	32.310	
				p ₁	27.15	kN/m	31.431	32.310	
603	XY	Linear	ZL	p ₂	27.15	kN/m	31.679	32.310	
				p ₁	27.15	kN/m	31.679	32.310	
604	XY	Linear	ZL	p ₂	27.16	kN/m	31.928	32.310	
				p ₁	27.16	kN/m	31.928	32.310	
605	XY	Linear	ZL	p ₂	27.17	kN/m	32.176	32.310	
				p ₁	27.17	kN/m	32.176	32.310	
606	XY	Linear	ZL	p ₂	27.18	kN/m	32.425	32.310	
				p ₁	27.18	kN/m	32.425	32.310	
607	XY	Linear	ZL	p ₂	27.19	kN/m	32.673	32.310	
				p ₁	27.19	kN/m	32.673	32.310	
608	XY	Linear	ZL	p ₂	27.21	kN/m	32.922	32.310	
				p ₁	27.21	kN/m	32.922	32.310	
609	XY	Linear	ZL	p ₂	27.23	kN/m	33.170	32.310	
				p ₁	27.23	kN/m	33.170	32.310	
610	XY	Linear	ZL	p ₂	27.26	kN/m	33.418	32.310	
				p ₁	27.26	kN/m	33.418	32.310	
611	XY	Linear	ZL	p ₂	27.28	kN/m	33.667	32.310	
				p ₁	27.28	kN/m	33.667	32.310	
612	XY	Linear	ZL	p ₂	27.30	kN/m	33.915	32.310	
				p ₁	27.30	kN/m	33.915	32.310	
613	XY	Linear	ZL	p ₂	27.32	kN/m	34.164	32.310	
				p ₁	27.32	kN/m	34.164	32.310	
614	XY	Linear	ZL	p ₂	27.33	kN/m	34.412	32.310	
				p ₁	27.33	kN/m	34.412	32.310	
615	XY	Linear	ZL	p ₂	27.33	kN/m	34.660	32.310	
				p ₁	27.33	kN/m	34.660	32.310	
616	XY	Linear	ZL	p ₂	27.31	kN/m	34.909	32.310	
				p ₁	27.31	kN/m	34.909	32.310	
617	XY	Linear	ZL	p ₂	27.28	kN/m	35.157	32.310	
				p ₁	27.28	kN/m	35.157	32.310	
618	XY	Linear	ZL	p ₂	27.22	kN/m	35.406	32.310	
				p ₁	27.22	kN/m	35.406	32.310	
619	XY	Linear	ZL	p ₂	27.12	kN/m	35.654	32.310	
				p ₁	27.12	kN/m	35.654	32.310	
620	XY	Linear	ZL	p ₂	26.98	kN/m	35.902	32.310	
				p ₁	26.98	kN/m	35.902	32.310	
621	XY	Linear	ZL	p ₂	26.76	kN/m	36.151	32.310	
				p ₁	26.76	kN/m	36.151	32.310	
622	XY	Linear	ZL	p ₂	26.42	kN/m	36.399	32.310	
				p ₁	26.42	kN/m	36.399	32.310	
623	XY	Linear	ZL	p ₂	25.90	kN/m	36.648	32.310	
				p ₁	25.90	kN/m	36.648	32.310	
624	XY	Linear	ZL	p ₂	25.08	kN/m	36.896	32.310	
				p ₁	25.08	kN/m	36.896	32.310	
625	XY	Linear	ZL	p ₂	23.79	kN/m	37.145	32.310	
				p ₁	23.79	kN/m	37.145	32.310	
626	XY	Linear	ZL	p ₂	21.77	kN/m	37.393	32.310	
				p ₁	21.77	kN/m	37.393	32.310	
627	XY	Linear	ZL	p ₂	18.66	kN/m	37.641	32.310	
				p ₁	18.66	kN/m	37.641	32.310	
628	XY	Linear	ZL	p ₂	13.99	kN/m	37.890	32.310	
				p ₁	13.99	kN/m	37.890	32.310	
629	XY	Linear	ZL	p ₂	7.22	kN/m	38.138	32.310	
				p ₁	7.22	kN/m	38.138	32.310	
630	XY	Linear	ZL	p ₂	-2.11	kN/m	38.387	32.310	
				p ₁	-2.11	kN/m	38.387	32.310	
631	XY	Linear	ZL	p ₂	-13.68	kN/m	38.635	32.310	
				p ₁	-13.68	kN/m	38.635	32.310	
632	XY	Linear	ZL	p ₂	30.78	kN/m	6.680	26.190	
				p ₁	32.57	kN/m	6.680	26.390	
633	XY	Linear	ZL	p ₂	32.57	kN/m	6.680	26.590	
				p ₁	37.54	kN/m	6.680	26.190	
				p ₂	10.97	kN/m	11.520	26.190	
				p ₂	11.23	kN/m	11.520	26.425	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
634	XY	Linear	ZL	p ₁	11.23	kN/m	11.520	26.425	
				p ₂	13.82	kN/m	11.520	26.660	
635	XY	Linear	ZL	p ₁	13.82	kN/m	11.520	26.660	
				p ₂	17.73	kN/m	11.520	26.895	
636	XY	Linear	ZL	p ₁	17.73	kN/m	11.520	26.895	
				p ₂	22.22	kN/m	11.520	27.130	
637	XY	Linear	ZL	p ₁	22.22	kN/m	11.520	27.130	
				p ₂	26.76	kN/m	11.520	27.365	
638	XY	Linear	ZL	p ₁	26.76	kN/m	11.520	27.365	
				p ₂	31.02	kN/m	11.520	27.600	
639	XY	Linear	ZL	p ₁	31.02	kN/m	11.520	27.600	
				p ₂	34.81	kN/m	11.520	27.835	
640	XY	Linear	ZL	p ₁	34.81	kN/m	11.520	27.835	
				p ₂	38.06	kN/m	11.520	28.070	
641	XY	Linear	ZL	p ₁	38.06	kN/m	11.520	28.070	
				p ₂	40.80	kN/m	11.520	28.305	
642	XY	Linear	ZL	p ₁	40.80	kN/m	11.520	28.305	
				p ₂	43.08	kN/m	11.520	28.540	
643	XY	Linear	ZL	p ₁	43.08	kN/m	11.520	28.540	
				p ₂	45.03	kN/m	11.520	28.775	
644	XY	Linear	ZL	p ₁	45.03	kN/m	11.520	28.775	
				p ₂	46.75	kN/m	11.520	29.010	
645	XY	Linear	ZL	p ₁	46.75	kN/m	11.520	29.010	
				p ₂	48.40	kN/m	11.520	29.245	
646	XY	Linear	ZL	p ₁	48.40	kN/m	11.520	29.245	
				p ₂	50.12	kN/m	11.520	29.480	
647	XY	Linear	ZL	p ₁	50.12	kN/m	11.520	29.480	
				p ₂	52.04	kN/m	11.520	29.715	
648	XY	Linear	ZL	p ₁	52.04	kN/m	11.520	29.715	
				p ₂	54.30	kN/m	11.520	29.950	
649	XY	Linear	ZL	p ₁	54.30	kN/m	11.520	29.950	
				p ₂	56.98	kN/m	11.520	30.185	
650	XY	Linear	ZL	p ₁	56.98	kN/m	11.520	30.185	
				p ₂	60.09	kN/m	11.520	30.420	
651	XY	Linear	ZL	p ₁	60.09	kN/m	11.520	30.420	
				p ₂	63.49	kN/m	11.520	30.655	
652	XY	Linear	ZL	p ₁	63.49	kN/m	11.520	30.655	
				p ₂	66.79	kN/m	11.520	30.890	
653	XY	Linear	ZL	p ₁	-3.37	kN/m	0.000	26.190	
				p ₂	-0.34	kN/m	0.000	26.445	
654	XY	Linear	ZL	p ₁	-0.34	kN/m	0.000	26.445	
				p ₂	3.99	kN/m	0.000	26.700	
655	XY	Linear	ZL	p ₁	3.99	kN/m	0.000	26.700	
				p ₂	8.61	kN/m	0.000	26.954	
656	XY	Linear	ZL	p ₁	8.61	kN/m	0.000	26.954	
				p ₂	13.00	kN/m	0.000	27.209	
657	XY	Linear	ZL	p ₁	13.00	kN/m	0.000	27.209	
				p ₂	16.89	kN/m	0.000	27.464	
658	XY	Linear	ZL	p ₁	16.89	kN/m	0.000	27.464	
				p ₂	20.17	kN/m	0.000	27.719	
659	XY	Linear	ZL	p ₁	20.17	kN/m	0.000	27.719	
				p ₂	22.85	kN/m	0.000	27.973	
660	XY	Linear	ZL	p ₁	22.85	kN/m	0.000	27.973	
				p ₂	24.98	kN/m	0.000	28.228	
661	XY	Linear	ZL	p ₁	24.98	kN/m	0.000	28.228	
				p ₂	26.64	kN/m	0.000	28.483	
662	XY	Linear	ZL	p ₁	26.64	kN/m	0.000	28.483	
				p ₂	27.90	kN/m	0.000	28.738	
663	XY	Linear	ZL	p ₁	27.90	kN/m	0.000	28.738	
				p ₂	28.82	kN/m	0.000	28.993	
664	XY	Linear	ZL	p ₁	28.82	kN/m	0.000	28.993	
				p ₂	29.46	kN/m	0.000	29.247	
665	XY	Linear	ZL	p ₁	29.46	kN/m	0.000	29.247	
				p ₂	29.84	kN/m	0.000	29.502	
666	XY	Linear	ZL	p ₁	29.84	kN/m	0.000	29.502	
				p ₂	29.97	kN/m	0.000	29.757	
667	XY	Linear	ZL	p ₁	29.97	kN/m	0.000	29.757	
				p ₂	29.83	kN/m	0.000	30.012	
668	XY	Linear	ZL	p ₁	29.83	kN/m	0.000	30.012	
				p ₂	29.34	kN/m	0.000	30.267	
669	XY	Linear	ZL	p ₁	29.34	kN/m	0.000	30.267	
				p ₂	28.41	kN/m	0.000	30.521	
670	XY	Linear	ZL	p ₁	28.41	kN/m	0.000	30.521	
				p ₂	26.83	kN/m	0.000	30.776	
671	XY	Linear	ZL	p ₁	26.83	kN/m	0.000	30.776	
				p ₂	24.36	kN/m	0.000	31.031	
672	XY	Linear	ZL	p ₁	24.36	kN/m	0.000	31.031	
				p ₂	20.65	kN/m	0.000	31.286	
673	XY	Linear	ZL	p ₁	20.65	kN/m	0.000	31.286	
				p ₂	15.32	kN/m	0.000	31.540	
674	XY	Linear	ZL	p ₁	15.32	kN/m	0.000	31.540	
				p ₂	8.04	kN/m	0.000	31.795	
675	XY	Linear	ZL	p ₁	8.04	kN/m	0.000	31.795	
				p ₂	-1.19	kN/m	0.000	32.050	
676	XY	Linear	ZL	p ₁	-11.17	kN/m	22.985	26.190	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
677	XY	Linear	ZL	p ₂	-7.83	kN/m	22.985	26.436	
				p ₁	-7.83	kN/m	22.985	26.436	
				p ₂	-3.86	kN/m	22.985	26.681	
678	XY	Linear	ZL	p ₁	-3.86	kN/m	22.985	26.681	
				p ₂	-1.29	kN/m	22.985	26.927	
				p ₁	-1.29	kN/m	22.985	26.927	
679	XY	Linear	ZL	p ₂	-0.04	kN/m	22.985	27.173	
				p ₁	-0.04	kN/m	22.985	27.173	
				p ₂	3.20	kN/m	22.985	27.419	
680	XY	Linear	ZL	p ₁	3.20	kN/m	22.985	27.419	
				p ₂	20.22	kN/m	22.985	27.664	
				p ₁	20.22	kN/m	22.985	27.664	
681	XY	Linear	ZL	p ₂	87.30	kN/m	22.985	27.910	
				p ₁	10.97	kN/m	11.520	26.190	
				p ₂	11.55	kN/m	11.759	26.190	
682	XY	Linear	ZL	p ₁	11.55	kN/m	11.759	26.190	
				p ₂	12.84	kN/m	11.999	26.190	
				p ₁	12.84	kN/m	11.999	26.190	
683	XY	Linear	ZL	p ₂	14.47	kN/m	12.238	26.190	
				p ₁	14.47	kN/m	12.238	26.190	
				p ₂	16.27	kN/m	12.477	26.190	
684	XY	Linear	ZL	p ₁	16.27	kN/m	12.477	26.190	
				p ₂	18.30	kN/m	12.717	26.190	
				p ₁	18.30	kN/m	12.717	26.190	
685	XY	Linear	ZL	p ₂	20.90	kN/m	12.956	26.190	
				p ₁	20.90	kN/m	12.956	26.190	
				p ₂	24.68	kN/m	13.196	26.190	
686	XY	Linear	ZL	p ₁	24.68	kN/m	13.196	26.190	
				p ₂	30.59	kN/m	13.435	26.190	
				p ₁	14.59	kN/m	11.520	32.310	
687	XY	Linear	ZL	p ₂	18.29	kN/m	11.813	32.310	
				p ₁	18.29	kN/m	11.813	32.310	
				p ₂	26.93	kN/m	12.105	32.310	
688	XY	Linear	ZL	p ₁	32.19	kN/m	16.360	26.190	
				p ₂	35.74	kN/m	16.540	26.190	
				p ₁	35.74	kN/m	16.540	26.190	
689	XY	Linear	ZL	p ₂	41.17	kN/m	16.720	26.190	
				p ₁	11.90	kN/m	16.360	32.310	
				p ₂	15.52	kN/m	16.553	32.310	
690	XY	Linear	ZL	p ₁	15.52	kN/m	16.553	32.310	
				p ₂	24.11	kN/m	16.745	32.310	
				p ₁	32.19	kN/m	16.360	26.190	
691	XY	Linear	ZL	p ₂	33.57	kN/m	16.360	26.390	
				p ₁	33.57	kN/m	16.360	26.390	
				p ₂	38.17	kN/m	16.360	26.590	
692	XY	Linear	ZL	p ₁	30.78	kN/m	6.680	26.190	
				p ₂	29.40	kN/m	6.905	26.190	
				p ₁	29.40	kN/m	6.905	26.190	
693	XY	Linear	ZL	p ₂	31.18	kN/m	7.130	26.190	
				p ₁	31.18	kN/m	7.130	26.190	
				p ₂	35.54	kN/m	7.355	26.190	
694	XY	Linear	ZL	p ₁	35.54	kN/m	7.355	26.190	
				p ₂	41.95	kN/m	7.580	26.190	
				p ₁	41.95	kN/m	7.580	26.190	
695	XY	Linear	ZL	p ₂	49.78	kN/m	7.805	26.190	
				p ₁	10.05	kN/m	6.680	32.310	
				p ₂	12.10	kN/m	6.873	32.310	
696	XY	Linear	ZL	p ₁	12.10	kN/m	6.873	32.310	
				p ₂	18.85	kN/m	7.065	32.310	
				p ₁	-6.62	kN/m	38.635	27.910	
697	XY	Linear	ZL	p ₂	2.11	kN/m	38.635	28.154	
				p ₁	2.11	kN/m	38.635	28.154	
				p ₂	9.83	kN/m	38.635	28.399	
698	XY	Linear	ZL	p ₁	9.83	kN/m	38.635	28.399	
				p ₂	15.85	kN/m	38.635	28.643	
				p ₁	15.85	kN/m	38.635	28.643	
699	XY	Linear	ZL	p ₂	20.33	kN/m	38.635	28.888	
				p ₁	20.33	kN/m	38.635	28.888	
				p ₂	23.53	kN/m	38.635	29.132	
700	XY	Linear	ZL	p ₁	23.53	kN/m	38.635	29.132	
				p ₂	25.74	kN/m	38.635	29.377	
				p ₁	25.74	kN/m	38.635	29.377	
701	XY	Linear	ZL	p ₂	27.18	kN/m	38.635	29.621	
				p ₁	27.18	kN/m	38.635	29.621	
				p ₂	28.01	kN/m	38.635	29.866	
702	XY	Linear	ZL	p ₁	28.01	kN/m	38.635	29.866	
				p ₂	28.31	kN/m	38.635	30.110	
				p ₁	28.31	kN/m	38.635	30.110	
703	XY	Linear	ZL	p ₂	28.12	kN/m	38.635	30.354	
				p ₁	28.12	kN/m	38.635	30.354	
				p ₂	27.38	kN/m	38.635	30.599	
704	XY	Linear	ZL	p ₁	27.38	kN/m	38.635	30.599	
				p ₂	25.97	kN/m	38.635	30.843	
				p ₁	25.97	kN/m	38.635	30.843	
705	XY	Linear	ZL	p ₂	23.68	kN/m	38.635	31.088	
				p ₁	23.68	kN/m	38.635	31.088	
				p ₂	23.68	kN/m	38.635	31.088	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
719	XY	Linear	ZL	p ₁	23.68	kN/m	38.635	31.088	
				p ₂	20.19	kN/m	38.635	31.332	
720	XY	Linear	ZL	p ₁	20.19	kN/m	38.635	31.332	
				p ₂	15.08	kN/m	38.635	31.577	
721	XY	Linear	ZL	p ₁	15.08	kN/m	38.635	31.577	
				p ₂	7.87	kN/m	38.635	31.821	
722	XY	Linear	ZL	p ₁	7.87	kN/m	38.635	31.821	
				p ₂	-1.83	kN/m	38.635	32.066	
723	XY	Linear	ZL	p ₁	-1.83	kN/m	38.635	32.066	
				p ₂	-13.68	kN/m	38.635	32.310	
724	XY	Linear	ZL	p ₁	12.31	kN/m	22.985	27.910	
				p ₂	25.11	kN/m	22.985	28.154	
725	XY	Linear	ZL	p ₁	25.11	kN/m	22.985	28.154	
				p ₂	35.46	kN/m	22.985	28.399	
726	XY	Linear	ZL	p ₁	35.46	kN/m	22.985	28.399	
				p ₂	43.77	kN/m	22.985	28.643	
727	XY	Linear	ZL	p ₁	43.77	kN/m	22.985	28.643	
				p ₂	50.30	kN/m	22.985	28.888	
728	XY	Linear	ZL	p ₁	50.30	kN/m	22.985	28.888	
				p ₂	55.25	kN/m	22.985	29.132	
729	XY	Linear	ZL	p ₁	55.25	kN/m	22.985	29.132	
				p ₂	58.80	kN/m	22.985	29.377	
730	XY	Linear	ZL	p ₁	58.80	kN/m	22.985	29.377	
				p ₂	61.06	kN/m	22.985	29.621	
731	XY	Linear	ZL	p ₁	61.06	kN/m	22.985	29.621	
				p ₂	62.13	kN/m	22.985	29.866	
732	XY	Linear	ZL	p ₁	62.13	kN/m	22.985	29.866	
				p ₂	62.02	kN/m	22.985	30.110	
733	XY	Linear	ZL	p ₁	62.02	kN/m	22.985	30.110	
				p ₂	60.72	kN/m	22.985	30.354	
734	XY	Linear	ZL	p ₁	60.72	kN/m	22.985	30.354	
				p ₂	58.15	kN/m	22.985	30.599	
735	XY	Linear	ZL	p ₁	58.15	kN/m	22.985	30.599	
				p ₂	54.19	kN/m	22.985	30.843	
736	XY	Linear	ZL	p ₁	54.19	kN/m	22.985	30.843	
				p ₂	48.68	kN/m	22.985	31.088	
737	XY	Linear	ZL	p ₁	48.68	kN/m	22.985	31.088	
				p ₂	41.46	kN/m	22.985	31.332	
738	XY	Linear	ZL	p ₁	41.46	kN/m	22.985	31.332	
				p ₂	32.40	kN/m	22.985	31.577	
739	XY	Linear	ZL	p ₁	32.40	kN/m	22.985	31.577	
				p ₂	21.45	kN/m	22.985	31.821	
740	XY	Linear	ZL	p ₁	21.45	kN/m	22.985	31.821	
				p ₂	8.76	kN/m	22.985	32.066	
741	XY	Linear	ZL	p ₁	8.76	kN/m	22.985	32.066	
				p ₂	-5.09	kN/m	22.985	32.310	
742	XY	Linear	ZL	p ₁	128.02	kN/m	36.235	27.910	
				p ₂	61.26	kN/m	36.475	27.910	
743	XY	Linear	ZL	p ₁	61.26	kN/m	36.475	27.910	
				p ₂	30.59	kN/m	36.715	27.910	
744	XY	Linear	ZL	p ₁	30.59	kN/m	36.715	27.910	
				p ₂	19.53	kN/m	36.955	27.910	
745	XY	Linear	ZL	p ₁	19.53	kN/m	36.955	27.910	
				p ₂	16.49	kN/m	37.195	27.910	
746	XY	Linear	ZL	p ₁	16.49	kN/m	37.195	27.910	
				p ₂	15.80	kN/m	37.435	27.910	
747	XY	Linear	ZL	p ₁	15.80	kN/m	37.435	27.910	
				p ₂	14.95	kN/m	37.675	27.910	
748	XY	Linear	ZL	p ₁	14.95	kN/m	37.675	27.910	
				p ₂	12.06	kN/m	37.915	27.910	
749	XY	Linear	ZL	p ₁	12.06	kN/m	37.915	27.910	
				p ₂	3.88	kN/m	38.155	27.910	
750	XY	Linear	ZL	p ₁	3.88	kN/m	38.155	27.910	
				p ₂	-16.03	kN/m	38.395	27.910	
751	XY	Linear	ZL	p ₁	-16.03	kN/m	38.395	27.910	
				p ₂	-53.25	kN/m	38.635	27.910	
752	XY	Linear	ZL	p ₁	78.79	kN/m	26.235	27.910	
				p ₂	38.28	kN/m	26.482	27.910	
753	XY	Linear	ZL	p ₁	38.28	kN/m	26.482	27.910	
				p ₂	23.26	kN/m	26.729	27.910	
754	XY	Linear	ZL	p ₁	23.26	kN/m	26.729	27.910	
				p ₂	19.29	kN/m	26.976	27.910	
755	XY	Linear	ZL	p ₁	19.29	kN/m	26.976	27.910	
				p ₂	19.08	kN/m	27.223	27.910	
756	XY	Linear	ZL	p ₁	19.08	kN/m	27.223	27.910	
				p ₂	19.71	kN/m	27.469	27.910	
757	XY	Linear	ZL	p ₁	19.71	kN/m	27.469	27.910	
				p ₂	20.30	kN/m	27.716	27.910	
758	XY	Linear	ZL	p ₁	20.30	kN/m	27.716	27.910	
				p ₂	20.68	kN/m	27.963	27.910	
759	XY	Linear	ZL	p ₁	20.68	kN/m	27.963	27.910	
				p ₂	20.90	kN/m	28.210	27.910	
760	XY	Linear	ZL	p ₁	20.90	kN/m	28.210	27.910	
				p ₂	21.02	kN/m	28.457	27.910	
761	XY	Linear	ZL	p ₁	21.02	kN/m	28.457	27.910	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
762	XY	Linear	ZL	p ₂	21.09	kN/m	28.704	27.910	
				p ₁	21.09	kN/m	28.704	27.910	
763	XY	Linear	ZL	p ₂	21.12	kN/m	28.951	27.910	
				p ₁	21.12	kN/m	28.951	27.910	
764	XY	Linear	ZL	p ₂	21.14	kN/m	29.197	27.910	
				p ₁	21.14	kN/m	29.197	27.910	
765	XY	Linear	ZL	p ₂	21.15	kN/m	29.444	27.910	
				p ₁	21.15	kN/m	29.444	27.910	
766	XY	Linear	ZL	p ₂	21.16	kN/m	29.691	27.910	
				p ₁	21.16	kN/m	29.691	27.910	
767	XY	Linear	ZL	p ₂	21.16	kN/m	29.938	27.910	
				p ₁	21.16	kN/m	29.938	27.910	
768	XY	Linear	ZL	p ₂	21.15	kN/m	30.185	27.910	
				p ₁	21.15	kN/m	30.185	27.910	
769	XY	Linear	ZL	p ₂	21.15	kN/m	30.432	27.910	
				p ₁	21.15	kN/m	30.432	27.910	
770	XY	Linear	ZL	p ₂	21.14	kN/m	30.679	27.910	
				p ₁	21.14	kN/m	30.679	27.910	
771	XY	Linear	ZL	p ₂	21.13	kN/m	30.926	27.910	
				p ₁	21.13	kN/m	30.926	27.910	
772	XY	Linear	ZL	p ₂	21.12	kN/m	31.172	27.910	
				p ₁	21.12	kN/m	31.172	27.910	
773	XY	Linear	ZL	p ₂	21.09	kN/m	31.419	27.910	
				p ₁	21.09	kN/m	31.419	27.910	
774	XY	Linear	ZL	p ₂	21.06	kN/m	31.666	27.910	
				p ₁	21.06	kN/m	31.666	27.910	
775	XY	Linear	ZL	p ₂	20.99	kN/m	31.913	27.910	
				p ₁	20.99	kN/m	31.913	27.910	
776	XY	Linear	ZL	p ₂	20.85	kN/m	32.160	27.910	
				p ₁	20.85	kN/m	32.160	27.910	
777	XY	Linear	ZL	p ₂	20.57	kN/m	32.407	27.910	
				p ₁	20.57	kN/m	32.407	27.910	
778	XY	Linear	ZL	p ₂	20.07	kN/m	32.654	27.910	
				p ₁	20.07	kN/m	32.654	27.910	
779	XY	Linear	ZL	p ₂	19.37	kN/m	32.901	27.910	
				p ₁	19.37	kN/m	32.901	27.910	
780	XY	Linear	ZL	p ₂	18.95	kN/m	33.148	27.910	
				p ₁	18.95	kN/m	33.148	27.910	
781	XY	Linear	ZL	p ₂	20.83	kN/m	33.394	27.910	
				p ₁	20.83	kN/m	33.394	27.910	
782	XY	Linear	ZL	p ₂	30.83	kN/m	33.641	27.910	
				p ₁	30.83	kN/m	33.641	27.910	
783	XY	Linear	ZL	p ₂	62.01	kN/m	33.888	27.910	
				p ₁	62.01	kN/m	33.888	27.910	
784	XY	Linear	ZL	p ₂	136.53	kN/m	34.135	27.910	
				p ₁	15.15	kN/m	14.865	15.650	
785	XY	Linear	ZL	p ₂	17.77	kN/m	14.865	15.907	
				p ₁	17.77	kN/m	14.865	15.907	
786	XY	Linear	ZL	p ₂	20.42	kN/m	14.865	16.163	
				p ₁	20.42	kN/m	14.865	16.163	
787	XY	Linear	ZL	p ₂	22.77	kN/m	14.865	16.420	
				p ₁	22.77	kN/m	14.865	16.420	
788	XY	Linear	ZL	p ₂	24.59	kN/m	14.865	16.677	
				p ₁	24.59	kN/m	14.865	16.677	
789	XY	Linear	ZL	p ₂	25.76	kN/m	14.865	16.933	
				p ₁	25.76	kN/m	14.865	16.933	
790	XY	Linear	ZL	p ₂	26.12	kN/m	14.865	17.190	
				p ₁	26.12	kN/m	14.865	17.190	
791	XY	Linear	ZL	p ₂	25.71	kN/m	14.865	17.447	
				p ₁	25.71	kN/m	14.865	17.447	
792	XY	Linear	ZL	p ₂	24.57	kN/m	14.865	17.703	
				p ₁	24.57	kN/m	14.865	17.703	
793	XY	Linear	ZL	p ₂	22.83	kN/m	14.865	17.960	
				p ₁	22.83	kN/m	14.865	17.960	
794	XY	Linear	ZL	p ₂	20.75	kN/m	14.865	18.217	
				p ₁	20.75	kN/m	14.865	18.217	
795	XY	Linear	ZL	p ₂	18.76	kN/m	14.865	18.473	
				p ₁	18.76	kN/m	14.865	18.473	
796	XY	Linear	ZL	p ₂	17.56	kN/m	14.865	18.730	
				p ₁	17.56	kN/m	14.865	18.730	
797	XY	Linear	ZL	p ₂	18.18	kN/m	14.865	18.987	
				p ₁	18.18	kN/m	14.865	18.987	
798	XY	Linear	ZL	p ₂	21.96	kN/m	14.865	19.243	
				p ₁	21.96	kN/m	14.865	19.243	
799	XY	Linear	ZL	p ₂	30.55	kN/m	14.865	19.500	
				p ₁	76.70	kN/m	9.700	0.000	
800	XY	Linear	ZL	p ₂	50.88	kN/m	9.946	0.000	
				p ₁	50.88	kN/m	9.946	0.000	
801	XY	Linear	ZL	p ₂	33.75	kN/m	10.192	0.000	
				p ₁	33.75	kN/m	10.192	0.000	
802	XY	Linear	ZL	p ₂	23.77	kN/m	10.438	0.000	
				p ₁	23.77	kN/m	10.438	0.000	
803	XY	Linear	ZL	p ₂	18.43	kN/m	10.685	0.000	
				p ₁	18.43	kN/m	10.685	0.000	
				p ₂	15.63	kN/m	10.931	0.000	
				p ₁					

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
804	XY	Linear	ZL	p ₁	15.63	kN/m	10.931	0.000	
				p ₂	13.91	kN/m	11.177	0.000	
805	XY	Linear	ZL	p ₁	13.91	kN/m	11.177	0.000	
				p ₂	12.37	kN/m	11.423	0.000	
806	XY	Linear	ZL	p ₁	12.37	kN/m	11.423	0.000	
				p ₂	10.48	kN/m	11.669	0.000	
807	XY	Linear	ZL	p ₁	10.48	kN/m	11.669	0.000	
				p ₂	8.04	kN/m	11.915	0.000	
808	XY	Linear	ZL	p ₁	8.04	kN/m	11.915	0.000	
				p ₂	5.13	kN/m	12.162	0.000	
809	XY	Linear	ZL	p ₁	5.13	kN/m	12.162	0.000	
				p ₂	2.24	kN/m	12.408	0.000	
810	XY	Linear	ZL	p ₁	2.24	kN/m	12.408	0.000	
				p ₂	0.49	kN/m	12.654	0.000	
811	XY	Linear	ZL	p ₁	0.49	kN/m	12.654	0.000	
				p ₂	1.77	kN/m	12.900	0.000	
812	XY	Linear	ZL	p ₁	70.05	kN/m	15.590	0.000	
				p ₂	47.31	kN/m	15.834	0.000	
813	XY	Linear	ZL	p ₁	47.31	kN/m	15.834	0.000	
				p ₂	31.70	kN/m	16.077	0.000	
814	XY	Linear	ZL	p ₁	31.70	kN/m	16.077	0.000	
				p ₂	22.04	kN/m	16.321	0.000	
815	XY	Linear	ZL	p ₁	22.04	kN/m	16.321	0.000	
				p ₂	16.18	kN/m	16.565	0.000	
816	XY	Linear	ZL	p ₁	16.18	kN/m	16.565	0.000	
				p ₂	12.31	kN/m	16.808	0.000	
817	XY	Linear	ZL	p ₁	12.31	kN/m	16.808	0.000	
				p ₂	9.21	kN/m	17.052	0.000	
818	XY	Linear	ZL	p ₁	9.21	kN/m	17.052	0.000	
				p ₂	6.17	kN/m	17.295	0.000	
819	XY	Linear	ZL	p ₁	6.17	kN/m	17.295	0.000	
				p ₂	2.98	kN/m	17.539	0.000	
820	XY	Linear	ZL	p ₁	2.98	kN/m	17.539	0.000	
				p ₂	-0.14	kN/m	17.783	0.000	
821	XY	Linear	ZL	p ₁	-0.14	kN/m	17.783	0.000	
				p ₂	-2.48	kN/m	18.026	0.000	
822	XY	Linear	ZL	p ₁	-2.48	kN/m	18.026	0.000	
				p ₂	-2.90	kN/m	18.270	0.000	
823	XY	Linear	ZL	p ₁	88.85	kN/m	21.430	0.000	
				p ₂	61.30	kN/m	21.653	0.000	
824	XY	Linear	ZL	p ₁	61.30	kN/m	21.653	0.000	
				p ₂	41.34	kN/m	21.876	0.000	
825	XY	Linear	ZL	p ₁	41.34	kN/m	21.876	0.000	
				p ₂	27.68	kN/m	22.099	0.000	
826	XY	Linear	ZL	p ₁	27.68	kN/m	22.099	0.000	
				p ₂	17.89	kN/m	22.321	0.000	
827	XY	Linear	ZL	p ₁	17.89	kN/m	22.321	0.000	
				p ₂	9.72	kN/m	22.544	0.000	
828	XY	Linear	ZL	p ₁	9.72	kN/m	22.544	0.000	
				p ₂	1.44	kN/m	22.767	0.000	
829	XY	Linear	ZL	p ₁	1.44	kN/m	22.767	0.000	
				p ₂	-7.16	kN/m	22.990	0.000	
830	XY	Linear	ZL	p ₁	63.54	kN/m	6.450	3.820	
				p ₂	51.43	kN/m	6.683	3.820	
831	XY	Linear	ZL	p ₁	51.43	kN/m	6.683	3.820	
				p ₂	41.21	kN/m	6.917	3.820	
832	XY	Linear	ZL	p ₁	41.21	kN/m	6.917	3.820	
				p ₂	33.88	kN/m	7.150	3.820	
833	XY	Linear	ZL	p ₁	30.39	kN/m	16.630	3.820	
				p ₂	17.92	kN/m	16.864	3.820	
834	XY	Linear	ZL	p ₁	17.92	kN/m	16.864	3.820	
				p ₂	6.26	kN/m	17.099	3.820	
835	XY	Linear	ZL	p ₁	6.26	kN/m	17.099	3.820	
				p ₂	-3.15	kN/m	17.333	3.820	
836	XY	Linear	ZL	p ₁	-3.15	kN/m	17.333	3.820	
				p ₂	-8.28	kN/m	17.567	3.820	
837	XY	Linear	ZL	p ₁	-8.28	kN/m	17.567	3.820	
				p ₂	-6.11	kN/m	17.801	3.820	
838	XY	Linear	ZL	p ₁	-6.11	kN/m	17.801	3.820	
				p ₂	7.74	kN/m	18.036	3.820	
839	XY	Linear	ZL	p ₁	7.74	kN/m	18.036	3.820	
				p ₂	39.02	kN/m	18.270	3.820	
840	XY	Linear	ZL	p ₁	65.07	kN/m	21.285	15.650	
				p ₂	54.21	kN/m	21.528	15.650	
841	XY	Linear	ZL	p ₁	54.21	kN/m	21.528	15.650	
				p ₂	44.20	kN/m	21.771	15.650	
842	XY	Linear	ZL	p ₁	44.20	kN/m	21.771	15.650	
				p ₂	35.19	kN/m	22.014	15.650	
843	XY	Linear	ZL	p ₁	35.19	kN/m	22.014	15.650	
				p ₂	26.77	kN/m	22.256	15.650	
844	XY	Linear	ZL	p ₁	26.77	kN/m	22.256	15.650	
				p ₂	18.38	kN/m	22.499	15.650	
845	XY	Linear	ZL	p ₁	18.38	kN/m	22.499	15.650	
				p ₂	9.47	kN/m	22.742	15.650	
846	XY	Linear	ZL	p ₁	9.47	kN/m	22.742	15.650	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
847	XY	Linear	ZL	p ₂	-0.20	kN/m	22.985	15.650	
				p ₁	63.14	kN/m	21.285	19.500	
848	XY	Linear	ZL	p ₂	52.73	kN/m	21.528	19.500	
				p ₁	52.73	kN/m	21.528	19.500	
849	XY	Linear	ZL	p ₂	43.16	kN/m	21.771	19.500	
				p ₁	43.16	kN/m	21.771	19.500	
850	XY	Linear	ZL	p ₂	34.58	kN/m	22.014	19.500	
				p ₁	34.58	kN/m	22.014	19.500	
851	XY	Linear	ZL	p ₂	26.58	kN/m	22.256	19.500	
				p ₁	26.58	kN/m	22.256	19.500	
852	XY	Linear	ZL	p ₂	18.61	kN/m	22.499	19.500	
				p ₁	18.61	kN/m	22.499	19.500	
853	XY	Linear	ZL	p ₂	10.13	kN/m	22.742	19.500	
				p ₁	10.13	kN/m	22.742	19.500	
854	XY	Linear	ZL	p ₂	0.67	kN/m	22.985	19.500	
				p ₁	40.24	kN/m	22.985	22.210	
855	XY	Linear	ZL	p ₂	9.96	kN/m	22.985	22.420	
				p ₁	47.26	kN/m	22.985	17.460	
856	XY	Linear	ZL	p ₂	23.58	kN/m	22.985	17.715	
				p ₁	23.58	kN/m	22.985	17.715	
857	XY	Linear	ZL	p ₂	13.09	kN/m	22.985	17.970	
				p ₁	13.09	kN/m	22.985	17.970	
858	XY	Linear	ZL	p ₂	9.32	kN/m	22.985	18.225	
				p ₁	9.32	kN/m	22.985	18.225	
859	XY	Linear	ZL	p ₂	6.80	kN/m	22.985	18.480	
				p ₁	6.80	kN/m	22.985	18.480	
860	XY	Linear	ZL	p ₂	3.45	kN/m	22.985	18.735	
				p ₁	3.45	kN/m	22.985	18.735	
861	XY	Linear	ZL	p ₂	-0.90	kN/m	22.985	18.990	
				p ₁	-0.90	kN/m	22.985	18.990	
862	XY	Linear	ZL	p ₂	-3.59	kN/m	22.985	19.245	
				p ₁	-3.59	kN/m	22.985	19.245	
863	XY	Linear	ZL	p ₂	4.77	kN/m	22.985	19.500	
				p ₁	5.06	kN/m	22.985	15.450	
864	XY	Linear	ZL	p ₂	-1.45	kN/m	22.985	15.650	
				p ₁	122.94	kN/m	22.988	6.100	
865	XY	Linear	ZL	p ₂	47.25	kN/m	22.988	6.353	
				p ₁	47.25	kN/m	22.988	6.353	
866	XY	Linear	ZL	p ₂	20.63	kN/m	22.988	6.606	
				p ₁	20.63	kN/m	22.988	6.606	
867	XY	Linear	ZL	p ₂	15.20	kN/m	22.988	6.860	
				p ₁	15.20	kN/m	22.988	6.860	
868	XY	Linear	ZL	p ₂	15.37	kN/m	22.987	7.113	
				p ₁	15.37	kN/m	22.987	7.113	
869	XY	Linear	ZL	p ₂	16.18	kN/m	22.987	7.366	
				p ₁	16.18	kN/m	22.987	7.366	
870	XY	Linear	ZL	p ₂	16.68	kN/m	22.987	7.619	
				p ₁	16.68	kN/m	22.987	7.619	
871	XY	Linear	ZL	p ₂	16.89	kN/m	22.987	7.872	
				p ₁	16.89	kN/m	22.987	7.872	
872	XY	Linear	ZL	p ₂	16.94	kN/m	22.987	8.126	
				p ₁	16.94	kN/m	22.987	8.126	
873	XY	Linear	ZL	p ₂	16.92	kN/m	22.987	8.379	
				p ₁	16.92	kN/m	22.987	8.379	
874	XY	Linear	ZL	p ₂	16.85	kN/m	22.987	8.632	
				p ₁	16.85	kN/m	22.987	8.632	
875	XY	Linear	ZL	p ₂	16.72	kN/m	22.987	8.885	
				p ₁	16.72	kN/m	22.987	8.885	
876	XY	Linear	ZL	p ₂	16.53	kN/m	22.986	9.138	
				p ₁	16.53	kN/m	22.986	9.138	
877	XY	Linear	ZL	p ₂	16.27	kN/m	22.986	9.392	
				p ₁	16.27	kN/m	22.986	9.392	
878	XY	Linear	ZL	p ₂	15.91	kN/m	22.986	9.645	
				p ₁	15.91	kN/m	22.986	9.645	
879	XY	Linear	ZL	p ₂	15.42	kN/m	22.986	9.898	
				p ₁	15.42	kN/m	22.986	9.898	
880	XY	Linear	ZL	p ₂	14.77	kN/m	22.986	10.151	
				p ₁	14.77	kN/m	22.986	10.151	
881	XY	Linear	ZL	p ₂	13.90	kN/m	22.986	10.404	
				p ₁	13.90	kN/m	22.986	10.404	
882	XY	Linear	ZL	p ₂	12.74	kN/m	22.986	10.658	
				p ₁	12.74	kN/m	22.986	10.658	
883	XY	Linear	ZL	p ₂	11.17	kN/m	22.986	10.911	
				p ₁	11.17	kN/m	22.986	10.911	
884	XY	Linear	ZL	p ₂	9.03	kN/m	22.986	11.164	
				p ₁	9.03	kN/m	22.986	11.164	
885	XY	Linear	ZL	p ₂	6.07	kN/m	22.985	11.417	
				p ₁	6.07	kN/m	22.985	11.417	
886	XY	Linear	ZL	p ₂	2.03	kN/m	22.985	11.670	
				p ₁	2.03	kN/m	22.985	11.670	
887	XY	Linear	ZL	p ₂	-3.11	kN/m	22.985	11.924	
				p ₁	-3.11	kN/m	22.985	11.924	
888	XY	Linear	ZL	p ₂	-8.28	kN/m	22.985	12.177	
				p ₁	-8.28	kN/m	22.985	12.177	
				p ₂	-9.47	kN/m	22.985	12.430	
				p ₁					

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
889	XY	Linear	ZL	p ₁	68.97	kN/m	4.430	7.770	
				p ₂	53.63	kN/m	4.430	8.027	
890	XY	Linear	ZL	p ₁	53.63	kN/m	4.430	8.027	
				p ₂	53.56	kN/m	4.430	8.283	
891	XY	Linear	ZL	p ₁	53.56	kN/m	4.430	8.283	
				p ₂	68.74	kN/m	4.430	8.540	
892	XY	Linear	ZL	p ₁	69.23	kN/m	4.430	10.540	
				p ₂	53.77	kN/m	4.430	10.797	
893	XY	Linear	ZL	p ₁	53.77	kN/m	4.430	10.797	
				p ₂	53.43	kN/m	4.430	11.053	
894	XY	Linear	ZL	p ₁	53.43	kN/m	4.430	11.053	
				p ₂	68.22	kN/m	4.430	11.310	
895	XY	Linear	ZL	p ₁	69.15	kN/m	4.430	13.310	
				p ₂	54.06	kN/m	4.430	13.567	
896	XY	Linear	ZL	p ₁	54.06	kN/m	4.430	13.567	
				p ₂	53.86	kN/m	4.430	13.823	
897	XY	Linear	ZL	p ₁	53.86	kN/m	4.430	13.823	
				p ₂	68.46	kN/m	4.430	14.080	
898	XY	Linear	ZL	p ₁	55.33	kN/m	4.430	16.080	
				p ₂	36.51	kN/m	4.430	16.315	
899	XY	Linear	ZL	p ₁	36.51	kN/m	4.430	16.315	
				p ₂	27.01	kN/m	4.430	16.550	
900	XY	Linear	ZL	p ₁	27.01	kN/m	4.430	16.550	
				p ₂	28.05	kN/m	4.430	16.785	
901	XY	Linear	ZL	p ₁	28.05	kN/m	4.430	16.785	
				p ₂	42.09	kN/m	4.430	17.020	
902	XY	Linear	ZL	p ₁	79.72	kN/m	4.430	22.300	
				p ₂	61.75	kN/m	4.430	22.420	
903	XY	Linear	ZL	p ₁	22.03	kN/m	6.295	32.310	
				p ₂	13.63	kN/m	6.487	32.310	
904	XY	Linear	ZL	p ₁	13.63	kN/m	6.487	32.310	
				p ₂	10.05	kN/m	6.680	32.310	
905	XY	Linear	ZL	p ₁	21.39	kN/m	15.975	32.310	
				p ₂	14.20	kN/m	16.168	32.310	
906	XY	Linear	ZL	p ₁	14.20	kN/m	16.168	32.310	
				p ₂	11.90	kN/m	16.360	32.310	
907	XY	Linear	ZL	p ₁	79.51	kN/m	18.745	32.310	
				p ₂	76.07	kN/m	19.002	32.310	
908	XY	Linear	ZL	p ₁	76.07	kN/m	19.002	32.310	
				p ₂	83.65	kN/m	19.258	32.310	
909	XY	Linear	ZL	p ₁	83.65	kN/m	19.258	32.310	
				p ₂	102.88	kN/m	19.515	32.310	
910	XY	Linear	ZL	p ₁	74.85	kN/m	21.515	32.310	
				p ₂	48.50	kN/m	21.760	32.310	
911	XY	Linear	ZL	p ₁	48.50	kN/m	21.760	32.310	
				p ₂	28.49	kN/m	22.005	32.310	
912	XY	Linear	ZL	p ₁	28.49	kN/m	22.005	32.310	
				p ₂	14.10	kN/m	22.250	32.310	
913	XY	Linear	ZL	p ₁	14.10	kN/m	22.250	32.310	
				p ₂	4.25	kN/m	22.495	32.310	
914	XY	Linear	ZL	p ₁	4.25	kN/m	22.495	32.310	
				p ₂	-1.84	kN/m	22.740	32.310	
915	XY	Linear	ZL	p ₁	-1.84	kN/m	22.740	32.310	
				p ₂	-4.48	kN/m	22.985	32.310	
916	XY	Linear	ZL	p ₁	45.55	kN/m	13.205	32.310	
				p ₂	45.58	kN/m	13.462	32.310	
917	XY	Linear	ZL	p ₁	45.58	kN/m	13.462	32.310	
				p ₂	50.19	kN/m	13.718	32.310	
918	XY	Linear	ZL	p ₁	50.19	kN/m	13.718	32.310	
				p ₂	59.77	kN/m	13.975	32.310	
919	XY	Linear	ZL	p ₁	57.98	kN/m	9.065	32.310	
				p ₂	49.02	kN/m	9.322	32.310	
920	XY	Linear	ZL	p ₁	49.02	kN/m	9.322	32.310	
				p ₂	44.83	kN/m	9.578	32.310	
921	XY	Linear	ZL	p ₁	44.83	kN/m	9.578	32.310	
				p ₂	45.09	kN/m	9.835	32.310	
922	XY	Linear	ZL	p ₁	27.11	kN/m	10.935	32.310	
				p ₂	20.77	kN/m	11.130	32.310	
923	XY	Linear	ZL	p ₁	20.77	kN/m	11.130	32.310	
				p ₂	16.38	kN/m	11.325	32.310	
924	XY	Linear	ZL	p ₁	16.38	kN/m	11.325	32.310	
				p ₂	14.59	kN/m	11.520	32.310	
925	XY	Linear	ZL	p ₁	118.20	kN/m	3.525	32.310	
				p ₂	93.27	kN/m	3.782	32.310	
926	XY	Linear	ZL	p ₁	93.27	kN/m	3.782	32.310	
				p ₂	81.78	kN/m	4.038	32.310	
927	XY	Linear	ZL	p ₁	81.78	kN/m	4.038	32.310	
				p ₂	82.76	kN/m	4.295	32.310	
928	XY	Linear	ZL	p ₁	40.86	kN/m	11.520	31.940	
				p ₂	16.54	kN/m	11.520	32.310	
929	XY	Linear	ZL	p ₁	77.25	kN/m	6.180	22.420	
				p ₂	62.06	kN/m	6.425	22.420	
930	XY	Linear	ZL	p ₁	62.06	kN/m	6.425	22.420	
				p ₂	49.83	kN/m	6.669	22.420	
931	XY	Linear	ZL	p ₁	49.83	kN/m	6.669	22.420	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
932	XY	Linear	ZL	p ₂	40.70	kN/m	6.914	22.420	
				p ₁	40.70	kN/m	6.914	22.420	
				p ₂	34.21	kN/m	7.159	22.420	
933	XY	Linear	ZL	p ₁	34.21	kN/m	7.159	22.420	
				p ₂	29.69	kN/m	7.403	22.420	
				p ₁	29.69	kN/m	7.403	22.420	
934	XY	Linear	ZL	p ₂	26.49	kN/m	7.648	22.420	
				p ₁	26.49	kN/m	7.648	22.420	
				p ₂	24.06	kN/m	7.893	22.420	
935	XY	Linear	ZL	p ₁	24.06	kN/m	7.893	22.420	
				p ₂	22.00	kN/m	8.137	22.420	
				p ₁	22.00	kN/m	8.137	22.420	
936	XY	Linear	ZL	p ₂	20.04	kN/m	8.382	22.420	
				p ₁	20.04	kN/m	8.382	22.420	
				p ₂	18.12	kN/m	8.626	22.420	
937	XY	Linear	ZL	p ₁	18.12	kN/m	8.626	22.420	
				p ₂	16.35	kN/m	8.871	22.420	
				p ₁	16.35	kN/m	8.871	22.420	
938	XY	Linear	ZL	p ₂	15.06	kN/m	9.116	22.420	
				p ₁	15.06	kN/m	9.116	22.420	
				p ₂	14.84	kN/m	9.360	22.420	
939	XY	Linear	ZL	p ₁	14.84	kN/m	9.360	22.420	
				p ₂	16.58	kN/m	9.605	22.420	
				p ₁	16.58	kN/m	9.605	22.420	
940	XY	Linear	ZL	p ₂	78.40	kN/m	20.835	26.190	
				p ₁	67.57	kN/m	21.074	26.190	
				p ₂	67.57	kN/m	21.074	26.190	
941	XY	Linear	ZL	p ₁	57.32	kN/m	21.313	26.190	
				p ₂	57.32	kN/m	21.313	26.190	
				p ₂	47.97	kN/m	21.552	26.190	
942	XY	Linear	ZL	p ₁	47.97	kN/m	21.552	26.190	
				p ₂	39.43	kN/m	21.791	26.190	
				p ₁	39.43	kN/m	21.791	26.190	
943	XY	Linear	ZL	p ₂	31.39	kN/m	22.029	26.190	
				p ₁	31.39	kN/m	22.029	26.190	
				p ₂	23.51	kN/m	22.268	26.190	
944	XY	Linear	ZL	p ₁	23.51	kN/m	22.268	26.190	
				p ₂	15.46	kN/m	22.507	26.190	
				p ₁	15.46	kN/m	22.507	26.190	
945	XY	Linear	ZL	p ₂	7.05	kN/m	22.746	26.190	
				p ₁	7.05	kN/m	22.746	26.190	
				p ₂	-1.57	kN/m	22.985	26.190	
946	XY	Linear	ZL	p ₁	52.23	kN/m	15.295	26.190	
				p ₂	42.80	kN/m	15.561	26.190	
				p ₁	42.80	kN/m	15.561	26.190	
947	XY	Linear	ZL	p ₂	35.64	kN/m	15.828	26.190	
				p ₁	35.64	kN/m	15.828	26.190	
				p ₂	31.79	kN/m	16.094	26.190	
948	XY	Linear	ZL	p ₁	31.79	kN/m	16.094	26.190	
				p ₂	32.19	kN/m	16.360	26.190	
				p ₁	50.71	kN/m	18.270	26.190	
949	XY	Linear	ZL	p ₂	45.50	kN/m	18.565	26.190	
				p ₁	41.99	kN/m	9.305	26.190	
				p ₂	30.61	kN/m	9.605	26.190	
950	XY	Linear	ZL	p ₁	41.69	kN/m	6.300	26.190	
				p ₂	35.22	kN/m	6.490	26.190	
				p ₁	35.22	kN/m	6.490	26.190	
951	XY	Linear	ZL	p ₂	30.78	kN/m	6.680	26.190	
				p ₁	82.90	kN/m	3.310	26.190	
				p ₂	72.32	kN/m	3.534	26.190	
952	XY	Linear	ZL	p ₁	72.32	kN/m	3.534	26.190	
				p ₂	63.19	kN/m	3.758	26.190	
				p ₁	63.19	kN/m	3.758	26.190	
953	XY	Linear	ZL	p ₂	56.21	kN/m	3.982	26.190	
				p ₁	56.21	kN/m	3.982	26.190	
				p ₂	51.85	kN/m	4.206	26.190	
954	XY	Linear	ZL	p ₁	51.85	kN/m	4.206	26.190	
				p ₂	50.68	kN/m	4.430	26.190	
				p ₁	39.92	kN/m	11.255	22.420	
955	XY	Linear	ZL	p ₂	34.83	kN/m	11.497	22.420	
				p ₁	34.83	kN/m	11.497	22.420	
				p ₂	30.13	kN/m	11.739	22.420	
956	XY	Linear	ZL	p ₁	30.13	kN/m	11.739	22.420	
				p ₂	26.11	kN/m	11.982	22.420	
				p ₁	26.11	kN/m	11.982	22.420	
957	XY	Linear	ZL	p ₂	22.71	kN/m	12.224	22.420	
				p ₁	22.71	kN/m	12.224	22.420	
				p ₂	19.78	kN/m	12.466	22.420	
958	XY	Linear	ZL	p ₁	19.78	kN/m	12.466	22.420	
				p ₂	17.19	kN/m	12.708	22.420	
				p ₁	17.19	kN/m	12.708	22.420	
959	XY	Linear	ZL	p ₂	14.97	kN/m	12.951	22.420	
				p ₁	14.97	kN/m	12.951	22.420	
				p ₂	13.35	kN/m	13.193	22.420	
960	XY	Linear	ZL	p ₁	13.35	kN/m	13.193	22.420	
				p ₂	12.75	kN/m	13.435	22.420	
				p ₁	12.75	kN/m	13.435	22.420	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
974	XY	Linear	ZL	p ₁	69.39	kN/m	12.505	15.080	
				p ₂	57.66	kN/m	12.741	15.080	
975	XY	Linear	ZL	p ₁	57.66	kN/m	12.741	15.080	
				p ₂	47.05	kN/m	12.977	15.080	
976	XY	Linear	ZL	p ₁	47.05	kN/m	12.977	15.080	
				p ₂	37.89	kN/m	13.213	15.080	
977	XY	Linear	ZL	p ₁	37.89	kN/m	13.213	15.080	
				p ₂	30.01	kN/m	13.449	15.080	
978	XY	Linear	ZL	p ₁	30.01	kN/m	13.449	15.080	
				p ₂	23.16	kN/m	13.685	15.080	
979	XY	Linear	ZL	p ₁	23.16	kN/m	13.685	15.080	
				p ₂	17.21	kN/m	13.921	15.080	
980	XY	Linear	ZL	p ₁	17.21	kN/m	13.921	15.080	
				p ₂	12.32	kN/m	14.157	15.080	
981	XY	Linear	ZL	p ₁	12.32	kN/m	14.157	15.080	
				p ₂	9.05	kN/m	14.393	15.080	
982	XY	Linear	ZL	p ₁	9.05	kN/m	14.393	15.080	
				p ₂	8.37	kN/m	14.629	15.080	
983	XY	Linear	ZL	p ₁	8.37	kN/m	14.629	15.080	
				p ₂	11.73	kN/m	14.865	15.080	
984	XY	Linear	ZL	p ₁	69.02	kN/m	12.515	8.240	
				p ₂	57.56	kN/m	12.750	8.240	
985	XY	Linear	ZL	p ₁	57.56	kN/m	12.750	8.240	
				p ₂	47.22	kN/m	12.985	8.240	
986	XY	Linear	ZL	p ₁	47.22	kN/m	12.985	8.240	
				p ₂	38.32	kN/m	13.220	8.240	
987	XY	Linear	ZL	p ₁	38.32	kN/m	13.220	8.240	
				p ₂	30.69	kN/m	13.455	8.240	
988	XY	Linear	ZL	p ₁	30.69	kN/m	13.455	8.240	
				p ₂	24.07	kN/m	13.690	8.240	
989	XY	Linear	ZL	p ₁	24.07	kN/m	13.690	8.240	
				p ₂	18.32	kN/m	13.925	8.240	
990	XY	Linear	ZL	p ₁	18.32	kN/m	13.925	8.240	
				p ₂	13.51	kN/m	14.160	8.240	
991	XY	Linear	ZL	p ₁	13.51	kN/m	14.160	8.240	
				p ₂	10.08	kN/m	14.395	8.240	
992	XY	Linear	ZL	p ₁	10.08	kN/m	14.395	8.240	
				p ₂	8.81	kN/m	14.630	8.240	
993	XY	Linear	ZL	p ₁	8.81	kN/m	14.630	8.240	
				p ₂	10.80	kN/m	14.865	8.240	
994	XY	Linear	ZL	p ₁	34.64	kN/m	14.865	11.360	
				p ₂	31.26	kN/m	14.865	11.660	
995	XY	Linear	ZL	p ₁	40.62	kN/m	14.865	12.970	
				p ₂	35.58	kN/m	14.865	13.234	
996	XY	Linear	ZL	p ₁	35.58	kN/m	14.865	13.234	
				p ₂	30.31	kN/m	14.865	13.498	
997	XY	Linear	ZL	p ₁	30.31	kN/m	14.865	13.498	
				p ₂	25.23	kN/m	14.865	13.761	
998	XY	Linear	ZL	p ₁	25.23	kN/m	14.865	13.761	
				p ₂	20.81	kN/m	14.865	14.025	
999	XY	Linear	ZL	p ₁	20.81	kN/m	14.865	14.025	
				p ₂	17.29	kN/m	14.865	14.289	
1000	XY	Linear	ZL	p ₁	17.29	kN/m	14.865	14.289	
				p ₂	14.61	kN/m	14.865	14.553	
1001	XY	Linear	ZL	p ₁	14.61	kN/m	14.865	14.553	
				p ₂	12.64	kN/m	14.865	14.816	
1002	XY	Linear	ZL	p ₁	12.64	kN/m	14.865	14.816	
				p ₂	11.73	kN/m	14.865	15.080	
1003	XY	Linear	ZL	p ₁	48.89	kN/m	7.145	10.550	
				p ₂	39.24	kN/m	7.145	10.828	
1004	XY	Linear	ZL	p ₁	39.24	kN/m	7.145	10.828	
				p ₂	30.92	kN/m	7.145	11.105	
1005	XY	Linear	ZL	p ₁	30.92	kN/m	7.145	11.105	
				p ₂	24.84	kN/m	7.145	11.383	
1006	XY	Linear	ZL	p ₁	24.84	kN/m	7.145	11.383	
				p ₂	21.66	kN/m	7.145	11.660	
1007	XY	Linear	ZL	p ₁	44.77	kN/m	7.145	14.170	
				p ₂	36.53	kN/m	7.145	14.398	
1008	XY	Linear	ZL	p ₁	36.53	kN/m	7.145	14.398	
				p ₂	29.24	kN/m	7.145	14.625	
1009	XY	Linear	ZL	p ₁	29.24	kN/m	7.145	14.625	
				p ₂	23.46	kN/m	7.145	14.852	
1010	XY	Linear	ZL	p ₁	23.46	kN/m	7.145	14.852	
				p ₂	19.65	kN/m	7.145	15.080	
1011	XY	Linear	ZL	p ₁	1.46	kN/m	0.250	32.310	
				p ₂	14.85	kN/m	0.505	32.310	
1012	XY	Linear	ZL	p ₁	14.85	kN/m	0.505	32.310	
				p ₂	29.42	kN/m	0.760	32.310	
1013	XY	Linear	ZL	p ₁	29.42	kN/m	0.760	32.310	
				p ₂	47.57	kN/m	1.015	32.310	
1014	XY	Linear	ZL	p ₁	47.57	kN/m	1.015	32.310	
				p ₂	71.94	kN/m	1.270	32.310	
1015	XY	Linear	ZL	p ₁	71.94	kN/m	1.270	32.310	
				p ₂	104.30	kN/m	1.525	32.310	
1016	XY	Linear	ZL	p ₁	77.91	kN/m	21.285	12.430	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1017	XY	Linear	ZL	p ₂	65.04	kN/m	21.528	12.430	
				p ₁	65.04	kN/m	21.528	12.430	
1018	XY	Linear	ZL	p ₂	52.89	kN/m	21.771	12.430	
				p ₁	52.89	kN/m	21.771	12.430	
1019	XY	Linear	ZL	p ₂	41.73	kN/m	22.014	12.430	
				p ₁	41.73	kN/m	22.014	12.430	
1020	XY	Linear	ZL	p ₂	31.18	kN/m	22.256	12.430	
				p ₁	31.18	kN/m	22.256	12.430	
1021	XY	Linear	ZL	p ₂	20.70	kN/m	22.499	12.430	
				p ₁	20.70	kN/m	22.499	12.430	
1022	XY	Linear	ZL	p ₂	9.85	kN/m	22.742	12.430	
				p ₁	9.85	kN/m	22.742	12.430	
1023	XY	Linear	ZL	p ₂	-1.34	kN/m	22.985	12.430	
				p ₁	25.41	kN/m	7.145	17.020	
1024	XY	Linear	ZL	p ₂	25.46	kN/m	7.145	17.268	
				p ₁	25.46	kN/m	7.145	17.268	
1025	XY	Linear	ZL	p ₂	25.17	kN/m	7.145	17.516	
				p ₁	25.17	kN/m	7.145	17.516	
1026	XY	Linear	ZL	p ₂	24.65	kN/m	7.145	17.764	
				p ₁	24.65	kN/m	7.145	17.764	
1027	XY	Linear	ZL	p ₂	24.06	kN/m	7.145	18.012	
				p ₁	24.06	kN/m	7.145	18.012	
1028	XY	Linear	ZL	p ₂	23.66	kN/m	7.145	18.260	
				p ₁	23.66	kN/m	7.145	18.260	
1029	XY	Linear	ZL	p ₂	23.88	kN/m	7.145	18.508	
				p ₁	23.88	kN/m	7.145	18.508	
1030	XY	Linear	ZL	p ₂	25.42	kN/m	7.145	18.756	
				p ₁	25.42	kN/m	7.145	18.756	
1031	XY	Linear	ZL	p ₂	29.26	kN/m	7.145	19.004	
				p ₁	29.26	kN/m	7.145	19.004	
1032	XY	Linear	ZL	p ₂	32.43	kN/m	7.145	19.128	
				p ₁	32.43	kN/m	7.145	19.128	
1033	XY	Linear	ZL	p ₂	36.77	kN/m	7.145	19.252	
				p ₁	36.77	kN/m	7.145	19.252	
1034	XY	Linear	ZL	p ₂	39.44	kN/m	7.145	19.314	
				p ₁	39.44	kN/m	7.145	19.314	
1035	XY	Linear	ZL	p ₂	42.50	kN/m	7.145	19.376	
				p ₁	42.50	kN/m	7.145	19.376	
1036	XY	Linear	ZL	p ₂	45.98	kN/m	7.145	19.438	
				p ₁	45.98	kN/m	7.145	19.438	
1037	XY	Linear	ZL	p ₂	49.95	kN/m	7.145	19.500	
				p ₁	42.09	kN/m	4.430	17.020	
1038	XY	Linear	ZL	p ₂	53.09	kN/m	4.430	17.210	
				p ₁	53.09	kN/m	4.430	17.210	
1039	XY	Linear	ZL	p ₂	66.49	kN/m	4.430	17.400	
				p ₁	59.52	kN/m	6.680	27.640	
1040	XY	Linear	ZL	p ₂	59.26	kN/m	6.680	27.886	
				p ₁	59.26	kN/m	6.680	27.886	
1041	XY	Linear	ZL	p ₂	58.99	kN/m	6.680	28.132	
				p ₁	58.99	kN/m	6.680	28.132	
1042	XY	Linear	ZL	p ₂	58.88	kN/m	6.680	28.377	
				p ₁	58.88	kN/m	6.680	28.377	
1043	XY	Linear	ZL	p ₂	58.93	kN/m	6.680	28.623	
				p ₁	58.93	kN/m	6.680	28.623	
1044	XY	Linear	ZL	p ₂	59.08	kN/m	6.680	28.869	
				p ₁	59.08	kN/m	6.680	28.869	
1045	XY	Linear	ZL	p ₂	59.23	kN/m	6.680	29.115	
				p ₁	59.23	kN/m	6.680	29.115	
1046	XY	Linear	ZL	p ₂	59.27	kN/m	6.680	29.361	
				p ₁	59.27	kN/m	6.680	29.361	
1047	XY	Linear	ZL	p ₂	59.11	kN/m	6.680	29.606	
				p ₁	59.11	kN/m	6.680	29.606	
1048	XY	Linear	ZL	p ₂	58.65	kN/m	6.680	29.852	
				p ₁	58.65	kN/m	6.680	29.852	
1049	XY	Linear	ZL	p ₂	57.82	kN/m	6.680	30.098	
				p ₁	57.82	kN/m	6.680	30.098	
1050	XY	Linear	ZL	p ₂	56.52	kN/m	6.680	30.344	
				p ₁	56.52	kN/m	6.680	30.344	
1051	XY	Linear	ZL	p ₂	54.67	kN/m	6.680	30.589	
				p ₁	54.67	kN/m	6.680	30.589	
1052	XY	Linear	ZL	p ₂	52.14	kN/m	6.680	30.835	
				p ₁	52.14	kN/m	6.680	30.835	
1053	XY	Linear	ZL	p ₂	48.82	kN/m	6.680	31.081	
				p ₁	48.82	kN/m	6.680	31.081	
1054	XY	Linear	ZL	p ₂	44.50	kN/m	6.680	31.327	
				p ₁	44.50	kN/m	6.680	31.327	
1055	XY	Linear	ZL	p ₂	38.95	kN/m	6.680	31.573	
				p ₁	38.95	kN/m	6.680	31.573	
1056	XY	Linear	ZL	p ₂	31.84	kN/m	6.680	31.818	
				p ₁	31.84	kN/m	6.680	31.818	
1057	XY	Linear	ZL	p ₂	22.78	kN/m	6.680	32.064	
				p ₁	22.78	kN/m	6.680	32.064	
1058	XY	Linear	ZL	p ₂	11.40	kN/m	6.680	32.310	
				p ₁	58.31	kN/m	16.360	27.640	
				p ₂	57.75	kN/m	16.360	27.886	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF7: Last aus Decke über EG

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1059	XY	Linear	ZL	p ₁	57.75	kN/m	16.360	27.886	
				p ₂	57.22	kN/m	16.360	28.132	
1060	XY	Linear	ZL	p ₁	57.22	kN/m	16.360	28.132	
				p ₂	56.87	kN/m	16.360	28.377	
1061	XY	Linear	ZL	p ₁	56.87	kN/m	16.360	28.377	
				p ₂	56.72	kN/m	16.360	28.623	
1062	XY	Linear	ZL	p ₁	56.72	kN/m	16.360	28.623	
				p ₂	56.71	kN/m	16.360	28.869	
1063	XY	Linear	ZL	p ₁	56.71	kN/m	16.360	28.869	
				p ₂	56.74	kN/m	16.360	29.115	
1064	XY	Linear	ZL	p ₁	56.74	kN/m	16.360	29.115	
				p ₂	56.71	kN/m	16.360	29.361	
1065	XY	Linear	ZL	p ₁	56.71	kN/m	16.360	29.361	
				p ₂	56.53	kN/m	16.360	29.606	
1066	XY	Linear	ZL	p ₁	56.53	kN/m	16.360	29.606	
				p ₂	56.11	kN/m	16.360	29.852	
1067	XY	Linear	ZL	p ₁	56.11	kN/m	16.360	29.852	
				p ₂	55.38	kN/m	16.360	30.098	
1068	XY	Linear	ZL	p ₁	55.38	kN/m	16.360	30.098	
				p ₂	54.26	kN/m	16.360	30.344	
1069	XY	Linear	ZL	p ₁	54.26	kN/m	16.360	30.344	
				p ₂	52.65	kN/m	16.360	30.589	
1070	XY	Linear	ZL	p ₁	52.65	kN/m	16.360	30.589	
				p ₂	50.47	kN/m	16.360	30.835	
1071	XY	Linear	ZL	p ₁	50.47	kN/m	16.360	30.835	
				p ₂	47.57	kN/m	16.360	31.081	
1072	XY	Linear	ZL	p ₁	47.57	kN/m	16.360	31.081	
				p ₂	43.78	kN/m	16.360	31.327	
1073	XY	Linear	ZL	p ₁	43.78	kN/m	16.360	31.327	
				p ₂	38.85	kN/m	16.360	31.573	
1074	XY	Linear	ZL	p ₁	38.85	kN/m	16.360	31.573	
				p ₂	32.45	kN/m	16.360	31.818	
1075	XY	Linear	ZL	p ₁	32.45	kN/m	16.360	31.818	
				p ₂	24.16	kN/m	16.360	32.064	
1076	XY	Linear	ZL	p ₁	24.16	kN/m	16.360	32.064	
				p ₂	13.50	kN/m	16.360	32.310	

Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

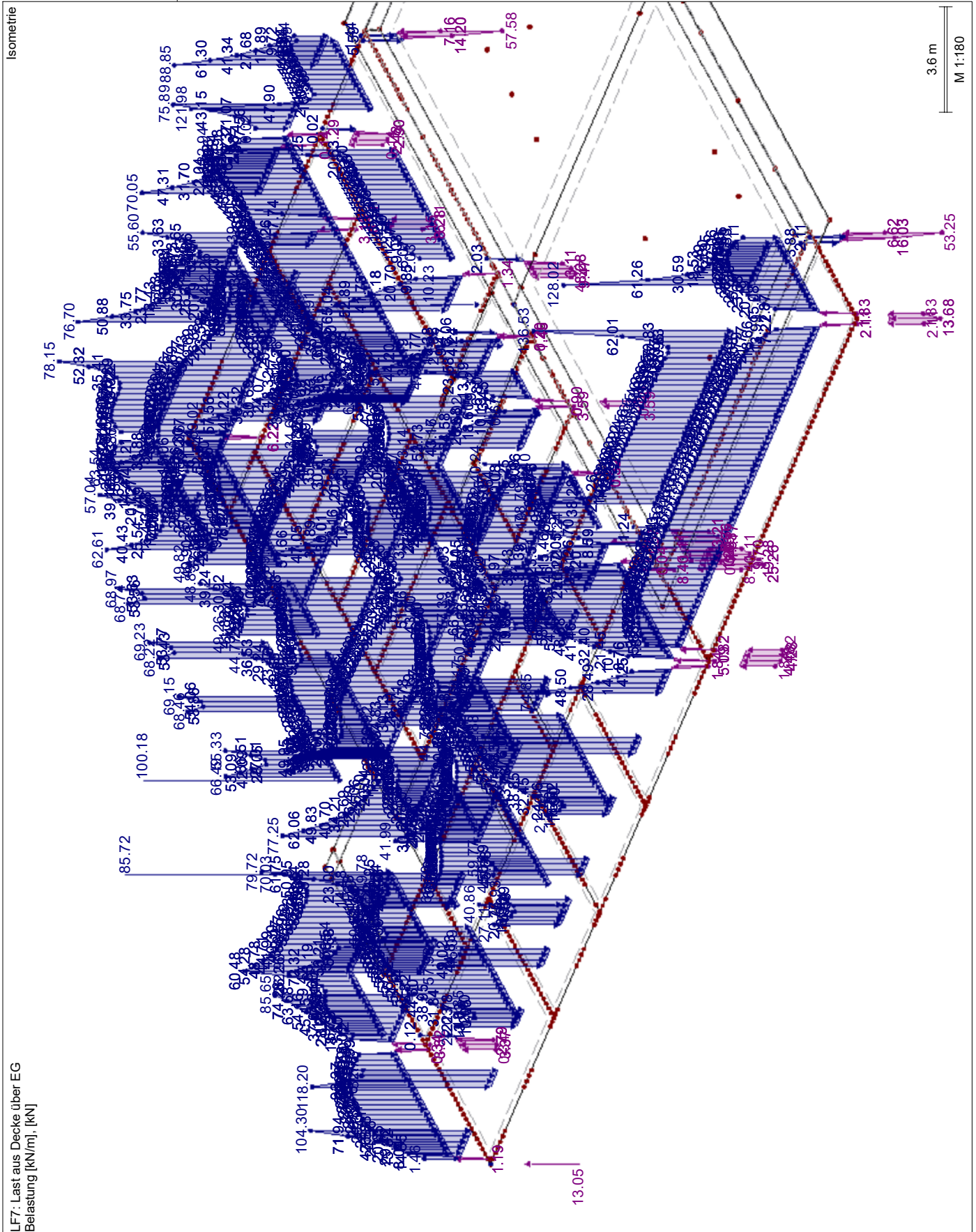
Modell: BP - LP4

Bodenplatte

Datum:

17.06.2024

■ LF7: LAST AUS DECKE ÜBER EG



Projekt: S-4350 Modell: BP - LP4 Datum: 17.06.2024
Sporthalle CJD Erfurt Bodenplatte

3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE
- KOORDINATENSYSTEM

LF8: Wind in -Y

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Pz / Pw [kN]	Moment [kNm]	
				Mx / My	Mz / Mw
1	155,159	0 | Globales XYZ	0.00	0.00	-95.00
2	154,158	0 | Globales XYZ	0.00	0.00	-80.00
3	160,161	0 | Globales XYZ	0.00	0.00	-38.00
4	153,157	0 | Globales XYZ	0.00	0.00	-94.00

LF8
Wind in -Y

3.3 LINIENLASTEN

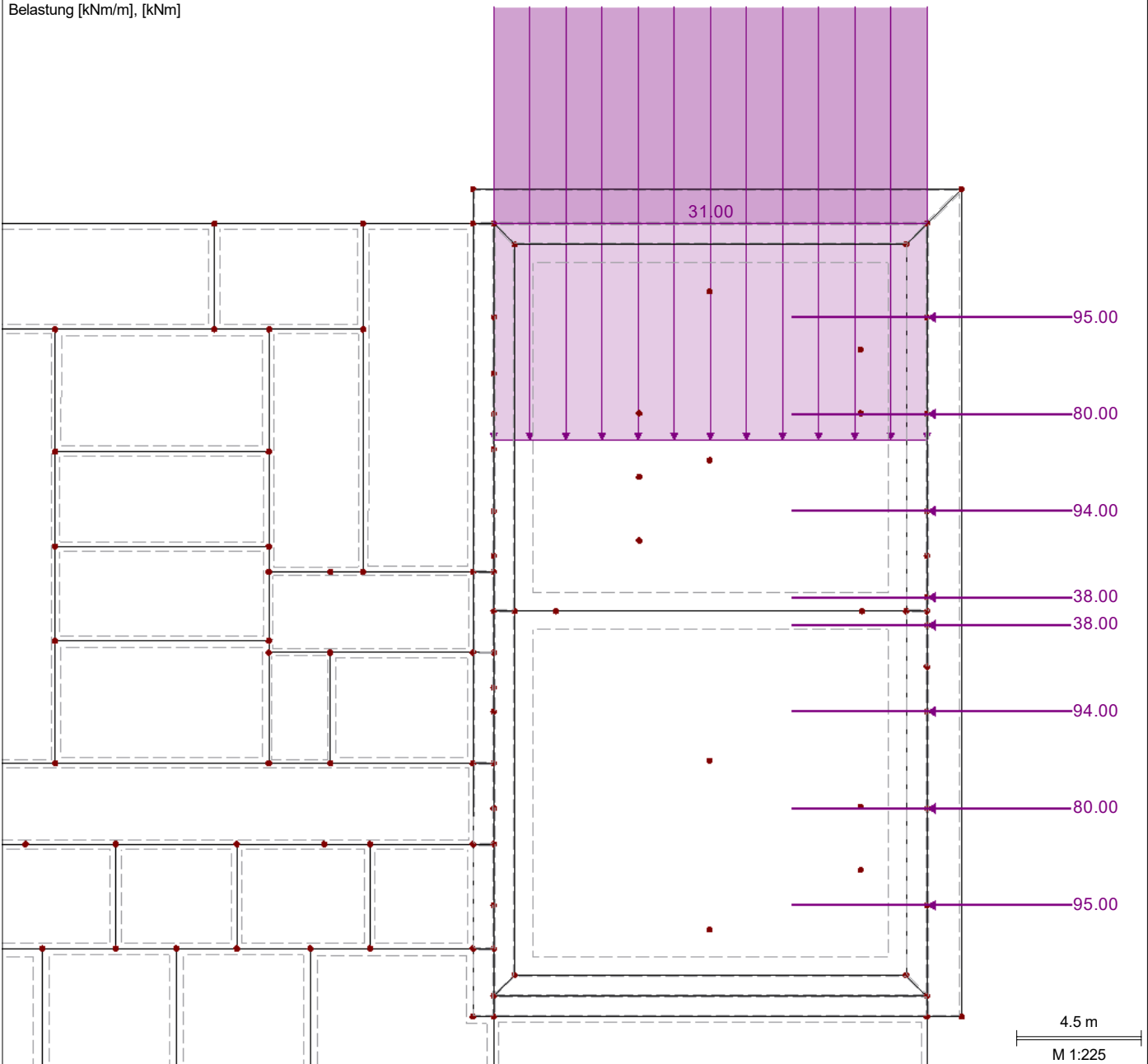
LF8: Wind in -Y

Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Lastparameter		
						Symbol	Wert	Einheit
1	Linien	67	Moment	Konstant	XL	m	-31.00	kNm/m

LF8: WIND IN -Y

LF8: Wind in -Y
Belastung [kNm/m], [kNm]

In Z-Richtung



Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

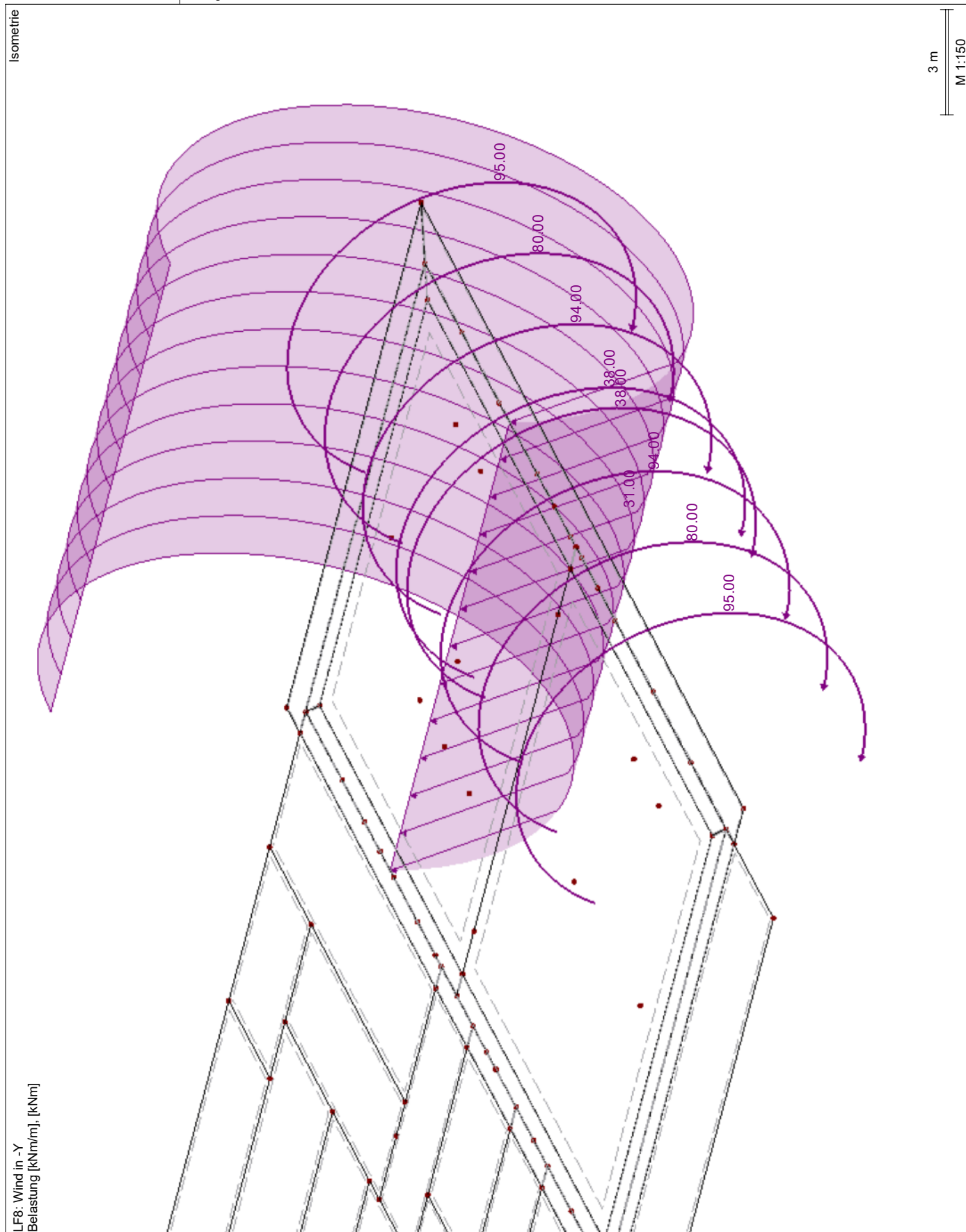
Modell: BP - LP4

Bodenplatte

Datum:

17.06.2024

■ LF8: WIND IN -Y



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE
- KOORDINATENSYSTEM

LF9: Wind in +Y

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	P _z / P _w [kN]	Moment [kNm]	
				M _x / M _U	M _y / M _V
1	153,154,157,158	0 | Globales XYZ	0.00	0.00	82.00
2	160,161	0 | Globales XYZ	0.00	0.00	39.00
3	155,159	0 | Globales XYZ	0.00	0.00	88.00

3.3 LINIENLASTEN

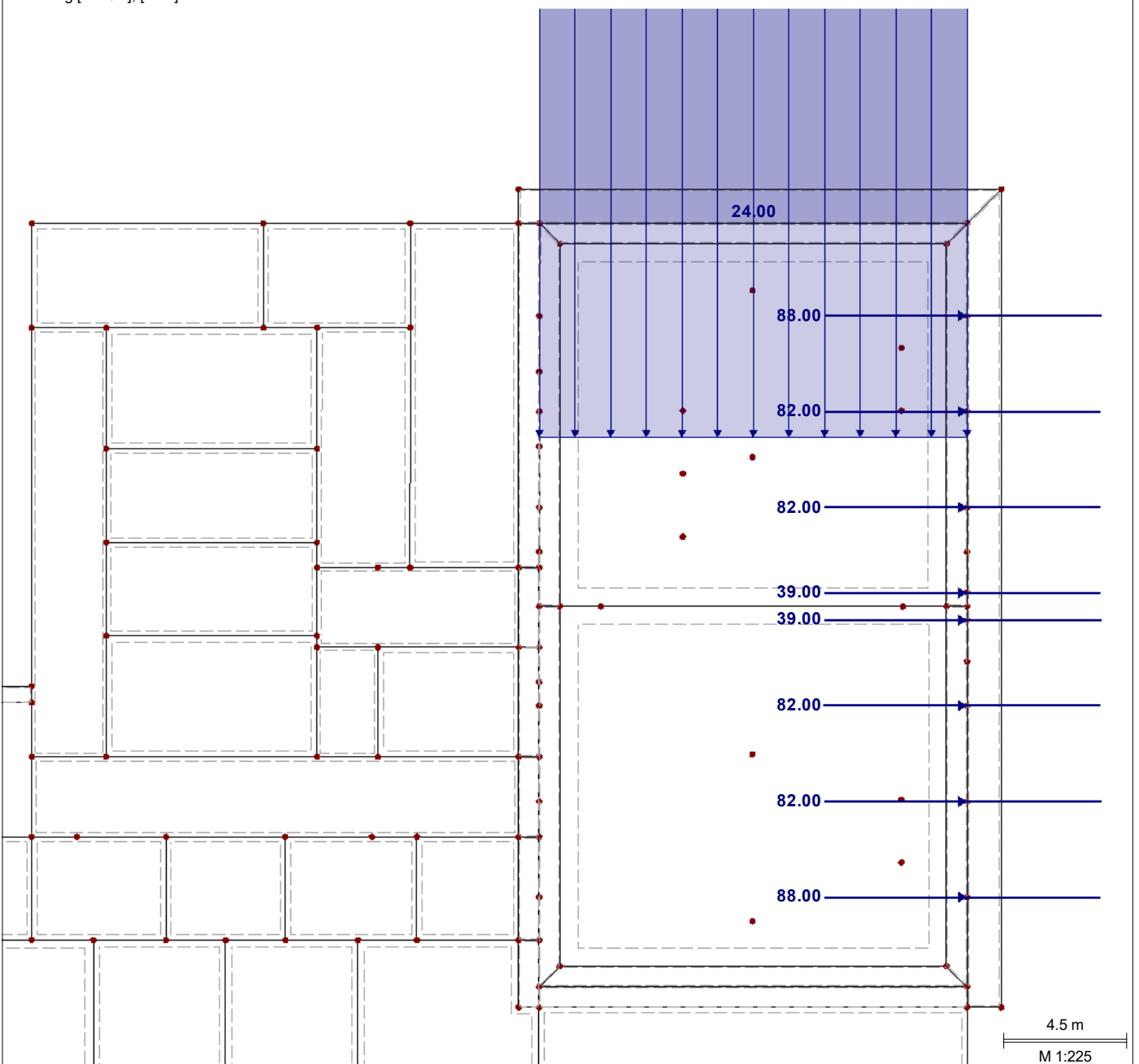
LF9: Wind in +Y

Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
							Wert	Einheit
1	Linien	67	Moment	Konstant	XL	m	24.00	kNm/m

LF9: WIND IN +Y

LF9: Wind in +Y
Belastung [kNm/m], [kNm]

In Z-Richtung



Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

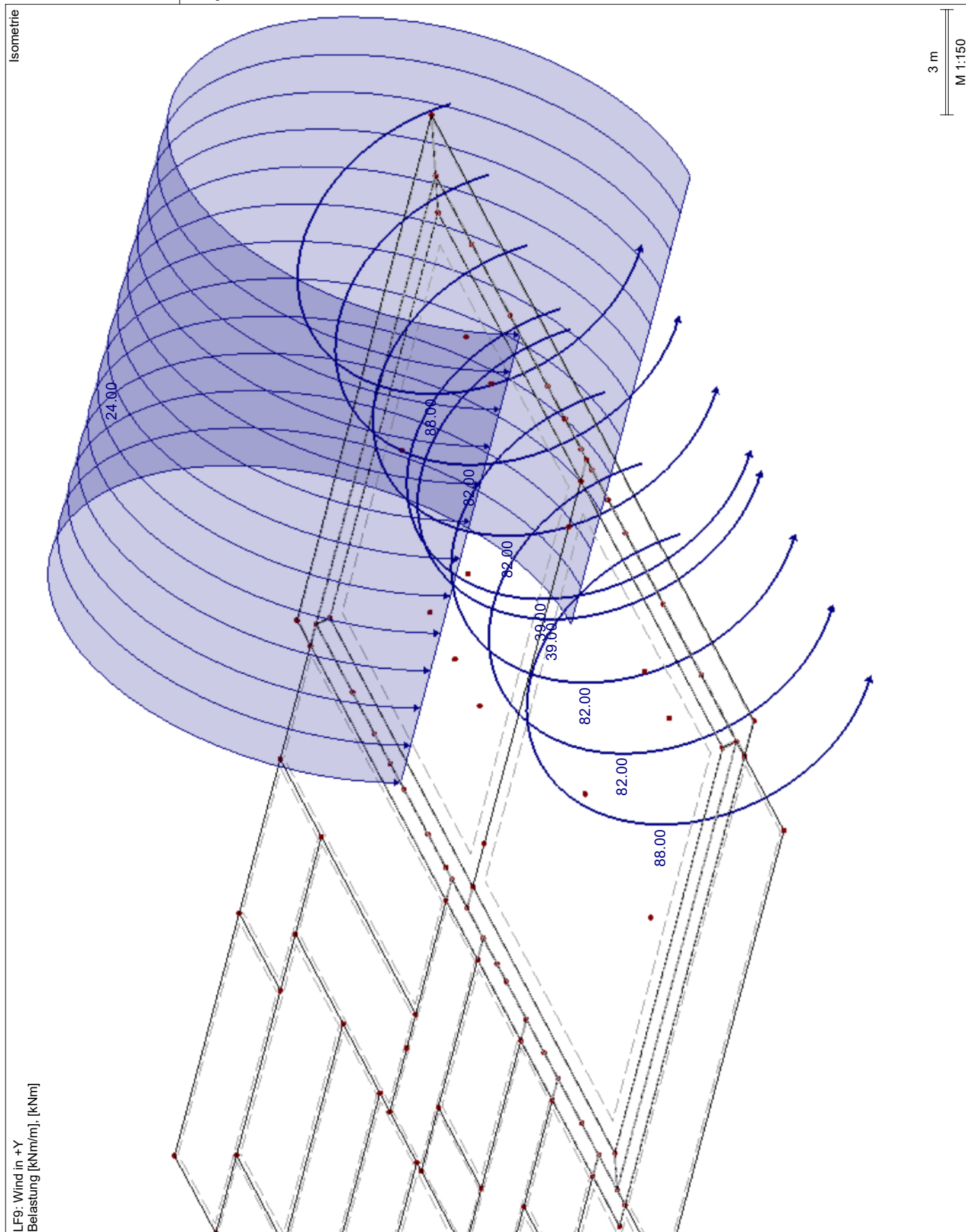
Modell: BP - LP4

Bodenplatte

Datum:

17.06.2024

■ LF9: WIND IN +Y



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Lastfall LF1 - Eigengewicht+Ausbau				
	Summe Belastung in Richtung Z	12900.5	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	12900.5	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	179.04	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.48, Y:15.72, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	8269.46	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	5.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 70 (X: -0.150, Y: 16.920, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	5.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 70 (X: -0.150, Y: 16.920, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 176 (X: 0.000, Y: 22.420, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.8	mrad	FE-Netzknoten Nr. 175 (X: 4.430, Y: 17.520, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
		60		
	Unendlich-Norm	1.135E+13		
Lastfall LF2 - Eigengewicht				
	Summe Belastung in Richtung Z	11799.0	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	11799.0	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-793.04	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.48, Y:15.72, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1518.96	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	5.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 1 (X: 4.430, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	5.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 1 (X: 4.430, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	1.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 53 (X: 11.520, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	1.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1 (X: 4.430, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
		60		
	Unendlich-Norm	1.135E+13		
Lastfall LF3 - Nutzlast				
	Summe Belastung in Richtung Z	1820.6	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1820.6	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-6397.50	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.48, Y:15.72, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	12292.80	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	1.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 10394 (X: 31.183, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	1.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 10394 (X: 31.183, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2415 (X: 14.616, Y: 15.291, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 175 (X: 4.430, Y: 17.520, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
		60		
	Unendlich-Norm	1.135E+13		
Lastfall LF4 - Nutzlast				
	Summe Belastung in Richtung Z	1740.5	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1740.5	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	15219.20	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.48, Y:15.72, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	19145.40	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	1.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 6249 (X: 15.138, Y: 20.960, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	1.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 6249 (X: 15.138, Y: 20.960, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2379 (X: 13.620, Y: 15.080, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 49 (X: 22.985, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
		60		
	Unendlich-Norm	1.135E+13		
Lastfall LF5 - Nutzlast				
	Summe Belastung in Richtung Z	2428.2	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	2428.2	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-19620.50	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.48, Y:15.72, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-18342.80	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum:

17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Max. Verschiebung in Z	2.6	mm	FE-Netznoten Nr. 19311 (X: 39.885, Y: 7.723, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	2.6	mm	FE-Netznoten Nr. 19311 (X: 39.885, Y: 7.723, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.2	mrad	FE-Netznoten Nr. 19460 (X: 39.635, Y: 15.450, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.3	mrad	FE-Netznoten Nr. 5034 (X: 20.750, Y: 7.181, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
		60		
	Unendlich-Norm	1.135E+13		
Lastfall LF6 - Nutzlast				
	Summe Belastung in Richtung Z	1877.8	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1877.8	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	10745.70	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.48, Y:15.72, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-13759.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	2.0	mm	FE-Netznoten Nr. 19256 (X: 39.885, Y: 21.432, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	2.0	mm	FE-Netznoten Nr. 19256 (X: 39.885, Y: 21.432, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.3	mrad	FE-Netznoten Nr. 11084 (X: 38.635, Y: 29.442, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.3	mrad	FE-Netznoten Nr. 6418 (X: 20.753, Y: 21.447, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
		60		
	Unendlich-Norm	1.135E+13		
Lastfall LF7 - Last aus Decke über EG				
	Summe Belastung in Richtung Z	7269.2	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	7269.2	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	21635.70	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.48, Y:15.72, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	67641.30	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	5.4	mm	FE-Netznoten Nr. 70 (X: -0.150, Y: 16.920, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	5.4	mm	FE-Netznoten Nr. 70 (X: -0.150, Y: 16.920, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	1.6	mrad	FE-Netznoten Nr. 10400 (X: 31.928, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	1.3	mrad	FE-Netznoten Nr. 3567 (X: 4.430, Y: 17.740, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
		60		
	Unendlich-Norm	1.135E+13		
Lastfall LF8 - Wind in -Y				
	Summe Belastung in Richtung Z	0.0	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	0.0	kN	
	Resultierende der Reaktionen um X	-485.01	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.48, Y:15.72, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-614.01	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	0.8	mm	FE-Netznoten Nr. 19 (X: 39.885, Y: -1.250, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	0.8	mm	FE-Netznoten Nr. 19 (X: 39.885, Y: -1.250, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.3	mrad	FE-Netznoten Nr. 18723 (X: 31.185, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.4	mrad	FE-Netznoten Nr. 153 (X: 38.635, Y: 17.630, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
		60		
	Unendlich-Norm	1.135E+13		
Lastfall LF9 - Wind in +Y				
	Summe Belastung in Richtung Z	0.0	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	0.0	kN	
	Resultierende der Reaktionen um X	375.49	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.48, Y:15.72, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	582.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	-0.7	mm	FE-Netznoten Nr. 19 (X: 39.885, Y: -1.250, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	0.7	mm	FE-Netznoten Nr. 19 (X: 39.885, Y: -1.250, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	0.2	mrad	FE-Netznoten Nr. 18724 (X: 31.433, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.3	mrad	FE-Netznoten Nr. 153 (X: 38.635, Y: 17.630, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
		60		
	Unendlich-Norm	1.135E+13		
Lastkombination LK1 - Charakteristische Werte				
	Summe Belastung in Richtung Z	39835.8	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	39835.8	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	20968.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.5, Y:15.7, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	76766.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	13.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 18 (X: 0.000, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	13.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 18 (X: 0.000, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	2.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 8760 (X: 3.959, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	2.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 8437 (X: 0.000, Y: 29.505, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
		60		
	Unendlich-Norm	1.135E+13		
Lastkombination LK4 - Lasten für Fundamente				
	Summe Belastung in Richtung Z	39835.8	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	39835.8	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	20483.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.5, Y:15.7, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	76152.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	13.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 18 (X: 0.000, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	13.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 18 (X: 0.000, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	2.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 8760 (X: 3.959, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	2.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 8437 (X: 0.000, Y: 29.505, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
		60		
	Unendlich-Norm	1.135E+13		
Lastkombination LK5 - Lasten für Fundamente				
	Summe Belastung in Richtung Z	39835.8	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	39835.8	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	21344.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.5, Y:15.7, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	77348.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	13.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 18 (X: 0.000, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	13.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 18 (X: 0.000, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	2.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 8760 (X: 3.959, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	2.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 8437 (X: 0.000, Y: 29.505, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
		60		
	Unendlich-Norm	1.135E+13		
Lastkombination LK10 - nur Verkehrslasten				
	Summe Belastung in Richtung Z	9684.3	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	9684.3	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	5355.9	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.5, Y:15.7, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	16246.8	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	2.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 19299 (X: 39.885, Y: 10.714, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	2.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 19299 (X: 39.885, Y: 10.714, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	0.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 10394 (X: 31.183, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.3	mrad	FE-Netzknoten Nr. 11386 (X: 37.352, Y: 14.005, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Unendlich-Norm	60 1.135E+13		
Lastkombination LK11 - Ständige Last				
	Summe Belastung in Richtung Z	30151.5	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	30151.5	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	15613.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.5, Y:15.7, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	60519.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	10.9	mm	FE-Netzknoten Nr. 18 (X: 0.000, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	10.9	mm	FE-Netzknoten Nr. 18 (X: 0.000, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	1.9	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 8760 (X: 3.959, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	1.8	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 8437 (X: 0.000, Y: 29.505, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
	Unendlich-Norm	60 1.135E+13		
Lastkombination LK20 - minimale Lasten				
	Summe Belastung in Richtung Z	26954.6	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	26954.6	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	12783.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:23.5, Y:15.7, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	51855.4	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	9.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 18 (X: 0.000, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	9.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 18 (X: 0.000, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	1.7	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 8760 (X: 3.959, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	-1.7	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 153 (X: 38.635, Y: 17.630, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	5.674E+12		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.334E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.745E+5252		
	Unendlich-Norm	60 1.135E+13		
Gesamt				
	Max. Verschiebung in Z	13.0	mm	LK5, FE-Netzknoten Nr. 18 (X: 0.000, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	13.0	mm	LK5, FE-Netzknoten Nr. 18 (X: 0.000, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	2.2	mrاد	LK1, FE-Netzknoten Nr. 8760 (X: 3.959, Y: 32.310, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	2.0	mrاد	LK5, FE-Netzknoten Nr. 8437 (X: 0.000, Y: 29.505, Z: 0.000 m)
	Sonstige Einstellungen:			
	Anzahl 1D-Finite-Elemente	0		
	Anzahl 2D-Finite-Elemente	19646		
	Anzahl 3D-Finite-Elemente	0		
	Anzahl FE-Netzknoten	19951		
	Anzahl der Gleichungen	59853		
	Maximale Anzahl Iterationen	100		
	Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	10		
	Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
	Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	10		
	Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse	0		
	Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson	5	%	
	Optionen:			
	Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Die eingestellten Steifigkeitsänderungen aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls für nichtlineares Modell erfordert	<input type="checkbox"/>		
	Lösungsmethode für das Gleichungssystem	Gerade		
	Platten-Biegetheorie	Mindlin		
	Solver-Version	64-bit		
	Genauigkeit und Toleranz:			
	Standardeinstellung ändern	<input type="checkbox"/>		

Projekt: S-4350

Sporthalle CJD Erfurt

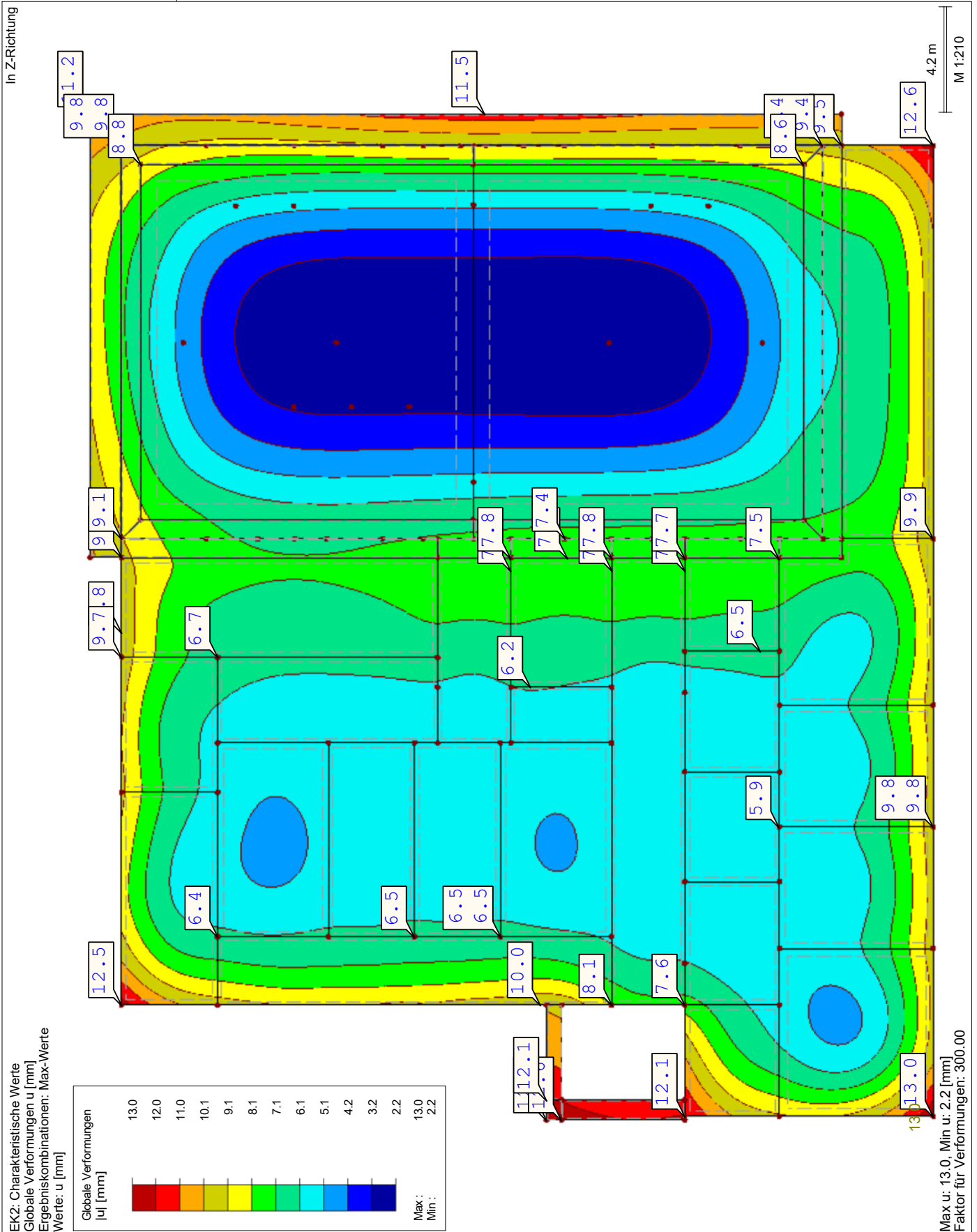
Modell: BP - LP4

Bodenplatte

Datum:

17.06.2024

■ GLOBALE VERFORMUNGEN u



Projekt: S-4350

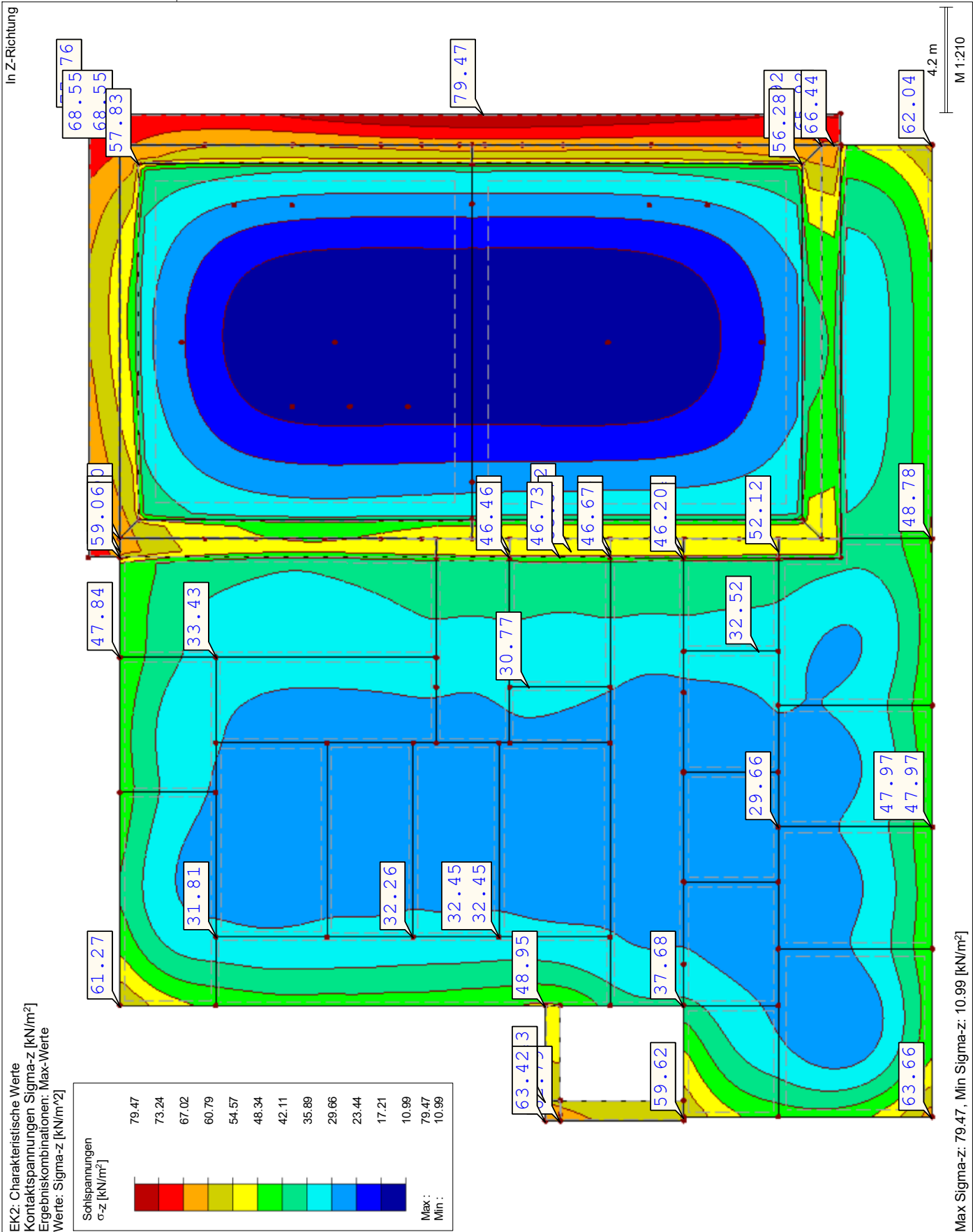
Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ SOHLSPANNUNGEN σ_z



Projekt: S-4350

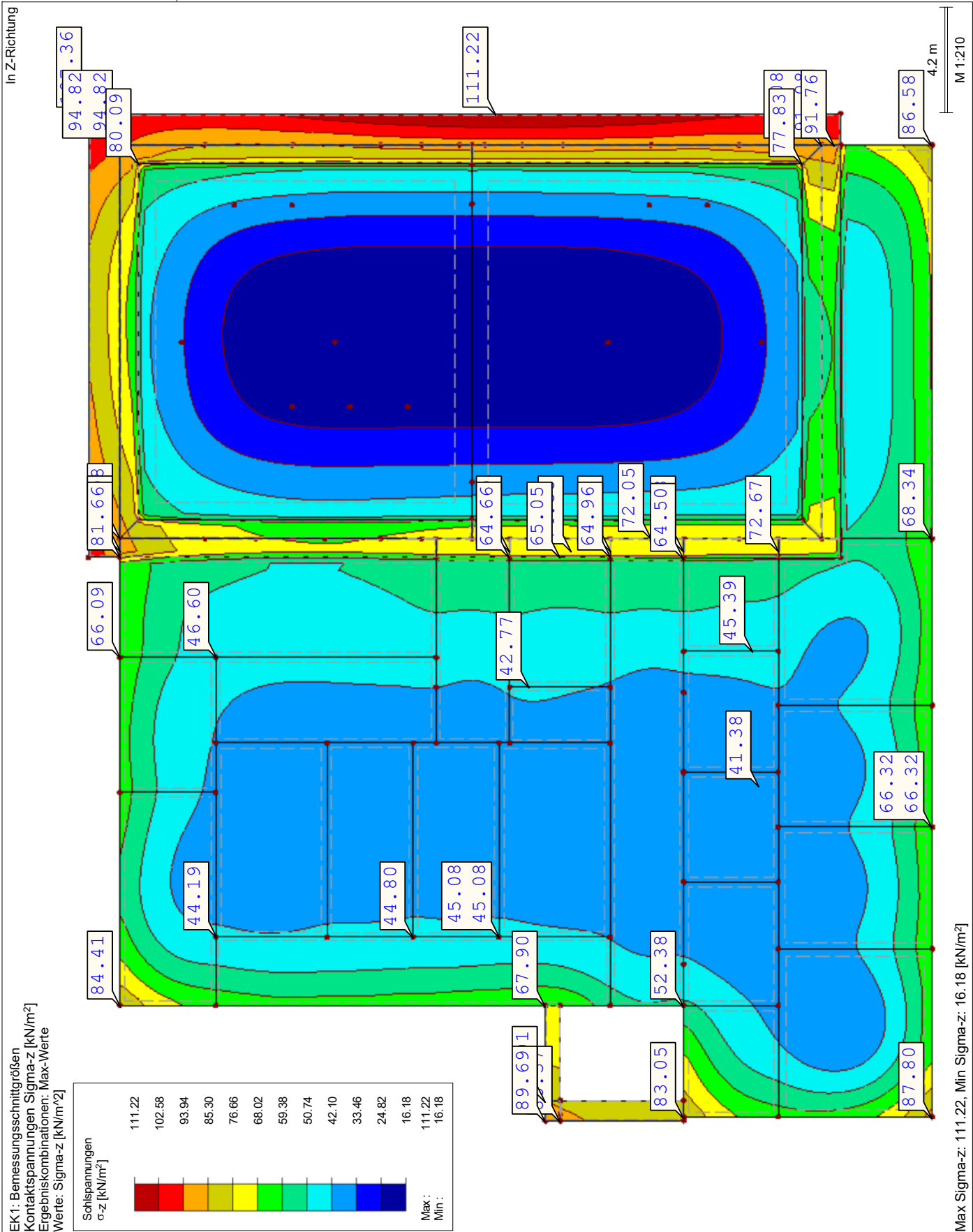
Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ SOHLSPANNUNGEN σ_z



Projekt: S-4350

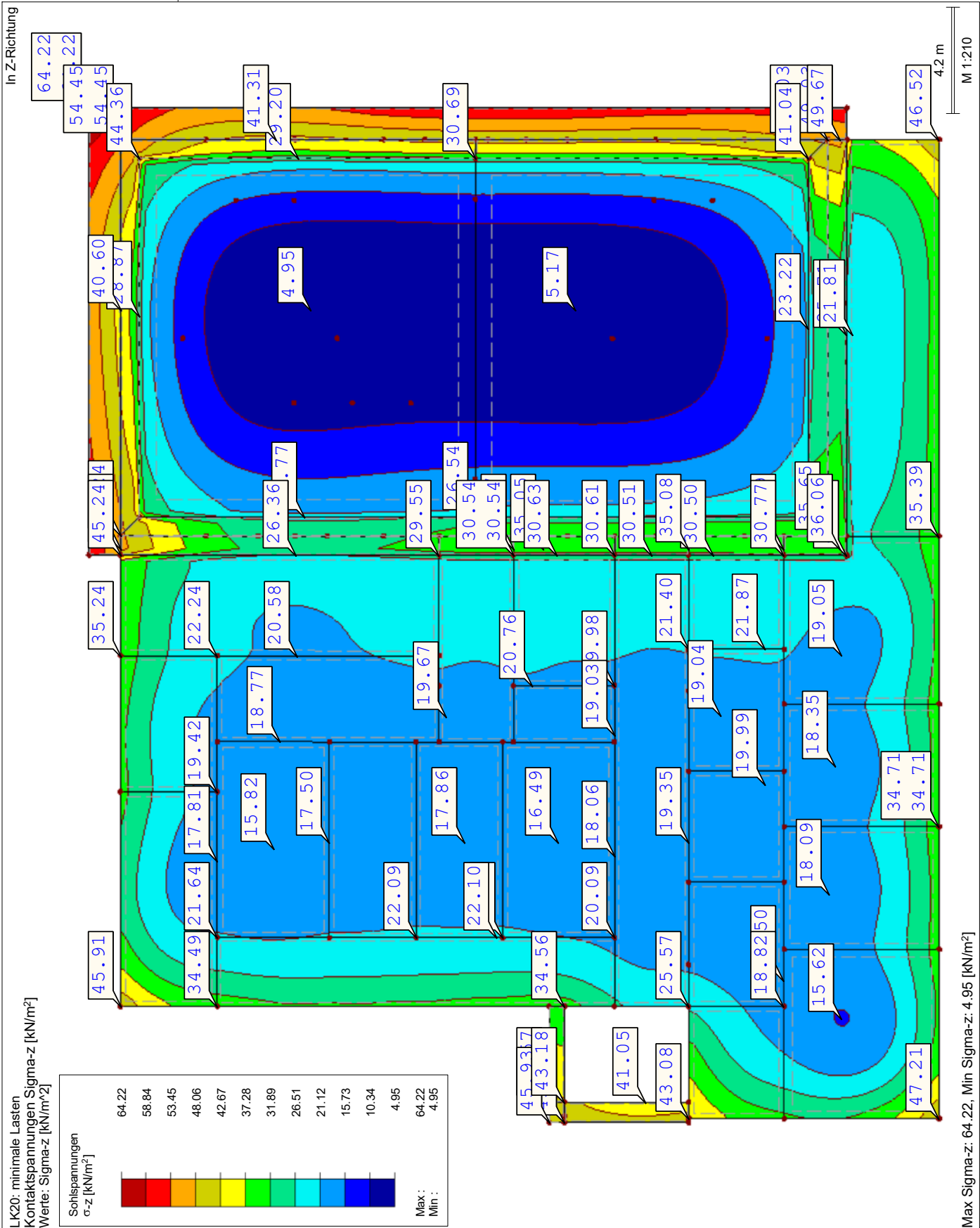
Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ SOHLSPANNUNGEN σ_z



auch mit den minimalen Lasten treten keine abhebende Kräfte in der Bodenplatte auf

RF-BETON Flächen
FA1
Stahlbeton-Bemessung

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum:

17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

1.1 BASISANGABEN

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

TRAGFÄHIGKEIT

Zu bemessende Ergebniskombination:

EK1

Bemessungsschnittgrößen
Ständig und vorübergehend

Definition der vorhandenen Zusatzbewehrung

Automatische Anordnung nach Vorgaben in Maske 1.4

DETAILEINSTELLUNGEN

Nachweisverfahren für Bewehrungsumhüllende

Gemischte

Ansatz von Schnittgrößen ohne Rippenanteil

☐

Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise

Lastkombination:

Charakteristisch mit Direktlast

Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_3 \cdot f_{yk}$

Charakteristisch mit Zwangsverformung

Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_4 \cdot f_{yk}$

Häufig

Nachweise: w_k

Quasi-ständig

Nachweise: $k_2 \cdot f_{ck}$, w_k , u_l

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Beton-Festigkeitsklasse	Materialbezeichnung Stahl-Bezeichnung	Kommentar
1	Beton C25/30	B 500 S (A)	

1.2.1 MATERIALKENNWERTE

Material Nr.	Bezeichnung	Symbol	Größe	Einheit
1	Beton-Festigkeitsklasse: Beton C25/30			
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	25.00	N/mm ²
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.05}$	1.80	N/mm ²
	Charakteristische für nichtlineare Berechnungen			
	Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm}	31000.00	N/mm ²
	Mittelwert der Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	33.00	N/mm ²
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.60	N/mm ²
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c1}	-2.100	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{c1u}	-3.500	‰
	Schubmodul	G	12916.70	N/mm ²
	Querdehnzahl	ν	0.200	-
	Charakteristische Dehnungen für Parabel-Rechteck-Diagramm			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c2}	-2.000	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{cu2}	-3.500	‰
	Exponent der Parabel	n	2.000	-
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m ³
	Betonstahl: B 500 S (A)			
	Elastizitätsmodul	E_s	200000.00	N/mm ²
	Mittelwert der Streckgrenze	f_{ym}	550.00	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	f_{yk}	500.00	N/mm ²
	Mittelwert der Zugfestigkeit	f_{tm}	551.25	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	f_{tk}	525.00	N/mm ²
	Stahldehnung unter Höchstlast	ϵ_{uk}	25.000	‰

1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	Dicke [cm]	Anmer- kungen	Kommentar
1	1	Konstant	25.00		
2	1	Konstant	25.00		
3	1	Konstant	25.00		
4	1	Konstant	25.00		
5	1	Konstant	25.00		
6	1	Konstant	25.00		
7	1	Konstant	25.00		
8	1	Konstant	25.00		
9	1	Konstant	25.00		
10	1	Konstant	25.00		
11	1	Konstant	25.00		
12	1	Konstant	25.00		
13	1	Konstant	25.00		
14	1	Konstant	25.00		
15	1	Konstant	25.00		
16	1	Konstant	25.00		
17	1	Konstant	25.00		
18	1	Konstant	25.00		
19	1	Konstant	25.00		

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ 1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	Dicke [cm]	Anmer- kungen	Kommentar
20	1	Konstant	25.00		
21	1	Konstant	25.00		
22	1	Konstant	25.00		
23	1	Konstant	25.00		
30	1	Konstant	30.00		
31	1	Konstant	30.00		
40	1	Konstant	80.00		
41	1	Konstant	80.00		
42	1	Konstant	80.00		
43	1	Konstant	80.00		
44	1	Konstant	80.00		
45	1	Konstant	80.00		
46	1	Konstant	80.00		
47	1	Konstant	85.00		
48	1	Konstant	85.00		
49	1	Konstant	85.00		
50	1	Konstant	85.00		
51	1	Konstant	85.00		
52	1	Konstant	85.00		
60	1	Konstant	55.00		
61	1	Konstant	55.00		
70	1	Konstant	55.00		
71	1	Konstant	55.00		
72	1	Konstant	55.00		

Projekt: S-4350	Modell: BP - LP4	Datum: 17.06.2024
Sporthalle CJD Erfurt	Bodenplatte	

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1 - BP-ANBAU

Angewendet auf Flächen:	1-23,70-72
BEWEHRUNGSGRAD	
Mindest-Querbewehrung	20.0 %
Mindest-Bewehrung generell	0.0 %
Mindest-Druckbewehrung	0.0 %
Mindest-Zugbewehrung	0.0 %
Maximaler Bewehrungsgrad	4.0 %
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0.0 %
Betondeckung nach Norm	<input type="checkbox"/>
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achismaßdeckungen	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 1.00, ds-2: 1.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	As-1,-z (oben): 5.00, As-2,-z (oben): 5.00 cm²/m
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achismaßdeckungen	d-1: 4.50, d-2: 5.50 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 1.00, ds-2: 1.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	As-1,+z (unten): 5.00, As-2,+z (unten): 5.00 cm²/m
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achismaßdeckungen	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 1.00, ds-2: 1.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achismaßdeckungen	d-1: 4.50, d-2: 5.50 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 1.00, ds-2: 1.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
LÄNGSBEWehrUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS	
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung) pro	
Bewehrungsrichtung.	
EINSTELLUNGEN ZU DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	
Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1	<input checked="" type="checkbox"/>
Richtung der Mindestbewehrung	
Bewehrungsrichtung mit der Hauptzugkraft im betrachteten Element(As,min auf Ober- (z) oder Unterseite (+z)):	<input checked="" type="checkbox"/>
Mindestschubbewehrung	<input checked="" type="checkbox"/>
Verhältnis b/h	> 5
Begrenzung der Druckzone	<input checked="" type="checkbox"/>
Veränderliche Druckstrebenneigung - Min	18.434 °
Veränderliche Druckstrebenneigung - Max	45.000 °
Teilsicherheitsbeiwert γs	ST+V 1.15, AU 1.00, GZG 1.00
Teilsicherheitsbeiwert γc	ST+V 1.50, AU 1.30, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-cc	ST+V 0.85, AU 0.85, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-ct	GZG 1.00
Druckbewehrung	Zulässig mit Warnung

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 2 - BP-HALLE

Angewendet auf Flächen:	30,31,40-52,60,61
BEWEHRUNGSGRAD	

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 2 - BP-HALLE

Mindest-Querbewehrung	20.0 %
Mindest-Bewehrung generell	0.0 %
Mindest-Druckbewehrung	0.0 %
Mindest-Zugbewehrung	0.0 %
Maximaler Bewehrungsgrad	4.0 %
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0.0 %
Betondeckung nach Norm	<input type="checkbox"/>
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 3.50, d-2: 4.50 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 1.00, ds-2: 1.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	As-1,-z (oben): 7.50, As-2,-z (oben): 7.50 cm²/m
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 5.00, d-2: 6.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 1.00, ds-2: 1.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	As-1,+z (unten): 7.50, As-2,+z (unten): 7.50 cm²/m
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 3.50, d-2: 4.50 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 1.00, ds-2: 1.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 5.00, d-2: 6.00 cm
Stabdurchmesser	ds-1: 1.00, ds-2: 1.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
LÄNGSBEWehrUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS	
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung) pro Bewehrungsrichtung.	
EINSTELLUNGEN ZU DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	
Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1	<input checked="" type="checkbox"/>
Richtung der Mindestbewehrung	
Bewehrungsrichtung mit der Hauptzugkraft im betrachteten Element(As,min auf Ober- (z) oder Unterseite (+z)):	<input checked="" type="checkbox"/>
Mindestschubbewehrung	<input checked="" type="checkbox"/>
Verhältnis b/h	> 5
Begrenzung der Druckzone	<input checked="" type="checkbox"/>
Veränderliche Druckstrebenneigung - Min	18.434 °
Veränderliche Druckstrebenneigung - Max	45.000 °
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	ST+V 1.15, AU 1.00, GZG 1.00
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	ST+V 1.50, AU 1.30, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-cc	ST+V 0.85, AU 0.85, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-ct	GZG 1.00
Druckbewehrung	Zulässig mit Warnung

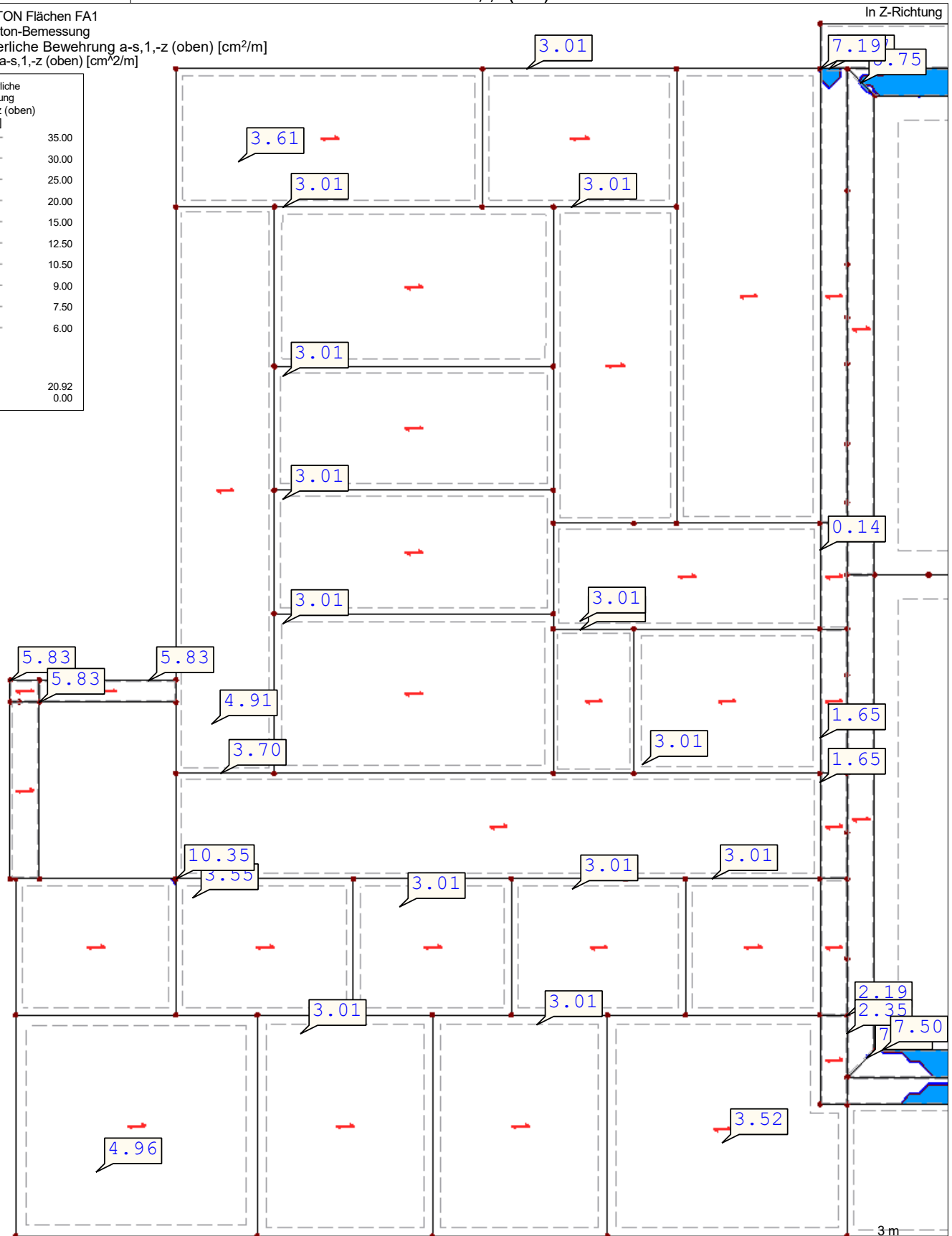
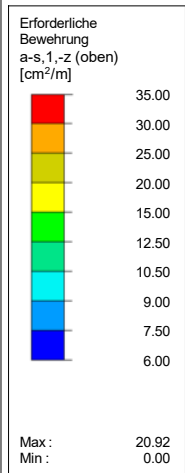
■ **ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1-z}$ (oben)**

RF-BETON Flächen FA1

Stahlbeton-Bemessung

Erforderliche Bewehrung a-s,1,-z (oben) [cm²/m]

Werte: a-s,1,-z (oben) [cm²/m]



Max a-s,1,-z (oben): 20.92, Min a-s,1,-z (oben): 0.00 [cm²/m]

M 1:150

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum:

17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

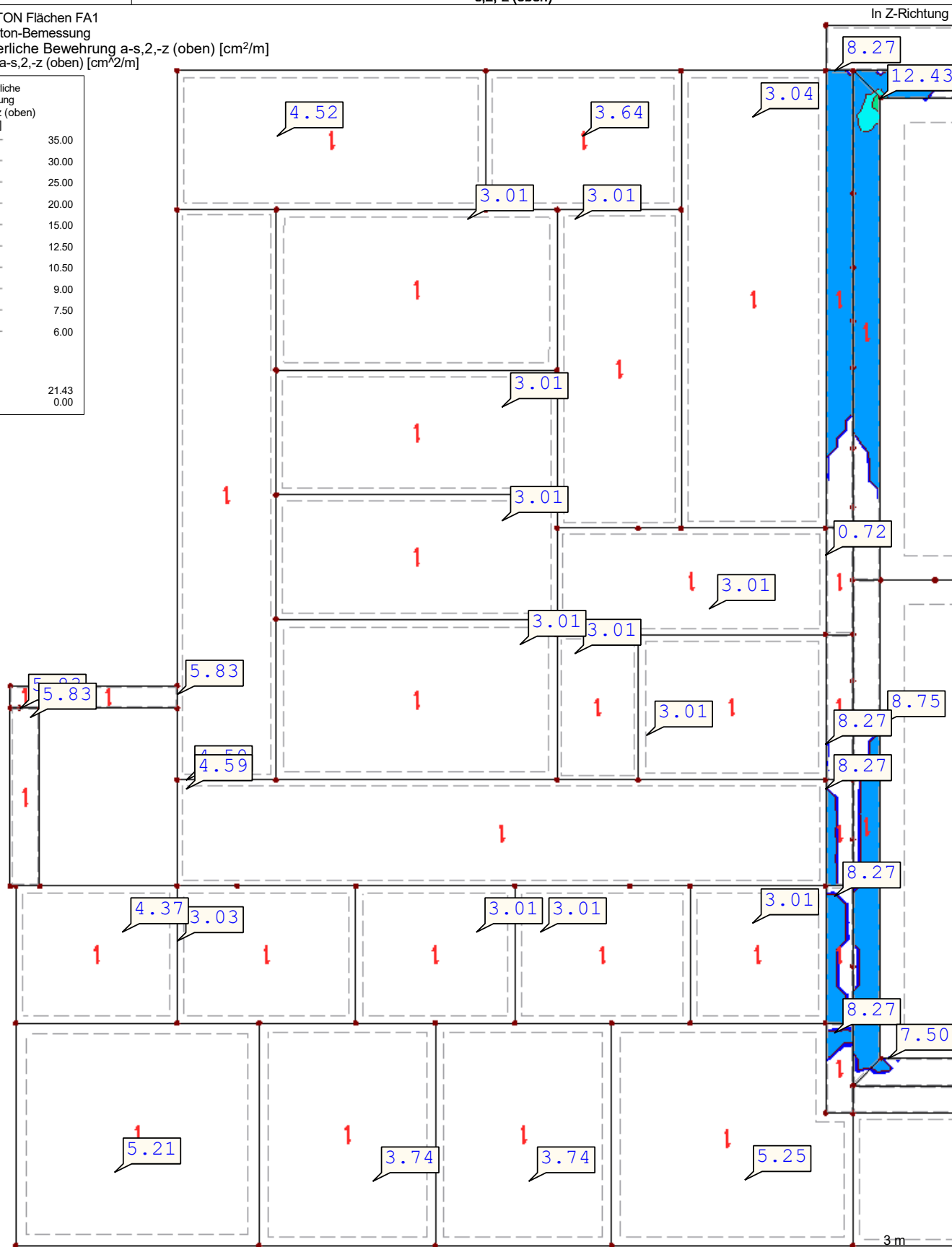
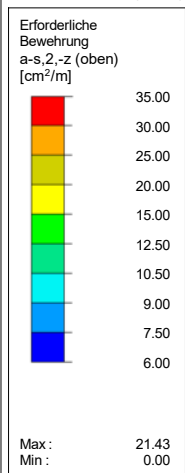
■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,-z}$ (oben)

RF-BETON Flächen FA1

Stahlbeton-Bemessung

Erforderliche Bewehrung $a_{s,2,-z}$ (oben) [cm^2/m]

Werte: $a_{s,2,-z}$ (oben) [cm^2/m]



Max $a_{s,2,-z}$ (oben): 21.43, Min $a_{s,2,-z}$ (oben): 0.00 [cm^2/m]

Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

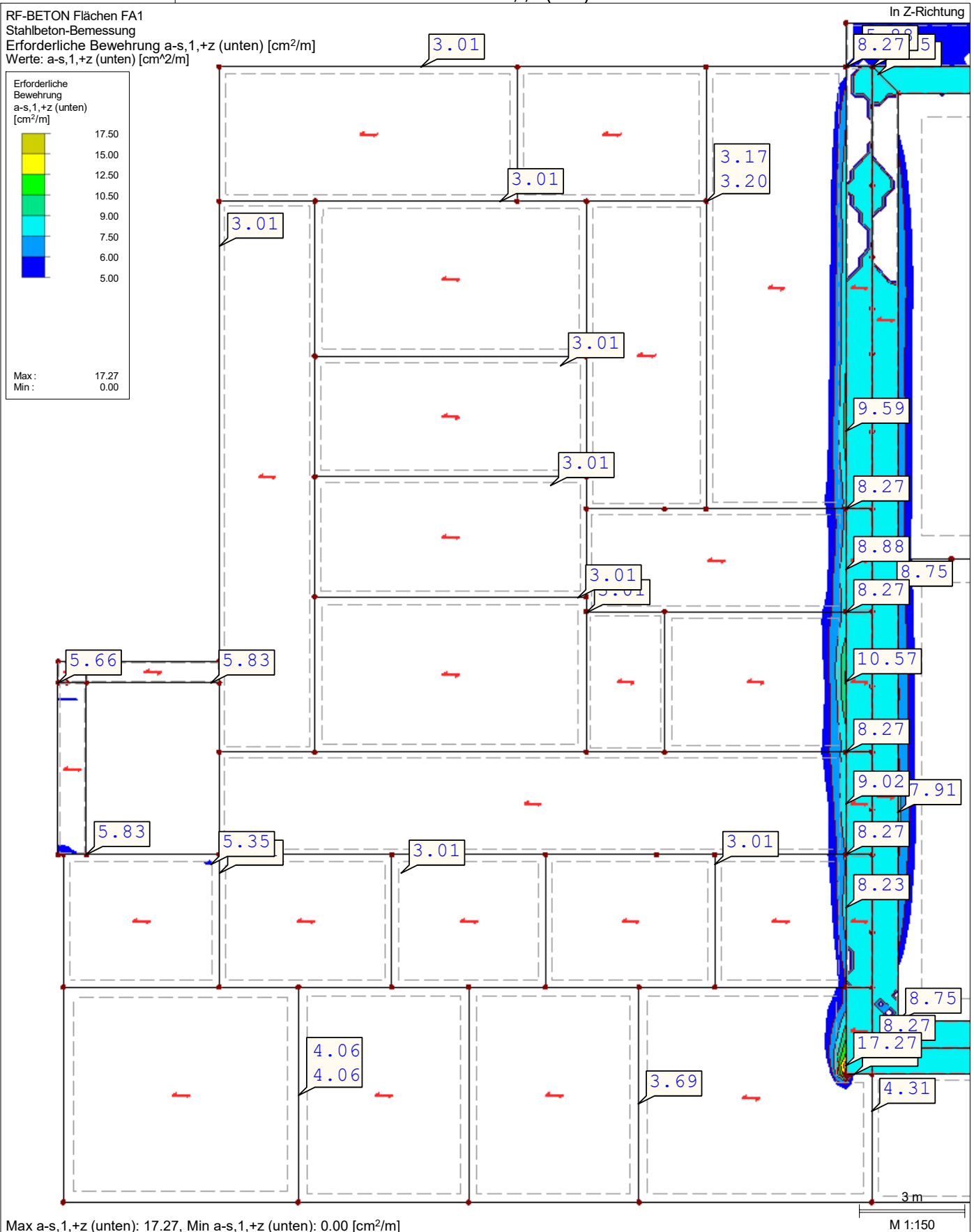
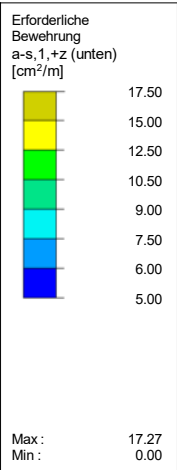
■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,+z}$ (unten)

RF-BETON Flächen FA1

Stahlbeton-Bemessung

Erforderliche Bewehrung a-s,1,+z (unten) [cm²/m]

Werte: a-s,1,+z (unten) [cm^2/m]



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

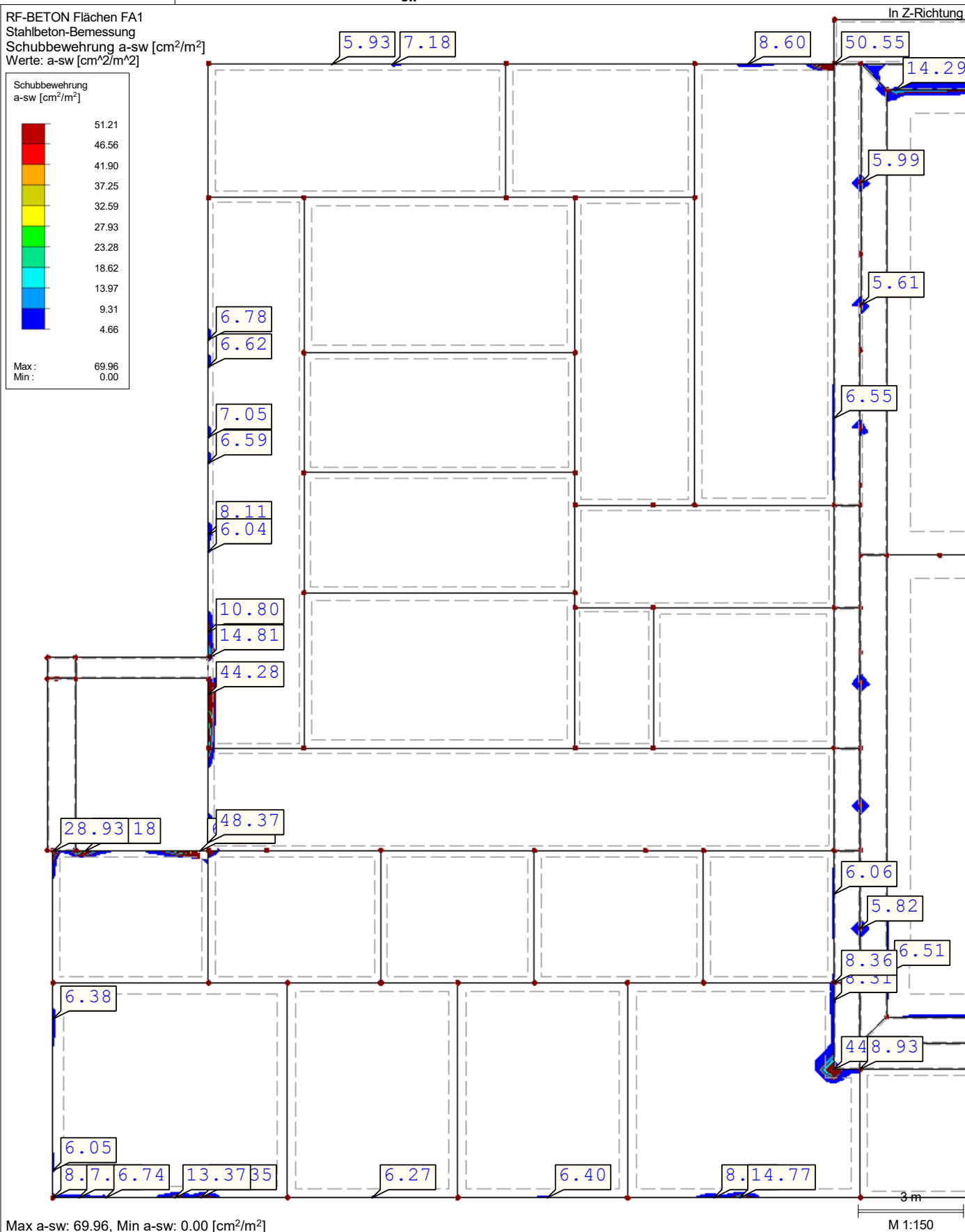
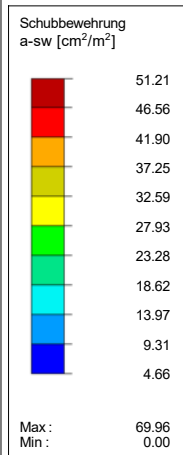
Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ SCHUBBEWEHRUNG a_{sw}

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Schubbewehrung a_{sw} [cm^2/m^2]
Werte: a_{sw} [cm^2/m^2]



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

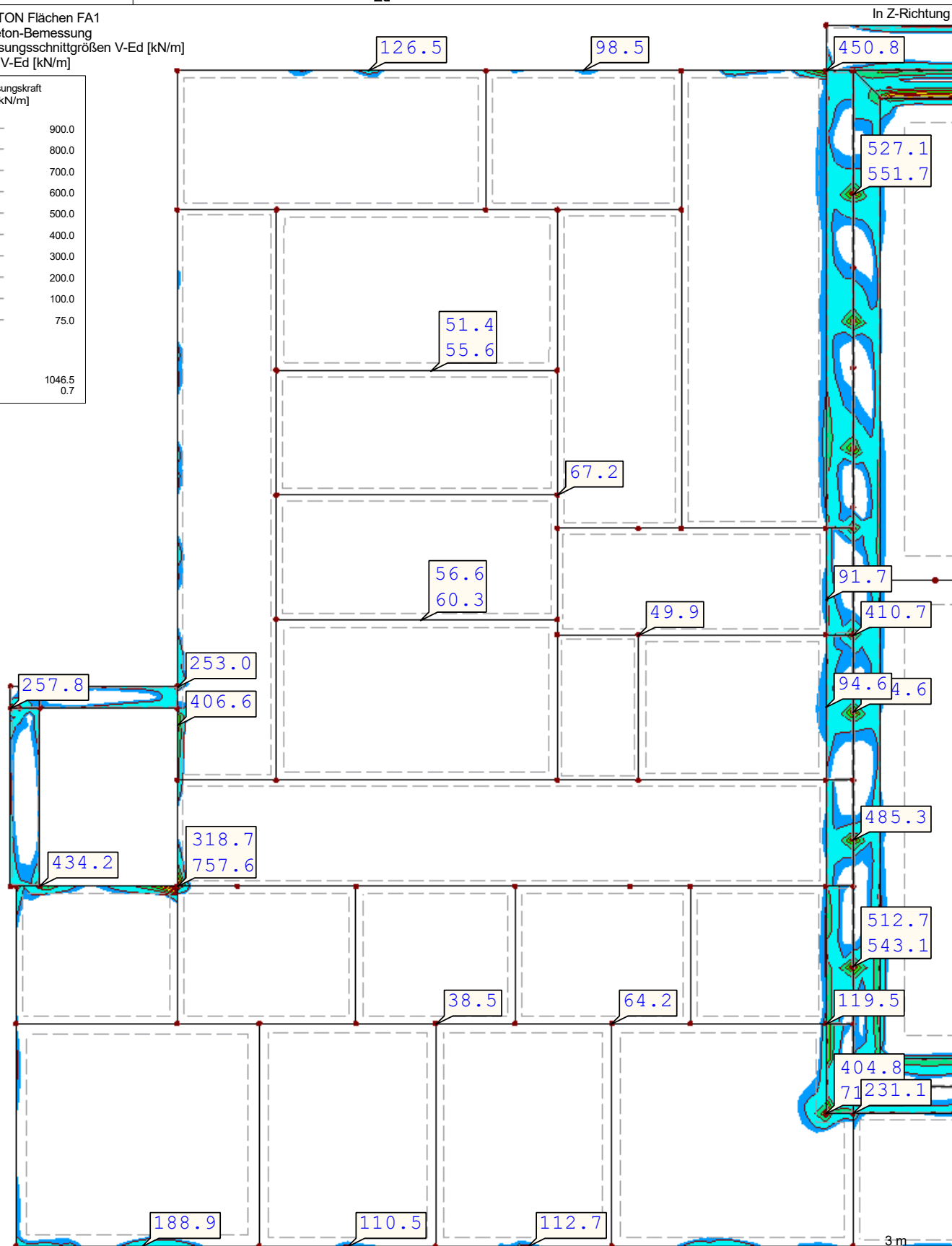
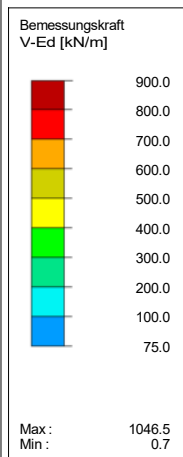
BEMESSUNGSKRAFT V_{Ed}

RF-BETON Flächen FA1

Stahlbeton-Bemessung

Bemessungsschnittgrößen V_{Ed} [kN/m]

Werte: V_{Ed} [kN/m]



Max V_{Ed} : 1046.5, Min V_{Ed} : 0.7 [kN/m]

M 1:150

Projekt: S-4350

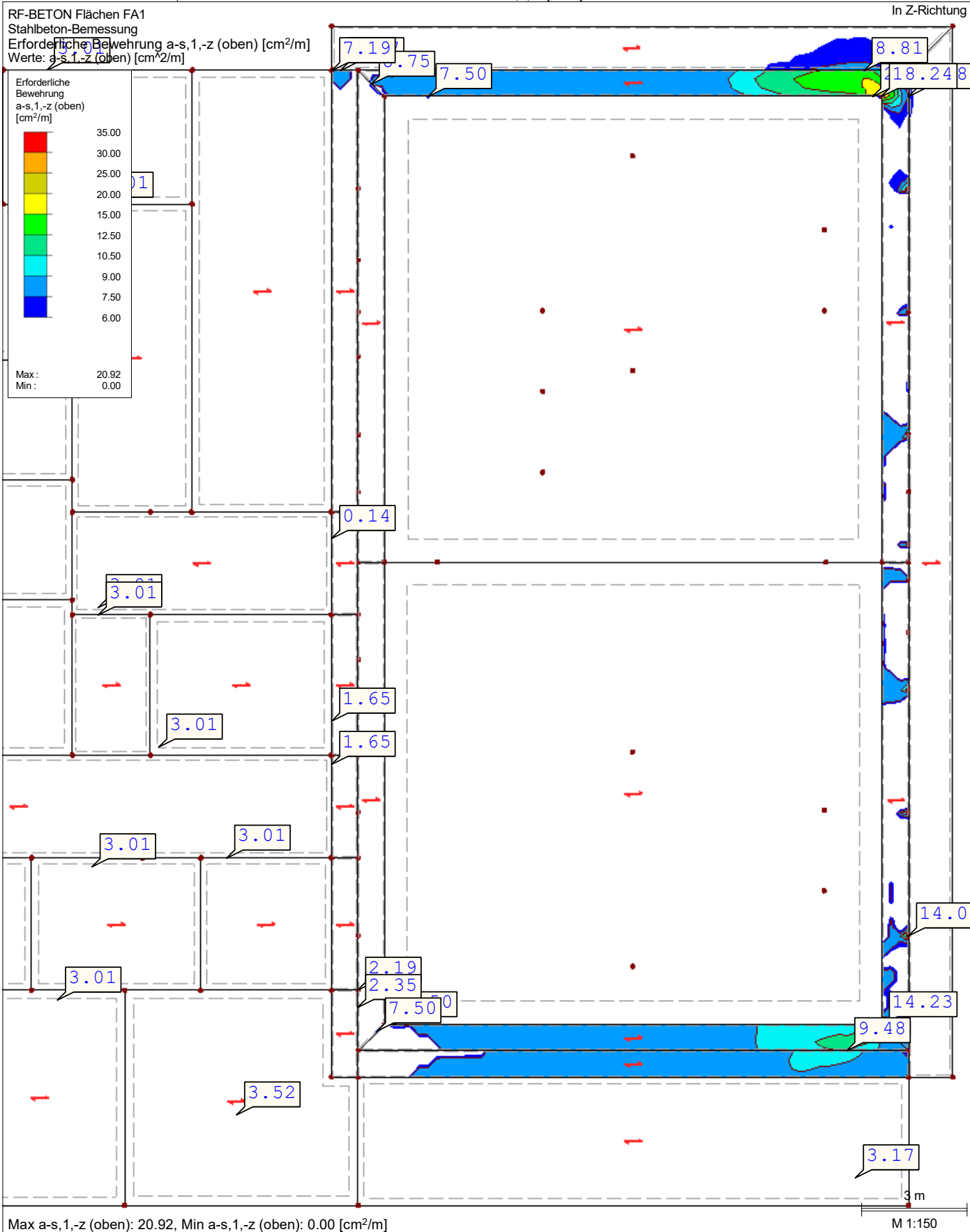
Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,-z}$ (oben)



Projekt: S-4350

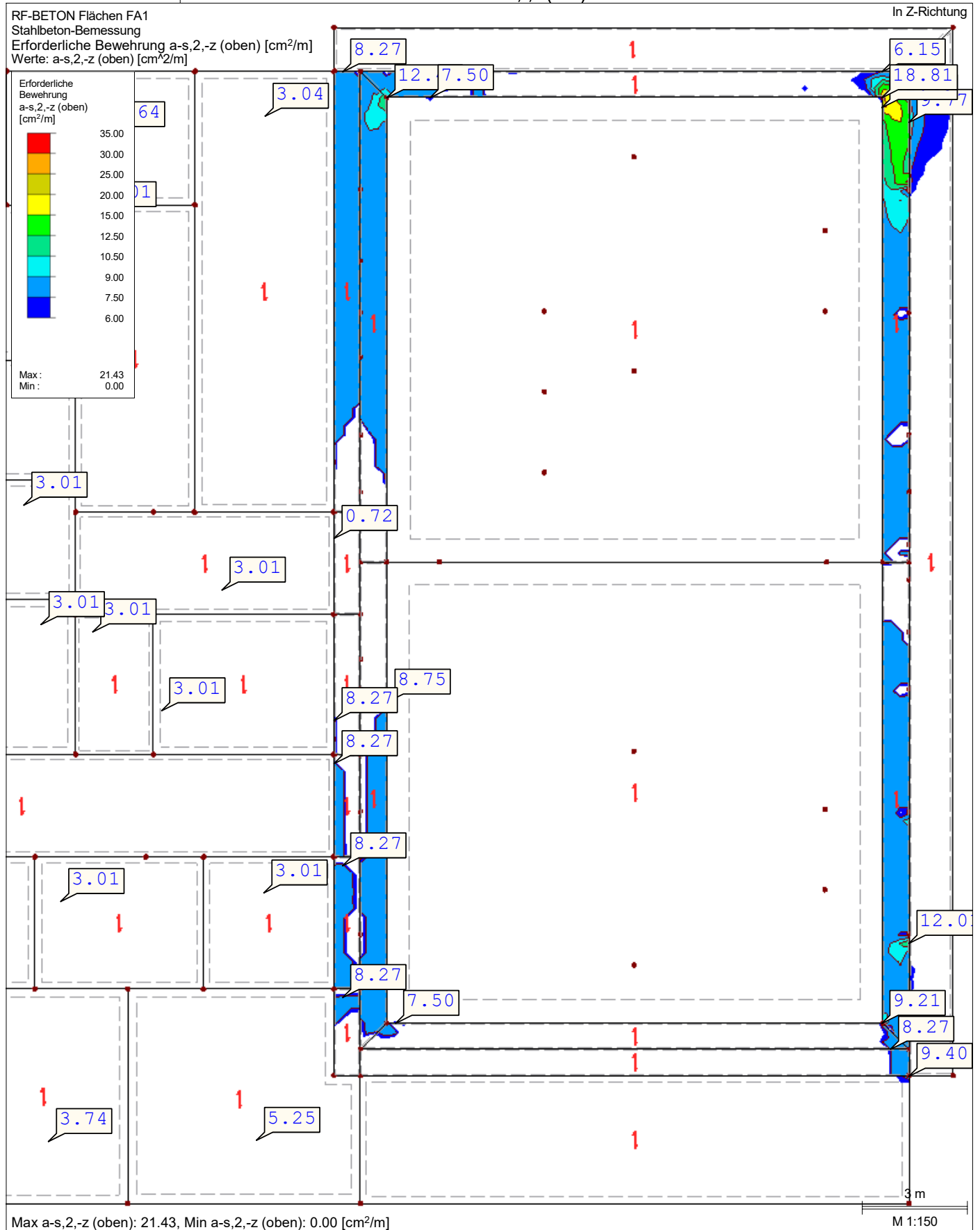
Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,-z}$ (oben)



Projekt: S-4350

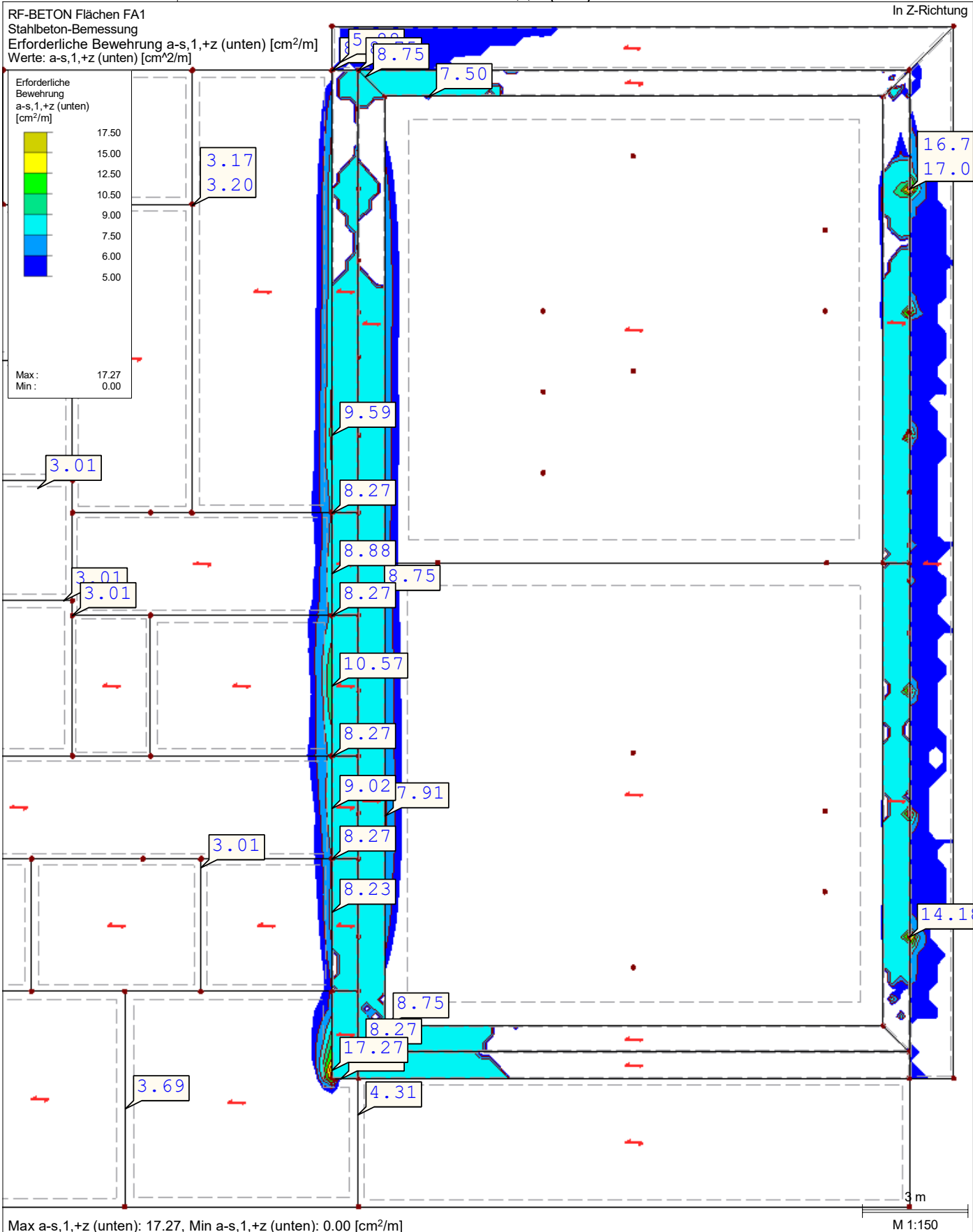
Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,+z}$ (unten)



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum:

17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,+z}$ (unten)

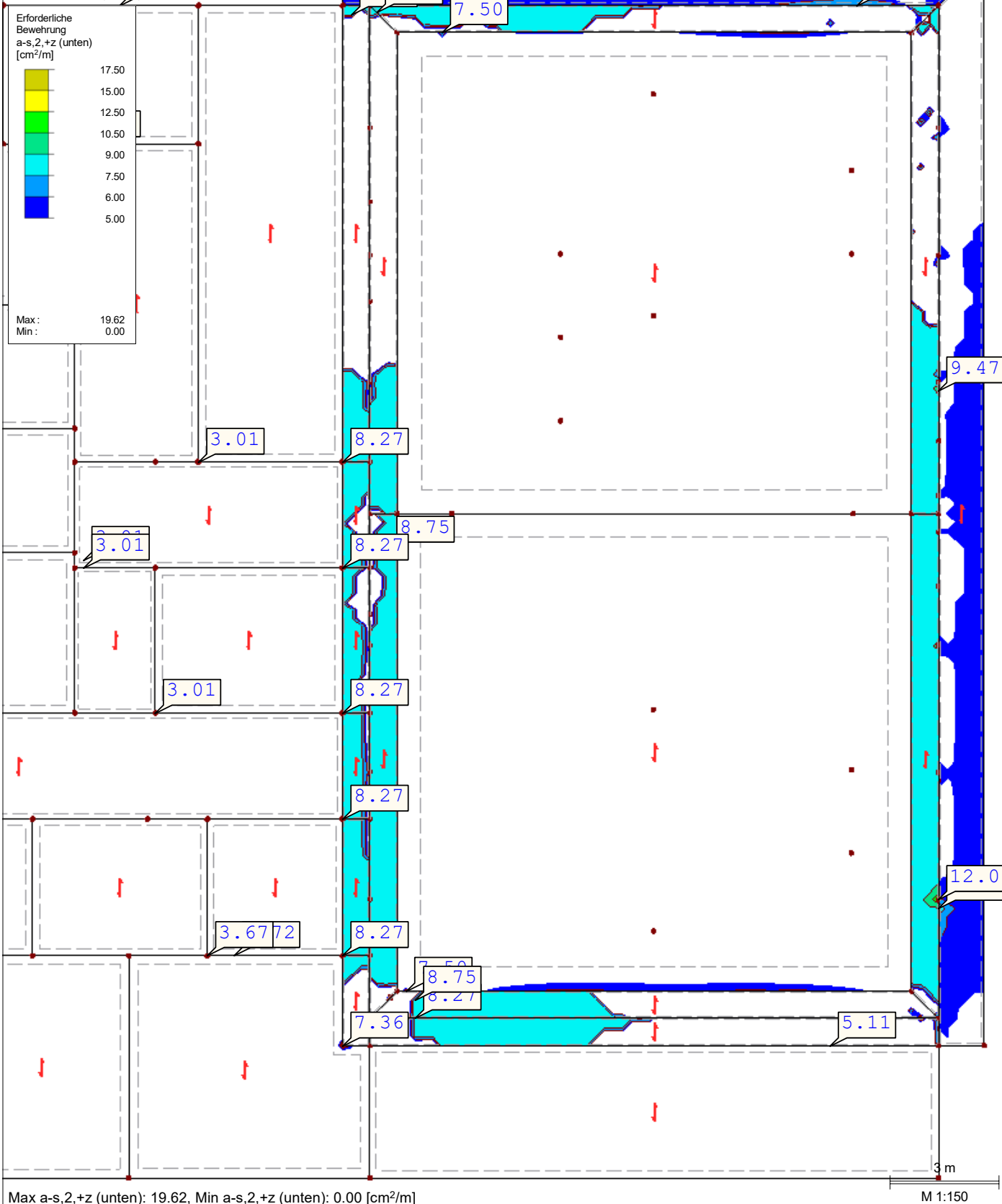
RF-BETON Flächen FA1

Stahlbeton-Bemessung

Erforderliche Bewehrung $a_{s,2,+z}$ (unten) [cm²/m]

Werte: $a_{s,2,+z}$ (unten) [cm²/m]

In Z-Richtung



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

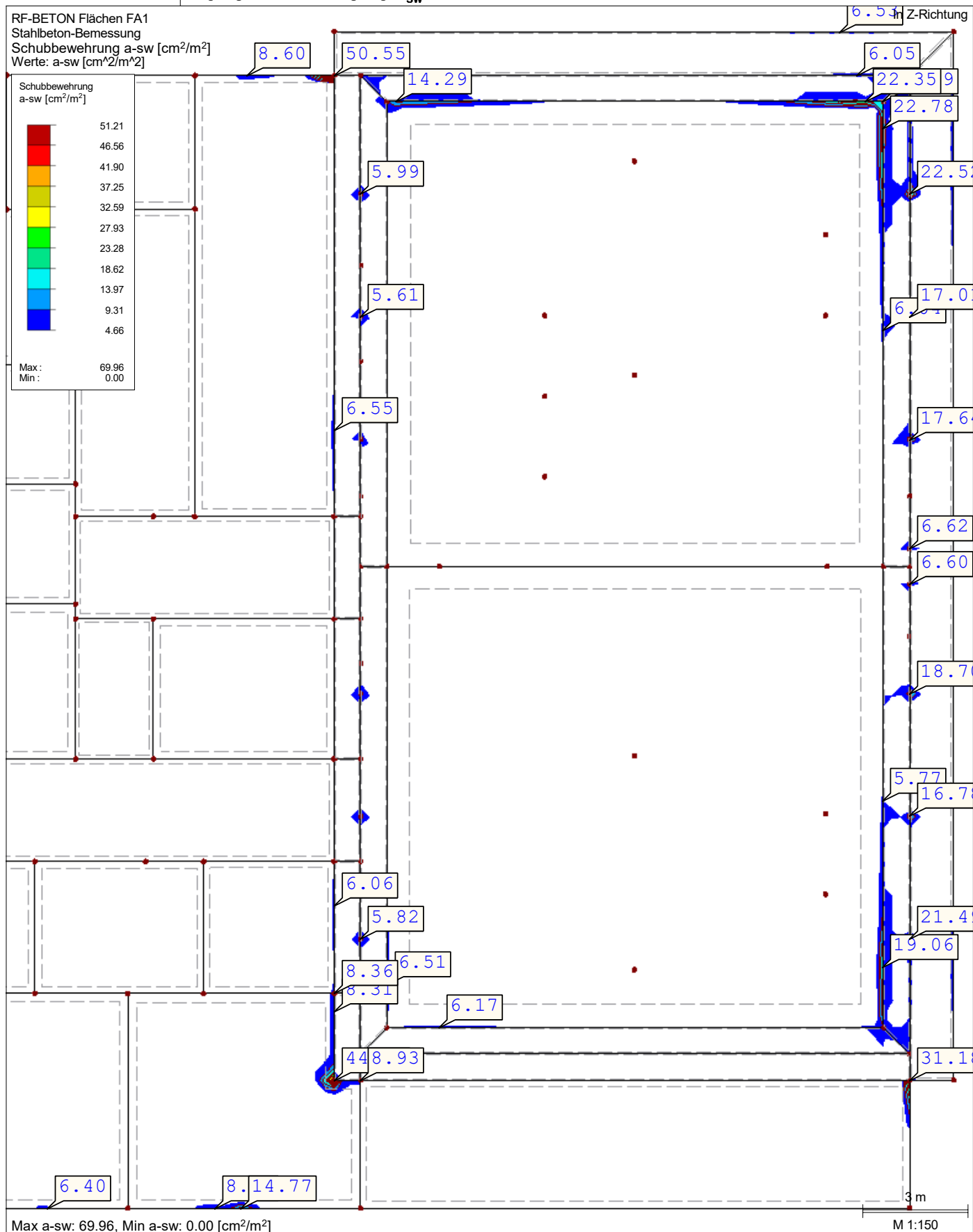
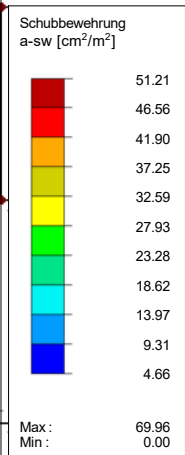
Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ SCHUBBEWEHRUNG a_{sw}

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Schubbewehrung a_{sw} [cm^2/m^2]
Werte: a_{sw} [cm^2/m^2]



Projekt: S-4350

Modell: BP - LP4

Datum: 17.06.2024

Sporthalle CJD Erfurt

Bodenplatte

■ BEMESSUNGSKRAFT V_{Ed}

