PICHLER INGENIEURE GmbH
BERATENDE INGENIEURE TRAGWERKSPLANUNG

NEUBAU 2-FELD SPORTHALLE
AN DER OBERSCHULE PHILIPP HACKERT
GEORG-DREKE-RING 58 IN D - 17291 PRENZLAU

STATISCHE BERECHNUNG

BAUHERR:
Landkreis Uckermark
Amt für Bau und Liegenschaften
Karl-Marx-Straße 1
D - 17291 Prenzlau

ARCHITEKT:
Projektbüro Dörner + Partner GmbH
Architekten_Ingenieure
Bahnhofstraße 7
D - 16227 Eberswalde

TRAGWERKSPLANUNG:
PICHLER Ingenieure GmbH
Beratende Ingenieure
Alt-Moabit 62-63
D - 10555 Berlin
T +49 30 884596-0
E berlin@pichleringenieure.de
www.pichleringenieure.de

AUFGESTELLT:
16. Mai 2025



REVISIONSVERZEICHNIS

Datum	**Seiten**	
16.05.2025	1 bis 3 01-1 bis 01-16 02-1 bis 02-26 03-1 bis 03-39 04-1 bis 04-43 05-1 bis 05-75 06-1 bis 06-47 07-1 bis 07-178 08-1 bis 08-52	(Deckblatt, Revision, Inhalt) (01 - Vorbemerkung) (02 - Lastannahmen) (03 - Gebäudeaussteifung/Lastabtrag) (04 - Bemessung Decke ü. Halle) (05 - Bemessung Decke ü. Sozialtrakt) (06 - Bemessung Gründung) (07 - Bemessung Stützen) (08 - Bemessung Wände)
	Positionspläne: SHP_GP_GR_FU_01_- SHP_GP_GR_00_01_- SHP_GP_GR_01_01_- SHP_GP_SN_--_01_- SHP_GP_SN_--_02_- SHP_GP_VI_--_01_-	
28.11.2025	**Austauschseiten:** 2a, 02-4a, 04-3a-8a, 04-31a-36a, 04-38a-42a, 04-43a, 05-2a, 05-6a-20a, 05-30a-34a, 05-37a-61a, 05-64a-69a, 05-74a-75a, 08-5a **Ergänzungsseiten:** 04-8.1-14, 04-36.1-17, 04-42.1-3, 04-42.1-42.3, 04-44-51, 05-14.1-4, 05-29.1-5, 05-37.1, 05-44.1-3, 05-61a, 05-68.1-18, 08-53-69 **Schalpläne:** SHP_SP_GR_FU_01_b SHP_SP_GR_00_01_b SHP_SP_GR_01_01_b SHP_SP_SN_--_01_b SHP_SP_SN_--_02_b SHP_SP_SN_--_03_b SHP_SP_VI_--_01_a SHP_SP_VI_--_02_a **Detailpläne:** SHP_SP_DE_--01_a SHP_SP_DE_--02_a	

INHALT

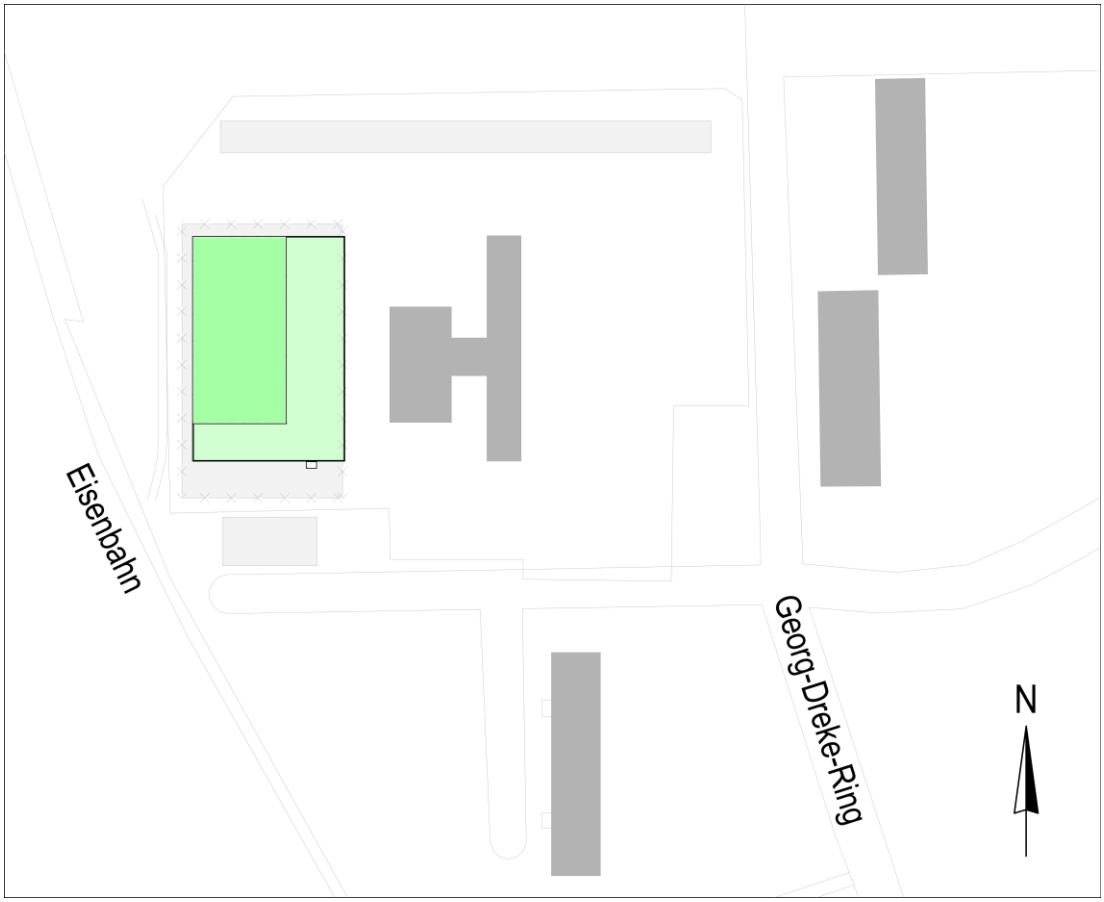
	ab Seite
01 - Vorbemerkung	01-1
02 - Lastannahmen	02-1
03 - Gebäudeaussteifung/Lastabtrag	03-1
04 - Bemessung Decke ü. Halle	04-1
05 - Bemessung Decke ü. Sozialtrakt	05-1
06 - Bemessung Gründung	06-1
07 - Bemessung Stützen	07-1
08 - Bemessung Wände	08-1

Kapitel 01

Vorbemerkung

ZWECK UND ZIEL

Der Landkreis Uckermark plant den Neubau einer 2-Feld Sporthalle für die Nutzung durch das OSZ Uckermark am Georg-Derke-Ring 58 in Prenzlau.



Lageplan des Neubaus und der Bestandsgebäude

In diesem Zusammenhang wurde die PICHLER Ingenieure GmbH durch das als Generalplaner tätige Projektbüro Dörner + Partner GmbH mit den Grundleistungen der Fachplanung Tragwerksplanung in den Leistungsphasen 1 bis 6 gemäß HOAI 2021 in Verbindung mit Anlage 14, Ziffer 14.1 unterbeauftragt.

Gemäß §49 HOAI, Satz 2 bezeichnet das Tragwerk das statische Gesamtsystem der miteinander verbundenen, lastabtragenden Konstruktionen, die für die Standsicherheit von Gebäuden maßgeblich sind.

PLANUNGSGRUNDLAGEN

Die Grundlage dieser Statischen Berechnung bildet die Genehmigungsplanung der Projektbüro Dörner + Partner GmbH mit Grundrissen, Schnitten und Ansichten im Maßstab 1:100 sowie das Fassadendetail im Maßstab 1:25 mit Stand vom 17. Februar 2025.

Berücksichtigt wurde das bauvorhabenbezogene Baugrundgutachten Bericht der PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH vom 27. Juni 2023 mit der Anpassung der Gründungsempfehlung vom 31. März 2025.

Ebenfalls berücksichtigt wurde das Brandschutzkonzept zur Genehmigungsplanung des Projektbüros Dörner + Partner GmbH vom 13. November 2024.

Weitere Grundlagen bilden die Planunterlagen der beteiligten Fachplaner (Haustechnik, Elektro, Bauphysik).

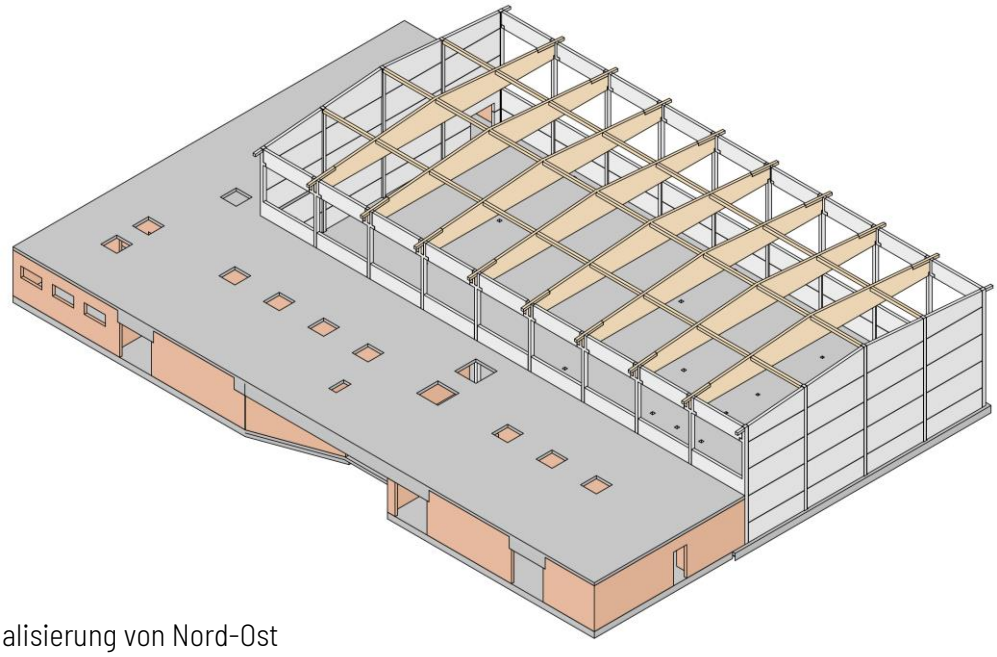
NORMEN, RICHTLINIEN, LITERATUR, SOFTWARE

- DIN EN 1990, DIN EN 1990/NA „Grundlagen der Tragwerksplanung“
- DIN EN 1991 und DIN EN 1991/NA „Einwirkungen auf Tragwerke“
    - Teil 1-1: Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
    - Teil 1-2: Brandeinwirkungen auf Tragwerke
    - Teil 1-3: Schneelasten
    - Teil 1-4: Windlasten
    - Teil 1-5: Temperatureinwirkungen
    - Teil 1-6: Einwirkungen während der Bauausführung
    - Teil 1-7: Außergewöhnliche Einwirkungen
- DIN EN 1992 und DIN EN 1992/NA „Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken“
    - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
    - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
- DIN EN 1993 und DIN EN 1993/NA „Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten“
    - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
    - Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall
- DIN EN 1995 und DIN EN 1995/NA „Bemessung und Konstruktion von Holzbauten“
    - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
    - Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall

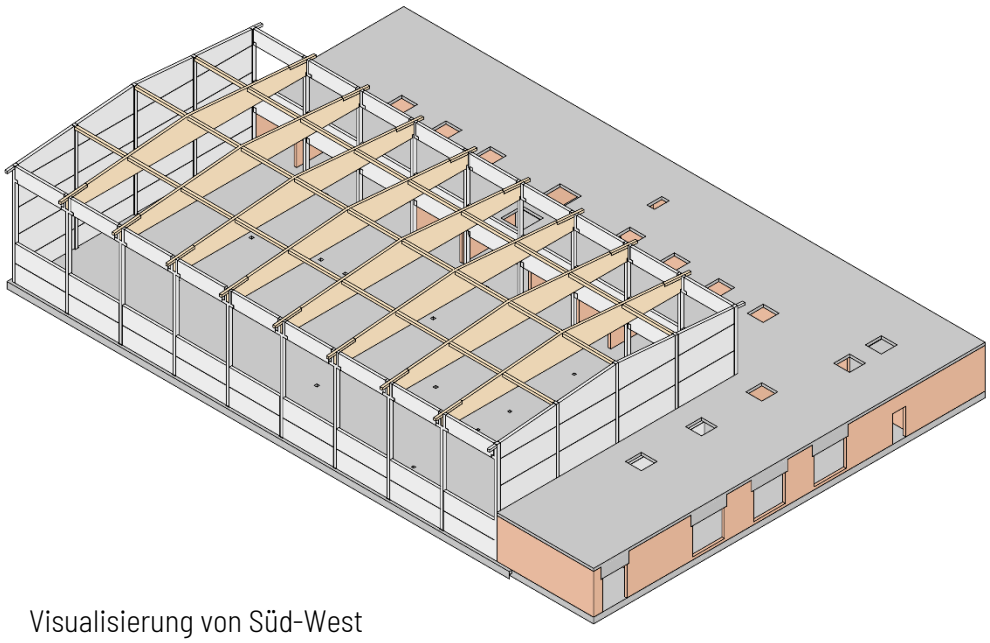
- Nemetschek Allplan, Version 2023
- mb WorkSuite, Version 2024, diverse Programmmodule
- Würth Technical Software II, Version 2024, Modul Holzbau

BAUBESCHREIBUNG

Bei dem geplanten Gebäude handelt es sich um den Neubau einer 1-geschossigen, nicht unterkellerten 2-Feld Sporthalle mit einem angrenzenden ebenfalls 1-geschossigen Sozialtraktbereich. Die maximalen Außenabmessungen des Baukörpers mit rechteckigem Grundriss betragen ca. L x B x H = 54,75 x 36,80 x 10,35 m (H entspricht der Firsthöhe der Halle). Die Grundfläche der Halle beträgt ca. L x B = 45,60 x 22,55 m. Die Höhe des die Halle I-förmig umfassenden Sozialtraktes beträgt ca. 4,00 m.



Visualisierung von Nord-Ost



Visualisierung von Süd-West

Das Dach der Halle wird als symmetrisches Satteldach mit einer flachen Neigung von 5° ausgebildet, wobei die Neigung direkt durch die Konstruktion (Satteldachbinder) erzeugt wird. Entlang der Traufen ist ein ca. 70 cm auskragender Dachüberstand geplant. Das Dach des Sozialtraktes wird als sehr flach geneigtes Pultdach hergestellt, wobei die tragende Konstruktion eben und das Gefälle durch den Dachaufbau hergestellt wird.

Gemäß des Brandschutznachweises wurde das Gebäude der Gebäudeklasse 3 - Sonderbau - zugeordnet. Die Bauteile der tragenden und aussteifenden Konstruktion der müssen im Wesentlichen mindestens feuerhemmend (R30) sein. An die Dachkonstruktion werden, insofern diese nicht zur Aussteifung weiterer Bauteile dient, keine Anforderung (R0) gestellt.

Die erforderlichen Nachweise zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse erfolgen nach DIN EN 1992-1-2. Die Anforderungen an den konstruktiven Brandschutz werden durch entsprechende Dimensionierung von Bauteilabmessungen, Betonüberdeckungen der Bewehrung und Mindestbewehrungsmengen und darauf basierende Betrachtungen erfüllt.

Gemäß Baugrunduntersuchung ist bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen und dem geplanten Gebäude eine Flachgründung möglich, jedoch ist zur Verbesserung der Tragfähigkeit der Einbau eines Polsters vorgesehen. Der Baugrund setzt sich aus Oberboden (Mutterboden aus humosen Sanden), Auffüllungen (überwiegend Sande), unterem Oberboden und Geschiebemergel zusammen. Beim unteren Oberboden handelt es sich um eine Schicht mit unterschiedlichem Dicken, von 0,3 bis 1,4 m, die vormals an der Geländeoberkante anstand. Er besteht aus Schluffen und Sanden und geringem Humusanteil in weicher Konsistenz. Die Tragfähigkeit der Schicht ist unterschiedlich und besteht teils aus wasserempfindlichen Böden. Die unten liegenden Geschiebeböden sind als gut tragfähiger Baugrund einzustufen. Unter Berücksichtigung des unteren Oberbodens und des Geschiebemergels ist die Frostempfindlichkeit als groß zu beurteilen. Während der Aufschlussarbeiten wurde nur an einem Ansatzpunkt (BS1) Schichtwasser in der Bohrtiefe von 3,70 m festgestellt. Es kann in hydrologisch ungünstigen Zeiträumen Staunässe und Schichtenwasser auftreten, da die Oberkante der Wasserstauenden Schichten oberflächennah liegt, kann sich lokal Staunässe und Schichtenwasser nahe der OK ausbilden. Der Hauptgrundwasserleiter befindet sich von 20 bis 30 m unter Geländeoberkante und ist für das Bauvorhaben nicht relevant.

KONSTRUKTIONSBESCHREIBUNG

Das Tragwerk des Sozialtraktes und die Umfassungswände der Halle werden in Massivbauweise bestehend aus Stahlbeton- und Mauerwerkbauteilen hergestellt. Das Gebäude wird für sich fugenlos geplant. Zur Ausführungsoptimierung kommen Teil- und Vollfertigteile zu Einsatz. Das Dachtragwerk der Halle wird als leichte Holzkonstruktion konzipiert.

Die Außenstützen der Halle (entlang Achse A und 1) sind am Fußpunkt eingespannt und werden am Kopf durch das Dachtragwerk, d.h. Binder bzw. Balken, gehalten. Die Horizontallasten werden durch die Binder bzw. Balken zu den inneren Stützen (entlang Achse E und 10) weitergeleitet und durch diese in die die Decke des Sozialtraktes bzw. in die Gründung eingeleitet. Die Lastweiterleitung aus der Decke in die Gründung erfolgt über die Wände des Sozialtraktes.

Im Folgenden werden die statisch relevanten Bauteile der Kostengruppen 310 bis 360 näher beschrieben.

BAUGRUBE (KG310)

Es ist davon auszugehen, dass zur Errichtung des nicht unterkellerten Gebäudes bzw. Ausführung der seitens des Baugrundgutachters vorgeschlagene Baugrundverbesserung in Form eines lastverteilenden Polsters aus einer Schottertragschicht 0/32, eine frei geböschte Baugrube ausreichend ist. Genaue Angaben zur Ausführung des Polsters (Schichtdicken 50 bzw. 20cm etc.) sind der Anpassung der Gründungsempfehlung zu entnehmen.

Gemäß Baugrunduntersuchung wurde im Rahmen der Aufschlussarbeiten bis in eine Tiefe von ca. 6,00 m unter GOK kein Grundwasser angetroffen (nur lokal Schichtenwasser bei 3,70 m unter GOK). Eine bauzeitliche Wasserhaltung ist somit nicht notwendig.

GRÜNDUNG (KG320)

Die Gründung erfolgt auf Streifen- und Einzelfundamenten, welche mit der 25 cm dicken Stahlbetonbodenplatte monolithisch verbunden sind. Aufgrund der Bodenverhältnisse wird gemäß Empfehlung des Baugrundgutachters eine Baugrundverbesserung in Form eines

lastabtragenden bzw. lastverteilenden Polsters aus einer Schottertragschicht mit Korngröße 0/32 unterhalb der Fundamente und der Platte eingebaut. Die Dicke der Tragschicht beträgt unter den Fundamenten min. 20 cm und unter der Bodenplatte min. 50 cm. Das Schotterpolster ist unterhalb der Fundamente mit einem seitlichen Überstand von jeweils 30 cm herzustellen. Oberhalb des Polsters ist eine 10 cm starke Sauberkeitsschicht vorzusehen.

Die Mindesteinbindetiefe der äußeren Fundamente beträgt 0,80 m. Hinzu kommt die Sauberkeitsschicht sowie die frostunempfindlich Schottertragschicht. Die Streifenfundamente unter den Innenwänden werden zentrisch unter den Wänden angeordnet. Die Randstreifenfundamente schließen bündig mit der Wandaußenseite ab und werden durch die angeschlossene Bodenplatte zentriert.

Unter allen Stützen sind Einzelfundamente vorgesehen. Mit Ausnahme der Eckstützen werden alle Stützen in den Einzelfundamenten eingespannt. Die Einzelfundamente werden als Becherfundamente ausgeführt und durch ein durchgehendes Streifenfundament gleicher Breite und Einbindetiefe miteinander verbunden.

Zur Montage der Sportgeräte in der Halle werden Aussparungen in der Bodenplatte vorgesehen.

AUSSENWÄNDE UND AUSSENSTÜTZEN (KG330)

Die tragenden Außenwände des Sozialtrakts sind als 24 cm starke und 3,75 m hohe KS-Mauerwerkkonstruktion geplant. Die Außenwände tragen die Stahlbetondecke über dem Sozialtrakt. Das Mauerwerk ist auf der Außenseite mit einem außenliegenden WDVS (Wärmedämmverbundsystem) verkleidet.

Die Außenwände der Halle werden als zwischen den Stützen angeordnete Stahlbeton-Fertigteilen ausgebildet. Die unteren Wandelemente stehen auf der Bodenplatte auf. Die Wandelemente oberhalb der Fensterbinder lagern mittels seitlich an der Fertigteilstützen angeformten Stahlbetonkonsolen auf Selbigen auf. Die horizontale Verbindung der Wandelemente mit Stützen erfolgt mittels vermörteltem Seilschlaufensystem. Die dazwischenliegenden Fertigteilwandelemente werden ausschließlich durch Windlasten und Eigengewicht beansprucht.

In der Achse E besteht die Außenwand aus Balkenelementen, die auf Konsolen der Stützen lagern. An die Balkenelemente wird die Decke auf Höhe der Decke des Sozialtrakts mithilfe von Rückbiegeanschlüssen angebunden.

Die Stützen mit den Abmessungen 24 x 32 cm sind in Fertigteilbauweise ausgeführt. Sie sind, bis auf die Eckstützen mittels Köchern in die Fundamente eingespannt. Die Stützen entlang Achse A und 1 werden am Kopf über die Dachbinder bzw. -balken gehalten. Die Stützen Achse E und 10 nehmen die Lasten aus der Windbeanspruchung auf und leiten diese in die Dachdecke des Sozialtrakts weiter. Sie werden dazu mittels Schraubanschlüssen Zug- und Druckfest mit der Decke verbunden. An die längsseitigen Stützen (Achse A und E) werden seitliche Konsolen und am Kopf ein Gabellager für die Dachbinder werkseitig angeformt.

INNENWÄNDE (KG340)

Die tragenden Innenwände werden als KS-Mauerwerk mit einer Stärke von 24 cm vorgesehen. Das Mauerwerk ist 3,75 m hoch. Die Innenwand zwischen Halle und Sozialtrakt in Achse 10 ist als Fertigteilwandelement geplant. Sie übernimmt die Eigengewichtlasten aus darüberliegenden Wandelementen und aus der Decke über dem Sozialtrakt.

Nichttragende Innenwände werden in Leichtbauweise ausgeführt. Ihre Planungen sind nicht Teil der hiesigen Tragwerksplanung. Die Lasten aus den nichttragenden Wänden werden jedoch bei den Lastannahmen berücksichtigt (in der Regel Trennwandzuschlag). Aufgrund der weitspannenden Decken und der daraus zu erwartenden Verformungen sind gleitende Deckenanschlüsse (10 bis 20 mm) zu berücksichtigen.

DECKEN UND TREPPEN (KG350)

Im Gebäude sind keine oberirdischen Geschosse vorhanden. Es sind keine Treppen vorgesehen.

Decke Sozialtrakt siehe Dach.

DÄCHER (KG 360)

Die Dachdecke über dem Sozialtrakt wird als Stahlbeton-Flachdecke ausgeführt. Zur Optimierung der Ausführung soll die Decke bis zu einer Spannweite von ca. 6,75 m als schlaff bewehrte Elementdecke und in Bereichen mit Spannweiten bis 9,15 m (Gymnastikraum Achse B-F/10-11) als Ortbetondecke mit Unterzügen und einer Überhöhung von 20 mm ausgeführt werden. Die Decke wird durch eine hohe Anzahl von Oberlichtern 1,40 x 1,40 m bzw. 2,00 x 2,00 m, insbesondere in den Flurbereichen perforiert. Sie lagert auf KS-Mauerwerkswänden und in Achse 10 wird sie an den Stahlbetonfertigteilwänden gelagert. In der Achse E wird die Decke über Rückbiegeanschlüsse an die Balkenelemente angeschlossen.

Die tragende Struktur des Daches über der Halle besteht aus einem Trapezblech, das auf Brettschichtholz-Dachbindern aufliegt. Das Trapezblechdach spannt jeweils über zwei Felder. Verwendet wird das Profil des Herstellers Fischer mit einer Höhe von 135 mm, einer Breite von 310 mm und einer Blechdicke von 1 mm. Auf der Decke über der Halle wird eine PV-Anlage installiert, deren Gewicht einschließlich Unterkonstruktion und Ballast auf 50 kg/m^2 festgelegt wird.

Die 8 Satteldach-Brettschichtholz-Bindern weisen eine Spannweite von 22,54 m (Achse A bis E) und einem Achsabstand von 5,07 m auf. Die Binder haben eine Breite von 22 cm und eine max. Höhe (am First) von ca. 2,30 m. Bei einer Dachneigung von 5° ergibt sich eine Höhe am Auflager von ca. 1.30 m. Aufgrund der ober- und unterseitigen Aussparungen reduziert sich die Höhe des tragenden Querschnitts auf 84 cm. Zur Verstärkung der unterseitigen Ausklinkung bzw. des Auflagers werden Vollgewindeschrauben angeordnet.

Die Kippsicherung der Binder bzw. Halterung der Stützen der Giebelwand in Achse 1 erfolgt mittels Holzbalken mit den Abmessungen 22 cm x 26 cm in einem Achsabstand von 5,64 m. Das auf den Bindern aufliegende Trapezblech bildet nur die Unterkonstruktion der Dachhaut und wird nicht zur Aussteifung herangezogen.

Die Dachkonstruktion hat an den Traufen einen 70 cm langen Überstand. Der Dachüberstand ist ein Balken-Kragträger mit den Abmessungen 24 cm x 20 cm. Der Balken lagert in einer oberseitigen Aussparung im Dachbinder, die der Balkenhöhe (20 cm) entspricht.

BAUSTOFFE, NUTZLASTEN, WIND- UND SCHNEEZONE

BAUSTOFFE

Beton:

Dachdecke	C30/37	
	oben	(XC3, WO)
	unten	(XC1, WO), Innenräume
	unten	(XC3, WO), überdachter Eingangsbereich
FT-Wandelemente	C30/37	(XC1, WO), hinter WDVS
FT-Balkenelemente	C30/37	(XC1, WO), hinter WDVS
Stützen	C30/37	(XC1, WO)
Bodenplatte	C25/30	
	oben	(XC1, WO)
	unten	(XC2, WF)
Fundamente	C25/30	(XC2, WF)
Magerbeton	C12/15	(X0, WF)

Betonstahl: B500A (S)

Baustahl: S235

Mauerwerk: KS-P 12-2,2/M10 (DM)

Holz und Holzwerkstoffe:

Dachbinder	GL 28c
Dachüberstand	NH C24
Aussteifung	NH C24

Siehe auch Positionspläne

NUTZLASTEN

Bodenplatte Halle $q_k = 5{,}00$ kN/m² Kategorie **C4**

Bodenplatte Sozialtrakt $q_k = 5{,}00$ kN/m² Kategorie **C3**

Die Nutzlasten der o.g. Kategorien betragen im Erdgeschoss $q_k = 3{,}00$ bis 5,00 kN/m². Zur Bemessung des Tragwerks (hier Bodenplatte) wird einheitlich $q_k = 5{,}00$ kN/m² angesetzt. Zur Bemessung der Bodenaufbauten (z.B. Estrich) können die nach Norm geforderten Lasten angesetzt werden.

Dachdecke Halle $q_{k,s} = 1{,}00$ kN/m² (Schnee inkl. Verwehung an PV)

Dachdecke Sozialtrakt $q_{k,s,A} = 2{,}04$ kN/m² (Schneelast, Verwehung Wand)
$q_{k,s,E} = 0{,}68$ kN/m² (Grundwert Schneelast)

WINDZONE

Der Standort ist der **Windzone 2** zuzuordnen.

SCHNEELASTZONE

Der Standort ist der **Schneelastzone 2** mit Lage im norddeutschen Tiefland zuzuordnen, die Geländehöhe beträgt etwa 30,0 m ü. NHN.

ERDBEBENZONE

Der Standort ist **keiner Erdbebenzone** zuzuordnen.

Kapitel 02

Lastannahmen

Eigengewicht und Nutzlasten

Wind- und Schneelasten

Eigengewicht und Nutzlasten

Dächer/ Decken

Bodenplatten

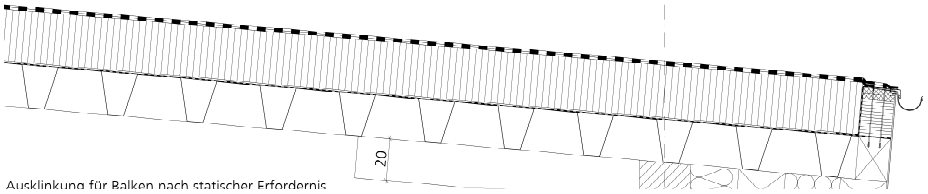
Wände

Dächer/ Decken

Dach Sporthalle - Gemäß Objektplanung, Genehmigungsplanung vom 27.02.2025

Dachaufbau Sporthalle (von oben nach unten):

10 mm	Oberlage z.B. Bauder Baukubit K5K
10mm	Erste Abdichtungslage z.B. Bauder TEC KSA DUO
250 mm	Wärmedämmung ohne Gefälle verlegt Expandiertes Polystyrol-Hartschaumdämmung EPS Dämmung d = 250 mm (stärke gem. Wärmeschutznachweis), WLG 035, 150 kPa
5 mm	Dampfsperre, z.B. Bauder TEC DBR
200 mm	Trapezblech h = 20 cm nach Angabe Tragwerksplanung
1500 mm	Holzbinder b/h = 22/130 cm nach Angabe Tragwerksplanung



Photovoltaik-Anlage Unterkonstruktion+Ballastierung		= 0,50 kN/m²
Abdichtung Baukubit K5K h = 10 mm, g = 6 kg/m²		= 0,06 kN/m²
Abdichtung Bauder TEC KSA DUO h = 10 mm, g = 6 kg/m²		= 0,06 kN/m
EPS-Dämmung WLG 035 h = 250 mm, γ = (0,15 bis 0,60) kN/m³	0,25*0,60	= 0,15 kN/m²
Dampfsperre Bauder TEC DBR g = 7 kg/m² je Lage	1* 0,07	= 0,07 kN/m²
FISCHER 135/310-1.00 und 1.50 am Rand h = 205 mm, g = 16 kg/m² ~ 0,16 kN/m²	im Schnitt	= 0,16 kN/m²
Reserve		= 0,10 kN/m²

$g_{k,Ausbau}$ **= 0,94 kN/m²**

$g_{k,Eigengewicht}$ **= 0,16 kN/m²**

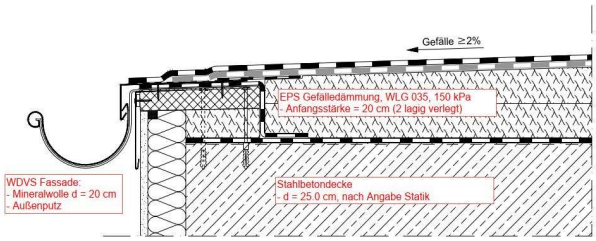
Σ = 1,10 kN/m²

Schneelast

Schneelast erhöht, angrenzend PV	= 1,00 kN/m²

q_k **= 1,00 kN/m²**

Dachdecke (Sozialtrakt) – Gemäß Objektplanung, Genehmigungsplanung vom 27.02.2025



Stahlbetondachdecke - Nebenräume

Oberlage, Bauder Smaragd DIN EN 1849-1 g = 6 kg/m²		= 0,06 kN/m²
Abdichtung Bauder TEC g = 6 kg/m²		= 0,06 kN/m²
Wärmedämmung EPS WLG 035 h = 400 mm, γ = 0,15 bis 0,60 kN/m³	0,40*0,60	= 0,24 kN/m²
Dampfsperre Bauder TEC g = 7 kg/m² je Lage		= 0,07 kN/m²
Stahlbetondecke h = 25 cm, γ = 25 kN/m³	0,25*25	= 6,25 kN/m²
Unterhangdecke g = 20 kg/m²		= 0,20 kN/m²
Reserve (Kanäle, Haustechnik, Lampen)		= 0,37 kN/m²

$g_{k,Ausbau}$ **= 1,00 kN/m²**

$g_{k,Eigengewicht}$ **= 6,25 kN/m²**

Σ = 7,25 kN/m²

Schneelast

Schneelast, Grundwert	sk	= 0,68 kN/m²

***Erhöhte Schneelast für Verwehung, siehe Schneelastermittlung**

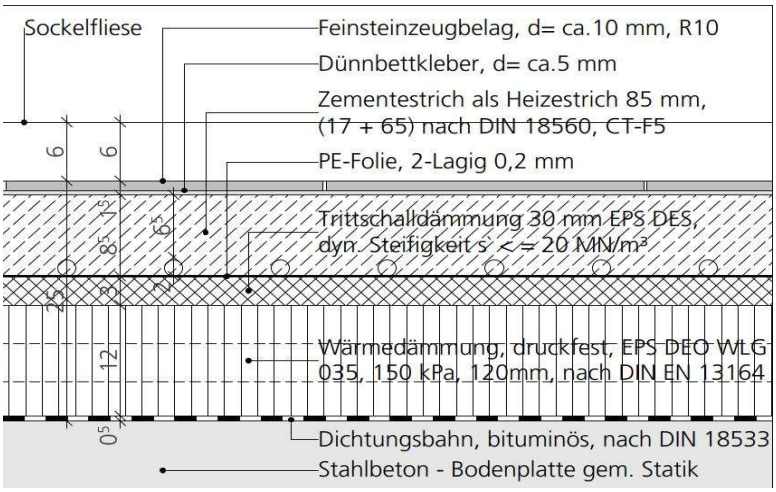
Schneelast aus Verwehung, Anfangswert (an Wand)	*skA	= 2,04 kN/m²

$q_{k,s}$ **= 0,68 kN/m²**

$q_{k,s,A}$ **= 2,04 kN/m²**

Bodenplatten

Bodenplatte-Sozialtrakt Gemäß Objektplanung, Genehmigungsplanung vom 27.02.2025



Eigengewicht

Feinsteinzeugbelag h = 10 mm, g ~22 kg/m² je cm Dicke		= 0,22 kN/m²
Zementestrich h = 85 mm, γ = 22 kN/m³	0,085*22	= 1,87 kN/m²
Trittschaldämmung EPS DES h = 30 mm, γ = 0,3 kN/m³	0,03*0,3	= 0,01 kN/m²
Wärmedämmung, druckfest EPS DEO WLG 035 h = 120 mm, γ = 15 bis 40 kg/m³	0,120*0,4	= 0,05 kN/m²
Dichtungsbahn, Bituminos zweilagig, g = 0,07 kN/m²	0,07*2	= 0,14 kN/m²
Stahlbetonplatte h = 25 cm, γ=25 kN/m³	0,25*25	= 6,25 kN/m²
Reserve		= 0,21 kN/m²

$g_{k,Ausbau}$ **= 2,50 kN/m²**
$g_{k,Platte}$ **= 6,25 kN/m²**
Σ = 8,75 kN/m²

Nutzlast

Eingangsbereiche in öffentlichen Gebäuden, frei begehbare Flächen	Kategorie C3	= 5,00 kN/m²
Sport- und Spielflächen	Kategorie C4	= 5,00 kN/m²
Umkleideräume, Sanitärräume, andere	Kategorie C1	= 3,00 kN/m²

$q_{k,1}$ **= 5,00 kN/m²**
$q_{k,2}$ **= 3,00 kN/m²**

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Bodenplatte Halle - Gemäß Objektplanung, Genehmigungsplanung vom 27.02.2025

Bodenaufbau (von oben nach unten):

Sportbodensystem mit Fußbodenheizung z.B. Hoppe S 18 - 10 o. glw.

4 mm	Elastischer Sportbodenaufbau - Linoleum
9 mm	Lastverteilerplatte Birkensperrholz
9 mm	Lastverteilerplatte Birkensperrholz
15 mm	Elastikschicht / PUR-Spezialverbundschaum
0,6 mm	verzinktes Stahlblech
0,6 mm	verzinktes Wärmeleitblech mit eingelegtem Heizrohr 18x2mm
30 mm	Fußbodenheizungselement z.B. ATHE-Therm-OlympicS Flex
5 mm	PE-Folie, vollflächig
150 mm	Wärmedämmung, Dicke und Qualität gem. Wärmeschutznachweis
	Nivellierschicht / Trockenschüttung
10 mm	Abdichtung gegen Erdfeuchte
	Abklebung zweilagig, vollfächig Heißbitumenanstrich
300 mm	Stahlbetondecke nach stat. Erfordernis

Eigengewicht

Linoleum-Belag h = 4 mm, g ~ 9,30 kg/m² je cm Dicke		= 0,10 kN/m²
Lastverteilerplatte, Birken-Sperrholz h = 2*9 mm, g = 7 kN/m³	2*0,018*7	= 0,25 kN/m²
Elastikschicht/ PUR-Speziualverbundschaum h = 15 mm, g = 0,3 bis 1 kN/m³	0,015*1	= 0,02 kN/m²
Fußbodenheizung h = 30 mm, g = 40 kg/m²		= 0,40 kN/m²
Wärmedämmung, druckfest, EPS DEO WLG 035 h = 150 mm, g = 15 bis 40 kg/m³	0,15*0,4	= 0,06 kN/m²
Dichtungsbahn, bituminös h = 10 mm zweilagig, g = 0,07 kN/m²	0,07*2	= 0,14 kN/m²
Stahlbetonplatte h = 250 mm, g = 25 kN/m³	0,25*25	= 6,25 kN/m²
Reserve		= 1,53 kN/m²

$g_{k,Ausbau}$ **= 2,50 kN/m²**

$g_{k,Platte}$ **= 6,25 kN/m²**

Σ = 8,75 kN/m²

Nutzlast

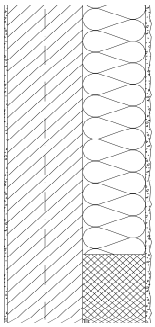
Sport- und Spielflächen	Kategorie C4	= 5,00 kN/m²

q_k **= 5,00 kN/m²**

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Wände

MW- Außenwand - Gemäß Objektplanung, Genehmigungsplanung vom 27.02.2025



UK Dachüberstand
+9,19[5]

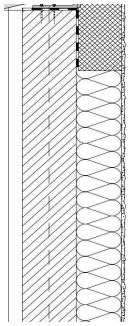
Wandaufbau:
Innenputz
Kalksandsteinmauerwerk d = 24 cm
Stahlbeton Hallenstützen 24 x 30 cm,
WDVS Fassade
Wärmedämmung entsprechend
Wärmeschutzanforderung,
KS-Mauerwerk als Ausfachung zwischen
Stahlbetonstützen, nach statischer
Erfordernis, Sichtoberfläche Stützen SB 3
Außenputz

Eigengewicht (als Flächenlast)

Putz beidseitig d = 1 cm, γ = 18 kN/m^3	2*0,010*18	= 0,36 kN/m^2
Mauerwerkswand **KS-P 12-2,2/DM** d = 24 cm, γ = 22 kN/m^3	0,24*22	= 5,28 kN/m^2
Dämmung/Mineralwolle d = 24 cm, γ=1 kN/m^3	0,24*1,0	= 0,24 kN/m^2
Spachtelung, Farbe g = 0.18 kN/m^2		=0,18 kN/m^2
Reserve		= 0,14 kN/m^2

$g_{k,Ausbau}$	**= 0,92 kN/m^2**
$g_{k,\ Eigengewicht}$	**= 5,28 kN/m^2**
Σ	= 6,20 kN/m^2

Stb.- Außenwand - Gemäß Objektplanung, Genehmigungsplanung vom 27.02.2025



Wandaufbau:
Stahlbeton Fertigteilwand d = 24 cm
Stahlbeton Hallenstützen 24 x 30 cm,
WDVS Fassade
Wärmedämmung entsprechend
Wärmeschutzanforderung,

Eigengewicht (als Flächenlast)

Putz beidseitig d = 1 cm, γ = 18 kN/m^3	2*0,010*18	= 0,36 kN/m^2
Stahlbetonwand d=24 cm, γ=25 kN/m^3	0,24*25	= 6,00 kN/m^2
Dämmung/Mineralwolle d = 24 cm, γ=1 kN/m^3	0,24*1,0	= 0,24 kN/m^2
Spachtelung, Farbe g = 0.18 kN/m^2		=0,18 kN/m^2
Reserve		= 0,12 kN/m^2

$g_{k,Ausbau}$	**= 0,90 kN/m^2**
$g_{k,\ Eigengewicht}$	**= 6,00 kN/m^2**
Σ	= 6,90 kN/m^2

Mauerwerkswände

Eigengewicht (als Flächenlast)

Putz beidseitig d = 1 cm, γ = 18 kN/m^3	2*0,010*18	= 0,36 kN/m^2
Mauerwerkswand **KS-P 12-2,2/DM** d = 24 cm, γ = 22 kN/m^3	0,24*22	= 5,28 kN/m^2
Reserve		= 0,12 kN/m^2

$g_{k,Ausbau}$	**= 0,48 kN/m^2**
$g_{k,\ Eigengewicht}$	**= 5,28 kN/m^2**
Σ	= 5,40 kN/m^2

Wind- und Schneelasten

Wind und Schneelastzonen

Wind und Schneelast

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: WSZ Wind- und Schneelastzonen mb BauStatik S037.de 2024.015

Pos. WSZ Wind- und Schneelastzonen

Gebäude

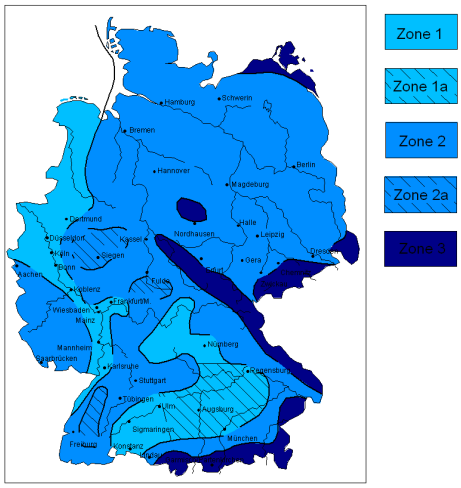
Gebäudestandort	Postleitzahl	PLZ	=	17291	
	Ortsname	Ort	=	Prenzlau	
	Ortsteil	OT	=	Zentrum	
Gemeinde	Gemeindeschlüssel	AGS	=	12073452	
	Bundesland	Brandenburg			
Geodätische Daten	Geogr. Breite	φ	=	53.31598	°
	Geogr. Länge	λ	=	13.86169	°
Geograf. Daten	Geländehöhe ü. NN	H_s	=	30.00	m
	Windzone	WZ	=	2	
	Schneelastzone	SLZ	=	2	
	char. Schneelast Norddeutsches Tiefland	s_k	=	0.85	kN/m²

Übersicht Wind



Wind-zone	v_{ref}	q_{ref}
WZ 1	22,5 m/s	0,32 kN/m2
WZ 2	25,0 m/s	0,39 kN/m2
WZ 3	27,5 m/s	0,47 kN/m2
WZ 4	30,0 m/s	0,56 kN/m2

Übersicht Schnee



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: WSL Wind- und Schneelastermittlung mb BauStatik S031.de 2024.015

Pos. WSL Wind- und Schneelastermittlung

System	Gebäudedaten				
Abmessungen	Gebäudebreite	B	=	22.54	m
	Gebäudelänge	L	=	45.60	m
	Gebäudehöhe	H	=	10.90	m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A	=	30.00	m
	Windzone	WZ	=	2	
	Schneelastzone	SLZ	=	2	
	Standort			Binnenland	
Geometrie	Satteldach				
	Neigung links	α_l	=	5.00	°
	Neigung rechts	α_r	=	5.00	°
	Dachüberstand Traufe links	$\ddot{u}_{T,li}$	=	0.69	m
	Dachüberstand Traufe rechts	$\ddot{u}_{T,re}$	=	0.69	m
Wandöffnungen	geschlossene Außenwände				

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.S Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

Qk.W Wind
Windlasten
Qk.W min/max Werte

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

Windlasten Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3
Anströmrichtung 0° auf Traufe links

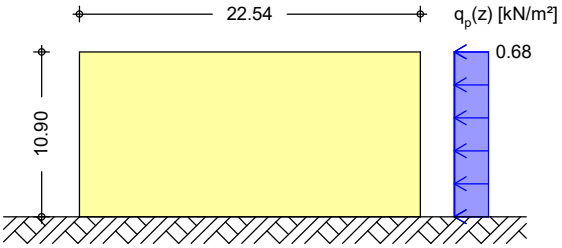
Basiswindgeschwindigkeit	$v_{b,0}$	=	25.00	m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b,0}$	=	0.39	kN/m²
Bezugshöhe	z_e	=	10.90	m
Geschwindigkeitsdruck	q_p	=	0.68	kN/m²
Lasteinflussfläche	A	≥	10.00	m²

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

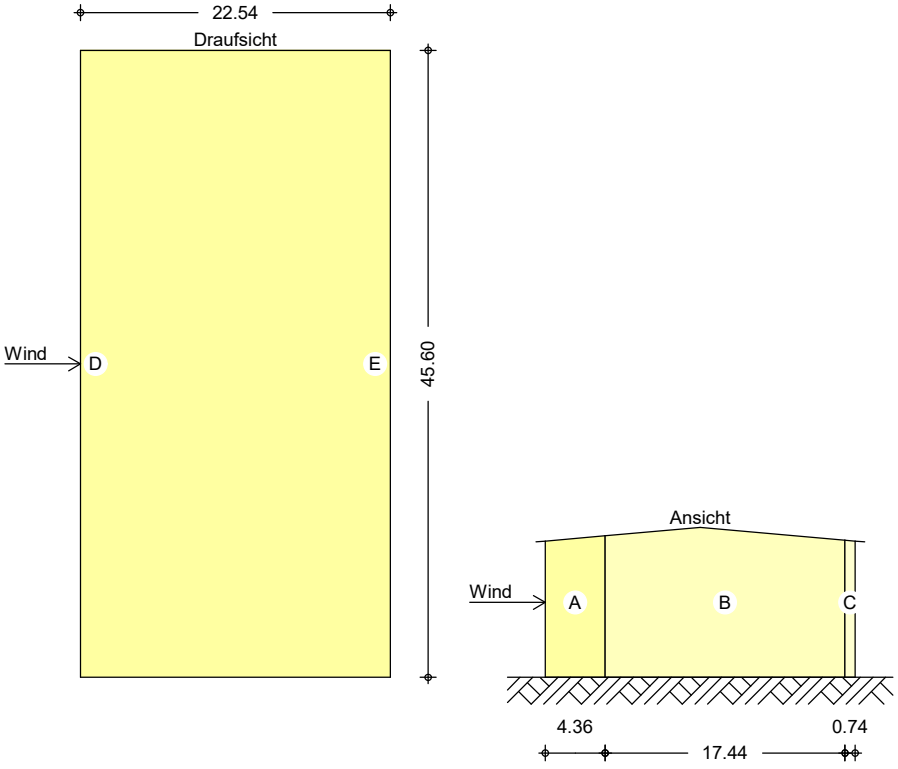
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: WSL Wind- und Schneelastermittlung mb BauStatik S031.de 2024.015

Qk.W.000 Bereichsgröße e_D = 21.80 m
Richtung Θ=0° e_W = 21.80 m

Winddruckverteilung
M 1:500



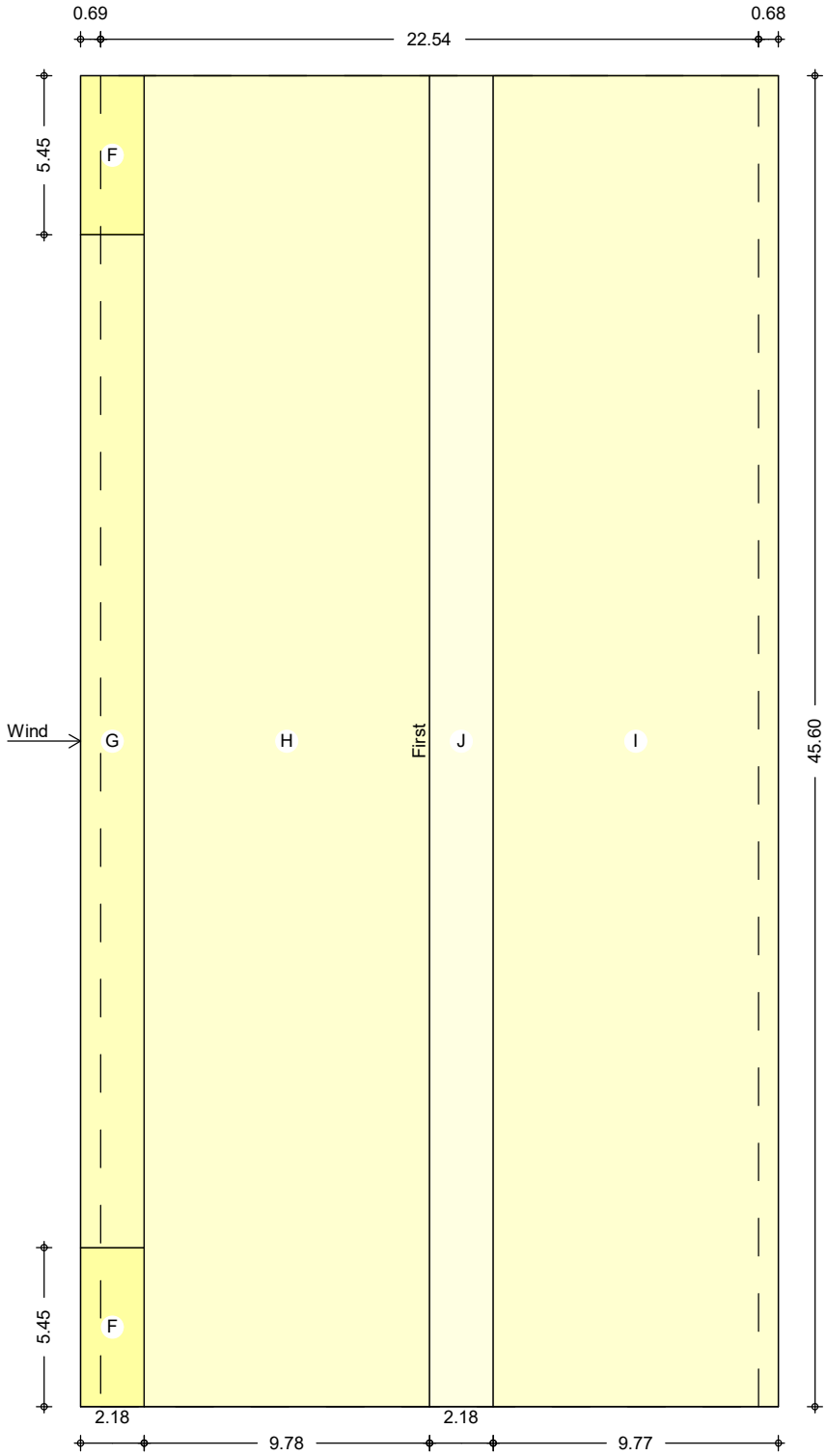
Bereichseinteilung
M 1:550



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: WSL Wind- und Schneelastermittlung mb BauStatik S031.de 2024.015

M 1:250



Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
A	4.36	10.90	-1.40	-1.20	-0.82
B	17.44	10.90	-1.10	-0.80	-0.55

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: WSL Wind- und Schneelastermittlung mb BauStatik S031.de 2024.015

Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
C	0.74	10.90	-0.50	-0.50	-0.34
D	45.60	10.90	1.00	0.73	0.50
E	45.60	10.90	-0.50	-0.36	-0.25

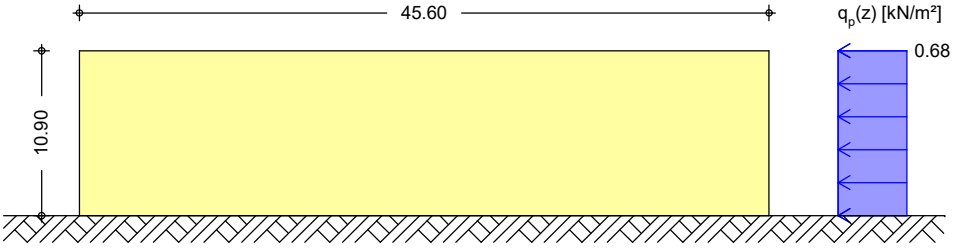
Bereich	d [m]	b [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
F-	2.18	5.45	-2.50	-1.70	-1.16
F+	2.18	5.45	0.00	0.00	0.00
G-	2.18	34.70	-2.00	-1.20	-0.82
G+	2.18	34.70	0.00	0.00	0.00
H-	9.78	45.60	-1.20	-0.60	-0.41
H+	9.78	45.60	0.00	0.00	0.00
I-	9.78	45.60	-0.60	-0.60	-0.41
I+	9.78	45.60	0.20	0.20	0.14
J-	2.18	45.60	-0.60	-0.60	-0.41
J+	2.18	45.60	0.20	0.20	0.14

Qk.W.090
Richtung Θ=90°

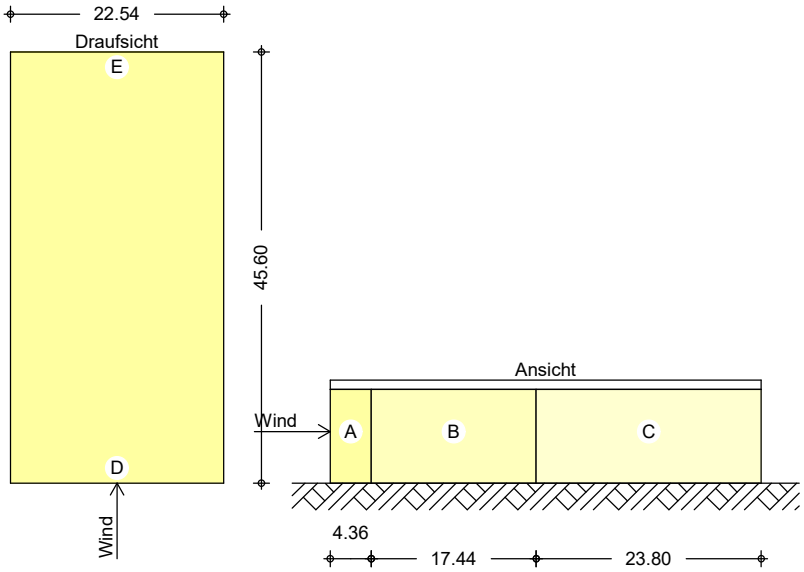
Bereichsgröße

e_D = 21.80 m
e_W = 21.80 m

Winddruckverteilung
M 1:500



Bereichseinteilung
M 1:800

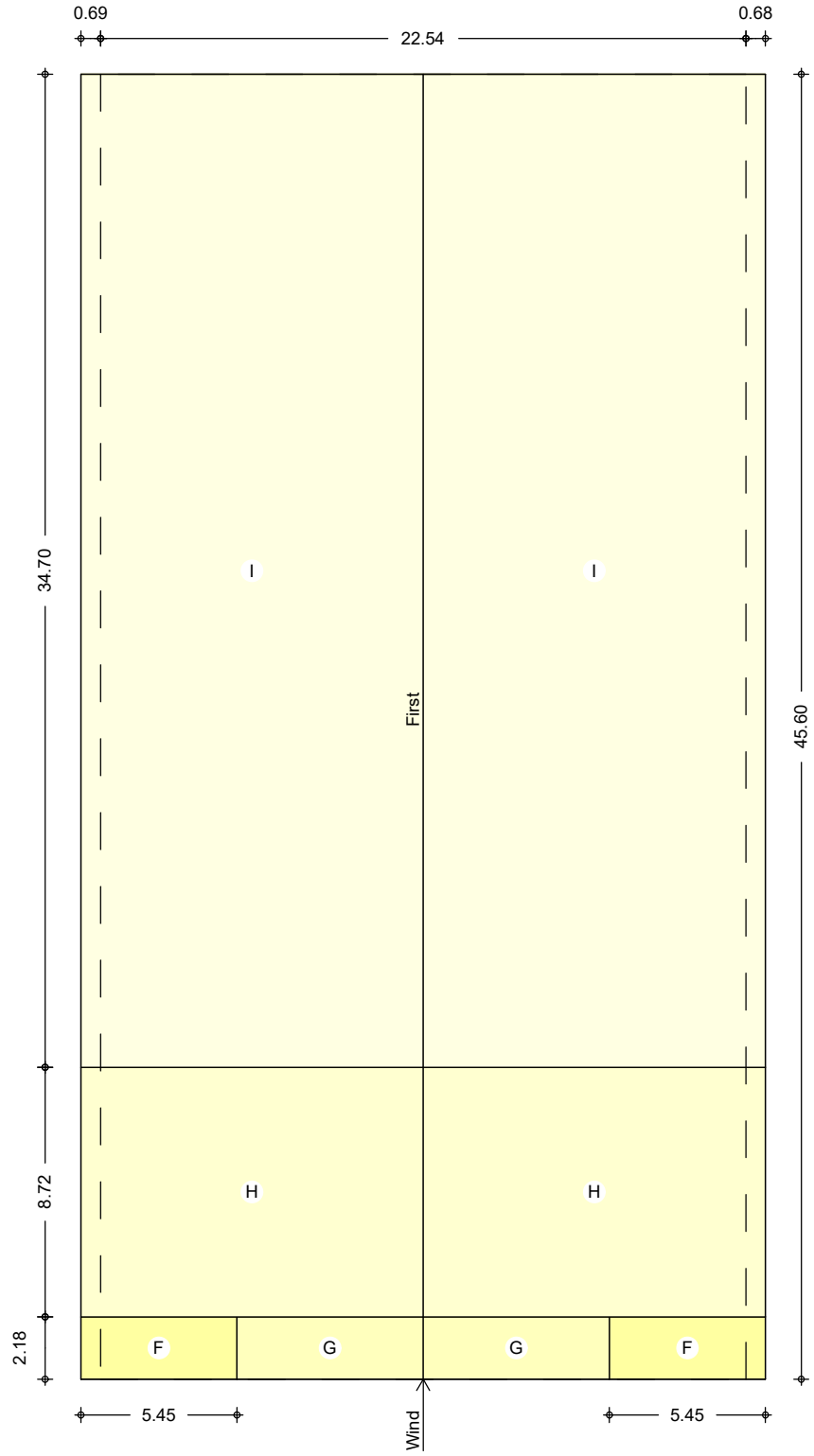


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: WSL Wind- und Schneelastermittlung mb BauStatik S031.de 2024.015

M 1:250



Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
A	4.36	10.90	-1.40	-1.20	-0.82
B	17.44	10.90	-1.10	-0.80	-0.55

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: WSL Wind- und Schneelastermittlung mb BauStatik S031.de 2024.015

Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
C	23.80	10.90	-0.50	-0.50	-0.34
D	22.54	10.90	1.00	0.70	0.48
E	22.54	10.90	-0.50	-0.30	-0.21

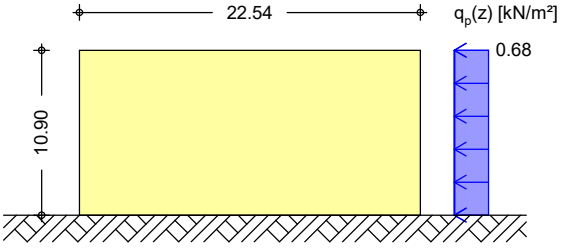
Bereich	d [m]	b [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
F	2.18	5.45	-2.20	-1.60	-1.10
G	2.18	13.01	-2.00	-1.30	-0.89
H	8.72	23.91	-1.20	-0.70	-0.48
I	34.70	23.91	-0.60	-0.60	-0.41

Qk.W.180
Richtung Θ=180°

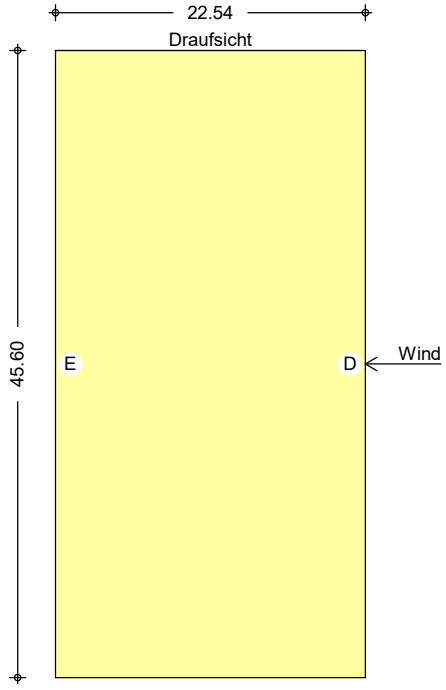
Bereichsgröße

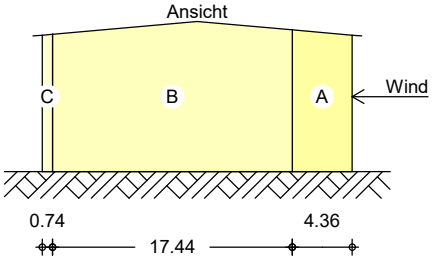
e_D = 21.80 m
e_W = 21.80 m

Winddruckverteilung
M 1:500



Bereichseinteilung
M 1:550



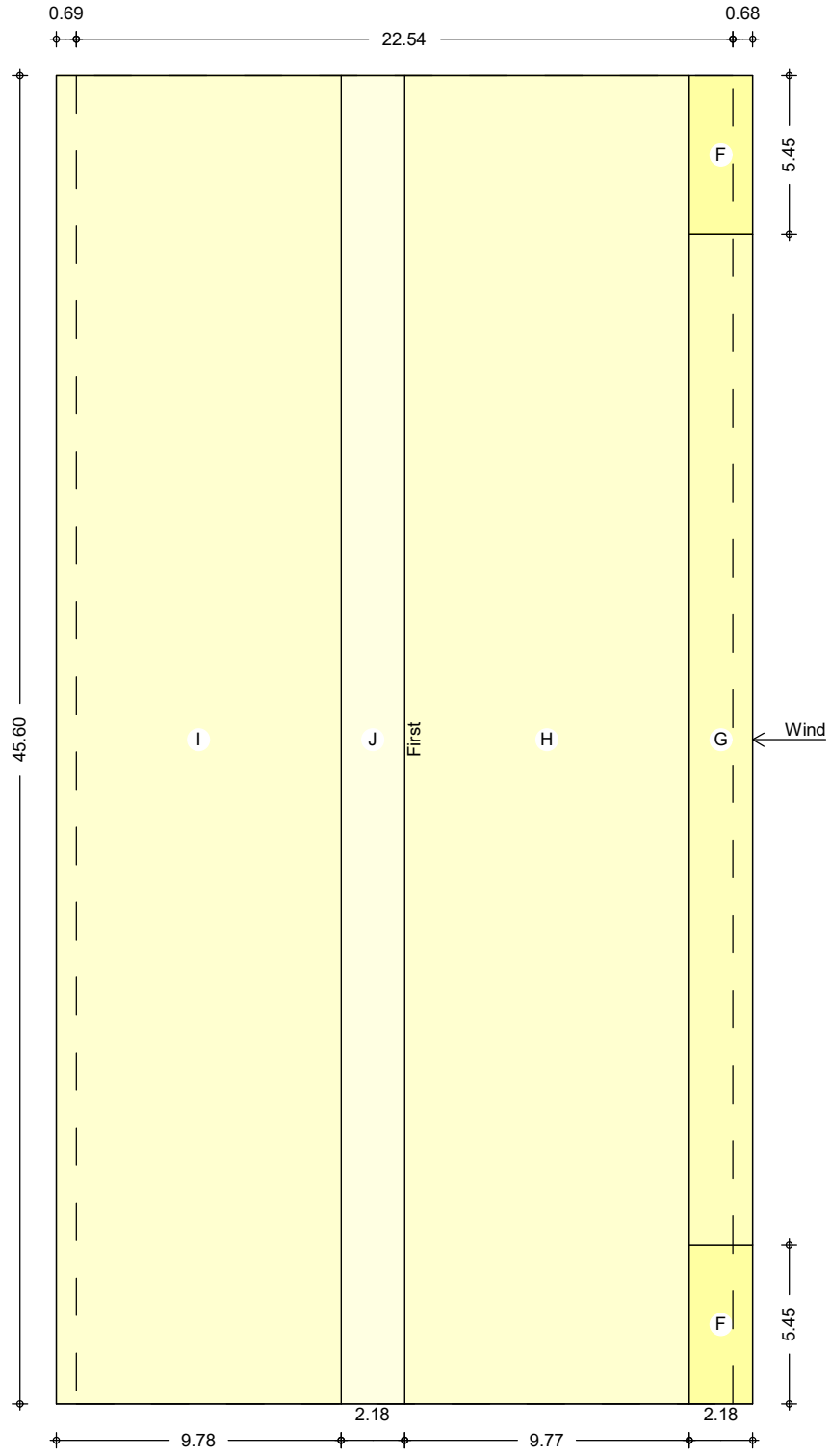


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: WSL Wind- und Schneelastermittlung mb BauStatik S031.de 2024.015

M 1:250



Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
A	4.36	10.90	-1.40	-1.20	-0.82
B	17.44	10.90	-1.10	-0.80	-0.55

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: WSL Wind- und Schneelastermittlung mb BauStatik S031.de 2024.015

Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
C	0.74	10.90	-0.50	-0.50	-0.34
D	45.60	10.90	1.00	0.73	0.50
E	45.60	10.90	-0.50	-0.36	-0.25

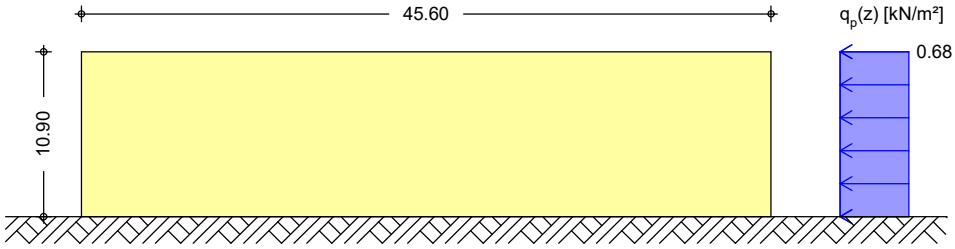
Bereich	d [m]	b [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
F-	2.18	5.45	-2.50	-1.70	-1.16
F+	2.18	5.45	0.00	0.00	0.00
G-	2.18	34.70	-2.00	-1.20	-0.82
G+	2.18	34.70	0.00	0.00	0.00
H-	9.78	45.60	-1.20	-0.60	-0.41
H+	9.78	45.60	0.00	0.00	0.00
I-	9.78	45.60	-0.60	-0.60	-0.41
I+	9.78	45.60	0.20	0.20	0.14
J-	2.18	45.60	-0.60	-0.60	-0.41
J+	2.18	45.60	0.20	0.20	0.14

Qk.W.270
Richtung Θ=270°

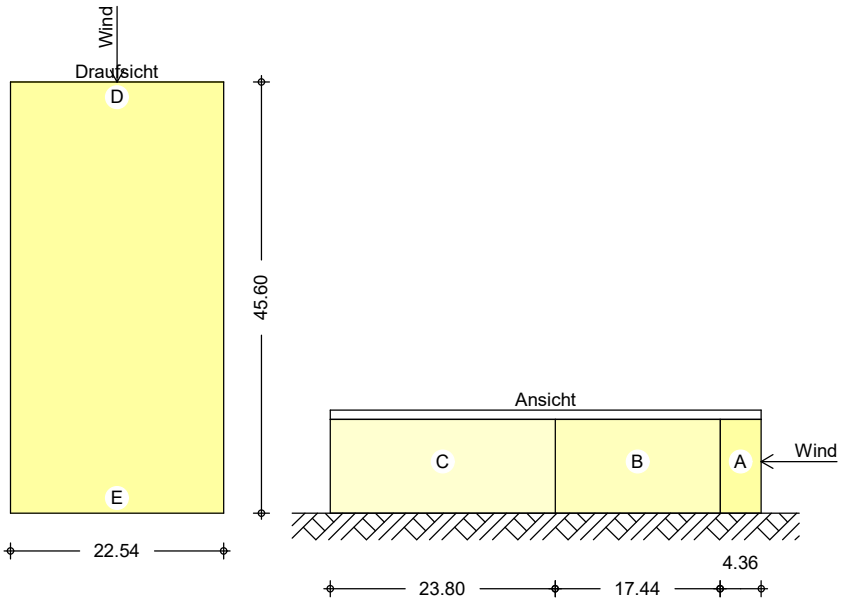
Bereichsgröße

e_D = 21.80 m
e_W = 21.80 m

Winddruckverteilung
M 1:500



Bereichseinteilung
M 1:800

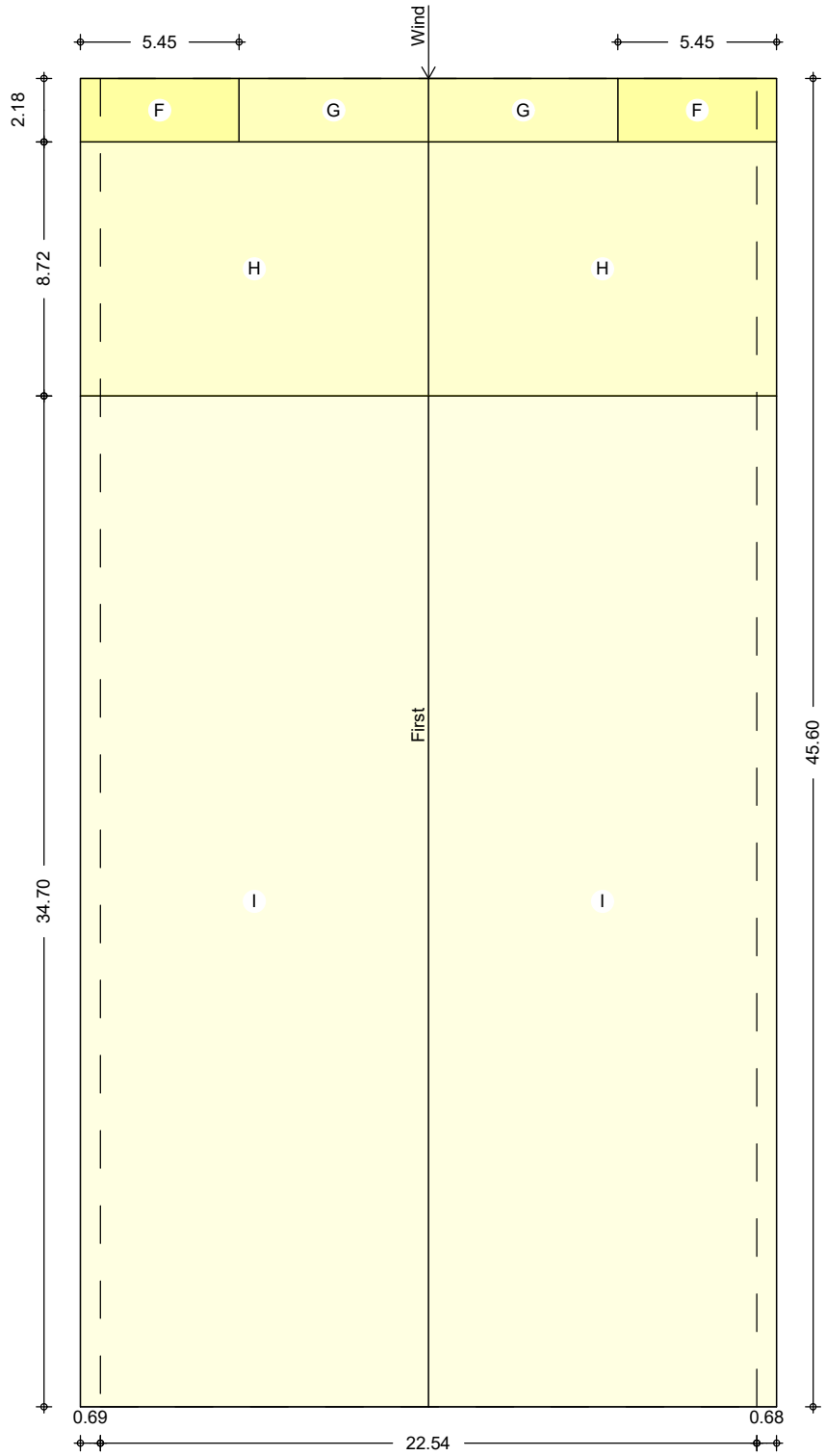


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: WSL Wind- und Schneelastermittlung mb BauStatik S031.de 2024.015

M 1:250



Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
A	4.36	10.90	-1.40	-1.20	-0.82
B	17.44	10.90	-1.10	-0.80	-0.55

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: WSL Wind- und Schneelastermittlung mb BauStatik S031.de 2024.015

Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
C	23.80	10.90	-0.50	-0.50	-0.34
D	22.54	10.90	1.00	0.70	0.48
E	22.54	10.90	-0.50	-0.30	-0.21

Bereich	d [m]	b [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
F	2.18	5.45	-2.20	-1.60	-1.10
G	2.18	13.01	-2.00	-1.30	-0.89
H	8.72	23.91	-1.20	-0.70	-0.48
I	34.70	23.91	-0.60	-0.60	-0.41

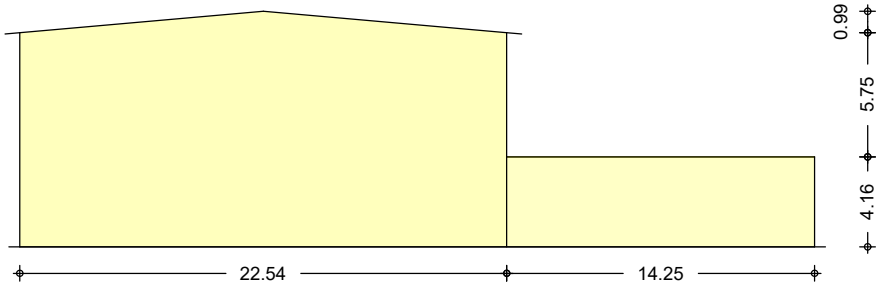
Schneelasten

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

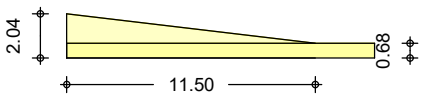
char. Schneelast auf Boden	s_k =	0.85	kN/m²
Formbeiwert für Schneelast	$\mu_2(\alpha_l)$ =	0.80	-
	$\mu_2(\alpha_r)$ =	0.80	-
Qk.S.A Fall (i): unverwehte Lastverteilung			
Schneelast auf dem Dach	s_l =	0.68	kN/m²
	s_r =	0.68	kN/m²
Qk.S.B Fall (ii): verwehte Lastverteilung			
Schneelast auf dem Dach	s_l =	0.34	kN/m²
	s_r =	0.68	kN/m²
Qk.S.C Fall (iii): verwehte Lastverteilung			
Schneelast auf dem Dach	s_l =	0.68	kN/m²
	s_r =	0.34	kN/m²

Auf dem Satteldach wird eine einheitliche erhöhte Schneelast von 1,0 kN/m² inf.angrenzender PV angesetzt

Höhensprung
M 1:350



M 1:350



Höhensprung	h =	5.75	m
Breite tiefer liegendes Dach	b_2 =	14.25	m
Breite höher liegendes Dach	b_1 =	22.54	m

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

	Neigung tiefer liegendes Dach	α_2	=	0.00	°
	Länge des Schneekeils	l_S	=	11.50	m
	Wichte des Schnees	γ	=	2.00	kN/m³
	Formbeiwert des Anbaus	μ_1	=	0.80	-
	Formbeiwert aus Abrutschen	μ_S	=	0.00	-
	Formbeiwert aus Verwehung	μ_W	=	3.20	-
	maximaler Formbeiwert	μ_2	=	2.40	-
	maximale Schneelast	s_A	=	2.04	kN/m²
	minimale Schneelast	s_E	=	0.68	kN/m²
Solarth.-/PV-Anlage	Länge der Anlage	l_1	=	1.70	m
	Höhe der Anlage	h	=	0.70	m
	Verwehungslänge	l_s	=	3.10	m
	Formbeiwert	μ_5	=	1.10	-
	erhöhte Schneelast	s_5	=	0.94	kN/m²
Nordd. Tiefland	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 als außergewöhnliche Einwirkung			**Schneelast erhöht, engrenzende PV 1,0 kN/m²**	
Schneelasten	Beiwert für außergew. Schneelast	C_{esl}	=	2.30	-
	außergew. Schneelast auf Boden	s_{Ad}	=	1.96	kN/m²
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung				
	Schneelast auf dem Dach	s_l	=	1.56	kN/m²
		s_r	=	1.56	kN/m²
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung				
	Schneelast auf dem Dach	s_l	=	0.78	kN/m²
		s_r	=	1.56	kN/m²
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung				
	Schneelast auf dem Dach	s_l	=	1.56	kN/m²
		s_r	=	0.78	kN/m²
Höhensprung	maximaler Formbeiwert	μ_2	=	2.40	-
	maximale Schneelast	s_A	=	4.69	kN/m²
	minimale Schneelast	s_E	=	1.56	kN/m²
Solarth.-/PV-Anlage	Formbeiwert	μ_5	=	0.88	-
	erhöhte Schneelast	s_5	=	1.72	kN/m²

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	WSL	Wind- und Schneelastermittlung	mb BauStatik S031.de	2024.015

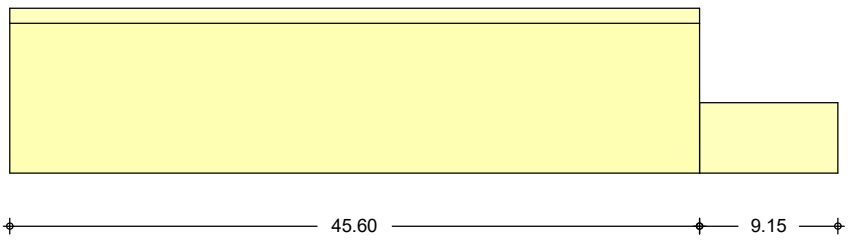
Ergänzung zur Schneelastermittlung
- Schneeverwehung an der Giebelwand

Höhendifferenz Giebelwand - StB-Decke
- Δh_{max} = 6,72 m
- Δh_{min} = 5,75 m
- Δh_{mittl} = 6,25 m
- h_{De} = 25 cm
- $l_{,De}$ = 9,15 m

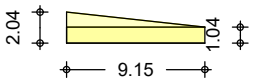
Schneelasten Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

	char. Schneelast auf Boden	s_k =	0.85	kN/m²
	Formbeiwert für Schneelast	$\mu_2(\alpha_l)$ =	0.80	-
		$\mu_2(\alpha_r)$ =	0.80	-
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l =	0.68	kN/m²
		s_r =	0.68	kN/m²
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l =	0.34	kN/m²
		s_r =	0.68	kN/m²
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l =	0.68	kN/m²
		s_r =	0.34	kN/m²

Höhensprung
M 1:500



M 1:500



Höhensprung	h =	6.25	m
Breite tiefer liegendes Dach	b_2 =	9.15	m
Breite höher liegendes Dach	b_1 =	45.60	m
Neigung tiefer liegendes Dach	α_2 =	0.00	°
Länge des Schneekeils	l_S =	12.50	m

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: WSL Wind- und Schneelastermittlung mb BauStatik S031.de 2024.015

	Wichte des Schnees	γ	=	2.00	kN/m³
	Formbeiwert des Anbaus	μ_1	=	0.80	-
	Formbeiwert aus Abrutschen	μ_S	=	0.00	-
	Formbeiwert aus Verwehung	μ_W	=	4.00	-
	maximaler Formbeiwert	μ_2	=	2.40	-
	maximale Schneelast	s_A	=	2.04	kN/m²
	minimale Schneelast	s_E	=	1.04	kN/m²
Solarth.-/PV-Anlage	Länge der Anlage	l_1	=	1.70	m
	Höhe der Anlage	h	=	0.70	m
	Verwehungslänge	l_s	=	3.10	m
	Formbeiwert	μ_5	=	1.10	-
	erhöhte Schneelast	s_5	=	0.94	kN/m²
Nordd. Tiefland	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 als außergewöhnliche Einwirkung				
Schneelasten	Beiwert für außergew. Schneelast	C_{esl}	=	2.30	-
	außergew. Schneelast auf Boden	s_{Ad}	=	1.96	kN/m²
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung				
	Schneelast auf dem Dach	s_l	=	1.56	kN/m²
		s_r	=	1.56	kN/m²
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung				
	Schneelast auf dem Dach	s_l	=	0.78	kN/m²
		s_r	=	1.56	kN/m²
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung				
	Schneelast auf dem Dach	s_l	=	1.56	kN/m²
		s_r	=	0.78	kN/m²
Höhensprung	maximaler Formbeiwert	μ_2	=	2.40	-
	maximale Schneelast	s_A	=	4.69	kN/m²
	minimale Schneelast	s_E	=	2.40	kN/m²
Solarth.-/PV-Anlage	Formbeiwert	μ_5	=	0.88	-
	erhöhte Schneelast	s_5	=	1.72	kN/m²

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Kapitel 03

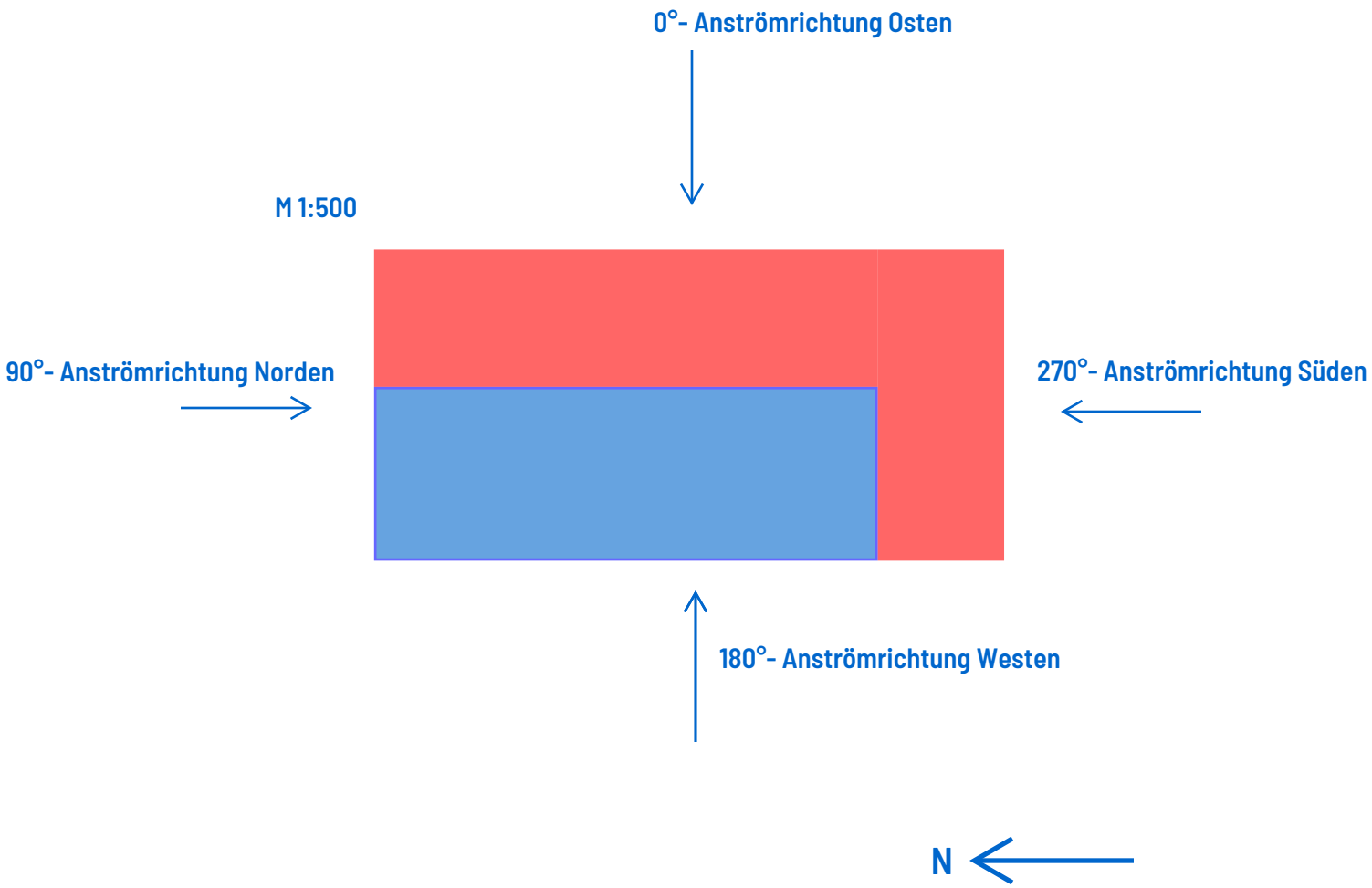
Gebäudeaussteifung/Lastabtrag

Gebäudeaussteifung

POS.:

Sozialtrakt

Halle



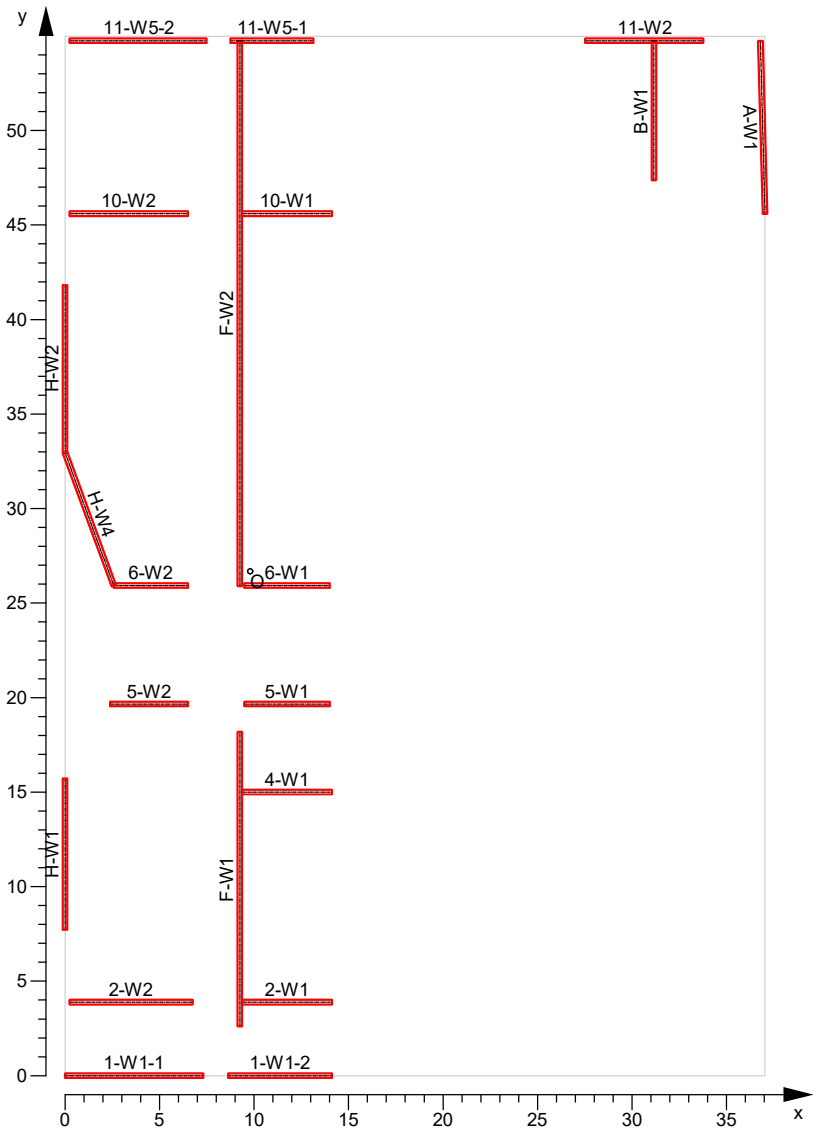
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

Pos. 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung

System

Aussteifungssystem mit Lastverteilung
Geschoss Erdgeschoss

M 1:400



Gebäudeabmessungen

Gebäudebreite	B	=	37.03	m
Gebäudelänge	L	=	54.98	m
Gebäudehöhe über GOK	H	=	3.75	m
Geländeoberkante	h_{GOK}	=	0.25	m

Geschosse

Name	Kommentar	Höhe [m]
EG	Erdgeschoss	4.00

Aussteifungselem.

Geschoss	Wandscheibe	x_a [m]	y_a [m]	x_e [m]	y_e [m]	d [cm]
EG	H-W1	0.00	7.72	0.00	15.72	24.0
	H-W2	0.00	32.96	0.00	41.82	24.0
	F-W1	9.25	2.61	9.25	18.19	24.0

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

Geschoss	Wandscheibe	x_a [m]	y_a [m]	x_e [m]	y_e [m]	d [cm]
	F-W2	9.25	25.90	9.25	54.74	24.0
	B-W1	31.16	47.37	31.16	54.74	24.0
	A-W1	37.03	45.59	36.79	54.74	24.0
	1-W1-1	0.00	0.00	7.31	0.00	24.0
	2-W2	0.24	3.89	6.75	3.89	24.0
	1-W1-2	8.63	0.00	14.13	0.00	24.0
	2-W1	9.37	3.89	14.13	3.89	24.0
	4-W1	9.37	15.00	14.13	15.00	24.0
	11-W2	27.52	54.75	33.76	54.75	24.0
	11-W5-2	0.24	54.75	7.49	54.75	24.0
	11-W5-1	8.75	54.75	13.14	54.75	24.0
	10-W2	0.24	45.60	6.51	45.60	24.0
	10-W1	9.37	45.60	14.13	45.60	24.0
	5-W2	2.38	19.66	6.51	19.66	24.0
	5-W1	9.49	19.66	14.01	19.66	24.0
	6-W2	2.58	25.93	6.51	25.93	24.0
	6-W1	9.49	25.93	14.01	25.93	24.0
	H-W4	0.00	32.96	2.58	25.93	24.0

Polygone
Wandmaterial

Geschoss	Wandscheibe	Material	Dichte [kg/dm³]	E-Modul [MN/m²]
EG	H-W1	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	H-W2	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	F-W1	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	F-W2	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	B-W1	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	A-W1	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	1-W1-1	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	2-W2	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	1-W1-2	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	2-W1	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	4-W1	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	11-W2	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	11-W5-2	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	11-W5-1	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	10-W2	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	10-W1	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	5-W2	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	5-W1	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	6-W2	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	6-W1	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64
	H-W4	**KS-P 12/DM**	2.20	6632.64

Zusammengefasste Wandscheiben

Aussteifungselement	Wandscheiben	Geschoss
H-W1	H-W1	EG
H-W2	H-W2	EG
F-W1	F-W1	EG
F-W2	F-W2	EG
B-W1	B-W1	EG
A-W1	A-W1	EG

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

Aussteifungselement	Wandscheiben	Geschoss
1-W1-1	1-W1-1	EG
2-W2	2-W2	EG
1-W1-2	1-W1-2	EG
2-W1	2-W1	EG
4-W1	4-W1	EG
11-W2	11-W2	EG
11-W5-2	11-W5-2	EG
11-W5-1	11-W5-1	EG
10-W2	10-W2	EG
10-W1	10-W1	EG
5-W2	5-W2	EG
5-W1	5-W1	EG
6-W2	6-W2	EG
6-W1	6-W1	EG
H-W4	H-W4	EG

Drehpolkoordinaten

Geschoss	O_x [m]	O_y [m]
EG	9.80	26.68

Windlasten

nach DIN EN 1991-1-4:2010-12
Geschwindigkeitsdruck nach vereinfachtem Verfahren
Windzone 2, Binnenland

Geschwindigkeitsdruck q_p = 0.65 kN/m²

Anströmrichtung 0° / 180°

Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tab. NA.1)

Bereich D $w_{e,10}^{*}$ = 0.70*2.50*0.65 = 1.14 kN/m²

Bereich E $w_{e,10}^{*}$ =-0.30*2.50*0.65 = -0.49 kN/m²

*Die Werte wurden mit dem Faktor f=2.50 multipliziert.

Anströmrichtung 90° / 270°

Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tab. NA.1)

Bereich D $w_{e,10}^{*}$ = 0.70*2.50*0.65 = 1.14 kN/m²

Bereich E $w_{e,10}^{*}$ =-0.30*2.50*0.65 = -0.49 kN/m²

*Die Werte wurden mit dem Faktor f=2.50 multipliziert.

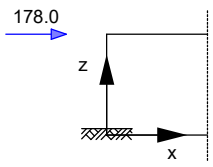
Belastungen
horizontale Lasten
Windlasten

Windlasten
Geschosslasten

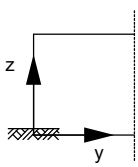
	Geschoss	e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
Qk.W.000	EG	27.49	177.97	-	-
Qk.W.090	EG	-	-	18.52	119.88
Qk.W.180	EG	27.49	-177.97	-	-
Qk.W.270	EG	-	-	18.52	-119.88

Einw. Qk.W.000

Ansicht in y-Richtung



Ansicht in x-Richtung

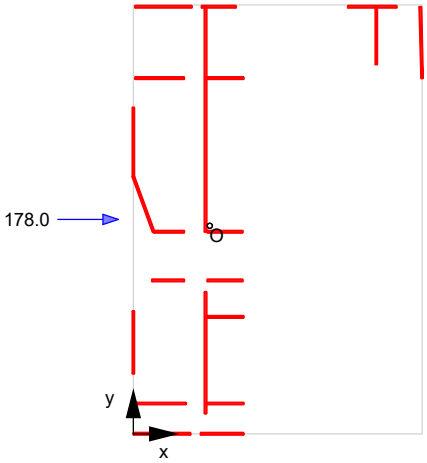


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

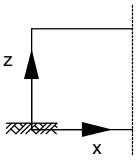
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

Geschoss EG

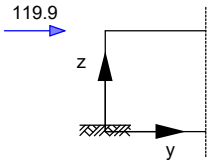


Einw. Qk.W.090

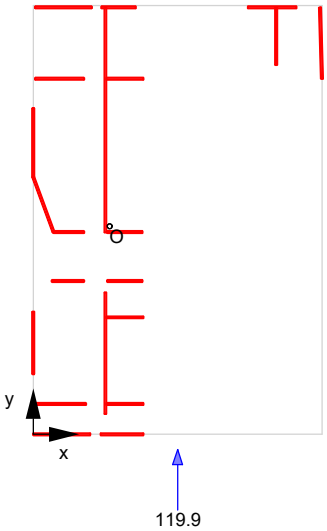
Ansicht in y-Richtung



Ansicht in x-Richtung

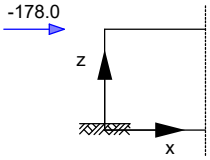


Geschoss EG

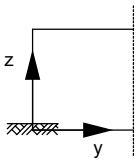


Einw. Qk.W.180

Ansicht in y-Richtung



Ansicht in x-Richtung

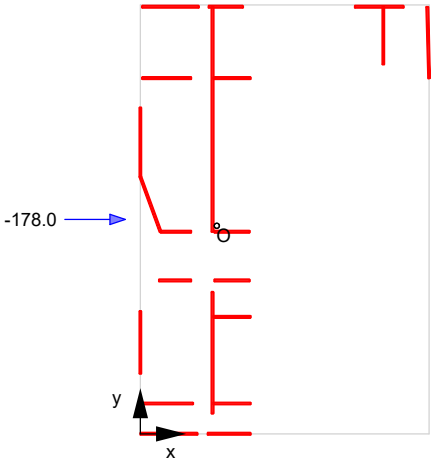


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

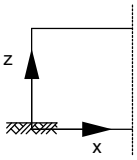
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

Geschoss EG

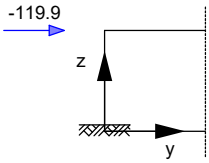


Einw. Qk.W.270

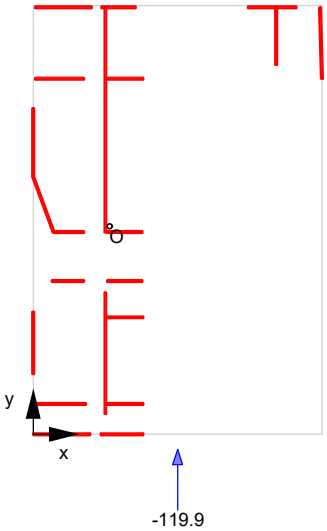
Ansicht in y-Richtung



Ansicht in x-Richtung



Geschoss EG



Aussteifungslasten

Aussteifungslasten

	Geschoss	Aussteifungselement	F_x [kN]	F_y [kN]
Qk.W.000	EG	H-W1	0.00	0.51
		H-W2	0.00	0.69
		F-W1	0.00	1.52
		F-W2	0.00	9.66
		B-W1	0.00	-0.40
		A-W1	0.07	-2.53

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

	Geschoss	Aussteifungselement	F_x [kN]	F_y [kN]
		1-W1-1	27.39	0.00
		2-W2	19.42	0.00
		1-W1-2	11.67	0.00
		2-W1	7.59	0.00
		4-W1	7.67	0.00
		11-W2	17.90	0.00
		11-W5-2	28.07	0.00
		11-W5-1	6.23	0.00
		10-W2	18.01	0.00
		10-W1	7.88	0.00
		5-W2	5.03	0.00
		5-W1	6.59	0.00
		6-W2	4.36	0.00
		6-W1	6.63	0.00
		H-W4	3.47	-9.46
Qk.W.090	EG	H-W1	0.00	-0.35
		H-W2	0.00	-0.47
		F-W1	0.00	13.89
		F-W2	0.00	88.09
		B-W1	0.00	5.60
		A-W1	-0.34	13.01
		1-W1-1	5.00	0.00
		2-W2	3.03	0.00
		1-W1-2	2.13	0.00
		2-W1	1.18	0.00
		4-W1	0.62	0.00
		11-W2	-3.15	0.00
		11-W5-2	-4.94	0.00
		11-W5-1	-1.10	0.00
		10-W2	-2.13	0.00
		10-W1	-0.93	0.00
		5-W2	0.25	0.00
		5-W1	0.33	0.00
		6-W2	0.04	0.00
		6-W1	0.06	0.00
		H-W4	-0.04	0.12
Qk.W.180	EG	H-W1	0.00	-0.51
		H-W2	0.00	-0.69
		F-W1	0.00	-1.52
		F-W2	0.00	-9.66
		B-W1	0.00	0.40
		A-W1	-0.07	2.53
		1-W1-1	-27.39	0.00
		2-W2	-19.42	0.00
		1-W1-2	-11.67	0.00
		2-W1	-7.59	0.00
		4-W1	-7.67	0.00
		11-W2	-17.90	0.00
		11-W5-2	-28.07	0.00
		11-W5-1	-6.23	0.00
		10-W2	-18.01	0.00
		10-W1	-7.88	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Geschoss	Aussteifungselement	F_x [kN]	F_y [kN]
		5-W2	-5.03	0.00
		5-W1	-6.59	0.00
		6-W2	-4.36	0.00
		6-W1	-6.63	0.00
		H-W4	-3.47	9.46
Qk.W.270	EG	H-W1	0.00	0.35
		H-W2	0.00	0.47
		F-W1	0.00	-13.89
		F-W2	0.00	-88.09
		B-W1	0.00	-5.60
		A-W1	0.34	-13.01
		1-W1-1	-5.00	0.00
		2-W2	-3.03	0.00
		1-W1-2	-2.13	0.00
		2-W1	-1.18	0.00
		4-W1	-0.62	0.00
		11-W2	3.15	0.00
		11-W5-2	4.94	0.00
		11-W5-1	1.10	0.00
		10-W2	2.13	0.00
		10-W1	0.93	0.00
		5-W2	-0.25	0.00
		5-W1	-0.33	0.00
		6-W2	-0.04	0.00
		6-W1	-0.06	0.00
		H-W4	0.04	-0.12

vertikale Lasten

	Komm.	F_z [kN]
Einw. *Gk*		7228.25
Einw. *Qk.S*		1355.92

Nachweise (GZT)
Aussteifung

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996
Aussteifungskriterien nach DIN EN 1996-1-1, 5.4
- die Berechnung erfolgt unter der Annahme gleichmäßig verteilter Vertikallasten

Aussteifungskriterium

Kriterien für den Entfall der Nachw. Th. II.Ordnung

Gesamtlast	$F_{v,Ed}$	=	8.58	MN
Anzahl der Geschosse	n_s	=	1	-
Gesamthöhe des Gebäudes	L	=	4.00	m

Translation nach Gl. 5.1

Kriterium x-Richtung	0.02 ≤ 0.30
Kriterium y-Richtung	0.01 ≤ 0.30

Der Nachweis nach Theorie II. Ordnung darf vernachlässigt werden.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Char. Schnittgrößen

Die Reaktionskräfte greifen im Schubmittelpunkt der Teilquerschnitte an.
Positive (Auflager-)Reaktionen zeigen in negative Koordinatenrichtung.

Einwirkung Qk.W.000

Aussteifungselement	Geschoss	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{x,k}$ [kNm]
1-W1-1	EG	27.39	109.58	0.00	0.00
1-W1-2	EG	11.67	46.67	0.00	0.00
10-W1	EG	7.88	31.52	0.00	0.00
10-W2	EG	18.01	72.04	0.00	0.00
11-W2	EG	17.90	71.58	0.00	0.00
11-W5-1	EG	6.23	24.93	0.00	0.00
11-W5-2	EG	28.07	112.27	0.00	0.00
2-W1	EG	7.59	30.36	0.00	0.00
2-W2	EG	19.42	77.67	0.00	0.00
4-W1	EG	7.67	30.67	0.00	0.00
5-W1	EG	6.59	26.37	0.00	0.00
5-W2	EG	5.03	20.12	0.00	0.00
6-W1	EG	6.63	26.52	0.00	0.00
6-W2	EG	4.36	17.43	0.00	0.00
A-W1	EG	0.07	0.27	-2.53	10.12
B-W1	EG	0.00	0.00	-0.40	1.61
F-W1	EG	0.00	0.00	1.52	-6.09
F-W2	EG	0.00	0.00	9.66	-38.65
H-W1	EG	0.00	0.00	0.51	-2.04
H-W2	EG	0.00	0.00	0.69	-2.78
H-W4	EG	3.47	13.87	-9.46	37.83

Einwirkung Qk.W.090

Aussteifungselement	Geschoss	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{x,k}$ [kNm]
1-W1-1	EG	5.00	20.01	0.00	0.00
1-W1-2	EG	2.13	8.52	0.00	0.00
10-W1	EG	-0.93	-3.73	0.00	0.00
10-W2	EG	-2.13	-8.53	0.00	0.00
11-W2	EG	-3.15	-12.60	0.00	0.00
11-W5-1	EG	-1.10	-4.39	0.00	0.00
11-W5-2	EG	-4.94	-19.76	0.00	0.00
2-W1	EG	1.18	4.73	0.00	0.00
2-W2	EG	3.03	12.11	0.00	0.00
4-W1	EG	0.62	2.48	0.00	0.00
5-W1	EG	0.33	1.31	0.00	0.00
5-W2	EG	0.25	1.00	0.00	0.00
6-W1	EG	0.06	0.22	0.00	0.00
6-W2	EG	0.04	0.15	0.00	0.00
A-W1	EG	-0.34	-1.36	13.01	-52.03
B-W1	EG	0.00	0.00	5.60	-22.39
F-W1	EG	0.00	0.00	13.89	-55.55
F-W2	EG	0.00	0.00	88.09	-352.37
H-W1	EG	0.00	0.00	-0.35	1.39
H-W2	EG	0.00	0.00	-0.47	1.89
H-W4	EG	-0.04	-0.17	0.12	-0.46

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

Einwirkung Qk.W.180

Aussteifungselement	Geschoss	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{x,k}$ [kNm]
1-W1-1	EG	-27.39	-109.58	0.00	0.00
1-W1-2	EG	-11.67	-46.67	0.00	0.00
10-W1	EG	-7.88	-31.52	0.00	0.00
10-W2	EG	-18.01	-72.04	0.00	0.00
11-W2	EG	-17.90	-71.58	0.00	0.00
11-W5-1	EG	-6.23	-24.93	0.00	0.00
11-W5-2	EG	-28.07	-112.27	0.00	0.00
2-W1	EG	-7.59	-30.36	0.00	0.00
2-W2	EG	-19.42	-77.67	0.00	0.00
4-W1	EG	-7.67	-30.67	0.00	0.00
5-W1	EG	-6.59	-26.37	0.00	0.00
5-W2	EG	-5.03	-20.12	0.00	0.00
6-W1	EG	-6.63	-26.52	0.00	0.00
6-W2	EG	-4.36	-17.43	0.00	0.00
A-W1	EG	-0.07	-0.27	2.53	-10.12
B-W1	EG	0.00	0.00	0.40	-1.61
F-W1	EG	0.00	0.00	-1.52	6.09
F-W2	EG	0.00	0.00	-9.66	38.65
H-W1	EG	0.00	0.00	-0.51	2.04
H-W2	EG	0.00	0.00	-0.69	2.78
H-W4	EG	-3.47	-13.87	9.46	-37.83

Einwirkung Qk.W.270

Aussteifungselement	Geschoss	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{x,k}$ [kNm]
1-W1-1	EG	-5.00	-20.01	0.00	0.00
1-W1-2	EG	-2.13	-8.52	0.00	0.00
10-W1	EG	0.93	3.73	0.00	0.00
10-W2	EG	2.13	8.53	0.00	0.00
11-W2	EG	3.15	12.60	0.00	0.00
11-W5-1	EG	1.10	4.39	0.00	0.00
11-W5-2	EG	4.94	19.76	0.00	0.00
2-W1	EG	-1.18	-4.73	0.00	0.00
2-W2	EG	-3.03	-12.11	0.00	0.00
4-W1	EG	-0.62	-2.48	0.00	0.00
5-W1	EG	-0.33	-1.31	0.00	0.00
5-W2	EG	-0.25	-1.00	0.00	0.00
6-W1	EG	-0.06	-0.22	0.00	0.00
6-W2	EG	-0.04	-0.15	0.00	0.00
A-W1	EG	0.34	1.36	-13.01	52.03
B-W1	EG	0.00	0.00	-5.60	22.39
F-W1	EG	0.00	0.00	-13.89	55.55
F-W2	EG	0.00	0.00	-88.09	352.37
H-W1	EG	0.00	0.00	0.35	-1.39
H-W2	EG	0.00	0.00	0.47	-1.89
H-W4	EG	0.04	0.17	-0.12	0.46

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	03 - Aussteifung	Aussteifungssystem mit Lastverteilung	mb BauStatik U811.de	2024.015

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

1-W1-1

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

1-W1-2

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



10-W1

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

10-W2

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



11-W2

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



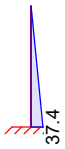
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

11-W5-1

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]





Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]

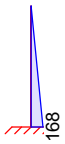


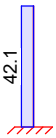


11-W5-2

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]





Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]





mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

2-W1

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



2-W2

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

4-W1

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



5-W1

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

5-W2

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



6-W1

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

6-W2

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN]



A-W1

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $M_{x,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN] $V_{y,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $M_{x,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN] $V_{y,d}$[kN]



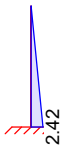
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

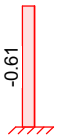
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

B-W1

Komb. *1*

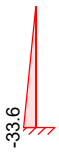
$M_{x,d}$[kNm] $V_{y,d}$[kN]

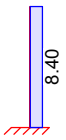




Komb. *2*

$M_{x,d}$[kNm] $V_{y,d}$[kN]



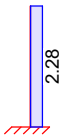


F-W1

Komb. *1*

$M_{x,d}$[kNm] $V_{y,d}$[kN]

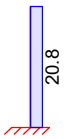




Komb. *2*

$M_{x,d}$[kNm] $V_{y,d}$[kN]





mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

F-W2

Komb. *1*

$M_{x,d}$[kNm] $V_{y,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{x,d}$[kNm] $V_{y,d}$[kN]



H-W1

Komb. *1*

$M_{x,d}$[kNm] $V_{y,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{x,d}$[kNm] $V_{y,d}$[kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

H-W2

Komb. *1*

$M_{x,d}$[kNm] $V_{y,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{x,d}$[kNm] $V_{y,d}$[kN]



H-W4

Komb. *1*

$M_{y,d}$[kNm] $M_{x,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN] $V_{y,d}$[kN]



Komb. *2*

$M_{y,d}$[kNm] $M_{x,d}$[kNm] $V_{x,d}$[kN] $V_{y,d}$[kN]



Ek 1, global

Geschoss	Aussteifungselement	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
EG	H-W1	0.00	0.00	0.77	**-3.07**
	H-W2	0.00	0.00	1.04	**-4.17**
	F-W1	0.00	0.00	2.28	-9.14
	F-W2	0.00	0.00	14.49	-57.97
	B-W1	0.00	0.00	-0.61	2.42
	A-W1	0.10	0.40	-3.80	15.18
	1-W1-1	41.09	**164.37**	0.00	0.00
	2-W2	29.13	**116.51**	0.00	0.00
	1-W1-2	17.50	**70.01**	0.00	0.00
	2-W1	11.39	**45.54**	0.00	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 03 - Aussteifung Aussteifungssystem mit Lastverteilung mb BauStatik U811.de 2024.015

	Geschoss	Aussteifungselement	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
		4-W1	11.50	**46.01**	0.00	0.00
		11-W2	26.84	**107.38**	0.00	0.00
		11-W5-2	42.10	**168.41**	0.00	0.00
		11-W5-1	9.35	**37.39**	0.00	0.00
		10-W2	27.02	**108.06**	0.00	0.00
		10-W1	11.82	**47.28**	0.00	0.00
		5-W2	7.54	**30.18**	0.00	0.00
		5-W1	9.89	**39.56**	0.00	0.00
		6-W2	6.54	**26.15**	0.00	0.00
		6-W1	9.95	**39.78**	0.00	0.00
		H-W4	5.20	**20.81**	-14.18	**56.74**

Ek 1, Trapezlasten

Geschoss	Wandscheibe	q_a [kN/m]	q_e [kN/m]
EG	H-W1	-0.29	0.29
	H-W2	-0.32	0.32
	F-W1	-0.23	0.23
	F-W2	-0.42	0.42
	B-W1	0.27	-0.27
	A-W1	1.09	-1.09
	1-W1-1	-18.46	18.46
	2-W2	-16.49	16.49
	1-W1-2	-13.89	13.89
	2-W1	-12.06	12.06
	4-W1	-12.18	12.18
	11-W2	-16.55	16.55
	11-W5-2	-19.22	19.22
	11-W5-1	-11.64	11.64
	10-W2	-16.49	16.49
	10-W1	-12.52	12.52
	5-W2	-10.62	10.62
	5-W1	-11.62	11.62
	6-W2	-10.16	10.16
	6-W1	-11.68	11.68
	H-W4	-6.46	6.46

Ek 2, global

Geschoss	Aussteifungselement	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
EG	H-W1	0.00	0.00	-0.52	2.09
	H-W2	0.00	0.00	-0.71	2.84
	F-W1	0.00	0.00	20.83	**-83.33**
	F-W2	0.00	0.00	132.14	**-528.55**
	B-W1	0.00	0.00	8.40	**-33.58**
	A-W1	-0.51	**-2.05**	19.51	**-78.04**
	1-W1-1	7.50	30.01	0.00	0.00
	2-W2	4.54	18.17	0.00	0.00
	1-W1-2	3.20	12.78	0.00	0.00
	2-W1	1.78	7.10	0.00	0.00
	4-W1	0.93	3.72	0.00	0.00
	11-W2	-4.72	-18.89	0.00	0.00
	11-W5-2	-7.41	-29.63	0.00	0.00
	11-W5-1	-1.64	-6.58	0.00	0.00

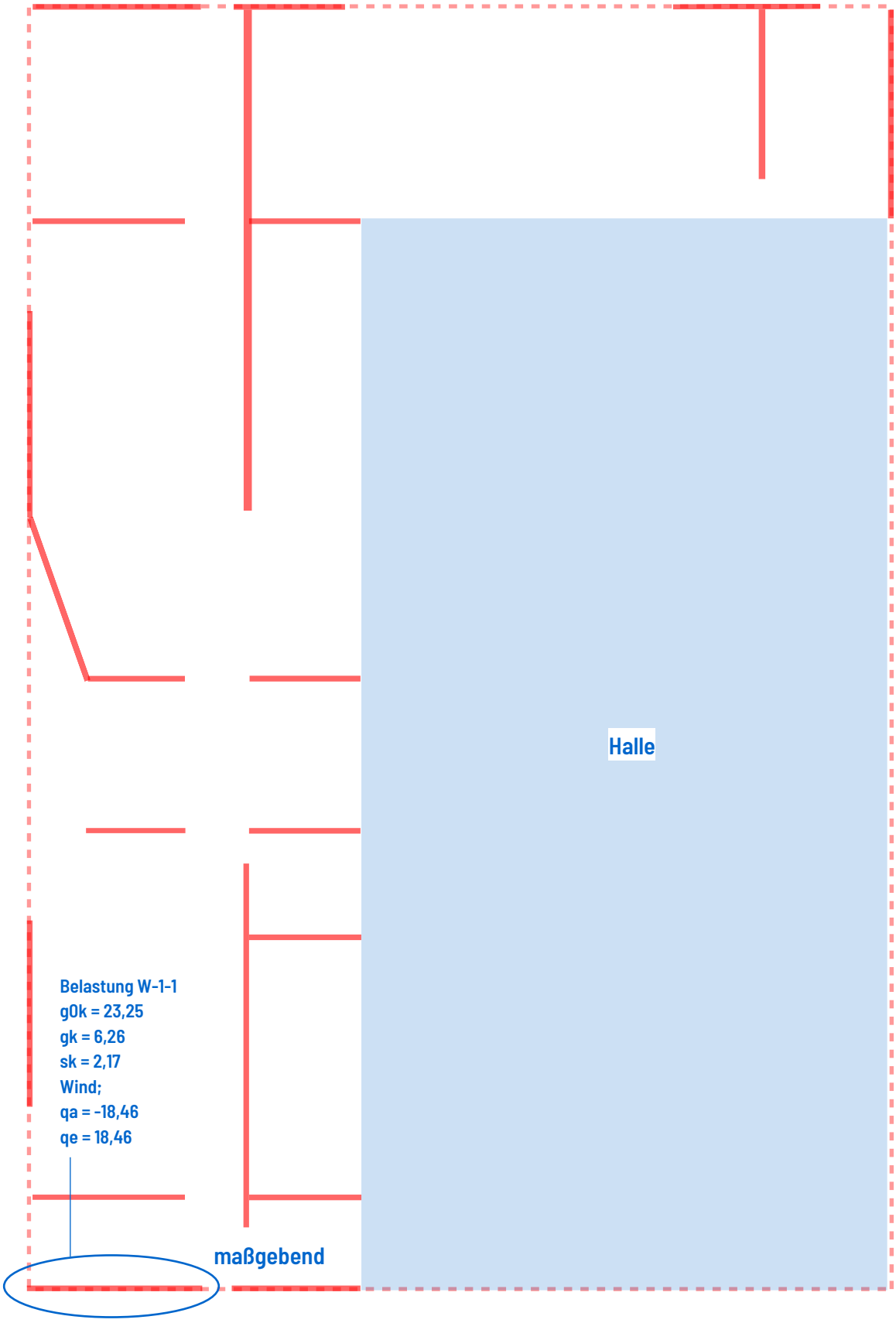
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Geschoss	Aussteifungselement	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
		10-W2	-3.20	-12.80	0.00	0.00
		10-W1	-1.40	-5.60	0.00	0.00
		5-W2	0.38	1.50	0.00	0.00
		5-W1	0.49	1.97	0.00	0.00
		6-W2	0.06	0.22	0.00	0.00
		6-W1	0.08	0.34	0.00	0.00
		H-W4	-0.06	-0.25	0.17	-0.69

Ek 2, Trapezlasten	Geschoss	Wandscheibe	q_a [kN/m]	q_e [kN/m]
	EG	H-W1	0.20	-0.20
		H-W2	0.22	-0.22
		F-W1	-2.06	2.06
		F-W2	-3.81	3.81
		B-W1	-3.71	3.71
		A-W1	-5.59	5.59
		1-W1-1	-3.37	3.37
		2-W2	-2.57	2.57
		1-W1-2	-2.54	2.54
		2-W1	-1.88	1.88
		4-W1	-0.98	0.98
		11-W2	2.91	-2.91
		11-W5-2	3.38	-3.38
		11-W5-1	2.05	-2.05
		10-W2	1.95	-1.95
		10-W1	1.48	-1.48
		5-W2	-0.53	0.53
		5-W1	-0.58	0.58
		6-W2	-0.09	0.09
		6-W1	-0.10	0.10
		H-W4	0.08	-0.08

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Grundriss - Aussteifungswände
M 1:250



PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Ek 2, Trapezlasten	Geschoss	Wandscheibe	q_a [kN/m]	q_e [kN/m]
	EG	H-W1	0.20	-0.20
		H-W2	0.22	-0.22
		F-W1	-2.06	2.06
		F-W2	-3.81	3.81
		B-W1	-3.71	3.71
		A-W1	-5.59	5.59
		1-W1-1	-3.37	3.37
		2-W2	-2.57	2.57
		1-W1-2	-2.54	2.54
		2-W1	-1.88	1.88
		4-W1	-0.98	0.98
		11-W2	2.91	-2.91
		11-W5-2	3.38	-3.38
		11-W5-1	2.05	-2.05
		10-W2	1.95	-1.95
		10-W1	1.48	-1.48
		5-W2	-0.53	0.53
		5-W1	-0.58	0.58
		6-W2	-0.09	0.09
		6-W1	-0.10	0.10
		H-W4	0.08	-0.08

Maßgebende Lastkombination

Maßgebende Wand

Ek 1, Trapezlasten	Geschoss	Wandscheibe	q_a [kN/m]	q_e [kN/m]
	EG	H-W1	-0.29	0.29
		H-W2	-0.32	0.32
		F-W1	-0.23	0.23
		F-W2	-0.42	0.42
		B-W1	0.27	-0.27
		A-W1	1.09	-1.09
		1-W1-1	-18.46	18.46
		2-W2	-16.49	16.49
		1-W1-2	-13.89	13.89
		2-W1	-12.06	12.06
		4-W1	-12.18	12.18
		11-W2	-16.55	16.55
		11-W5-2	-19.22	19.22
		11-W5-1	-11.64	11.64
		10-W2	-16.49	16.49
		10-W1	-12.52	12.52
		5-W2	-10.62	10.62
		5-W1	-11.62	11.62
		6-W2	-10.16	10.16
		6-W1	-11.68	11.68
		H-W4	-6.46	6.46

Vertikaler Lastabtrag mit Trapezlast aus Wind - Maßgebende Positionen

Betrachtung für abhebende Kräfte

	gk (MW+Decke D2) [kN]	qk,W [kN/m]	r ed [kN/m]
Position: 00-1-W1	29,51	-18,46	12,15
Position: 00-2-W2	47,76	-12,06	46,39
Position: 00-2-W2	60,31	-16,49	56,69
Position: 00-4-W1	47,77	-12,18	46,22
Position: 00-5-W1	80,73	-11,62	91,56
Position: 00-5-W2	80,90	-10,62	93,29
Position: 00-6-W1	79,19	-11,68	89,39
Position: 00-6-W2	70,33	-10,16	79,71
Position: 00-10-W1	85,21	-12,52	96,26
Position: 00-10-W2	66,63	-16,49	65,22
Position: 00-11-W2	53,12	-16,55	46,89
Position: 00-11-W5	39,39	-19,22	24,35

Die abhebenden Kräfte aus Windlast sind kleiner als das Eigengewicht

Vertikaler Lastabtrag Wände

Zusammenfassung - vertikaler Lastabtrag Wände

Lastgruppe I	r ed	>	155
Lastgruppe II		<	155
Lastgruppe III		<	90

	gk [kN]	qk,S [kN/m]	r ed [kN/m]	LaGr	AW/IW
Position: 00-1-W1	29,51	2,17	43,09	III	AW
Position: 00-2-W2	47,76	6,92	74,86	III	IW
Position: 00-2-W2	60,31	4,07	87,53	III	IW
Position: 00-4-W1	47,77	6,99	74,98	III	IW
Position: 00-5-W1	80,73	12,92	128,37	II	IW
Position: 00-5-W2	80,90	5,06	116,81	II	IW
Position: 00-6-W1	79,19	12,95	126,33	II	IW
Position: 00-6-W2	70,33	9,91	109,81	II	IW
Position: 00-7-W1	47,93	4,54	71,52	III	IW
Position: 00-7-W2	47,93	4,54	71,52	III	IW
Position: 00-8-W1	46,61	6,53	72,72	III	IW
Position: 00-10-W1	85,21	15,15	137,76	II	IW
Position: 00-10-W2	66,63	5,21	97,77	II	IW
Position: 00-10-WE	114,17	12,63	173,07	I	IW
Position: 00-11-W1	51,16	3,84	74,83	III	AW
Position: 00-11-W2	53,12	6,90	82,06	III	AW
Position: 00-11-W3	135,89	21,07	215,06	I	AW
Position: 00-11-W4	129,12	19,55	203,64	I	AW
Position: 00-11-W5	39,39	3,13	57,87	III	AW
Position: 00-A-W1	35,65	2,50	51,88	III	AW
Position: 00-B-W1	70,67	12,39	113,99	II	IW
Position: 00-F-W1	40,56	5,51	63,02	III	IW
Position: 00-F-W2	51,74	7,98	81,82	III	IW
Position: 00-G-W1	59,20	6,77	90,08	III	IW
Position: 00-G-W2	46,87	5,55	71,60	III	IW
Position: 00-H-W1	32,53	0,61	44,83	III	AW
Position: 00-H-W2	57,57	4,16	83,96	III	AW
Position: 00-H-W3	108,59	4,91	153,96	II	AW
Position: 00-H-W4	65,70	3,15	93,42	II	AW
Position: 00-H-W5	60,90	4,19	88,50	II	AW
Position: 00-H-W6	38,15	2,06	54,59	III	AW

Position: 00-1-W1

Außenwand in Achse 1

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		6,26	2,17	
Zwischensumme [kN]			29,51	2,17	0,00

Position: 00-2-W1

Innenwand zw. Achse 1-2

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		26,20	6,92	
Zwischensumme [kN]			47,76	6,92	0,00

Position: 00-2-W2

Innenwand zw. Achse 1-2

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		38,75	4,07	
Zwischensumme [kN]			60,31	4,07	0,00

Position: 00-4-W1

Innenwand in Achse 4

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		26,21	6,99	
Zwischensumme [kN]			47,77	6,99	0,00

Position: 00-5-W1

Innenwand zw. Achse 4-5

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		57,48	12,92	
Zwischensumme [kN]			80,73	12,92	0,00

Position: 00-5-W2

Innenwand zw. Achse 4-5

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		59,34	5,06	
Zwischensumme [kN]			80,90	5,06	0,00

Position: 00-6-W1

Innenwand an Achse 6

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		57,63	12,95	
Zwischensumme [kN]			79,19	12,95	0,00

Position: 00-6-W2

Innenwand an Achse 6

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		48,77	9,91	
Zwischensumme [kN]			70,33	9,91	0,00

Position: 00-7-W1

Innenwand an Achse 7

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		26,37	4,54	
Zwischensumme [kN]			47,93	4,54	0,00

Position: 00-7-W2

Innenwand an Achse 7

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		26,37	4,54	
Zwischensumme [kN]			47,93	4,54	0,00

Position: 00-8-W1

Innenwand zw Achse 7-8

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		25,05	6,53	
Zwischensumme [kN]			46,61	6,53	0,00

Position: 00-10-W1

Innenwand in Achse 10

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		63,65	15,15	
Zwischensumme [kN]			85,21	15,15	0,00

Position: 00-10-W2

Innenwand in Achse 10

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	lw = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		45,07	5,21	
Zwischensumme [kN]			66,63	5,21	0,00

Position: 00-10-WE

Innenwand Achse 10 - Stahlbeton FT-WE

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
StB-FT-IW	gk [kN/m²]	6,5			
Eigengewicht FT-Wand	[kN/m]	lw = h Giebel	68,12		
Decke D1	[kN/m]	LEB = 0,5*5,065	2,79	2,53	
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		43,26	10,10	
Zwischensumme [kN]			114,17	12,63	0,00

Position: 00-11-W1

Außenwand in Achse 11

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	lw = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		27,91	3,84	
Zwischensumme [kN]			51,16	3,84	0,00

Position: 00-11-W2

Außenwand in Achse 11

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	lw = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		29,87	6,90	
Zwischensumme [kN]			53,12	6,90	0,00

Position: 00-11-W3

Außenwand in Achse 11

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		112,64	21,07	
Zwischensumme [kN]			135,89	21,07	0,00

Position: 00-11-W4

Außenwand in Achse 11

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		105,87	19,55	
Zwischensumme [kN]			129,12	19,55	0,00

Position: 00-W11-W5

Außenwand in Achse 11

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		16,14	3,13	
Zwischensumme [kN]			39,39	3,13	0,00

Position: 00-A-W1

Außenwand in Achse A

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		12,40	2,50	
Zwischensumme [kN]			35,65	2,50	0,00

Position: 00-B-W1

Innenwand in Achse B

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		49,11	12,39	
Zwischensumme [kN]			70,67	12,39	#BEZUG!

Position: 00-F-W1

Innenwand in Achse F

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW-Pfeiler	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		19,00	5,51	
Zwischensumme [kN]			40,56	5,51	0,00

Position: 00-F-W2

Innenwand in Achse F

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		30,18	7,98	
Zwischensumme [kN]			51,74	7,98	0,00

Position: 00-G-W1

Innenwand in Achse G

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		37,64	6,77	
Zwischensumme [kN]			59,20	6,77	0,00

Position: 00-G-W2

Innenwand in Achse G

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-IW	gk [kN/m²]	5,75			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	21,56		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		25,31	5,55	
Zwischensumme [kN]			46,87	5,55	0,00

Position: 00-H-W1

Außenwand in Achse H

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		9,28	0,61	
Zwischensumme [kN]			32,53	0,61	0,00

Position: 00-H-W2

Außenwand in Achse H

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		34,32	4,16	
Zwischensumme [kN]			57,57	4,16	0,00

Position: 00-H-W3

Außenwand in Achse H

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		85,34	4,91	
Zwischensumme [kN]			108,59	4,91	0,00

Position: 00-H-W4

Außenwand in Achse H

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		42,45	3,15	
Zwischensumme [kN]			65,70	3,15	0,00

Position: 00-H-W5

Außenwand in Achse H

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		37,65	4,19	
Zwischensumme [kN]			60,90	4,19	0,00

Position: 00-H-W6

Außenwand in Achse H

			gk [kN/m]	qk,S [kN/m]	qk,N [kN]
KS-MW-AW	gk [kN/m²]	6,2			
Eigengewicht MW	[kN/m]	l_w = 3,75 m	23,25		
Auflagerkräfte Decke D2 -FEM	[kN/m]		14,90	2,06	
Zwischensumme [kN]			38,15	2,06	0,00

Kapitel 04

Bemessung Decke ü. Halle

Trapezblech

Binder

Aussteifung (Kippstabilisierung)

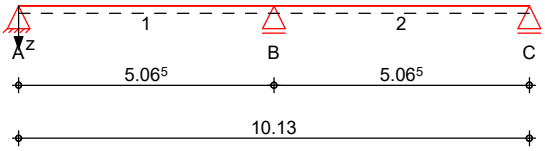
Trapezblech

Pos. 00-D1-1 Stahl-Trapezprofile-2-Feld

Um eine möglichst gleichmäßige Belastung der Binder zu erreichen sind die **Stöße** der Trapezblechtafeln **versetzt anzuordnen**. Alternativ sind stirnseitig statisch wirksame Überdeckungen (biegesteifer Stoß) auszuführen. Bei Tafeln über **2 Felder** ist eine Blechstärke von **t= 1.00 mm** ausreichend. Bei Tafeln über **ein Feld** (Randfeld) ist eine Blechstärke von **t= 1.50 mm** erforderlich. **Befestigung in jedem anliegenden Gurt.** Verlegung in Positivlage.

System Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1:150



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
1-2	5.07	**FISCHER 135/310-1.00**

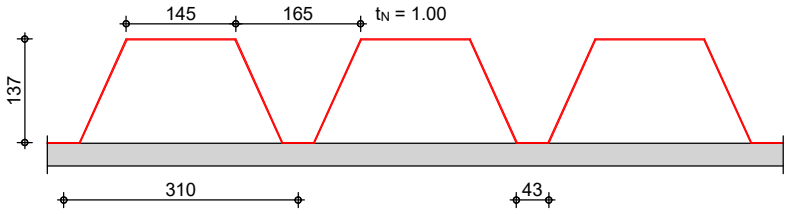
Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	24.0	fest	frei	fest
B	5.07	0.00	24.0	fest	frei	frei
C	10.13	0.00	24.0	fest	frei	frei

Dachneigung Dachneigungswinkel δ = 0.0 °

Lage Positivlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

M 1:10



Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

Qk.W Wind
Windlasten

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Qk.W	min/max Werte
Qk.W.000	Anströmrichtung Θ = 0°
Qk.W.090	Anströmrichtung Θ = 90°
Qk.W.180	Anströmrichtung Θ = 180°
Qk.W.270	Anströmrichtung Θ = 270°

Nordd. Tiefland

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

Belastungen

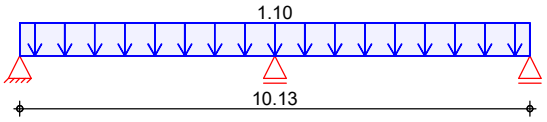
Belastungen auf das System

Grafik

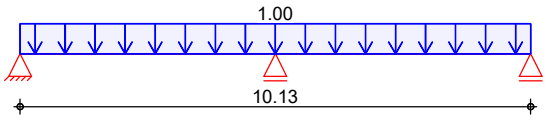
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

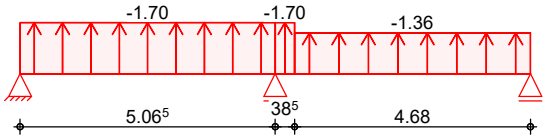
Gk



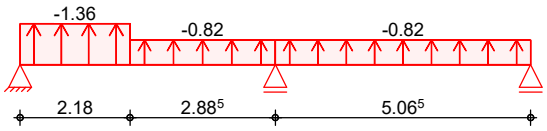
Qk.S



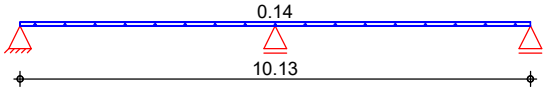
Qk.W.000



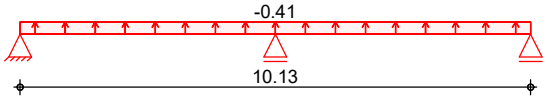
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-1 Stahl-Trapezprofile-2-Feld mb BauStatik S352.de 2024.016

Flächenlasten
in z-Richtung

Gleich- und Blockflächenlasten

		Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q_a [kN/m²]	q_e [kN/m²]
Einw. *Gk*	(a)	1	vert.DF		0.00	10.13		1.10
Einw. *Qk.S*	(b)	1	vert.DF		0.00	10.13		1.00
Einw. *Qk.W.000*	(c)	1	vert.DF		0.00	5.07		-1.70
	(d)	2	vert.DF		0.39	4.68		-1.36
	(c)	2	vert.DF		0.00	0.39		-1.70
Einw. *Qk.W.090*	(e)	1	vert.DF		0.00	2.18		-1.36
	(f)	1	vert.DF		2.18	2.89		-0.82
	(f)	2	vert.DF		0.00	5.07		-0.82
Einw. *Qk.W.180*	(g)	1	vert.DF		0.00	10.13		0.14
Einw. *Qk.W.270*	(h)	1	vert.DF		0.00	10.13		-0.41

(a) PV-Anlage (inkl. Unterkonsturktion + Ballastierung)

	0.50	=	0.50 kN/m²
Abdichtung	0.12	=	0.12 kN/m²
Dämmung	0.15	=	0.15 kN/m²
Dampfsperre	0.07	=	0.07 kN/m²
Trapezblech	0.16	=	0.16 kN/m²
Reserve (Sportgeräte Beleuchtung Technik)	0.10	=	0.10 kN/m²
		=	1.10 kN/m²

(b) Nutzlast: Schneelast 1 = 1.00 kN/m²

(c) Wind - Anströmsrichtung 00 - Cpe1 - F
-2.5*0.68 = -1.70 kN/m²

(d) Wind - Anströmsrichtung 00 - Cpe1 - G
-2*0.68 = -1.36 kN/m²

(e) Wind - Anströmsrichtung 090 - Cpe1 - F
-2*0.68 = -1.36 kN/m²

(f) Wind - Anströmsrichtung 090 - Cpe1 - H
-1.2*0.68 = -0.82 kN/m²

(g) Wind - Anströmsrichtung 180 - Cpe1 - I+
0.2*0.68 = 0.14 kN/m²

(h) Wind - Anströmsrichtung 270 - Cpe1 - I
-0.6*0.68 = -0.41 kN/m²

vert.DF: vertikale Belastung bezogen auf die Dachfläche

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

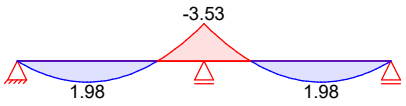
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-1 Stahl-Trapezprofile-2-Feld mb BauStatik S352.de 2024.016

Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

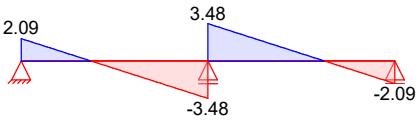
Grafik Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

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



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

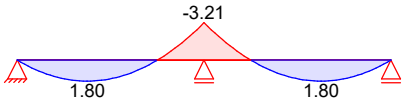


Verformung $w_{z,k}$[mm]

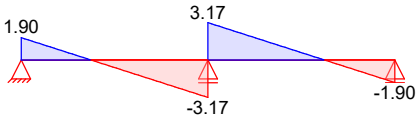


Einw. *Qk.S*

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



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

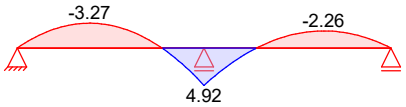


Verformung $w_{z,k}$[mm]

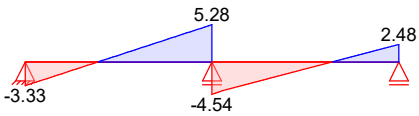


Einw. *Qk.W.000*

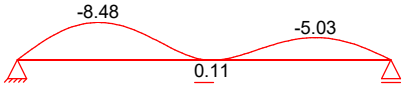
Moment $M_{y,k}$[kNm/m]



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

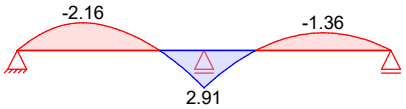


Verformung $w_{z,k}$[mm]

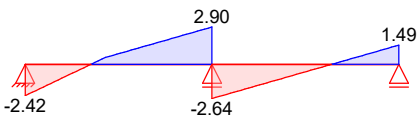


Einw. *Qk.W.090*

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



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

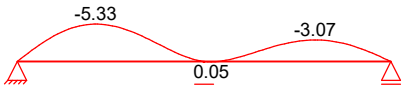


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

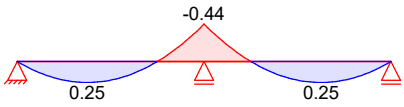
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-1 Stahl-Trapezprofile-2-Feld mb BauStatik S352.de 2024.016

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

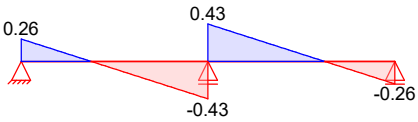


Einw. *Qk.W.180*

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



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

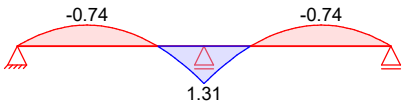


Verformung $w_{z,k}$[mm]

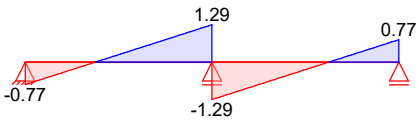


Einw. *Qk.W.270*

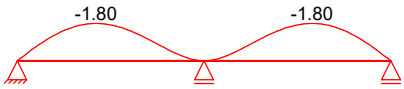
Moment $M_{y,k}$[kNm/m]



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



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



Kombinationen

Kombinationen nach DIN EN 1990

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk		
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W.000
	17	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000	
außergewöhnlich	32	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.180
selten	44	1.00*Gk	+1.00*Qk.S	+0.60*Qk.W.180
Lagesicherheit	49	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.000	
st./vor. Auflagerkr.	52	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W.180
	53	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000	
außerg. Auflagerkr	54	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.180
	55	0.95*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.000

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

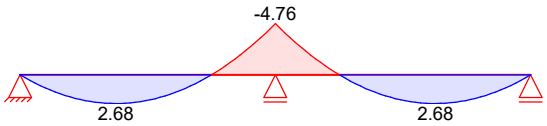
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-1 Stahl-Trapezprofile-2-Feld mb BauStatik S352.de 2024.016

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

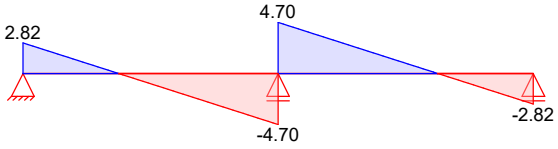
Grafik Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. *1*

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

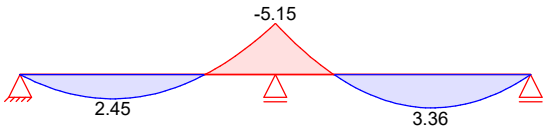


Querkraft $V_{z,d}$[kN/m]

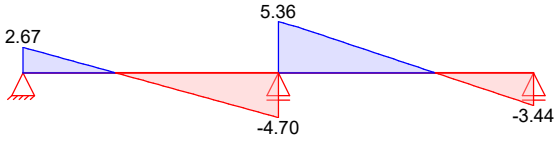


Komb. 7

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

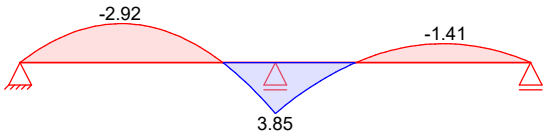


Querkraft $V_{z,d}$[kN/m]

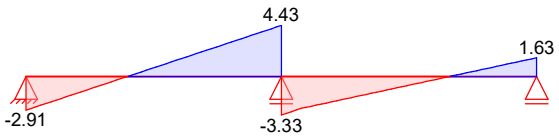


Komb. 17

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



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

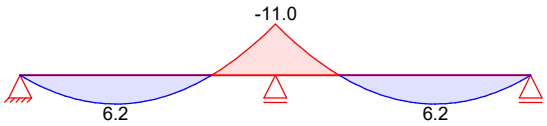


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-1 Stahl-Trapezprofile-2-Feld mb BauStatik S352.de 2024.016

Komb. *32*

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



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

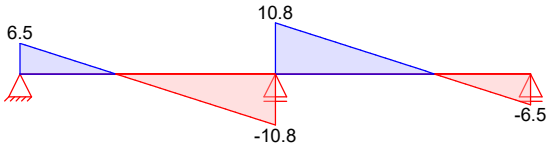


Tabelle Schnittgrößen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. *1*	1	0.00	0.00	2.82 *
		1.90	2.68 *	0.00
		5.07	-4.76 *	-4.70 *
	2	0.00	-4.76 *	4.70 *
		3.17	2.68 *	0.00
		5.07	0.00	-2.82 *
Komb. 7	1	0.00	0.00	2.67 *
		1.79	2.45 *	0.07
		5.07	-5.15 *	-4.70 *
	2	0.00	-5.15 *	5.36 *
		3.08	3.36 *	0.06
		5.07	0.00	-3.44 *
Komb. *17*	1	0.00	0.00	-2.91 *
		1.99	-2.92 *	-0.03
		5.07	3.85 *	4.43 *
	2	0.00	3.85 *	-3.33 *
		3.38	-1.41 *	0.04
		5.07	0.00	1.63 *
Komb. *32*	1	0.00	0.00	6.51 *
		1.90	6.18 *	0.00
		5.07	-10.99 *	-10.85 *
	2	0.00	-10.99 *	10.85 *
		3.17	6.18 *	0.00
		5.07	0.00	-6.51 *

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-1 Stahl-Trapezprofile-2-Feld mb BauStatik S352.de 2024.016

Bem.-verformungen Bemessungsverformungen

Grafik Verformungen (je Kombination)

Komb. 44 Verformung $w_{z,d}$ [mm]

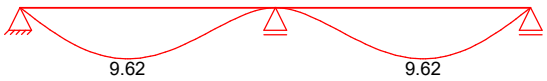


Tabelle Verformungen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 44	1	0.00	0.00 *
		2.14	9.62 *
		5.07	0.00
	2	0.00	0.00
		2.93	9.62 *
		5.07	0.00 *

Mat./Querschnitt

FISCHER FI 135/310, 1.00 mm
Positivlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/ Querschnittswerte

E-Modul [N/mm²]	I^{+}_{eff} [cm⁴/m]	I^{-}_{eff} [cm⁴/m]	A_g [cm²/m]	A_{eff} [cm²/m]	$f_{y,k}$ [N/mm²]
210000	384.9	384.9	15.24	6.62	350

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei andrückender Last

Aufl. [mm]	$R_{w,Rd,A}$ [kN/m]	$M_{0,Rd,B}$ [kNm/m]	$M_{c,Rd,B}$ [kNm/m]	$R_{0,Rd,B}$ [kN/m]	$R_{w,Rd,B}$ [kN/m]
A (90)	17.35	-	-	-	-
B (160)	-	18.22	14.24	40.57	34.35
C (90)	17.35	-	-	-	-

$V_{w,Rd}$ = n.m.
$M_{c,Rd,F}$ = 13.13 kNm/m

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei abhebender Last

$M_{c,Rd,F}$ [kNm/m]	$R_{w,Rd,A}$ [kN/m]	$M_{0,Rd,B}$ [kNm/m]	$M_{c,Rd,B}$ [kNm/m]	$R_{0,Rd,B}$ [kN/m]	$R_{w,Rd,B}$ [kN/m]	$V_{w,Rd}$ [kN/m]
12.20	59.92	-	13.08	-	-	59.92

Nachweise (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-3

Nachweisformate

für Endauflager
$F_{Ed,A}$/ $R_{w,Rd,A}$

für Felder
$M_{Ed,F}$/ $M_{c,Rd,F}$

für Innenauflager
$F_{Ed,B}$/ $R_{w,Rd,B}$
$V_{Ed,B}$/ $V_{w,Rd}$
$M_{Ed,B}$/ $M_{c,Rd,B}$
$M_{Ed,B}$/ $M_{0,Rd,B} + (F_{Ed,B}$/ $R_{0,Rd,B})^{\varepsilon}$

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

$M_{Ed,B}/ M_{c,Rd,B} + ((2.0 * V_{Ed,B}/ V_{w,Rd})-1)^2$

Endauflager
Abs. 6.1.11

Aufl.	EK	$F_{Ed,A}$ [kN/m]	η [-]
A	32	6.51	0.38
C	32	6.51	0.38

Innenauflager
Abs. 6.1.10 + 6.1.11

Aufl.	EK	N_{Ed} [kN/m]	$F_{Ed,B}$ [kN/m]	$V_{Ed,B}$ [kN/m]	$M_{Ed,B}$ [kNm/m]	η [-]
B	32		21.70			0.63
	17			4.43		n.m.
	32	-			-10.99	0.77
	32	-	21.70		-10.99	0.89_{Q}
	1	-		-4.70	-4.76	-

Q: quadratische Interaktion, ε = 2

Felder
Abs. 6.1.8

Feld	EK	x [m]	N_{Ed} [kN/m]	$M_{Ed,F}$ [kNm/m]	η [-]
1	32	1.90	-	6.18	0.47
	7	4.87	-	-4.24	0.35
2	17	0.19	-	3.26	0.25
	32	3.17	-	6.18	0.47

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	49	-5.00	1.88	2.66 !
B	49	-14.73	6.27	2.35 !
C	49	-3.72	1.88	1.98 !

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN/m]	EK
A	-2.91	53
B	-7.76	53
C	-1.63	53

Nachweise (GZG)

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

Begehbarkeit

Grenzstützweite L_{gr} = 12.85 m > 5.07 m

Grenzwert der Durchbiegung Felder l/300

max. Verformungen
Abs. 7.3

Feld	x [m]	EK	w [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
1 *(L = 5.07 m)*	2.14	44	9.6	16.9	0.57
2 *(L = 5.07 m)*	2.93	44	9.6	16.9	0.57

Verbindungen

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-1 Stahl-Trapezprofile-2-Feld mb BauStatik S352.de 2024.016

Unterkonstruktion
Abs. 8.5

Aufl.	EK	Art	F_{zd} / F_{xd} [kN/m]	n	N_d / V_d [kN]	N_{Rdl} / V_{Rdl} [kN]	η [-]	N_{RdII} / V_{RdII} [kN]	η_{II} [-]
Bohrschraube Würth Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe >= Ø 14mm									
B	53	Axial	-7.76	1	-2.41	2.86	0.84	4.03	0.60
Bohrschraube Würth Zebra Pias 6,3 - K - S16									
A	53	Axial	-2.91	1	-0.90	3.46	0.26	-	-

Aufl. B
Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2 = 1.00
Modifikationsbeiwert k_{mod} = 1.00
Einschraubtiefe l_g = 78 [mm]
Festigkeitsklasse C = **BSH GL28c**
Nutzungsklasse NKL = 1

Aufl. A
Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2 = 1.00
Dicke II = 3.00 [mm]

Zwischenwerte Unterkonstruktion

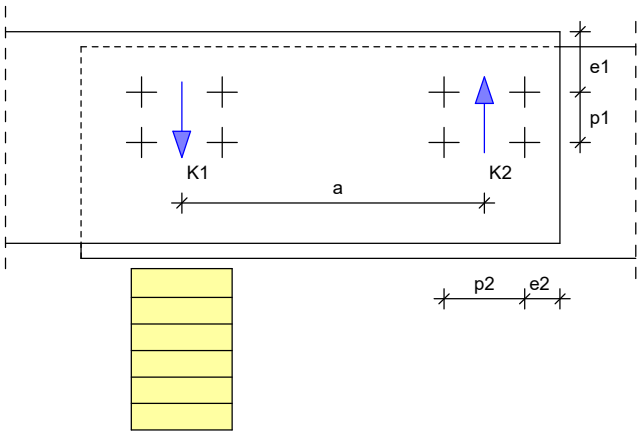
Aufl.	l_{ef} [mm]	d [mm]	$f_{1,k}$ [-]	$R_{ax,k}$ [N]	f_{hk} [N/mm²]	M_{yk} [Nmm]	R_k [kN]
B	74	6.0	12.17	5366	-	-	-
A	-	6.3	-	-	-	-	-

Auflagerbreiten
Lager B l_{min} : 60 mm < 240 mm
Lager A l_{min} : 40 mm < 240 mm

Mindestabstände
nach DIN EN 1993-1-3, Abs. 8.3

p1 [mm]	e1 [mm]	p2 [mm]	e2 [mm]
Bohrschraube Würth Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe >= Ø 14mm			
18	18	18	9
Bohrschraube Würth Zebra Pias 6,3 - K - S16			
19	19	19	9

M 1:15



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Ankerkräfte je lfd. m

charakterist. Wert

	Aufl.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]
Einw. *Gk*	A	0.00	2.09
	B	0.00	6.96
	C	0.00	2.09
Einw. *Qk.S*	A	0.00	1.90
	B	0.00	6.33
	C	0.00	1.90
Einw. *Qk.W.000*	A	0.00	-3.33
	B	0.00	-9.82
	C	0.00	-2.48
Einw. *Qk.W.090*	A	0.00	-2.42
	B	0.00	-5.54
	C	0.00	-1.49
Einw. *Qk.W.180*	A	0.00	0.26
	B	0.00	0.86
	C	0.00	0.26
Einw. *Qk.W.270*	A	0.00	-0.77
	B	0.00	-2.58
	C	0.00	-0.77

Bem.-ankerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	0.00	51	0.00	51	-2.91	53	5.90	52
B	0.00	51	0.00	51	-7.76	53	19.67	52
C	0.00	51	0.00	51	-1.63	53	5.90	52

außergewöhnlich

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	0.00	54	0.00	54	5.69	55	6.51	54
B	0.00	54	0.00	54	19.21	55	21.70	54
C	0.00	54	0.00	54	5.86	55	6.51	54

Auflagerkräfte je lfd. m

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]
Einw. *Gk*	A	0.00	2.09
	B	0.00	6.96
	C	0.00	2.09
Einw. *Qk.S*	A	0.00	1.90
	B	0.00	6.33
	C	0.00	1.90
Einw. *Qk.W.000*	A	0.00	-3.33
	B	0.00	-9.82
	C	0.00	-2.48
Einw. *Qk.W.090*	A	0.00	-2.42
	B	0.00	-5.54
	C	0.00	-1.49
Einw. *Qk.W.180*	A	0.00	0.26
	B	0.00	0.86
	C	0.00	0.26

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-1 Stahl-Trapezprofile-2-Feld mb BauStatik S352.de 2024.016

	Aufl.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]
Einw. *Qk.W.270*	A	0.00	-0.77
	B	0.00	-2.58
	C	0.00	-0.77

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	0.00	51	0.00	51	-2.91	53	5.90	52
B	0.00	51	0.00	51	-7.76	53	19.67	52
C	0.00	51	0.00	51	-1.63	53	5.90	52

außergewöhnlich

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	0.00	54	0.00	54	5.69	55	6.51	54
B	0.00	54	0.00	54	19.21	55	21.70	54
C	0.00	54	0.00	54	5.86	55	6.51	54

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Endauflager	A		OK	0.38
Innenauflager	B		OK	0.89
Felder	Feld 1	1.90	OK	0.47
Unterkonstruktion	Lager B		OK	0.84
Lagesicherheit			Zugv.	2.66

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

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Begehbarkeit			OK	
Verformung	Feld 1	2.14	OK	0.57

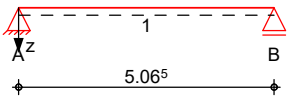
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 00-D1-2 Stahl-Trapezprofile-1-Feld

Um eine möglichst gleichmäßige Belastung der Binder zu erreichen sind die **Stöße** der Trapezblechtafeln **versetzt anzuordnen**. Alternativ sind stirnseitig statisch wirksame Überdeckungen (biegesteifer Stoß) auszuführen. Bei Tafeln über **2 Felder** ist eine Blechstärke von **t= 1.00 mm** ausreichend. Bei Tafeln über **ein Feld** (Randfeld) ist eine Blechstärke von **t= 1.50 mm** erforderlich. **Befestigung in jedem anliegenden Gurt.** Verlegung in Positivlage.

System Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1:150



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
1	5.07	**FISCHER 135/310-1.50**

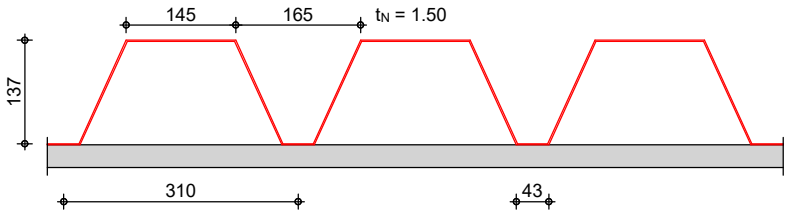
Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	24.0	fest	frei	fest
B	5.07	0.00	24.0	fest	frei	frei

Dachneigung Dachneigungswinkel δ = 0.0 °

Lage Positivlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

M 1:10



Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

Qk.W Wind
Windlasten
Qk.W min/max Werte
Qk.W.000 Anströmrichtung Θ = 0°

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Qk.W.180 Anströmrichtung Θ = 180°

Nordd. Tiefland

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

Belastungen

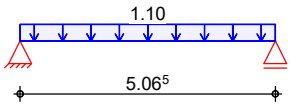
Belastungen auf das System

Grafik

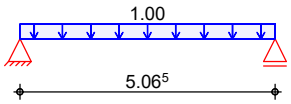
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

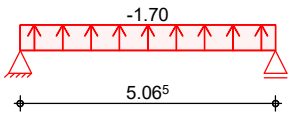
Gk



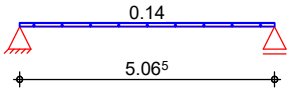
Qk.S



Qk.W.000



Qk.W.180



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q_a [kN/m²]	q_e [kN/m²]
Einw. *Gk*	(a) 1	vert.DF		0.00	5.07		1.10
Einw. *Qk.S*	(b) 1	vert.DF		0.00	5.07		1.00
Einw. *Qk.W.000*	(c) 1	vert.DF		0.00	5.07		-1.70
Einw. *Qk.W.180*	(d) 1	vert.DF		0.00	5.07		0.14

(a) PV-Anlage (inkl. Unterkonsturktion + Ballastierung)

	0.50	=	0.50	kN/m²
Abdichtung	0.12	=	0.12	kN/m²
Dämmung	0.15	=	0.15	kN/m²
Dampfsperre	0.07	=	0.07	kN/m²
Trapezblech	0.16	=	0.16	kN/m²
Reserve (Sportgeräte Beleuchtung Technik)	0.10	=	0.10	kN/m²
		=	1.10	kN/m²

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-2 Stahl-Trapezprofile-1-Feld mb BauStatik S352.de 2024.000

(b)	Nutzlast: Schneelast	1	=	1.00	kN/m²
(c)	Windsog (Bereich F cpe1)	-2.50*0.68	=	-1.70	kN/m²
(d)	Winddruck (Bereich I+ cpe1)	0.2*0.68	=	0.14	kN/m²

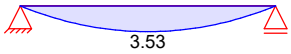
vert.DF: vertikale Belastung bezogen auf die Dachfläche

Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

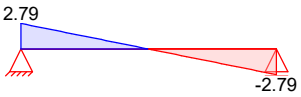
Grafik Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

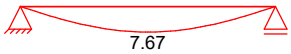
Moment $M_{y,k}$[kNm/m]



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

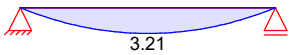


Verformung $w_{z,k}$[mm]

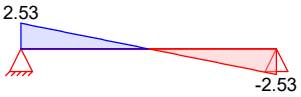


Einw. *Qk.S*

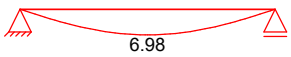
Moment $M_{y,k}$[kNm/m]



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

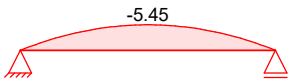


Verformung $w_{z,k}$[mm]

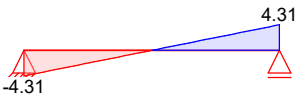


Einw. *Qk.W.000*

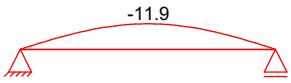
Moment $M_{y,k}$[kNm/m]



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



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

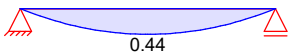


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

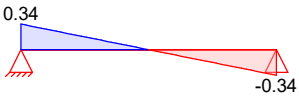
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-2 Stahl-Trapezprofile-1-Feld mb BauStatik S352.de 2024.000

Einw. *Qk.W.180*

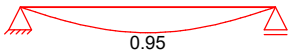
Moment $M_{y,k}$[kNm/m]



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



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



Kombinationen

Kombinationen nach DIN EN 1990

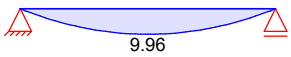
	Ek	Σ(γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W.180
selten	23	1.00*Gk	+1.00*Qk.S	+0.60*Qk.W.180
Lagesicherheit	26	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.000	
st./vor. Auflagerkr.	29	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W.180
	30	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000	
außerg. Auflagerkr	31	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.180
	32	0.95*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.000

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 7

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



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

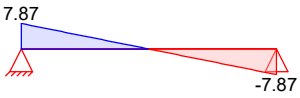


Tabelle Schnittgrößen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. 7	1	0.00	0.00 *	7.87 *
		2.53	9.96 *	0.00
		5.07	0.00	-7.87 *

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-2 Stahl-Trapezprofile-1-Feld mb BauStatik S352.de 2024.000

Bem.-verformungen Bemessungsverformungen

Grafik Verformungen (je Kombination)

Komb. *23* Verformung $w_{z,d}$ [mm]

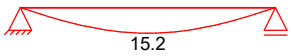


Tabelle Verformungen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. *23*	1	0.00	0.00 *
		2.53	15.22 *
		5.07	0.00

Mat./Querschnitt

FISCHER FI 135/310, 1.50 mm
Positivlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/ Querschnittswerte

E-Modul [N/mm²]	I^+_{eff} [cm⁴/m]	I^-_{eff} [cm⁴/m]	A_g [cm²/m]	A_{eff} [cm²/m]	$f_{y,k}$ [N/mm²]
210000	585.0	585.0	23.17	12.25	350

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei andrückender Last

Aufl. [mm]	$R_{w,Rd,A}$ [kN/m]	$M_{0,Rd,B}$ [kNm/m]	$M_{c,Rd,B}$ [kNm/m]	$R_{0,Rd,B}$ [kN/m]	$R_{w,Rd,B}$ [kN/m]
A (90)	30.67	-	-	-	-
B (90)	30.67	-	-	-	-

$V_{w,Rd}$ = n.m.
$M_{c,Rd,F}$ = 22.25 kNm/m

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei abhebender Last

$M_{c,Rd,F}$ [kNm/m]	$R_{w,Rd,A}$ [kN/m]	$M_{0,Rd,B}$ [kNm/m]	$M_{c,Rd,B}$ [kNm/m]	$R_{0,Rd,B}$ [kN/m]	$R_{w,Rd,B}$ [kN/m]	$V_{w,Rd}$ [kN/m]
20.46	157.47	-	22.25	-	-	157.47

Nachweise (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-3

Nachweisformate

für Endauflager
$F_{Ed,A}$/ $R_{w,Rd,A}$

für Felder
$M_{Ed,F}$/ $M_{c,Rd,F}$

für Innenauflager
$F_{Ed,B}$/ $R_{w,Rd,B}$
$V_{Ed,B}$/ $V_{w,Rd}$
$M_{Ed,B}$/ $M_{c,Rd,B}$
$M_{Ed,B}$/ $M_{0,Rd,B}$ + $(F_{Ed,B}$/ $R_{0,Rd,B})^{\varepsilon}$
$M_{Ed,B}$/ $M_{c,Rd,B}$ + $((2.0 * V_{Ed,B}$/ $V_{w,Rd})-1)^2$

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-2 Stahl-Trapezprofile-1-Feld mb BauStatik S352.de 2024.000

Endauflager
Abs. 6.1.11

Aufl.	EK	$F_{Ed,A}$ [kN/m]	η [-]
A	7	7.87	0.26
B	7	7.87	0.26

Felder
Abs. 6.1.8

Feld	EK	x [m]	N_{Ed} [kN/m]	$M_{Ed,F}$ [kNm/m]	η [-]
1	7	2.53	-	9.96	0.45

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	26	-6.46	2.51	2.58 !
B	26	-6.46	2.51	2.58 !

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN/m]	EK
A	-3.67	30
B	-3.67	30

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

Begehbarkeit Grenzstützweite L_{gr} = 15.65 m > 5.07 m

Grenzwert der Durchbiegung Felder l/300

max. Verformungen
Abs. 7.3

Feld	x [m]	EK	w [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
1 *(L = 5.07 m)*	2.53	23	15.2	16.9	0.90

Verbindungen

Unterkonstruktion
Abs. 8.5

Aufl.	EK	Art	F_{zd} F_{xd} [kN/m]	n	N_d V_d [kN]	N_{Rd} V_{Rd} [kN]	η [-]
Bohrschraube Würth Zebra Pias 6,3 - K - S16							
A	30	Axial	-3.67	1	-1.14	2.03	0.56

Aufl. A
Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2 = 1.00
Dicke II = 2.00 [mm]

Auflagerbreiten Lager A l_{min} : 40 mm < 240 mm

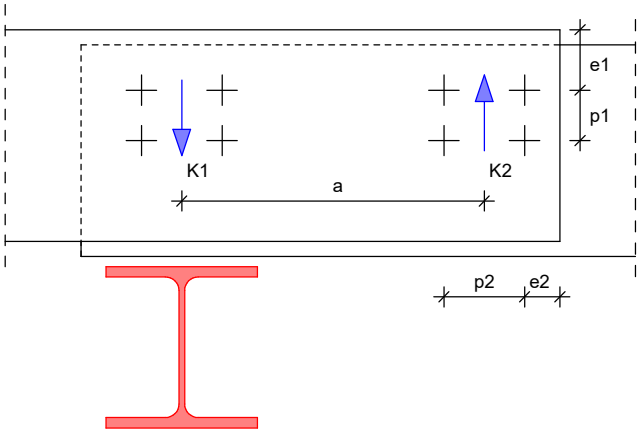
Mindestabstände nach DIN EN 1993-1-3, Abs. 8.3

p1 [mm]	e1 [mm]	p2 [mm]	e2 [mm]
Bohrschraube Würth Zebra Pias 6,3 - K - S16			
19	19	19	9

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-2 Stahl-Trapezprofile-1-Feld mb BauStatik S352.de 2024.000

M 1:15



Ankerkräfte

je lfd. m

charakterist. Wert

	Aufl.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]
Einw. *Gk*	A	0.00	2.79
	B	0.00	2.79
Einw. *Qk.S*	A	0.00	2.53
	B	0.00	2.53
Einw. *Qk.W.000*	A	0.00	-4.31
	B	0.00	-4.31
Einw. *Qk.W.180*	A	0.00	0.34
	B	0.00	0.34

Bem.-ankerkräfte

ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	0.00	28	0.00	28	-3.67	30	7.87	29
B	0.00	28	0.00	28	-3.67	30	7.87	29

außergewöhnlich

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	0.00	31	0.00	31	7.61	32	8.68	31
B	0.00	31	0.00	31	7.61	32	8.68	31

Auflagerkräfte

je lfd. m

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]
Einw. *Gk*	A	0.00	2.79
	B	0.00	2.79
Einw. *Qk.S*	A	0.00	2.53
	B	0.00	2.53
Einw. *Qk.W.000*	A	0.00	-4.31
	B	0.00	-4.31
Einw. *Qk.W.180*	A	0.00	0.34
	B	0.00	0.34

Bem.-auflagerkräfte

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D1-2 Stahl-Trapezprofile-1-Feld mb BauStatik S352.de 2024.000

ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	0.00	28	0.00	28	-3.67	30	7.87	29
B	0.00	28	0.00	28	-3.67	30	7.87	29

außergewöhnlich

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	0.00	31	0.00	31	7.61	32	8.68	31
B	0.00	31	0.00	31	7.61	32	8.68	31

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Endauflager	A		OK	0.26
Felder	Feld 1	2.53	OK	0.45
Unterkonstruktion	Lager A		OK	0.56
Lagesicherheit			Zugv.	2.58

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

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Begehbarkeit			OK	
Verformung	Feld 1	2.53	OK	0.90

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Binder

Bemessung des BSH-Dachbinders

Pos. 00-5-B5 - Dachbinder

Pos. 00-5-B5-D1 - Trägerausklinkung

Pos. 00-5-B5-D2 - Auflagerverstärkung

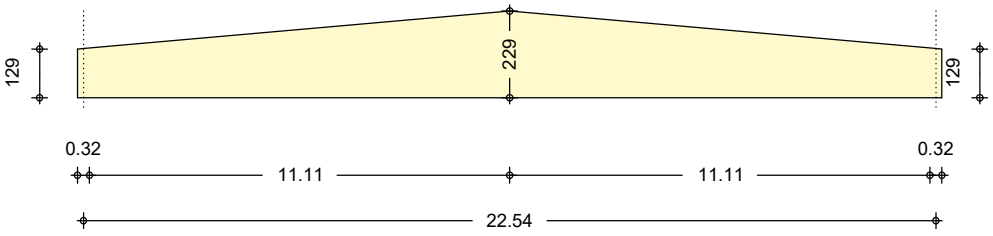
Pos. 00-5--B5-D3 - Holzbalken-Dachüberstand

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-5-B5 Holz-Satteldachbinder (22/130 cm) mb BauStatik S170.de 2024.015

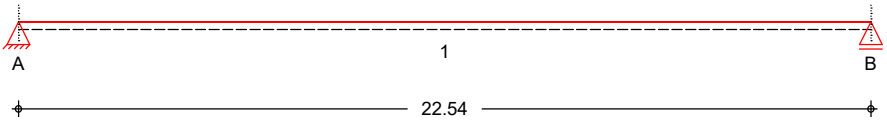
Pos. 00-5-B5 Holz-Satteldachbinder (22/130 cm)

System Satteldachträger

M 1:200



M 1:200



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	x [m]	Mat.	b [cm]	h [cm]
1	22.54	0.00	**BSH GL28c**	22.0	130.0
		11.27		22.0	228.6
		22.54		22.0	130.0

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	32.00	starr
B	22.54	32.00	starr

Dachgeometrie: Satteldach

Dachneigungswinkel	α_l =	5.00	°
	α_r =	5.00	°
Lasteinzugsbreite links	L_{bl} =	2.53	m
Lasteinzugsbreite rechts	L_{br} =	2.53	m

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk: Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S: Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

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

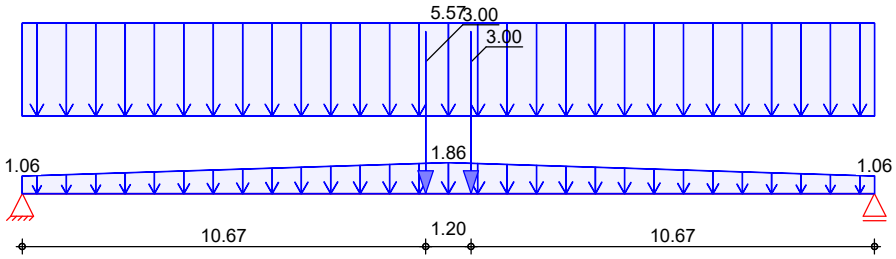
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-5-B5 Holz-Satteldachbinder (22/130 cm) mb BauStatik S170.de 2024.015

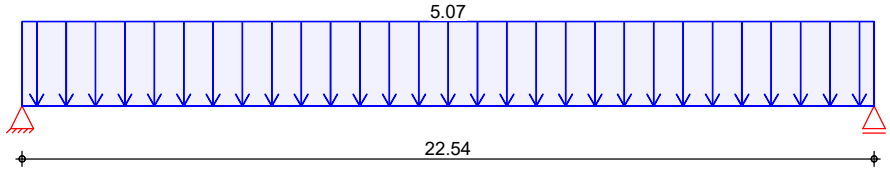
Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung Gk



Qk.S



Streckenlasten Gleichlasten
in z-Richtung

		Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*		1	global	Eigengew	0.00	11.27	1.06	1.86
		1	global	Eigengew	11.27	11.27	1.86	1.06
	(a)	1	global		0.00	22.54		5.57
Einw. *Qk.S*		1	global		0.00	22.54		5.07

(a) PV+Abdichtung+Dämmung+Dampfsperre+ Trapezblech+Reserve
0.5+0.12+0.15+0.07+0.16+0.10 = 1.10 kN/m²

Punktlasten Einzellasten
in z-Richtung

		Feld	Richt.	Komm.	a [m]	F_z [kN]
Einw. *Gk*	(a)	1	global		10.67	3.00
	(a)	1	global		11.87	3.00

(a) BB-Deckengerüst 3 = 3.00 kN

global: Belastung bezogen auf das globale Koordinatensystem

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

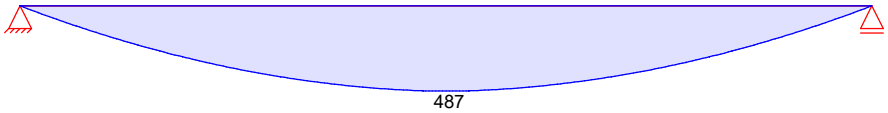
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-5-B5 Holz-Satteldachbinder (22/130 cm) mb BauStatik S170.de 2024.015

Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen am Träger (Lasteinzugsbreite 5.07m)

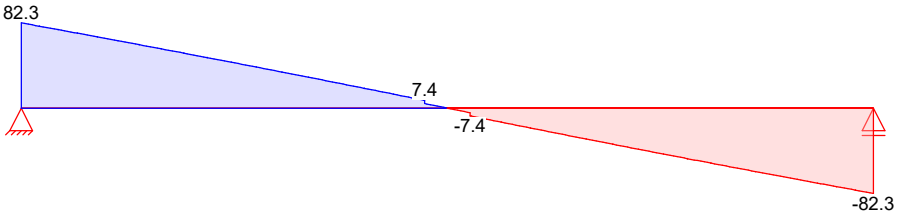
Grafik Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

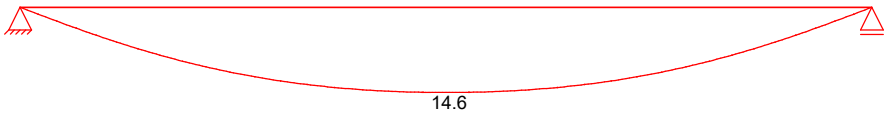
Moment $M_{y,k}$[kNm]



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

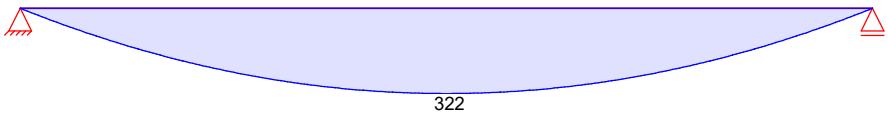


Verformung $w_{z,k}$[mm]

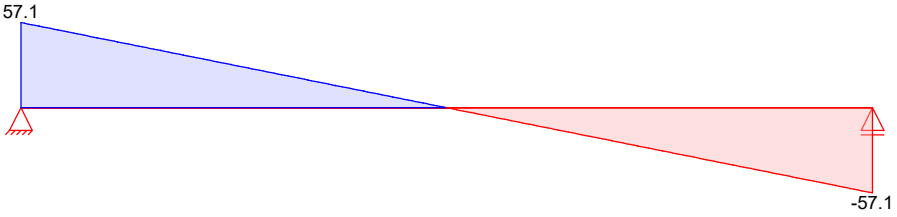


Einw. *Qk.S*

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



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



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

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

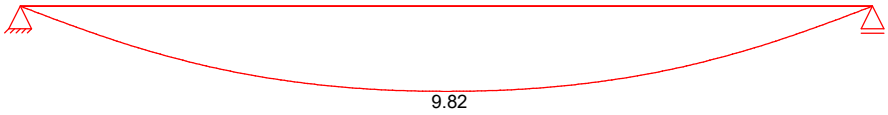


Tabelle Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]
Einw. *Gk*	1	0.00	0.00	82.25 *
		11.27	487.09 *	0.00
		22.54	0.00 *	-82.25 *
Einw. *Qk.S*	1	0.00	0.00 *	57.09 *
		11.27	321.72 *	0.00
		22.54	0.00	-57.09 *

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ(γ*ψ*EW)	
selten	1		1.00*Gk	
	3		1.00*Gk	+1.00*Qk.S
quasi-ständig	2		1.00*Gk	
ständig/vorüberg.	5	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
Brand	9		1.00*Gk	
st./vor. Auflagerkr.	10	st	1.35*Gk	
	11	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
	12	st	1.00*Gk	
außerg. Auflagerkr	13	ku	1.00*Gk	+2.30*Qk.S
	14	ku	0.95*Gk	+2.30*Qk.S

ku: kurz
st: ständig

Die kombinierten Verformungen enthalten schon die Kriechanteile k_{def}.

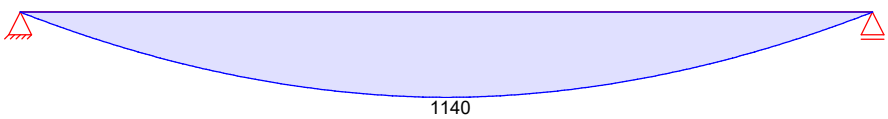
Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

am Träger (Lasteinzugsbreite 5.07m)

Grafik Schnittgrößen (je Kombination)

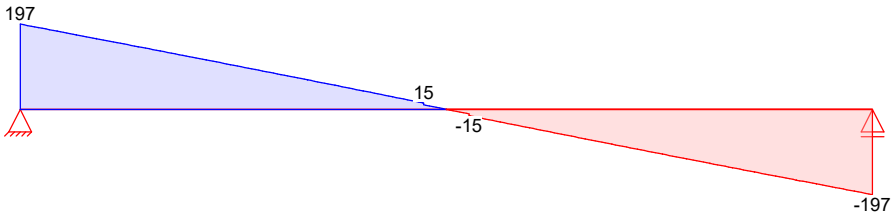
Komb. 5

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



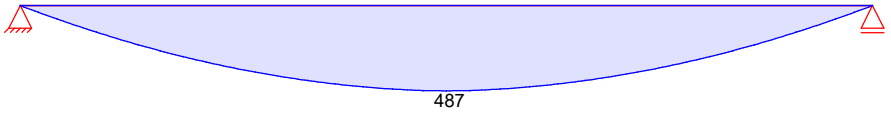
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

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



Komb. *9*

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



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

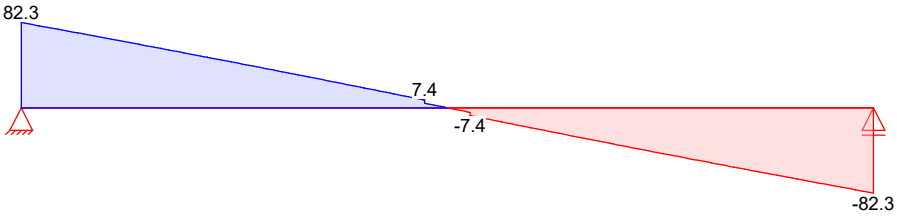


Tabelle Schnittgrößen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. *5*	1	0.00	0.00	196.68 *
		11.27	1140.16 *	0.00
		22.54	0.00 *	-196.68 *
Komb. *9*	1	0.00	0.00	82.25 *
		11.27	487.09 *	0.00
		22.54	0.00 *	-82.25 *

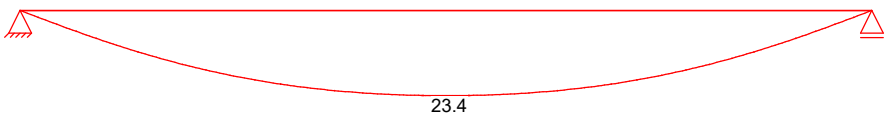
Bem.-verformungen Bemessungsverformungen

am Träger (Lasteinzugsbreite 5.07m)

Grafik Verformungen (je Kombination)

Komb. *1*

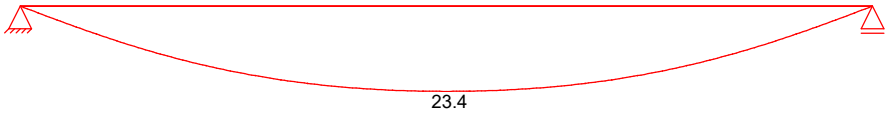
Verformung $w_{z,d}$ [mm]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Komb. 2

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



Komb. 3

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

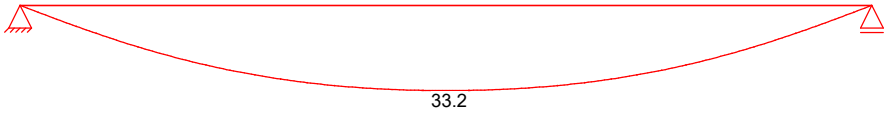


Tabelle Verformungen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 1	1	0.00	0.00 *
		11.27	23.39 *
		22.54	0.00
Komb. 2	1	0.00	0.00 *
		11.27	23.39 *
		22.54	0.00
Komb. 3	1	0.00	0.00 *
		11.27	33.22 *
		22.54	0.00

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1 und DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

Material

Holz	$f_{m,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$
				[N/mm²]		
BSH GL28c	28.0	0.5	24.0	2.5	3.5	12500

Querschnittswerte

Stelle [m]	b_{netto} [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm²]
0.00	22.0	130.0	2860.0	4027833.3
11.27	22.0	228.6	5029.2	21901231.6
22.54	22.0	130.0	2860.0	4027833.3

Nutzungsklasse

Feld	NKL	Beschreibung
1	1	beheizte Innenräume

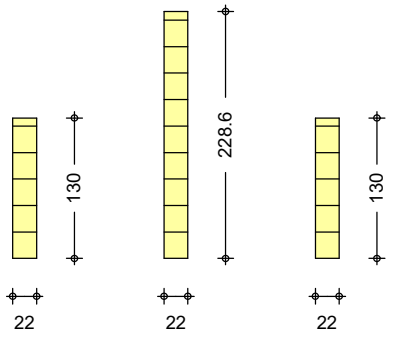
Grafik

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-5-B5 Holz-Satteldachbinder (22/130 cm) mb BauStatik S170.de 2024.015

M 1:70

Binderquerschnitte



Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

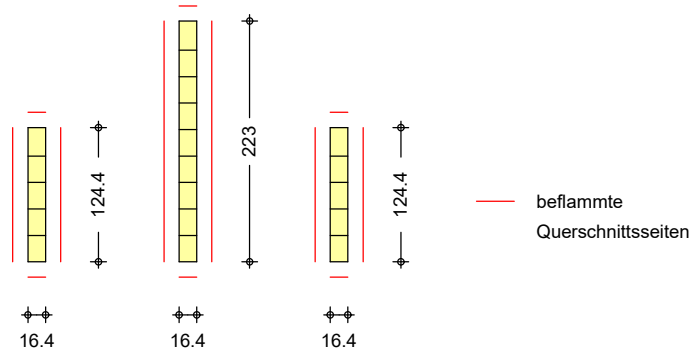
Restquerschnitt
Abs. 4.2.2

Stelle [m]	β_n [mm/min]	$k_0 d_0$ [mm]	$b_{r,netto}$ [cm]	h_r [cm]	A_r [cm²]	$I_{y,r}$ [cm²]
0.00	0.70	7.0	16.4	124.4	2040.2	2631017.5
11.27	0.70	7.0	16.4	223.0	3657.2	15155685
22.54	0.70	7.0	16.4	124.4	2040.2	2631017.5

Grafik

M 1:70

Binderquerschnitte



Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung
Abs. 6.4

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,0,d}$ / $\sigma_{m,\alpha,d}$ [N/mm²]	$f_{m,0,d}$ / $f_{m,\alpha,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L =22.54 m)*						
	11.27	5	0.90	1140.16	6.93	19.38	
					6.93	19.38	0.36
	16.06	5	0.90	922.87	7.22	19.38	
					7.22	17.51	0.41 *

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

Querkraft Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	0.00	5	0.90	196.68	1.44	2.42	0.60
	22.54	5	0.90	-196.68	1.44	2.42	0.60 *

Stabilität (BDK) Nachweis der Kippsicherheit

Abs. 6.3

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f^*_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kippfeld 1	*($l_{ef,m}$ = 5.63m, k_{crit} = 0.97, $k_{m,\alpha}$ = 0.90, $h_{0,65}$ = 1.62m)*						
	5.64	5	0.90	842.65	7.15	17.51	0.42
Kippfeld 2	*($l_{ef,m}$ = 5.63m, k_{crit} = 0.89, $k_{m,\alpha}$ = 0.90, $h_{0,65}$ = 2.11m)*						
	6.48	5	0.90	922.87	7.22	17.51	0.47
Kippfeld 3	*($l_{ef,m}$ = 5.63m, k_{crit} = 0.89, $k_{m,\alpha}$ = 0.90, $h_{0,65}$ = 2.11m)*						
	16.06	5	0.90	922.87	7.22	17.51	0.47 *
Kippfeld 4	*($l_{ef,m}$ = 5.63m, k_{crit} = 0.97, $k_{m,\alpha}$ = 0.90, $h_{0,65}$ = 1.62m)*						
	16.91	5	0.90	842.65	7.15	17.51	0.42

$f^*_{m,d}$: $k_{m,\alpha} * f_{m,d}$

Auflagerpressung Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f^*_{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	5	0.90	196.68	770.0	1.75	2.55	3.03	0.84
Auflager B	5	0.90	196.68	770.0	1.75	2.55	3.03	0.84

f^*_{c90d}: $k_{c90} * f_{c90d}$

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	*(L= 22.54 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	11.27	3	w_{fin}	33.2	l/200=	112.7	0.29 *
	11.27	2	$w_{net,fin}$	23.4	l/300=	75.1	0.31 *

w_{fin}: Nachweis der Enddurchbiegung
$w_{net,fin}$: Nachweis des Durchhangs

Nachweise (Brand) Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

Brandfall	Brandbeanspruchung	t_{req} [min]
	vierseitig (oben/unten/links/rechts)	30

Biegung Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.4

	x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,0,d,fi}$ / $\sigma_{m,\alpha,d,fi}$ [N/mm²]	$f_{m,0,d,fi}$ / $f_{m,\alpha,d,fi}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L =22.54 m)*						
	11.27	9	1.00	487.09	4.17	32.20	
			0.00		4.17	32.20	0.14

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	x	Ek	$k_{mod,fi}$	$M_{yd,fi}$	$\sigma_{m,0,d,fi}$ / $\sigma_{m,\alpha,d,fi}$	$f_{m,0,d,fi}$ / $f_{m,\alpha,d,fi}$	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
	16.06	9	1.00	390.64	4.36	32.20	
			0.00		4.36	29.09	0.16 *

Querkraft Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7

	x	Ek	$k_{mod,fi}$	$V_{z,d,fi}$	$\tau_{d,fi}$	$f_{v,d,fi}$	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Feld 1	0.00	9	1.00	82.25	0.85	4.03	0.23
	22.54	9	1.00	-82.25	0.85	4.03	0.23 *

Stabilität (BDK) Nachweis der Kippsicherheit

Abs. 6.3

	x	Ek	$k_{mod,fi}$	$M_{yd,fi}$	$\sigma_{m,d,fi}$	$f^*_{m,d}$	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Kippfeld 1	*($l_{ef,m}$ = 5.63m, k_{crit} = 0.78, $k_{m,\alpha}$ = 0.90, $h_{0,65}$ = 1.56m)*						
	5.64	9	1.00	356.09	4.32	29.09	0.20
Kippfeld 2	*($l_{ef,m}$ = 5.63m, k_{crit} = 0.67, $k_{m,\alpha}$ = 0.90, $h_{0,65}$ = 2.06m)*						
	6.48	9	1.00	390.64	4.36	29.09	0.24
Kippfeld 3	*($l_{ef,m}$ = 5.63m, k_{crit} = 0.67, $k_{m,\alpha}$ = 0.90, $h_{0,65}$ = 2.06m)*						
	16.06	9	1.00	390.64	4.36	29.09	0.24 *
Kippfeld 4	*($l_{ef,m}$ = 5.63m, k_{crit} = 0.78, $k_{m,\alpha}$ = 0.90, $h_{0,65}$ = 1.56m)*						
	16.91	9	1.00	356.09	4.32	29.09	0.20

$f^*_{m,d}$: $k_{m,\alpha} * f_{m,d}$

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN]	$F_{z,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	82.25	82.25
	B	82.25	82.25
Einw. *Qk.S*	A	57.09	57.09
	B	57.09	57.09

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	82.25	12	196.68	11
B	82.25	12	196.68	11

außergewöhnlich

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	209.45	14	213.57	13
B	209.45	14	213.57	13

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Biegung	1	16.06	OK	0.41
Querkraft	1	22.54	OK	0.60

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Kippen	1	16.06	OK	0.47
Auflagerpressung	1	0.00	OK	0.84

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Biegung	1	16.06	OK	0.16
Querkraft	1	22.54	OK	0.23
Kippen	1	16.06	OK	0.24

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Endverf.	1	11.27	OK	0.29
Durchhang	1	11.27	OK	0.31

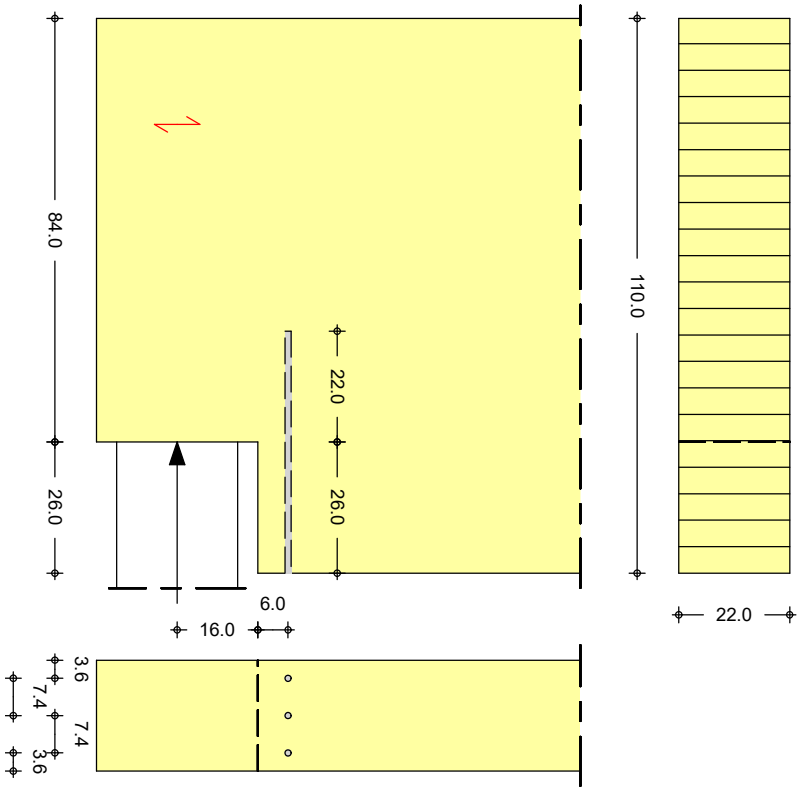
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-5-B5-D1 Holz-Trägerausklinkung mb BauStatik S382.de 2024.015

Pos. 00-5-B5-D1 Holz-Trägerausklinkung

Geometrie verstärkte Ausklinkung

Grafik
M 1:15



Mat./Querschnitt

Material	Querschnitt [cm]
BSH GL28c	**22.0/110.0**

Nutzungsklasse 1, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Ausklinkung

red. Höhe h_{ef} [cm]	h_{ef}/h [-]	Neigung ε [°]	Abstand x [cm]
84.0	0.76	90.0	16.0

Verstärkung

Art	Abmessungen [mm]
Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)[1]	**12.0x480**

1: ETA-11/0190

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-5-B5-D1 Holz-Trägerausklinkung mb BauStatik S382.de 2024.015

Belastungen Belastungen für die Ausklinkung

Auflagerlasten

Komm.	F_z [kN]
Einw. *Gk*	82.30
Einw. *Qk.S*	57.10

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma(\gamma^*\psi^*EW)$	
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S

ku: kurz

Mat./Querschnitt Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Material

Material	$f_{m,k}$ [N/mm²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]	E_{mean} [N/mm²]
BSH GL28c	28.0	19.5	24.0	3.5	12500

Verstärkung Holzschraube Würth ASSY plus 12.0x480

Anzahl	l_{ad} [mm]	l_{ef} [mm]	a_{2min} [mm]	$a_{2,cmin}$ [mm]	$a_{1,cmin}$ [mm]
3	260	220	30	36	60

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12

Querkraft
Abs. 6.5.2

EK	k_{mod}	V_d [kN]	τ_d [N/mm²]	k_v	f_{vd} [N/mm²]	η
2	0.90	196.76	2.24	1.00	2.42	0.92

Verstärkung
NCI NA.6.8.3

Verstärkung

EK	k_{mod}	$F_{ax,d}$ [kN]	$R_{ax,d}$ [kN]	η
2	0.90	36.11	53.33	0.68

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Querkraft	OK	0.92
Verstärkung	OK	0.68

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

Statische Nachweise:
Querdruckverstärkung
ASSY® plus VG 4 CSMP Ø12 x 480 mm

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel	6 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø12 x 480 mm
	Vollgewinde | Senkkopf
Artikelnummer	verzinkt, blau 0150 112 480 (VE 25 Stück)
Bewertungsnummer / Gültigkeit	ETA-11/0190 | gültig ab 23.07.2018



Träger

Material	Brettschichtholz kombiniert
Holzsorte	Fichte, Kiefer, Tanne
Festigkeitsklasse	GL28c
Abmessungen	Breite 220 mm | Höhe 840 mm

Druckverteilungsplatte

Abmessungen	Dicke 20 mm (empfohlene Dicke 20 mm)

Endauflager

Abmessungen	Breite 240 mm | Länge 320 mm | Überstand 0 mm

Lasteinwirkung

ständige charakteristische Last	G_k 82,30 kN | γ_G 1,35
veränderliche charakteristische Last	Q_k 57,10 kN | γ_Q 2,30 | Lasteinwirkungsdauer kurz
Nutzungsklasse	Nutzungsklasse 1

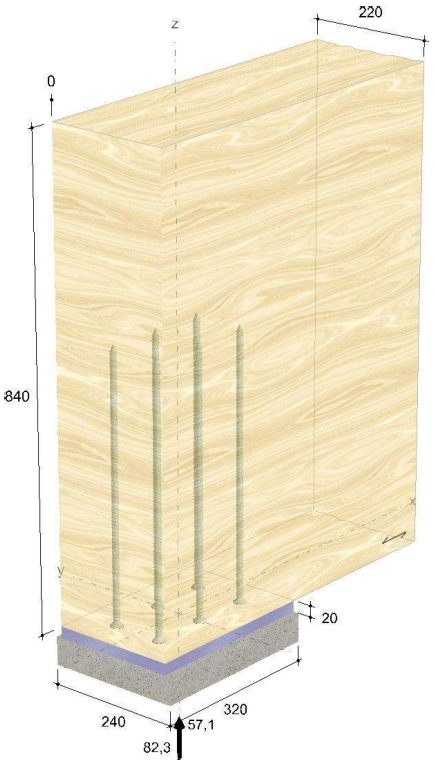
Verbindungsmittel

Schrauben	vorgebohrt (Vorbohrdurchmesser: 7,0 mm ± 0,1 mm)
Mindestanzahl	in Faserrichtung 3 | quer zur Faserrichtung 2
Mindestabstand	in Faserrichtung 50 mm | quer zur Faserrichtung 75 mm
Sicherheitsabstand	Schraubenspitze 5 mm

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Bauprojektname:
Bauherr: kuligowski
Adresse Bauprojekt: Seite 3 von 9

Geometrie und Belastung

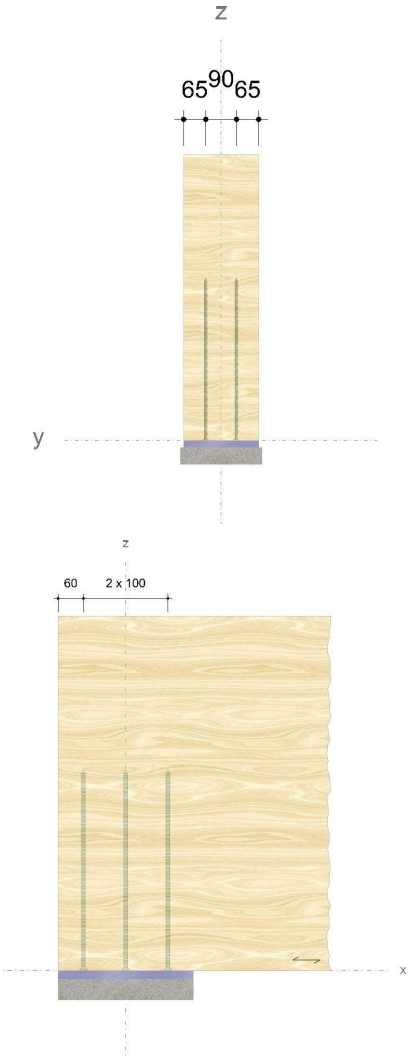


Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Bauprojektname:
Bauherr: kuligowski
Adresse Bauprojekt: Seite 4 von 9

Montagedaten

Abstände [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{1,c}$	$5d$	60	60	ETA-11/0190
a_1	$5d$	60	100	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3d$	36	65	ETA-11/0190
a_2	$2{,}5d$	30	90	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2018-07-23)

Quellen

[1] Bejtka I. (2005). Verstärkung von Bauteilen aus Holz mit Vollgewindeschrauben. Dissertation. Universität Karlsruhe.
[2] Bejtka I. und Blaß H.J. (2006). Self-tapping screws as reinforcement in beam supports. Paper 39-7-2, CIB-W18 Meeting 39, Florenz.
[3] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.
[4] KIT Scientific Publishing (2018). Karlsruher Tage 2018 - Holzbau - Forschung für die Praxis

Zusammenfassung

Lastkombinationen

LC 1 : ständige Last $\gamma_G \cdot G_k$
LC 2 : ständige und veränderliche Last $\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$

Nachweise	Ausnutzung	
	LC 1	LC 2
Auflagerdruck ohne Verstärkung	71,46 %	103,95 %
Querdruckverstärkung des Auflagers	62,62 %	91,09 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Auflagerdruck ohne Verstärkung

$F_{c,90,d,1}$ $111,11\,kN$ | $F_{c,90,d,2}$ $242,44\,kN$

a_l	$0\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
l	$320\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
l_1	–	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
l_l	$Min(30\,mm\,;\,a_l\,;\,l)$ $0\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
l_r	$Min(30\,mm\,;\,l\,;\,l_1/2)$ $30\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

l	l_l+l+l_r $350\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
b	$220\,mm$	
A_{ef}	$l \cdot b$ $77.000\,mm^2$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
$\sigma_{c,90,d}$	$\frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}}$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1) (6.4)
$\sigma_{c,90,d,1}$	$1{,}44\,\frac{N}{mm^2}$ | $\sigma_{c,90,d,2}$ $3{,}15\,\frac{N}{mm^2}$	
$k_{c,90}$	$1{,}75$	DIN EN 1995-1-1/NA NCI 6.1.5 (NA.5)
$k_{mod,1}$	$0{,}60$ | $k_{mod,2}$ $0{,}90$	DIN EN 1995-1-1/NA NCI 3.1.3 (NA.3)(NA.4)
$f_{c,90,k}$	$2{,}50\,\frac{N}{mm^2}$	EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
γ_M	$1{,}30$	DIN EN 1995-1-1/NA NDP 2.4.1(1)P
$f_{c,90,d}$	$k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M}$	EN 1995-1-1 2.4.1 (1)P (2.14)
$f_{c,90,d,1}$	$1{,}15\,\frac{N}{mm^2}$ | $f_{c,90,d,2}$ $1{,}73\,\frac{N}{mm^2}$	
η	$\left(\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}}\right) \cdot 100\,\%$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)P (6.3)
η_1	$71{,}46\,\%$ | η_2 $103{,}95\,\%$	

Eine Verstärkung des Auflagers ist erforderlich!

Querdruckverstärkung des Auflagers

$F_{c,90,d,1}$	$111{,}11\,kN$ | $F_{c,90,d,2}$ $242{,}44\,kN$	
$k_{c,90}$	$1{,}75$	DIN EN 1995-1-1/NA NCI 6.1.5 (NA.5)
B	$220\,mm$	ETA-11/0190
a	$0\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
l	$320\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
l_1	–	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
l_l	$Min(30\,mm\,;\,a\,;\,l)$ $0\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
l_r	$Min(30\,mm\,;\,l\,;\,l_1/2)$ $30\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
$l_{ef,1}$	l_l+l+l_r $350\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
$k_{mod,1}$	$0{,}60$ | $k_{mod,2}$ $0{,}90$	DIN EN 1995-1-1/NA NCI 3.1.3 (NA.3)(NA.4)
$f_{c,90,k}$	$2{,}50\,\frac{N}{mm^2}$	EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
γ_M	$1{,}30$	DIN EN 1995-1-1/NA NDP 2.4.1(1)P
		EN 1995-1-1 2.4.1 (1)P (2.14)

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

$f_{c,90,d}$ $k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M}$

$f_{c,90,d,1}$ $1{,}15 \frac{N}{mm^2}$ | $f_{c,90,d,2}$ $1{,}73 \frac{N}{mm^2}$

n 6

Hineindrücken des Schraubengewindes

α	$90\,°$	ETA-11/0190
k_{ax}	$1{,}0$	ETA-11/0190
$f_{ax,k}$	$10{,}00 \frac{N}{mm^2}$	ETA-11/0190
d	$12{,}0\,mm$	ETA-11/0190
l_{ef}	$439\,mm$	
k_β	$1{,}0$	ETA-11/0190
ρ_k	$390 \frac{kg}{m^3}$	EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
$\rho_{k,ETA,max}$	$590 \frac{kg}{m^3}$	ETA-11/0190
$\rho_{k,ETA}$	$min(\rho_k;\rho_{k,ETA,max})$ $390 \frac{kg}{m^3}$	ETA-11/0190
ρ_a	$350 \frac{kg}{m^3}$	ETA-11/0190
$F_{ax,\alpha,Rk}$	$\frac{k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_\beta} \cdot \left(\frac{\rho_k}{\rho_a}\right)^{0,8}$ $57{,}44\,kN$	ETA-11/0190
$F_{ax,\alpha,Rd}$	$k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,\alpha,Rk}}{\gamma_M}$	EN 1995-1-1 2.4.3 (1)P (2.17)
$F_{ax,\alpha,Rd,1}$	$26{,}51\,kN$ | $F_{ax,\alpha,Rd,2}$ $39{,}77\,kN$	

Ausknicken der Schrauben

d_1	$7{,}10\,mm$	ETA-11/0190
$f_{y,k}$	$1.000 \frac{N}{mm^2}$	ETA-11/0190
$N_{pl,k}$	$\pi \cdot \frac{d_1^2}{4} \cdot f_{y,k}$ $39{,}59\,kN$	ETA-11/0190
d	$12{,}0\,mm$	ETA-11/0190
ρ_k	$390 \frac{kg}{m^3}$	EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
α	$90°$	
c_h	$(0{,}19+0{,}012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left(\frac{90°+\alpha}{180°}\right)$ $130{,}26 \frac{N}{mm^2}$	ETA-11/0190
E_S	$210.000 \frac{N}{mm^2}$	ETA-11/0190
I_S	$\frac{\pi \cdot d_1^4}{64}$ $124{,}74\,mm^4$	ETA-11/0190
$N_{ki,k}$	$\sqrt{c_h \cdot E_S \cdot I_S}$ $58{,}41\,kN$	ETA-11/0190
λ_k	$\sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}}$ $0{,}82$	ETA-11/0190

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

k $0,5\cdot\left[1+0,49\cdot\left(\lambda_k-0,2\right)+\lambda_k^2\right]$ $0,99$ — ETA-11/0190

κ_c $\frac{1}{k+\sqrt{k^2-\lambda_k^2}}$ $0,65$ — ETA-11/0190

$F_{ki,Rk}$ $\kappa_c\cdot N_{pl,k}$ $25,64\,kN$ — ETA-11/0190

γ_{M1} $1,10$ — DIN EN 1993-1-1/NA NDP 6.1(1) 2B

$F_{ki,Rd}$ $\frac{F_{ki,Rk}}{\gamma_{M1}}$ $23,31\,kN$ — ETA-11/0190

l_{ef} $439\,mm$ — ETA-11/0190

n_0 3 — ETA-11/0190

a_1 $100\,mm$ — ETA-11/0190

$a_{1,c}$ $60\,mm$ — ETA-11/0190

$l_{ef,2}$ $l_{ef}+\left(n_0-1\right)\cdot a_1+min\left(l_{ef}\,;\,a_{1,c}\right)$ $699mm$ — ETA-11/0190

$F_{90,Rd}$ $min\left\{\begin{matrix}k_{c,90}\cdot B\cdot l_{ef,1}\cdot f_{c,90,d}+n\cdot min\left(F_{ax,Rd}\,;\,F_{ki,Rd}\right)\\ B\cdot l_{ef,2}\cdot f_{c,90,d}\end{matrix}\right\}$ — ETA-11/0190

$F_{90,Rd,1}$ $177,44\,kN$ | $F_{90,Rd,2}$ $266,16\,kN$

η $\left(\frac{F_{c,90,d}}{F_{90,Rd}}\right)\cdot 100\,\%$

η_1 $62,62\,\%$ | η_2 $91,09\,\%$

Die Ebene der Schraubenspitzen ist massgebend.

überschlägige Ermittlung der Dicke der Druckverteilungsplatte

$F_{c,\alpha,Ed}$ $\frac{F_{c,90,d}}{n}$ — [4]

$F_{c,\alpha,Ed,1}$ $18,52\,kN$ | $F_{c,\alpha,Ed,2}$ $40,41\,kN$

$f_{y,k}$ $235\,\frac{N}{mm^2}$ — EN 1993-1-1 3.2.3 T.3.1

γ_{M0} $1,00$ — DIN EN 1993-1-1/NA NDP 6.1(1) 2B

$f_{y,d}$ $\frac{f_{y,k}}{\gamma_{M0}}$ $235\,\frac{N}{mm^2}$ — [4]

$t\geq max\left(5,0\,;\,1.45\sqrt{\frac{F_{c,\alpha,Ed}}{f_{y,d}}}\right)$ — [4]

$t_1\geq 13\,mm$ | $t_2\geq 20\,mm$

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Hinweise

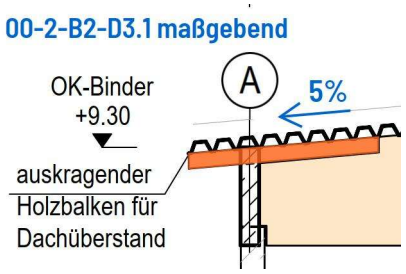
- Verbindliche Bemessung
- Die Druckkraft muss gleichmäßig auf die Schrauben verteilt werden.
- Der Schubspannungsnachweis ist separat zu führen.
- Es ist sicherzustellen, dass die Stützweite größer oder gleich der doppelten Trägerhöhe ist.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Nach "Rug W. und Mönck W. (2015). Holzbau Bemessung und Konstruktion" ist eine gleichmäßige (symmetrische) Verteilung der Schrauben über die Auflagerfläche zu gewährleisten.
- Eine Verstärkung des Auflagers ist erforderlich!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-5-B5-D3-1 Dachüberstand - Balkenträger mb BauStatik S302.de 2024.016

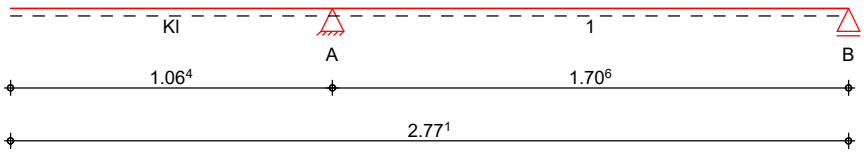
Pos. 00-5-B5-D3-1 Dachüberstand - Balkenträger

Detail zum auf Dachbindern der Hallendecke aufliegenden **Ein-Feldträger-Holzbalken** zwischen **Achsen 2-9.**
LEB = 5,065 m. Befestigung siehe nachfolgendes Detail. Maßgebend für den **Windsog** ist die Achse 2/9. Für die Abhebenachweise ist der Balken an jeweils Letzten Binder: 00-2-B2 oder 00-9-B9 maßgebend. Der ursprüngliche Positionsname wird beibehalten.



System Holz-Einfeldträger mit Kragarm

M 1:25



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
Kl	1.06	2.13	2
1	1.71	1.71	2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	1.06	32.00	starr	frei
B	2.77	24.00	starr	frei

Material **NH C24**

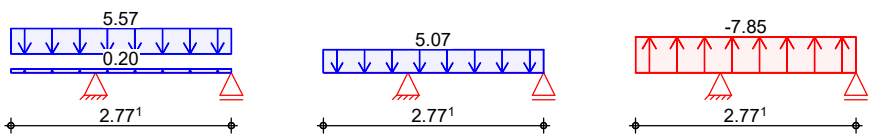
Querschnitt **b/h = 24/20 cm**

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

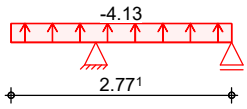
Gk Qk.S Qk.W.000

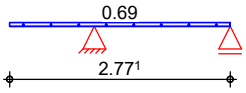


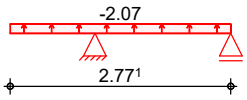
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-5-B5-D3-1 Dachüberstand - Balkenträger mb BauStatik S302.de 2024.016

Qk.W.090 Qk.W.180 Qk.W.270







Streckenlasten in z-Richtung — Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	Kl	Eigengew	0.00	2.77		0.20
(a)	Kl		0.00	2.77		5.57
Einw. *Qk.S* (b)	Kl		0.00	2.77		5.07
Einw. *Qk.W.000* (c)	Kl		0.00	2.77		-7.85
Einw. *Qk.W.090* (d)	Kl		0.00	2.77		-4.13
Einw. *Qk.W.180* (e)	Kl		0.00	2.77		0.69
Einw. *Qk.W.270* (f)	Kl		0.00	2.77		-2.07

(a) Ausbaulast 1.1*5.065 = 5.57 kN/m

(b) Schneelast 1*5.065 = 5.07 kN/m

(c) Wind - Anströmsrichtung 00 - Cpe1 - F+G
0.68*-2.5*2.8275+0.68*-2*2.2375 = -7.85 kN/m

(d) Wind - Anströmsrichtung 90° - Cpe1- H
0.68*-1.2*5.065 = -4.13 kN/m

(e) Wind - Anströmsrichtung 180° - Cpe1 - I+
0.68*0.2*5.065 = 0.69 kN/m

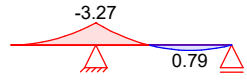
(f) Wind - Anströmsrichtung 270° - Cpe1 - I-
0.68*-0.6*5.065 = -2.07 kN/m

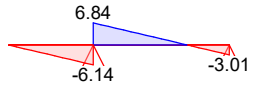
Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

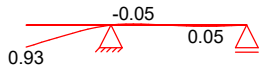
Grafik Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

$M_{y,k}$[kNm] $V_{z,k}$[kN] $w_{z,k}$[mm]

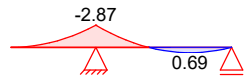


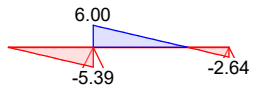


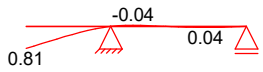


Einw. *Qk.S*

$M_{y,k}$[kNm] $V_{z,k}$[kN] $w_{z,k}$[mm]







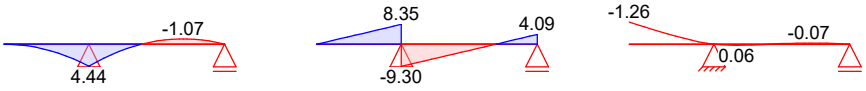
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-5-B5-D3-1 Dachüberstand - Balkenträger mb BauStatik S302.de 2024.016

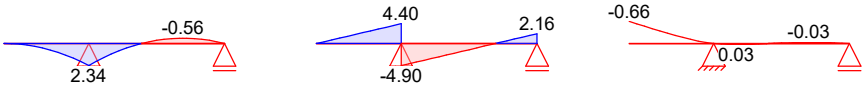
Einw. *Qk.W.000*

$M_{y,k}$[kNm] $V_{z,k}$[kN] $w_{z,k}$[mm]



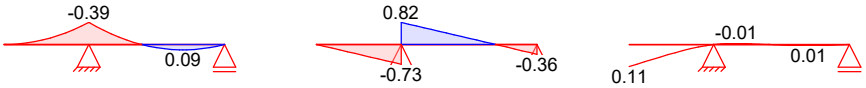
Einw. *Qk.W.090*

$M_{y,k}$[kNm] $V_{z,k}$[kN] $w_{z,k}$[mm]



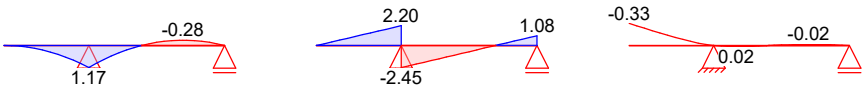
Einw. *Qk.W.180*

$M_{y,k}$[kNm] $V_{z,k}$[kN] $w_{z,k}$[mm]



Einw. *Qk.W.270*

$M_{y,k}$[kNm] $V_{z,k}$[kN] $w_{z,k}$[mm]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ(γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	
selten	35		1.00*Gk	+1.00*Qk.S	+0.60*Qk.W.180
quasi-ständig	36		1.00*Gk		
Lagesicherheit	38	ku/sk	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.000	
st./vor. Auflagerkr.	47	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W.180
	48	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000	
außerg. Auflagerkr	49	ku/sk	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.180
	50	ku/sk	0.95*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.000

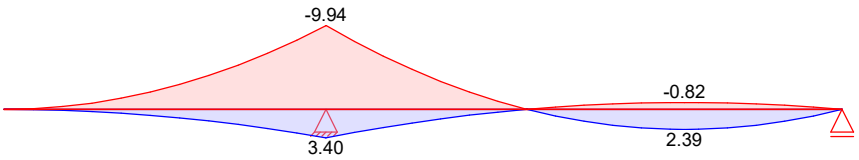
ku: kurz
ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-5-B5-D3-1 Dachüberstand - Balkenträger mb BauStatik S302.de 2024.016

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

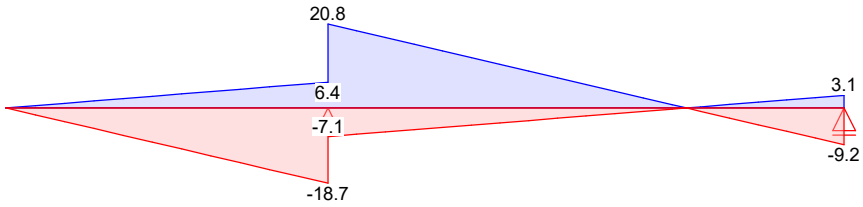


Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

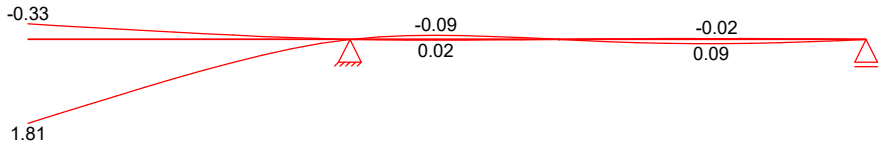
	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Kragarm links	0.00	0.00	6	0.00	32	0.00	32	0.00	4
	1.06	-9.94	32	3.40	4	-18.69	32	6.39	4
Feld 1	0.00	-9.94	32	3.40	4	-7.11	4	20.81	32
	1.71	0.00	4	0.00	32	-9.16	32	3.13	4

Bem.-verformungen Bemessungsverformungen

Grafik Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

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



Mat./Querschnitt nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

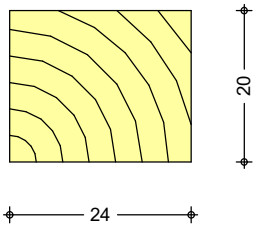
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k} [N/mm²]	f_{vk}	E_{0mean}
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
24.0	20.0	480.0	16000.0

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-5-B5-D3-1 Dachüberstand - Balkenträger mb BauStatik S302.de 2024.016

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm links	*(L = 1.06 m, k_{crit} = 1.00)*						
	1.06	2	0.90	-8.71	5.45	16.62	0.33 *
Feld 1	*(L = 1.71 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	2	0.90	-8.71	5.45	16.62	0.33 *

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm links	0.70	2	0.90	-10.84	0.68	2.77	0.24 *
Feld 1	0.36	2	0.90	12.70	0.79	2.77	0.29 *
	1.43	2	0.90	-3.72	0.23	2.77	0.08

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Kragarm links	1.06	2.13
Feld 1	1.71	1.71

Auflagerpressung

Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f^*_{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	2	0.90	34.62	912.0	1.00	0.38	1.73	0.22
Auflager B	2	0.90	8.03	648.0	1.00	0.12	1.73	0.07

f^*_{c90d}: $k_{c90} * f_{c90d}$

Lagesicherheit

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

DIN EN 1990, 6.4.2

Aufl.	Ek [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	η [-]
A	38	-26.48	11.69	2.27 !
B	38	-6.14	2.71	2.27 !

Zugverankerung

ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
A	-13.50	48
B	-3.13	48

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm links	*(L= 1.06 m, NKL 2, k_{def} = 0.80)*						
	0.00	35	w_{inst}	1.8	l/150=	7.1	0.25
	0.00	36	$w_{net,fin}$	1.7	l/150=	7.1	0.24
Feld 1	*(L= 1.71 m, NKL 2, k_{def} = 0.80)*						

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

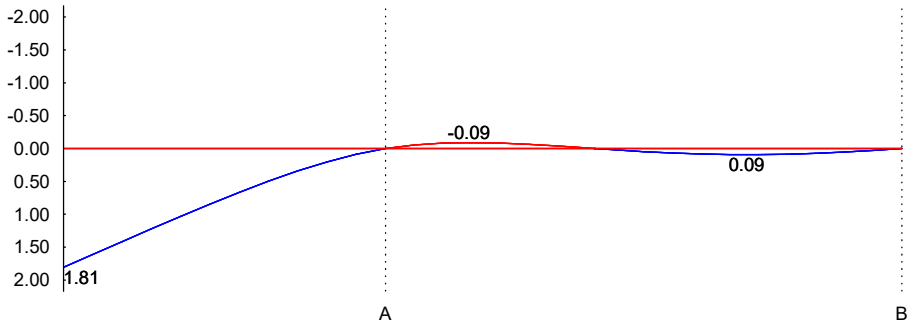
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-5-B5-D3-1 Dachüberstand - Balkenträger mb BauStatik S302.de 2024.016

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
	1.19	35	w_{inst}	0.1	l/300=	5.7	0.02
	1.19	36	$w_{net,fin}$	0.1	l/300=	5.7	0.02

w_{inst}: Nachweis der elastischen Durchbiegung
$w_{net,fin}$: Nachweis des Durchhangs

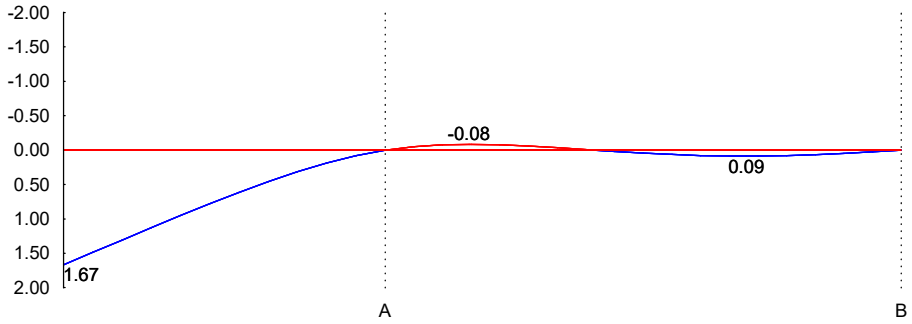
Anfangsdurchbiegung w_{inst} [mm]

M 1:25



gesamte Enddurchbiegung $w_{net,fin}$ [mm]

M 1:25



Auflagerkräfte Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	12.98
	B	3.01
Einw. *Qk.S*	A	11.39
	B	2.64
Einw. *Qk.W.000*	A	-17.65
	B	-4.09
Einw. *Qk.W.090*	A	-9.30
	B	-2.16
Einw. *Qk.W.180*	A	1.55
	B	0.36
Einw. *Qk.W.270*	A	-4.65
	B	-1.08

Bem.-auflagerkräfte

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

ständig/vorüberg.	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
	A	-13.50	48	36.01	47
	B	-3.13	48	8.35	47

außergewöhnlich	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
	A	35.00	50	39.49	49
	B	8.12	50	9.16	49

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.00	OK	0.33
Querkraft	Feld 1	0.36	OK	0.29
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.22
Lagesicherheit			Zugv.	2.27

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

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Kragarm links	0.00	OK	0.25
gesamte Enddurchb.	Kragarm links	0.00	OK	0.24

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

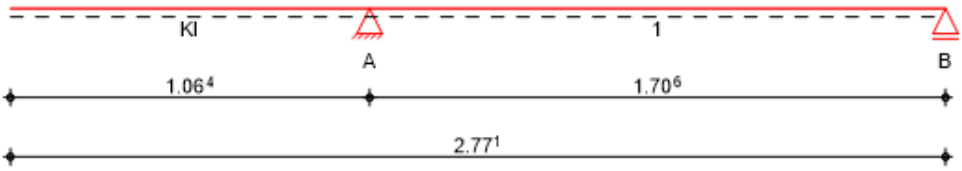
Statische Nachweise:
Sparren-Pfettenverbindung
ASSY® plus VG 4 CS Ø10 x 300 mm

Bemessung der Befestigung des Kragbalkens für Dachüberstand an den BSH-Dachbinder: Pos. 00-2-B2-D3 an Pos. 00-2-B2

Mmaßgebende Windsogbeanspruchung für den Balken in Achse 2

Befestigung des Auflagers B analog mit nur 1 Schraube 10,0 x 300 mm, mittig angeordnet (N_{Ed} = - 3,5 kN), η_F = 38 %

Holz-Einfeldträger mit Kragarm



PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel	2 x ASSY® plus VG 4 CS Ø10 x 300 mm
	Vollgewinde | Senkkopf
Artikelnummer	verzinkt, blau 0150 110 300 (VE 50 Stück)
Bewertungsnummer / Gültigkeit	ETA-11/0190 | gültig ab 23.07.2018



Sparren

Material	Nadelholz / Vollholz
Holzsorte	Fichte, Kiefer, Tanne
Festigkeitsklasse	C24
Abmessungen	Breite 240 mm | Höhe 200 mm | Resthöhe 173 mm | Neigung 5°

Pfetten

Material	Brettschichtholz kombiniert
Holzsorte	Fichte, Kiefer, Tanne
Festigkeitsklasse	GL28c
Abmessungen	Breite 320 mm | Höhe 823 mm
Beiwerte	Querdruckbeiwert 1,00

Lasteinwirkung

Bemessungslast	$F_{v,z,d}$ 13,50 kN | Lasteinwirkungsdauer kurz
Nutzungsklasse	Nutzungsklasse 2

Verbindungsmittel

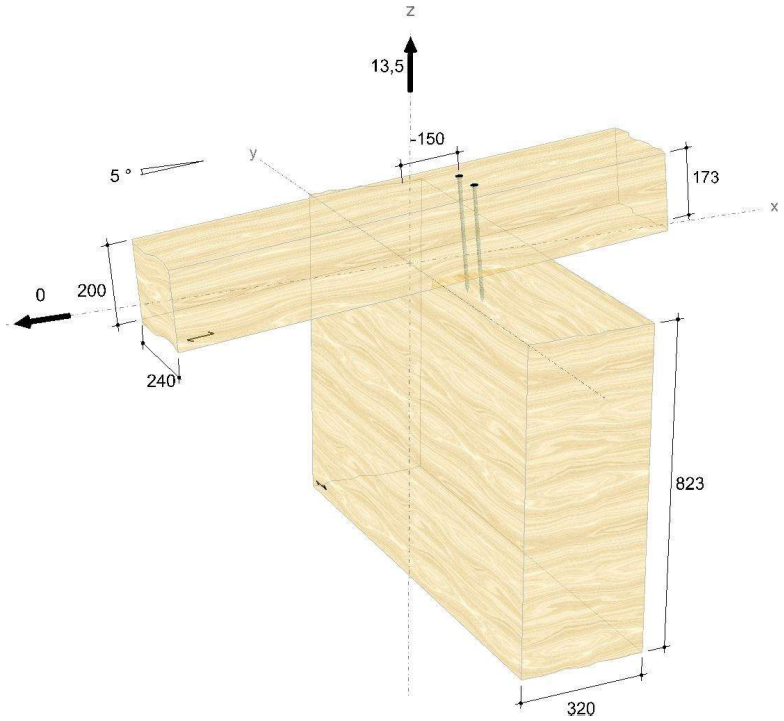
Schrauben	Einschraubwinkel 90 °
	Sparren vorgebohrt (Vorbohrdurchmesser: 6,0 mm ± 0,1 mm)
	Pfetten vorgebohrt (Vorbohrdurchmesser: 6,0 mm ± 0,1 mm)
Sicherheitsabstand	Schraubenspitze 5 mm

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Bauprojektname:
Bauherr: kuligowski
Adresse Bauprojekt: Seite 3 von 10

Geometrie und Belastung



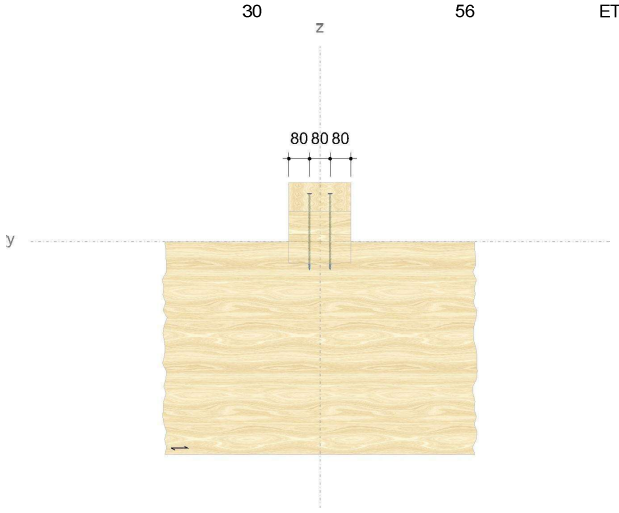
Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Montagedaten

Montagemaß -150 mm

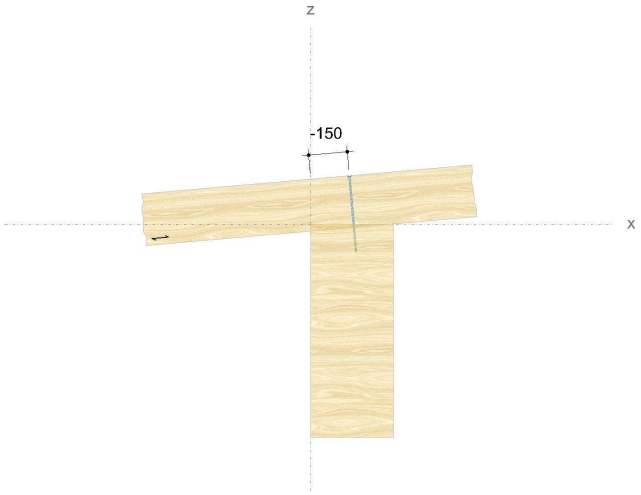
Abstände - Sparren[mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{2,c}$	$3\,d$	30	80	ETA-11/0190
a_2	$2{,}5\,d$	25	80	ETA-11/0190

Abstände - Pfetten[mm]		Minimum	vorhanden	
a_1	$5\,d$	50	80	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3\,d$	30	171	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3\,d$	30	149	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3\,d$	30	767	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3\,d$	30	56	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

PI CHL ER INGENIEURE GmbH



Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2018-07-23)

Zusammenfassung

Nachweise	Ausnutzung
Druck Sparren	1,08 %
Druck Pfetten	8,39 %
Verbindungsmittel	77,70 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Bemessungslasten

H_d $0{,}00\,kN$
V_d $13{,}50\,kN$
γ $90°$
β $5°$
α $\gamma-\beta$ $85°$
Z_d $\frac{V_d}{sin(\alpha)}$ $13{,}55\,kN$
$F_{c,x,d}$ $Z_d \cdot cos(\alpha)+|H_d|$ $1{,}18\,kN$
$F_{c,z,d}$ $0\,kN$

Herausziehen des Schraubengewindes an der Seite des Schraubenkopfes

$F_{ax,d,S}$ Z_d
$F_{ax,d,S}$ $13{,}55\,kN$
k_{mod} $0{,}90$ EN 1995-1-1 3.1.3 (1)
n 2
n_{ef} $n^{0.9}$ $1{,}87$ EN 1995-1-1 8.7.2 (8) (8.41)
α $90°$ ETA-11/0190
k_{ax} $1{,}0$ ETA-11/0190
$f_{ax,k}$ $11{,}00\,\frac{N}{mm^2}$ ETA-11/0190
d $10{,}0\,mm$ ETA-11/0190
l_{ef} $159\,mm$
k_β $1{,}0$ ETA-11/0190
ρ_k $350\,\frac{kg}{m^3}$ EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
$\rho_{k,ETA,max}$ $590\,\frac{kg}{m^3}$ ETA-11/0190
$\rho_{k,ETA}$ $min(\rho_k;\rho_{k,ETA,max})$ $350\,\frac{kg}{m^3}$ ETA-11/0190
ρ_a $350\,\frac{kg}{m^3}$ ETA-11/0190
$F_{ax,\alpha,Rk}$ $\frac{n_{ef}\cdot k_{ax}\cdot f_{ax,k}\cdot d\cdot l_{ef}}{k_\beta}\cdot\left(\frac{\rho_{k,ETA}}{\rho_a}\right)^{0.8}$ $32{,}73\,kN$ ETA-11/0190
γ_M $1{,}30$ DIN EN 1995-1-1/NA NDP 2.4.1(1)P
$F_{ax,\alpha,Rd}$ $k_{mod}\cdot\frac{F_{ax,\alpha,Rk}}{\gamma_M}$ $22{,}66\,kN$ EN 1995-1-1 2.4.3 (1)P (2.17)
η $\left(\frac{F_{ax,d,S}}{F_{ax,\alpha,Rd}}\right)\cdot 100\%$ $59{,}81\%$

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Herausziehen des Schraubengewindes an der Seite der Schraubenspitze

$F_{ax,d,S}$ Z_d		
$F_{ax,d,S}$ $13{,}55\,kN$		
k_{mod} $0{,}90$		EN 1995-1-1 3.1.3 (1)
n 2		
n_{ef} $n^{0.9}$ $1{,}87$		EN 1995-1-1 8.7.2 (8) (8.41)
α $90\,°$		ETA-11/0190
k_{ax} $1{,}0$		ETA-11/0190
$f_{ax,k}$ $11{,}00\,\frac{N}{mm^2}$		ETA-11/0190
d $10{,}0\,mm$		ETA-11/0190
l_{ef} $113\,mm$		
k_β $1{,}0$		ETA-11/0190
ρ_k $390\,\frac{kg}{m^3}$		EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
$\rho_{k,ETA,max}$ $590\,\frac{kg}{m^3}$		ETA-11/0190
$\rho_{k,ETA}$ $min(\rho_k;\rho_{k,ETA,max})$ $390\,\frac{kg}{m^3}$		ETA-11/0190
ρ_a $350\,\frac{kg}{m^3}$		ETA-11/0190
$F_{ax,\alpha,Rk}$ $\frac{n_{ef}\cdot k_{ax}\cdot f_{ax,k}\cdot d\cdot l_{ef}}{k_\beta}\cdot\left(\frac{\rho_{k,ETA}}{\rho_a}\right)^{0.8}$ $25{,}19\,kN$		ETA-11/0190
γ_M $1{,}30$		DIN EN 1995-1-1/NA NDP 2.4.1(1)P
$F_{ax,\alpha,Rd}$ $k_{mod}\cdot\frac{F_{ax,\alpha,Rk}}{\gamma_M}$ $17{,}44\,kN$		EN 1995-1-1 2.4.3 (1)P (2.17)
η $\left(\frac{F_{ax,d,S}}{F_{ax,\alpha,Rd}}\right)\cdot 100\,\%$ $77{,}70\,\%$		

Kopfdurchzug

$F_{ax,d,S}$ Z_d		
$F_{ax,d,S}$ $13{,}55\,kN$		
k_{mod} $0{,}90$		EN 1995-1-1 3.1.3 (1)
n 2		
n_{ef} $n^{0.9}$ $1{,}87$		EN 1995-1-1 8.7.2 (8) (8.41)
$f_{head,k}$ $10{,}00\,\frac{N}{mm^2}$		ETA-11/0190
d_h $20{,}0\,mm$		ETA-11/0190
ρ_k $350\,\frac{kg}{m^3}$		EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
$\rho_{k,ETA,max}$ $380\,\frac{kg}{m^3}$		ETA-11/0190

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

$\rho_{k,ETA}$ $min(\rho_k;\rho_{k,ETA,max})$ $350\ \frac{kg}{m^3}$ — ETA-11/0190

$F_{ax,\alpha,Rk}$ $n_{ef} \cdot f_{head,k} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0.8}$ $7{,}46\,kN$ — EN 1995-1-1 8.7.2 (6) (8.40b)

γ_M $1{,}30$ — DIN EN 1995-1-1/NA NDP 2.4.1(1)P

$F_{ax,\alpha,Rd}$ $k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,\alpha,Rk}}{\gamma_M}$ $5{,}17\,kN$ — EN 1995-1-1 2.4.3 (1)P (2.17)

η $\left(\frac{F_{ax,d,S}}{F_{ax,\alpha,Rd}}\right) \cdot 100\,\%$ $262{,}24\,\%$

Nachweis Kopfdurchzug nicht maßgebend!

Zugtragfähigkeit

$F_{ax,d,S}$ Z_d

$F_{ax,d,S}$ $13{,}55\,kN$

n 2

n_{ef} $n^{0.9}$ $1{,}87$ — EN 1995-1-1 8.7.2 (8) (8.41)

$f_{tens,k}$ $33{,}00\,kN$ — ETA-11/0190

$F_{t,Rk}$ $n_{ef} \cdot f_{tens,k}$ $61{,}58\,kN$ — EN 1995-1-1 8.7.2 (7) (8.40c)

γ_M $1{,}30$ — DIN EN 1995-1-1/NA NDP 2.4.1(1)P

$F_{t,Rd}$ $\frac{F_{t,Rk}}{\gamma_M}$ $47{,}37\,kN$

η $\left(\frac{F_{ax,d,S}}{F_{t,Rd}}\right) \cdot 100\,\%$ $28{,}61\,\%$

Druck Sparren - x-Richtung

$F_{c,\alpha,d}$ $F_{c,x,d}$

$F_{c,\alpha,d}$ $1{,}18\,kN$

α $5\,°$ — EN 1995-1-1 6.2.2 Bild 6.7

γ $85\,°$ — DIN EN 1995-1-1/NA NCI Zu 6.2.2 (NA.3) Bild NA.6

b $240\,mm$

l_A $27\,mm$ — DIN EN 1995-1-1/NA NCI Zu 6.2.2 (NA.3) Bild NA.6

l_l $3\,mm$ — DIN EN 1995-1-1/NA NCI Zu 6.2.2 (NA.3) Bild NA.6

l_r $3\,mm$ — DIN EN 1995-1-1/NA NCI Zu 6.2.2 (NA.3) Bild NA.6

l_{ef} $l_l + l_A + l_r$ $32\,mm$ — DIN EN 1995-1-1/NA NCI Zu 6.2.2 (NA.3) Bild NA.6 DIN EN 1995-1-1/NA

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

A_{ef}	$b \cdot l_{ef}$ $7.760\,mm^2$	NCI Zu 6.2.2 (NA.3) Bild NA.6
$\sigma_{c,\alpha,d}$	$\frac{F_{c,\alpha,d}}{A_{ef}}$ $0,15\,\frac{N}{mm^2}$	DIN EN 1995-1-1/NA NCI Zu 6.2.2 (NA.3)(NA.57)
$k_{c,90}$	$1,50$	DIN EN 1995-1-1/NA NCI 6.1.5 (NA.5)
k_{mod}	$0,90$	EN 1995-1-1 3.1.3 (1)
γ_M	$1,30$	DIN EN 1995-1-1/NA NDP 2.4.1(1)P
$f_{c,0,k}$	$21,00\,\frac{N}{mm^2}$	EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
$f_{c,0,d}$	$k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M}$ $14,54\,\frac{N}{mm^2}$	EN 1995-1-1 2.4.1 (1)P (2.14)
$f_{c,90,k}$	$2,50\,\frac{N}{mm^2}$	EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
$f_{c,90,d}$	$k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M}$ $1,73\,\frac{N}{mm^2}$	EN 1995-1-1 2.4.1 (1)P (2.14)
$f_{c,\alpha,d}$	$\frac{f_{c,0,d}}{\frac{f_{c,0,d}}{k_{c,90} f_{c,90,d}} sin^2\alpha + cos^2\alpha}$ $14,05\,\frac{N}{mm^2}$	EN 1995-1-1 6.2.2 (2)
η	$\left(\frac{\sigma_{c,\alpha,d}}{f_{c,\alpha,d}}\right) \cdot 100\,\%$ $1,08\,\%$	EN 1995-1-1 6.2.2 (2)

Druck Pfetten - x-Richtung

$F_{c,90,d}$	$F_{c,x,d}$	
$F_{c,90,d}$	$1,18\,kN$	
l	$240\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
l_1	–	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
l_l	$min(30\,mm\,;\,l)$ $30\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
l_r	$min(30\,mm\,;\,l\,;\,l_1/2)$ $30\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
l	$l_l + l + l_r$ $300\,mm$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
b	$27\,mm$	
A_{ef}	$l \cdot b$ $8131\,mm^2$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1)
$\sigma_{c,90,d}$	$\frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}}$ $0,15\,\frac{N}{mm^2}$	EN 1995-1-1 6.1.5 (1) (6.4)
$k_{c,90}$	$1,00$	
k_{mod}	$0,90$	EN 1995-1-1 3.1.3 (1)
$f_{c,90,k}$	$2,50\,\frac{N}{mm^2}$	EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
γ_M	$1,30$	DIN EN 1995-1-1/NA NDP 2.4.1(1)P EN 1995-1-1 2.4.1 (1)P (2.14)

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

$f_{c,90,d} \quad k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} \quad 1{,}73 \ \frac{N}{mm^2}$

$\eta \quad \left(\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}}\right) \cdot 100\,\% \quad 8{,}39\,\%$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)P (6.3)

Hinweise

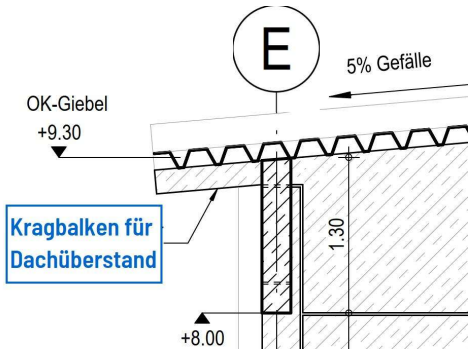
- Verbindliche Bemessung
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-1-DB1-D3-2 Stahlbeton-Durchlaufträger mb BauStatik S340.de 2024.016

Pos. 00-1-DB1-D3-2 Stahlbeton-Durchlaufträger

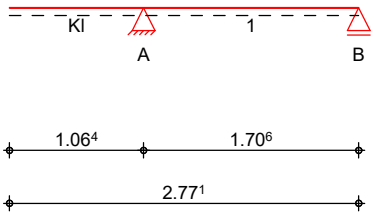
Stahlbeton Kragbalken an Giebel, analog zu Pos. 00-5-B5-D3 im Feld. Dachüberstandsbalken ist ein Teil des Fertigteilwandelementes: 00-10-WE17, 00-10-WE20, 00-1-WE17 und 00-1-WE20. Es wird die erforderliche Bewehrung für den Balken bestimmt. Bewehrung im Wandelement: Ø10/15 horizontal und vertikal.



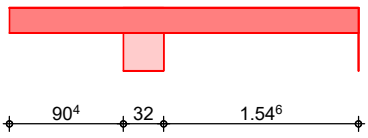
System Einfeldträger mit Auskragung

M 1:60

System



Ansicht



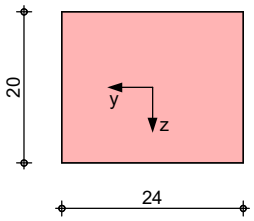
Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
Kl	1.06	**C 30/37**	**24.0/20.0**
1	1.71		

Expositionsklasse XC3

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:10



Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	1.06	32.0	weich	fest
B	2.77	0.0		fest

weich: biegeweiches, frei drehbares Lager

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-1-DB1-D3-2 Stahlbeton-Durchlaufträger mb BauStatik S340.de 2024.016

Belastungen

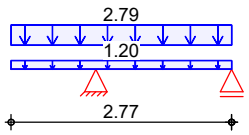
Belastungen auf das System

Grafik

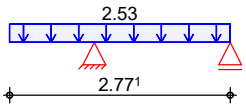
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

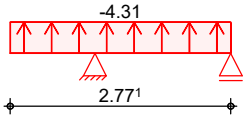
Gk



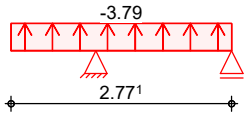
Qk.S



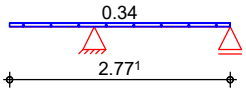
Qk.W.000



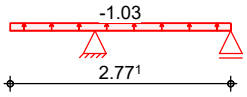
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	Kl	Eigengew	0.00	2.77		1.20
(a)	Kl		0.00	2.77		2.79
Einw. *Qk.S*	(b) Kl		0.00	2.77		2.53
Einw. *Qk.W.000*	(c) Kl		0.00	2.77		-4.30
Einw. *Qk.W.090*	(d) Kl		0.00	2.77		-3.79
Einw. *Qk.W.180*	(e) Kl		0.00	2.77		0.34
Einw. *Qk.W.270*	(f) Kl		0.00	2.77		-1.03

(a) Ausbaulast Dach 1.1*(5.065*0.5) = 2.79 kN/m

(b) Schneelast - Dach 1*(5.065*0.5) = 2.53 kN/m

(c) Wind - Anströmsrichtung 00 - Cpe1 - F
0.68*-2.5*5.065*0.5 = -4.30 kN/m

(d) Wind - Anströmsrichtung 090 - Cpe1 - F
0.68*-2.2*5.065*0.5 = -3.79 kN/m

(e) Wind - Anströmsrichtung 180 - Cpe1 - I
0.68*0.2*5.065*0.5 = 0.34 kN/m

(f) Wind - Anströmsrichtung 270 - Cpe1 - I-
0.68*-0.6*5.065*0.5 = -1.03 kN/m

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-1-DB1-D3-2 Stahlbeton-Durchlaufträger mb BauStatik S340.de 2024.016

Kombinationen gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000	
	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W.180

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)		
außergewöhnlich	4	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.000
	5	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W.180

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

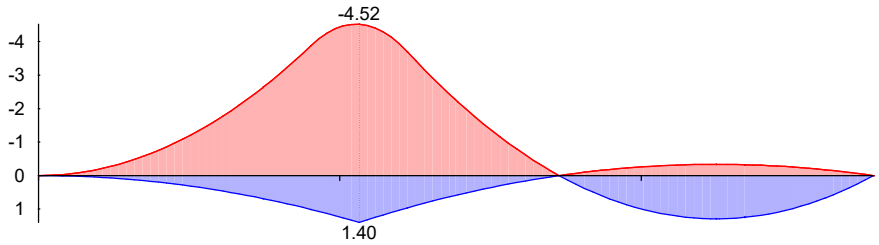
Moment $M_{y,d}$ [kNm] Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

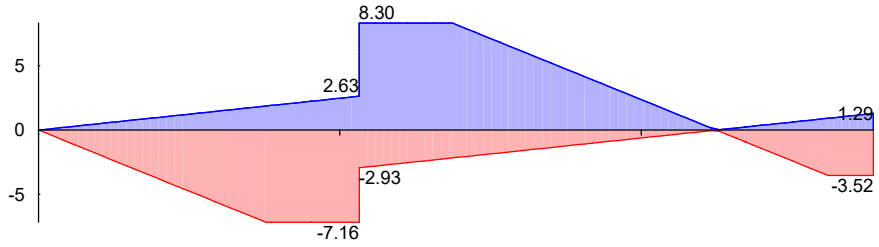
Grundkombination
M 1:25

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:25

Querkraft V_{Ed} [kN]



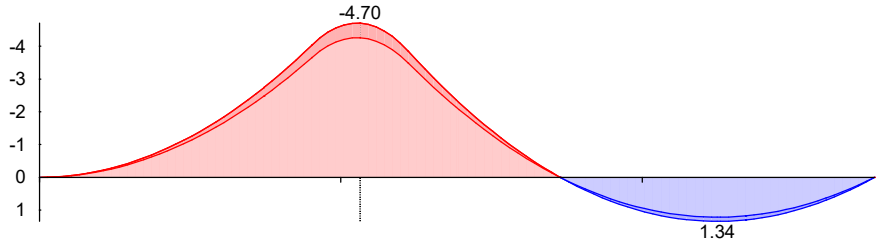
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-1-DB1-D3-2 Stahlbeton-Durchlaufträger mb BauStatik S340.de 2024.016

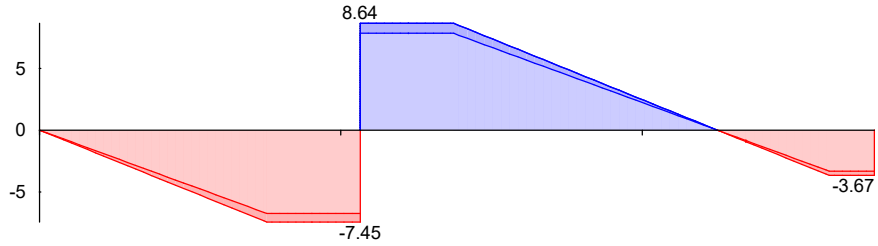
außerg. Kombination
M 1:25

Moment M_{EdA} [kNm]



außerg. Kombination
M 1:25

Querkraft V_{Ed} [kN]



Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Kragarm links	*(L = 1.06 m)*					
0.00	1	-	0.004	15.0	-	0.69M
	1	-	0.006	12.5	-	0.69M
0.90a	5	-4.04	0.068	14.6	0.58	0.69M
	2	1.01	0.077	11.0	0.15	0.69M
1.06	5	-4.70	0.075	14.6	0.68	0.69M
	2	1.40	0.088	11.2	0.21	0.69M
Feld 1	*(L = 1.71 m)*					
0.00	5	-4.70	0.075	14.6	0.68	0.69M
	2	1.40	0.088	11.2	0.21	0.69M
0.16a	5	-3.85	0.066	14.6	0.55	0.69M
	2	0.96	0.075	11.0	0.14	0.69M
1.18*	2	-0.34	0.018	14.9	0.05	0.69M
	5	1.34	0.041	13.9	0.19	0.69M
1.71a	1	-	-	-	-	0.69M
	1	-	-	-	-	0.69M

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Kragarm links	*(L = 1.06 m)*					
0.00	1	-	18.4	68.85	36.27	2.23M
0.75v	5	7.45R	18.4	68.85	19.52	2.23M
0.90a	5	7.45R	18.4	68.85	-	2.23M
1.06	5	7.45R	18.4	68.85	-	-

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-1-DB1-D3-2 Stahlbeton-Durchlaufträger mb BauStatik S340.de 2024.016

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 1.71 m)*						
	0.00	5	8.64_R	18.4	68.85	-	-
	0.16_a	5	8.64_R	18.4	68.85	-	2.23_M
	0.31_v	5	8.64_R	18.4	68.85	19.52	2.23_M
	1.19	2	0.08_R	18.4	68.85	19.52	2.23_M
	1.56_v	5	3.67_R	18.4	68.85	19.52	2.23_M
	1.71_a	5	3.67_R	18.4	68.85	-	0.01_M

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

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
Kl	**GB 2ø10**	1.57	-0.11	2.96	0.11^h	0.08^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

obere Längsbewehrung

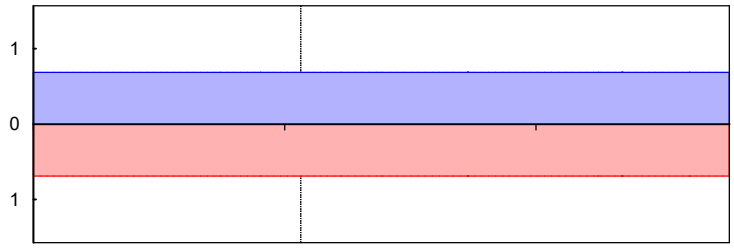
Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
Kl	**GB 2ø10**	1.57	-0.11	3.05	0.11^h	0.17^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung
M 1:30

As [cm²]

oben
Lage 1: GB 2Ø10



unten
Lage 1: GB 2Ø10

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

Querkraftbewehrung (Bügel)

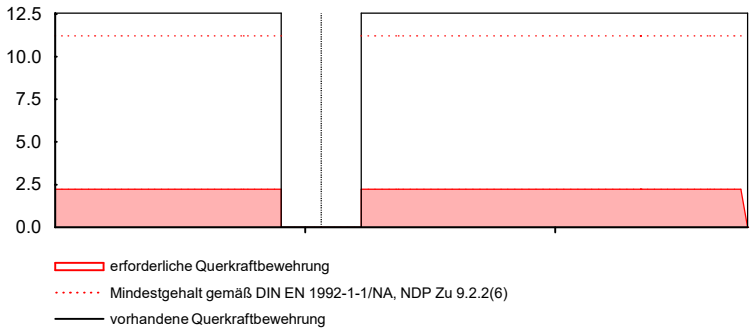
Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
K.li	**0.00**	**0.90**	**ø10**	**12.5**	**2**	**12.57**
1	**0.16**	**1.71**	**ø10**	**12.5**	**2**	**12.57**

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-1-DB1-D3-2 Stahlbeton-Durchlaufträger mb BauStatik S340.de 2024.016

Querkraftbewehrung Asw [cm²/m]
M 1:30



Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	8.96	8.96
	B	2.08	2.08
Einw. *Qk.S*	A	5.70	5.70
	B	1.32	1.32
Einw. *Qk.W.000*	A	-9.68	-9.68
	B	-2.24	-2.24
Einw. *Qk.W.090*	A	-8.52	-8.52
	B	-1.97	-1.97
Einw. *Qk.W.180*	A	0.77	0.77
	B	0.18	0.18
Einw. *Qk.W.270*	A	-2.32	-2.32
	B	-0.54	-0.54

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

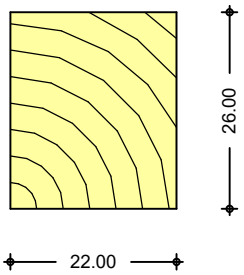
Aussteifung (Kippstabilisierung)

Pos. 00-C-B1_Brand Holz-Bemessung, zweiachsig

Geometrie Holz-Bemessung, zweiachsig

Querschnitts-Skizzen

1
M 1:10



Mat./Querschnitt

Bauteil	NKL	Material	Querschnitt [cm]
1	1	**NH C24**	**22.0/26.0**

Belastungen Belastungen für den Querschnitt

Schnittgrößen

	Komm.	QS	N_x [kN]
Einw. *Gd*	(a)	1	2.05
Einw. *Qsd*	(b)	1	1.51
Einw. *Qwd*	(c)	1	16.05

(a) Kippkraft Eigengewicht 1.52*1.35 = 2.05 kN

(b) Kippkraft Schneeeinwirkung
1.01*1.5 = 1.51 kN

(c) Windlast 10.7*1.5 = 16.05 kN

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma(\gamma*\psi*EW)$
ständig/vorüberg.	3	ku/sk	1.00*Qwd

ku/sk: kurz/sehr kurz

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12
Biegung und Normalkraft

Biegung
Abs. 6.3.3

	Ek	k_{mod}	N_d M_{yd} M_{zd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ $\sigma_{mz,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ $f_{mz,d}$	η
		[-]	[kN,kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Bauteil 1	1	0.60	2.05	0.04	6.69	
			0.00	0.00	11.08	
			0.00	0.00	11.08	0.01
Bauteil 1	2	0.90	1.52	0.03	10.04	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	16.62	0.00
Bauteil 1	3	1.00	16.05	0.28	11.15	
			0.00	0.00	18.46	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

	Ek	k_{mod}	N_d M_{yd} M_{zd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ $\sigma_{mz,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ $f_{mz,d}$	η
		[-]	[kN,kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
			0.00	0.00	18.46	0.03

Nachweise (Brand) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
- Methode mit reduzierten Eigenschaften

Biegung Biegung und Normalkraft im Brandfall

	Ek	$k_{mod,fi}$	$N_{d,fi}$ $M_{yd,fi}$ $M_{zd,fi}$	$\sigma_{0,d,fi}$ $\sigma_{my,d,fi}$ $\sigma_{mz,d,fi}$	$f_{0,d,fi}$ $f_{my,d,fi}$ $f_{mz,d,fi}$	η
		[-]	[kN,kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Bauteil 1	1	0.94	2.05	0.06	16.97	
			0.00	0.00	26.84	
			0.00	0.00	26.84	0.00
Bauteil 1	2	0.94	1.52	0.04	16.97	
			0.00	0.00	26.84	
			0.00	0.00	26.84	0.00
Bauteil 1	3	0.94	16.05	0.44	16.97	
			0.00	0.00	26.84	
			0.00	0.00	26.84	0.03

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

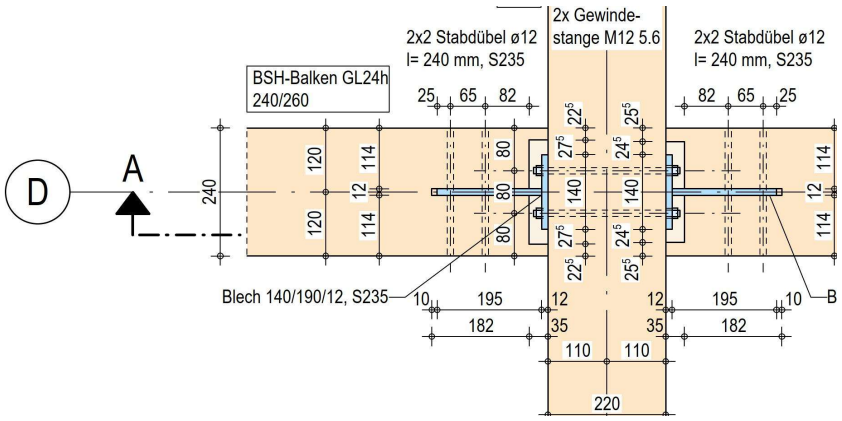
	Nachweis		η
			[-]
Bauteil 1	Biegung	OK	0.03

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

	Nachweis		η
			[-]
Bauteil 1	Biegung	OK	0.03

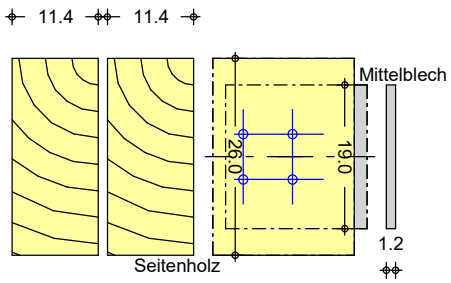
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. 00-C-B1-D1_Brand Holz-Anschluss, biegesteif



Geometrie Stoß

Grafik
M 1:10



Übergreifungslänge 17.0 cm

Mat./Querschnitt

Bauteil	α [°]	ue [cm]	Material	Querschnitt
Mittelblech	0.0	0.0	**S 235**	**12/190**
Seitenholz	180.0	0.0	**NH C24**	**2x 11.4/26.0**

Nutzungsklasse 1, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Verbindungsmittel

Art	$n_{längs}$	n_{quer}	Mat.	Abm.
Stabdübel	2	2	**S235**	**12**

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten	
	Ständige Einwirkungen	
Qk.S	Schnee	
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland	
	Qk.S	min/max Werte
Qk.W	Wind	
	Windlasten	
	Qk.W	min/max Werte

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Nordd. Tiefland

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

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Schnittgrößen

	Komm.	Stab	N_x [kN]	V_z [kN]
Einw. *Gk*	(a,b)	Mittelblech	1.52	3.79
Einw. *Qk.S*	(c)	Mittelblech	1.01	0.00
Einw. *Qk.W*	(d)	Mittelblech	10.70	0.00

(a) Kippkraft Gk (Siehe Kap. 7 - Stützen)

1.52 = 1.52 kN

(b) Eigengewicht Balken

0.5*24*0.24*0.26*5.06 = 3.79 kN

(c) Kippkraft Qks (Siehe Kap. 7 - Stützen)

1.01 = 1.01 kN

(d) (Siehe Kap. 7 - Stützen) 10.7 = 10.70 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ(γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	5	ku/sk	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W
Brand	14		1.00*Gk	+0.20*Qk.W	

ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

EK	Stab	$N_{x,d}$ [kN]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]
1	Mittelblech	2.05	5.12	0.00
	Seitenholz	2.05	5.12	0.00
2	Mittelblech	3.57	5.12	0.00
	Seitenholz	3.57	5.12	0.00
3	Mittelblech	18.10	5.12	0.00
	Seitenholz	18.10	5.12	0.00
4	Mittelblech	13.20	5.12	0.00
	Seitenholz	13.20	5.12	0.00
5	**Mittelblech**	**18.86**	**5.12**	**0.00**
	Seitenholz	**18.86**	**5.12**	**0.00**
6	Mittelblech	1.52	3.79	0.00
	Seitenholz	1.52	3.79	0.00
7	Mittelblech	3.04	3.79	0.00
	Seitenholz	3.04	3.79	0.00
8	Mittelblech	17.57	3.79	0.00
	Seitenholz	17.57	3.79	0.00
9	Mittelblech	12.67	3.79	0.00
	Seitenholz	12.67	3.79	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

EK	Stab	$N_{x,d}$ [kN]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]
10	Mittelblech	18.33	3.79	0.00
	Seitenholz	18.33	3.79	0.00
11	Mittelblech	3.84	3.79	0.00
	Seitenholz	3.84	3.79	0.00
12	Mittelblech	5.98	3.79	0.00
	Seitenholz	5.98	3.79	0.00
13	Mittelblech	1.52	3.79	0.00
	Seitenholz	1.52	3.79	0.00
14	**Mittelblech**	**3.66**	**3.79**	**0.00**
	Seitenholz	**3.66**	**3.79**	**0.00**

Mat./Querschnitt Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Material

Material	f_y [N/mm²]	f_u [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.0	360.0	210000

Material	$f_{m,k}$ [N/mm²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]	E_{mean} [N/mm²]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	11000

Querschnittswerte

Bauteil		b [cm]	h [cm]	I_y [cm⁴]	A [cm²]	A_{ef} [cm²]
Mittelblech		1.2	19.0	686	22.8	19.9
Seitenholz	2x	11.4	26.0	16697	296.4	269.0

Verbindungsmittel

maßgebende Kombination	Ek	=	5
KLED ku./s.kurz	k_{mod}	=	1.00
Winkel Kraft/Faserrichtung	α_1	=	15.17 °

	Gl.	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]
Stabdübel 12 S235	(8.11)(h)	10.34	7.95	-	-

Spalten nicht durch eine Verstärkung rechtwinklig zur Faserrichtung gesichert.

n_s	$n_{längs}$	n_{quer}	$n_{ef,ges}$	$F_{V,Rd,VBM}$ [kN]	$F_{v,Rd,ges}$ [kN]
2	2	2	3.17	12.59	50.37

n_s : Anzahl der Scherfugen
$n_{längs}$: Verbindungsmittelanzahl in Längsrichtung (des anzuschließenden Stabes)
n_{quer} : Verbindungsmittelanzahl in Querrichtung (des anzuschließenden Stabes)
$n_{ef,ges}$: effektiv wirksame Anzahl der Verbindungsmittel
$F_{V,Rd,VBM}$: effektive Tragfähigkeit eines Verbindungsmittels
$F_{v,Rd,ges}$: effektive Tragfähigkeit des Anschlusses

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

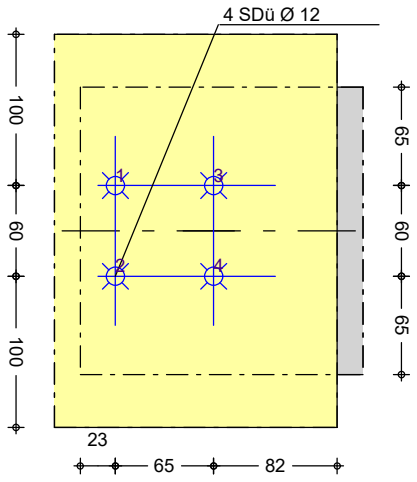
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-B1-D1_Brand Holz-Anschluss, biegesteif mb BauStatik S751.de 2024.016

Steifigkeiten

Verschiebungsmodul pro VBM pro Scherfuge	K_{ser}	=	8981.68	kN/m
Gesamtverschiebungsmodul im Grenzzustand der Tragfähigkeit	K_d	=	36847.90	kN/m
Gebrauchstauglichkeit	K_{ser}	=	71853.40	kN/m
Drehfedersteifigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit	$K_{\varphi,u}$	=	72.08	kNm/rad
Gebrauchstauglichkeit	$K_{\varphi,ser}$	=	140.56	kNm/rad

Grafik
M 1:5

Verbindungsmittel und Anordnung



Abstände

Mindestabstände

Abstand	Seitenholz $a_{i,erf.}$ [mm]	Mittelblech $a_{i,erf.}$ [mm]
a_1	59.5	39.0
a_2	36.0	39.0
$a_{3,t}$	84.0	19.5
$a_{3,c}$	78.0	19.5
$a_{4,t}$	46.3	19.5
$a_{4,c}$	36.0	19.5

Abstände im Anschlussbild

Abstand	Seitenholz $a_{i,erf.}$ [mm]	Seitenholz $a_{i,vorh.}$ [mm]	Mittelblech $a_{i,erf.}$ [mm]	Mittelblech $a_{i,vorh.}$ [mm]
a_1	59.5	65.0	39.0	65.0
a_2	36.0	60.0	39.0	60.0
a_{oben}	36.0	100.0	19.5	65.0
a_{unten}	46.3	100.0	19.5	65.0
a_{Anfang}	78.0	81.7	19.5	23.3
a_{Ende}	-	-	-	-

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12

Verbindungsmittel Abs. 8

EK	k_{mod}	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	η
5	1.00	4.89	12.59	0.39

Spannungen

EK	Bauteil	M_d [kNm]	N_d [kN]	V_d [kN]	σ_d [N/mm²]	$\sigma_{R,d}$ [N/mm²]	η
5	Mittelblech	0.00	-19	-5.1	11.58	235.00	0.05

Biegung Abs. 6.2.4

EK	Bauteil	k_{mod}	$k_{t,e}$	N_d [kN]	M_d [kNm]	η
5	Seitenholz	1.00	1.00	-18.86	0.00	0.02

Querkraft Abs. 6.1.7

EK	Bauteil	k_{mod}	V_d [kN]	τ_d [N/mm²]	f_{vd} [N/mm²]	η
1	Seitenholz	0.60	-5.12	-0.29	1.85	0.15

Nachweise (Brand) Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2

- Die Querschnittsnachweise werden nur für das Außenholz geführt.
- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt
- Methode mit reduzierten Beanspruchungen für Verbindung

Verbindungsmittel Abs. 6.2.2

EK	$F_{v,Ed,fi}$ [kN]	k	η	k_{fi}	$F_{v,Rd,fi}$ [kN]	η
14	1.32	0.085	0.078	1.05	1.34	0.98

Biegung Abs. 4.2.2

EK	Bauteil	$k_{mod,fi}$	$k_{t,e}$	$N_{d,fi}$ [kN]	$M_{d,fi}$ [kNm]	η
14	Seitenholz	1.00	1.00	-3.66	0.00	0.00

Querkraft Abs. 4.2.2

EK	Bauteil	$k_{mod,fi}$	$V_{d,fi}$ [kN]	$\tau_{d,fi}$ [N/mm²]	$f_{vd,fi}$ [N/mm²]	η
13	Seitenholz	1.00	-3.79	-0.22	5.00	0.04

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Verbindungsmittel	OK	0.39
Biegung	OK	0.02
Querkraft	OK	0.15
Spannung	OK	0.05

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Verbindungsmittel	OK	0.98
Biegung	OK	0.00

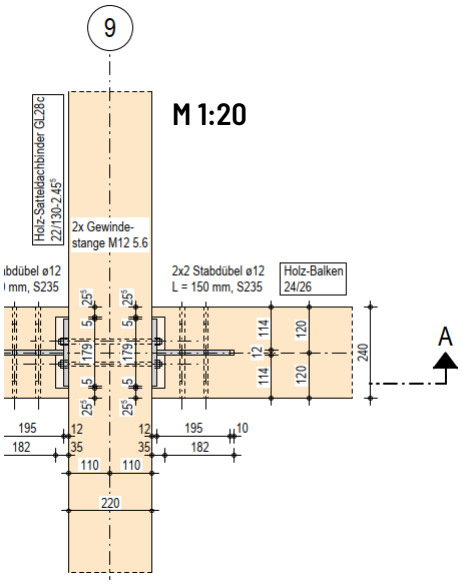
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweis		η [-]
Querkraft	OK	0.04

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bemessung Anschluss - Gewindestange:

Anschluss: 2xGewindestange M12 5.6



Horizontale Kräfte:
Gk = 1,52 kN
Qk,s = 1,01 kN
Qk,w = 10,7 kN
Leiteinwirkung Wind

Vertikale Kräfte:
VGk =0,5* 24*0,24*0,26*5,06 = 3,8 kN

NEd = 18,9 kN
VEd = 5,13 kN

Für eine Schraube M12 5.6:

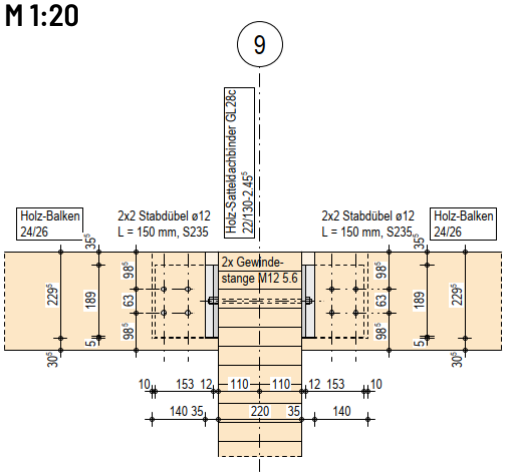
Grenzzugkraft: $F_{t,Rd}$ = 30,3 kN

Grenzabscherkraft: $F_{t,Rd}$ = 20,2 kN

Nachweis Beanspruchung auf Zug
η = (18,9/2)/21,2 = 0,31 < 1
Nachweis Beanspruchung auf Abscheren
η = (5,13/2)/20,2 = 0,13 < 1
NW Zug +Abscherren
η = 0,13 + ((18,9/2)/1,4*30,3) = 0,35 < 1

Anschluss - Schweißnaht: t = 5 mm, Blechdicke 12 mm
min aw = 5 ≥ sqrt(12mm) - 0,5 = 2,97 mm
lw = 190 mm

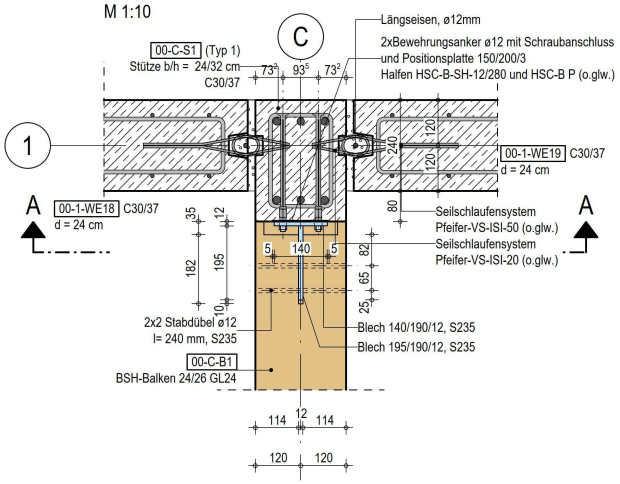
Schnitt A - A
M 1:20



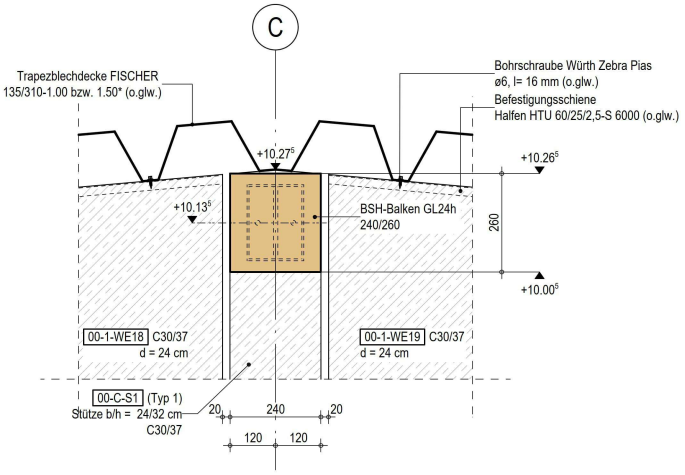
S235: Fw,Rd = 6,24 kN/cm
N_{Ed} = 18,9 kN/19 cm = 1 kN/cm
V_{Ed} =5,13/19 = 0,27 kN/m
F_{Ed} = 1,04 kN/ cm

η = 1,04/6,24 = 0,17 < 1

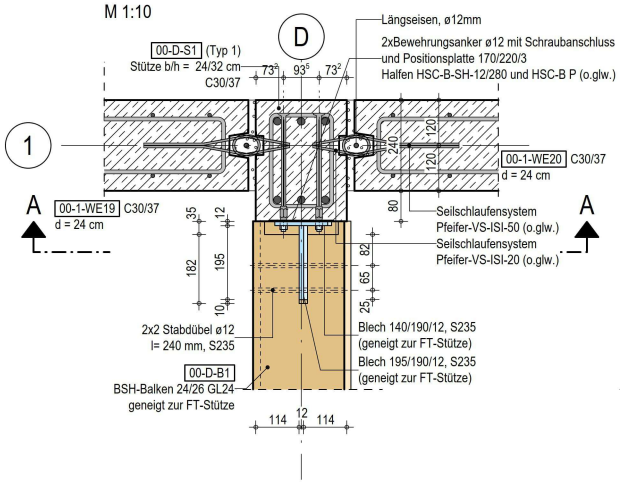
Detail 12
FT-Giebelstütze - BSH-Balken
M 1:10



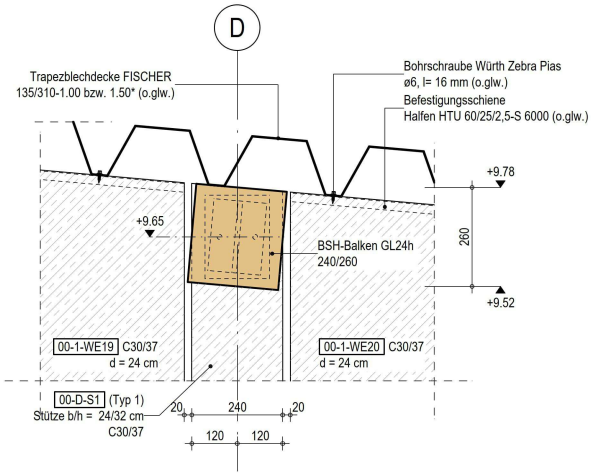
Schnitt A - A
M 1:10



Detail 13
FT-Giebelstütze - BSH-Balken
M 1:10



Schnitt A - A
M 1:10



Befestigung der Kippstabilisierungsbalken an die Stützen in Achsen 1 und 10

N_{Gd} = 1,35 * 1,52 kN = 2,05 kN
$N_{Qd,s}$ = 1,35 * 1,01 kN = 1,52 kN
$N_{Qd,w}$ = 1,5 * 10,70 kN = 16,05 kN

Wind als Leiteinwirkung

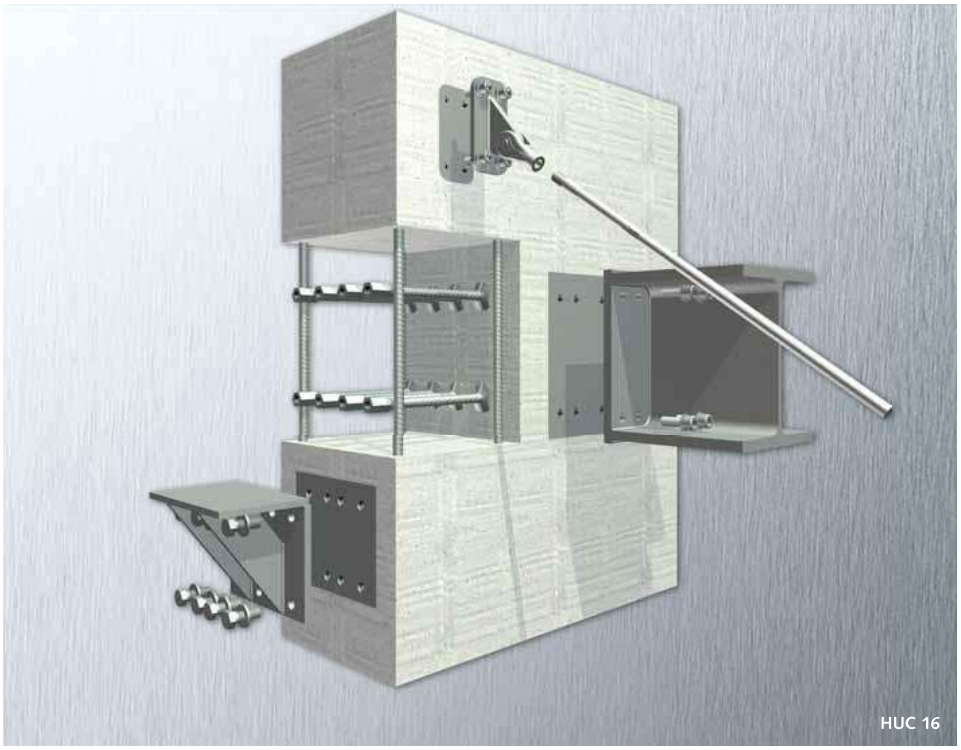
N_{Ed} = 2,05 + 0,5*1,52 + 16,05 ~ 19 kN

$V_{Ed} = V_{Gd}$ = 1,35 * 3,79 = 5,12 kN

Leviat
A CRH COMPANY

HALFEN

HALFEN HUC UNIVERSAL CONNECTION
Produktinformation Technik

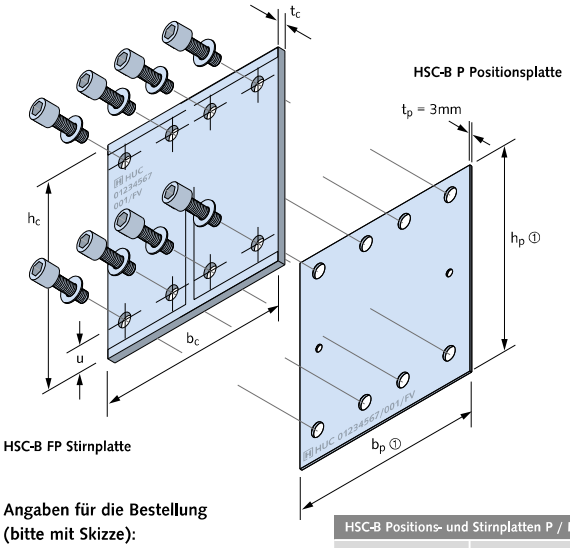


PI CHL ER INGENIEURE GmbH

HALFEN HUC UNIVERSAL CONNECTION

HALFEN HSC-B Stahlbauanschluss

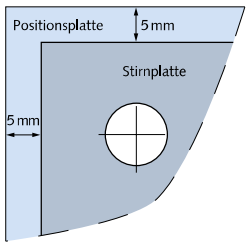
Produktsortiment



HSC-B P Positionsplatte

HSC-B FP Stirnplatte

Unterschiedliche Randabstände für Schraubenlöcher in Positionsplatte und Stirnplatte



① Empfehlung: Zur Erleichterung des Einbaus Positionsplatte etwas größer als die Stirnplatte des Stahlbauteils wählen,
z. B. $b_p = b_c + 10$ mm, $h_p = h_c + 10$ mm (umlaufend 5 mm).

Angaben für die Bestellung (bitte mit Skizze):
Positionsplatte:
b_p, h_p, Position und Ø der Schraubenlöcher, Korrosionsschutz, Lage der Nagellöcher inkl. Ø.
Stirnplatte:
b_c, h_c, t_c, Position und Ø der Schraubenlöcher, Material.

HSC-B Positions- und Stirnplatten P / FP

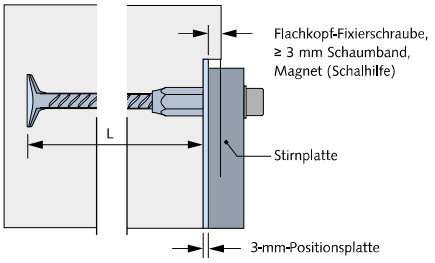
Bezeichnung	Ausführung	Bestell-Nr.
Positionsplatten		
HSC-B P	feuerverzinkt [FV] / galvanisch verzinkt [GV]	**1060.409-00001**
HSC-B P	Edelstahl A4	1060.409-00003
Stirnplatten		
HSC-B FP	walzblank	**1060.409-00002**

Die Fertigungstoleranz der Lochposition beträgt ± 0,1 mm. Für die Stirnplatte gelten max. d_L → Seite 9

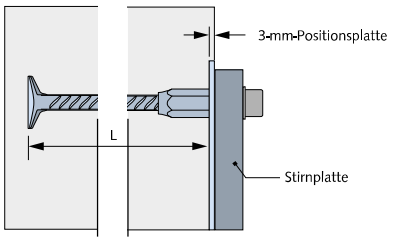
Hinweis: Die Komponenten können im Set **(Bestell Nr. 1060.009-00001)** oder einzeln bestellt werden.
Die Bestellung von Einzelkomponenten bietet den Vorteil, dass die Stirnplatte direkt von uns an den Hersteller des Stahlbauteils versendet werden kann.

Bestelllängen der HSC-B Muffenstäbe

Einsatz ohne Schalungsdurchdringung,
Positionsplatte nicht schalungsbündig.



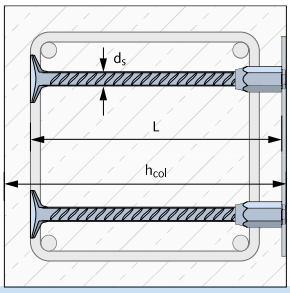
Einsatz mit Schalungsdurchdringung,
Positionsplatte schalungsbündig.



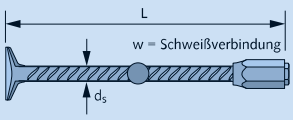
© 2020 · HUC 16 · www.halfen.de

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

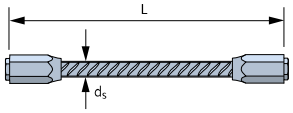
Produktsortiment



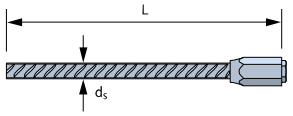
HSC-B SH
Standardlängen



HSC-B SH
Für einseitige Anschlusskonfigurationen mit geringer Verankerungslänge.



HSC-B SD
Für zweiseitige Anschlusskonfigurationen an Stützen, Wänden oder Balken.



HSC-B S
Für einseitige Anschlusskonfigurationen mit ausreichender Verankerungslänge.

HSC-B SH Muffenstab mit Ankerkopf (standardisierte Ankerlängen); Ausführung Stab: Betonstahl B500B

Bezeichnung: HSC-B SH – d_s / Standardlänge L [mm]	Für Stützenabmessungen ① h_{col} [mm]	Ausführung Muffe Bestell-Nr. feuerverzinkt [FV]	Stahl nichtrostend [A4]	galvanisch verzinkt [GV]
HSC-B SH-16 / 360	400	1060.010-00001	1060.020-00001	1060.030-00001
HSC-B SH-16 / 460	500	1060.010-00002	1060.020-00002	1060.030-00002
HSC-B SH-20 / 360	400	1060.040-00001	1060.050-00001	1060.060-00001
HSC-B SH-20 / 460	500	1060.040-00002	1060.050-00002	1060.060-00002

HSC-B SH Muffenstab mit Ankerkopf (kundenspezifische Ankerlänge); Ausführung Stab: Betonstahl B500B

Bezeichnung: HSC-B SH – d_s / kundenspezifische Länge L ③ [mm]	min L [mm]	Ausführung Muffe Bestell-Nr. feuerverzinkt [FV]	Stahl nichtrostend [A4]	galvanisch verzinkt [GV]
HSC-B SH-12 / ... ②	155	1060.710	1060.720	1060.730
HSC-B SH-16 / ...	180	1060.010	1060.020	1060.030
HSC-B SH-20 / ...	200	1060.040	1060.050	1060.060
HSC-B SH-25 / ...	230	1060.070	1060.080	1060.090

HSC-B SD Muffenstab, beidseitig (kundenspezifische Ankerlänge); Ausführung Stab: Betonstahl B500B

Bezeichnung: HSC-B SD – d_s / kundenspezifische Länge L ③ [mm]	min L [mm]	Ausführung Muffe Bestell-Nr. feuerverzinkt [FV]	Stahl nichtrostend [A4]	galvanisch verzinkt [GV]
HSC-B SD-12 / ... ②	205	1060.770	1060.780	1060.790
HSC-B SD-16 / ...	215	1060.210	1060.220	1060.230
HSC-B SD-20 / ...	230	1060.240	1060.250	1060.260
HSC-B SD-25 / ...	275	1060.270	1060.280	1060.290

HSC-B S Muffenstab, einseitig (kundenspezifische Ankerlänge); Ausführung Stab: Betonstahl B500B

Bezeichnung: HSC-B S – d_s / kundenspezifische Länge L ③ [mm]	Ausführung Muffe Bestell-Nr. feuerverzinkt [FV]	Stahl nichtrostend [A4]	galvanisch verzinkt [GV]
HSC-B S-12 / ... ②	1060.810	1060.820	1060.830
HSC-B S-16 / ...	1060.310	1060.320	1060.330
HSC-B S-20 / ...	1060.340	1060.350	1060.360
HSC-B S-25 / ...	1060.370	1060.380	1060.390

① Für Betonüberdeckung $c_{nom} \approx 3{,}5$ cm
② HSC-B Muffenstäbe Ø12 auch in nichtrostendem Betonstahl B500 NR mit Muffe aus nichtrostendem Stahl [A4] auf Anfrage verfügbar.
③ Gewünschte Länge L [mm] bei Bestellung angeben.

© 2020 · HUC 16 · www.halfen.de

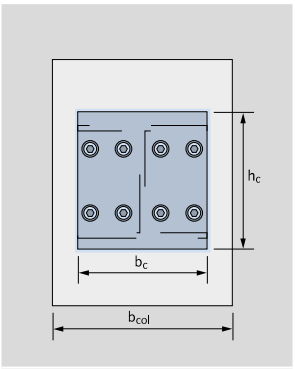
PI CHL ER INGENIEURE GmbH

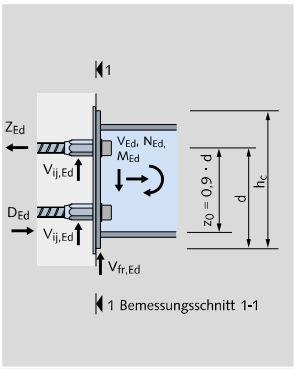
HALFEN HUC UNIVERSAL CONNECTION

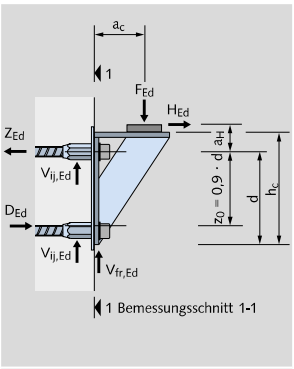
HALFEN HSC-B Stahlbauanschluss

Entwurf und Bemessung nach Zulassung Z-21.8-1974

Geometrie







Einwirkungen auf den Anschluss
Es sind die in der Fuge zwischen Positionsplatte und Stirnplatte (Schnitt 1-1) auftretenden Schnittkräfte zu ermitteln.

Anschlussbauteil allgemein
V_{Ed}
N_{Ed}
M_{Ed}

Konsole als Anschlussbauteil
$V_{Ed} = F_{Ed}$
$H_{Ed} \geq 0,2 \cdot F_{Ed}$ (sofern Reibungskräfte infolge behinderter Verformungen nicht ausgeschlossen werden können)

Zuggurtbeanspruchung Z_{Ed}, Druckkraft D_{Ed}

Innerer Hebelarm $z_0 = 0,9 \cdot d$

$$Z_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{z_0} + N_{Ed} \cdot \frac{(0,5 \cdot h_c - 0,1 \cdot d)}{z_0}$$

$$D_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{z_0} - N_{Ed} \cdot \frac{(d - 0,5 \cdot h_c)}{z_0}$$

$$Z_{Ed} = V_{Ed} \cdot \frac{a_c}{z_0} + H_{Ed} \cdot \frac{(a_H + z_0)}{z_0}$$

$$D_{Ed} = V_{Ed} \cdot \frac{a_c}{z_0}$$

Positionsplatte, Anschlussbauteil
Die Positionsplatte wird statisch nicht berücksichtigt, sie ist standardmäßig 3 mm dick. Falls für den Betoniervorgang erforderlich, sollte zur Entlüftung eine Öffnung (d ≥ 4 mm) vorgesehen werden.

Es ist mindestens ein temporärer Korrosionsschutz vorzusehen.

Die Bemessung des Anschlussbauteils erfolgt nach entsprechender Norm, z. B. DIN EN 1993-1-1. Konstruktive Forderungen siehe Seite 9.

Der dauerhafte Korrosionsschutz erfolgt durch Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461.

Reibungsanteil
Der lastabtragende Anteil der Reibung $V_{fr,Ed,inf}$ darf nur angesetzt werden, wenn die Übertragung der Reibungskräfte bauseitig sichergestellt wird. Wird keine Positionsplatte verwendet, sind die Reibungsbeiwerte Beton/Stahl anzusetzen.

$V_{fr,Ed,inf} = D_{Ed} \cdot \mu_{inf}$
für Nachweis von Schrauben, Muffen, lokalem Betonausbruch

$V_{fr,Ed,sup} = D_{Ed} \cdot \mu_{sup}$
für Nachweis auf Betonkantenbruch

Reibungsbeiwerte für die Nachweise im GZT

	Stahl/Stahl		Beton/Stahl	
	μ_{inf}	μ_{sup}	μ_{inf}	μ_{sup}
Reibungsanteil aktivierbar	0,1	0,2	0,2	0,45
Reibungsanteil nicht aktivierbar	0		0	

© 2020 · HUC 16 · www.halfen.de

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

HALFEN HUC UNIVERSAL CONNECTION

HALFEN HSC-B Stahlbauanschluss

Entwurf und Bemessung nach Zulassung Z-21.8-1974

$N_{ij,Ed}$	vorhandene Zugkraft je Muffe bzw. je Schraube
$V_{ij,Ed}$	vorhandene Quer-/ Abscherkraft je Muffe bzw. je Schraube
n_{tie}	Anzahl der Zuggurtschrauben
n_{tot}	Gesamtanzahl der Schrauben
A_{sp}	Spannungsquerschnitt je Schraube
γ_{M2}	Teilsicherheitsfaktor = 1,25

Spannungsquerschnitte der Schrauben	
Schraubengröße	A_{sp} [cm²]
M 12	0,84
M 16	1,57
M 20	2,45
M 27	4,59

Widerstandsparameter für Schrauben		
Festigkeitsklasse	f_{ub} [kN/cm²]	α_v
4.6	40	0,60
5.6	50	0,60
8.8	80	0,60
10.9	100	0,50

Einwirkungen: $N_{ij,Ed} = \frac{Z_{Ed}}{n_{tie}}$ $V_{ij,Ed} = \frac{(V_{Ed} - V_{fr,Ed,inf})}{n_{tot}}$

Bemessung der Schrauben (N-V-Interaktion nach DIN EN 1993-1-8)

Widerstände: $N_{ij,Rd} = k_2 \cdot \frac{f_{ub}}{\gamma_{M2}} \cdot A_{Sp}$ $V_{ij,Rd} = \alpha_v \cdot \frac{f_{ub}}{\gamma_{M2}} \cdot A_{Sp}$

Interaktionsnachweis: $\left(\frac{N_{ij,Ed}}{N_{ij,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{V_{ij,Ed}}{V_{ij,Rd}}\right)^2 \leq 1,0$

Empfehlung: Ermittlung der Schraubenanzahl im Zuge der Vordimensionierung
→ Diagramme auf den Seiten 11 und 12.

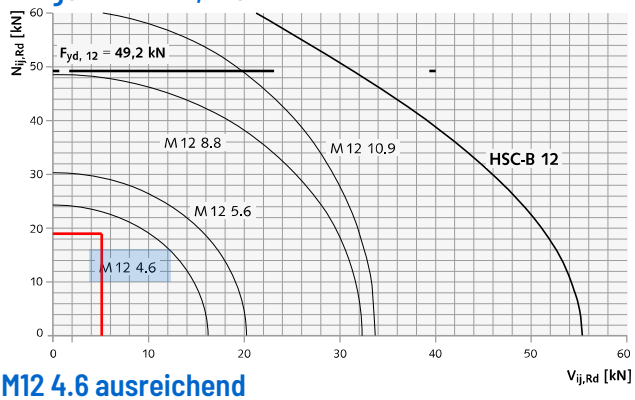
Bemessung der Muffen
(Verfahren Elastisch-Plastisch nach DIN EN 1993-1-1)

Der Tragfähigkeitsnachweis für die Muffen ist erbracht, wenn das Wertepaar aus den Bemessungswerten der Einwirkungen ($V_{ij,Ed}$, $N_{ij,Ed}$) innerhalb des Diagrammbereiches zwischen Koordinatenachsen und durchmesserspezifischer Grenzkurve liegt. Die Tragfähigkeit des jeweils angeschlossenen Bewehrungsstabes ist nachzuweisen.

Hilfen zur Vordimensionierung

In den folgenden Diagrammen werden die Bemessungswerte der Beanspruchbarkeiten **je Muffe**, in Abhängigkeit vom Nenndurchmesser des HSC-B unter Berücksichtigung des Bewehrungsfließens und der Schraubentragfähigkeiten für verschiedene Festigkeitsklassen angegeben.
Die maximal erreichbare Tragfähigkeit der Muffen-Schrauben-Verbindung ist durch die Tragfähigkeit der Muffen und der Schrauben sowie durch die Fließkraft der angeschlossenen Bewehrung (F_{yd}) begrenzt. Diese Fließkraft der Bewehrung wurde mit f_{yd} = 435 N/mm² ermittelt, die Tragfähigkeit der Schrauben nach DIN EN 1993-1-1
→ siehe Seite 11.

N_{Ed} = 19 kN, V_{Ed} = 5,12 kN
gew.: 2xM12, 4.6



M12 4.6 ausreichend

HSC-B 12 Grenzkurven, inklusive Bewehrungsfließen und Schraubentragfähigkeiten

© 2020 · HUC 16 · www.halfen.de

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

HALFEN HUC UNIVERSAL CONNECTION

HALFEN HSC-B Stahlbauanschluss

Entwurf und Bemessung nach Zulassung Z-21.8-1974

Lokaler Betonausbruch

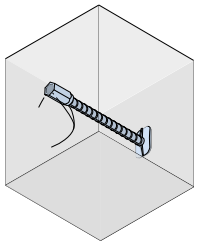
Einwirkung: Querkraft je Muffe $V_{ij,Ed}$ (→ S. 11)

Widerstand je Muffe: $$V_{ij,c,loc,Rd} = \frac{1{,}44}{\gamma_c} \cdot S_w^2 \cdot (f_{ck} \cdot R_{p,0,2})^{0,5}$$

γ_c = 1,5
S_w = Schlüsselweite (siehe Tabelle)
f_{ck} ≤ 50 N/mm²
$R_{p,0.2}$ = 440 N/mm² (charakt. Streckgrenze des Muffenmaterials)

Nachweis: $\frac{V_{ij,Ed}}{V_{ij,c,loc,Rd}} \leq 1{,}0$

$V_{,ij,loc,Rd}$ = (1,44/1,5) * (19)^2 * (30*440)^0,5 = 39816 N >> V_{Ed}



Lokaler Betonausbruch

Betonkantenbruch

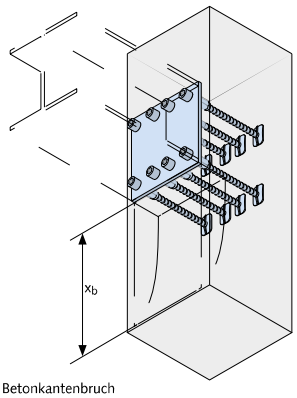
Einwirkung: $V_{con,Ed} = \frac{(V_{Ed} + V_{fr,Ed,sup})}{2}$

Reibungsanteil $V_{fr,Ed,sup}$ → siehe Seite 10

Widerstand: $V_{con,Rd} = 15 \cdot \frac{\alpha}{\gamma_c} \cdot b_c \cdot L_M \cdot f_{ck}^{0,25}$ [N]

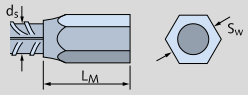
α = 0,85
γ_c = 1,5
f_{ck} ≤ 50 N/mm²
b_c = Stirnplattenbreite des Anschlussbauteils [mm]
L_M = Muffenlänge [mm], siehe Tabelle
x_b ≥ 15 L_M (empfohlener Abstand zum Bauteilrand in Querkraftrichtung)

Nachweis: $\frac{V_{con,Ed}}{V_{con,Rd}} \leq 1{,}0$



Betonkantenbruch

Abmessungen HSC-B



d_s [mm]	S_w [mm]	L_M [mm]
12	19	36
16	24	48
20	30	60
25	41	75

Max V_{Ed} in kN je Meter Stirnplattenbreite

d_s	C20/25	C30/37	C50/60
12	1294	1432	1627
16	1726	1910	2170
20	2157	2387	2712
25	2696	2984	3390

Die Tabellenwerte sind in Abhängigkeit der Einwirkungen (M_{Ed}, N_{Ed}) und dem Reibungsbeiwert μ_{sup} (→ Seite 10) abzumindern um:

$$\frac{\mu_{sup}}{0{,}9 \cdot d} \cdot (M_{Ed} - N_{Ed} \cdot (d - 0{,}5 \cdot h_c))$$

Die maximal aktivierbare Querkrafttragfähigkeit des Stahlbauanschlusses max V_{Ed} ist durch die Tragfähigkeit der Betonkante vorgegeben.

© 2020 · HUC 16 · www.halfen.de

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Entwurf und Bemessung nach Zulassung Z-21.8-1974

1. Primäre Spaltzugbewehrung

Die primäre Spaltzugbewehrung ist jeweils in der Zug- und in der Druckzone direkt unterhalb der Muffen anzuordnen.

$$A_{sw,1} = 0{,}25 \cdot \frac{V_{Ed}}{n_{tot}} \cdot \left(1 - \frac{S_w}{a_{ij,max}}\right) \cdot \frac{1{,}15}{f_{yk}}$$

mit:

n_{tot} = Gesamtanzahl der Schrauben
S_w = Schlüsselweite,
→ siehe Tabelle Seite 13
$a_{ij,max}$ = maximaler Abstand zweier Muffen in einer Lage

2. Sekundäre Spaltzugbewehrung

Die sekundäre Spaltzugbewehrung ist unter Einhaltung von Mindestabständen im Bereich x_{sw} unterhalb der Muffen anzuordnen, siehe Abbildung. Die Mindestbügeldurchmesser $d_{sw,2}$ nach Tabelle sind zu beachten.

$$A_{sw,2,tie} = 0{,}25 \cdot \frac{V_{Ed}}{2} \cdot \left(1 - \frac{\sum a_{ij}}{b_{col}}\right) \cdot \frac{1{,}15}{f_{yk}}$$

$$A_{sw,2,strut} = 0{,}25 \cdot V_{con,Ed} \cdot \left(1 - \frac{\sum a_{ij}}{b_{col}}\right) \cdot \frac{1{,}15}{f_{yk}}$$

mit:

a_{ij} = Abstand zweier Muffen in einer Reihe
b_{col} = Breite des Stahlbetonbauteils
$V_{con,Ed}$ = siehe Seite 13

Längsbewehrung

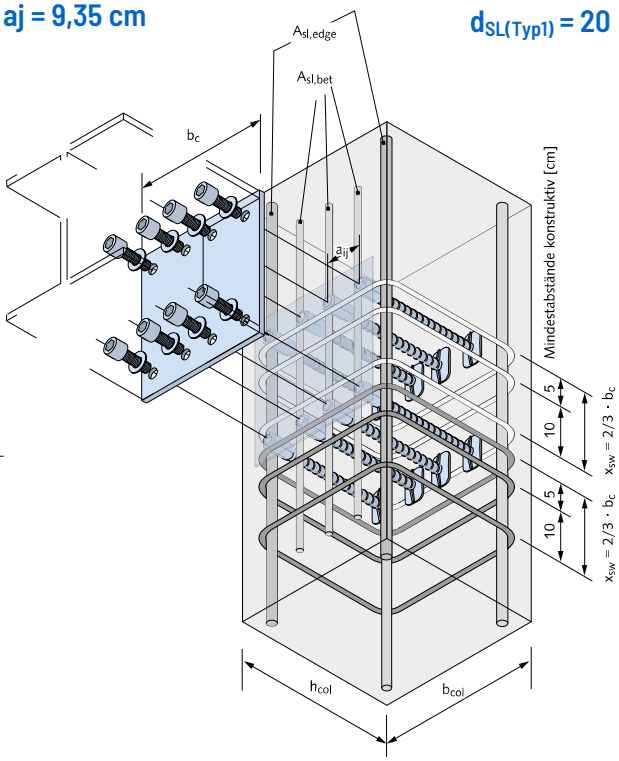
Im Stahlbetonelement ist muffenseitig mindestens die Längsbewehrung $A_{sl,edge}$ und $A_{sl,bet}$ anzuordnen, Mindestdurchmesser siehe Tabelle. Diese Bewehrung ist oberhalb und unterhalb des Stahlelementes zu verankern.

Mindestdurchmesser für Bügel und Längsbewehrung

HSC-B [mm]	$d_{sw,2}$ [mm]	$d_{sl,edge}$ [mm]	$d_{sl,bet}$ [mm]
12	6	12	10
16	6	12	10
20	8	12	12
25	12	20	20

Sw = 1,9 cm
aj = 9,35 cm

d_{sw} = 10
$d_{SL(Typ1)}$ = 20



Anordnung Spaltzugbewehrung, Längsbewehrung

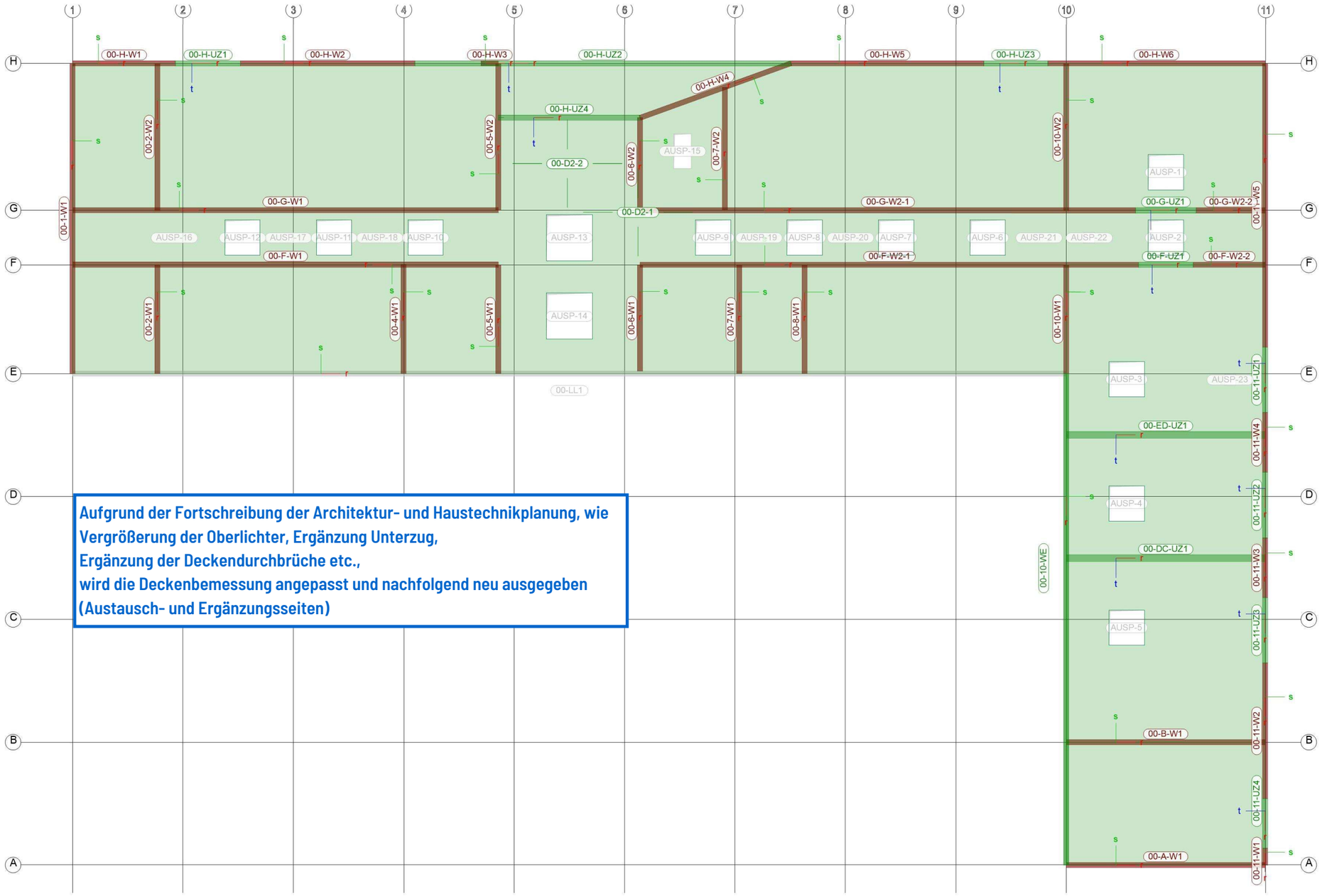
© 2020 · HUC 16 · www.halfen.de

0,25 * (5,12 kN/2) * [1-(1,9 cm /9,35)] * (1,15/50) = 0,01 cm²
-> zusätzliche Bewehrung nicht notwendig

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Kapitel 05

Bemessung Decke ü. Sozialtrakt



Aufgrund der Fortschreibung der Architektur- und Haustechnikplanung, wie Vergrößerung der Oberlichter, Ergänzung Unterzug, Ergänzung der Deckendurchbrüche etc., wird die Deckenbemessung angepasst und nachfolgend neu ausgegeben (Austausch- und Ergänzungsseiten)

Bauteil-Positionen

Maßstab: 1:200

MicroFe 2024.016

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau

FE-MODELL: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Brandschutznachweis

Der Tragfähigkeitsnachweis unter Brandbeanspruchung erfolgt bei der Decke über Nachweis einer entsprechenden Plattenstärke sowie einer Betondeckung und dem sich daraus ergebenden Achsabstand der tragenden Bewehrung.

Feuerwiderstandsklasse: mindestens feuerhemmend R30

Der Tragfähigkeitsnachweis unter Brandbeanspruchung wird geführt nach DIN EN 1992-1-2_12-2010 Abschnitt 5.7.

Nachweis ausreichende Plattenstärke:

$h_{erf} = 10\ cm < 25\ cm = h_{vorh}$

Nachweis ausreichender Achsabstand:

$a_{erf,}$ einachsig = $a_{erf,}$zweiachsig = 10 mm

$a_{erf} = 10\ mm < 35\ mm = a_{vorh}$

Tabelle 5.8 — Mindestmaße und -achsabstände für statisch bestimmt gelagerte, einachsig und zweiachsig gespannte Stahlbeton- und Spannbetonplatten

Feuerwiderstandsklasse	Mindestabmessungen (mm)			
	Plattendicke h_s (mm)	Achsabstand *a* einachsig	zweiachsig $l_y/l_x \le 1{,}5$	zweiachsig $1{,}5 < l_y/l_x \le 2$
1	2	3	4	5
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

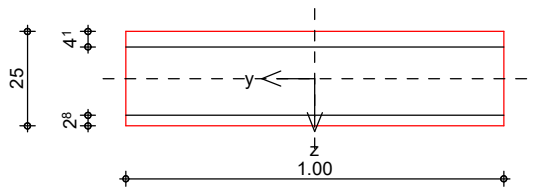
l_x und l_y sind die Spannweiten einer zweiachsig gespannten Platte (beide Richtungen rechtwinklig zueinander), wobei l_y die längere Spannweite ist.
Bei Spannbetonplatten ist die Vergrößerung des Achsabstandes entsprechend 5.2 (5) zu beachten.
Der Achsabstand *a* in den Spalten 4 und 5 gilt für zweiachsig gespannte Platten, die an allen vier Rändern gestützt sind. Trifft das nicht zu, sind die Platten wie einachsig gespannte Platten zu behandeln.
* Normalerweise reicht die nach EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung aus.

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2-D1 Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung mb BauStatik S832.de 2024.015

Pos. 00-D2-D1 Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung

System
M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b	=	100.00	cm
Höhe	h	=	25.00	cm
Bewehrungsabstände	d_o	=	4.10	cm
	d_u	=	2.80	cm
mittlere Stabdurchmesser	$d_{m,1}$	=	12.00	mm
	$d_{m,2}$	=	12.00	mm
Stahlflächen	A_{s1}	=	7.54	cm^2
	A_{s2}	=	7.54	cm^2
gesamte Stahlfläche	A_s	=	15.08	cm^2
Bewehrungsgrad	ρ	=	0.60	%

Expositionsklassen XC1 und XC3

GB: oben und unten, Ø12/15 mit vorh. as = 7,54 cm^2/m

Nachweise (GZG) gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

Normalbeton				**C 30/37**
mittlere Zugfestigkeit	f_{ctm}	=	2.90	N/mm^2
Zugfest. Zeitpunkt Zwang	$f_{ct,eff,0}$	=	1.45	N/mm^2
Zugfest. Zeitpunkt Last	$f_{ct,eff,1}$	=	2.90	N/mm^2
Elastizitätsmodul	E_{cm}	=	33000	N/mm^2
Betonstahl				**B 500SA**
char. Streckgrenze	f_{yk}	=	500.00	N/mm^2
Elastizitätsmodul	E_s	=	200000	N/mm^2

Grenzwert für die Rissbreite w_{max} = 0.30 mm

DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 **Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite**

Nachweis bei reinem Zug aus 'innerem' Zwang

erf. Mindestbewehrung $A_{S,min}$ = 13.07 cm^2

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

FEM-Eingabe

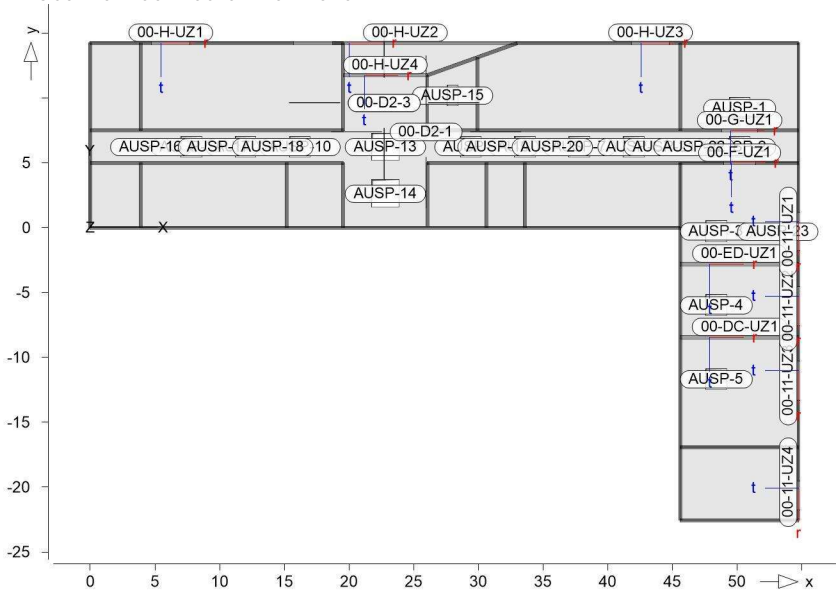
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Positionsplan

Positionsplan

Bauteile Bauteil-Positionen

Positionsgrafik Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
00-D2-1..00-D2-3					
	0.0	iso	**C 30/37** Q	**C 30/37** Q	**25.0**
			B 500SA	**B 500SA**	

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
00-D2-1..00-D2-3	oben	XC3	mäßige Feuchte
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	unten	XC1	trocken oder ständig nass
		W0	Weitgehend trockener Beton

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-1	2.62	49.36	10.05
		49.36	8.43
		50.99	8.43
		50.99	10.05
AUSP-2	2.62	49.37	7.05
		49.37	5.43
		50.99	5.43
		50.99	7.05
AUSP-3	2.62	47.56	0.55

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
		47.56	-1.07
		49.19	-1.07
		49.19	0.55
AUSP-4	2.62	47.56	-5.15
		47.56	-6.77
		49.19	-6.77
		49.19	-5.15
AUSP-5	2.62	47.56	-10.85
		47.56	-12.47
		49.19	-12.47
		49.19	-10.85
AUSP-6	2.62	41.19	7.05
		41.19	5.43
		42.81	5.43
		42.81	7.05
AUSP-7	2.62	36.99	7.05
		36.99	5.43
		38.61	5.43
		38.61	7.05
AUSP-8	2.62	32.79	7.05
		32.79	5.43
		34.41	5.43
		34.41	7.05
AUSP-9	2.62	28.59	7.05
		28.59	5.43
		30.21	5.43
		30.21	7.05
AUSP-10	2.62	15.39	7.05
		15.39	5.43
		17.01	5.43
		17.01	7.05
AUSP-11	2.62	11.19	7.05
		11.19	5.43
		12.81	5.43
		12.81	7.05
AUSP-12	2.62	6.99	7.05
		6.99	5.43
		8.61	5.43
		8.61	7.05
AUSP-13	4.49	21.74	7.30
		21.74	5.18
		23.86	5.18
		23.86	7.30
AUSP-14	4.49	21.74	3.70
		21.74	1.58
		23.86	1.58
		23.86	3.70
AUSP-15	1.28	27.59	11.01
		27.59	9.41
		28.39	9.41
		28.39	11.01
AUSP-16	0.04	4.57	6.34

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
		4.57	6.14
		4.77	6.14
		4.77	6.34
AUSP-17	0.09	9.75	6.39
		9.75	6.09
		10.05	6.09
		10.05	6.39
AUSP-18	0.09	13.95	6.39
		13.95	6.09
		14.25	6.09
		14.25	6.39
AUSP-19	0.09	31.35	6.39
		31.35	6.09
		31.65	6.09
		31.65	6.39
AUSP-20	0.09	35.55	6.39
		35.55	6.09
		35.85	6.09
		35.85	6.39
AUSP-21	0.09	44.20	6.39
		44.20	6.09
		44.50	6.09
		44.50	6.39
AUSP-22	0.25	46.41	6.49
		46.41	5.99
		46.91	5.99
		46.91	6.49
AUSP-23	0.25	52.87	-0.03
		52.87	-0.53
		53.37	-0.53
		53.37	-0.03

Unterzüge Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton	
00-11-UZ1	3.00	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q
00-11-UZ2	3.02	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q
00-11-UZ3	3.00	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q
00-11-UZ4	2.26	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q
00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1	9.13	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q
00-F-UZ1	2.50	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q
00-G-UZ1	2.77	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q
00-H-UZ1	2.98	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q
00-H-UZ2	17.26	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q
00-H-UZ3	2.93	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q
00-H-UZ4	6.49	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Abminderung

Position	F_D	$F_{S,s}$	$F_{S,t}$	F_T	$F_{B,s}$	$F_{B,t}$
00-11-UZ1..00-11-UZ4, 00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1, 00-F-UZ1, 00-G-	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Position	F_D	$F_{S,s}$	$F_{S,t}$	F_T	$F_{B,s}$	$F_{B,t}$
UZ1, 00-H-UZ1..00-H-UZ4						

F_D: Abminderungsfaktor für die Dehnsteifigkeit
$F_{S,s}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in s-Richtung
$F_{S,t}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in t-Richtung
F_T: Abminderungsfaktor für die Torsionssteifigkeit
$F_{B,s}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um s-Achse
$F_{B,t}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um t-Achse

Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b_{PI} [cm]	h_f [cm]	b_w [cm]	h [cm]
00-11-UZ1..00-11-UZ4	UZ	50.0	25.0	**24.0**	**125.0**
00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1	UZ	291.0	25.0	**30.0**	**70.0**
00-F-UZ1	UZ	24.0	25.0	**24.0**	**125.0**
00-G-UZ1	UZ	60.0	25.0	**24.0**	**125.0**
00-H-UZ1	UZ	50.0	25.0	**24.0**	**125.0**
00-H-UZ2	UZ	50.0	25.0	**24.0**	**110.0**
00-H-UZ3, 00-H-UZ4	UZ	50.0	25.0	**24.0**	**125.0**

UZ: Unterzug

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

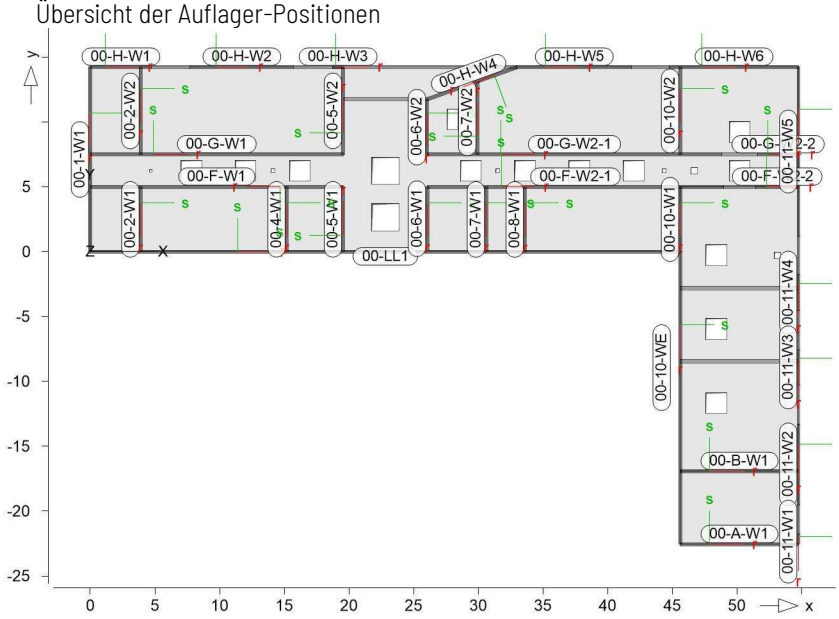
Position	Seite	Kl	Kommentar
00-11-UZ1..00-11-UZ4	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1	oben	XC3	mäßige Feuchte
	unten	XC1	trocken oder ständig nass
00-F-UZ1, 00-G-UZ1, 00-H-UZ1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
00-H-UZ2	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte
00-H-UZ3	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
00-H-UZ4	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Linienlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,t}$ [kN/m/m]
00-LL1	frei	frei	+/-	30000000

Wandlager

Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
00-10-WE	4.00	22.56	**C 30/37 Q B 500SA**	**24.0**

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
00-10-WE	oben	XC1	trocken oder ständig nass
		W0	Weitgehend trockener Beton
	unten	XC3	mäßige Feuchte
		W0	Weitgehend trockener Beton

Mauerwerk

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
00-1-W1	4.00	14.24	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-2-W1	4.00	5.00	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-2-W2	4.00	6.76	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-4-W1, 00-5-W1	4.00	5.00	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-5-W2	4.00	6.74	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-6-W1	4.00	4.88	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-6-W2	4.00	4.26	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-7-W1	4.00	4.99	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-7-W2	4.00	5.64	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-8-W1	4.00	4.99	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-10-W1	4.00	5.00	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-10-W2	4.00	6.76	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-11-W1	4.00	0.79	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-11-W2	4.00	6.24	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-11-W3	4.00	2.73	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-11-W4	4.00	2.74	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-11-W5	4.00	13.02	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-A-W1, 00-B-W1	4.00	9.13	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-F-W1	4.00	19.55	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-F-W2-1	4.00	22.88	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-F-W2-2	4.00	3.31	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-G-W1	4.00	19.55	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-G-W2-1	4.00	22.75	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-G-W2-2	4.00	3.17	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-H-W1	4.00	4.73	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-H-W2	4.00	8.00	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-H-W3	4.00	0.80	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-H-W4	4.00	7.37	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-H-W5	4.00	8.85	**KS-P 12 DM**	**24.0**
00-H-W6	4.00	9.98	**KS-P 12 DM**	**24.0**

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,t}$ [kN/m/m]
00-1-W1, 00-2-W1, 00-2-W2, 00-4-W1, 00-5-W1, 00-5-W2, 00-6-W1, 00-6-W2, 00-7-W1, 00-7-W2, 00-8-W1, 00-10-W1, 00-10-W2	frei	frei	+/-	397959
00-10-WE	frei	frei	+/-	1980000
00-11-W1..00-11-W5, 00-A-W1, 00-B-W1, 00-F-W1, 00-F-W2-1, 00-F-W2-2, 00-G-W1, 00-G-W2-1, 00-G-W2-2, 00-H-W1..00-H-W6	frei	frei	+/-	397959

Material Materialkennwerte

Stahlbeton
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
00-10-WE, 00-11-UZ1..00-11-UZ4, 00-D2-1..00-D2-3, 00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1, 00-F-UZ1, 00-G-UZ1, 00-H-UZ1..00-H-UZ4	C 30/37 Q	25.00	33000	30.00
			13750	2.90

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
00-10-WE, 00-11-UZ1..00-11-UZ4, 00-D2-1..00-D2-3, 00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1, 00-F-UZ1, 00-G-UZ1, 00-H-UZ1..00-H-UZ4	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Mauerwerk
DIN EN 1996-1-1

Position	Material	Wichte Dichte [kN/m³] [kg/dm³]	E G [N/mm²]	f_k [N/mm²]
00-1-W1, 00-2-W1, 00-2-W2, 00-4-W1, 00-5-W1, 00-5-W2, 00-6-W1, 00-6-W2, 00-7-W1, 00-7-W2, 00-8-W1, 00-10-W1, 00-10-W2, 00-	KS-P 12 DM	22.00	6633	6.98

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Position	Material	Wichte Dichte [kN/m³] [kg/dm³]	E G [N/mm²]	f_k [N/mm²]
11-W1..00-11-W5, 00-A-W1, 00-B-W1, 00-F-W1, 00-F-W2-1, 00-F-W2-2, 00-G-W1, 00-G-W2-1, 00-G-W2-2, 00-H-W1..00-H-W6		2.20	2653	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

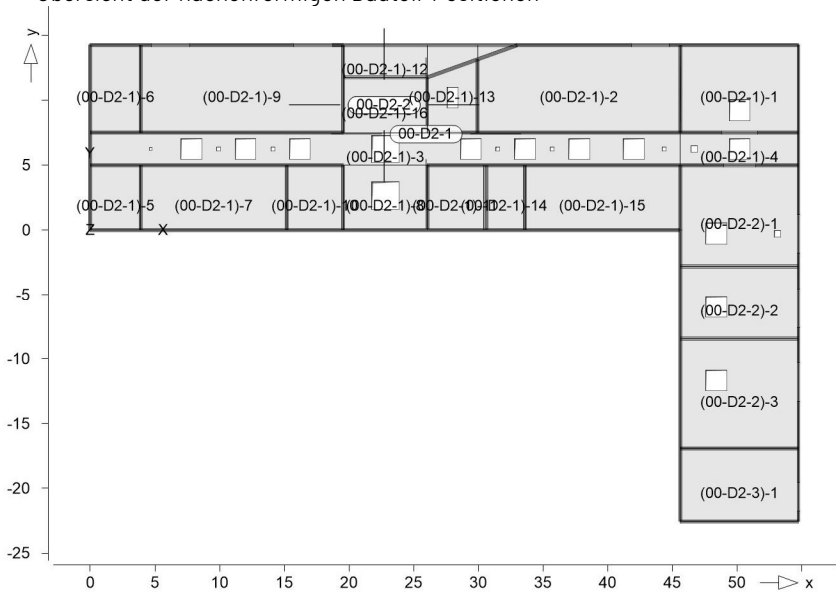
Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
00-D2-1..00-D2-3	Gk	LF-1	PGr	6.25

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
00-D2-1..00-D2-3	Gk	LF-1	PGr	1.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m²]
00-D2-1	Qk.S	(00-D2-1)-1..(00-D2-1)-16	PGr	0.68
00-D2-2	Qk.S	(00-D2-2)-1..(00-D2-2)-3	PGr	0.68
00-D2-3	Qk.S	(00-D2-3)-1	PGr	0.68

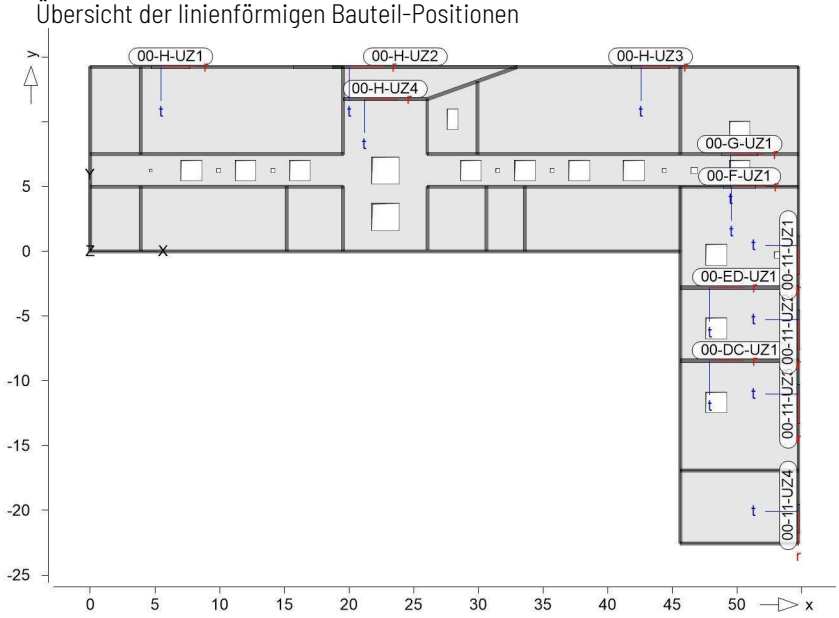
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Streckenpositionen Linienförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik Übersicht der linienförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m]
00-11-UZ1..00-11-UZ4	Gk	LF-1	PGr	6.00
00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1	Gk	LF-1	PGr	3.38
00-F-UZ1, 00-G-UZ1, 00-H-UZ1	Gk	LF-1	PGr	6.00
00-H-UZ2	Gk	LF-1	PGr	5.10
00-H-UZ3, 00-H-UZ4	Gk	LF-1	PGr	6.00

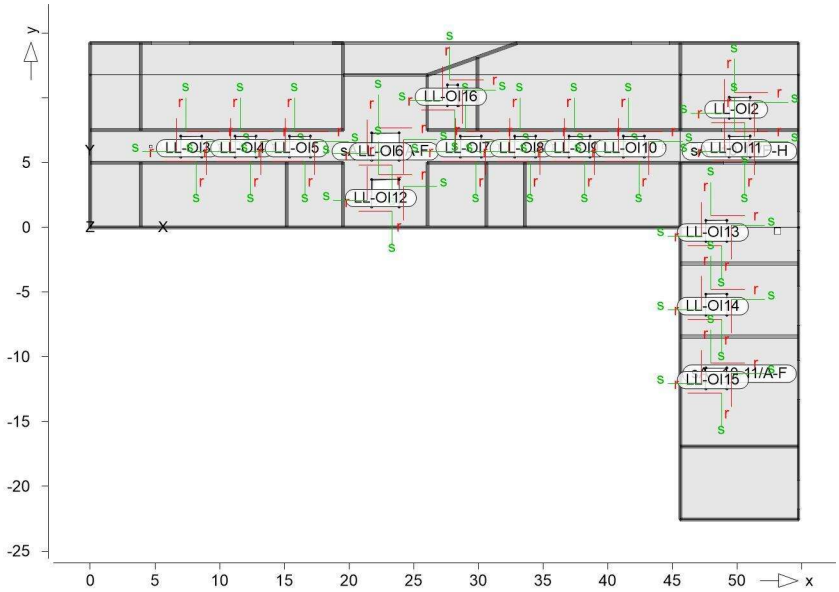
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Standardlasten Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],[kNm/m]	p_E, m_E
LL-OI2	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-OI3	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-OI4	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-OI5	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-OI6	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-OI7	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-OI8	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-OI9	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-OI10	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],[kNm/m]	p_E, m_E
LL-Ol11	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-Ol12	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-Ol13	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-Ol14	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-Ol15	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00
LL-Ol16	*Oberlich Randlast*				
	Gk	LF-1	pGr	1.00	1.00
	Qk.S	LF-4	pGr	1.00	1.00

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Trapezflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
sA - 1-10/A-F	Qk.S	LF-4	PGr	Trapez
sA - 10-11/A-F	*erh. Last Verwehung*			
	Qk.S	LF-4	PGr	Trapez
sA - 10-11/F-H	Qk.S	LF-4	PGr	Trapez

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Trapezlasten

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m²]
sA - 1-10/A-F	P-1	0.00	0.00	1.36
	P-2	45.60	0.00	1.36
	P-3	45.60	14.24	0.00
sA - 10-11/A-F	P-1	45.60	0.00	1.36
	P-2	54.73	0.00	0.63
	P-3	54.73	-22.56	0.63
sA - 10-11/F-H	P-1	45.60	0.00	1.36
	P-2	54.73	0.00	0.63
	P-3	54.73	14.24	0.00

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.S	Schnee Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland

Lastfälle

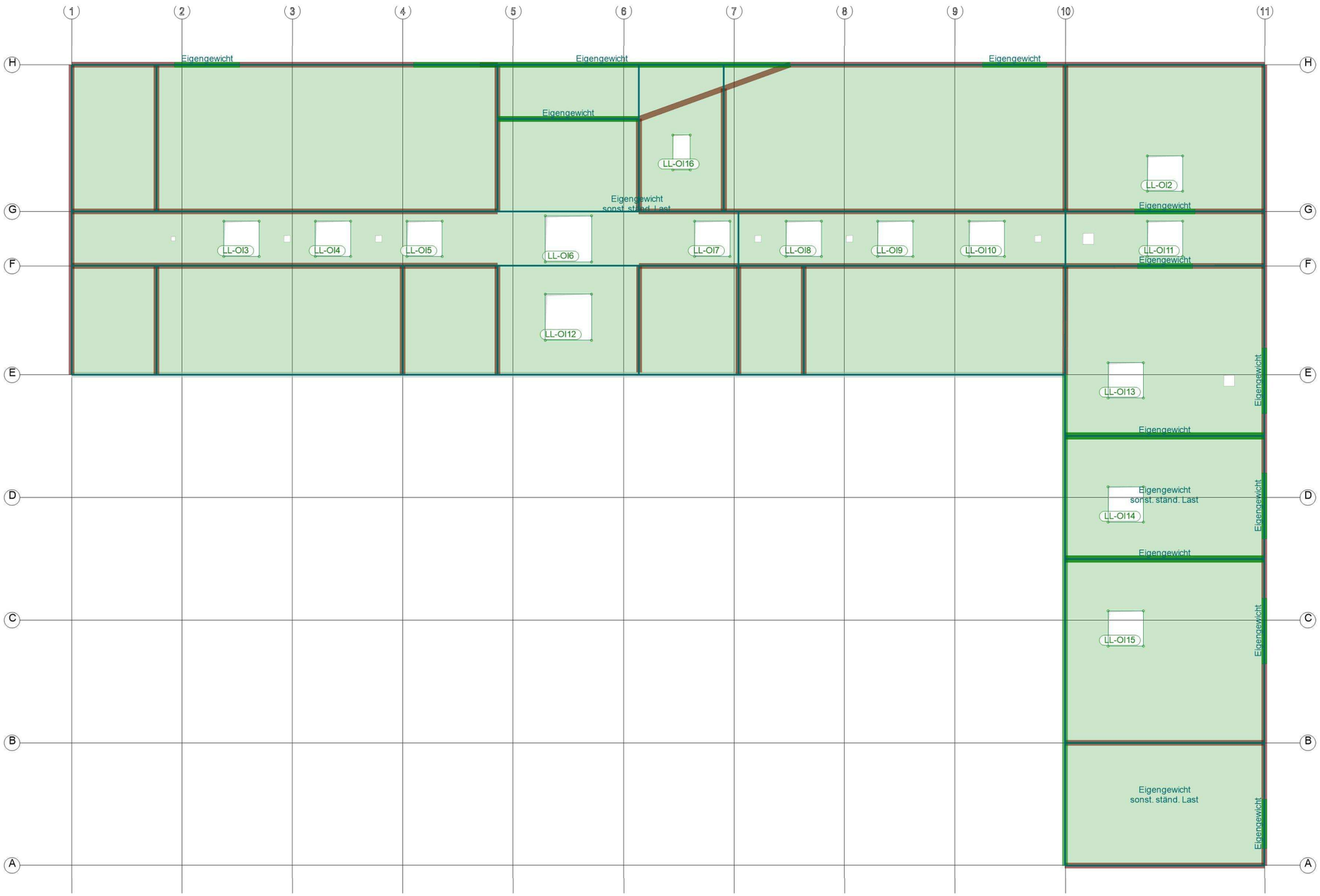
Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	00-D2_LPH5	Stahlbetondecke über EG - LPH5	MicroFe	2024.016

Gk	LF-1
Qk.S	LF-4, (00-D2-1)-1, (00-D2-1)-2, (00-D2-1)-3, (00-D2-1)-4, (00-D2-1)-5, (00-D2-1)-6, (00-D2-1)-7, (00-D2-1)-8, (00-D2-1)-9, (00-D2-1)-10, (00-D2-1)-11, (00-D2-1)-12, (00-D2-1)-13, (00-D2-1)-14, (00-D2-1)-15, (00-D2-1)-16, (00-D2-2)-1, (00-D2-2)-2, (00-D2-2)-3, (00-D2-3)-1

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

aus Lastfall LF-1 (Eigengewicht)

Last-Positionen

Lastpositionen

Maßstab: 1:200

MicroFe 2024.016

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau

FE-MODELL: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Linienlager-EW

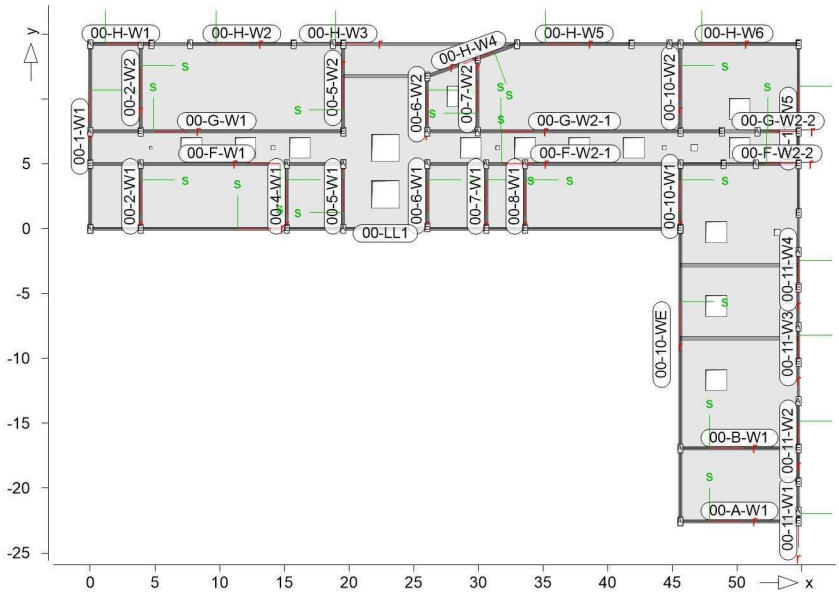
Linienlagerkräfte einwirkungsweise

Linienlagerkräfte

Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik

Übersicht der Linienlager, Wandlager (Mauerwerk) und Wandlager (Stahlbeton)



Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

	EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
00-1-W1	*(L = 14.24 m)*					
	Gk	6.68	6.47	6.26	92.11	-0.08
	Qk.S	-0.14	-0.07	0.00	-0.94	-2.53
		0.64	1.25	1.86	17.77	1.16
00-2-W1	*(L = 5.00 m)*					
	Gk	24.59	25.42	26.25	127.00	0.03
	Qk.S	0.07	-0.04	-0.16	-0.22	2.08
		5.58	6.24	6.90	31.19	0.09
00-2-W2	*(L = 6.76 m)*					
	Gk	38.83	33.36	27.90	225.38	-0.18
	Qk.S	-0.08	-0.04	0.01	-0.25	-1.38
		4.07	4.31	4.55	29.10	0.06
00-4-W1	*(L = 5.00 m)*					
	Gk	24.71	25.39	26.08	126.99	0.02
	Qk.S	-0.16	-0.24	-0.33	-1.22	0.28
		5.60	6.13	6.66	30.65	0.07
00-5-W1	*(L = 5.00 m)*					
	Gk	11.20	35.29	59.39	176.42	0.57
	Qk.S	-0.09	-0.11	-0.14	-0.57	0.20
		3.48	9.71	15.94	48.54	0.53
00-5-W2	*(L = 6.74 m)*					
	Gk	45.81	54.77	63.73	369.37	0.18

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

	EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
	Qk.S	0.03	-0.03	-0.09	-0.21	2.24
		10.63	6.80	2.97	45.88	-0.63
00-6-W1	*(L = 4.88 m)*					
	Gk	59.34	36.52	13.70	178.22	-0.51
	Qk.S	-0.22	-0.09	0.03	-0.46	-1.08
		15.95	10.04	4.13	49.00	-0.48
00-6-W2	*(L = 4.26 m)*					
	Gk	34.88	39.28	43.68	167.42	0.08
	Qk.S	-0.45	-0.29	-0.12	-1.22	-0.41
		3.51	7.37	11.24	31.43	0.37
00-7-W1	*(L = 4.99 m)*					
	Gk	18.42	17.34	16.25	86.51	-0.05
	Qk.S	-0.23	-0.33	-0.43	-1.66	0.25
		4.36	4.47	4.59	22.32	0.02
00-7-W2	*(L = 5.64 m)*					
	Gk	20.10	24.00	27.89	135.22	0.15
	Qk.S	-0.29	-0.35	-0.41	-1.99	0.16
		3.97	4.31	4.65	24.30	0.07
00-8-W1	*(L = 4.99 m)*					
	Gk	23.72	24.05	24.37	119.96	0.01
	Qk.S	-0.12	-0.15	-0.19	-0.76	0.20
		5.45	5.84	6.23	29.14	0.06
00-10-W1	*(L = 5.00 m)*					
	Gk	13.79	39.17	64.55	195.66	0.54
	Qk.S	0.03	-0.08	-0.20	-0.42	1.17
		3.04	9.71	16.38	48.50	0.57
00-10-W2	*(L = 6.76 m)*					
	Gk	45.54	38.99	32.44	263.68	-0.19
	Qk.S	-0.08	-0.06	-0.03	-0.38	-0.49
		5.40	5.80	6.20	39.21	0.08
00-10-WE	*(L = 22.56 m)*					
	Gk	43.22	21.22	-0.79	478.61	-3.90
	Qk.S	-0.10	-0.03	0.05	-0.57	-10.74
		10.67	5.38	0.09	121.34	-3.70
00-11-W1	*(L = 0.79 m)*					
	Gk	27.88	19.84	11.80	15.57	-0.05
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36
		3.69	2.42	1.16	1.90	-0.07
00-11-W2	*(L = 6.24 m)*					
	Gk	29.93	13.59	-2.76	84.71	-1.25
	Qk.S	-0.15	-0.08	-0.01	-0.53	-0.86
		5.69	2.13	-1.43	13.27	-1.74
00-11-W3	*(L = 2.73 m)*					
	Gk	113.31	84.82	56.33	231.85	-0.15
	Qk.S	-0.07	-0.12	-0.17	-0.32	0.19
		22.03	16.33	10.63	44.64	-0.16
00-11-W4	*(L = 2.74 m)*					
	Gk	106.01	80.80	55.59	221.46	-0.14
	Qk.S	0.01	-0.09	-0.18	-0.23	0.51
		20.29	15.21	10.13	41.68	-0.15
00-11-W5	*(L = 13.02 m)*					

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

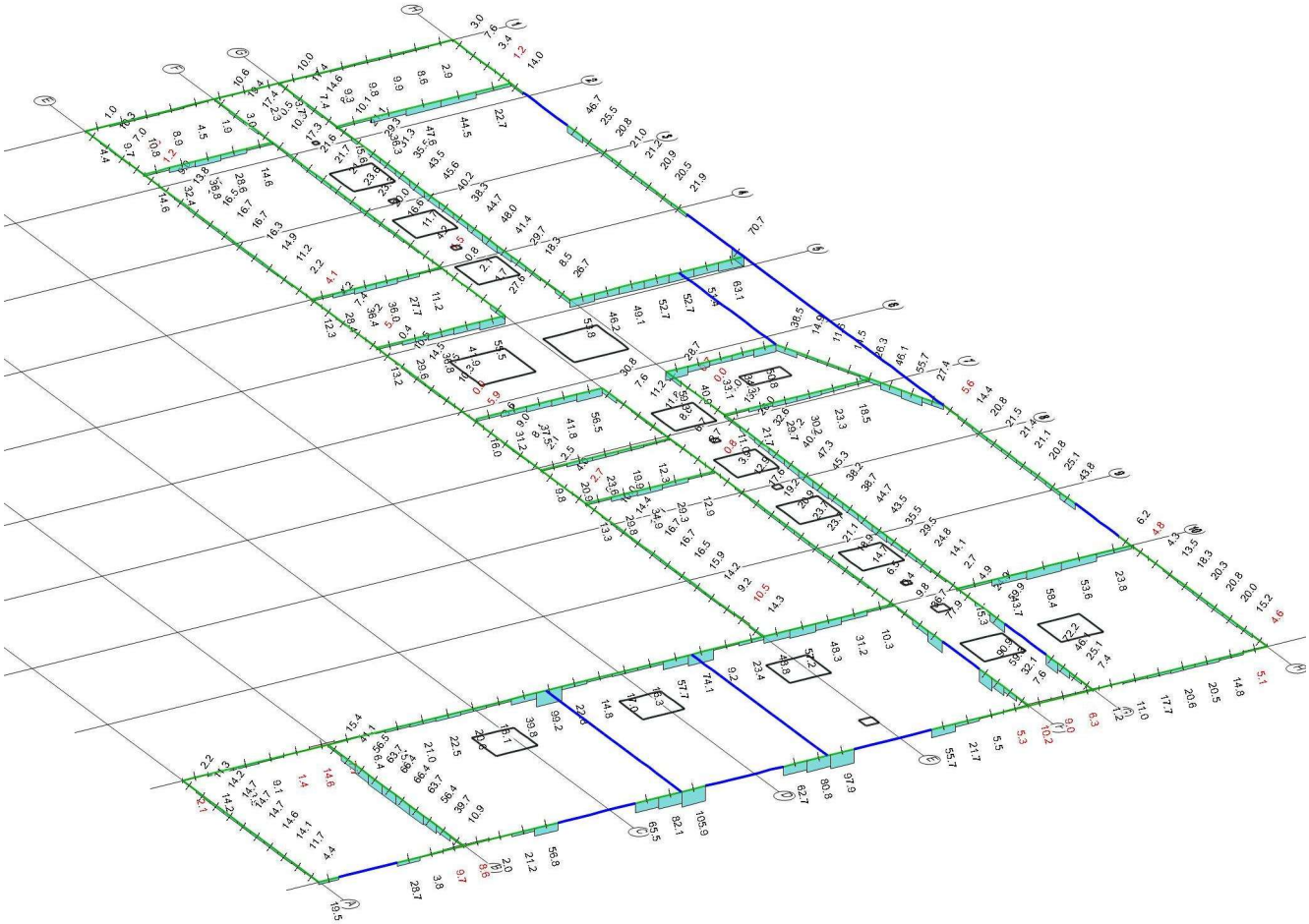
	EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
	Gk	3.96	9.51	15.06	123.81	1.27
	Qk.S	0.05	-0.04	-0.14	-0.56	4.79
		-0.03	1.29	2.61	16.83	2.22
00-A-W1	*(L = 9.13 m)*					
	Gk	10.95	11.66	12.37	106.52	0.09
	Qk.S	-0.22	-0.19	-0.16	-1.74	-0.25
		3.19	2.83	2.48	25.87	-0.19
00-B-W1	*(L = 9.13 m)*					
	Gk	49.54	48.03	46.52	438.75	-0.05
	Qk.S	-0.01	-0.01	-0.01	-0.06	0.03
		12.86	11.27	9.67	102.91	-0.22
00-F-W1	*(L = 19.55 m)*					
	Gk	8.79	13.96	19.14	272.96	1.21
	Qk.S	-1.26	-0.75	-0.25	-14.73	-2.19
		4.83	4.92	5.01	96.16	0.06
00-F-W2-1	*(L = 22.88 m)*					
	Gk	5.35	16.87	28.40	385.98	2.60
	Qk.S	-0.60	-0.72	-0.84	-16.58	0.63
		2.73	5.52	8.31	126.21	1.93
00-F-W2-2	*(L = 3.31 m)*					
	Gk	103.85	48.06	-7.73	158.90	-0.64
	Qk.S	-1.42	-0.70	0.02	-2.31	-0.57
		23.11	10.43	-2.26	34.48	-0.67
00-G-W1	*(L = 19.55 m)*					
	Gk	18.26	28.50	38.75	557.18	1.17
	Qk.S	-0.23	-0.31	-0.40	-6.12	0.91
		3.28	5.09	6.89	99.48	1.16
00-G-W2-1	*(L = 22.75 m)*					
	Gk	21.21	27.82	34.44	632.95	0.90
	Qk.S	-0.05	-0.38	-0.71	-8.58	3.32
		3.99	5.36	6.73	121.94	0.97
00-G-W2-2	*(L = 3.17 m)*					
	Gk	82.15	38.38	-5.40	121.70	-0.60
	Qk.S	-2.23	-1.05	0.13	-3.33	-0.59
		16.39	7.28	-1.83	23.10	-0.66
00-H-W1	*(L = 4.73 m)*					
	Gk	1.67	5.44	9.21	25.74	0.55
	Qk.S	-0.49	-0.20	0.08	-0.96	-1.10
		0.88	0.47	0.06	2.22	-0.69
00-H-W2	*(L = 8.00 m)*					
	Gk	33.30	25.65	18.01	205.17	-0.40
	Qk.S	0.11	-0.19	-0.50	-1.54	2.12
		2.98	2.93	2.87	23.43	-0.03
00-H-W3	*(L = 0.80 m)*					
	Gk	55.74	60.64	65.53	48.63	0.01
	Qk.S	-1.70	-2.07	-2.45	-1.66	0.02
		3.29	3.55	3.81	2.85	0.01
00-H-W4	*(L = 7.37 m)*					
	Gk	33.55	32.05	30.55	236.11	-0.06
	Qk.S	0.06	-0.17	-0.40	-1.23	1.68
		2.06	2.36	2.66	17.42	0.16

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

	EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
00-H-W5	*(L = 8.85 m)*					
	Gk	3.73	20.67	37.61	182.89	1.21
	Qk.S	-0.14	-0.14	-0.15	-1.27	0.07
		0.84	2.29	3.73	20.22	0.93
00-H-W6	*(L = 9.98 m)*					
	Gk	6.84	10.95	15.06	109.25	0.62
	Qk.S	-0.04	-0.07	-0.11	-0.74	0.84
		0.23	1.17	2.10	11.63	1.33
00-LL1	*(L = 45.60 m)*					
	Gk	6.92	7.77	8.62	354.38	0.83
	Qk.S	0.03	-0.04	-0.10	-1.62	14.59
		1.82	2.13	2.45	97.23	1.13

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



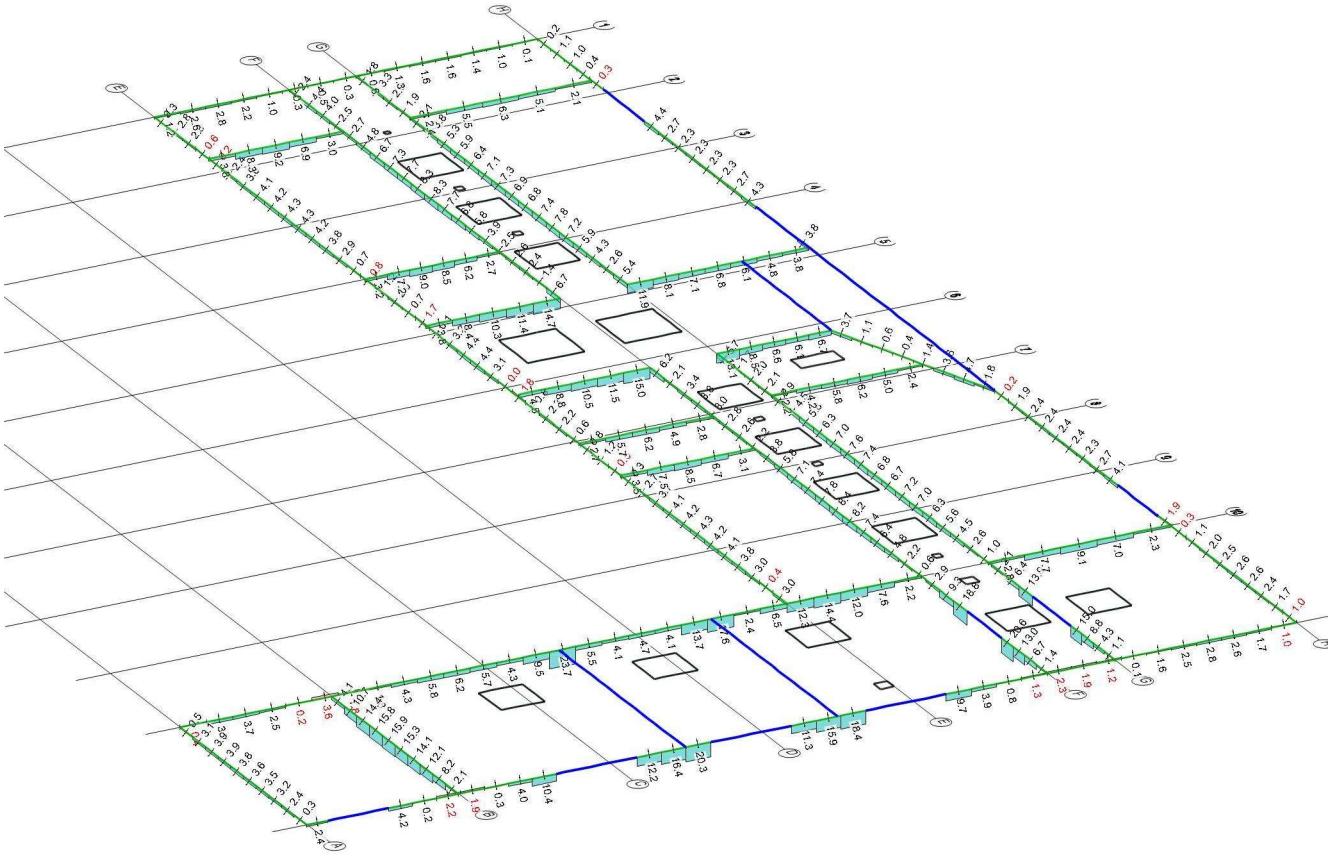
aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Maximum
Max = 105.9, Min = -14.6
Ausgleich über Abschnitte

Linienlagerergebnisse
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



aus Einwirkung Qk.S (Schnee)
Maximum
Max = 23.7, Min = -3.6
Ausgleich über Abschnitte

Linienlagerergebnisse
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 3D

MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bemessung der Rückbiegeanschlüsse

Pos. 00-D2-D1

Betongüte Decke **C30/37**

Linienlager - Auflagerkräfte - FEM

gk	**16,8**	kN/m
qk,s	**4,3**	kN/m
v,Ed	**29,13**	kN/m

Länge Balkenelement

L	**5,065**	m

Länge Rückbiegeanschlusses

Lang	**1,25**	m
Kurz	0,8	m

Var 1 - lang: Halfen: HBT-150-12/15-5-1250, h = 170, lü = 460 n-Anschl **3** Stck

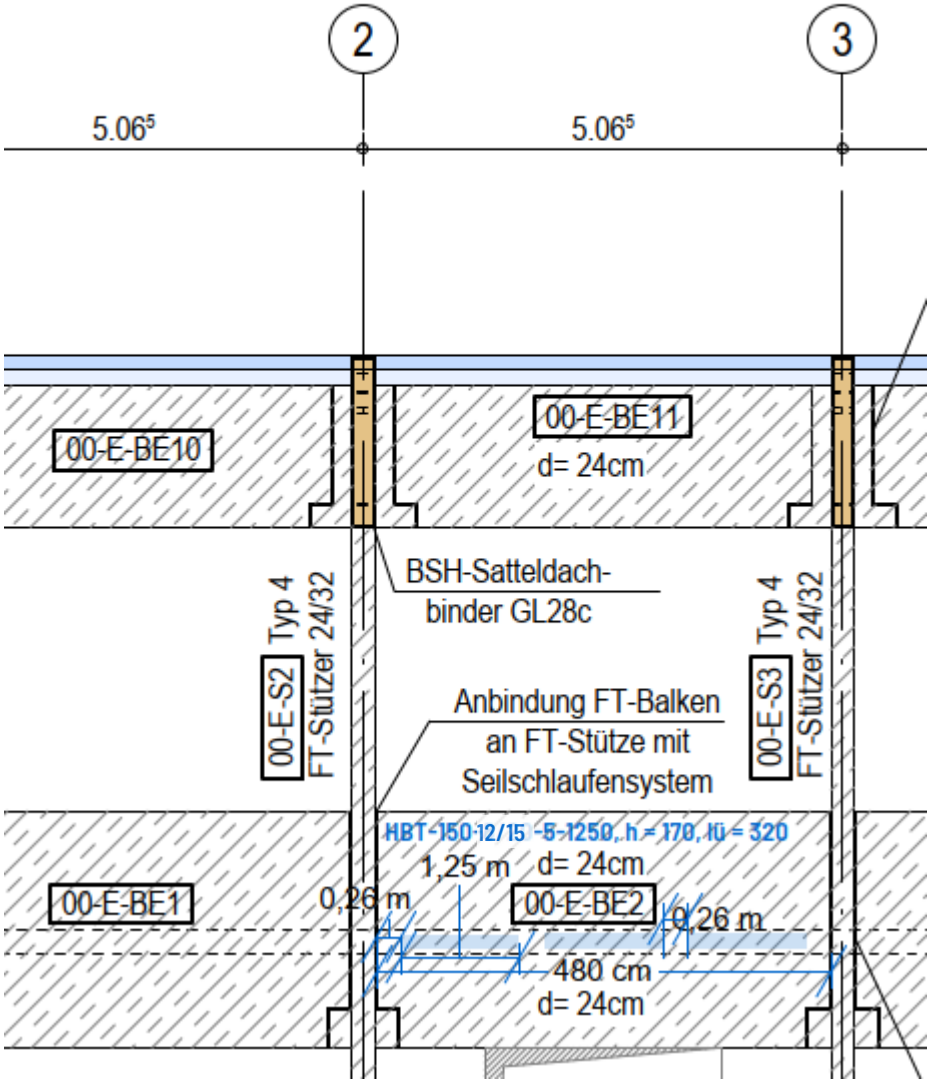
V,Rd	**78,8**	kN/m

Erhöhung v,Ed wegen nicht kontinuierlichen Auflagerung

3*1,25/5,065 =	0,74
V,Ed	**39,36**
V,Rd	**78,80**
n	**0,50**

Schnitt B - B (Wandansicht Achse E)

M 1:100



PI CHL ER INGENIEURE GmbH

POS.:

Leviat
A CRH COMPANY

HALFEN

HALFEN HBT RÜCKBIEGEANSCHLUSS
Produktinformation Technik

- DIBt-Zulassung Z-21.8-2035
- Typengeprüft nach Zulassung und EUROCODE 2



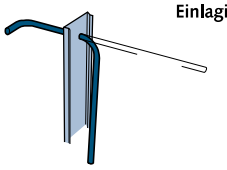
PI CHL ER INGENIEURE GmbH

HALFEN HBT RÜCKBIEGEANSCHLUSS
Bestellbeispiele

Bestellbeispiele

Wir bieten Ihnen bei HBT Rückbiegeanschlüssen ein umfangreiches Standardprogramm für die gängigsten Anwendungen an. Darüber hinaus steht ein vielfältiges Lieferprogramm mit den entsprechenden Profilbreiten von 58 mm bis 222 mm und Bügelformen, Durchmesser 8 mm, 10 mm oder 12 mm aus Betonstahl B500B zur Auswahl.

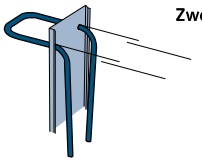
Die Bügelabmessungen und Elementlängen sind, begrenzt durch geometrische Vorgaben und produktionstechnische Machbarkeit, frei wählbar.
Für die Ausführung aus nichtrostendem Stahl kontaktieren Sie bitte unseren Innendienst. Kontakt (siehe Katalogrückseite innen).



Einlagig: HBT 85-10/10-2-1250, h=120, $l_ü$=430, b=95, 10 ⌀

- Biegerolle
- Abmessung der Bügel [mm]
- Elementlänge L [mm]
- Bügeltyp
- Stabdurchmesser ⌀ [mm] / Stababstand s [cm]
- Profilbezeichnung

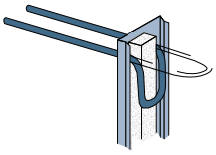
Halfen: HBT-150-10/20-5-1250, h = 170, lü = 390



Zweilagig: HBT 120-10/15-5-1250, h=170, $l_ü$=390

- Abmessung der Bügel [mm]
- Elementlänge L [mm]
- Bügeltyp
- Stabdurchmesser ⌀ [mm] / Stababstand s [cm]
- Profilbezeichnung

HBT Anschluss
mit eingelegter Streifenfüllung „HBT-Strip“



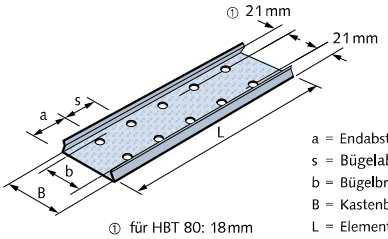
Zweilagig: HBT- S 220 - 12/20 - 6 - 750, h=300, $l_ü$=190, 4 Bügel

- Abmessung der Bügel [mm]
- Elementlänge L [mm]
- Bügeltyp
- Stabdurchmesser ⌀ [mm] / Stababstand s [cm]
- Profilbezeichnung -S für „HBT-Strip“

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

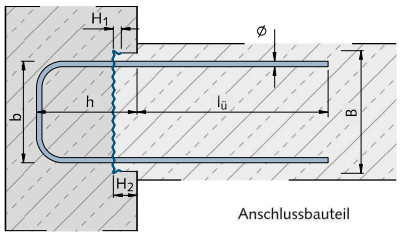
HALFEN HBT RÜCKBIEGEANSCHLUSS
Zweilagige Profile

Profilgeometrie



a = Endabstand
s = Bügelabstand
b = Bügelbreite
B = Kastenbreite
L = Elementlänge

① für HBT 80: 18 mm



Bauteil 1 — Anschlussbauteil

Gehäuseabmessungen [mm]

Profil	Stab-Ø [mm]	Breite B	Höhe H_1	Höhe H_2	b
HBT 80	8	86	12	24	58
	10			30	60
HBT 120	8	122		24	88
	10			30	90
	12			36	92
HBT 150	8	150		24	116
	10			30	118
	12			36	120
HBT 190	8	186		24	152
	10			30	154
	12			36	156
HBT 220	8	222		24	188
	10			30	190
	12			36	192

Anordnung der Bügel

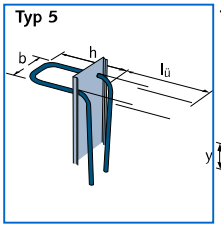
Elementlänge L	Bügelabstand s [cm]	Anzahl Bügel	Endabstand a [cm]
Standard-element L = 1250 mm	10	12	7,5
	15	8	10,0
	20	6	12,5
	25	5	12,5
Kurz-element L = 800 mm	10	8	5
	15	6	2,5
	20	4	10
	25	4	2,5

Andere Elementlängen auf Anfrage

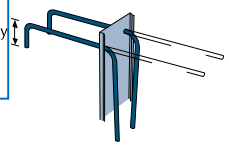
Bügeltypen

Gerade Stäbe

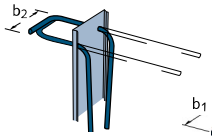
Typ 5



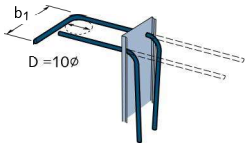
Typ 11



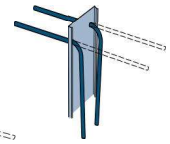
Typ 22



Typ 23



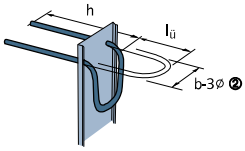
Typ 33



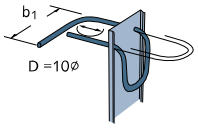
y, b_1, b_2; frei wählbar

Schlaufen

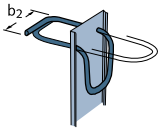
Typ 6



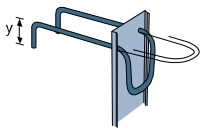
Typ 7 ab HBT 120



Typ 8



Typ 9



② Reduzierter Schenkelabstand am Schlaufenende wegen Platzverhältnissen im Kasten (s. Seite 20)

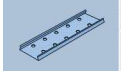
© 2022 · HBT-22 · www.halfen.de

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

HALFEN HBT RÜCKBIEGEANSCHLUSS

Zweilagige Profile

Bügelabmesssungen [mm]

Profil	Stab-⌀	Bügel-abstand	Standard-Typ 5		Typen 5, 11, 22, 23 ④, 33			Typen 6, 7, 8, 9			
			L = 1250 mm		h_{min}	L = 1250 mm	L ≥ 800 mm	Typ 6	Typ 7 ③, 8	Typ 9	L ≥ 600 mm
	[mm]	[cm]	h	$l_ü$		$l_{ü,max}$	$l_{ü,max}$	h_{min}	h_{min}	h_{min}	$60 \le l_ü \le l_{ü,max}$
HBT 80 ③ 	8	10	170*	170	120	170	170	120	135	140	70
		15		320*		360	360				125
		20				450	450				175
		25				500	480				225
	10	10	170*	160	120	160	160	120	155	140	60
		15		320		320	320				120
		20		390*		400	400				170
		25				450	450				220
HBT 120 	8	10	170*	290	120	290	290	120	135	140	115
		15		320*		510	430				175
		20				600	455				235
		25					480				290
	10	10	170*	240	120	240	240	120	155	140	80
		15		390*		510	425				130
		20				600	450				180
		25					475				230
	12	10	170*	215	120	215	215	120	170	140	70
		15		390		390	390				120
		20		440		440	440				170
		25		460*		490	470				220
HBT 150 	8	10	170*	320*	120	360	360	120	135	140	100
		15				510	430				150
		20				600	455				210
		25					480				260
	10	10	170*	360	120	360	360	120	155	140	85
		15		390*		510	425				135
		20				600	450				185
		25					475				235
	12	10	170*	310	120	310	310	120	170	140	90
		15		460*		480	420				150
		20				530	445				200
		25				580	470				250
HBT 190 	8	10	170*	320*	120	500	405	120	135	140	100
		15				510	430				150
		20				600	455				210
		25					480				260
	10	10	170*	390*	120	500	400	120	155	140	110
		15				510	425				170
		20				600	450				220
		25					475				280
	12	10	170*	430	120	430	395	120	170	140	90
		15		460*		510	420				140
		20				600	445				190
		25					470				240
HBT 220 	8	10	170*	320*	120	600	405	120	135	140	100
		15					430				150
		20					455				210
		25					480				260
	10	10	170*	390*	120	600	400	120	155	140	110
		15					425				170
		20					450				220
		25					475				280
	12	10	170*	460*	120	600	395	120	170	140	90
		15					420				140
		20					445				190
		25					470				240

* Standardabmessungen nach Typenprüfung. Siehe Notiz auf Seite 9. ③ Bügeltyp 7 bei HBT 80 nicht lieferbar
④ Für Typ 23 gilt wegen des erforderlichen Biegerollendurchmessers (D = 10 × Stabdurchmesser): h_{min} gleich h_{min} von Typ 7.

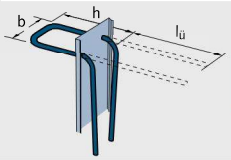
PI CHL ER INGENIEURE GmbH

v_{Rd} = 78,8 kN/m

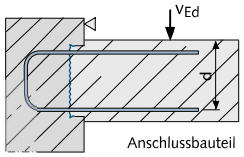
HALFEN HBT RÜCKBIEGEANSCHLUSS
Ausgewählte Widerstandswerte gemäß Typenprüfung

Querkraftaufnahme quer zur Fuge — ohne Querkraftbewehrung

Querkraftwiderstand quer zur Fuge v_{Rd} [kN/m] des Anschlusses, ohne Querkraftbewehrung in der Decke, guter Verbund, direktes Auflager im Bauteil 1.

Typ 5 Zweilagiger Anschluß h= 170 mm	Stab-⌀ [mm]	$l_ü$ [mm]
	8	320
	10	390
	12	460

Für den Anschluss können ein zweilagiger oder zwei einlagige Typen verwendet werden. Für die Anwendung der Widerstandstabellen ist die Ermittlung der statischen Nutzhöhe d [mm] notwendig.



Annahmen:
σ_{cp} = 0
d: siehe Abbildung

△ = Betonierabschnittgrenze

Querkraftwiderstand v_{Rd} [kN/m]

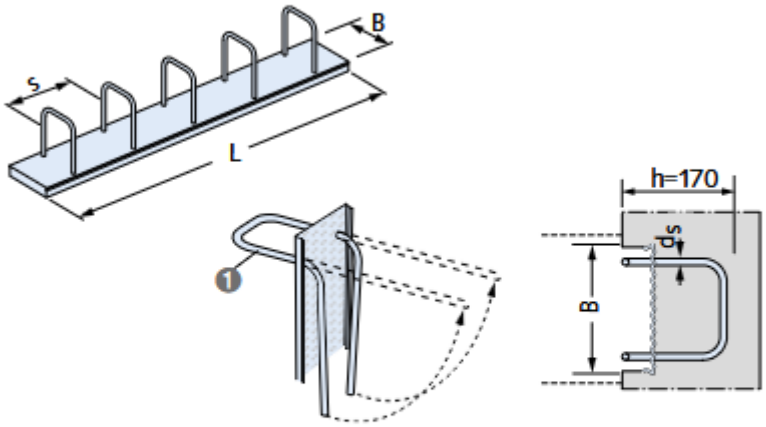
Stab-⌀/ Abstand s [mm/cm]	d [mm] 100 mm	120 mm	140 mm	160 mm	180 mm	200 mm	220 mm	240 mm	260 mm	280 mm
Betongüte C20/25										
8/25	44,3	53,1	62,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0
8/20	44,3	53,1	62,0	70,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8
8/15	44,3	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5	94,0	99,4	104,7	105,0
8/10	–	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5	94,0	99,4	104,7	109,8
10/25	44,3	53,1	62,0	70,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8
10/20	44,3	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5	94,0	98,5	98,2	98,5
10/15	44,3	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5	94,0	99,4	104,7	109,8
10/10	–	56,6	62,7	70,8	79,7	88,5	94,0	99,4	104,7	109,8
12/25	–	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5	90,5	90,5	90,5	90,5
12/20	–	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5	94,0	99,4	104,7	109,8
12/15	–	55,8	62,0	70,8	79,7	88,5	94,0	99,4	104,7	109,8
12/10	–	63,9	70,8	77,4	83,7	89,8	94,0	99,4	104,7	109,8
Betongüte C25/30										
8/25	49,5	59,4	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0
8/20	49,5	59,4	69,3	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8
8/15	49,5	59,4	69,3	79,2	89,1	99,0	105,0	105,0	105,0	105,0
8/10	–	59,4	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	111,1	117,0	122,8
10/25	49,5	59,4	69,3	79,2	89,1	91,5	91,5	91,5	91,5	91,5
10/20	49,5	59,4	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	111,1	114,3	114,3
10/15	49,5	59,4	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	111,1	117,0	122,8
10/10	–	60,9	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	111,1	117,0	122,8
12/25	–	59,4	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	105,1	105,1	105,1
12/20	–	59,4	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	111,1	117,0	122,8
12/15	–	60,1	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	111,1	117,0	122,8
12/10	–	68,8	76,3	83,4	90,2	99,0	105,1	111,1	117,0	122,8
Betongüte C30/37										
8/25	54,2	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0
8/20	54,2	65,1	75,9	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8
8/15	54,2	65,1	75,9	86,8	97,6	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
8/10	–	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	121,7	128,2	134,5
10/25	54,2	65,1	75,9	86,8	97,6	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4
10/20	54,2	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	121,7	123,1	123,1
10/15	54,2	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	121,7	128,2	134,5
10/10	–	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	121,7	128,2	134,5
12/25	–	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	118,6	118,6	118,6
12/20	–	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	121,7	128,2	134,5
12/15	–	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	121,7	128,2	134,5
12/10	–	73,1	81,0	88,6	97,6	108,4	115,1	121,7	128,2	134,5

Hinweise: Tragwiderstände für weitere Randbedingungen sowie für mäßigen Verbund siehe Typenprüfung.
Standardabmessungen entsprechend Seite 9 bzw. 11.

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

HBT 120, HBT 150, HBT 190, HBT 220 038

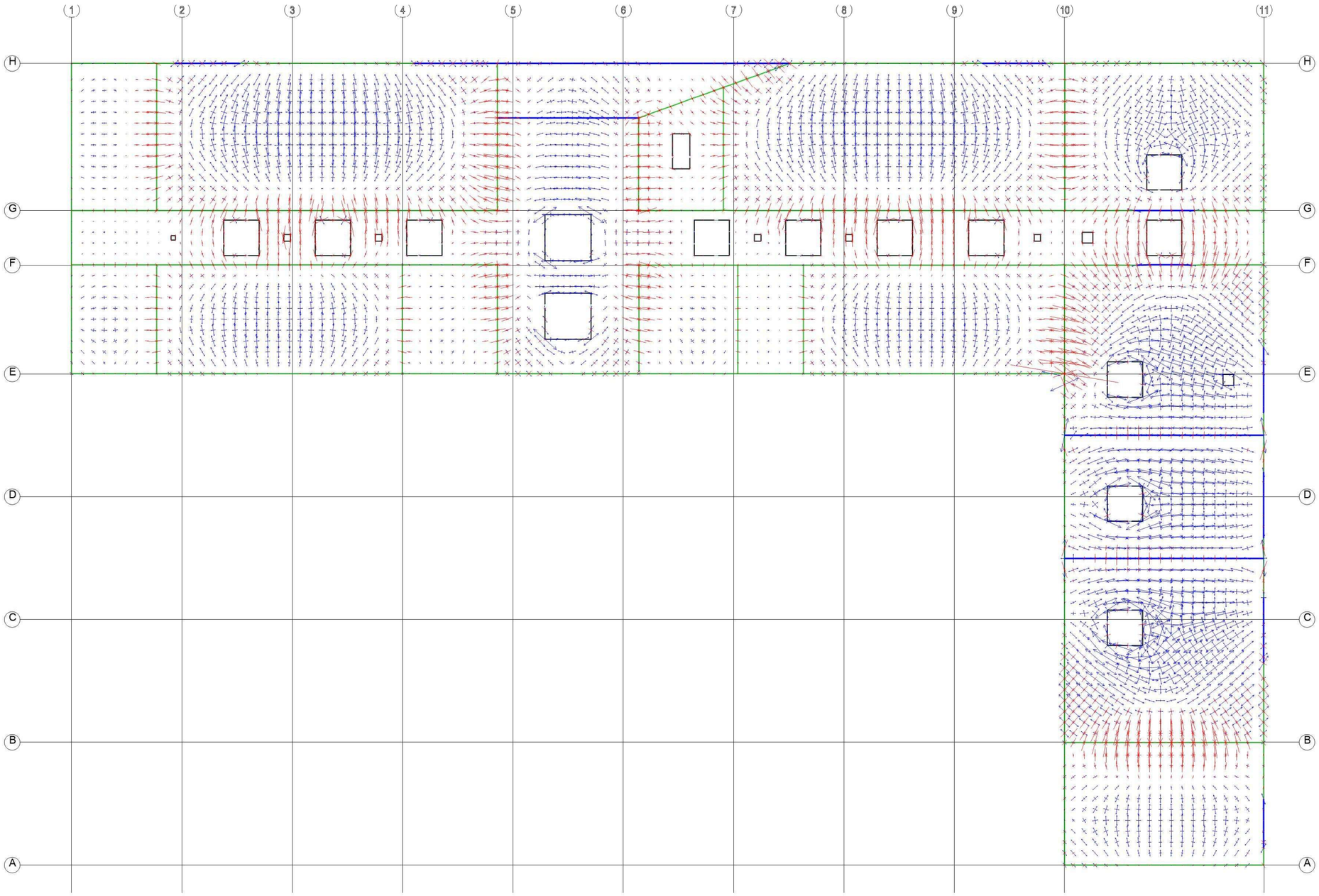
Typengeprüfter Bewehrungsanschluss zweilagig
Andere Längen und Typen auf Anfrage
Allgemein bauaufsichtlich zugelassen Z-21.8-2035



1 Standardbügel Typ 5

Artikelbezeichnung	d_s/s [mm/cm]	Typ	Länge [mm]	B [mm]	Bestell-Nr.	Preis [EUR/Stück]	Meterpreis [EUR/Meter]
Ausführung: Verzinktes Stahlblech mit Betonstahl B500B							
HBT 150 -	8/15 -	5 -	800	150	0054.050-00101	32,85	-
HBT 150 -	8/20 -	5 -	800	150	0054.050-00102	27,75	-
HBT 150 -	10/10 -	5 -	800	150	0054.050-00104	46,30	-
HBT 150 -	10/15 -	5 -	800	150	0054.050-00105	38,75	-
HBT 150 -	10/20 -	5 -	800	150	0054.050-00106	31,00	-
HBT 150 -	10/25 -	5 -	800	150	0054.050-00107	30,55	-

Biegebemessung



Hauptmomente

Hauptmomente m1 und m2 in [kNm/m]

Maßstab: 1:200

MicroFe 2024.016

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

aus Lastkombination LK-3 **(charakteristische LK)**

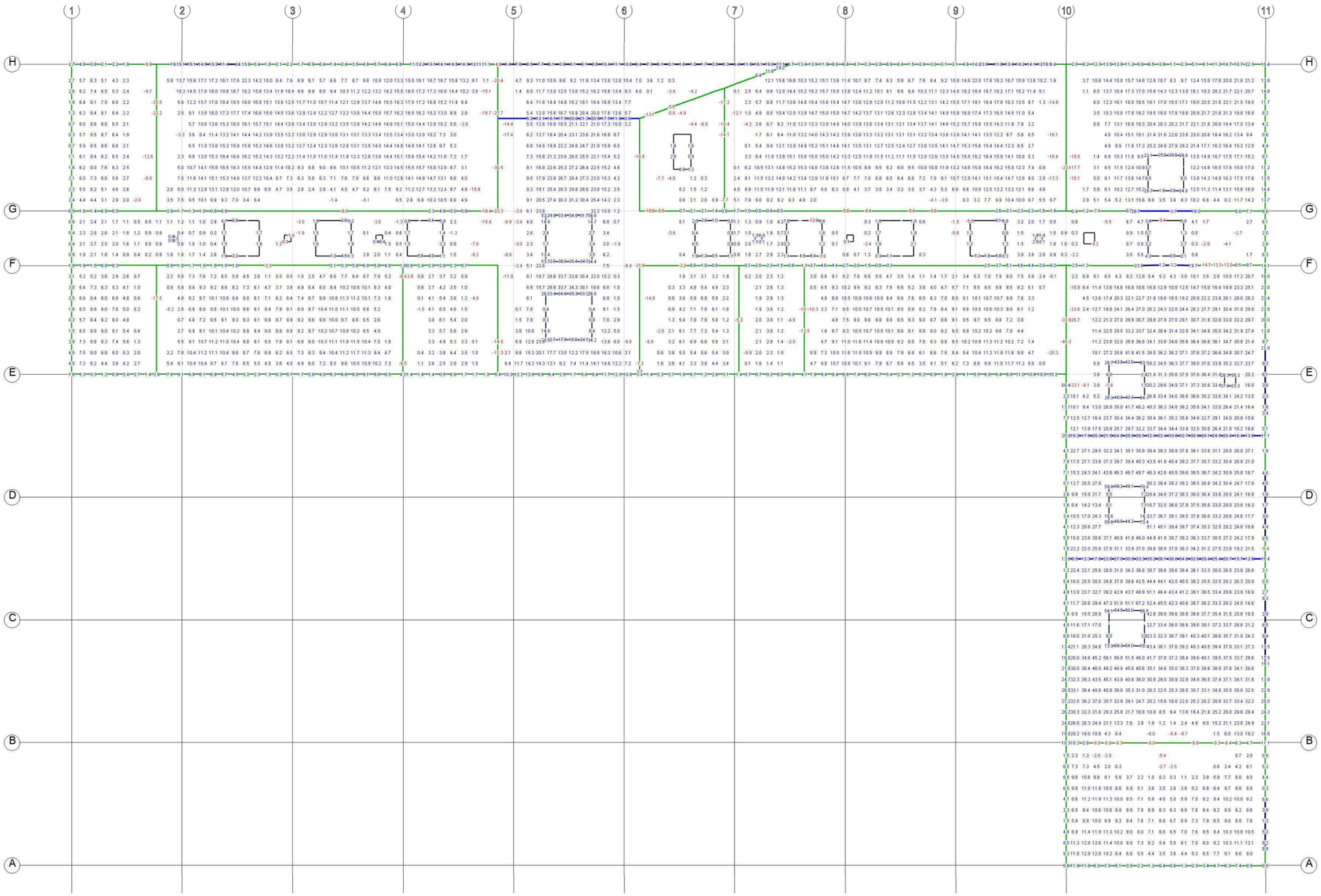
m1: Max = 71, Min = -20

m2: Max = 30, Min = -168

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau

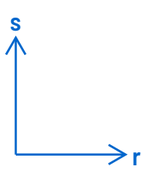
FE-MODELL: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Bemessungsmoment aus char. Lastkombination

aus allen Nachweisen
r-Richtung unten in [kNm/m]
Max = 87 (Kn. 2992), Min = -41 (Kn. 481)
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 25.00 cm



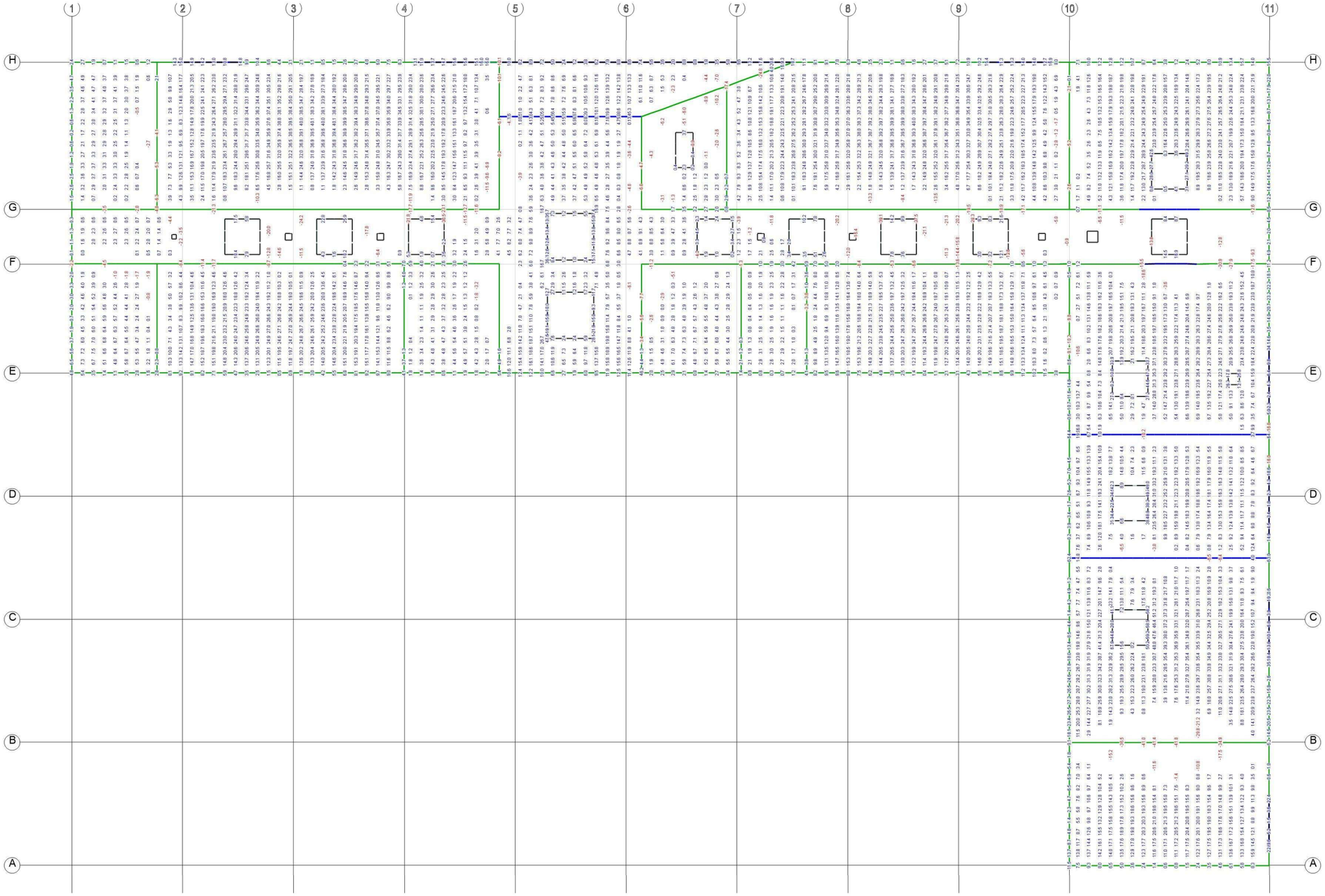
Flächenbemessung
Bemessungsmoment mEd

Maßstab: 1:200
MicroFe 2024.016

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau
FE-MODELL:	00-D2_LPH5	Stahlbetondecke über EG - LPH5

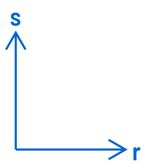
PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Bemessungsmoment aus char. Lastkombination

aus allen Nachweisen
s-Richtung unten in [kNm/m]
Max = 68 (Kn. 2990), Min = -42 (Kn. 3012)
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 25.00 cm



Flächenbemessung
Bemessungsmoment mEd

Maßstab: 1:200

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau
FE-MODELL:	00-D2_LPH5	Stahlbetondecke über EG - LPH5

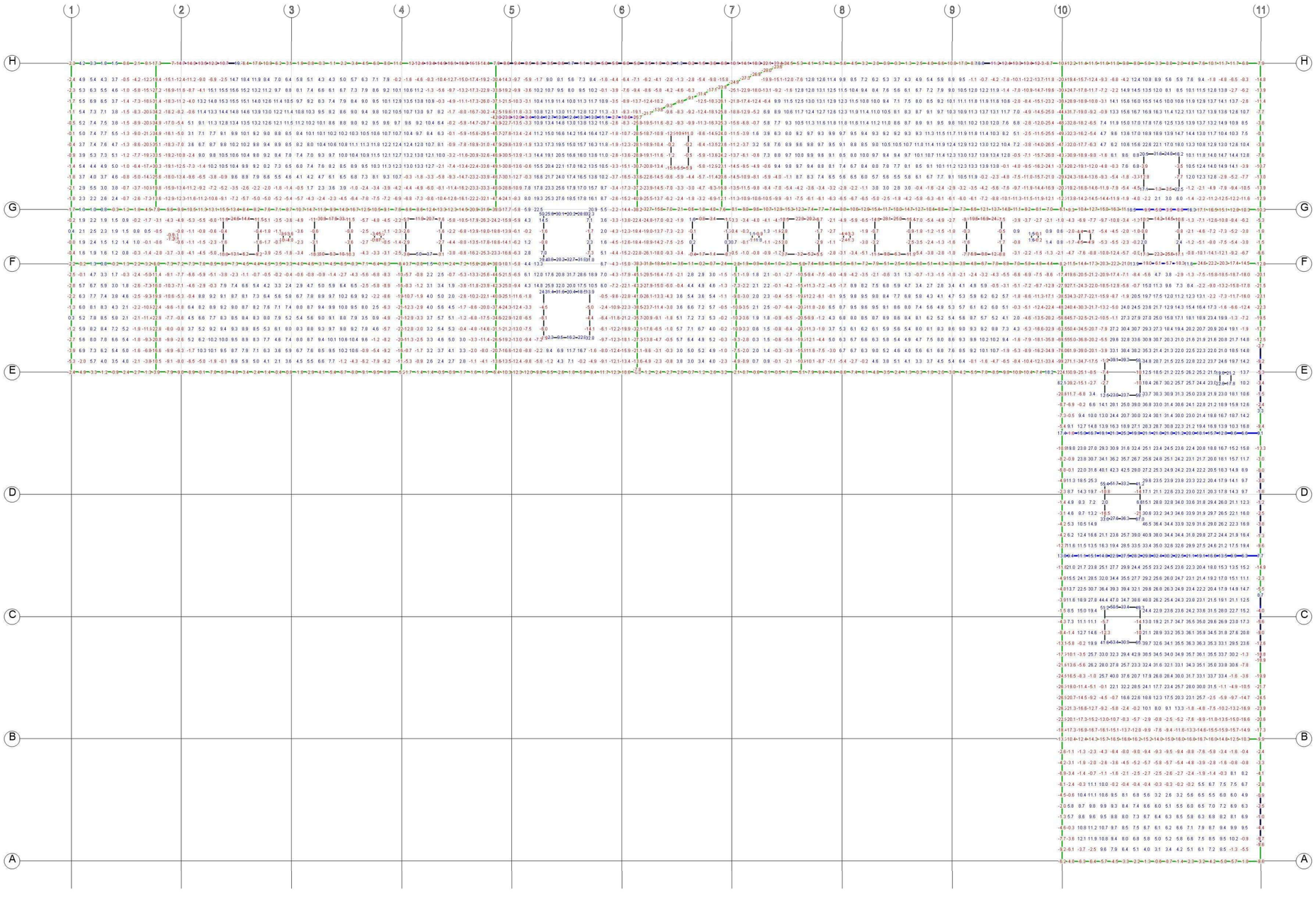
MicroFe 2024.016

PI CHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

05-29.4

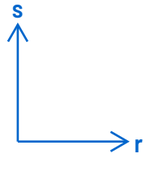
POS.: 00-D2



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bemessungsmoment aus char. Lastkombination

aus allen Nachweisen
r-Richtung oben in [kNm/m]
Max = 67 (Kn. 2987), Min = -224 (Kn. 3)
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 25.00 cm



PI CHLER INGENIEURE GmbH

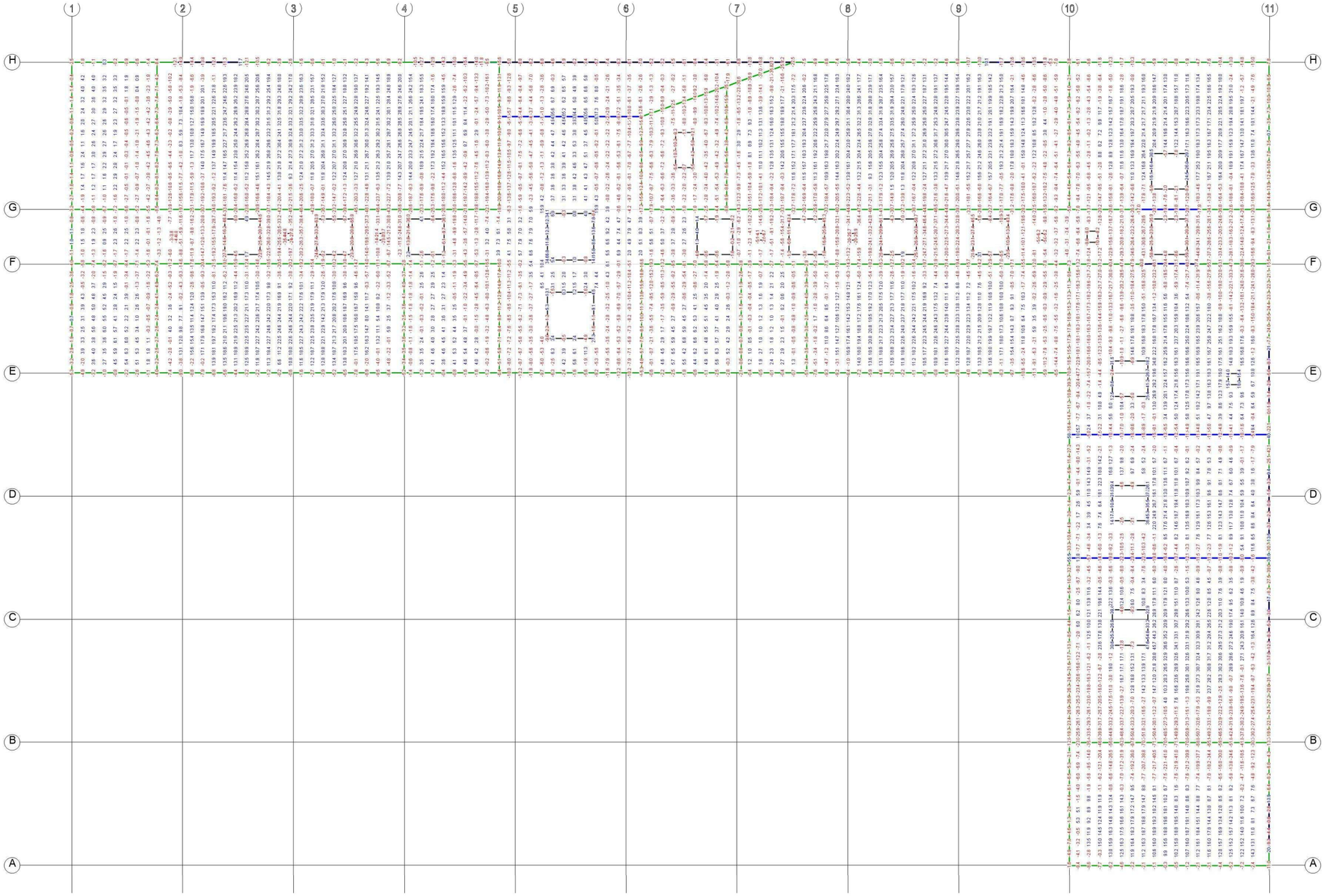
Flächenbemessung

Bemessungsmoment mEd

Maßstab: 1:200

MicroFe 2024.016

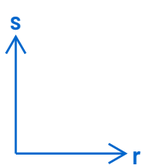
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
FE-MODELL: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bemessungsmoment aus char. Lastkombination

aus allen Nachweisen
s-Richtung oben in [kNm/m]
Max = 59 (Kn. 2995), Min = -72 (Kn. 3010)
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 25.00 cm



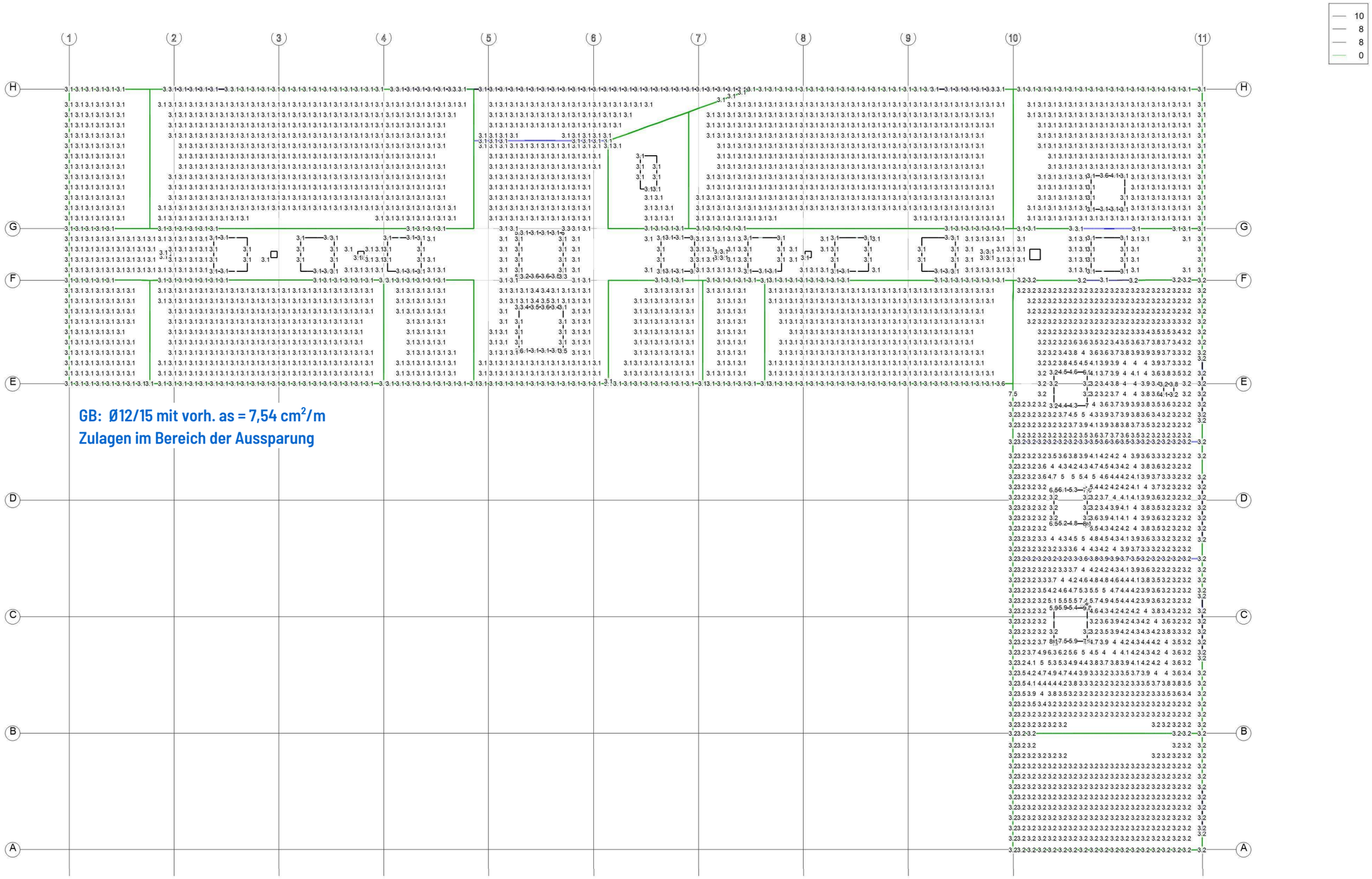
Flächenbemessung
Bemessungsmoment mEd

Maßstab: 1:200

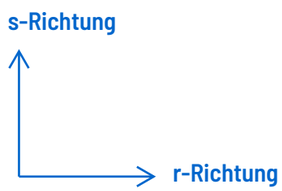
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
FE-MODELL: 00-D2_LPH5 Stahlbetondecke über EG - LPH5

MicroFe 2024.016

PI CHL ER INGENIEURE GmbH



aus allen Nachweisen
r-Richtung unten in [cm²/m]
Max = 9.8 (Kn. 2992), Min = 0 (Kn. 3964)
Bew.-Abstand d' = 30...40 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 25.00 cm



Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

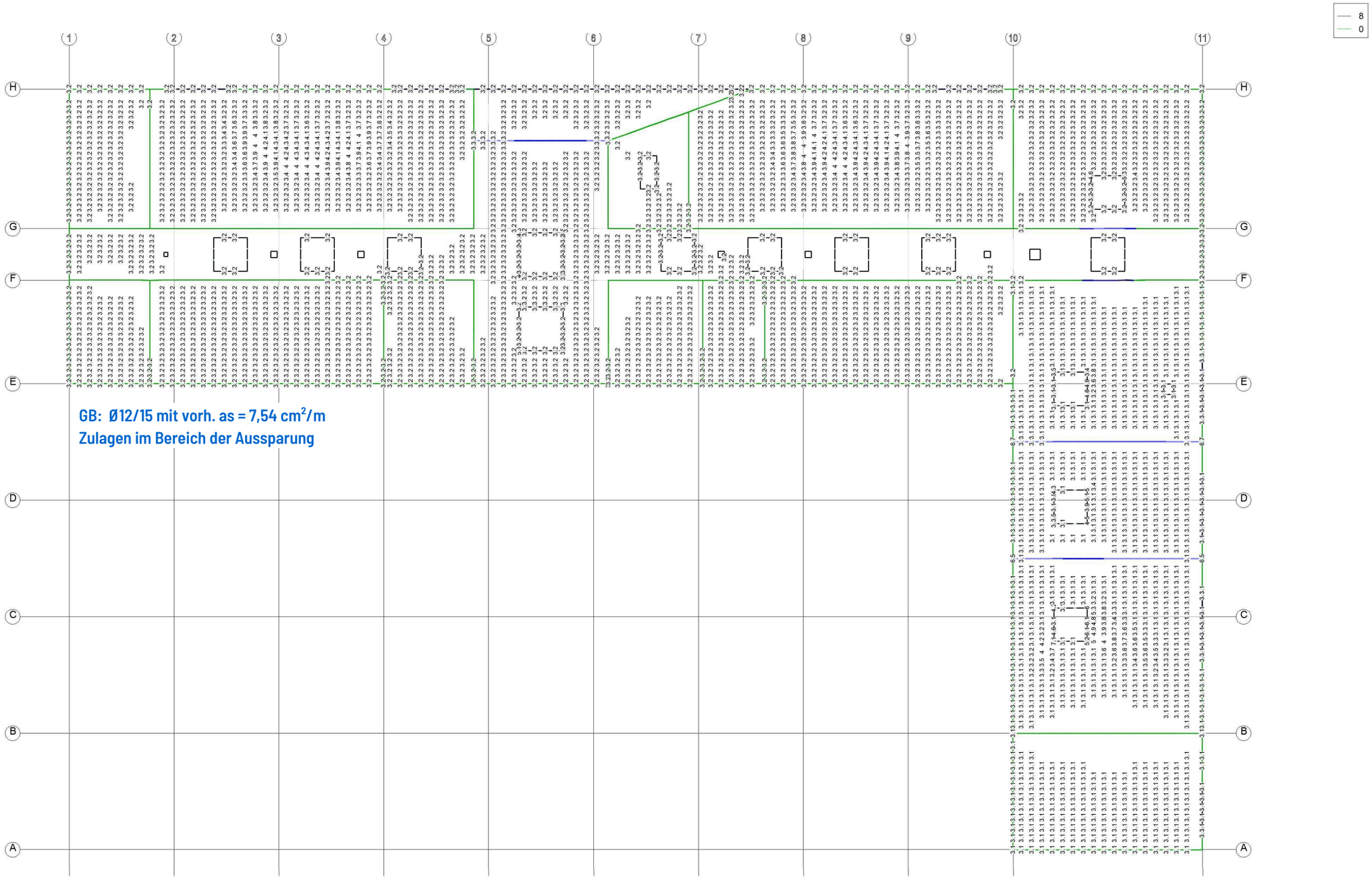
Maßstab: 1:200

MicroFe 2024.016

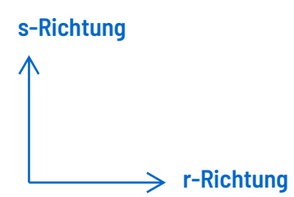
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
FE-MODELL: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
s-Richtung unten in [cm²/m]
Max = 7.1 (Kn. 2990), Min = 0 (Kn. 3788)
Bew.-Abstand d' = 30...40 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 25.00 cm



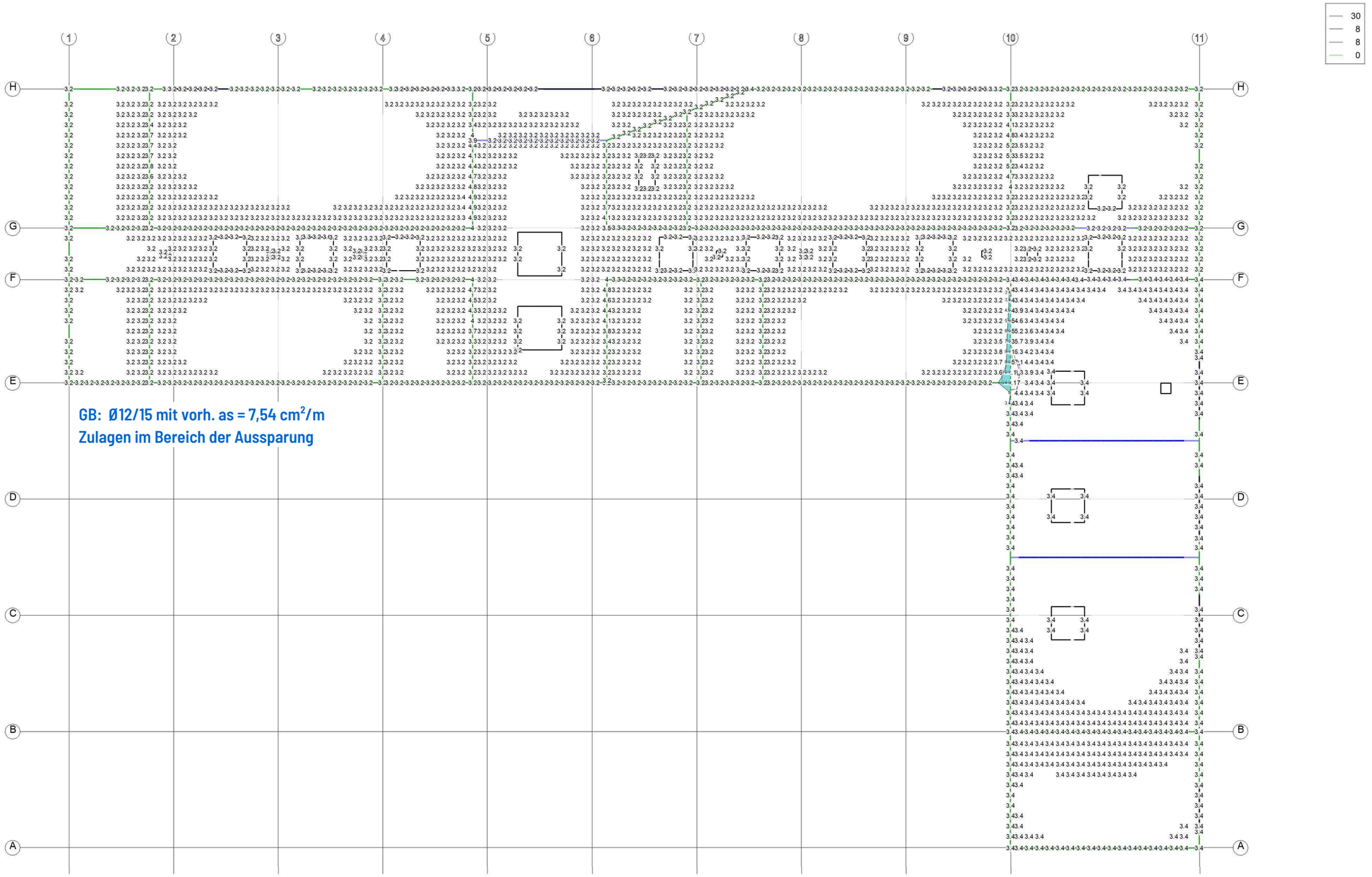
Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

Maßstab: 1:200
MicroFe 2024.016

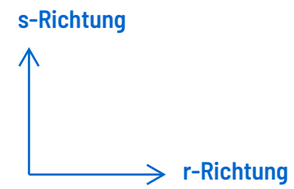
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
FE-MODELL: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
r-Richtung oben in [cm²/m]
Max = 30.1 (Kn. 3), Min = 0 (Kn. 3812)
Bew.-Abstand d' = 40...50 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 25.00 cm



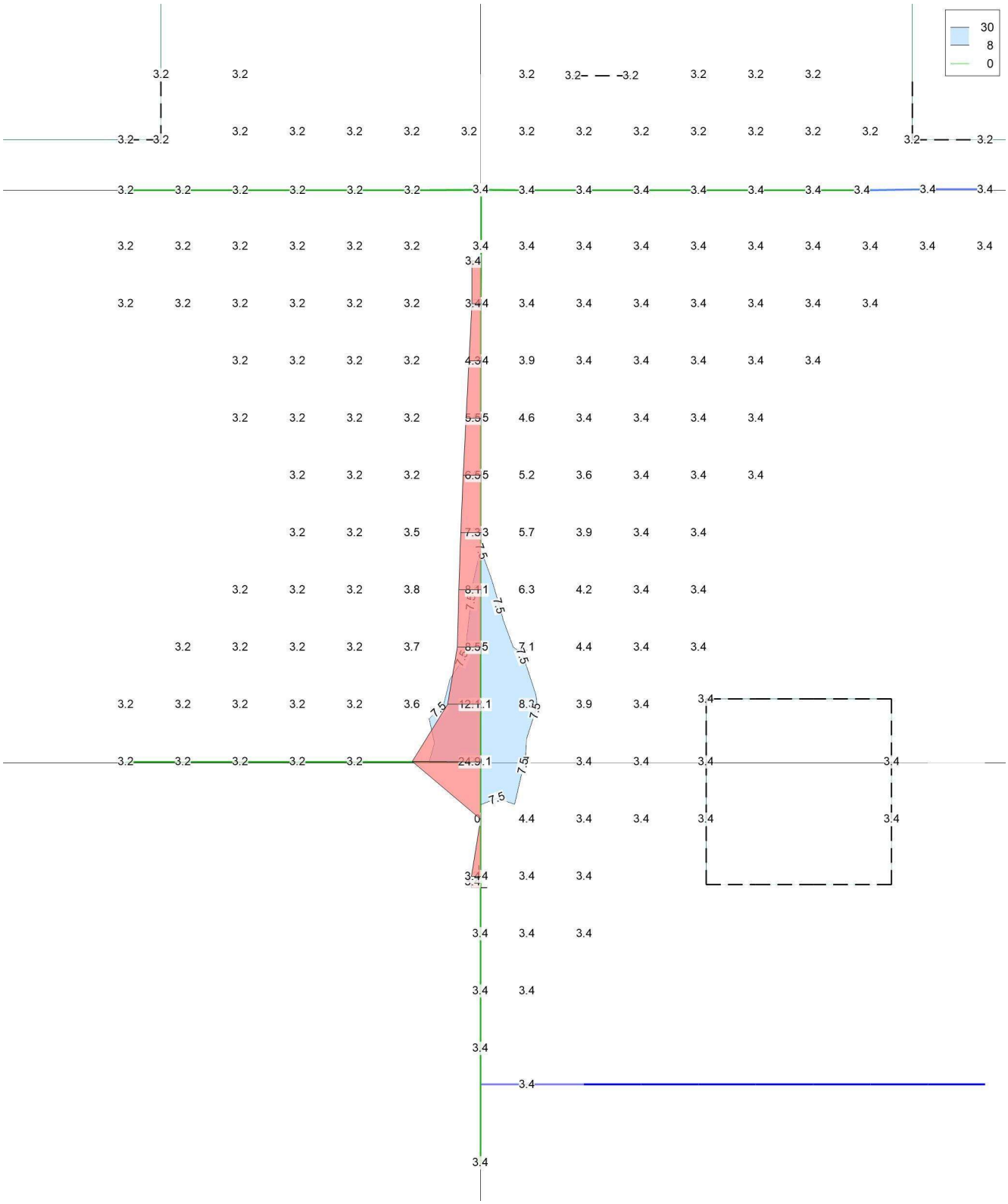
Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

Maßstab: 1:200

MicroFe 2024.016

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
FE-MODELL: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



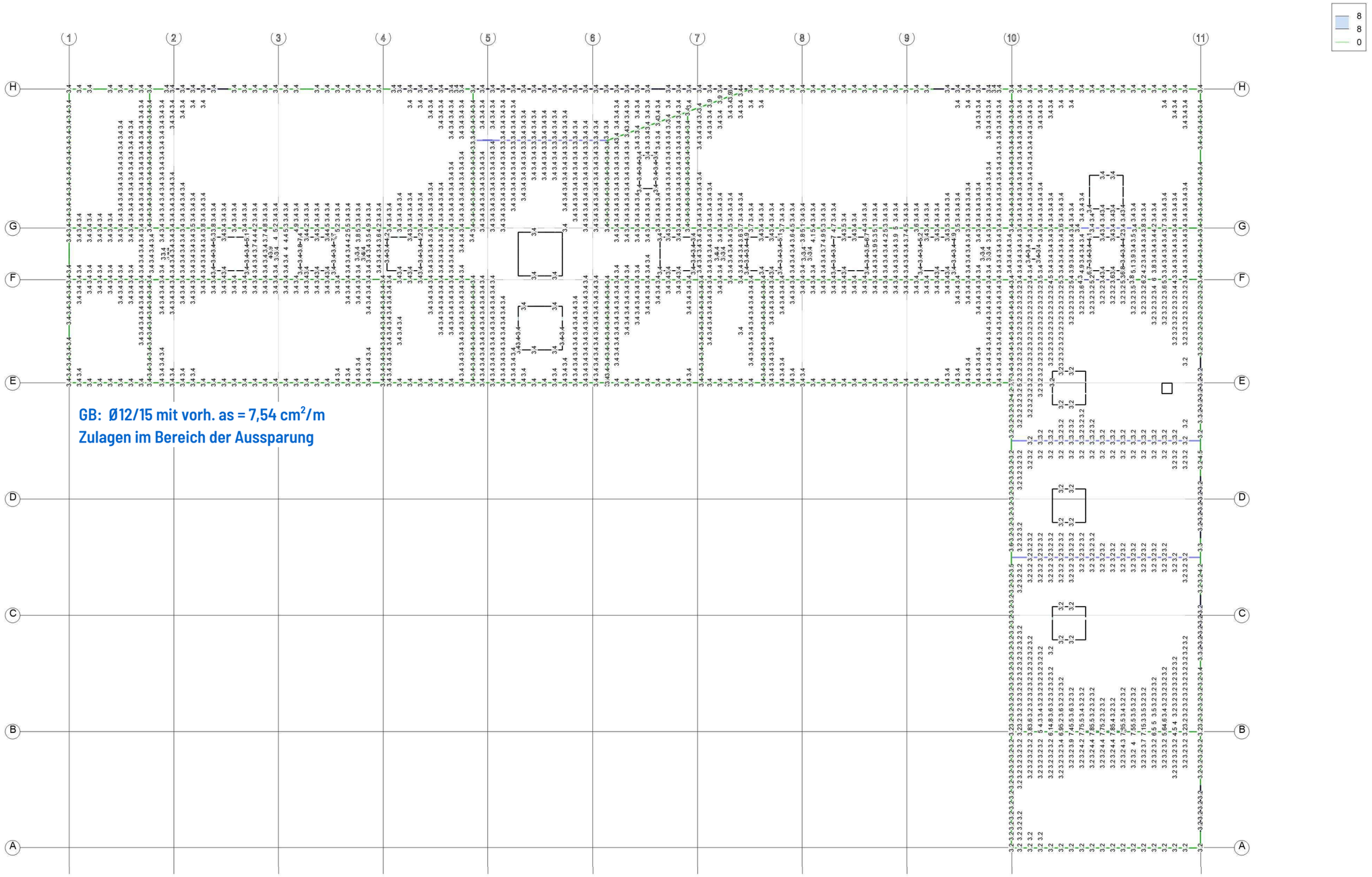
aus allen Nachweisen
r-Richtung oben in [cm²/m]
Max = 30.1 (Kn. 3), Min = 0 (Kn. 3491)
Bew.-Abstand d' = 40...50 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 25.00 cm
>>nur gewählter Ausschnitt'1' sichtbar<<

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

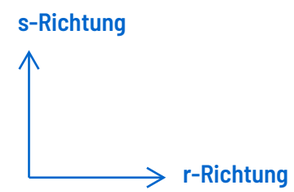
Maßstab: 1:50

MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
s-Richtung oben in [cm²/m]
Max = 7.8 (Kn. 3010), Min = 0 (Kn. 3812)
Bew.-Abstand d' = 40...50 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 25.00 cm



Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

Maßstab: 1:200

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
FE-MODELL: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5

MicroFe 2024.016

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Querkraftbemessung

Ermittlung der max. aufnehmbaren Querkraft ohne Querkraftbewehrung

Pos. 00-D2

$$V_{Rd,c} = C_{Rdc} * k * (100*\rho_1*f_{ck})^{1/3} * b_w * d \geq \nu_{min} * b_w * d$$

f_{ck} =	30	N/mm²	(Beton C30/37)
γ_c =	1,5		
b_w =	1,00	m	
d =	0,21	m	(Plattenhöhe h = 25 cm)
A_{sl} =	7,54	cm²	(Ø12/15 obere Längsbewehrung)

C_{Rdc} = 0,15 / γ_c = 0,1

k = 1 + (200 / d) ^{0,5} = 2,0 ≤ 2,0

ρ_1 = A_{sl} / (b_w * d) = 0,004 ≤ 0,02

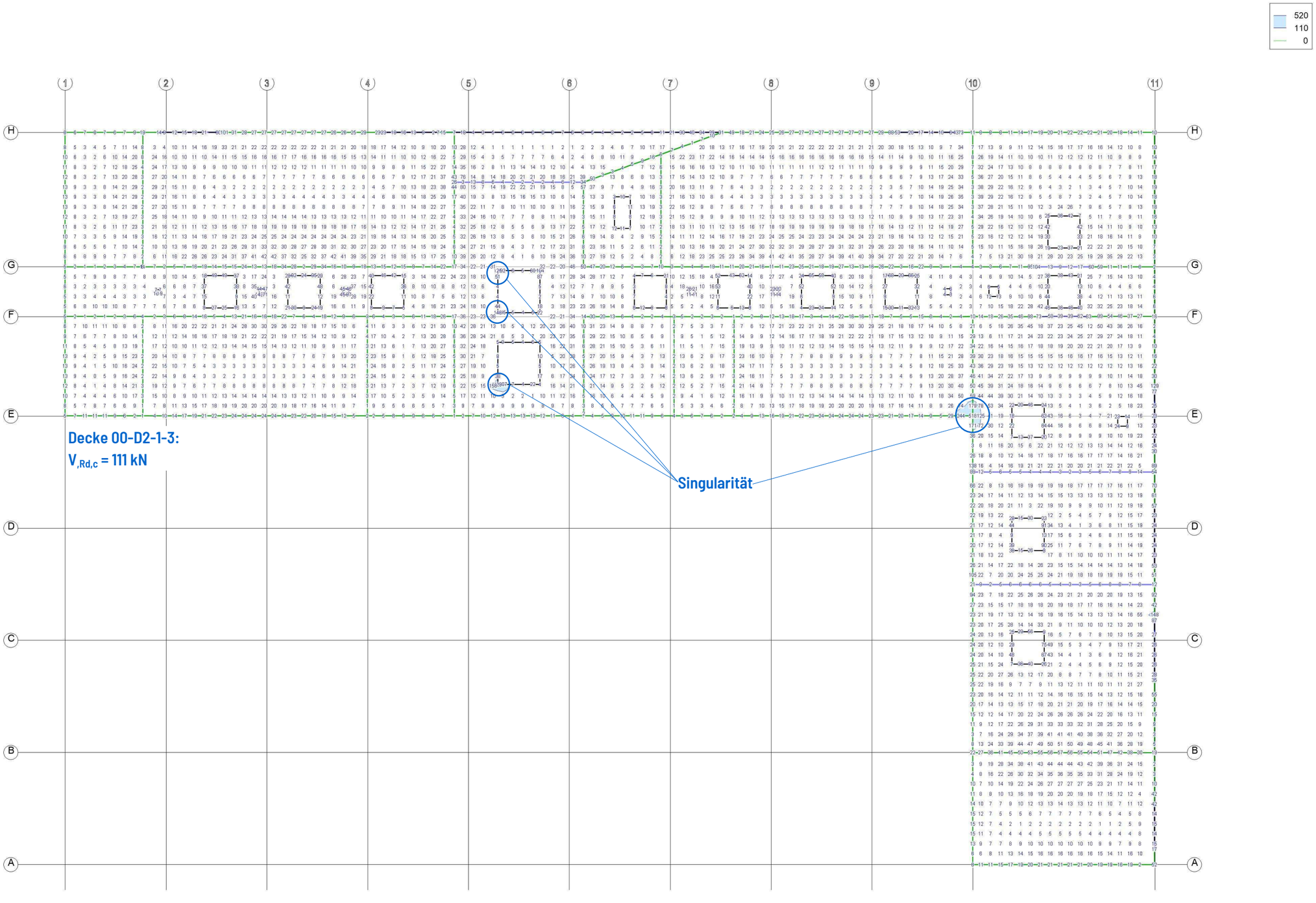
$V_{Rd,c\ D2}$ = 91,5 ≥ 111,5 kN/m

Die max. aufnehmbare Querkraft ohne Querkraftbewehrungszulagen beträgt **111** kN/m.

Die nachfolgenden Querkraftausdrucke (FE-Modell) werden mit einer Isolinie mit dem Wert **111** kN/m ausgegeben.
Bei allen sonstigen Bereichen treten keine Schub- bzw. Durchstanzprobleme auf.

05-37a

POS.: 00-D2



Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Maßstab: 1:200

MicroFe 2024.016

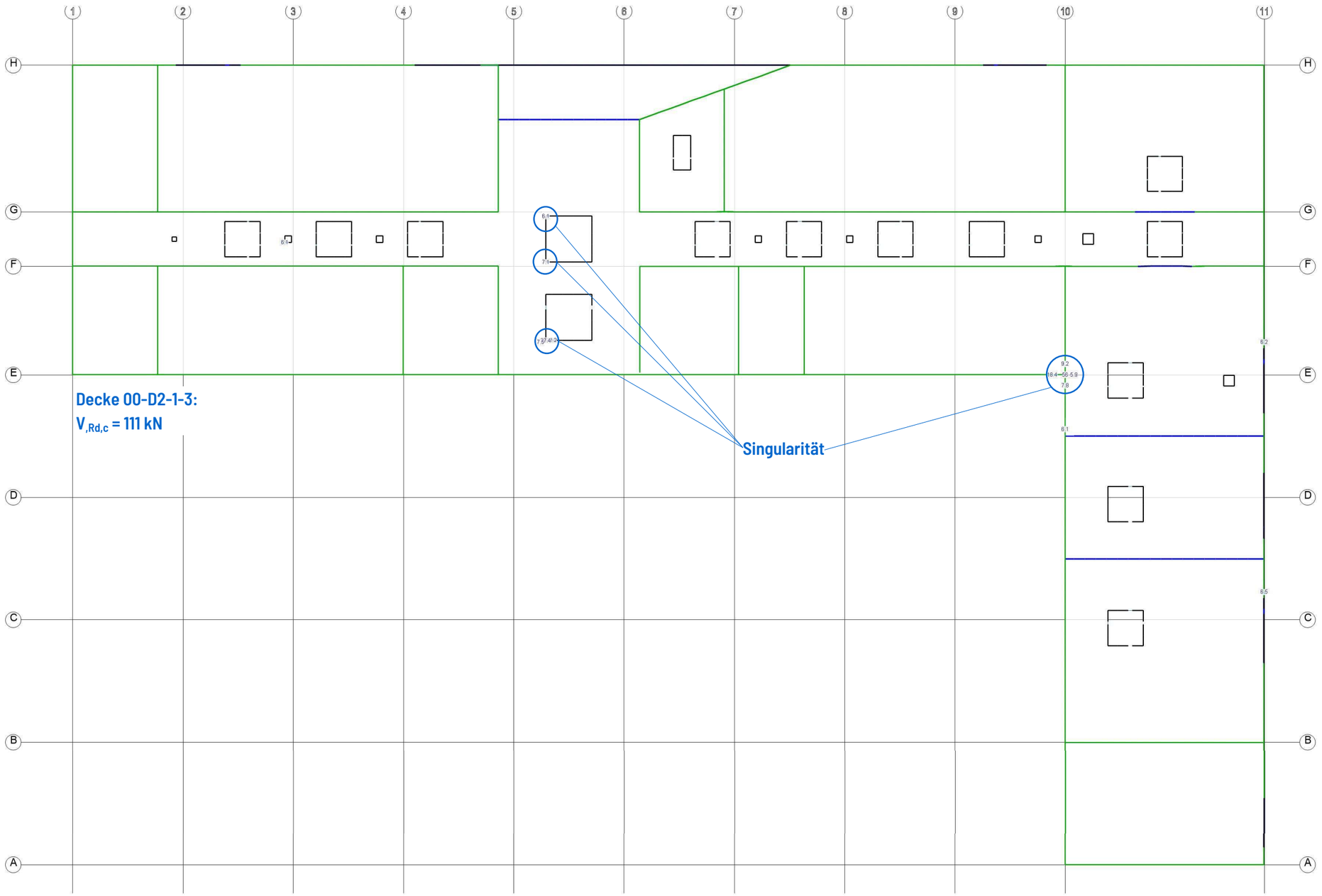
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau

FE-MODELL: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Max = 518, Min = 0

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

Maßstab: 1:200

MicroFe 2024.016

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau

FE-MODELL: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Max = 56, Min = 0

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bemessung Stahlbetonbalken (Über-/Unterzüge)

Pos. 00-DC-UZ1

Pos. 00-H-UZ2

Pos. 00-11-UZ3

Pos. 00-F-UZ1

Pos. 00-G-UZ1

Unterzüge Decke 00-D2-2

(Achse E-D/10-11)

Pos. 00-ED-UZ1

Pos. 00-DC-UZ1

PI
CHL
ER INGENIEURE
GmbH

Ermittlung beff - Unterzüge unter Decke 2				
00-DC-UZ1				
bw	0,30	m		
b1	2,30	m		
b2	1,60	m		
l0	9,15	m		
b,eff,1	1,38		<	1,83
b,eff,2	1,24		<	1,83
beff	2,91	m		
00-ED-UZ1				
bw	0,30	m		
b1	1,65	m		
b2	2,24	m		
l0	9,15	m		
b,eff,1	1,24		<	1,83
b,eff,2	1,36		<	1,83
beff	2,91	m		

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Über-/Unterzug-Bem

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

Über-/Unterzüge

Bemessung der Über- und Unterzüge

Positionsgrafik

Übersicht der Unterzüge (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1

Material

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton	
00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1	9.13	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Querschnitt

Maßgebende Position für UZ Decke D2-2

Position	Exz. [cm]	b_{PI} [cm]	h_f [cm]	b_w [cm]	h [cm]
00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1	UZ	291.0	25.0	**30.0**	**70.0**

UZ: Unterzug

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1	oben	XC3	mäßige Feuchte
	unten	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsanordnung

Betondeckungen, Achsabstände der erf. (Differenz-) Bewehrung

Position		c_{min} [mm]	Δc_{def} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1						
	u	10	10	20	-	40
	o	20	15	35	-	55

Bemessungsparameter (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung/Querkraft

Abs. 6.1, 6.2

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Position	min. Theta [°]	Mindestbewehrung Längs	Mindestbewehrung Querkraft
00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1	optimiert	ja	ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

Schubfuge Abs. 6.2.5

Position	b_i [cm]	Oberfläche	c	μ	ν
00-DC-UZ1, 00-ED-UZ1	30.0	rau	0.40	0.70	0.50

Bemessung Unterzug (Stahlbeton) Bemessung

00-DC-UZ1 Unterzug

Kombinationen Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Lkn Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg. Grundkombinationen

Lkn	1 bis 7
Gk	1.35
Qk.S	**1.50**

Außergewöhnlich Außergewöhnliche Kombinationen

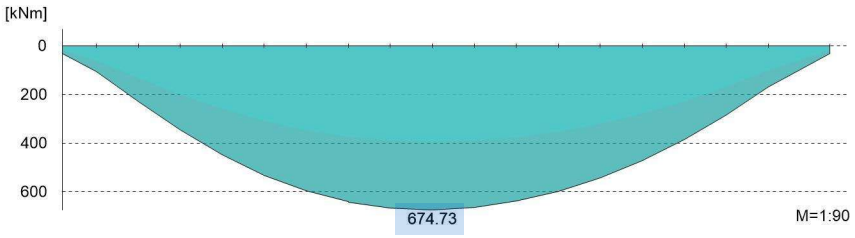
Lkn	8
Gk	1.00
Qk.S	2.30

Längsbewehrung Erforderliche Längsbewehrung As oben/unten

Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl}.

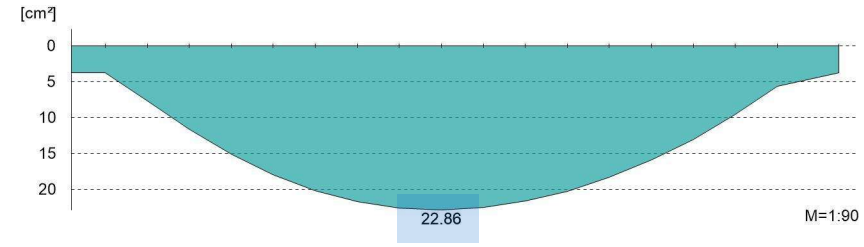
Tragfähigkeit Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

Bemessungsmomente MEd oben/unten



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

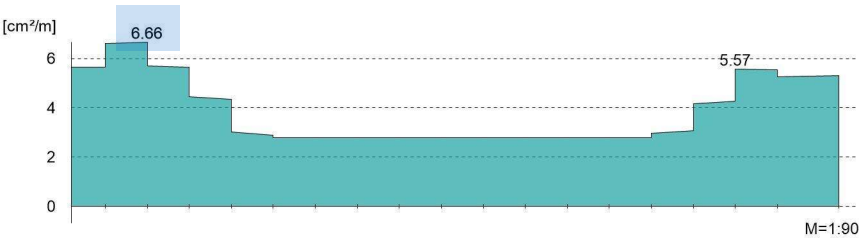
Längsbewehrung As oben/unten



Querkraftbewehrung

Erforderliche Querkraftbewehrung asw (Bügel)

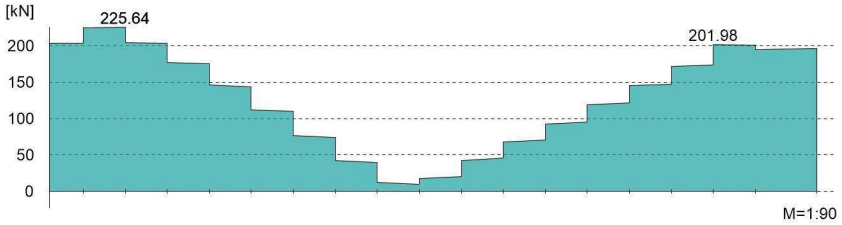
Bemessungsquerkräfte beinhalten auch Plattenquerkräfte im Bereich von b_w.



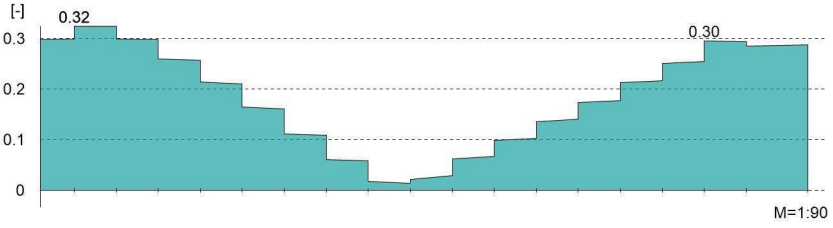
Tragfähigkeit

Querkraftbemessung, Abs. 6.2

Bemessungsquerkraft VEd



Querkraftausnutzung VEd/VRd,max



Querkraftbewehrung asw

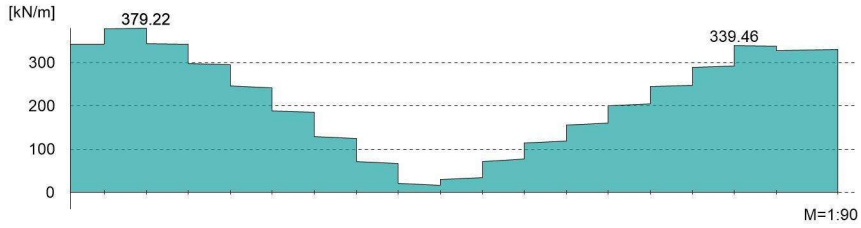


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

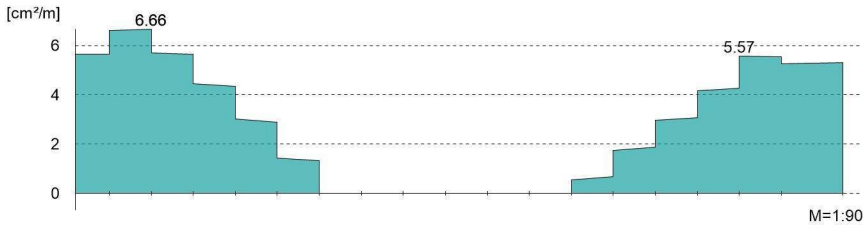
Schubfuge

Nachweis der Schubfuge, Abs. 6.2.5

Bemessungslängsschubkraft vEd



Verbundbewehrung asw

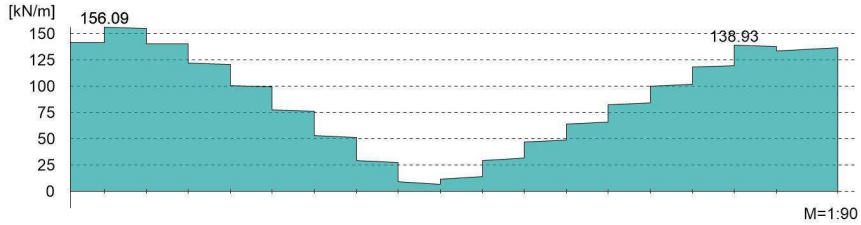


Gurtbewehrung

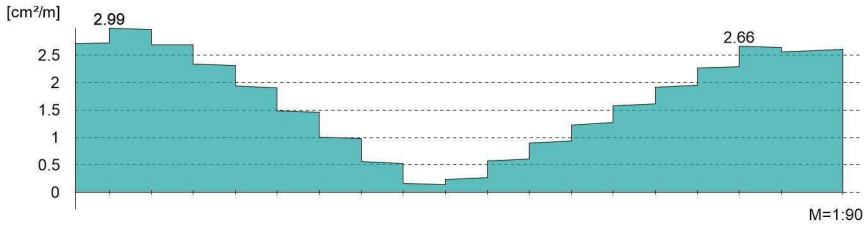
Gurtanschlussbemessung, Abs. 6.2.4

Bemessungsschnittgrößen beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl} und Plattenquerkräfte im Bereich von b_w.

Bemessungslängsschubkraft vEd



Gurtanschlussbewehrung asf



00-ED-UZ1

Unterzug

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Lkn Lastkombinationsnummer

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

ständig/vorüberg. Grundkombinationen

	Lkn 1 bis 6
Gk	1.35
Qk.S	**1.50**

Außergewöhnlich Außergewöhnliche Kombinationen

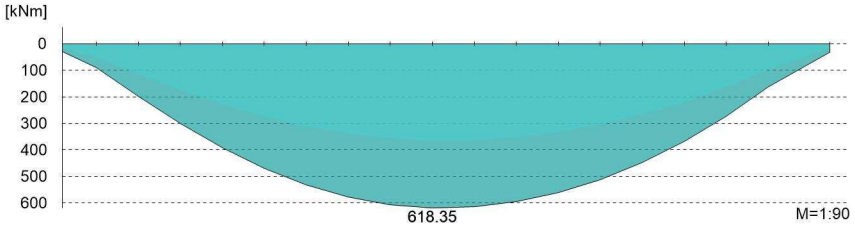
	Lkn 7
Gk	1.00
Qk.S	2.30

Längsbewehrung Erforderliche Längsbewehrung As oben/unten

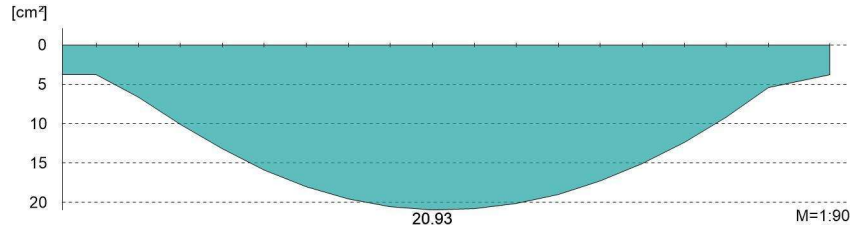
Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl}.

Tragfähigkeit Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

Bemessungsmomente MEd oben/unten

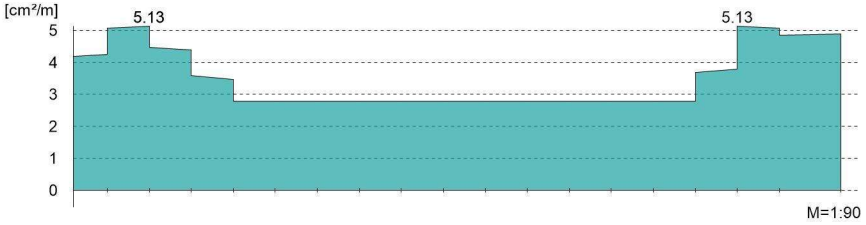


Längsbewehrung As oben/unten



Querkraftbewehrung Erforderliche Querkraftbewehrung asw (Bügel)

Bemessungsquerkräfte beinhalten auch Plattenquerkräfte im Bereich von b_w.



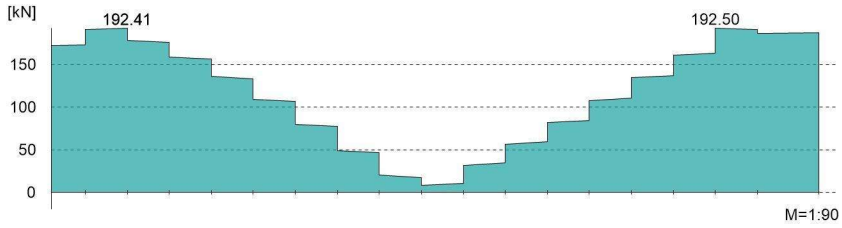
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

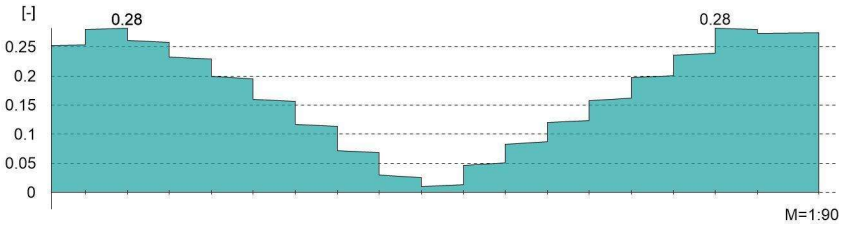
Tragfähigkeit

Querkraftbemessung, Abs. 6.2

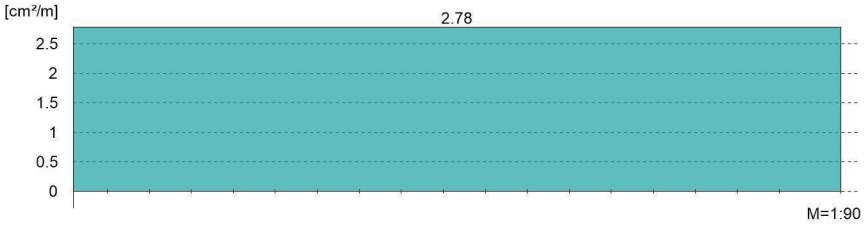
Bemessungsquerkraft VEd



Querkraftausnutzung VEd/VRd,max



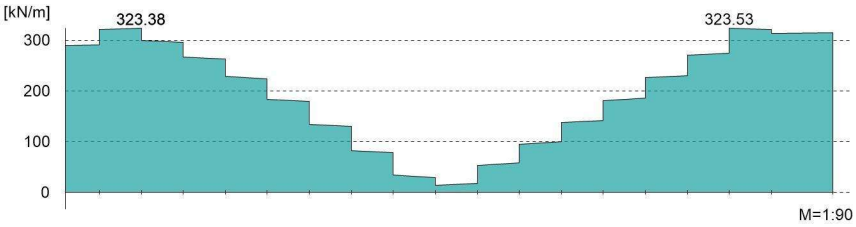
Querkraftbewehrung asw



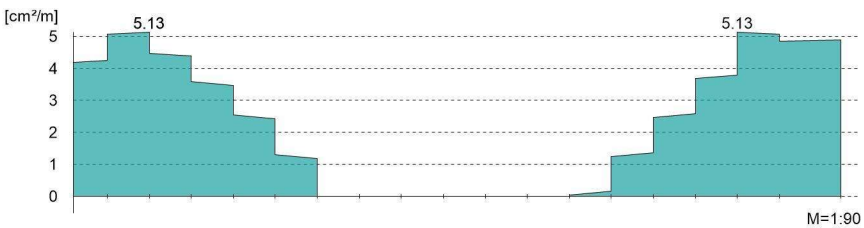
Schubfuge

Nachweis der Schubfuge, Abs. 6.2.5

Bemessungslängsschubkraft vEd



Verbundbewehrung asw



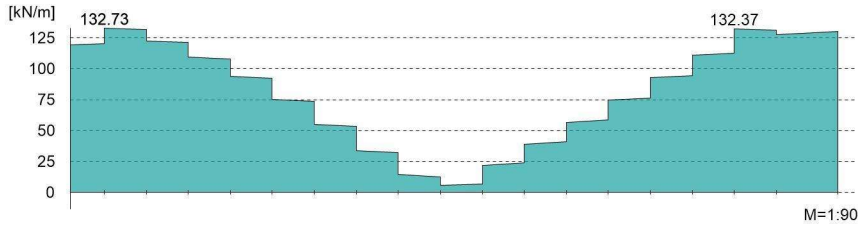
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Gurtbewehrung

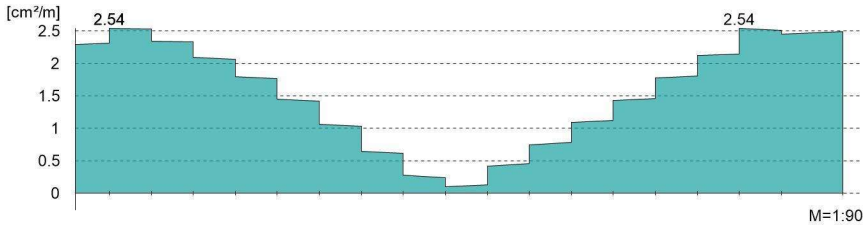
Gurtanschlussbemessung, Abs. 6.2.4

Bemessungsschnittgrößen beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl} und Plattenquerkräfte im Bereich von b_w.

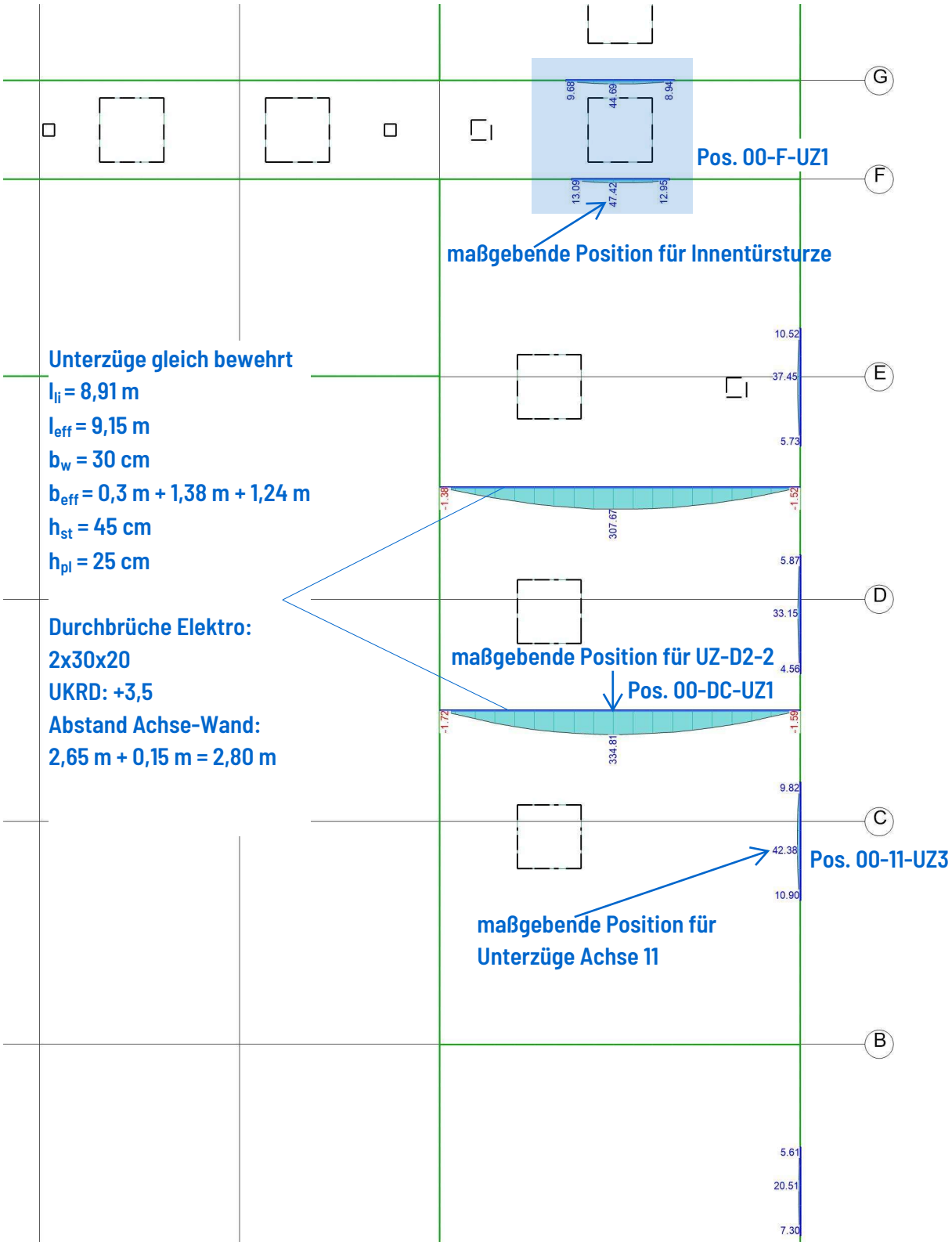
Bemessungslängsschubkraft vEd



Gurtanschlussbewehrung asf



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



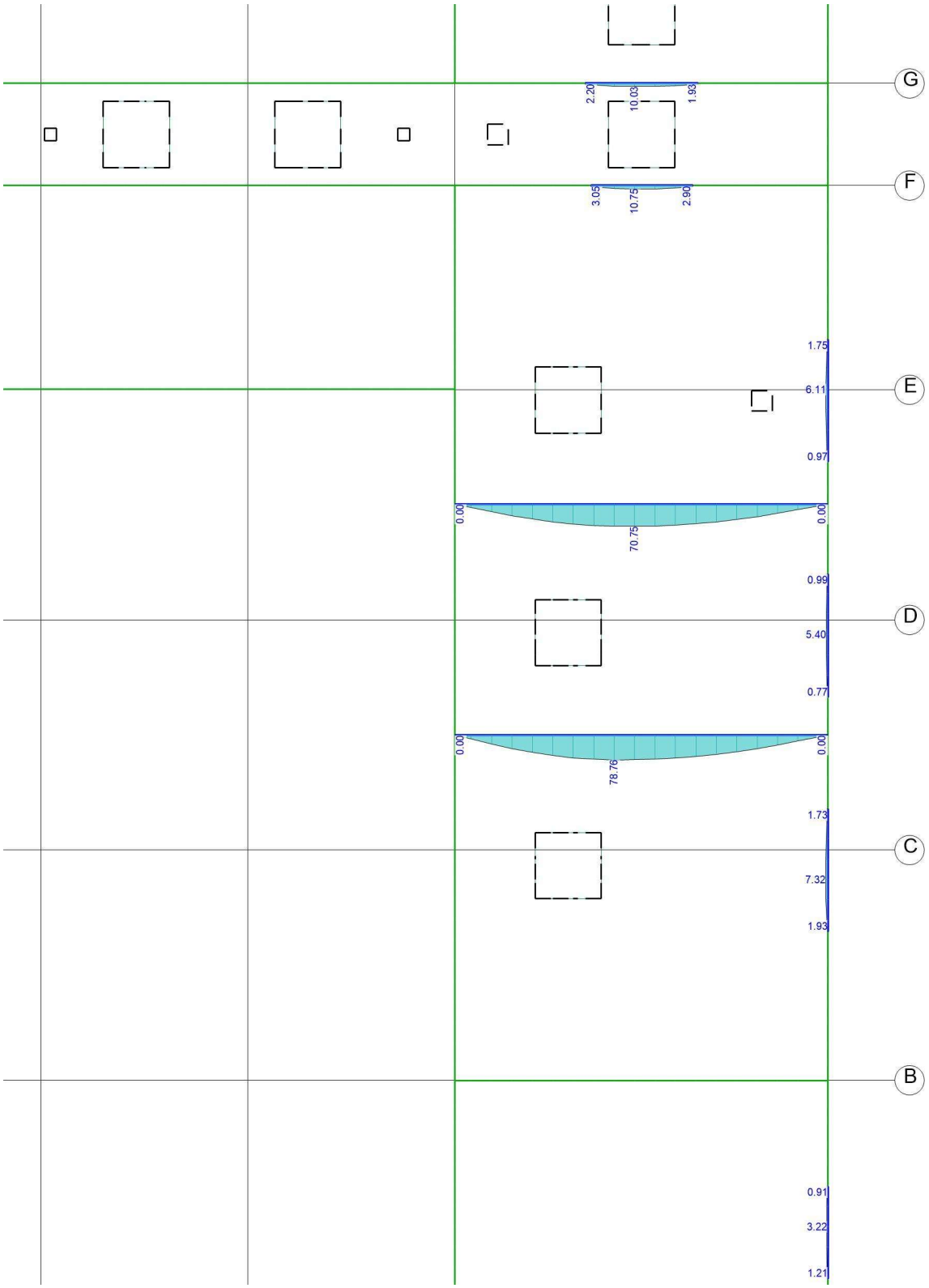
aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Maximum
Max = 334.81, Min = -1.72

Unterzugschnittgrößen
Moment M in [kNm]

Maßstab: 1:150

MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



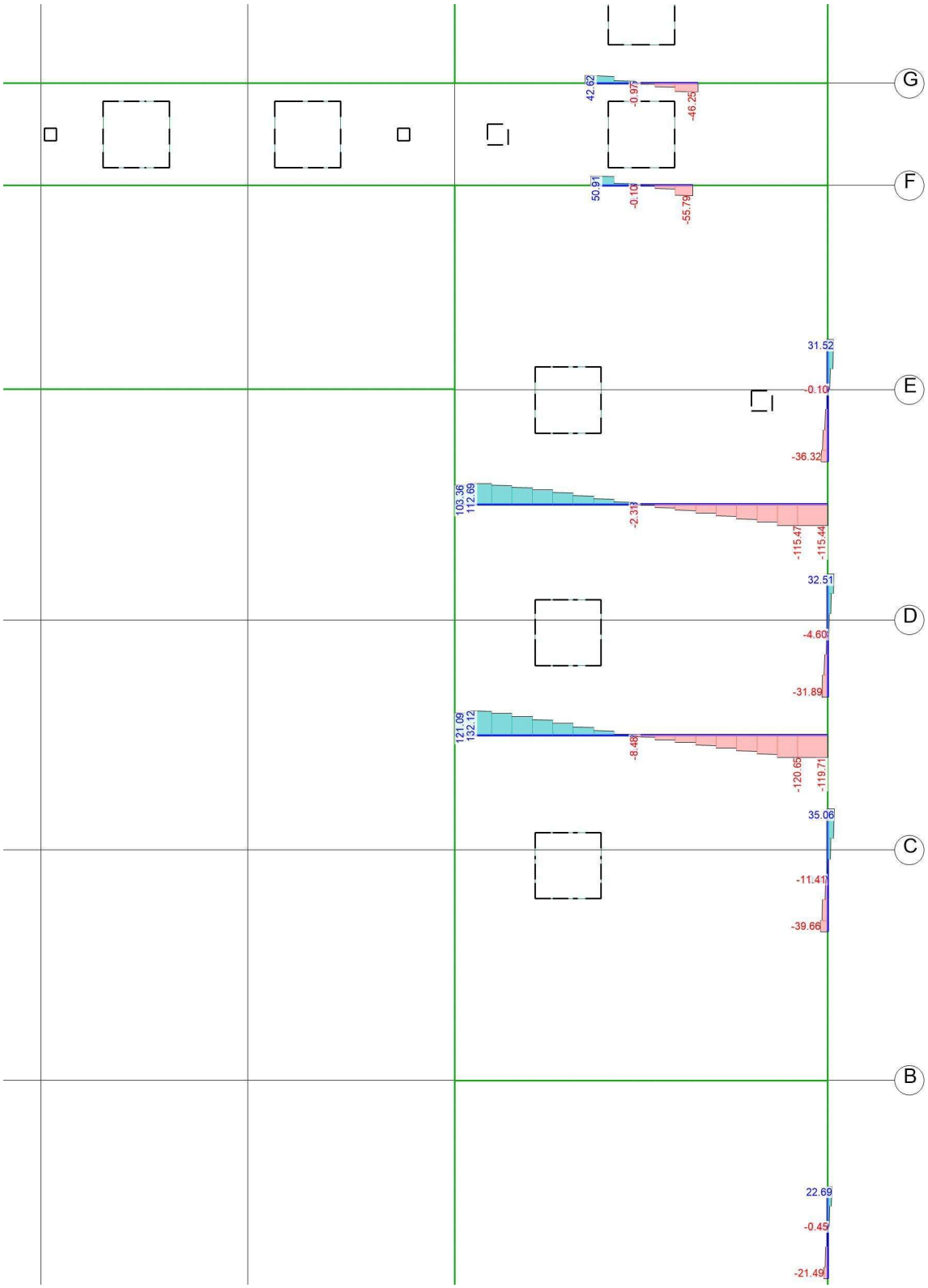
aus Einwirkung Qk.S (Schnee)
Maximum
Max = 78.76, Min = -0.94

Unterzugschnittgrößen
Moment M in [kNm]

Maßstab: 1:150

MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Maximum
Max = 132.12, Min = -120.65

Unterzugschnittgrößen
Querkraft V in [kN]

Maßstab: 1:150

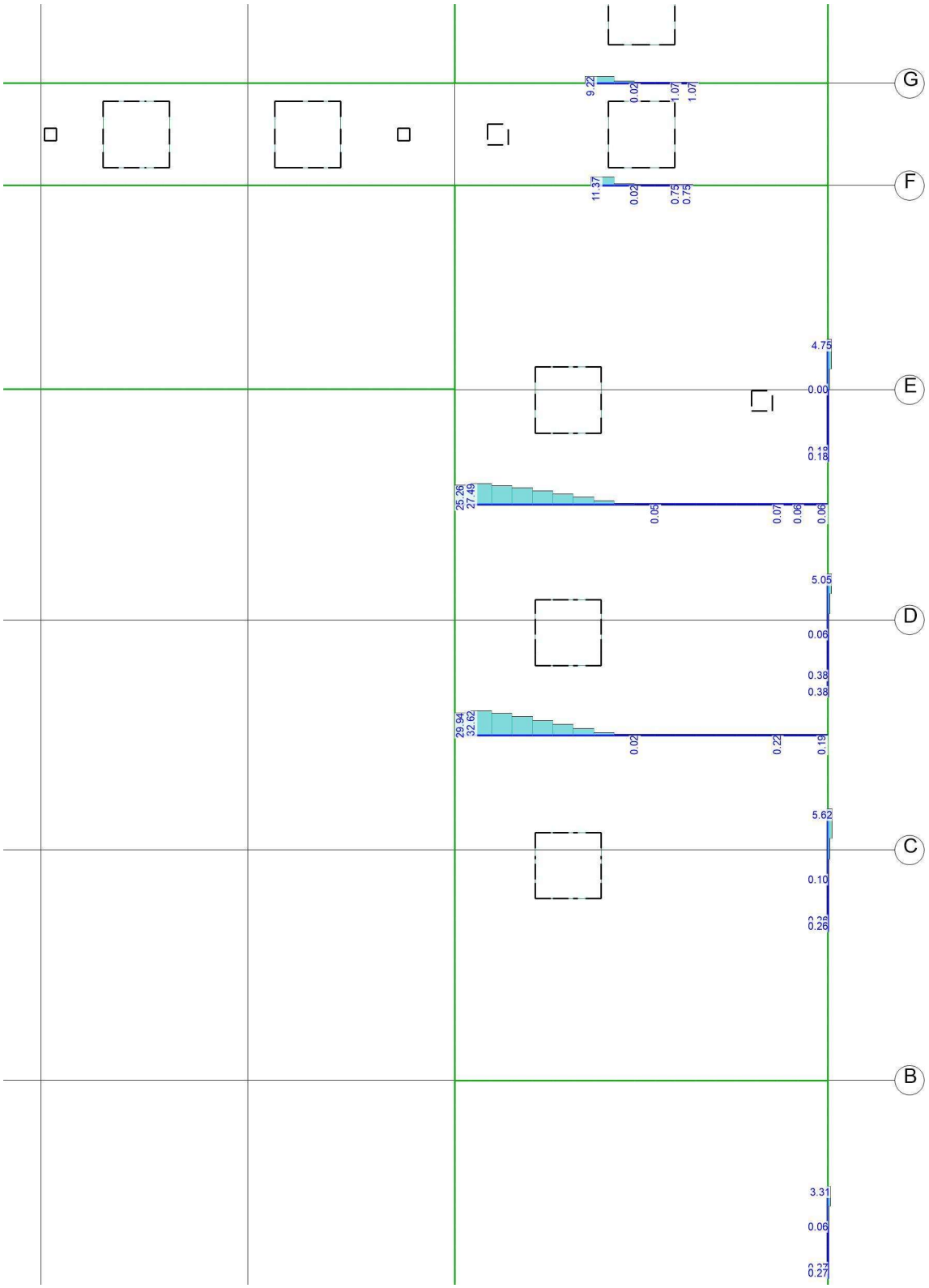
MicroFe 2024.016

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP
FE-MODELL: 00-D2

2-Feld Sporthalle Prenzlau
Stahlbetondecke über EG - LPH5

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



aus Einwirkung Qk.S (Schnee)
Maximum
Max = 32.62, Min = -26.15

Unterzugschnittgrößen
Querkraft V in [kN]

Maßstab: 1:150

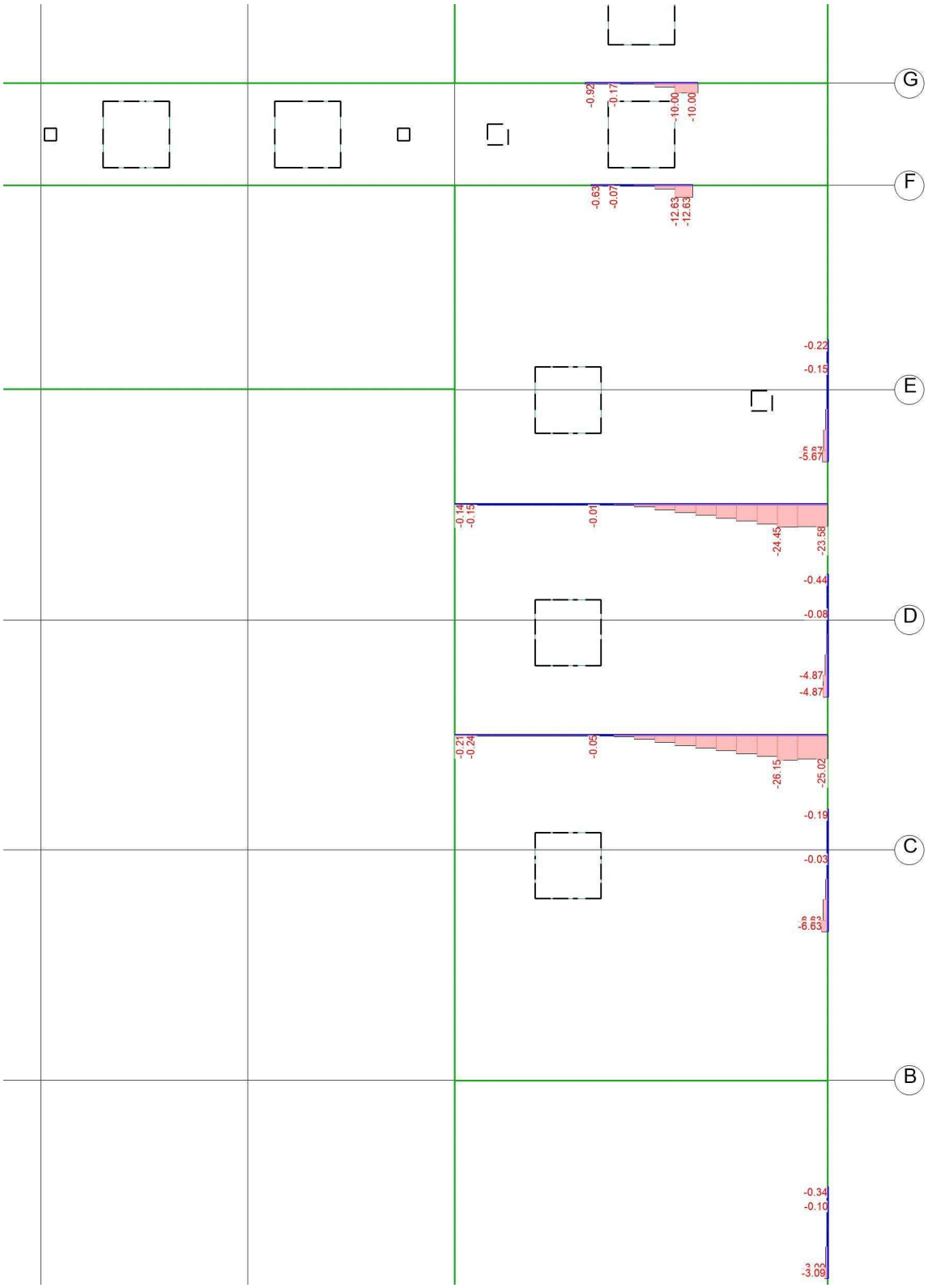
MicroFe 2024.016

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP
FE-MODELL: 00-D2

2-Feld Sporthalle Prenzlau
Stahlbetondecke über EG - LPH5

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



aus Einwirkung Qk.S (Schnee)
Minimum
Max = 32.62, Min = -26.15

Unterzugschnittgrößen
Querkraft V in [kN]

Maßstab: 1:150

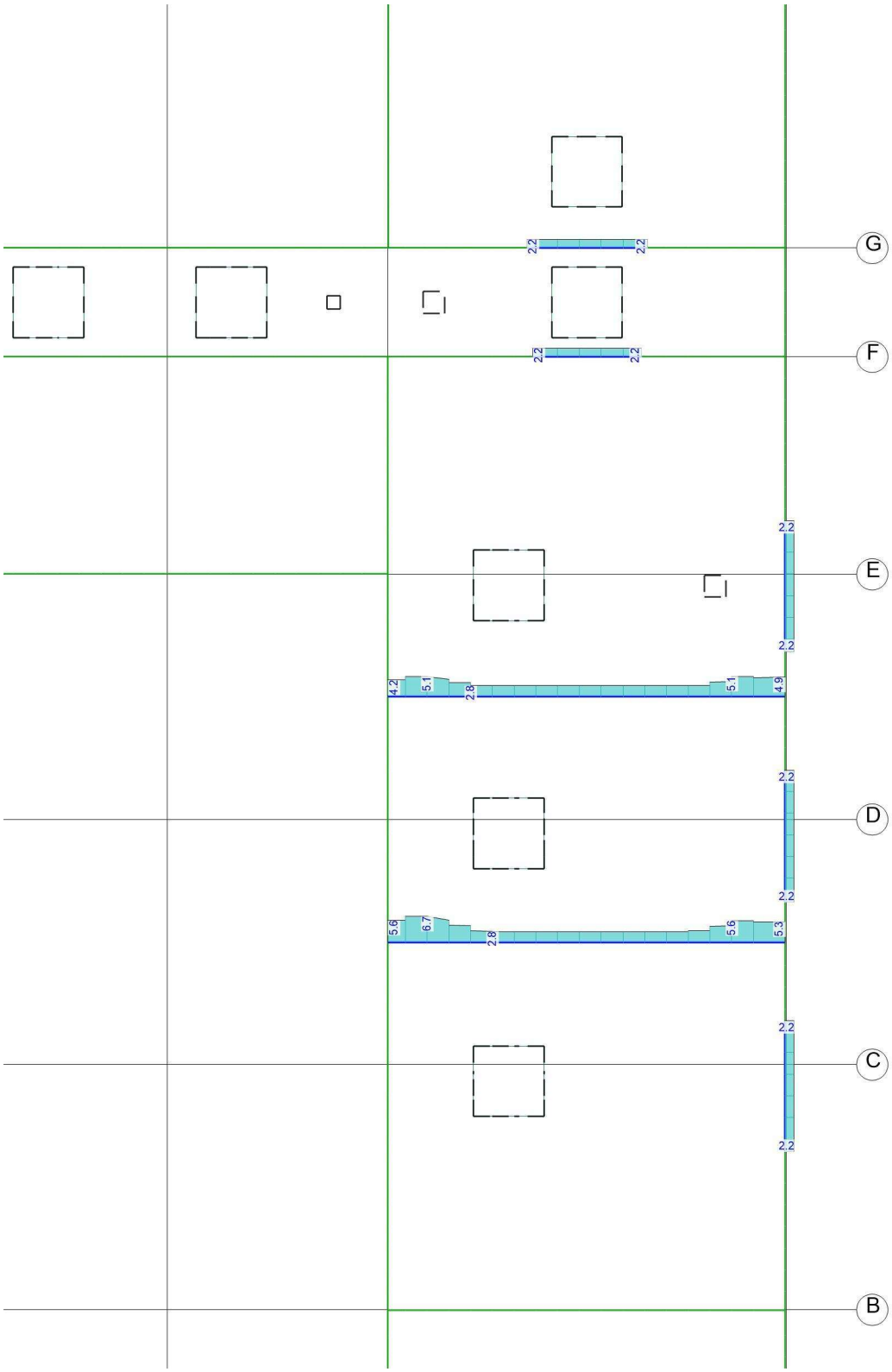
MicroFe 2024.016

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP
FE-MODELL: 00-D2

2-Feld Sporthalle Prenzlau
Stahlbetondecke über EG - LPH5

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen in [cm^2/m]
Max = 6.7, Min = 2.2
Beton C 30/37

Über-/Unterzugbemessung

Gesamte Querkraftbewehrung asw,gesamt (erf+vorh)

Maßstab: 1:150

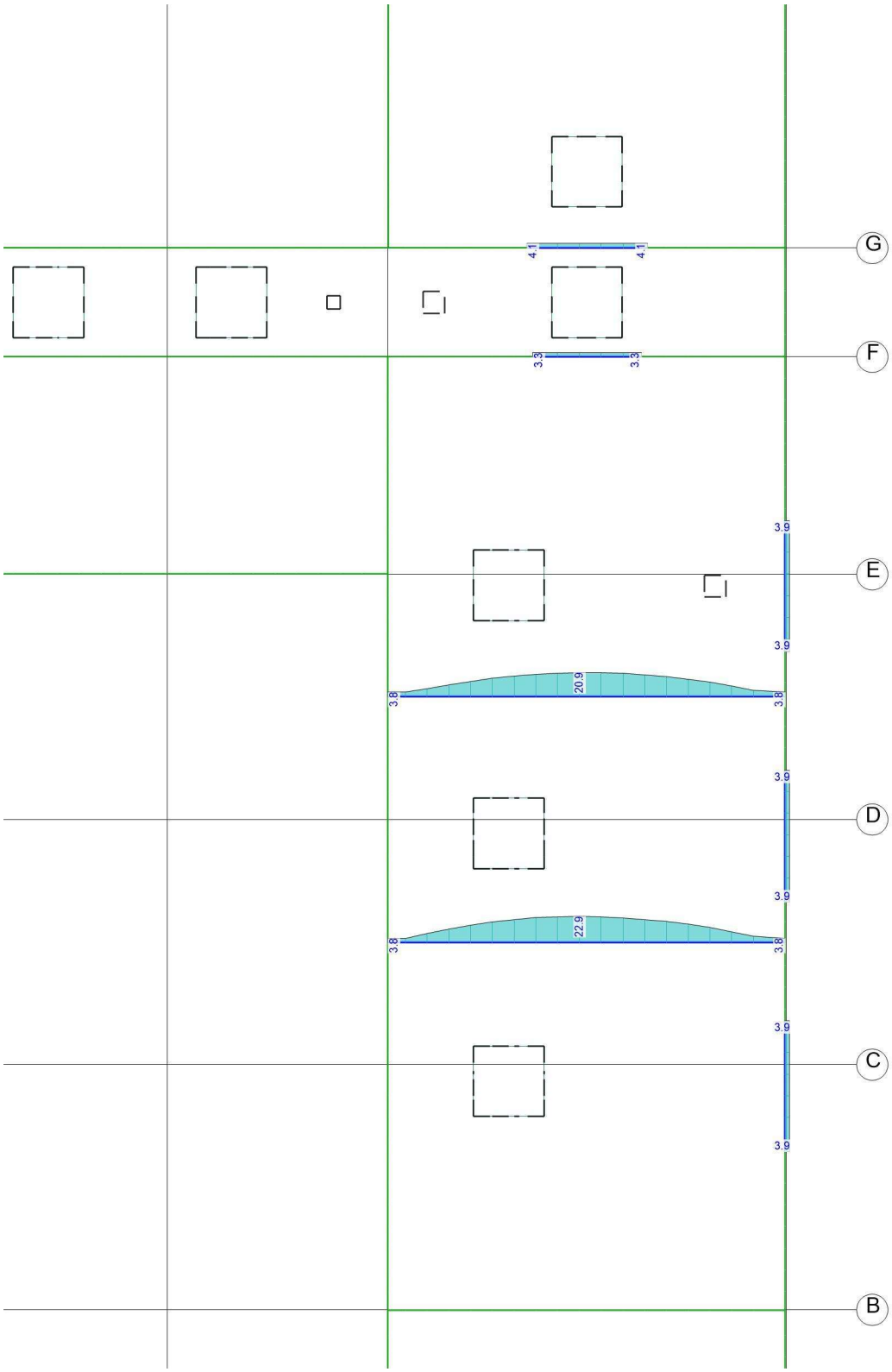
MicroFe 2024.016

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP
FE-MODELL: 00-D2

2-Feld Sporthalle Prenzlau
Stahlbetondecke über EG - LPH5

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm^2]
Max = 22.9, Min = 0
Bew.-Abstand d' = 40...55 mm
Beton C 30/37

Über-/Unterzugbemessung

Gesamtbewehrung As,gesamt (erf+vorh)

Maßstab: 1:150

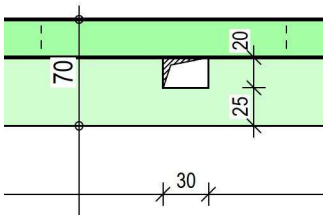
MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-DC-UZ1 Stahlbeton-Unterzug mb BauStatik S340.de 2024.016

Pos. 00-DC-UZ1 Stahlbeton-Unterzug

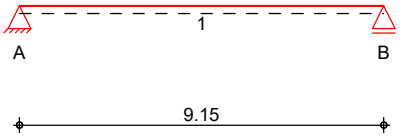
Zusatzbetrachtung zur Unterzugsbemessung - Bemessung von Unterzug und Öffnungen.
Gilt Für Pos. 00-DC-UZ1 (maßgebend) sowie Pos. 00-ED-UZ1.



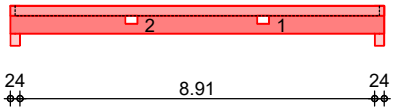
System Einfeldträger (l = 9.15 m)

M 1:190

System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	x [m]	Material	$b_{eff}/b_w/h$ [cm]
1	9.15	0.00	**C 30/37**	**90.0/30.0/70.0**
1		9.15		

Expositionsklassen XC1 und XC3

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Beton	fest
B	9.15	24.0	Beton	fest

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm²]
1	rau	25.0	90	0.00

Öffnungen

Nr.	Feld	x [m]	y [m]	l_1 [m]	d_a [m]	d'_o [cm]	d'_u [cm]
1	1	6.23	0.35	0.30	0.20	3.8	3.1
2		2.92	0.35	0.30	0.20	3.8	3.1

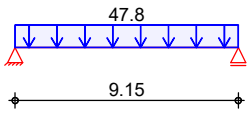
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-DC-UZ1 Stahlbeton-Unterzug mb BauStatik S340.de 2024.016

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Gk



Streckenlasten Gleichlasten
in z-Richtung

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	(a) 1		0.00	9.15		47.80

(a) Belastung aus FEM skaliert auf MEd von 675 kNm

47.8 = 47.80 kN/m

Kombinationen gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

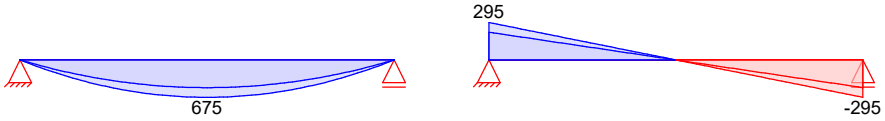
Ek	$\Sigma(\gamma*\psi*EW)$
1	1.00*Gk
2	1.35*Gk

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$[kNm] Querkraft $V_{z,d}$[kN]



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

Querschnitt

Art	b_{eff} [cm]	b_w [cm]	h [cm]	h_f [cm]	I_y [cm^4]
PB	90.0	30.0	70.0	25.0 o	1378594

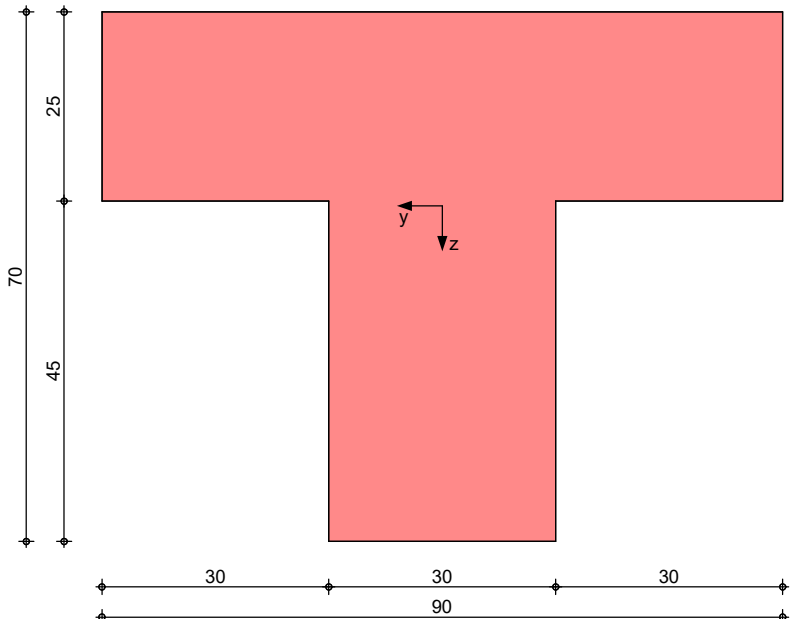
PB: Plattenbalken
o: Platte oben

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-DC-UZ1 Stahlbeton-Unterzug mb BauStatik S340.de 2024.016

Grafik Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4
Feld 1

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
oben	XC3	mäßige Feuchte
unten	XC1	trocken oder ständig nass
links	XC1	trocken oder ständig nass
rechts	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 1					
oben	20	15	35	35	52
unten	10	10	20	20	50
links	10	10	20	20	-
rechts	10	10	20	20	-

Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

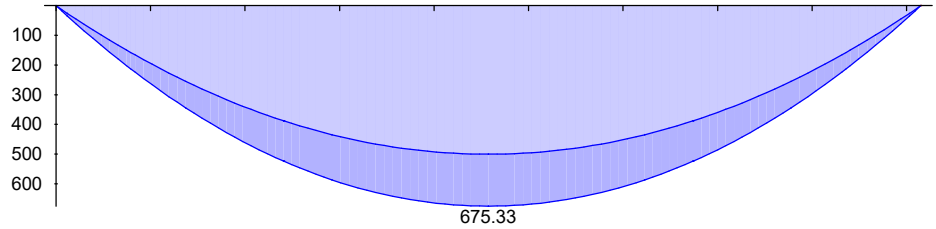
- Die Ausrundung der Stützmomente erfolgt nach Abs. 5.3.2.2(4).
- Die Bemessung erfolgt für monolithische Auflager am Anschnitt nach Abs. 5.3.2.2(3).
- Die Einspannwirkung an Endauflagern nach 9.2.1.2(1) wird für Auflager A und B berücksichtigt.
- Die maßgebende Querkraft wird im Abstand d vom Auflagerrand angenommen nach Abs. 6.2.1(8).
- Querkraftanteile aus auflagernahen Einzellasten werden gem. Abs. 6.2.2(6) reduziert.
- Die Ermittlung der Zugkraftdeckungslinie erfolgt über das Versatzmaß nach Abs. 9.2.1.3(2).
- Die Fugenbemessung erfolgt nach Abs. 6.2.5.
- Brandschutz gem. DIN EN 1992-1-2, 5.6

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-DC-UZ1 Stahlbeton-Unterzug mb BauStatik S340.de 2024.016

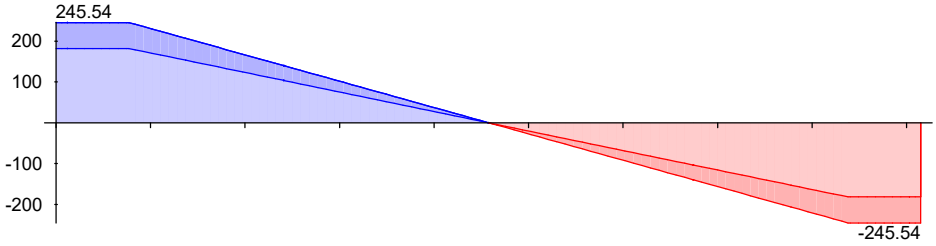
Grundkombination
M 1:80

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:80

Querkraft V_{Ed} [kN]



Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ / $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o / x/d_u	z_o / z_u [cm]	$A_{s,o}$ / $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ / $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1	*(L = 9.15 m)*					
0.00	1	-	-	-	-	5.96_e
	1	-	0.001	65.0	-	8.15_q
0.12_a	1	25.90	-	-	-	5.96_e
	2	34.96	0.022	64.5	1.19	8.15_q
2.92	1	434.78	-	-	-	-
	2	586.95	0.119	61.8	20.80	20.80
4.57*	1	500.24	-	-	-	-
	2	675.33	0.137	61.3	24.28	24.28
6.23	1	434.78	-	-	-	-
	2	586.95	0.119	61.8	20.80	20.80
9.03_a	1	25.90	-	-	-	5.96_e
	2	34.96	0.022	64.5	1.19	8.15_q
9.15	1	-	-	-	-	5.96_e
	1	-	5.0E-4	65.0	-	8.15_q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 9.15 m)*					
0.00	2	245.54_R	21.6	753.91	-	-
0.12_a	2	245.54_R	21.6	753.91	-	8.52_F
0.77_v	2	245.54	21.6	753.91	93.14	7.77_F
3.07	2	97.12	18.4	659.81	102.52	2.78_M
4.57	2	-	18.4	659.81	102.52	2.78_M

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
8.38_v	2	245.54	21.6	753.91	93.14	7.77_F
9.03_a	2	245.54_R	21.6	753.91	-	8.52_F
9.15	2	245.54_R	21.6	753.91	-	-

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

Fugenbemessung

x [m]	V_{Ed} [kN]	v_{Edi} [kN/m]	$v_{Rdi,max}$ [kN/m]	$v_{Rdi,ct}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Längsfuge 1					
rau (c=0.40, μ=*0.70*, ν=*0.50*)					
Feld 1 - Kontaktfläche im Steg, b = 30.0 cm					
0.52	261.67	447.30	1275.00	136.00	8.52
0.77_v	245.54	419.72	1275.00	136.00	7.77
3.22	87.38	141.75	1275.00	136.00	0.16
5.93	-87.38	141.75	1275.00	136.00	0.16
8.38_v	-245.54	419.72	1275.00	136.00	7.77
8.63	-261.67	447.30	1275.00	136.00	8.52

Öffnungsbemessung

Öffnung 1 (Feld: 1, x' = 6.23m):

Biegung

Gurt		M_d [kNm]	N_d [kN]	A_{su} [cm²]	M_d [kNm]	N_d [kN]	A_{so} [cm²]
oben	li	13.8	-1118.0	0.00	10.2	-828.2	0.00
	re	-11.2	-828.2	0.00	-15.1	-1118.0	0.00
unt.	li	85.4	1118.0	24.66	85.4	1118.0	0.00
	re	82.2	1118.0	24.26	82.2	1118.0	0.24

Querkraft

Gurt		V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,ct}$ [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
oben	li	-87.41	106.26	23	244.06	2.79
	re	-104.83	106.26	23	243.40	2.79
unt.	li	-9.71	0.00	45	309.82	2.79
	re	-11.65	0.00	45	309.82	2.79

Rand	D [kN]	x [cm]	Z_M [kN]	Z_V [kN]	A_{sv} [cm²]
links	1106.0	20.3	0.0	126.1	2.90
rechts	1106.0	20.3	0.0	16.8	0.39

Öffnung 2 (Feld: 1, x' = 2.92m):

Biegung

Gurt		M_d [kNm]	N_d [kN]	A_{su} [cm²]	M_d [kNm]	N_d [kN]	A_{so} [cm²]
oben	li	-11.2	-828.2	0.00	-15.1	-1118.0	0.00
	re	13.8	-1118.0	0.00	10.2	-828.2	0.00
unt.	li	82.2	1118.0	24.26	82.2	1118.0	0.24
	re	85.4	1118.0	24.66	63.2	828.2	0.00

Querkraft

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Gurt		V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,ct}$ [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
oben	li	104.83	106.26	23	243.40	2.79
	re	87.41	106.26	23	244.06	2.79
unt.	li	11.65	0.00	45	309.82	2.79
	re	9.71	0.00	45	309.82	2.79

Rand	D [kN]	x [cm]	Z_M [kN]	Z_V [kN]	A_{sv} [cm²]
links	1106.0	20.3	0.0	16.8	0.39
rechts	1106.0	20.3	0.0	126.1	2.90

Anschluss der Gurte

Gurtanschlusskräfte (maßgebende Abschnittsdaten)

Feld	Ek	x_A [m]	x_E [m]	ΔM [kNm]	ΔF_c [kN]	Anteil je Gurt	ΔF_d [kN]
1	2	0.00	2.29	506.5	813.9	0.33^D	271.3
	2	6.86	9.15	506.5	814.0	0.33^D	271.3

D: Druckgurt: Anteil einer Gurtbreite an b_{eff}

Querbewehrung

Feld	Ek	x_A [m]	x_E [m]	v_{Ed} [N/mm²]	$v_{Rd,max}$ [N/mm²]	$a_{sf,erf}$ [cm²/m]
1	2	0.00	2.29	0.474	6.270	2.27
		6.86	9.15	0.474	6.270	2.27

Die Querbewehrung ist jeweils zur Hälfte oben und unten in die Platte einzulegen.
Die Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 6.2.4(5) angerechnet werden.

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**6ø20**	18.85	0.00	9.15	0.15	0.15	1
	2ø20	6.28	0.50	8.15	0.23	0.23	2

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**2ø14**	3.08	0.00	9.15	0.16	0.16	1
	2ø14	3.08	0.00	3.00	0.16	0.53	1
	2ø14	3.08	6.15	3.00	0.53	0.16	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

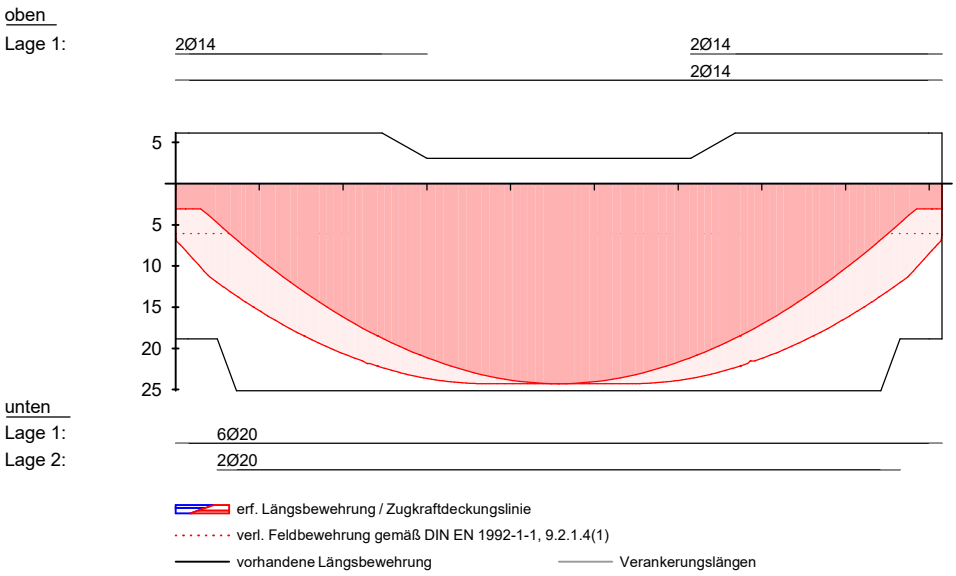
Hinweis

Die Bewehrungswahl wurde ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung für die Rissbreitenbegrenzung durchgeführt.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-DC-UZ1 Stahlbeton-Unterzug mb BauStatik S340.de 2024.016

Längsbewehrung As [cm²]
M 1:90



Querkraftbewehrung (Bügel)

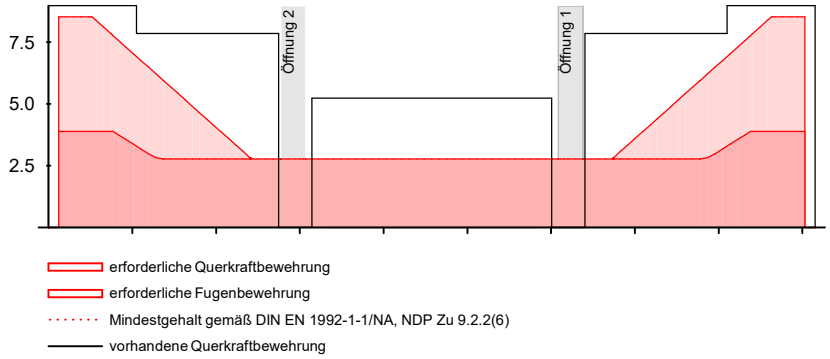
Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm²/m]
1	**0.00**	**1.05**	**ø10**	**17.5**	**2**	**8.98**
	1.05	**2.75**	**ø10**	**20.0**	**2**	**7.85**
	3.14	**6.00**	**ø10**	**30.0**	**2**	**5.24**
	6.41	**8.10**	**ø10**	**20.0**	**2**	**7.85**
	8.10	**9.15**	**ø10**	**17.5**	**2**	**8.98**

Gurtbewehrung

Querbewehrung je Plattenseite

Feld	xA [m]	xE [m]	ø [mm]	s [cm]	asf [cm²/m]
1	0.00	4.58	**0**	**2.0**	0.00
	4.58	9.15	**0**	**2.0**	0.00

Querkraftbewehrung Asw [cm²/m]
M 1:90



Öffnung 1:
Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	ds [mm]	As [cm²]	Lagen	lb,l [cm]	lb,r [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-DC-UZ1 Stahlbeton-Unterzug mb BauStatik S340.de 2024.016

	Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
		unten	2	12	2.26	1	50.0	50.0
	Unterg.	oben	5	16	10.05	1	50.0	50.0
		unten	2	20	6.28	1	75.0	75.0

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	4	10	10.0	2	15.71
Untergurt	7	10	5.0	2	31.42
Rand links	2	10	5.0	2	31.42
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Öffnung 2: Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	2	12	2.26	1	50.0	50.0
Unterg.	oben	5	16	10.05	1	50.0	50.0
	unten	2	20	6.28	1	75.0	75.0

Querkraft- und Aufhängebewehrung

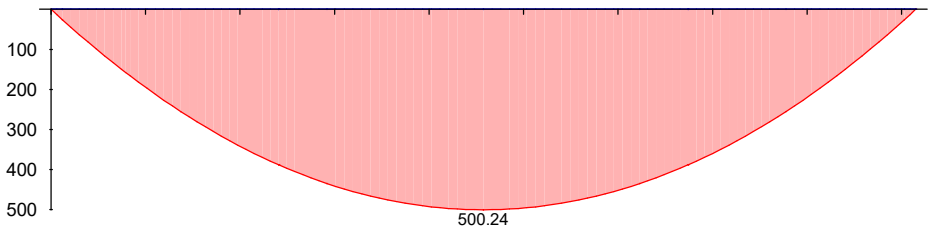
Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	4	10	10.0	2	15.71
Untergurt	7	10	5.0	2	31.42
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	2	10	5.0	2	31.42

Nachweise (Brand) Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)
Brand	1	1.00*Gk

Brandkombinationen M 1:80

Moment $M_{Ed,fire}$ [kNm]



- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
- 3-seitige Beflammung

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.5

Querschnittsbreite	b =	300	mm ≥	80	mm
Fläche unter Öffnung 2	$A_{c,ö}$ =	750	cm² ≥	128	cm²

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-DC-UZ1 Stahlbeton-Unterzug mb BauStatik S340.de 2024.016

Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_m [mm]
Feld 1	0.12	1	0.7	20.28	997	0	0	0	0
	2.77	1	0.7	258.58	533	15	-3	12	40
	2.92	1	0.7	266.58	527	15	-3	12	40
	3.07	1	0.7	273.86	521	15	-2	13	40
	4.57	1	0.7	311.13	492	15	1	16	40
	6.08	1	0.7	273.86	521	15	-2	13	40
	6.23	1	0.7	266.58	527	15	-3	12	40
	6.38	1	0.7	258.58	533	15	-3	12	40

Achsabstand Einzelstäbe

	x [m]	$a_m/2$ [mm]	a [mm]
Feld 1	0.12	-	-
	2.77	20	40
	2.92	20	40
	3.07	20	40
	4.57	20	40
	6.08	20	40
	6.23	20	40
	6.38	20	40

Der Brandschutz der Platte ist gesondert nachzuweisen.

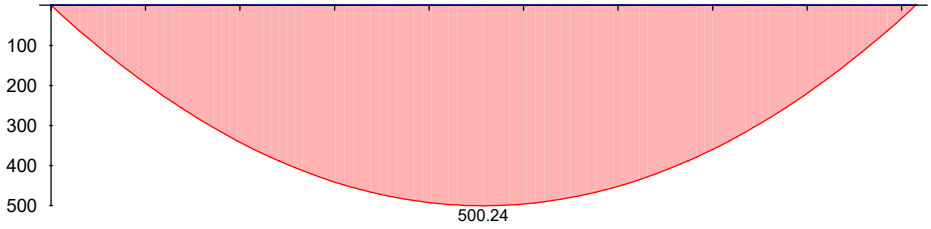
Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)
quasi-ständig	1	1.00*Gk

quasi-ständ. Komb.
M 1:80

Moment $M_{Ed,perm}$ [kNm]



Rissbreiten
Abs. 7.3

Begrenzung der Rissbreiten

Nachweis für reine Biegung aus innerem Zwang
Zugspannungen analog quasi-ständ. Momentenverlauf

Grenzwert für die Rissbreite	w_{max}	=	0.30	mm
wirksame Betonzugfestigkeiten zu Zeitpunkt:				
Zwangbeanspruchung	$f_{ct,eff0}$	=	3.00	N/mm²
Lastbeanspruchung	$f_{ct,eff1}$	=	2.90	N/mm²

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-DC-UZ1 Stahlbeton-Unterzug mb BauStatik S340.de 2024.016

	x [m]	Ek	Ort	M_{Ed} [kNm]	ø* [mm]	$ø_{s,eq}$ [mm]	w_k [mm]	$A_{s,st,min}$ [cm²]	$a_{s,pl,min}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 9.15 m)*								
	0.00		ob	-	-	-	-	-	-
			un	-	-	-	-	7.24	-
	4.57		ob	-	-	-	-	-	-
		1	un	500.24	41.74	20.0	0.14	7.24	-
	6.23		ob	-	-	-	-	-	-
		1	un	434.78	48.60	20.0	0.12	7.24	-

ob: oben
un: unten

Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	218.69	218.69
	B	218.69	218.69

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen		OK
Biegung		OK
Querkraft		OK
Fugenbemessung		OK
Öffnungsbemessung		OK
Gurtbewehrung		OK
Bewehrungswahl		OK

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

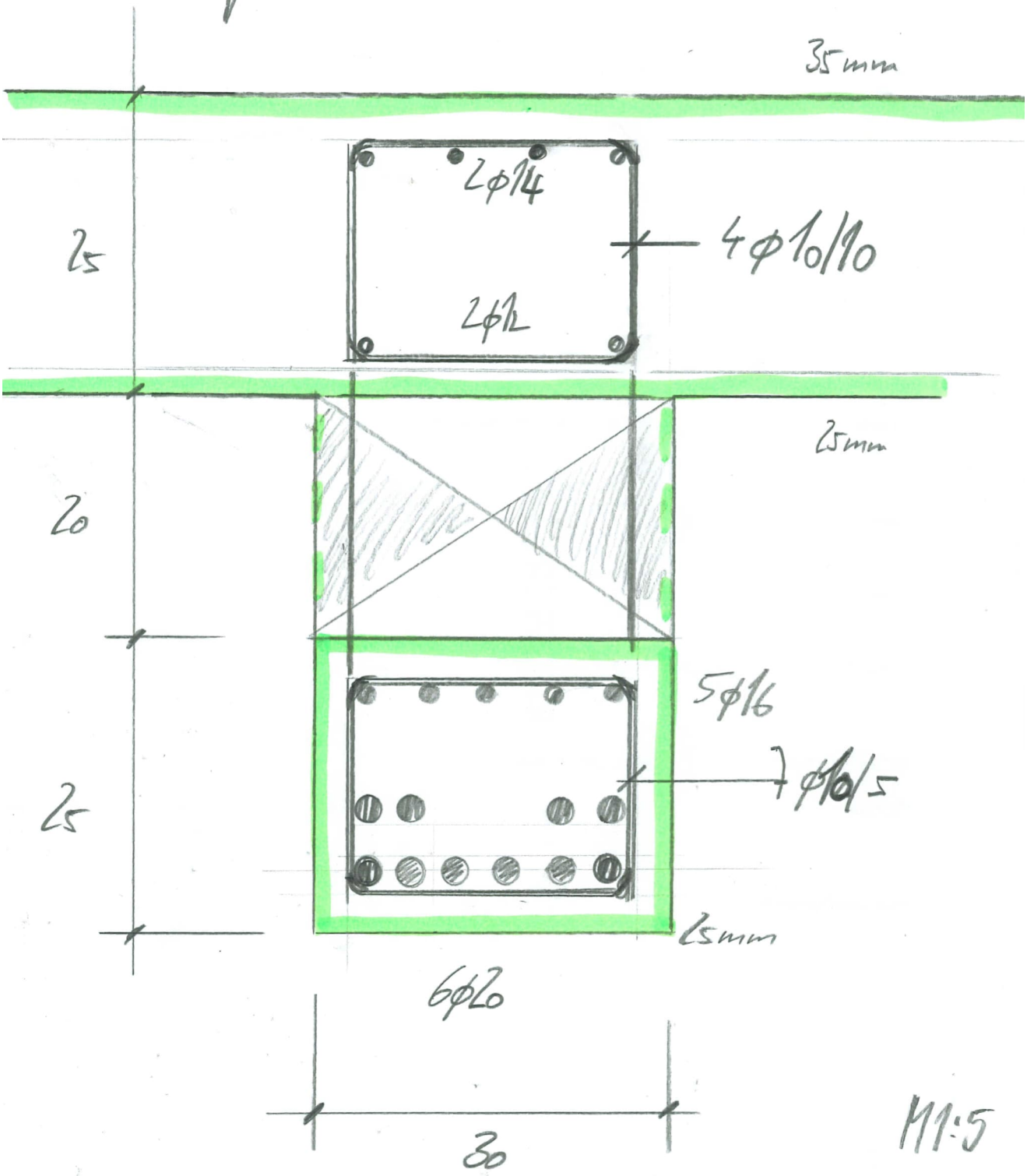
Nachweis	η [-]
Brand	OK

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	η [-]
Rissbreitennachweis			OK

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bewehrung im Bereich Durchbruch



PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Bemessung Stahlbetonbalken (Wandstürze AW)

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Übersicht der Wandsturzpositionen (Unterzüge) Achsen

Aus Bemessung Unterzüge FEM					
Position	**l,li [m]**	**Med**	**Ved**	**erf. Asl**	**erf. asw**
00-H-UZ1	3	43,2	49,2	3,8	2,2
00-H-UZ2*	/	/	/	/	/
00-H-UZ3	3	38,6	44,8	3,8	2,2
00-11-UZ1	3	59,4	66,3	3,8	2,2
00-11-UZ2	3,02	52,1	63,0	3,8	2,2
00-11-UZ3	3	67,3	74,3	3,8	2,2
00-11-UZ4	2,26	32,4	45,0	3,8	2,2

*Position gesondert bemessen

Maßgebende Position

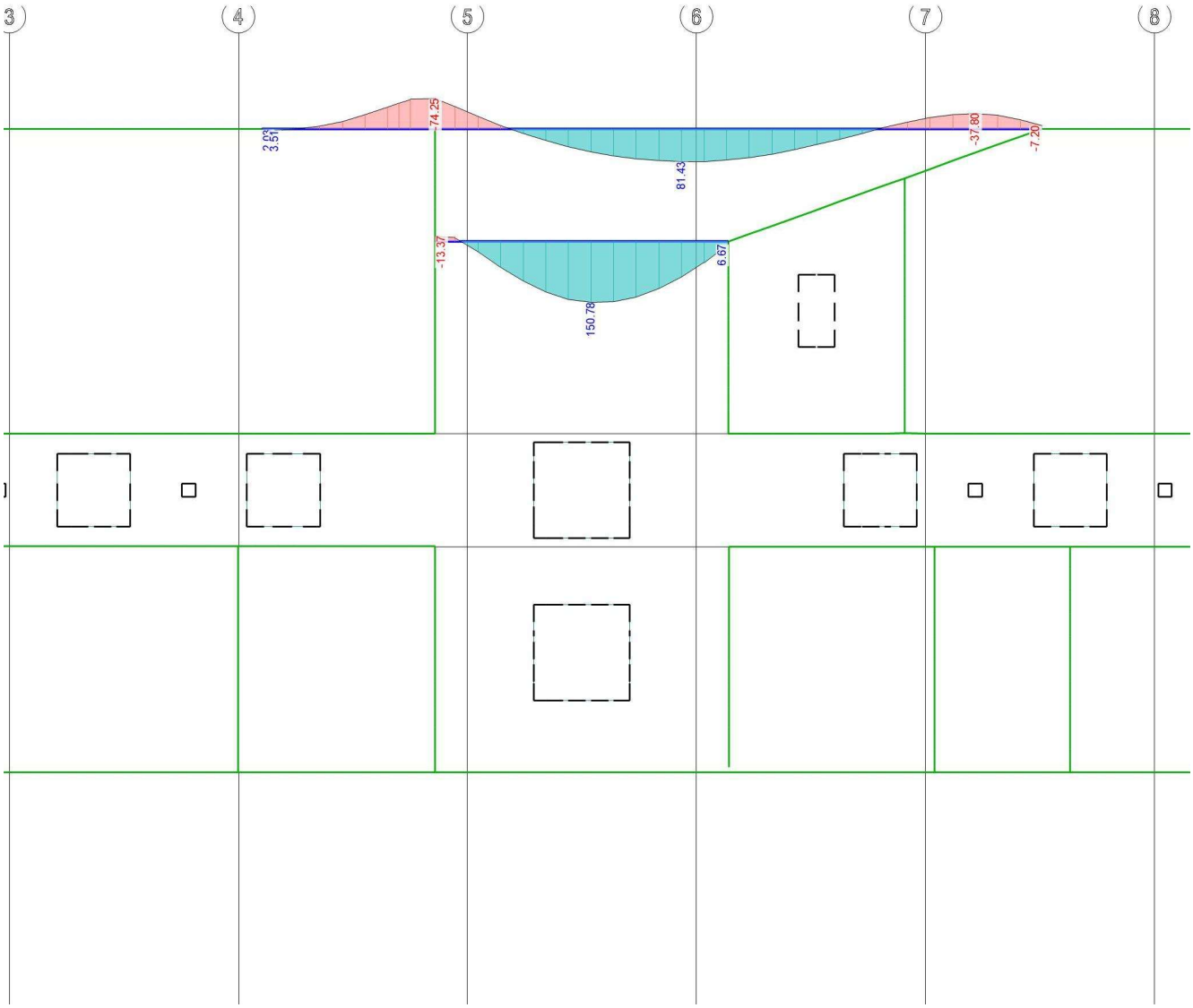
Unterzüge im Eingangsbereich

(Achse H/4-8)

Pos. 00-H-UZ2

Pos. 00-H-UZ4

PICHLER INGENIEURE GmbH



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Maximum
Max = 150.78, Min = -74.25

Unterzugschnittgrößen
Moment M in [kNm]

Maßstab: 1:150

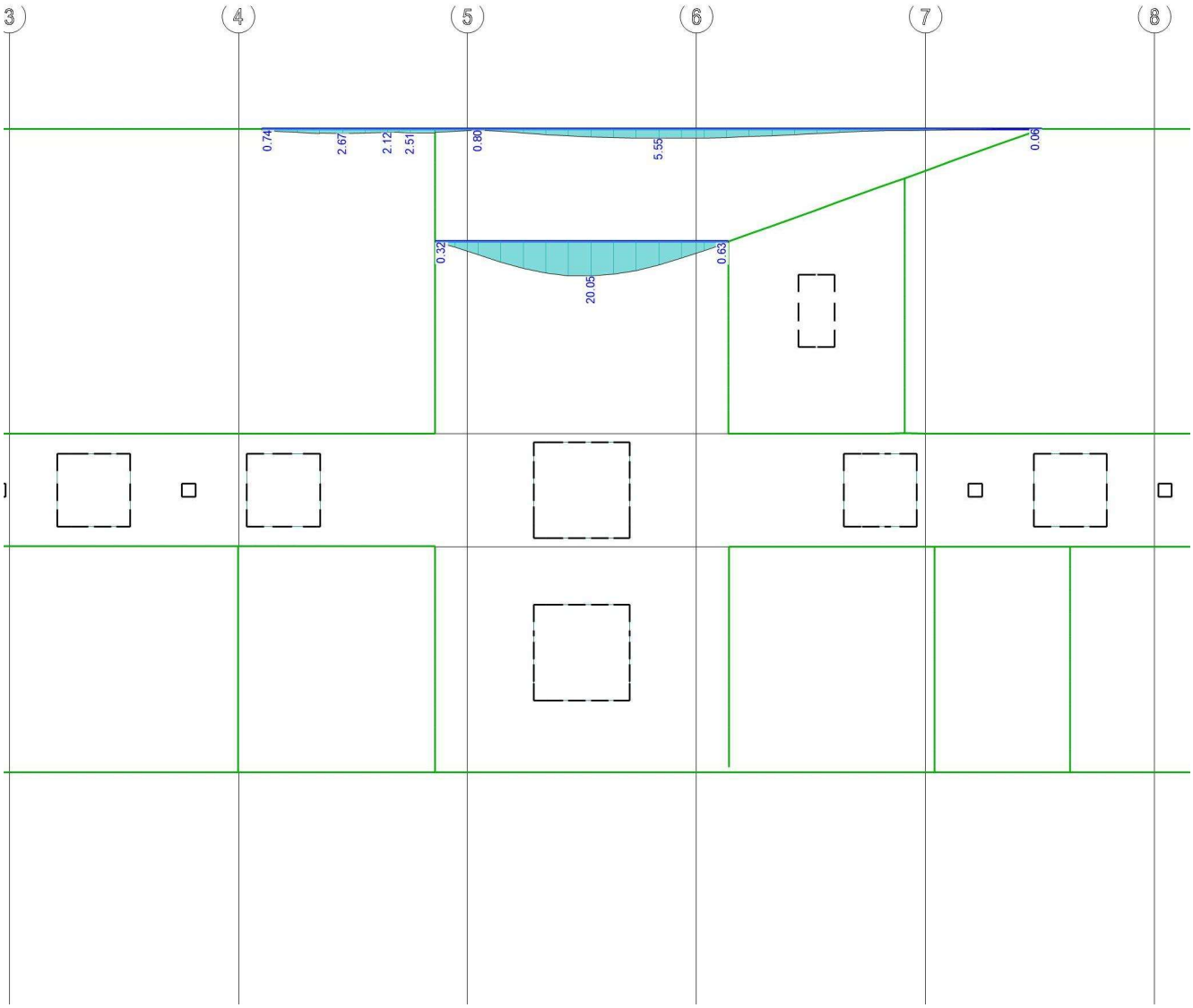
MicroFe 2024.016

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP
FE-MODELL: 00-D2

2-Feld Sporthalle Prenzlau
Stahlbetondecke über EG - LPH5

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



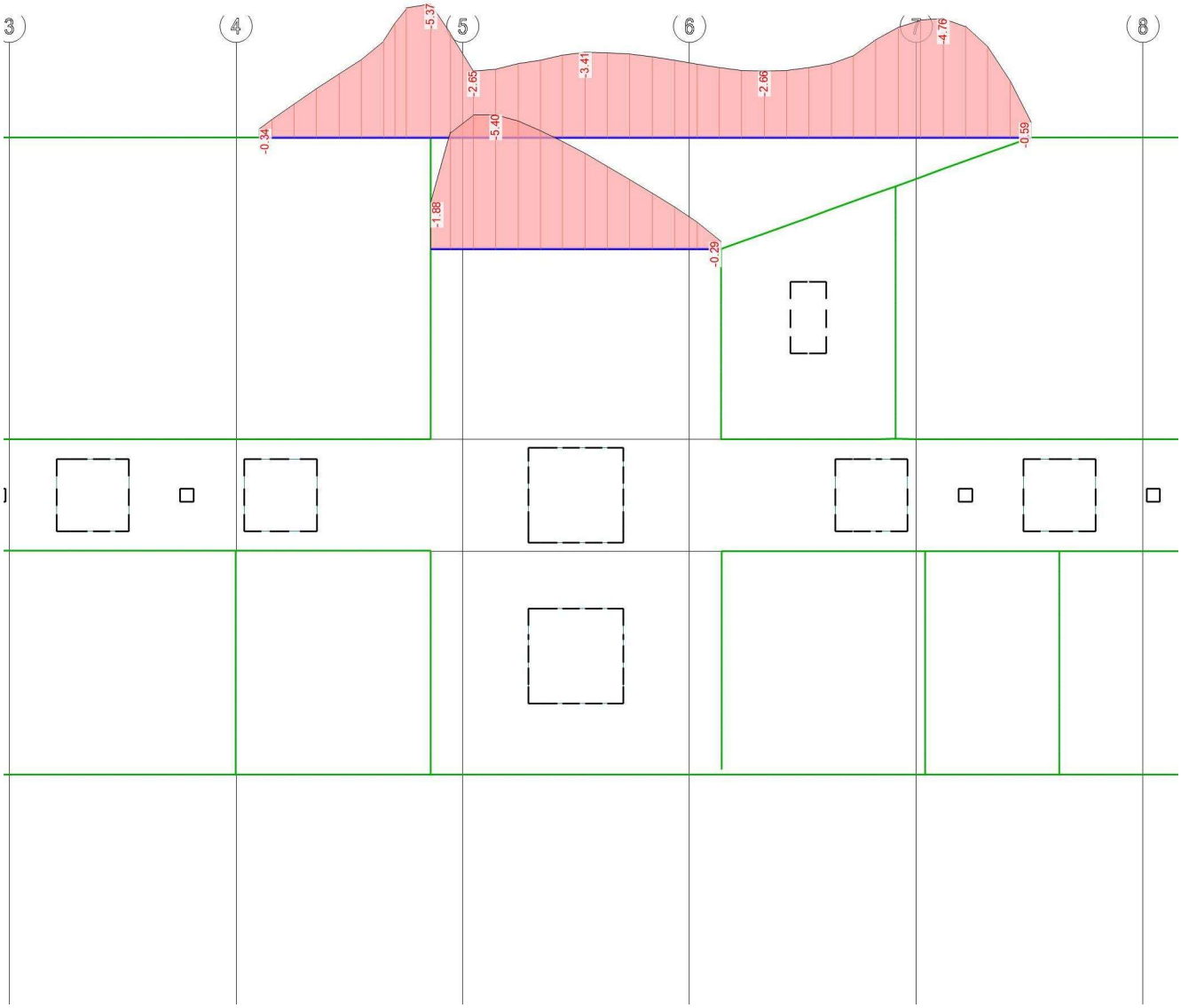
aus Einwirkung Qk.S (Schnee)
Maximum
Max = 20.05, Min = -5.40

Unterzugschnittgrößen
Moment M in [kNm]

Maßstab: 1:150

MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



aus Einwirkung Qk.S (Schnee)
Minimum
Max = 20.05, Min = -5.40

Unterzugschnittgrößen
Moment M in [kNm]

Maßstab: 1:150

MicroFe 2024.016

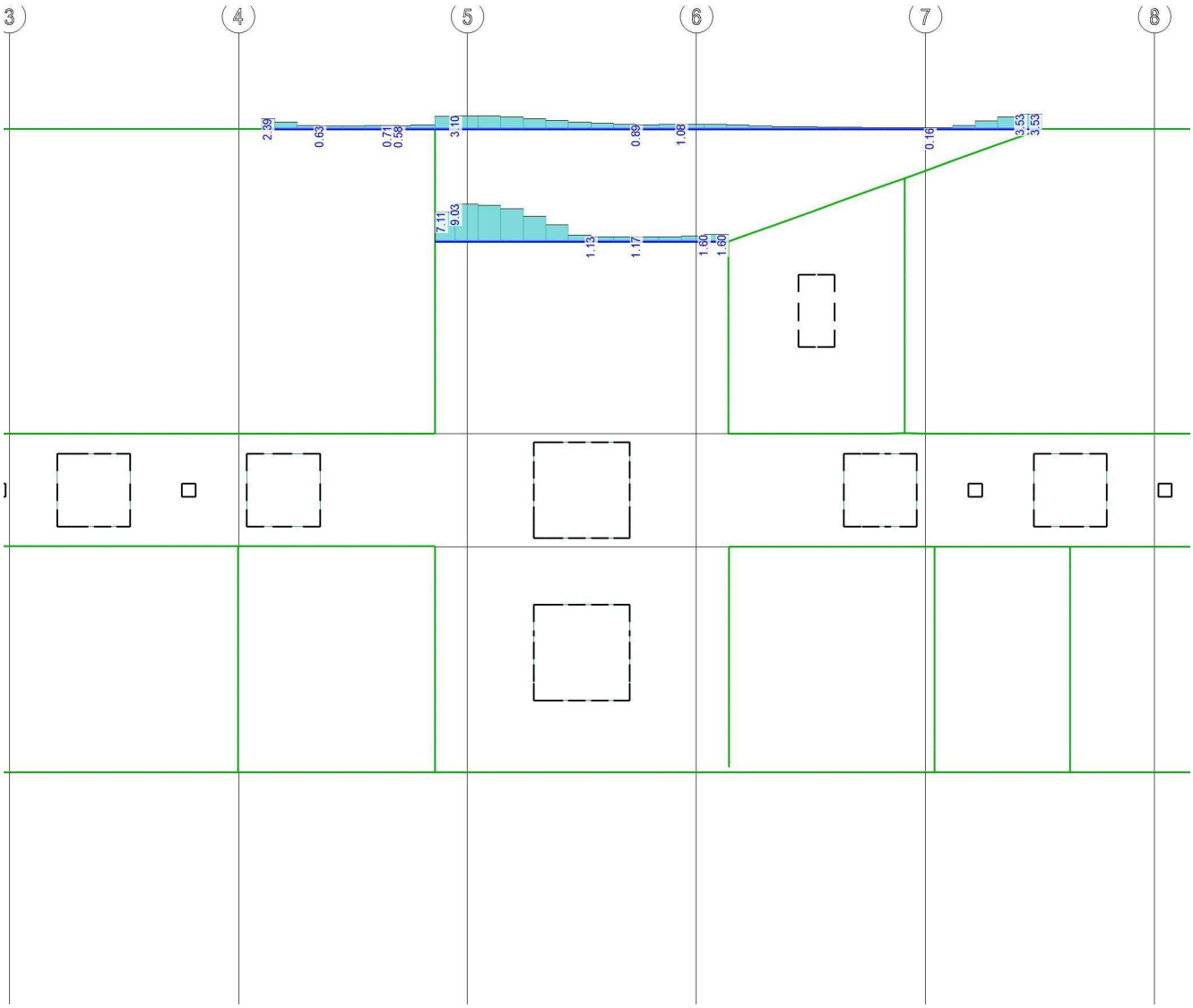
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Stahlbetonbalken Außenwände

Außenwand (Achse H/Achse 11)

Pos. 00-11-UZ3

PI
CHL
ER INGENIEURE
GmbH



aus Einwirkung Qk.S (Schnee)
Maximum
Max = 9.03, Min = -8.89

Unterzugschnittgrößen
Querkraft V in [kN]

Maßstab: 1:150

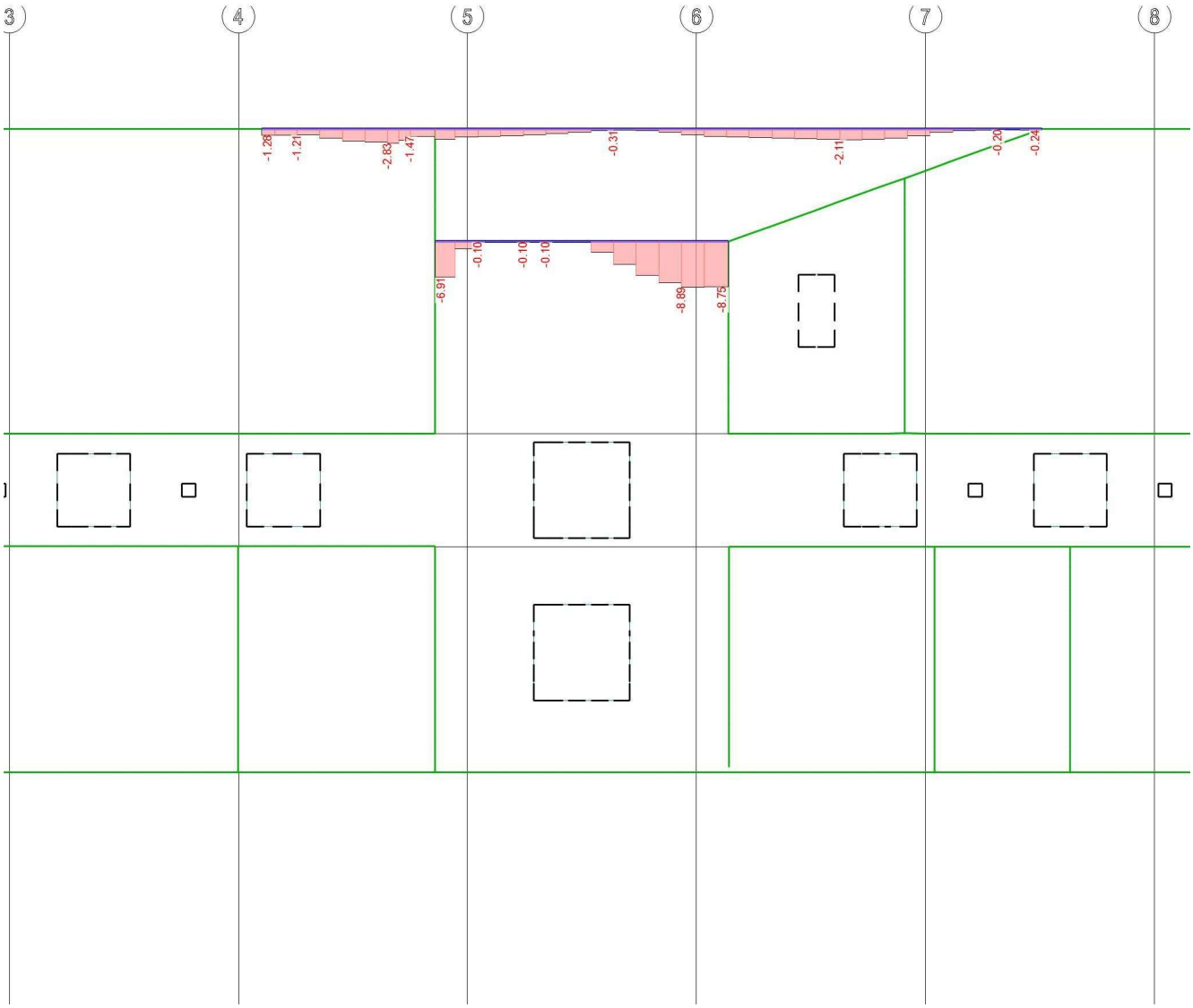
MicroFe 2024.016

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP
FE-MODELL: 00-D2

2-Feld Sporthalle Prenzlau
Stahlbetondecke über EG - LPH5

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



aus Einwirkung Qk.S (Schnee)
Minimum
Max = 9.03, Min = -8.89

Unterzugschnittgrößen

Querkraft V in [kN]

Maßstab: 1:150

MicroFe 2024.016

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP
FE-MODELL: 00-D2

2-Feld Sporthalle Prenzlau
Stahlbetondecke über EG - LPH5

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

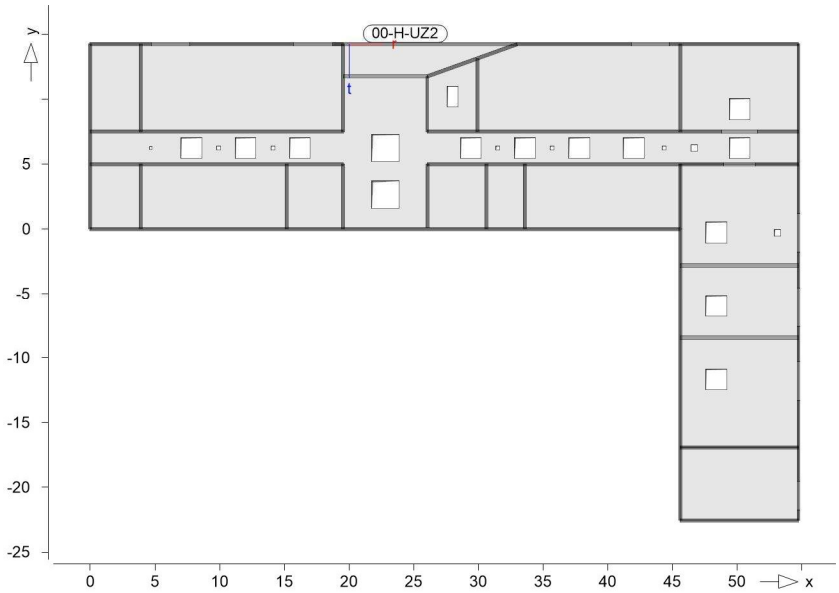
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

00-H-UZ2-Bem

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

Über-/Unterzüge Bemessung der Über- und Unterzüge

Positionsgrafik Übersicht der Unterzüge (Stahlbeton)



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

Material

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton	
00-H-UZ2	17.26	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b_{Pl} [cm]	h_f [cm]	b_w [cm]	h [cm]
00-H-UZ2	UZ	50.0	25.0	**24.0**	**110.0**

UZ: Unterzug

Expositionsklasse gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
00-H-UZ2	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte

Bewehrung Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsanordnung Betondeckungen, Achsabstände der erf. (Differenz-) Bewehrung

Position		c_{min} [mm]	Δc_{def} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
00-H-UZ2	u	20	15	35	-	55
	o	20	15	35	-	55

Bemessungsparameter (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung/Querkraft Abs. 6.1, 6.2

Position	min. Theta [°]	Mindestbewehrung Längs	Mindestbewehrung Querkraft
00-H-UZ2	optimiert	ja	ja

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

Schubfuge
Abs. 6.2.5

Position	b_i [cm]	Oberfläche	c	μ	ν
00-H-UZ2	24.0	rau	0.40	0.70	0.50

Bemessung Unterzug (Stahlbeton) Bemessung

00-H-UZ2 Unterzug

Kombinationen Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Lkn Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg. Grundkombinationen

	Lkn 1 bis 31
Gk	1.35
Qk.S	**1.50**

Außergewöhnlich Außergewöhnliche Kombinationen

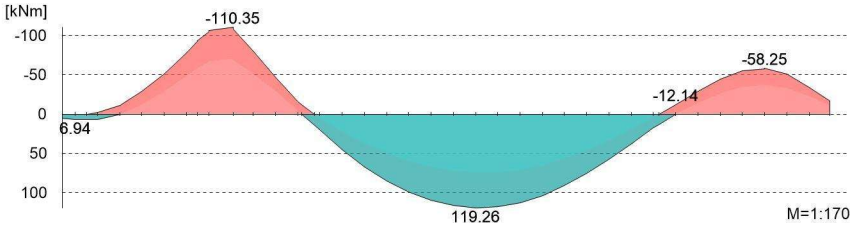
	Lkn 32 bis 54
Gk	1.00
Qk.S	2.30

Längsbewehrung Erforderliche Längsbewehrung As oben/unten

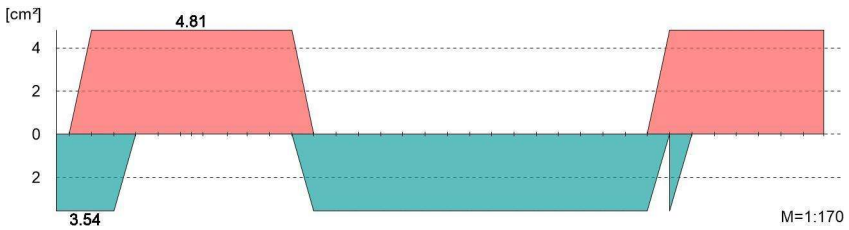
Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl}.

Tragfähigkeit Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

Bemessungsmomente MEd oben/unten



Längsbewehrung As oben/unten



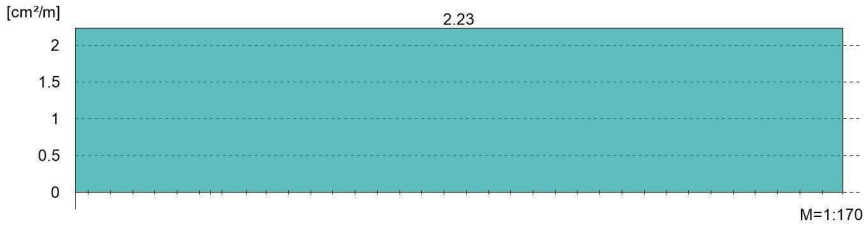
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

Querkraftbewehrung

Erforderliche Querkraftbewehrung asw (Bügel)

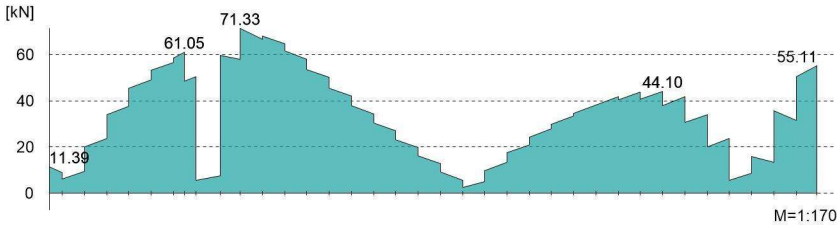
Bemessungsquerkräfte beinhalten auch Plattenquerkräfte im Bereich von b_w.



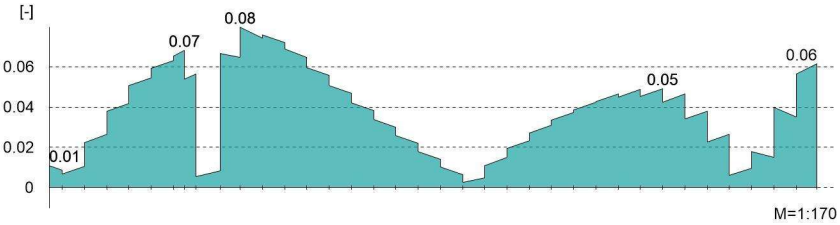
Tragfähigkeit

Querkraftbemessung, Abs. 6.2

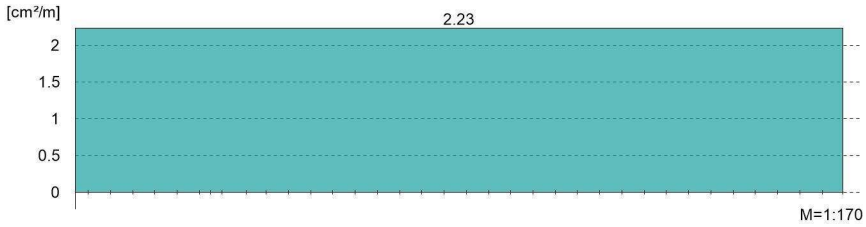
Bemessungsquerkraft VEd



Querkraftausnutzung VEd/VRd,max



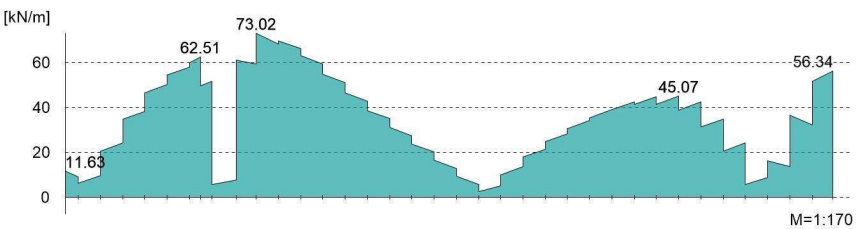
Querkraftbewehrung asw



Schubfuge

Nachweis der Schubfuge, Abs. 6.2.5

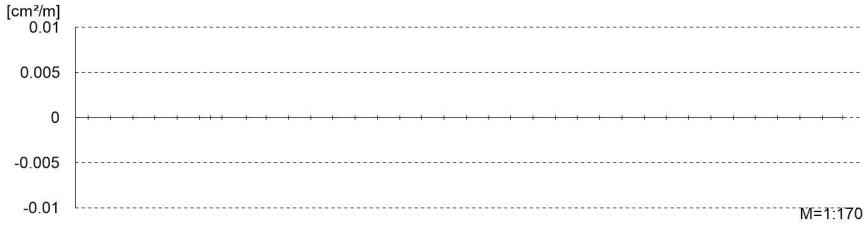
Bemessungslängsschubkraft vEd



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Verbundbewehrung asw

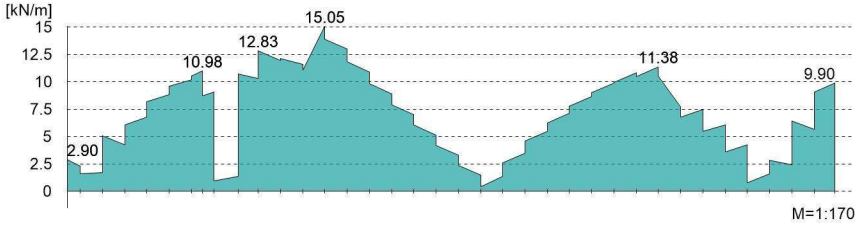


Gurtbewehrung

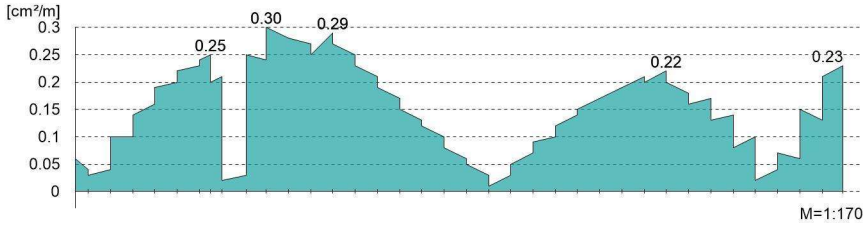
Gurtanschlussbemessung, Abs. 6.2.4

Bemessungsschnittgrößen beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl} und Plattenquerkräfte im Bereich von b_w.

Bemessungslängsschubkraft vEd



Gurtanschlussbewehrung asf



Pos. 00-H-UZ2 - Stahlbetonbalken (Unterzug), Eingangsbereich

Erf. A_{slu} = 3,8 cm²

- **GB: 3Ø20 mit vorh as = 9,42 cm², durchgehend**

Erf. A_{slo} = 4,81 cm²

- **GB: 2Ø20 mit vorh as = 6,28 cm², durchgehend**

Erf a_{sw} = 2,2 cm²/m

- **In Auflagerbereichen: 0,5 m von Auflager**
  Ø10/20 mit a_{sw} = 7,85 cm²/m
- **Im Normalbereich**
  Ø10/30 mit a_{sw} = 5,24 cm²/m

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

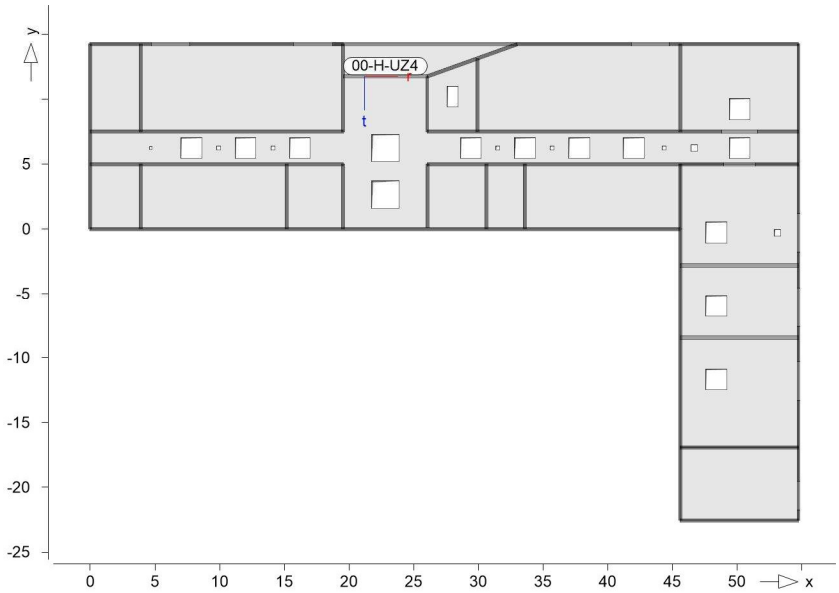
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

00-H-UZ2-Bem

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

Über-/Unterzüge Bemessung der Über- und Unterzüge

Positionsgrafik Übersicht der Unterzüge (Stahlbeton)



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

Material

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton	
00-H-UZ4	6.49	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b_{Pl} [cm]	h_f [cm]	b_w [cm]	h [cm]
00-H-UZ4	UZ	50.0	25.0	**24.0**	**125.0**

UZ: Unterzug

Expositionsklasse gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
00-H-UZ4	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte

Bewehrung Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsanordnung Betondeckungen, Achsabstände der erf. (Differenz-) Bewehrung

Position		c_{min} [mm]	Δc_{def} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
00-H-UZ4	u	20	15	35	-	55
	o	20	15	35	-	55

Bemessungsparameter (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung/Querkraft Abs. 6.1, 6.2

Position	min. Theta [°]	Mindestbewehrung Längs	Mindestbewehrung Querkraft
00-H-UZ4	optimiert	ja	ja

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

Schubfuge
Abs. 6.2.5

Position	b_i [cm]	Oberfläche	c	μ	ν
00-H-UZ4	24.0	rau	0.40	0.70	0.50

Bemessung Unterzug (Stahlbeton) Bemessung

00-H-UZ4 Unterzug

Kombinationen Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Lkn Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg. Grundkombinationen

	Lkn 1 bis 14
Gk	1.35
Qk.S	**1.50**

Außergewöhnlich Außergewöhnliche Kombinationen

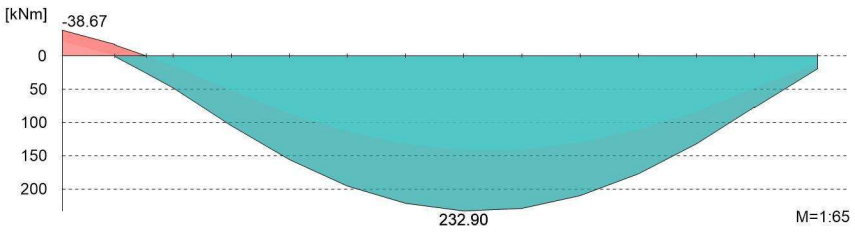
	Lkn 15 bis 23
Gk	1.00
Qk.S	2.30

Längsbewehrung Erforderliche Längsbewehrung As oben/unten

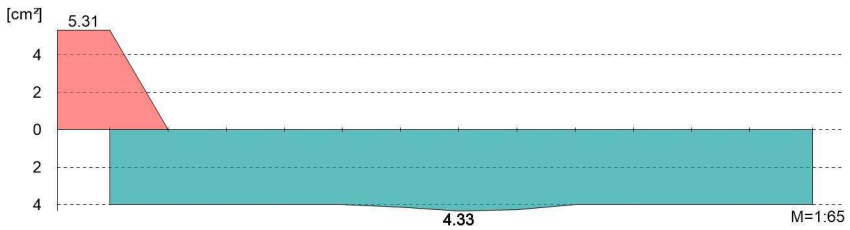
Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl}.

Tragfähigkeit Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

Bemessungsmomente MEd oben/unten



Längsbewehrung As oben/unten

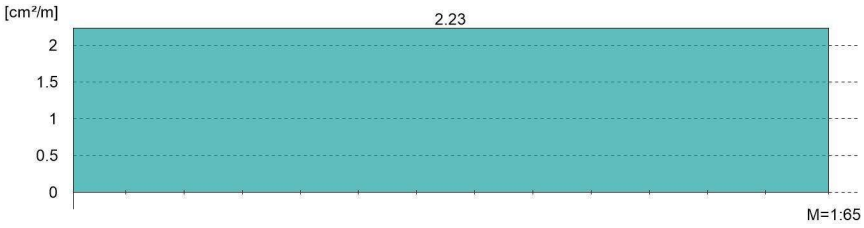


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Querkraftbewehrung

Erforderliche Querkraftbewehrung asw (Bügel)

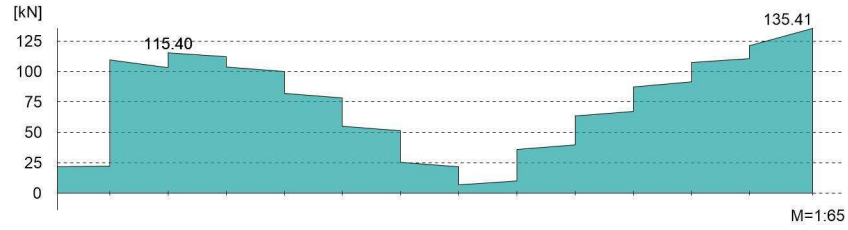
Bemessungsquerkräfte beinhalten auch Plattenquerkräfte im Bereich von b_w.



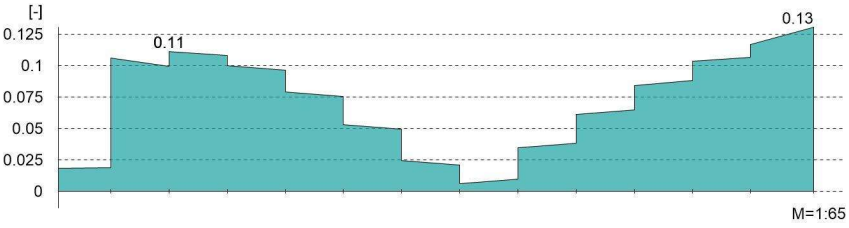
Tragfähigkeit

Querkraftbemessung, Abs. 6.2

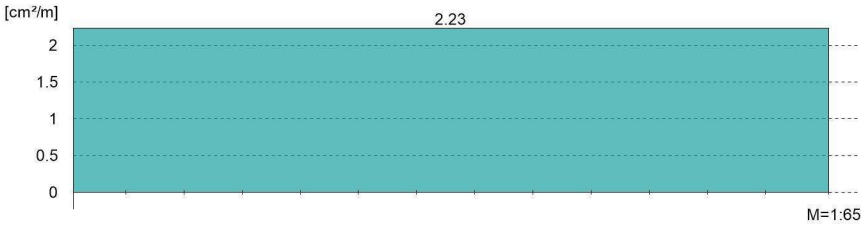
Bemessungsquerkraft VEd



Querkraftausnutzung VEd/VRd,max



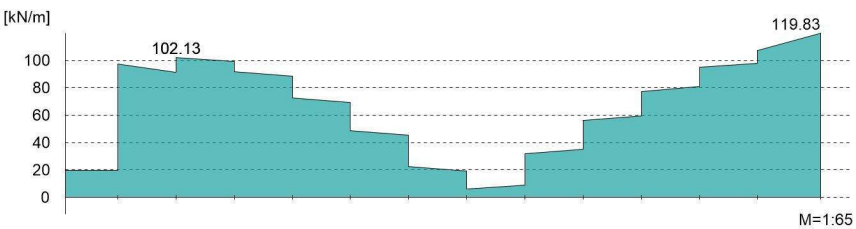
Querkraftbewehrung asw



Schubfuge

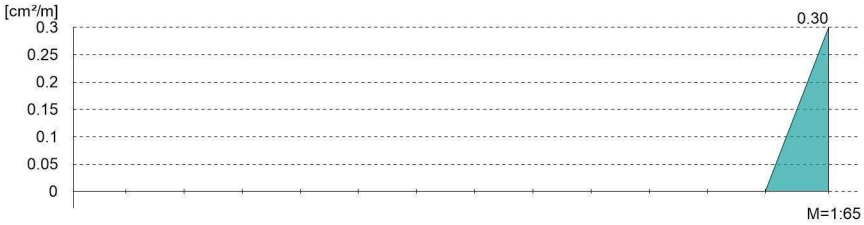
Nachweis der Schubfuge, Abs. 6.2.5

Bemessungslängsschubkraft vEd



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Verbundbewehrung asw

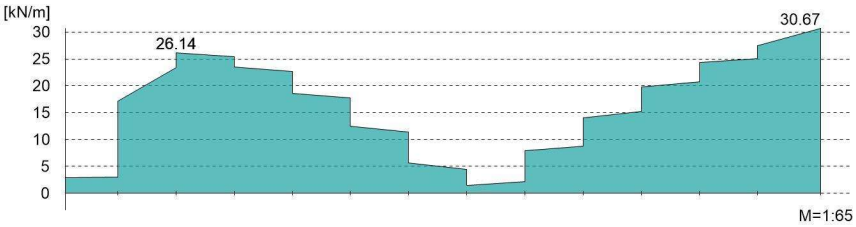


Gurtbewehrung

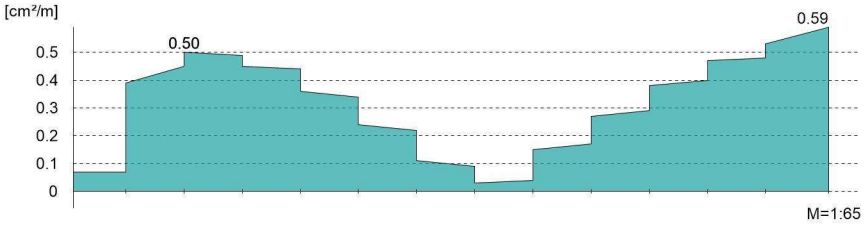
Gurtanschlussbemessung, Abs. 6.2.4

Bemessungsschnittgrößen beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl} und Plattenquerkräfte im Bereich von b_w.

Bemessungslängsschubkraft vEd



Gurtanschlussbewehrung asf



Pos. 00-H-UZ4 - Stahlbetonbalken (Unterzug), Eingangsbereich

Erf. A_{slu} = 4,33 cm²

- **GB: 2Ø20 mit vorh as = 6,28 cm², durchgehend**

Erf. A_{slo} = 5,31 cm²

- **GB: 2Ø20 mit vorh as = 6,28 cm², durchgehend**

Erf a_{sw} = 2,23 cm²/m

- **In Auflagerbereichen: 0,5 m von Auflager**
  Ø10/20 mit a_{sw} = 7,85 cm²/m
- **Im Normalbereich**
  Ø10/30 mit a_{sw} = 5,24 cm²/m

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Innenstürze - Stahlbeton (Achse F und G)

Pos. 00-F-UZ1

Pos. 00-G-UZ1

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

00-F-UZ1-Bem

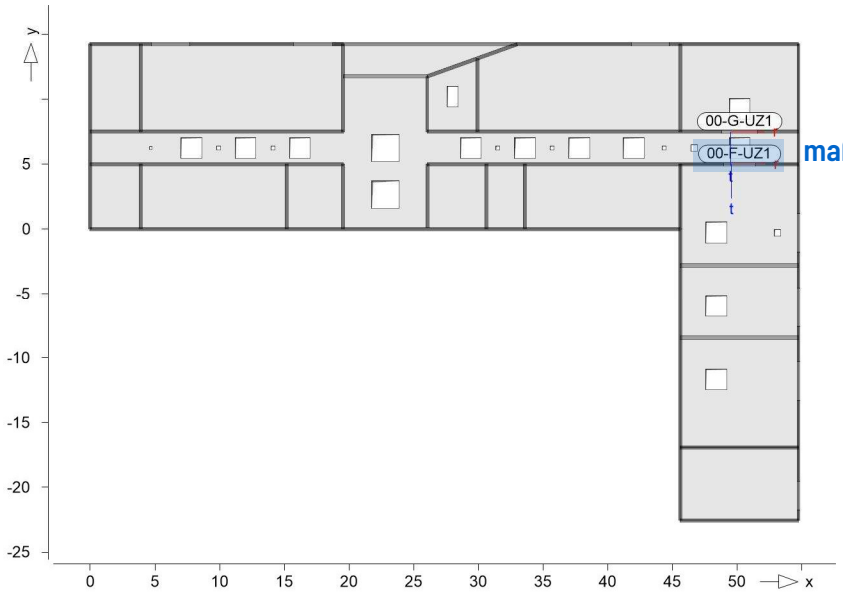
Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Über-/Unterzüge

Bemessung der Über- und Unterzüge

Positionsgrafik

Übersicht der Unterzüge (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1

Material

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton	
00-F-UZ1	2.50	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q
00-G-UZ1	2.77	**B 500SA**	**B 500SA**	**C 30/37**	Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b_{PI} [cm]	h_f [cm]	b_w [cm]	h [cm]
00-F-UZ1	UZ	24.0	25.0	**24.0**	**125.0**
00-G-UZ1	UZ	60.0	25.0	**24.0**	**125.0**

UZ: Unterzug

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
00-F-UZ1, 00-G-UZ1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsanordnung

Betondeckungen, Achsabstände der erf. (Differenz-) Bewehrung

Position		c_{min} [mm]	Δc_{def} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
00-F-UZ1, 00-G-UZ1	u	10	10	20	-	40
	o	10	10	20	-	40

Bemessungsparameter (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung/Querkraft
Abs. 6.1, 6.2

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Position	min. Theta [°]	Mindestbewehrung Längs	Querkraft
00-F-UZ1, 00-G-UZ1	optimiert	ja	ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

Schubfuge Abs. 6.2.5

Position	b_i [cm]	Oberfläche	c	μ	ν
00-F-UZ1, 00-G-UZ1	24.0	rau	0.40	0.70	0.50

Bemessung Unterzug (Stahlbeton) Bemessung

00-F-UZ1 Unterzug

Kombinationen Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Lkn Lastkombinationsnummer

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

ständig/vorüberg. Grundkombinationen

Lkn	1 bis 6
Gk	1.35
Qk.S	**1.50**

Außergewöhnlich Außergewöhnliche Kombinationen

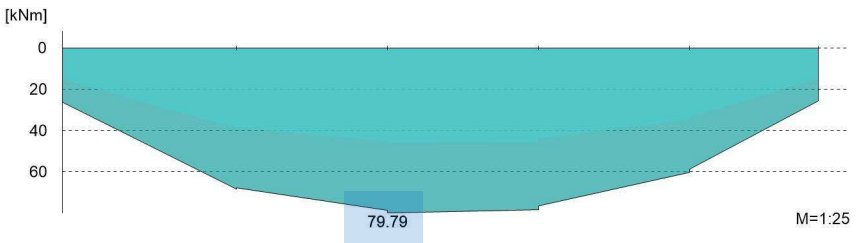
Lkn	7
Gk	1.00
Qk.S	2.30

Längsbewehrung Erforderliche Längsbewehrung As oben/unten

Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl}.

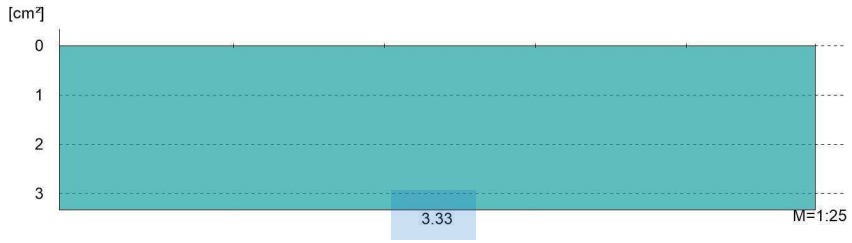
Tragfähigkeit Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

Bemessungsmomente MEd oben/unten



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

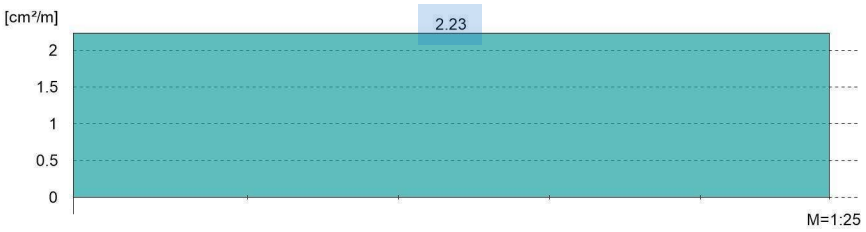
Längsbewehrung As oben/unten



Querkraftbewehrung

Erforderliche Querkraftbewehrung asw (Bügel)

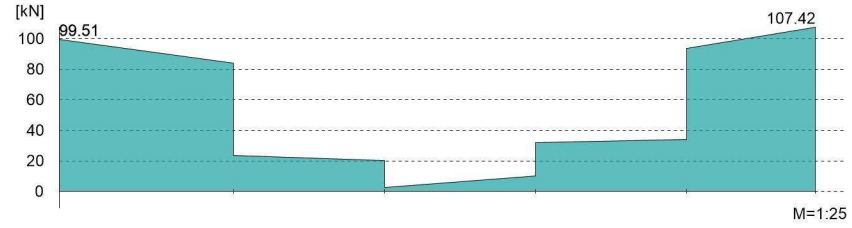
Bemessungsquerkräfte beinhalten auch Plattenquerkräfte im Bereich von b_w.



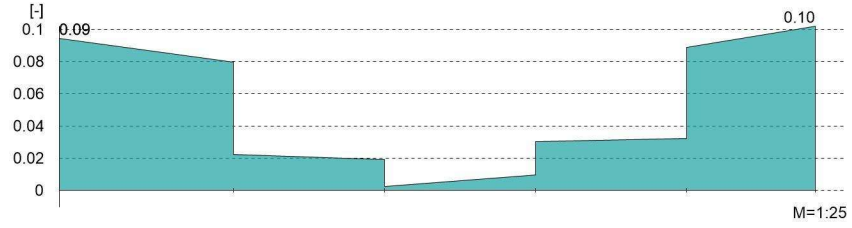
Tragfähigkeit

Querkraftbemessung, Abs. 6.2

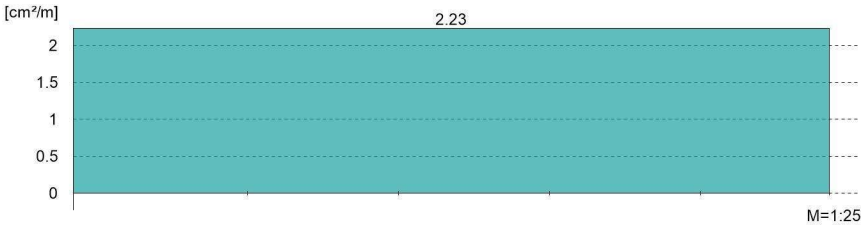
Bemessungsquerkraft VEd



Querkraftausnutzung VEd/VRd,max



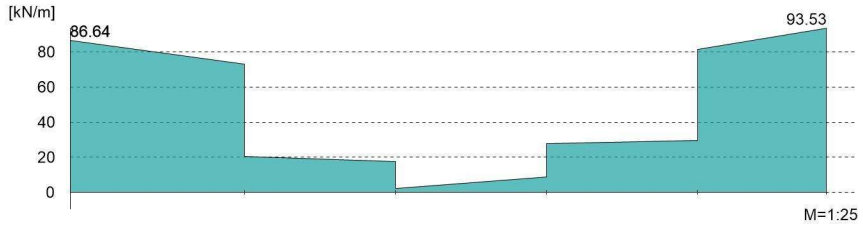
Querkraftbewehrung asw



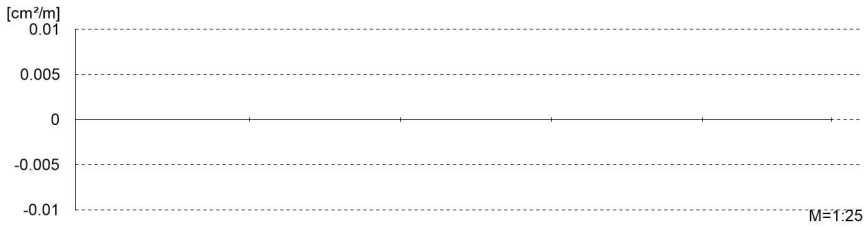
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Schubfuge Nachweis der Schubfuge, Abs. 6.2.5

Bemessungslängsschubkraft vEd



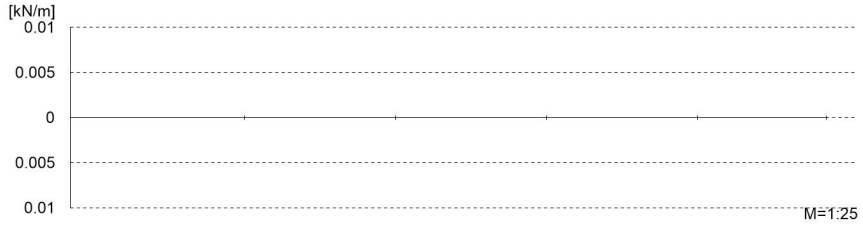
Verbundbewehrung asw



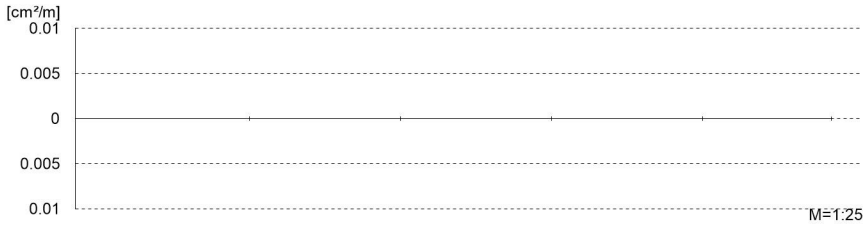
Gurtbewehrung Gurtanschlussbemessung, Abs. 6.2.4

Bemessungsschnittgrößen beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl} und Plattenquerkräfte im Bereich von b_w.

Bemessungslängsschubkraft vEd



Gurtanschlussbewehrung asf



00-G-UZ1 Unterzug

Kombinationen Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Lkn Lastkombinationsnummer

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

ständig/vorüberg. Grundkombinationen

	Lkn 1 bis 7
Gk	1.35
Qk.S	**1.50**

Außergewöhnlich Außergewöhnliche Kombinationen

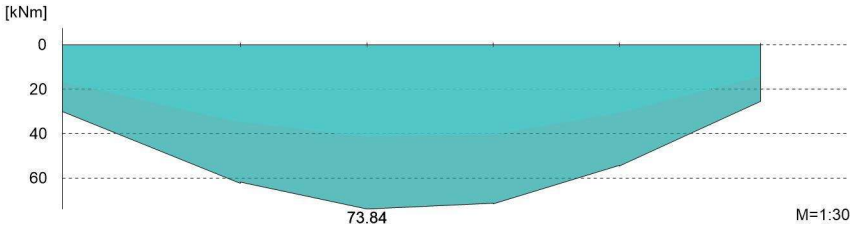
	Lkn 8 bis 11
Gk	1.00
Qk.S	2.30

Längsbewehrung Erforderliche Längsbewehrung As oben/unten

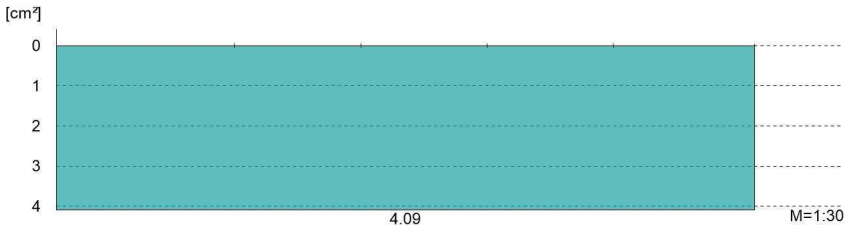
Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl}.

Tragfähigkeit Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

Bemessungsmomente MEd oben/unten

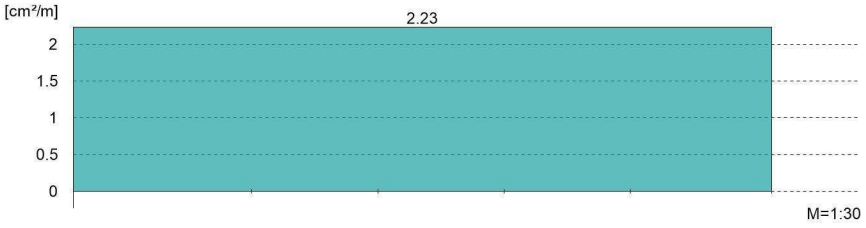


Längsbewehrung As oben/unten



Querkraftbewehrung Erforderliche Querkraftbewehrung asw (Bügel)

Bemessungsquerkräfte beinhalten auch Plattenquerkräfte im Bereich von b_w.

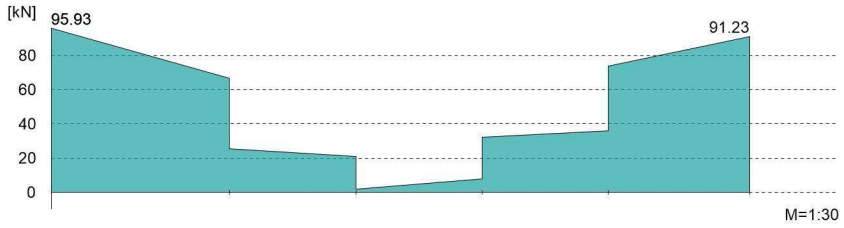


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

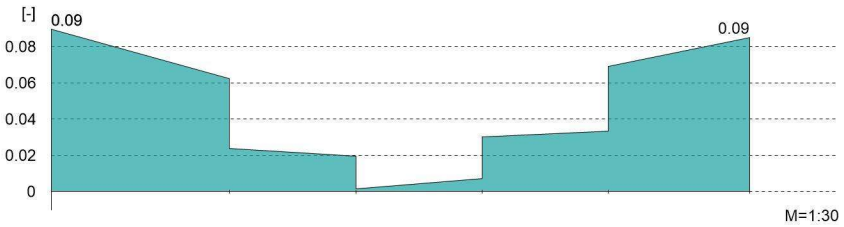
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5 MicroFe 2024.016

Tragfähigkeit Querkraftbemessung, Abs. 6.2

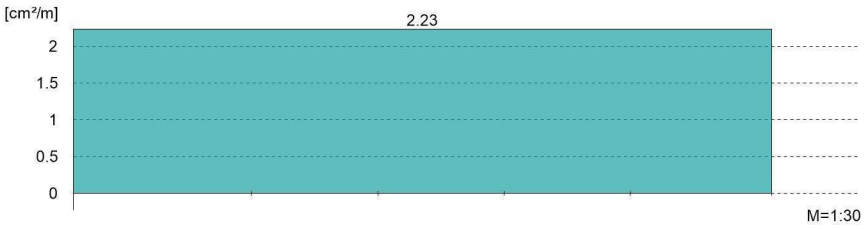
Bemessungsquerkraft VEd



Querkraftausnutzung VEd/VRd,max

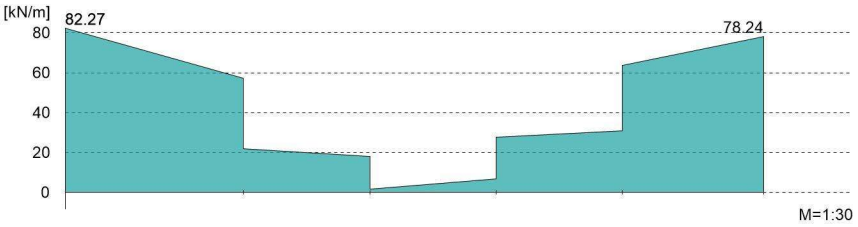


Querkraftbewehrung asw

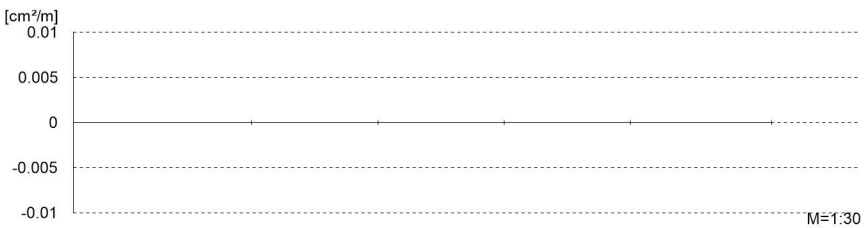


Schubfuge Nachweis der Schubfuge, Abs. 6.2.5

Bemessungslängsschubkraft vEd



Verbundbewehrung asw



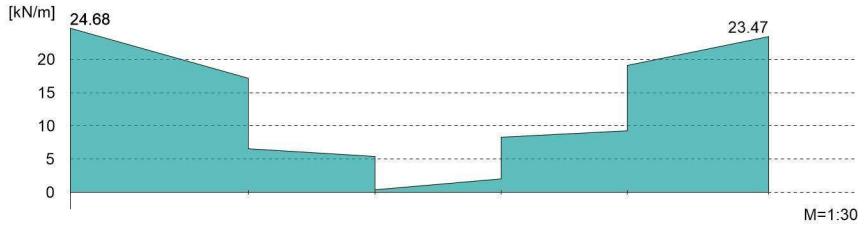
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Gurtbewehrung

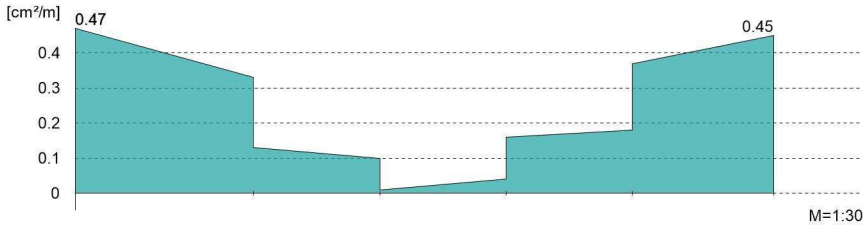
Gurtanschlussbemessung, Abs. 6.2.4

Bemessungsschnittgrößen beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von b_{Pl} und Plattenquerkräfte im Bereich von b_w.

Bemessungslängsschubkraft vEd



Gurtanschlussbewehrung asf



Pos. 00-H-UZ4 - Stahlbetonbalken (Unterzug), Eingangsbereich

Erf. A_{slu} = 3,33 cm²

- **GB: 2Ø20 mit vorh as = 6,28 cm², durchgehend**

Erf. A_{slo}

- **GB: 2Ø20 mit vorh as = 6,28 cm², durchgehend**

Erf a_{sw} = 2,23 cm²/m

- **In Auflagerbereichen: 0,5 m von Auflager**
  Ø10/20 mit a_{sw} = 7,85 cm²/m
- **Im Normalbereich**
  Ø10/30 mit a_{sw} = 5,24 cm²/m

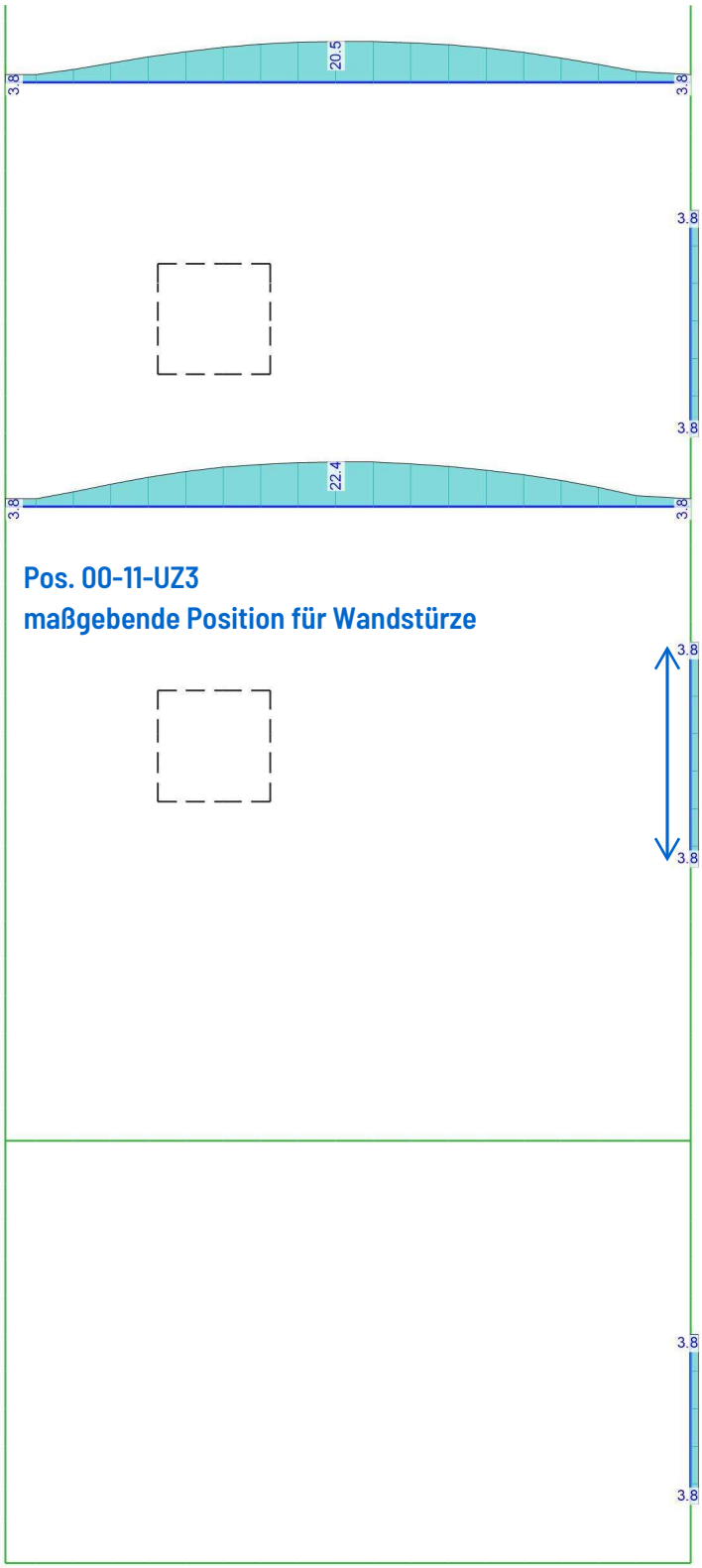
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Stahlbetonbalken Außenwände

Außenwand (Achse H/Achse 11)

Pos. 00-11-UZ3

PI CHL ER INGENIEURE GmbH



aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²]
Max = 22.4, Min = 0
Bew.-Abstand d' = 50 mm
Beton C 30/37

Über-/Unterzugbemessung

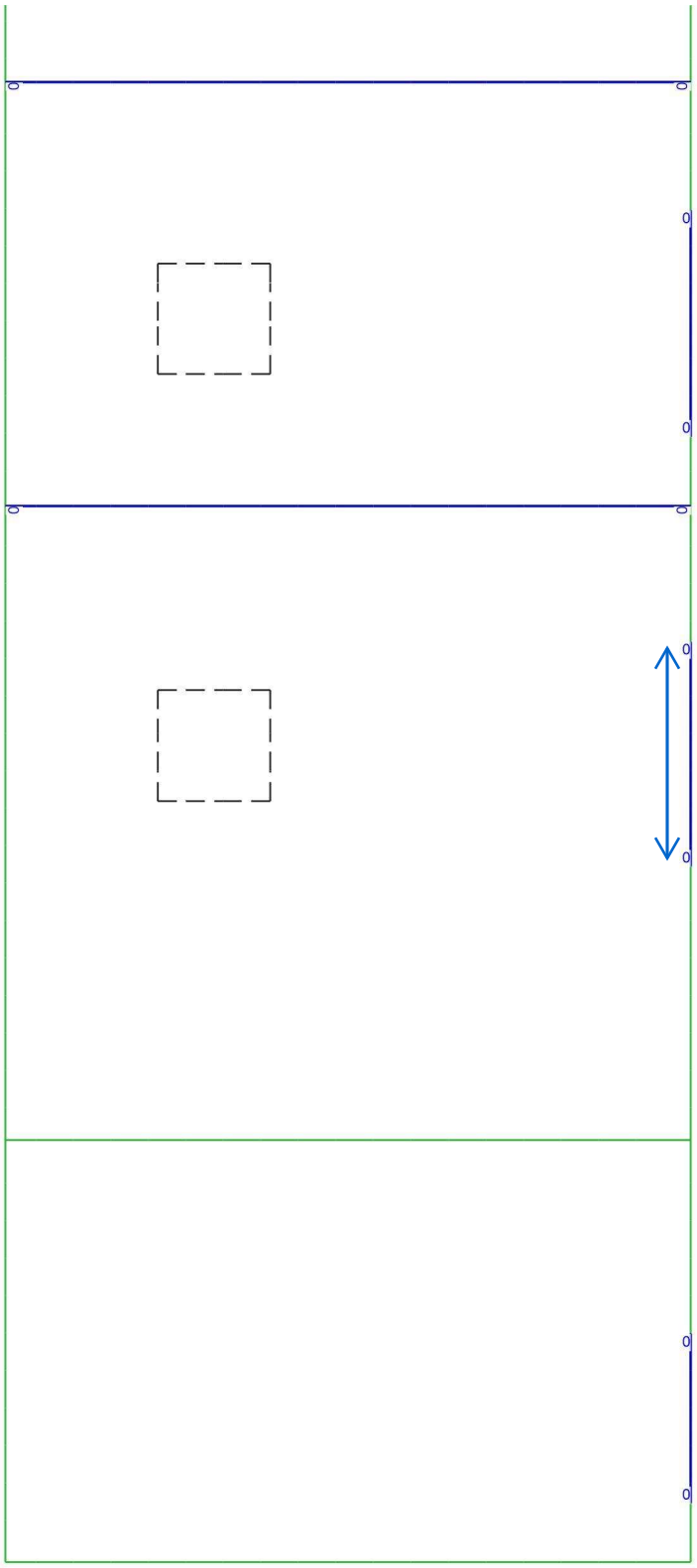
Erf. Längsbewehrung As,erf

Maßstab: 1:100

MicroFe 2024.015

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

POS.:



Längsbewehrung oben

GB: 2Ø20 mit vorh as = 6,28 cm²

aus allen Nachweisen
Oberseite in [cm²]
Max = 5.1, Min = 0
Bew.-Abstand d' = 50 mm
Beton C 30/37

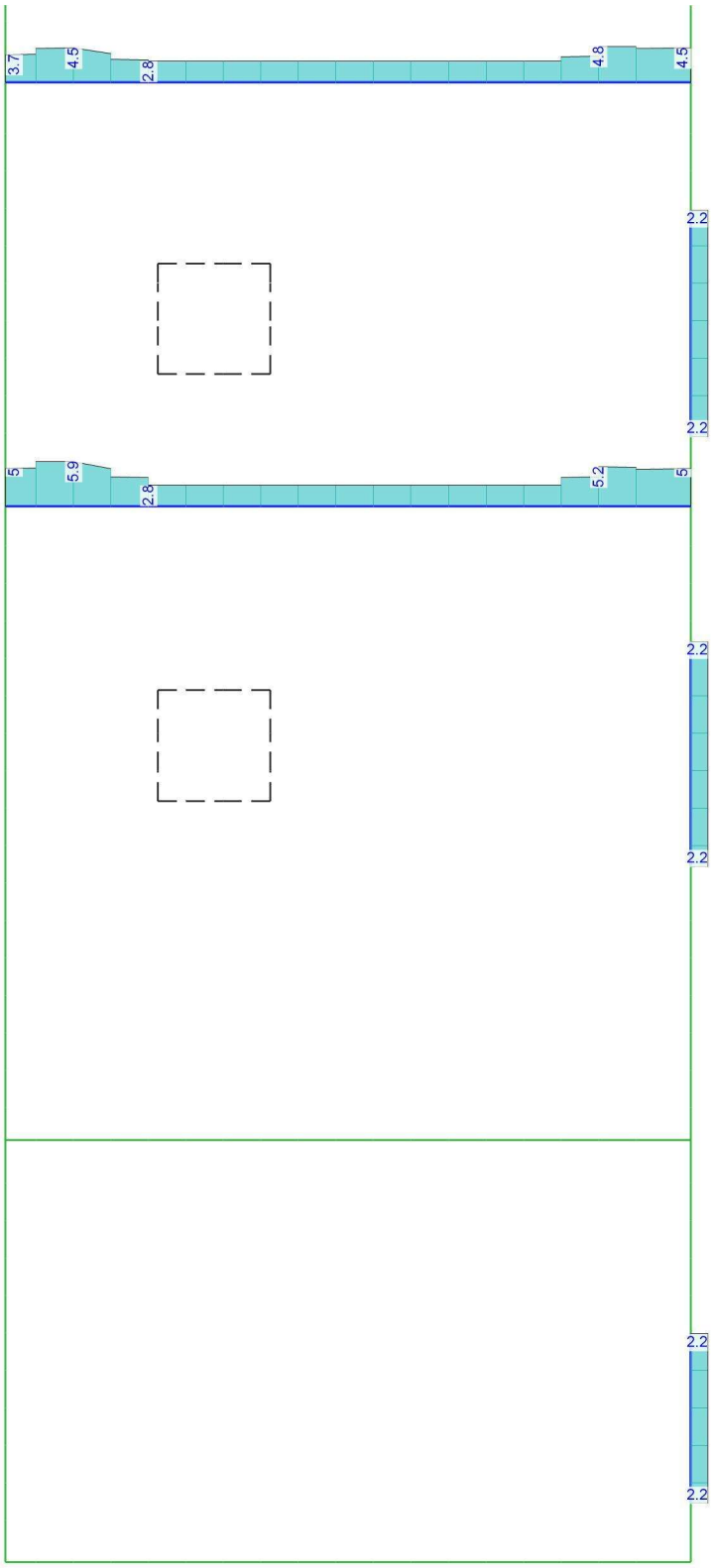
Über-/Unterzugbemessung

Erf. Längsbewehrung As,erf

Maßstab: 1:100

MicroFe 2024.015

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Ø10/30 mit vorh as = 5,24 cm²/m
Ø10/20 im Auflagerbereich, ca. 0,5 m

aus allen Nachweisen in [cm²/m]
Max = 5.9, Min = 2.2
Beton C 30/37

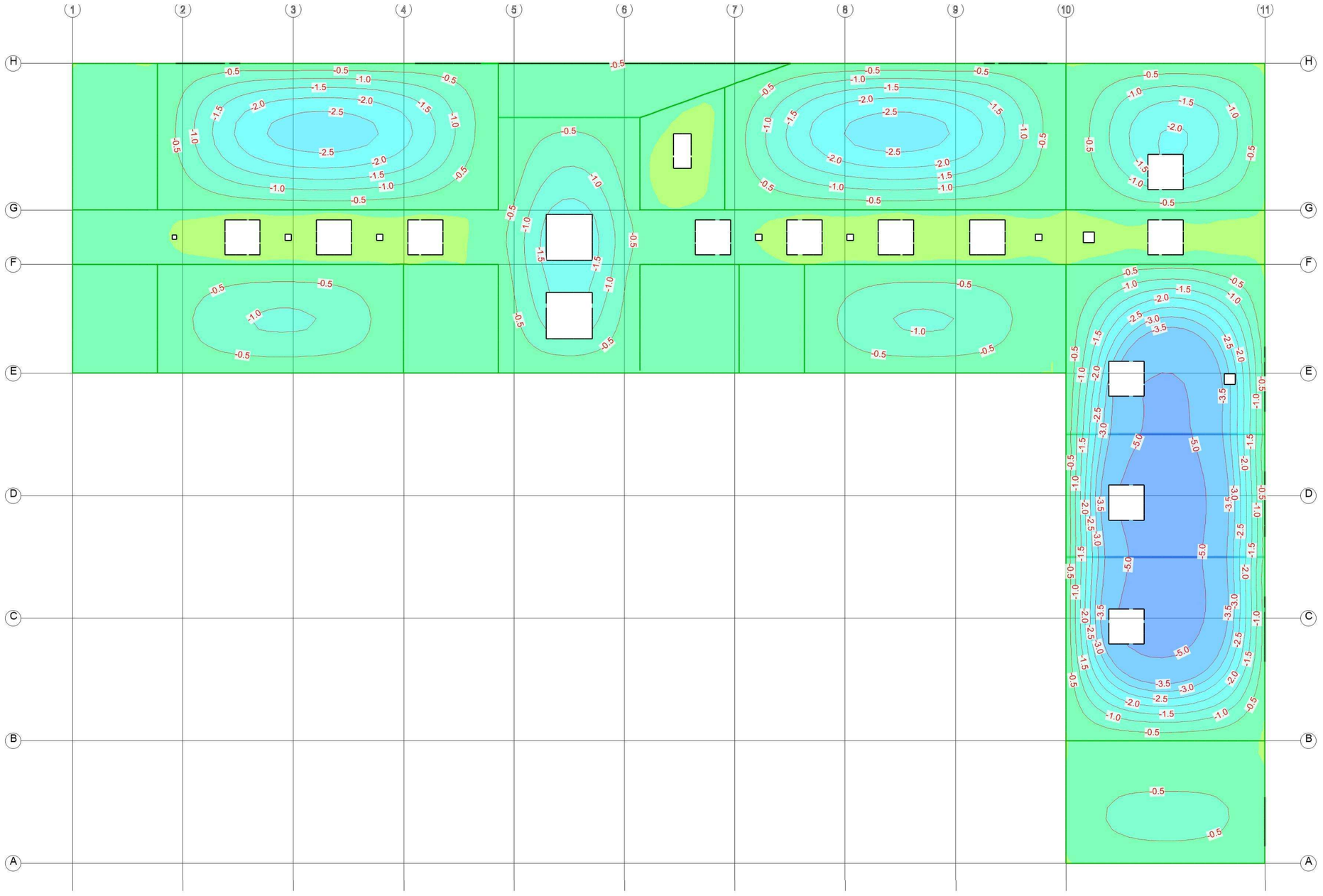
Über-/Unterzugbemessung
Erf. Querkraftbewehrung asw,erf

Maßstab: 1:100

MicroFe 2024.015

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweis Verformungen



LK1: ($1xg_k + 1xq_{k,s}$)

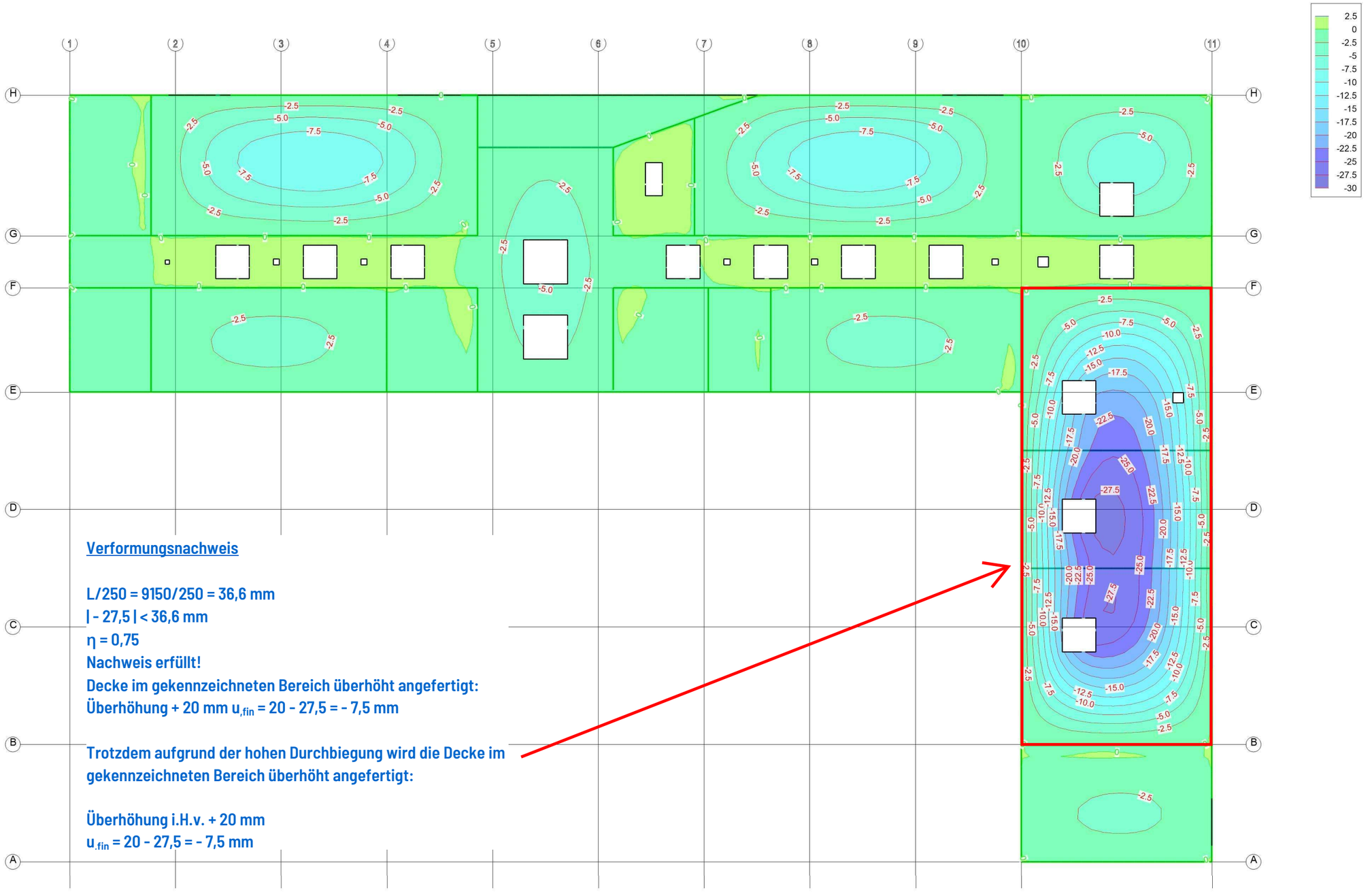
aus Lastkombination LK-1
in normierter Darstellung
uz: Max = 0.3 (Kn. 1304), Min = -6.2 (Kn. 3409)

Verformungen
in [mm]

Maßstab: 1:200
MicroFe 2024.016

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
FE-MODELL: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Verformungsnachweis

L/250 = 9150/250 = 36,6 mm
| - 27,5 | < 36,6 mm
η = 0,75
Nachweis erfüllt!
Decke im gekennzeichneten Bereich überhöht angefertigt:
Überhöhung + 20 mm $u_{,fin}$ = 20 - 27,5 = - 7,5 mm

Trotzdem aufgrund der hohen Durchbiegung wird die Decke im gekennzeichneten Bereich überhöht angefertigt:

Überhöhung i.H.v. + 20 mm
$u_{,fin}$ = 20 - 27,5 = - 7,5 mm

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

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

Maßstab: 1:200
MicroFe 2024.016

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
FE-MODELL: 00-D2 Stahlbetondecke über EG - LPH5

PICHLER INGENIEURE GmbH

aus Überlagerung über LKN
Maximum
Max = 1.3 (Kn. 1304), Min = -28.5 (Kn. 3408), Step = 2.5

Kapitel 06

Bemessung Gründung

Bodenplatte Halle/ Sozialtrakt

Randstreifenfundamente

Streifenfundamente

Becherfundamente

PEBA Prüfinstitut für Baustoffe GmbH
Köpenicker Landstraße 280
12437 Berlin
Telefon 0049 (0) 30-63 95 80-0
Telefax 0049 (0) 30-63 95 80-50
E-Mail berlin@peba.de
Internet www.peba.de

Anmerkungen:

1) *Die Werte können auch für Polster angesetzt werden.*
2) *Kenngröße für die scheinbare Kohäsion (Kapillarkohäsion) oberhalb des Grundwassers.*
3) *Die Steifemodule sind tiefenabhängig. „t=0" bezieht sich auf die Höhe ca. 1 m unter OK Gelände. Für Tiefen t > 0 ist eine Erhöhung nach der Formel $E_{s,k,t} = E_{s,k}$ (1+0,2 t) zulässig.*

3.4 Bemessungswert des Sohlwiderstandes und Setzungen

Für die geplante 2-Feld-Sporthalle kann nach DIN 1054:2021-04 der Grenzzustand Grundbruch vereinfacht nachgewiesen werden. In diesem Fall gelten eine ausreichende Sicherheit gegen Grundbruch und bauwerksverträgliche Setzungen als nachgewiesen, wenn die Bedingung

$$\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$$

erfüllt ist. Dabei ist

- $\sigma_{E,d}$ der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung und
- $\sigma_{R,d}$ der Bemessungswert des Sohlwiderstandes.

Der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung ergibt sich aus den charakteristischen bzw. repräsentativen ständigen und veränderlichen Vertikalbeanspruchungen multipliziert mit den Teilsicherheitsbeiwerten γ_G und γ_Q gemäß DIN 1054:2021-04, Tabelle A 2.1.

Für die Fundamente können die zu ermittelnden Bemessungswerte der Sohldruck-beanspruchung den folgenden Bemessungswerten des Sohlwiderstandes gegenübergestellt werden.

Tabelle 3

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ (kN/m²) für Streifenfundamente und Setzungen s ≤ 2 cm mit Breiten b bzw. b' von			
	0,5 m	0,75 m	1,0 m	1,25 m
0,4 m	190	220	250	280
≥ 0,8 m	250	280	310	280

Zwischenwerte werden linear interpoliert

PEBA Prüfinstitut für Baustoffe GmbH
Köpenicker Landstraße 280
12437 Berlin
Telefon 0049 (0) 30-63 95 80-0
Telefax 0049 (0) 30-63 95 80-50
E-Mail berlin@peba.de
Internet www.peba.de

Tabelle 4

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ (kN/m²) für Einzelfundamente und Setzungen s ≤ 2 cm mit Breiten b bzw. b' von			
	2,0 x 2,0 m	2,5 x 2,5 m	3,0 x 3,0 m	3,5 x 3,5 m
0,4 m	400	330	300	270
≥ 0,8 m	350	300	275	250

Die in den v.g. Tabellen genannten Bemessungswerte des Sohlwiderstandes wurden unter Ansatz eines Teilsicherheitsbeiwertes $\gamma_{R,v}$ = 1,4 gemäß DIN 1054:2021-04, Tabelle A 2.3 ermittelt.

Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes setzen vorwiegend mittige und vertikale Beanspruchungen voraus.

Bei fachgerechter Ausführung der Gründungsarbeiten sind je nach Fundamentabmessung und Ausnutzung des Bemessungswertes wahrscheinliche Setzungen

- für die Streifenfundamente von ca. 1 bis 2 cm und
- für die Einzelfundamente von ca. 2 cm

zu erwarten. Die Setzungen werden zu ca. 70 % unmittelbar nach Lasteintrag eintreten.

3.5 Trockenhaltung des Gebäudes

Zur Verbesserung und Vergleichmäßigung der Tragfähigkeit sowie unter Berücksichtigung der Anforderungen an den Schutz erdberührter Bauteile durch Wasser im Boden wird empfohlen,

ein Polster (hier: Poster unter Fußboden) mit einer Dicke von mindestens 50 cm

anzuordnen. Für das Polster ist ein nach DIN 18195-1:2011-12 stark durchlässiges Material mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von mindestens 1 x 10^{-4} m/s zu verwenden. Als stark durchlässiges Material können nicht frostempfindliche, gut verdichtungsfähige Sande der Bodengruppen nach DIN 18196 SE, SI oder gleichwertige Körnungen mit folgenden zusätzlichen Anforderungen eingebaut werden:

- Ungleichförmigkeitsgrad U > 3,
- Feinsandanteil (d < 0,2 mm) < 10 %,
- Schlämmkorn (d < 0,063 mm) < 5 %.

Vergleichbare Sande werden in Hinterfüllungsbereichen von Widerlagern verwendet.

Nach der Profilierung der Aushubsohle /vgl. Punkt 3.6/ sind die Polster in Lagen mit Dicken von höchstens 30 cm einzubauen.

Hinsichtlich der Verdichtungstechnologie gelten die Hinweise gemäß Punkt 3.6.

Bodenplatte Halle/ Sozialtrakt

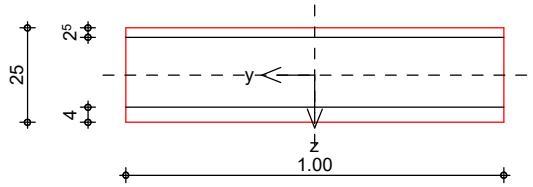
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-BPL Bodenplatte Rissbreitenbeschränkung mb BauStatik S832.de 2024.015

Pos. FU-BP Bodenplatte Rissbreitenbeschränkung

Bestimmung der Grundbewehrung zur Rissbreitenbeschränkung für die Bodenplatte

System
M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b	=	100.00	cm
Höhe	h	=	25.00	cm
Bewehrungsabstände	d_o	=	2.50	cm
	d_u	=	4.00	cm
mittlere Stabdurchmesser	$d_{m,1}$	=	10.00	mm
	$d_{m,2}$	=	10.00	mm
Stahlflächen	A_{s1}	=	6.28	cm^2
	A_{s2}	=	6.28	cm^2
gesamte Stahlfläche	A_s	=	12.56	cm^2
Bewehrungsgrad	ρ	=	0.50	%

Expositionsklassen WF, XC1 und XC2

GB:Asu = Aso mit Ø10/12,5 in beide Richtungen

Nachweise (GZG) gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

Normalbeton				**C 25/30**
mittlere Zugfestigkeit	f_{ctm}	=	2.60	N/mm^2
Zugfest. Zeitpunkt Zwang	$f_{ct,eff,0}$	=	1.30	N/mm^2
Zugfest. Zeitpunkt Last	$f_{ct,eff,1}$	=	1.69	N/mm^2
Elastizitätsmodul	E_{cm}	=	31000	N/mm^2
Betonstahl				**B 500SA**
char. Streckgrenze	f_{yk}	=	500.00	N/mm^2
Elastizitätsmodul	E_s	=	200000	N/mm^2

Grenzwert für die Rissbreite w_{max} = 0.30 mm

DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 **Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite**

Nachweis bei reinem Zug aus 'innerem' Zwang

erf. Mindestbewehrung $A_{S,min}$ = 10.82 cm^2

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Randstreifenfundamente

Zusammenfassung - vertikaler Lastabtrag Wände

Lastgruppe I	r ed	>	155
Lastgruppe II		<	155
Lastgruppe III		<	90

	gk [kN]	qk,S [kN/m]	r ed [kN/m]	LaGr	AW/IW
Position: 00-1-W1	29,51	2,17	43,09	III	AW
Position: 00-11-W1	51,16	3,84	74,83	III	AW
Position: 00-11-W2	53,12	6,90	82,06	III	AW
Position: 00-11-W3	135,89	21,07	215,06	I	AW
Position: 00-11-W4	129,12	19,55	203,64	I	AW
Position: 00-11-W5	39,39	3,13	57,87	III	AW
Position: 00-A-W1	35,65	2,50	51,88	III	AW
Position: 00-H-W1	32,53	0,61	44,83	III	AW
Position: 00-H-W2	57,57	4,16	83,96	III	AW
Position: 00-H-W3	108,59	4,91	153,96	II	AW
Position: 00-H-W3-S1 (Betrachtung als Pfeiler) [kN]	79,81	3,61	113,16	II	AW
Position: 00-H-W4	65,70	3,15	93,42	II	AW
Position: 00-H-W5	60,90	4,19	88,50	II	AW
Position: 00-H-W6	38,15	2,06	54,59	III	AW

Eine Sonderposition mit Zuordnung zur Lastgruppe I stellen die Fundamente unter FT-Außenwandelementen dar. Die FT-Wandelemente werden auf Streifenfundamenten mit b=200 cm gelagert und werden mit Seilschlaufenschienen an die Stützen befestigt. Die Streifenfundamente werden durchgehend mit den Becherfundamenten von Stützen verbunden.

- Zur Lastgruppe I werden die Wandpositionen unter Unterzügen zugeordnet:
  Fundamentbreite: b = 85 cm
- Zur Lastgruppe II werden die Außenwände in Achse H zugeordnet
  Fundamentbreite: b = 65 cm
- Die restlichen Außenwände mit geringer Belastung werden der Lastgruppe III zugeordnet
  Fundamentbreite: b = 50 cm

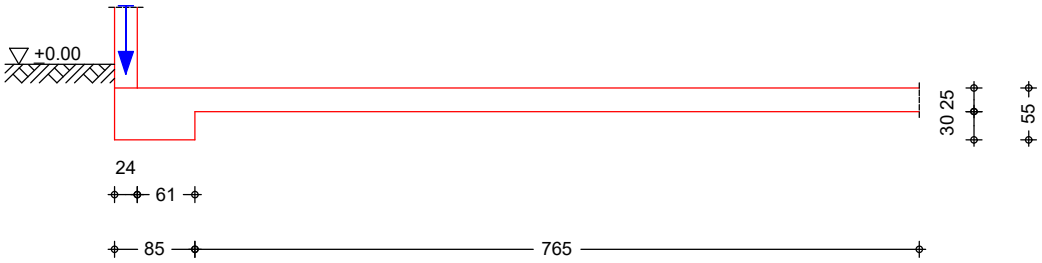
PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	FU-11-W3	Rand-Streifenfundament-Lastgruppe I	mb BauStatik S501.de	2024.015

Pos. FU-11-W3 Rand-Streifenfundament-Lastgruppe I

Randfundament für die **Außenwände** mit Belastung in der **Lastgruppe I**.
Außenwände unter Unterzügen 00-DC-UZ1 und 00-ED-UZ1.
Bemessung für die **maßgebende Wandposition: Pos. 00-11-W3**.
Die Bemessung gilt für weitere Position: 00-11-W4.

System Ausmittig bel. Streifenfundament mit Zentrierung durch biegesteif angeschlossene Sohlplatte

M 1:80



Fundament bewehrt	Fundamentbreite	b_F	=	85.00	cm
	Fundamentdicke	h_F	=	55.00	cm
	Einbindetiefe des Fundaments	d	=	80.00	cm
Sohlplatte	Plattendicke	d_S	=	25.00	cm
	Plattenlänge	l_S	=	765.00	cm
Wand aus Mauerwerk	Wanddicke	d_W	=	24.00	cm
	lichte Wandhöhe	h_W	=	375.00	cm
	Steifemodul	$E_{s,k}$	=	11.50	N/mm²
Expositionsklassen	Fundament (XC1 und XC2) und Sohlplatte (XC2)				

Belastungen

Einwirkung	F_v [kN/m]	F_h [kN/m]	M [kNm/m]
Gk.A	11.69		
Gk	128.55		
Qk.S	19.50		

Gk.A: F_v	Eigengew. Fundament	25.0*0.85*0.55	=	11.69	kN/m
Gk: Fz	gk-MW	6.2*3.75	=	23.25	kN/m
Gk: Fz	gk-Decke D2-FEM	105.3	=	105.30	kN/m
Qk.S: Fz	qk-Decke D2-FEM	19.5	=	19.50	kN/m

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1:2014-03
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)		
GZ SLS	1	1.00*Gk	+1.00*Gk.A	
	2	1.00*Gk	+1.00*Qk.S	+1.00*Gk.A

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-11-W3 Rand-Streifenfundament-Lastgruppe I mb BauStatik S501.de 2024.015

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)		
GZ GEO-2, BS-P	4	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+1.35*Gk.A
GZ STR, BS-P	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+1.35*Gk.A

Bem.-schnittgrößen

Ek	Sohldruck $\sigma_{1,d}$ [kN/m²]	Sohldruck $\sigma_{2,d}$ [kN/m²]	Sohlplatte m_{Ed} [kNm/m]	Sohlplatte n_{Ed} [kN/m]	Fundament max m_{Ed} [kNm/m]	Fundament min m_{Ed} [kNm/m]
7	219.89	294.39	-52.92	10.45	2.37	-15.78

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Querkraftnachweis am Auflagerrand
DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.1

* erf. Biegebewehrung Fundament

Ek	min $a_{s,u}$ [cm²/m]	erf $a_{s,u}$ [cm²/m]	min $a_{s,o}$ [cm²/m]	erf $a_{s,o}$ [cm²/m]
7	**4.82**	**0.10**	**4.69**	**0.66**

** erf. Biegebewehrung Sohlplatte

Ek	min $a_{s,u}$ [cm²/m]	erf $a_{s,u}$ [cm²/m]	min $a_{s,o}$ [cm²/m]	erf $a_{s,o}$ [cm²/m]
7	-	-	**2.48**	**5.98**

Bewehrungswahl

Bauteil	Lage	d_s [mm]	s [cm]	Matte	erf a_s [cm²/m]	vorh a_s [cm²/m]
Fundament	unten	ø8	10.0		4.82	5.03
Fundament	oben	ø8	10.0		4.69	5.03
Sohlplatte	oben	ø8	7.5		5.98	6.70

Querkraftbewehrung

Ek	Schn.	v_{Ed} [kN/m]	θ [°]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$v_{Ed,red}$ [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	erf a_{sw} [cm²/m]
7	inn.	170.32	37.1	1885.59	139.12	169.23	-

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Sohldruck	OK	0.93
Expositionsklassen	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.14
2. Kernweite	OK	0.07

***Fundament bewehrt ausgeführt mit Ø12/12,5 mit vorh as = 9,05 cm²/m**
Bewehrung oben und unten gleich
Bügel: Ø8/30
Seitlich (konstruktiv) Ø10/15
****Grundbewehrung Sohlplatte Ø10/12,5 mit vorh. as = 6,28 cm²/m**

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	FU-H-W3	Rand-Streifenfundament-Lastgruppe II	mb BauStatik S501.de	2024.015

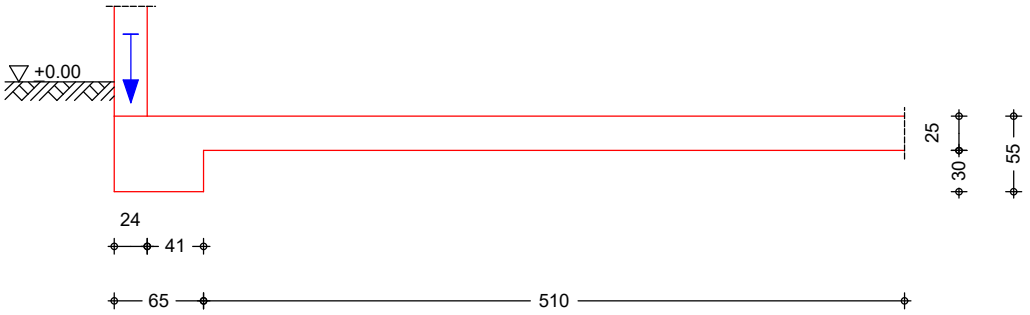
Pos. FU-H-W3 Rand-Streifenfundament-Lastgruppe II

Randfundament für die **Außenwände** mit Belastung in der **Lastgruppe II**.
Bemessung für die **maßgebende Wandposition: Pos. 00-H-W3**.
Die Wände in der Achse H einheitlich mit gleichen Abmessungen durchzuführen.

System

Ausmittig bel. Streifenfundament mit Zentrierung durch biegesteif angeschlossene Sohlplatte

M 1:55



Fundament unbewehrt	Fundamentbreite	b_F	=	65.00	cm
	Fundamentdicke	h_F	=	55.00	cm
	Einbindetiefe des Fundaments	d	=	80.00	cm
Sohlplatte	Plattendicke	d_S	=	25.00	cm
	Plattenlänge	l_S	=	510.00	cm
Wand aus Mauerwerk	Wanddicke	d_W	=	24.00	cm
	lichte Wandhöhe	h_W	=	375.00	cm
	Steifemodul	$E_{s,k}$	=	11.50	N/mm²

Expositionsklassen: Fundament (XC1 und XC2) und Sohlplatte (XC2)

Belastungen

Einwirkung	F_v [kN/m]	F_h [kN/m]	M [kNm/m]
Gk.A	8.58		
Gk	108.59		
Qk.S	4.91		

Gk.A: F_v Eigengew. Fundament 24.0*0.65*0.55 = 8.58 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1:2014-03
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)		
GZ SLS	1	1.00*Gk	+1.00*Gk.A	
	2	1.00*Gk	+1.00*Qk.S	+1.00*Gk.A
GZ GEO-2, BS-P	4	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+1.35*Gk.A
GZ STR, BS-P	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+1.35*Gk.A

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-H-W3 Rand-Streifenfundament-Lastgruppe II mb BauStatik S501.de 2024.015

Bem.-schnittgrößen

Ek	Sohldruck $\sigma_{1,d}$ [kN/m²]	Sohldruck $\sigma_{2,d}$ [kN/m²]	Sohlplatte m_{Ed} [kNm/m]	Sohlplatte n_{Ed} [kN/m]	Fundament max m_{Ed} [kNm/m]	Fundament min m_{Ed} [kNm/m]
7	241.09	268.28	-28.98	3.83	1.99	-10.97

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Querkraftnachweis am Auflagerrand
DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.1

Nachweis Fundament

* unbewehrte Ausführung nach DIN EN 1992-1-1, 12.9.3

max. Bemessungswert Moment	m_{Ed}	=	-10.97	kNm/m
Widerstandsmoment mit reduzierter Fundamentdicke 0.85 * hF	$W_{c,eff}$	=	364.26	cm²
Bemessungswert Betonzugspann.	σ_{ctd}	=	0.30	N/mm²
Beiwert	α_{ct}	=	0.85	-
Bemessungswert Betonzugf.	f_{ctd}	=	0.85	N/mm²

Nachweise

Verhältnis hF/a	1.34	≥	1.00	
Betonzugfestigkeit	0.30	≤	0.85	

** erf. Biegebewehrung Sohlplatte

Ek	min $a_{s,u}$ [cm²/m]	erf $a_{s,u}$ [cm²/m]	min $a_{s,o}$ [cm²/m]	erf $a_{s,o}$ [cm²/m]
7	-	-	**2.44**	**3.16**

Bewehrungswahl

Bauteil	Lage	d_s [mm]	s [cm]	Matte	erf a_s [cm²/m]	vorh a_s [cm²/m]
Sohlplatte	oben	ø8	15.0		3.16	3.35

Querkraftbewehrung

Ek	Schn.	v_{Ed} [kN/m]	θ [°]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$v_{Ed,red}$ [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	erf a_{sw} [cm²/m]
7	inn.	124.21	45.0	2103.75	95.06	311.67	-

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Sohldruck	OK	0.97
Expositionsklassen	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.05
2. Kernweite	OK	0.03

***Fundament bewehrt ausgeführt mit Ø12/12,5**
Bewehrung oben und unten gleich
Bügel: Ø8/30
Seitlich (konstruktiv) Ø10/15
****Sohlplatte mit Bewehrung Ø10/12,5 oben und unten**

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

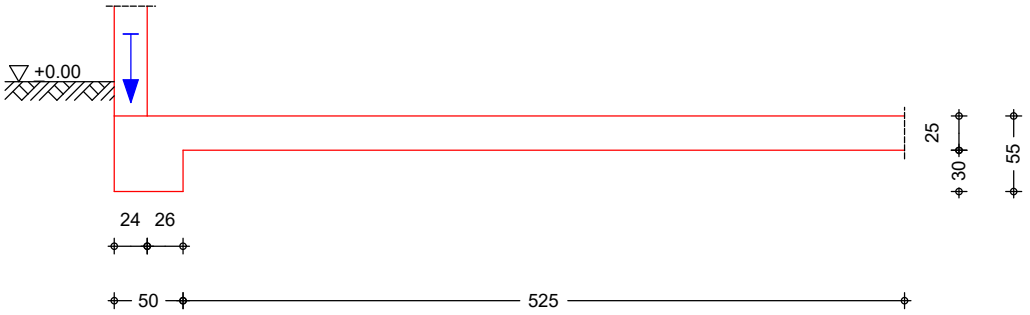
PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	FU-11-W2	Rand-Streifenfundament-Lastgruppe III	mb BauStatik S501.de	2024.015

Pos. FU-11-W2 Rand-Streifenfundament-Lastgruppe III

Randfundament für die **Außenwände** mit Belastung in der **Lastgruppe III**.
Bemessung für die **maßgebende Wandposition: Pos. 00-11-W2**.
Die Bemessung gilt für folgende Positionen: 00-1-W1, 00-11-W1, 00-11-W5, 00-A-W1

System Ausmittig bel. Streifenfundament mit Zentrierung durch biegesteif angeschlossene Sohlplatte

M 1:55



Fundament unbewehrt	Fundamentbreite	b_F	=	50.00	cm
	Fundamentdicke	h_F	=	55.00	cm
	Einbindetiefe des Fundaments	d	=	80.00	cm
Sohlplatte	Plattendicke	d_S	=	25.00	cm
	Plattenlänge	l_S	=	525.00	cm
Wand aus Mauerwerk	Wanddicke	d_W	=	24.00	cm
	lichte Wandhöhe	h_W	=	375.00	cm
	Steifemodul	$E_{s,k}$	=	11.50	N/mm²

Expositionsklassen: Fundament (XC1 und XC2) und Sohlplatte (XC2)

Belastungen

Einwirkung	F_v [kN/m]	F_h [kN/m]	M [kNm/m]
Gk.A	6.60		
Gk	57.57		
Qk.S	4.16		

Gk.A: F_v Eigengew. Fundament 24.0*0.50*0.55 = 6.60 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1:2014-03
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)		
GZ SLS	1	1.00*Gk	+1.00*Gk.A	
	2	1.00*Gk	+1.00*Qk.S	+1.00*Gk.A
GZ GEO-2, BS-P	4	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+1.35*Gk.A
GZ STR, BS-P	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+1.35*Gk.A

Bem.-schnittgrößen

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-11-W2 Rand-Streifenfundament-Lastgruppe III mb BauStatik S501.de 2024.015

Ek	Sohldruck $\sigma_{1,d}$ [kN/m²]	Sohldruck $\sigma_{2,d}$ [kN/m²]	Sohldruck m_{Ed} [kNm/m]	Sohlplatte n_{Ed} [kN/m]	Fundament max m_{Ed} [kNm/m]	Fundament min m_{Ed} [kNm/m]
7	180.85	190.63	-10.13	1.38	1.33	-4.96

Bemessung (GZT) nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Querkraftnachweis am Auflagerrand
DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.1

Nachweis Fundament * unbewehrte Ausführung nach DIN EN 1992-1-1, 12.9.3

max. Bemessungswert Moment	m_{Ed}	=	-4.96	kNm/m
Widerstandsmoment mit reduzierter Fundamentdicke 0.85 * hF	$W_{c,eff}$	=	364.26	cm²
Bemessungswert Betonzugspann.	σ_{ctd}	=	0.14	N/mm²
Beiwert	α_{ct}	=	0.85	-
Bemessungswert Betonzugf.	f_{ctd}	=	0.85	N/mm²

Nachweise

Verhältnis hF/a	2.12	≥	1.00
Betonzugfestigkeit	0.14	≤	0.85

** erf. Biegebewehrung Sohlplatte

Ek	min $a_{s,u}$ [cm²/m]	erf $a_{s,u}$ [cm²/m]	min $a_{s,o}$ [cm²/m]	erf $a_{s,o}$ [cm²/m]
7	-	-	**2.42**	**1.09**

Bewehrungswahl

Bauteil	Lage	d_s [mm]	s [cm]	Matte	erf a_s [cm²/m]	vorh a_s [cm²/m]
Sohlplatte	oben	ø8	20.0		2.42	2.51

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Sohldruck	OK	0.75
Expositionsklassen	OK	

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.03
2. Kernweite	OK	0.01

***Fundament bewehrt ausgeführt mit Ø12/12,5**
Bewehrung oben und unten gleich
Bügel: Ø8/30
Seitlich (konstruktiv) Ø10/15
****Sohlplatte mit Bewehrung Ø10/12,5 oben und unten**

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Streifenfundamente

Zusammenfassung - vertikaler Lastabtrag Wände

Lastgruppe I	r ed	>	155
Lastgruppe II		<	155
Lastgruppe III		<	90

	gk [kN]	qk,S [kN/m]	r ed [kN/m]	LaGr	AW/IW
Position: 00-2-W2	47,76	6,92	74,86	III	IW
Position: 00-2-W2	60,31	4,07	87,53	III	IW
Position: 00-4-W1	47,77	6,99	74,98	III	IW
Position: 00-5-W1	80,73	12,92	128,37	II	IW
Position: 00-5-W2	80,90	5,06	116,81	II	IW
Position: 00-6-W1	79,19	12,95	126,33	II	IW
Position: 00-6-W2	70,33	9,91	109,81	II	IW
Position: 00-7-W1	47,93	4,54	71,52	III	IW
Position: 00-7-W2	47,93	4,54	71,52	III	IW
Position: 00-8-W1	46,61	6,53	72,72	III	IW
Position: 00-10-W1	85,21	15,15	137,76	II	IW
Position: 00-10-W2	66,63	5,21	97,77	II	IW
Position: 00-B-W1	70,67	12,39	113,99	II	IW
Position: 00-F-W1	40,56	5,51	63,02	III	IW
Position: 00-F-W2	51,74	7,98	81,82	III	IW
Position: 00-G-W1	59,20	6,77	90,08	III	IW
Position: 00-G-W2	46,87	5,55	71,60	III	IW

Eine Sonderposition mit Zuordnung zur Lastgruppe I stellen die Fundamente unter FT-Innenwandelementen dar. Die FT-Wandelemente werden auf Streifenfundamenten mit b=200 cm gelagert. Die Streifenfundamente werden durchgehend mit den Becherfundamenten von Stützen verbunden.

Die Streifenfundamente werden in Stahlbetonbauweise mit Mindestbewehrung ausgeführt.

- Innenwände der Lastgruppe II:
  Fundamentbreite: b = 70 cm
- Innenwände der Lastgruppe III:
  Fundamentbreite: b = 50 cm

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	FU-10-W1	Streifenfundament-KS-MW-Lastgruppe II	mb BauStatik S500.de	2024.015

Pos. FU-10-W1 Streifenfundament-KS-MW-Lastgruppe II

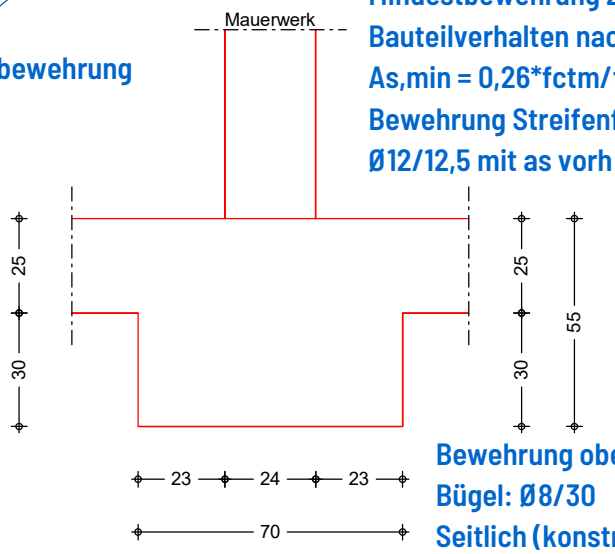
Streifenfundament für die **Innenwände** mit Belastung in der **Lastgruppe II**.
Bemessung für die **maßgebende Wandposition: Pos. 00-10-W1**.
Die Abmessungen gelten für folgende Positionen:
00-5-W1, 00-S-W2, 00-6-W1, 00-6-W2, 00-10-2, 00-B-W1

Bemessungswerte des Sohldruckwiderstands interpoliert auf Einbindetiefe 0.55 m und Breite 0,7 m

System
M 1:20

Unbewehrtes Streifenfundament, mittig belastet

Bewehrt mit Mindestbewehrung



Mindestbewehrung zur Einhaltung duktiles Bauteilverhalten nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 9.2
As,min = 0,26*fctm/fyd *Ac = 5,54 cm²
Bewehrung Streifenfundamente:
Ø12/12,5 mit as vorh = 6,34 cm²

Bewehrung oben und unten gleich
Bügel: Ø8/30
Seitlich (konstruktiv) Ø10/15

Abmessungen Mat./Querschnitt	h_F [m]	z_F [m]	Material [-]	b_F [m]
	0.55	0.55	**C 25/30**	**0.70**

Abmessungen	Wanddicke (Mauerwerk)	d	=	24.00	cm
Expositionsklasse	XC1				

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk		Eigenlasten
		Ständige Einwirkungen
Qk.S		Schnee
		Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
		Qk.S min/max Werte
Gk.A	#	Eigenlast Fundament
		Ständige Einwirkungen

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-10-W1 Streifenfundament-KS-MW-Lastgruppe II mb BauStatik S500.de 2024.015

Belastungen

		Komm.	q [kN/m²]	F_v [kN/m]
Einw. *Gk*				85.21
Einw. *Qk.S*				15.15
Einw. *Gk.A*	(a)	Eigengewicht Fundament		9.24

(a) Eigengew. Fundament 24.0*0.70*0.55 = 9.24 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)		
GZ GEO-2, BS-P	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+1.35*Gk.A
GZ STR, BS-P	4	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	

Material

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

Material

Material	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30	25.0	31000

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite		Kl	Kommentar
umlaufend	c	XC1	trocken oder ständig nass
		c:	Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
1	0.0	109.6	0.00	0.70	150.2	214.62	236.50	0.91

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 4

Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	σ_{gd}	=	196.80	kN/m²
Bemessungswert Betonzugf.	f_{ctd}	=	1.02	N/mm²
Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a	=	1.00	-
Verhältnis	vorh hF/a	=	2.39	-

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Sohldruck	OK	0.91

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	FU-G-W1	Streifenfundament-KS MW-Lastgruppe III	mb BauStatik S500.de	2024.015

Pos. FU-G-W1 Streifenfundament-KS MW-Lastgruppe III

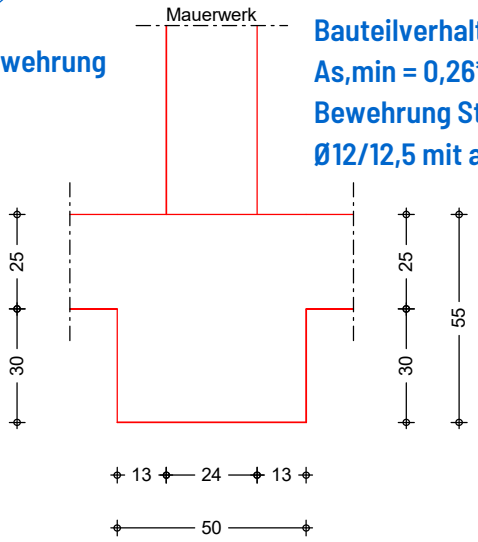
Streifenfundament für die **Innenwände** mit Belastung in der **Lastgruppe III**.
Bemessung für die **maßgebende Wandposition: Pos. 00-G-W1**.
Die Abmessungen gelten für folgende Positionen:
00-2-W2, 00-2-W2, 00-4-W1, 00-7-W1, 00-7-W2, 00-8-W1, 00-F-W1, 00-F-W2, 00-G-W2

Bemessungswerte des Sohldruckwiderstands interpoliert auf Einbindetiefe 0.55 m und Breite 0,5 m

System
M 1:20

Unbewehrtes Streifenfundament, mittig belastet

Bewehrt mit Mindestbewehrung



Mindestbewehrung zur Einhaltung duktiles Bauteilverhalten nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 9.2
As,min = 0,26*fctm/fyd *Ac = 3,96 cm²
Bewehrung Streifenfundamente:
Ø12/12,5 mit as vorh = 4,53 cm²

Bewehrung oben und unten gleich
Bügel: Ø8/30
Seitlich (konstruktiv) Ø10/15

Abmessungen Mat./Querschnitt	h_F [m]	z_F [m]	Material [-]	b_F [m]
	0.55	0.55	**C 25/30**	**0.50**

Abmessungen	Wanddicke (Mauerwerk)	d	=	24.00	cm
Expositionsklasse	XC1				

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk		Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.S		Schnee Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland Qk.S min/max Werte
Gk.A	#	Eigenlast Fundament Ständige Einwirkungen

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-G-W1 Streifenfundament-KS MW-Lastgruppe III mb BauStatik S500.de 2024.015

Belastungen

		Komm.	q [kN/m²]	F_v [kN/m]
Einw. *Gk*				59.20
Einw. *Qk.S*				6.77
Einw. *Gk.A*	(a)	Eigengewicht Fundament		6.60

(a) Eigengew. Fundament 24.0*0.50*0.55 = 6.60 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)		
GZ GEO-2, BS-P	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+1.35*Gk.A
GZ STR, BS-P	4	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	

Material

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

Material

Material	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30	25.0	31000

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite		Kl	Kommentar
umlaufend	c	XC1	trocken oder ständig nass
		c:	Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
1	0.0	72.6	0.00	0.50	99.0	197.97	212.50	0.93

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 4

Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	σ_{gd}	=	180.15	kN/m²
Bemessungswert Betonzugf.	f_{ctd}	=	1.02	N/mm²
Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a	=	1.00	-
Verhältnis	vorh hF/a	=	4.23	-

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Sohldruck	OK	0.93

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

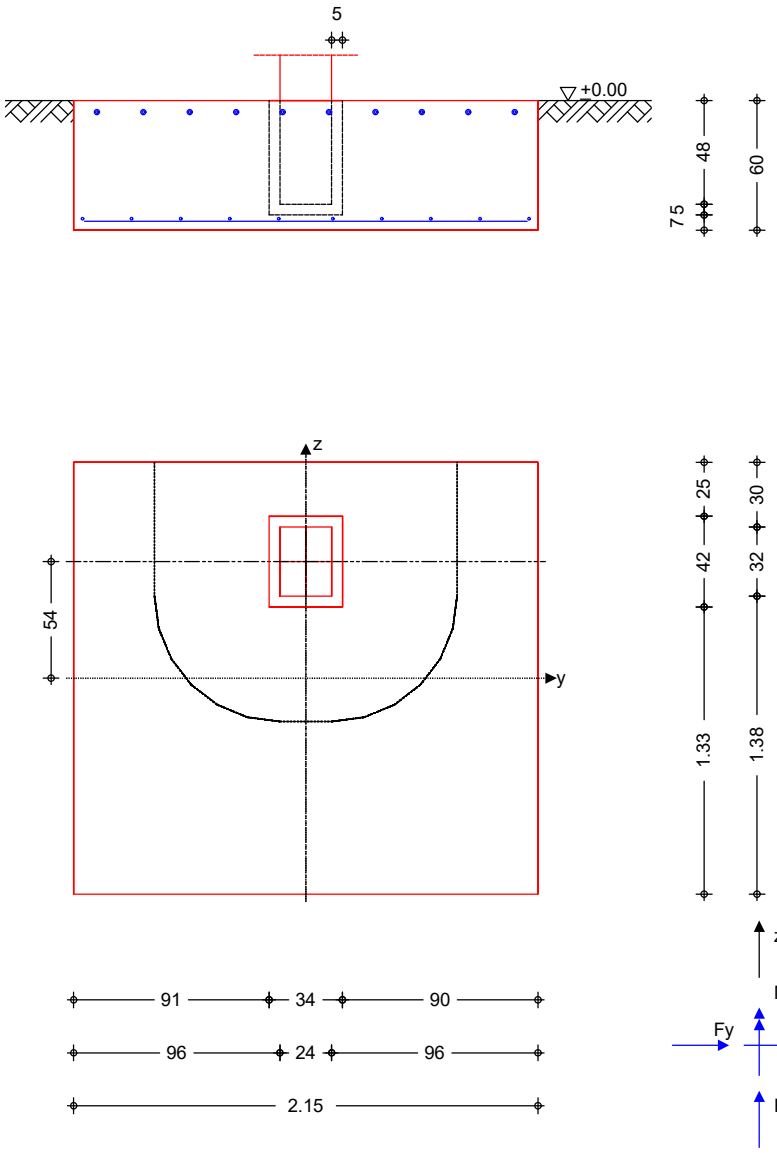
Becherfundamente

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-C-S1 StB-Becherfundament Sütze Typ 1 mb BauStatik S511.de 2024.015

Pos. FU-C-S1 StB-Becherfundament Sütze Typ 1

System Einzelfundament mit verzahntem Becher

M 1:35



Abmessungen Mat./Querschnitt	h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
	0.60	0.60	**C 25/30**	**2.15/2.00**

Stützenabmessung	$b_{S,y}$	=	24.0	cm
	$b_{S,z}$	=	32.0	cm
Ausmittigkeit Stütze	e_y	=	0.0	cm
	e_z	=	54.0	cm
Einbindetiefe Stütze	t_K	=	48.0	cm
Fugenbreite unter Stütze	f_x	=	5.0	cm

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-C-S1 StB-Becherfundament Sütze Typ 1 mb BauStatik S511.de 2024.015

Fugenbreite	f_y/f_z =	5.0	cm
Becherhöhe	h_B =	53.0	cm
Aussparungsbreite	$b_{B,y}$ =	34.0	cm
	$b_{B,z}$ =	42.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ_k [°]	c_k [kN/m²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	γ [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	64.50
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	61.92

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a) Gk	20.26	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	0.00	43.09	0.00	0.00	-20.42
(a) Qk.W.090	0.00	-37.59	0.00	0.00	17.82
(a) Qk.W.180	0.00	43.09	0.00	0.00	-20.42
(a) Qk.W.270	0.00	19.59	0.00	0.00	-9.28

(a) aus Pos. '00-C-S1'0, Lager 'A'
0: aus Modell '07 - Stützen'

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	0.35	0.35	0.00	0.03

(a) aus Pos. '00-C-S1'0, Lager 'A'
0: aus Modell '07 - Stützen'

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma(\gamma*\psi$ * EW)		
GZ EQU	1	BS-P	1.10*Gk	+ 1.10*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W.000
	7	BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W.090
GZ SLS: 1. Kernweite	11	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	13	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.W.090
GZ GEO-2	18	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.090
GZ GEO-2: Gleiten	27	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.000
GZ STR: Fundament	32	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.000
	33	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.090
	37	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.000
GZ STR: Durchstanzen	43	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.W.090	
GZ STR: Köcher	57	BS-P	1.00*Gk	+ 1.50*Qk.W.000	

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

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-C-S1 StB-Becherfundament Sütze Typ 1 mb BauStatik S511.de 2024.015

Material

Bauteil	Material	f_{ck} [N/mm²]	f_y [N/mm²]	E [N/mm²]
Fundament	**C 25/30**	25.0	-	31000
Stütze	**C 30/37**	30.0	-	33000
Fundament	**B 500SA**		500.0	200000

Siehe Kommentar unten

* ****** FEHLER ****** **Der Nachweis des Kippens in z-Richtung ist nicht erfüllt!**

****** FEHLER ****** **Der Nachweis der 2. Kernweite ist nicht erfüllt!**

Bemessung (GZT)
Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegebemessung
der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
-41.37	33	73.90	37	0.00	-	6.00	32

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm²]	A_{sz} [cm²]
unten	0.24	3.05
oben	-	1.71

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
aufzunehmende Querkraft V_{Ed} = 27.35 kN

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm²/m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm²/m]	b_{effy} [m]
unten	0.250	0.27	1.57	0.125	0.14	2.15
oben	-	-	-	0.125	0.14	2.15

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm²]
y	0.00 - 0.79	0.13 V	**4 ø12** K	4.52
	0.79 - 1.04	0.07 V	**1 ø12**	1.13
	1.04 - 1.29	0.07 V	**1 ø12**	1.13
	1.29 - 1.54	0.07 V	**1 ø12**	1.13
	1.54 - 1.79	0.07 V	**1 ø12**	1.13
	1.79 - 2.00	0.06 V	**2 ø12** K	2.26
z	0.00 - 0.27	0.24	**2 ø12** K	2.26
	0.27 - 0.54	0.31	**1 ø12**	1.13
	0.54 - 0.81	0.43	**1 ø12**	1.13
	0.81 - 1.07	0.55	**1 ø12**	1.13
	1.07 - 1.34	0.55	**1 ø12**	1.13
	1.34 - 1.61	0.43	**1 ø12**	1.13
	1.61 - 1.88	0.31	**1 ø12**	1.13
	1.88 - 2.15	0.24	**2 ø12** K	2.26

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Richtung	erf A_s [cm^2]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm^2]
z	1.71	**10 ø12** K	11.31

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe		d =	55.30	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z}$ =	2.15 /	1.73	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$ =	11.31 /	9.05	cm^2
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y}$ =	0.10 /	0.09	%
mittl. Längsbewehrungsgrad		ρ_l =	0.09	%
Abstand krit. Rundschnitt		a_{crit} =	1.05	d

Rund-schnitt	Ek [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m^2]	A_{crit} [cm^2]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	43	7.46	3.30	27.3	6.4	15378	17.6

Tragfähigkeit

Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	v_{Ed} [N/mm^2]	$v_{Rd,c}$ [N/mm^2]	$v_{Rd,max}$ [N/mm^2]	η [-]
Ek 43 U_{crit}	58.1	3.30	0.072	0.675	0.946	0.11

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Querkraftbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.2

Ek	Θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Ed,red}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$A_{sw,min}/s$ [cm^2/m]	$A_{sw,erf}/s$ [cm^2/m]
links 32	18.4	11.8	3149.3	4.9	395.3	16.64	0.00
unten 32	18.4	54.3	3303.2	67.7	418.4	17.89	0.00
rechts 32	18.4	12.5	3149.3	5.3	395.3	16.64	0.00

Becherbemessung

Becherfundament, verzahnte Schalung
nach DAfStb-Heft 599: Bewehren nach Eurocode 2

Zugkräfte

Seite	Ek	F_s [kN]	z [cm]	a [cm]	T_1 [kN]	T_3 [kN]
in y-Ri.	57	265.86	23.1	15.8	157.77	157.77

vertikale Bewehrung

min A_{svy} [cm^2]	A_{svy} [cm^2]	min A_{svz} [cm^2]	A_{svz} [cm^2]
-	**3.63**	-	-

horizont. Bewehrung

min A_{shy} [cm^2]	A_{shy} [cm^2]	min A_{shz} [cm^2]	A_{shz} [cm^2]
-	-	-	**3.63**

Vertikalstäbe

Stabstahl je Becherseite

Seite	erf A_s [cm^2]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm^2]
in y-Ri.	3.63	**4 ø12**	4.52

Horizontalbügel

2-schnittig

erf A_s [cm^2]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm^2]
3.63	**2 ø12**	4.52

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-C-S1 StB-Becherfundament Sütze Typ 1 mb BauStatik S511.de 2024.015

Nachw. Übergreifung

Vertikalstäbe mit Stützenlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 10.9.6.2(2)

Betondeckung Stützenbew.	$c_{nom,col}$ =	3.5	cm
Betondeckung Fundament OKF	$c_{nom,F}$ =	4.7	cm

Becherseite in y-Ri.

Achsabstand gestoßene Stäbe	a =	15.8	cm
lichter Abstand gestoßene Stäbe	a_n =	14.2	cm

Abs. 8.7

	α_1 [-]	α_5 [-]	α_6 [-]	$A_{s,erf}$ [cm²]	$A_{s,vorh}$ [cm²]	η_1 [-]	f_{bd} [N/mm²]	$l_{b,rqd}$ [cm]	$l_{0,min}$ [cm]
Vertikalst. 4ø12	1.0	0.67	1.4	3.63	4.52	1.0	4.0	32.3	20.0
Stützenbew. 3ø20	1.0	0.67	2.0	3.63	9.42	1.0	4.6	47.7	30.0

Abs. 10.9.6.2(2)

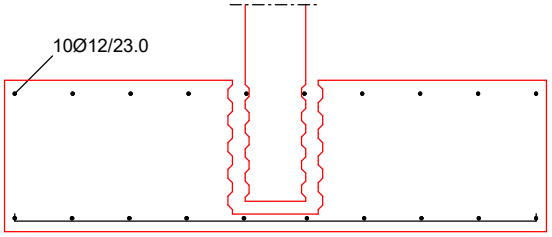
	l_0 [cm]		a_n-Min(4ø,50 mm) [cm]		$l_{0,erf}$ [cm]		$l_{0,vorh}$ [cm]
Vertikalst.	24.2	+	9.4	=	33.6	≤	39.8
Stützenbew.	30.0	+	9.2	=	39.2	≤	39.8

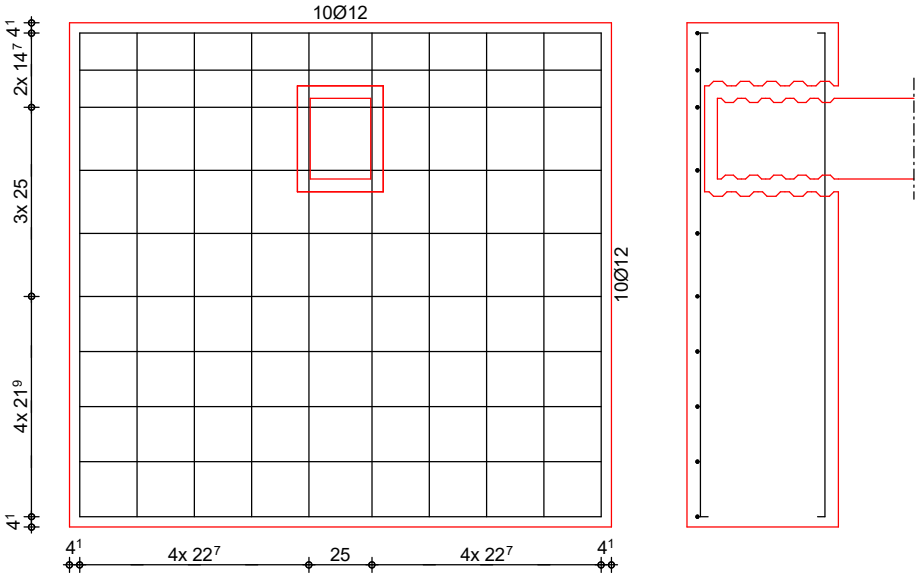
Verlegehinweis

Die horizontale Bügelbewehrung sollte annähernd gleichmäßig über die Einbindetiefe der Stütze verteilt werden.

Bewehrungsgrafik
M 1:30

Biegebewehrung





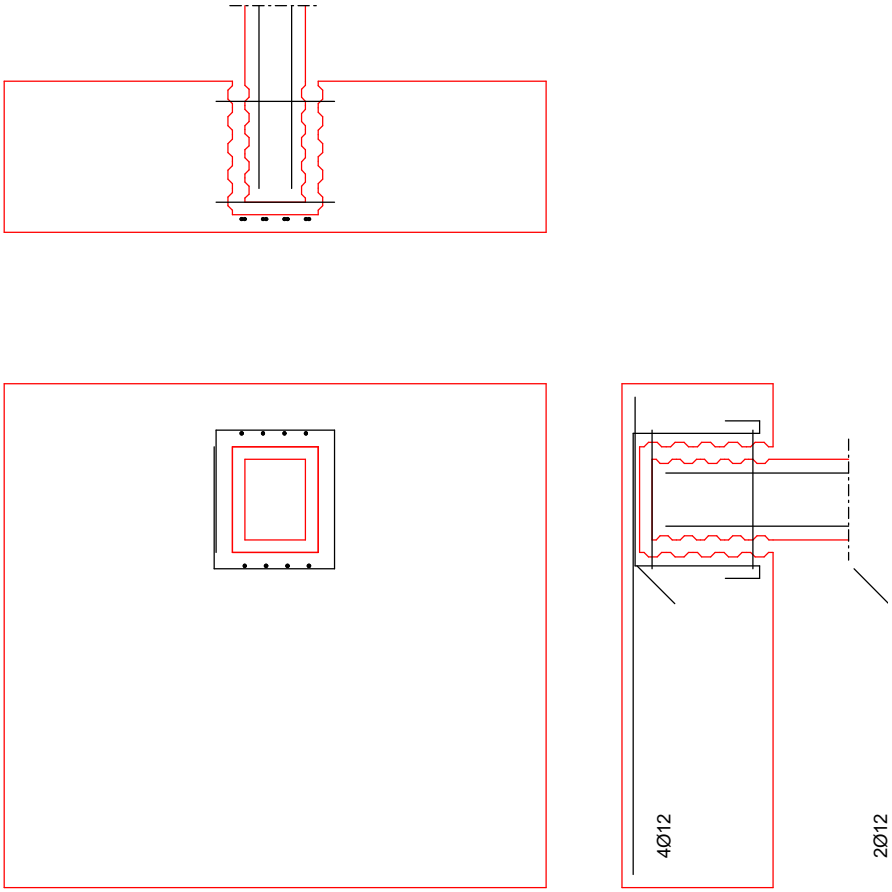
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-C-S1 StB-Becherfundament Sütze Typ 1 mb BauStatik S511.de 2024.015

Bewehrungsgrafik
M 1:30

Becherbewehrung



Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

	Nachweis		η [-]
	Expositionsklassen	OK	
*	**Kippen**	**n.OK**	**1.11**
	Sohldruck	OK	0.25
	Gleiten	OK	0.85

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

	Nachweis		η [-]
	1. Kernweite	OK	0.39
*	**2. Kernweite**	**n.OK**	**1.09**

*** Die Becherfundamente sind monolithisch mit der Bodenplatte verbunden. Sie werden durchgehend ausgeführt und zusammen mit den Streifenfundamenten unter FT-Außenwänden verbunden**

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

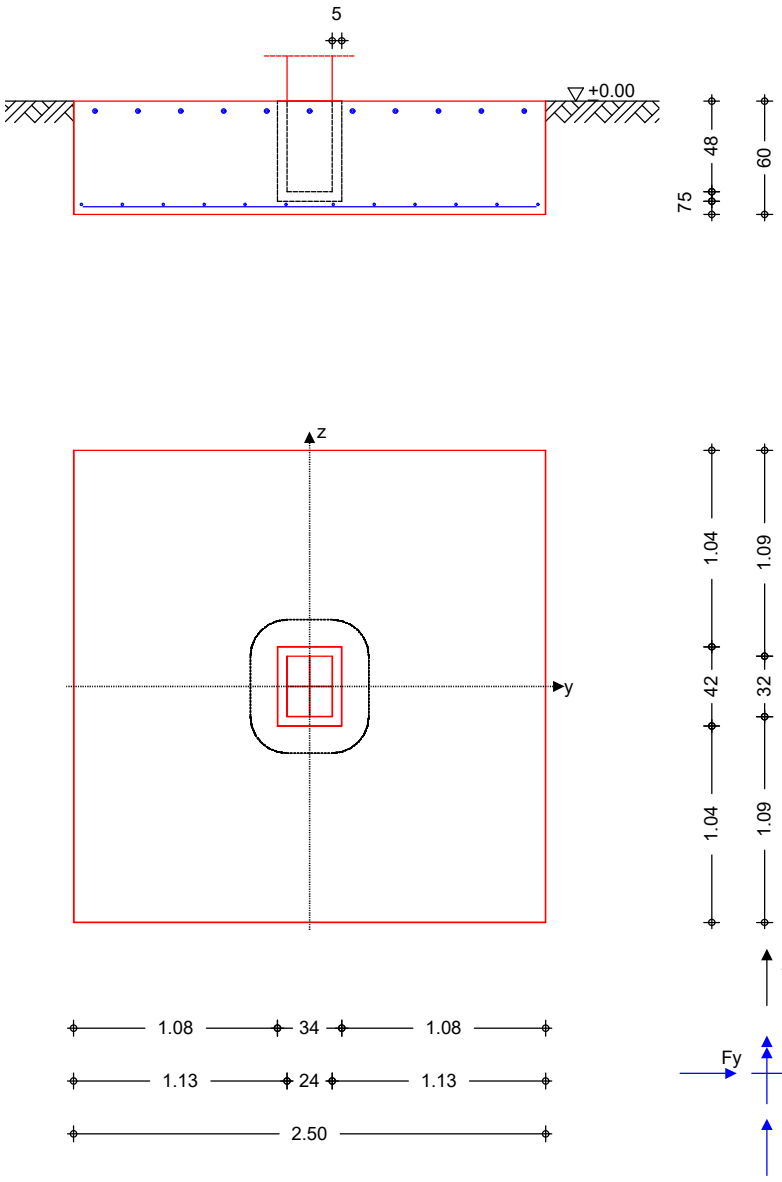
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-C-S2 StB-Becherfundament Sütze Typ 2 mb BauStatik S511.de 2024.015

Pos. FU-C-S2 StB-Becherfundament Sütze Typ 2

System Einzelfundament mit verzahntem Becher

M 1:40



Abmessungen Mat./Querschnitt	h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
	0.60	0.60	**C 25/30**	**2.50/2.50**

Stützenabmessung	$b_{S,y}$	=	24.0	cm
	$b_{S,z}$	=	32.0	cm
Einbindetiefe Stütze	t_K	=	48.0	cm
Fugenbreite unter Stütze	f_x	=	5.0	cm
Fugenbreite	f_y/f_z	=	5.0	cm

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-C-S2 StB-Becherfundament Sütze Typ 2 mb BauStatik S511.de 2024.015

Becherhöhe	h_B	=	53.0	cm
Aussparungsbreite	$b_{B,y}$	=	34.0	cm
	$b_{B,z}$	=	42.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ_k [°]	c_k [kN/m²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	γ [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	93.75
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	90.00

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a) Gk	20.26	4.98	0.00	0.00	-3.73
(a) Qk.S	0.00	3.31	0.00	0.00	-2.48
(a) Qk.W.000	0.00	33.22	0.00	0.00	-24.91
(a) Qk.W.090	0.00	47.72	0.00	0.00	-35.79
(a) Qk.W.180	0.00	33.22	0.00	0.00	-24.91
(a) Qk.W.270	0.00	-48.53	0.00	0.00	36.40

(a) aus Pos. '00-C-S2'0, Lager 'A'
0: aus Modell '07 - Stützen'

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	0.95	0.00	0.00	-0.68

(a) aus Pos. '00-C-S2'0, Lager 'A'
0: aus Modell '07 - Stützen'

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma(\gamma^*\psi$ * EW)		
GZ EQU	17	BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W.090
			+ 0.75*Qk.S		
GZ SLS: 1. Kernweite	31	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	34	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.W.090
			+ 0.50*Qk.S		
GZ GEO-2	48	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.090
			+ 0.75*Qk.S		
GZ GEO-2: Gleiten	67	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.090
			+ 0.75*Qk.S		
GZ STR: Fundament	98	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.000
			+ 0.75*Qk.S		
	100	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.090
			+ 0.75*Qk.S		

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Ek	Typ	Σ(γ*ψ * EW)		
	114	BS-P	1.00*Gk + 0.75*Qk.S	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.090
GZ STR: Durchstanzen	133	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.W.090	+ 0.75*Qk.S
GZ STR: Köcher	166	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.W.090	+ 0.75*Qk.S

Mat./Querschnitt
Material

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

Bauteil	Material	f_{ck} [N/mm²]	f_y [N/mm²]	E [N/mm²]
Fundament	**C 25/30**	25.0	-	31000
Stütze	**C 30/37**	30.0	-	33000
Fundament	**B 500SA**		500.0	200000

Bemessung (GZT)
Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
-30.07	100	75.45	114	0.00	-	6.98	98

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm²]	A_{sz} [cm²]
unten	0.28	3.19
oben	-	1.27

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
aufzunehmende Querkraft V_{Ed} = 27.35 kN

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm²/m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm²/m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	0.14	0.75	0.125	0.14	0.67
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm²]
y	0.00 - 0.31	0.02	**2 ø12** K	2.26
	0.31 - 0.62	0.03	**1 ø12**	1.13
	0.62 - 0.94	0.04 V	**2 ø12** K	2.26
	0.94 - 1.25	0.05	**1 ø12**	1.13
	1.25 - 1.56	0.05	**1 ø12**	1.13
	1.56 - 1.88	0.04 V	**2 ø12** K	2.26
	1.88 - 2.19	0.03	**1 ø12**	1.13
	2.19 - 2.50	0.02	**2 ø12** K	2.26
z	0.00 - 0.31	0.22	**2 ø12** K	2.26
	0.31 - 0.62	0.32	**1 ø12**	1.13
	0.62 - 0.94	0.45	**2 ø12** K	2.26
	0.94 - 1.25	0.61	**1 ø12**	1.13
	1.25 - 1.56	0.61	**1 ø12**	1.13
	1.56 - 1.88	0.45	**2 ø12** K	2.26

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm²]
	1.88 - 2.19	0.32	**1 ø12**	1.13
	2.19 - 2.50	0.22	**2 ø12** K	2.26

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm²]
z	1.27	**11 ø12** K	12.44

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe		d =	55.30		cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z}$ =	2.45	/	2.50	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$ =	13.57	/	13.57	cm²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y}$ =	0.10	/	0.10	%
mittl. Längsbewehrungsgrad		ρ_l =	0.10		%
Abstand krit. Rundschnitt		a_{crit} =	0.35		d

Rundschnitt	Ek [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m²]	A_{crit} [cm²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	133	9.41	2.34	27.3	4.4	4112.7	25.5

Tragfähigkeit

Rundschnitt	a [cm]	u [m]	v_{Ed} [N/mm²]	$v_{Rd,c}$ [N/mm²]	$v_{Rd,max}$ [N/mm²]	η [-]
Ek 133 U_{crit}	19.4	2.34	0.186	2.026	2.837	0.09

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Querkraftbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.2

Ek	Θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Ed,red}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$A_{sw,min}/s$ [cm²/m]	$A_{sw,erf}/s$ [cm²/m]
links 98	18.4	12.4	3936.6	6.3	494.1	17.33	0.00
unten 114	18.4	73.1	3840.9	88.7	486.5	17.33	0.00
rechts 98	18.4	12.4	3936.6	6.3	494.1	17.33	0.00
oben 119	18.4	72.2	3840.9	61.1	486.5	17.33	0.00

Becherbemessung

Becherfundament, verzahnte Schalung
nach DAfStb-Heft 599: Bewehren nach Eurocode 2

Zugkräfte

Seite	Ek	F_s [kN]	z [cm]	a [cm]	T_1 [kN]	T_3 [kN]
in y-Ri.	166	336.05	23.0	15.5	200.88	200.88

vertikale Bewehrung

min A_{svy} [cm²]	A_{svy} [cm²]	min A_{svz} [cm²]	A_{svz} [cm²]
-	**4.62**	-	-

horizont. Bewehrung

min A_{shy} [cm²]	A_{shy} [cm²]	min A_{shz} [cm²]	A_{shz} [cm²]
-	-	-	**4.62**

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-C-S2 StB-Becherfundament Sütze Typ 2 mb BauStatik S511.de 2024.015

Vertikalstäbe — Stabstahl je Becherseite

Seite	erf A_s [cm^2]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm^2]
in y-Ri.	4.62	**5 ø12**	5.65

Horizontalbügel — 2-schnittig

	erf A_s [cm^2]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm^2]
	4.62	**3 ø12**	6.79

Nachw. Übergreifung — Vertikalstäbe mit Stützenlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 10.9.6.2(2)

Betondeckung Stützenbew.	$c_{nom,col}$ =	3.5	cm
Betondeckung Fundament OKF	$c_{nom,F}$ =	4.7	cm

Becherseite in y-Ri.

Achsabstand gestoßene Stäbe	a =	15.5	cm
lichter Abstand gestoßene Stäbe	a_n =	14.2	cm

Abs. 8.7

	α_1 [-]	α_5 [-]	α_6 [-]	$A_{s,erf}$ [cm^2]	$A_{s,vorh}$ [cm^2]	η_1 [-]	f_{bd} [N/mm^2]	$l_{b,rqd}$ [cm]	$l_{0,min}$ [cm]
Vertikalst. 5ø12	1.0	0.67	1.4	4.62	5.65	1.0	4.0	32.3	20.0
Stützenbew. 4ø14	1.0	0.67	1.4	4.62	6.16	1.0	4.6	33.4	21.0

Abs. 10.9.6.2(2)

	l_0 [cm]		a_n-Min(4ø,50 mm) [cm]		$l_{0,erf}$ [cm]		$l_{0,vorh}$ [cm]
Vertikalst.	24.6	+	9.4	=	34.0	≤	39.8
Stützenbew.	23.4	+	9.2	=	32.6	≤	39.8

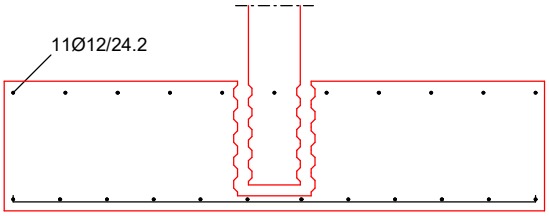
Verlegehinweis — Die horizontale Bügelbewehrung sollte annähernd gleichmäßig über die Einbindetiefe der Stütze verteilt werden.

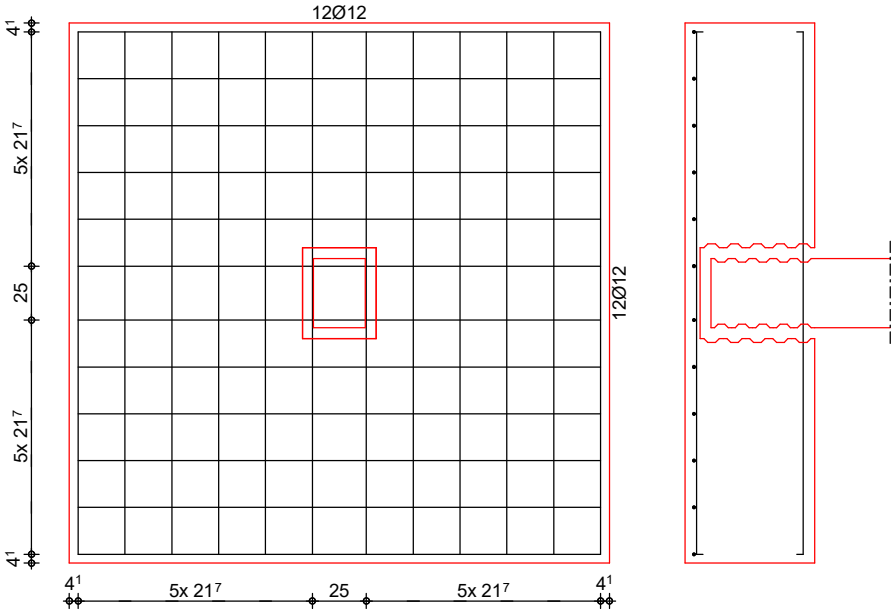
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-C-S2 StB-Becherfundament Sütze Typ 2 mb BauStatik S511.de 2024.015

Bewehrungsgrafik
M 1:35

Biegebewehrung



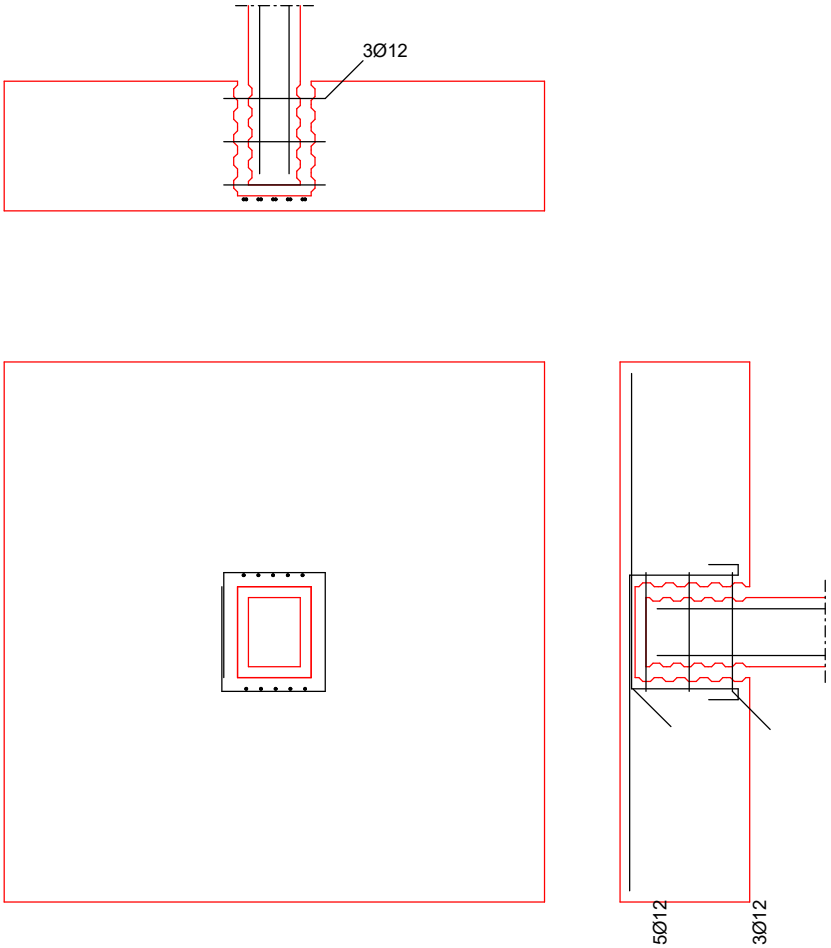


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-C-S2 StB-Becherfundament Sütze Typ 2 mb BauStatik S511.de 2024.015

Bewehrungsgrafik
M 1:35

Becherbewehrung



Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

	Nachweis		η [-]
	Expositionsklassen	OK	
	Kippen	OK	0.93
	Sohldruck	OK	0.20
*	Gleiten	OK	1.27

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.18
2. Kernweite	OK	0.84

*** Maßgebend für die Bemessung ist der Sohldruck. Der Nachweis ist erfüllt, da der Fundament monolitisch mit der Bodenplatte verbunden ist, Gleiten wird verhindert.**

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

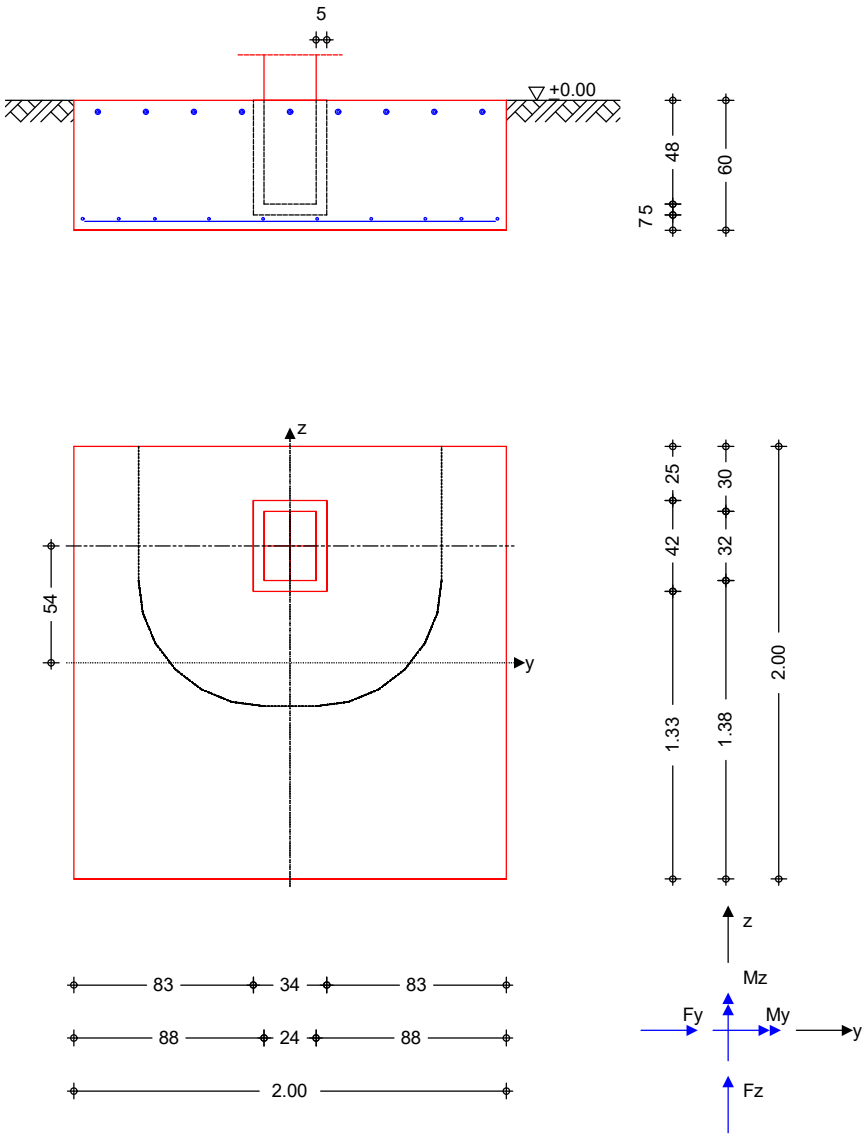
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Pos. FU-A-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 3

Becherfundamente für die Stützen in der Achse A

System Einzelfundament mit verzahntem Becher

M 1:35



Abmessungen Mat./Querschnitt	h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
	0.60	0.60	**C 25/30**	**2.00/2.00**

Stützenabmessung	$b_{S,y}$	=	24.0	cm
	$b_{S,z}$	=	32.0	cm
Ausmittigkeit Stütze	e_y	=	0.0	cm
	e_z	=	54.0	cm

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-A-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 3 mb BauStatik S511.de 2024.015

Einbindetiefe Stütze	t_K	=	48.0	cm
Fugenbreite unter Stütze	f_x	=	5.0	cm
Fugenbreite	f_y/f_z	=	5.0	cm
Becherhöhe	h_B	=	53.0	cm
Aussparungsbreite	$b_{B,y}$	=	34.0	cm
	$b_{B,z}$	=	42.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ_k [°]	c_k [kN/m²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse: XC2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk
Eigenlasten
Ständige Einwirkungen
abhängige Einwirkungen: Gruppe 999

Qk.S
Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland

Qk.S	min/max Werte

Qk.W
Wind
Windlasten

Qk.W	min/max Werte
Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0°$
Qk.W.090	Anströmrichtung $\Theta = 90°$
Qk.W.180	Anströmrichtung $\Theta = 180°$
Qk.W.270	Anströmrichtung $\Theta = 270°$

Gk.Fund # Eigenlast Fundament
Ständige Einwirkungen
abhängige Einwirkungen: Gruppe 999

Gk.Fund2 # Eigenlast Fundament mit red. Wichte des Betons
Ständige Einwirkungen
abhängige Einwirkungen: Gruppe 999

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Nordd. Tiefland

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

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	γ [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	60.00
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	57.60

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a) Gk	142.69	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S	57.09	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	0.00	10.72	3.90	3.55	-6.47
(a) Qk.W.090	0.00	23.59	-3.38	-3.07	-14.25

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a) Qk.W.180	0.00	-21.45	3.90	3.55	12.95
(a) Qk.W.270	0.00	23.59	1.56	1.42	-14.25

(a) aus Pos. '00-A-S3-Alt'0, Lager 'A'
0: aus Modell '07 - Stützen'

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	2.09	7.04	6.53	-0.22
(a) Qk.S	0.84	3.06	2.83	-0.10

(a) aus Pos. '00-A-S3-Alt'0, Lager 'A'
0: aus Modell '07 - Stützen'

Char. Schnittgrößen

Schnittgrößen je Nachweis-Ort (Umhüllende)

	Ort	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. Gk	OK Fund.	142.69	2.09	7.04	6.53	-0.22
	UK Fund.	142.69	-74.83	10.96	6.53	-0.22
Einw. Qk.S	OK Fund.	57.09	0.84	3.06	2.83	-0.10
	UK Fund.	57.09	-29.93	4.76	2.83	-0.10
Einw. Qk.W.000	OK Fund.	0.00	10.72	3.90	3.55	-6.47
	UK Fund.	0.00	14.61	6.03	3.55	-6.47
Einw. Qk.W.090	OK Fund.	0.00	23.59	-3.38	-3.07	-14.25
	UK Fund.	0.00	32.14	-5.22	-3.07	-14.25
Einw. Qk.W.180	OK Fund.	0.00	-21.45	3.90	3.55	12.95
	UK Fund.	0.00	-29.22	6.03	3.55	12.95
Einw. Qk.W.270	OK Fund.	0.00	23.59	1.56	1.42	-14.25
	UK Fund.	0.00	32.14	2.41	1.42	-14.25
Einw. Gk.Fund	UK Fund.	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.Fund2	UK Fund.	57.60	0.00	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma(\gamma^*\psi$ * EW)		
GZ EQU	16	BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W.000
	20	BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W.180
GZ SLS: 1. Kernweite	31	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	36	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.W.180
			+ 0.50*Qk.S		
GZ GEO-2	56	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S
			+ 0.90*Qk.W.180		
GZ GEO-2: Gleiten	72	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.270
GZ STR: Fundament	100	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.090
			+ 0.75*Qk.S		
	106	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S
			+ 0.90*Qk.W.000		
	117	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.180
GZ STR: Durchstanzen	141	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.S	+ 0.90*Qk.W.180
GZ STR: Köcher	181	BS-P	1.00*Gk	+ 1.50*Qk.W.090	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-A-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 3 mb BauStatik S511.de 2024.015

Mat./Querschnitt
Material

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

Bauteil	Material	f_{ck} [N/mm²]	f_y [N/mm²]	E [N/mm²]
Fundament	**C 25/30**	25.0	-	31000
Stütze	**C 30/37**	30.0	-	33000
Fundament	**B 500SA**		500.0	200000

Nachweise (GZT)

Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
16	18.90	180.26	0.052	1/2	0.10
20	-111.18	180.26	0.308	1/2	0.62

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_{z,k}$ $M_{y,k}$ [kNm]	V_k [kN]	e_y e_z [m]	b_y' b_z' [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
56	21.7	259.8	0.08	1.83				
	-134	259.8	0.52	0.97	359.3	202.42	350.00	0.58

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 25.00 °

Ek	V_k [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	H_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
72	202.69	94.52	1.10	24.28	85.92	0.28

Nachweise (GZG)

Standsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
31	10.96	202.69	0.027	1/6	* 1.27
	-74.83		0.185		

Siehe Anmerkungen unten

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
36	19.37	231.24	0.042	1/9	0.61
	-119.02		0.257		

Bemessung (GZT)
Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-A-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 3 mb BauStatik S511.de 2024.015

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
-17.97	117	54.06	100	0.00	-	65.10	106

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm²]	A_{sz} [cm²]
unten	2.61	2.28
oben	-	0.76

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
aufzunehmende Querkraft V_{Ed} = 268.44 kN

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm²/m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm²/m]	b_{effy} [m]
unten	0.250	2.70	0.97	0.125	1.42	0.94
oben	-	-	-	0.125	1.42	0.94

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm²]
y	0.00 - 0.79	0.74	**4 ø12** K	4.52
	0.79 - 1.04	0.28 V	**1 ø12**	1.13
	1.04 - 1.29	0.68 V	**1 ø12**	1.13
	1.29 - 1.54	0.68 V	**1 ø12**	1.13
	1.54 - 1.79	0.68 V	**1 ø12**	1.13
	1.79 - 2.00	0.57 V	**2 ø12** K	2.26
z	0.00 - 0.25	0.18	**2 ø12** K	2.26
	0.25 - 0.50	0.23	**1 ø12**	1.13
	0.50 - 0.75	0.35 V	**1 ø12**	1.13
	0.75 - 1.00	0.41	**1 ø12**	1.13
	1.00 - 1.25	0.41	**1 ø12**	1.13
	1.25 - 1.50	0.35 V	**1 ø12**	1.13
	1.50 - 1.75	0.23	**1 ø12**	1.13
	1.75 - 2.00	0.18	**2 ø12** K	2.26

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm²]
z	1.33 V	**9 ø12** K	10.18

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe			d =	55.30	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z}$	=	2.00 /	1.73	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$	=	11.31 /	9.05	cm²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y}$	=	0.10 /	0.09	%
mittl. Längsbewehrungsgrad			ρ_l =	0.10	%

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-A-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 3 mb BauStatik S511.de 2024.015

Abstand krit. Rundschnitt a_{crit} = 1.05 d

Rund-schnitt	Ek [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m²]	A_{crit} [cm²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	141	1.71	3.30	278.3	69.6	15378	171.3

Tragfähigkeit

Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	v_{Ed} [N/mm²]	$v_{Rd,c}$ [N/mm²]	$v_{Rd,max}$ [N/mm²]	η [-]
Ek 141 U_{crit}	58.1	3.30	0.160	0.675	0.946	0.24

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Querkraftbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.2

Ek	Θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Ed,red}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$A_{sw,min}/s$ [cm²/m]	$A_{sw,erf}/s$ [cm²/m]
links 107	18.4	109.7	3149.3	38.7	395.3	16.64	0.00
unten 100	18.4	114.2	3072.8	45.6	389.2	16.64	0.00
rechts 106	18.4	142.7	3149.3	57.1	395.3	16.64	0.00

Becherbemessung

Becherfundament, verzahnte Schalung
nach DAfStb-Heft 599: Bewehren nach Eurocode 2

Zugkräfte

Seite	Ek	F_s [kN]	z [cm]	a [cm]	T_1 [kN]	T_3 [kN]
in y-Ri.	181	77.09	23.7	15.8	46.26	46.26

vertikale Bewehrung

min A_{svy} [cm²]	A_{svy} [cm²]	min A_{svz} [cm²]	A_{svz} [cm²]
-	**1.06**	-	-

horizont. Bewehrung

min A_{shy} [cm²]	A_{shy} [cm²]	min A_{shz} [cm²]	A_{shz} [cm²]
-	-	-	**1.06**

Vertikalstäbe

Stabstahl je Becherseite

Seite	erf A_s [cm²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm²]
in y-Ri.	1.06	**1 ø12**	1.13

Horizontalbügel

2-schnittig

	erf A_s [cm²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm²]
	1.06	**1 ø12**	2.26

Nachw. Übergreifung

Vertikalstäbe mit Stützenlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 10.9.6.2(2)
Betondeckung Stützenbew. $c_{nom,col}$ = 3.5 cm
Betondeckung Fundament OKF $c_{nom,F}$ = 4.7 cm

Becherseite in y-Ri.

Achsabstand gestoßene Stäbe a = 15.8 cm
lichter Abstand gestoßene Stäbe a_n = 14.2 cm

Abs. 8.7

	α_1 [-]	α_5 [-]	α_6 [-]	$A_{s,erf}$ [cm²]	$A_{s,vorh}$ [cm²]	η_1 [-]	f_{bd} [N/mm²]	$l_{b,rqd}$ [cm]	$l_{0,min}$ [cm]
Vertikalst. 1ø12	1.0	0.67	1.0	1.06	1.13	1.0	4.0	32.3	20.0
Stützenbew. 4ø20	1.0	0.67	2.0	1.06	12.57	1.0	4.6	47.7	30.0

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-A-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 3 mb BauStatik S511.de 2024.015

Abs. 10.9.6.2(2)

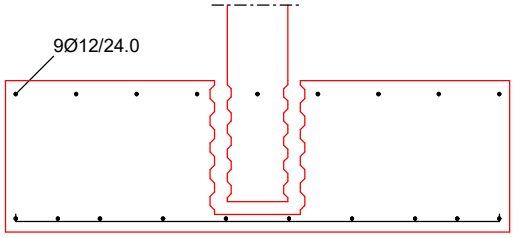
	l_0 [cm]		a_n-Min(4ø,50 mm) [cm]		$l_{0,erf}$ [cm]		$l_{0,vorh}$ [cm]
Vertikalst.	20.2	+	9.4	=	29.6	≤	39.8
Stützenbew.	30.0	+	9.2	=	39.2	≤	39.8

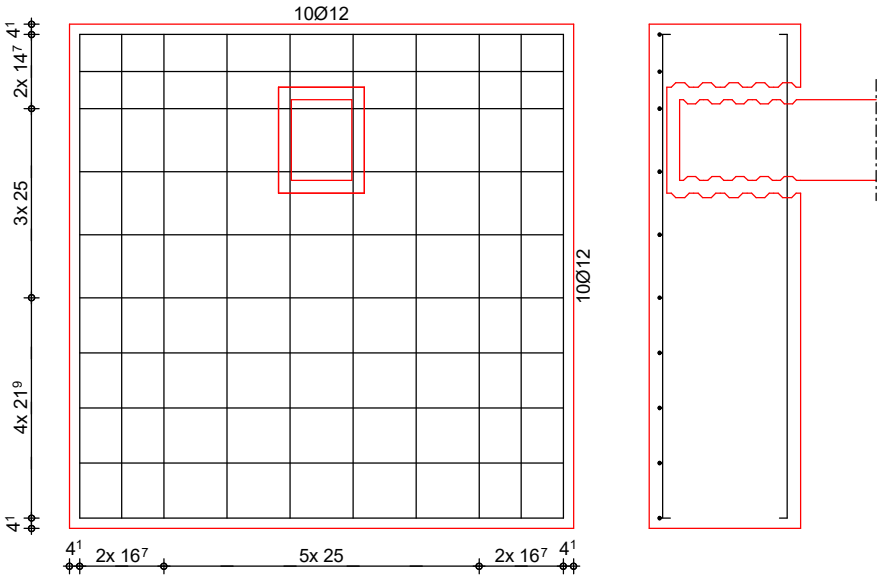
Verlegehinweis

Die horizontale Bügelbewehrung sollte annähernd gleichmäßig über die Einbindetiefe der Stütze verteilt werden.

Bewehrungsgrafik
M 1:30

Biegebewehrung



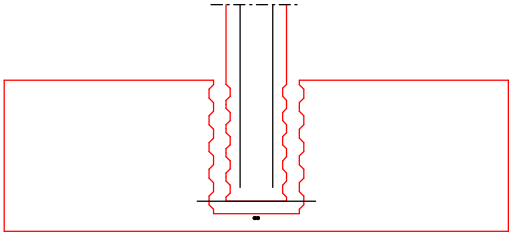


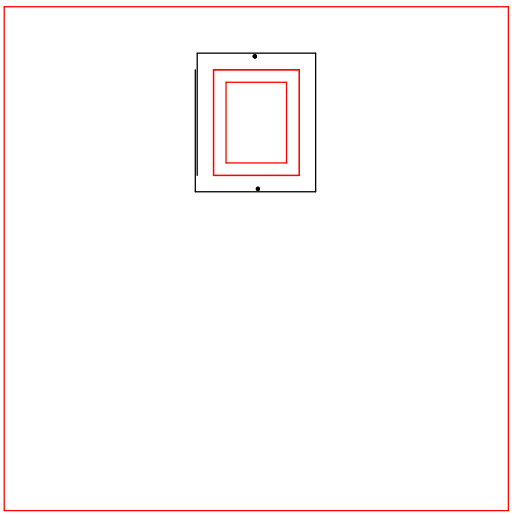
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-A-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 3 mb BauStatik S511.de 2024.015

Bewehrungsgrafik
M 1:30

Becherbewehrung





1Ø12

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Kippen	OK	0.62
Sohldruck	OK	0.58
Gleiten	OK	0.28

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

	Nachweis		η [-]
*	1. Kernweite	OK	1.27
	2. Kernweite	OK	0.61

*** Maßgebend ist der Nachweis von Sohldruck. Der Nachweis GZG für die 1. Kernweite ist erfüllt, da der Fundament monolithisch mit der Bodenplatte verbunden ist.**

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

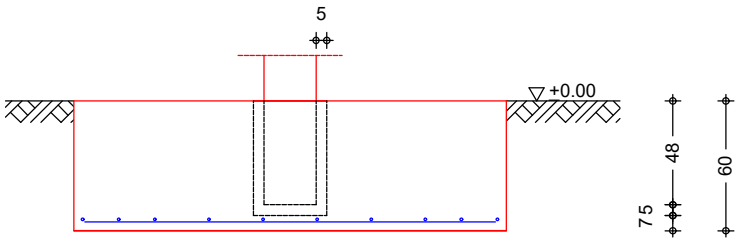
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

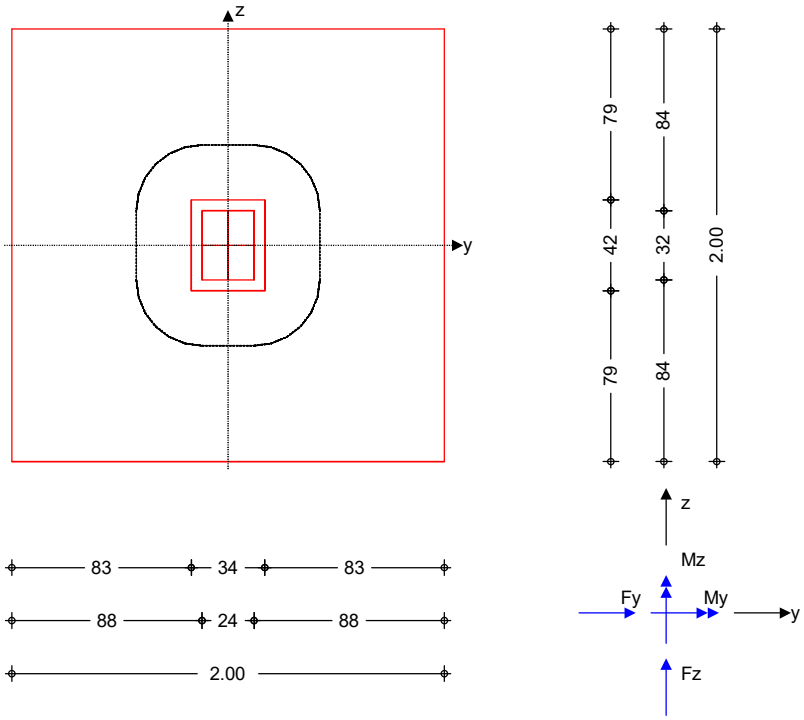
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-E-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 4 mb BauStatik S511.de 2024.015

Pos. FU-E-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 4

System Einzelfundament mit verzahntem Becher

M 1:35





Abmessungen Mat./Querschnitt	h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
	0.60	0.60	**C 25/30**	**2.00/2.00**

Stützenabmessung	$b_{S,y}$	=	24.0	cm
	$b_{S,z}$	=	32.0	cm
Einbindetiefe Stütze	t_K	=	48.0	cm
Fugenbreite unter Stütze	f_x	=	5.0	cm
Fugenbreite	f_y/f_z	=	5.0	cm
Becherhöhe	h_B	=	53.0	cm

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-E-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 4 mb BauStatik S511.de 2024.015

Aussparungsbreite $b_{B,y}$ = 34.0 cm
$b_{B,z}$ = 42.0 cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ_k [°]	c_k [kN/m²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklassen: WF und XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	γ [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	60.00
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	57.60

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a) Gk	297.76	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S	77.36	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	0.00	7.18	0.00	0.00	-5.39
(a) Qk.W.090	0.00	-48.44	0.00	0.00	36.33
(a) Qk.W.180	0.00	14.69	0.00	0.00	-11.02
(a) Qk.W.270	0.00	-48.44	0.00	0.00	36.33

(a) aus Pos. '00-E-S3'0, Lager 'A'
0: aus Modell '07 - Stützen'

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	-13.04	0.79	-0.34	9.28
(a) Qk.S	-5.38	0.24	-0.12	3.90

(a) aus Pos. '00-E-S3'0, Lager 'A'
0: aus Modell '07 - Stützen'

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma(\gamma*\psi$ * EW)		
GZ EQU	18	BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W.090
	30	BS-A	2.30*Qk.S	+ 0.95*Gk	+ 0.95*Gk.Fund2
GZ SLS: 1. Kernweite	31	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	35	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.W.090
GZ GEO-2	55	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S
			+ 0.90*Qk.W.090		
GZ GEO-2: Gleiten	68	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.090
GZ STR: Fundament	100	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.090
			+ 0.75*Qk.S		
	106	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S
			+ 0.90*Qk.W.000		
GZ STR: Durchstanzen	140	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.S	+ 0.90*Qk.W.090
GZ STR: Köcher	181	BS-P	1.00*Gk	+ 1.50*Qk.W.090	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-E-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 4 mb BauStatik S511.de 2024.015

Mat./Querschnitt
Material

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

Bauteil	Material	f_{ck} [N/mm²]	f_y [N/mm²]	E [N/mm²]
Fundament	**C 25/30**	25.0	-	31000
Stütze	**C 30/37**	30.0	-	33000
Fundament	**B 500SA**		500.0	200000

Bemessung (GZT)
Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
0.00	-	133.07	100	0.00	-	100.72	106

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm²]	A_{sz} [cm²]
unten	4.05	5.65
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
aufzunehmende Querkraft V_{Ed} = 507.71 kN

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm²/m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm²/m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	2.56	0.86	0.125	2.70	0.78
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm²]
y	0.00 - 0.25	0.32	**2 ø12** K	2.26
	0.25 - 0.50	0.40	**1 ø12**	1.13
	0.50 - 0.75	0.62 V	**1 ø12**	1.13
	0.75 - 1.00	0.73	**1 ø12**	1.13
	1.00 - 1.25	0.73	**1 ø12**	1.13
	1.25 - 1.50	0.62 V	**1 ø12**	1.13
	1.50 - 1.75	0.40	**1 ø12**	1.13
	1.75 - 2.00	0.32	**2 ø12** K	2.26
z	0.00 - 0.25	0.45	**2 ø12** K	2.26
	0.25 - 0.50	0.57	**1 ø12**	1.13
	0.50 - 0.75	0.79	**1 ø12**	1.13
	0.75 - 1.00	1.02	**1 ø12**	1.13
	1.00 - 1.25	1.02	**1 ø12**	1.13
	1.25 - 1.50	0.79	**1 ø12**	1.13
	1.50 - 1.75	0.57	**1 ø12**	1.13
	1.75 - 2.00	0.45	**2 ø12** K	2.26

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4
mittlere statische Nutzhöhe d = 55.30 cm

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-E-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 4 mb BauStatik S511.de 2024.015

eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z}$ =	2.00	/	2.00	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$ =	11.31	/	11.31	cm²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y}$ =	0.10	/	0.10	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l =	0.10			%
Abstand krit. Rundschnitt	a_{crit} =	0.55			d

Rund-schnitt	Ek [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m²]	A_{crit} [cm²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	140	1.33	3.03	518.0	129.5	7080.7	426.3

Tragfähigkeit

	Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	v_{Ed} [N/mm²]	$v_{Rd,c}$ [N/mm²]	$v_{Rd,max}$ [N/mm²]	η [-]
Ek 140	U_{crit}	30.4	3.03	0.338	1.290	1.805	0.26

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Becherbemessung

Becherfundament, verzahnte Schalung
nach DAfStb-Heft 599: Bewehren nach Eurocode 2

Zugkräfte

Seite	Ek	F_s [kN]	z [cm]	a [cm]	T_1 [kN]	T_3 [kN]
in y-Ri.	181	232.43	22.2	15.5	136.77	136.77

vertikale Bewehrung

min A_{svy} [cm²]	A_{svy} [cm²]	min A_{svz} [cm²]	A_{svz} [cm²]
-	**3.15**	-	-

horizont. Bewehrung

min A_{shy} [cm²]	A_{shy} [cm²]	min A_{shz} [cm²]	A_{shz} [cm²]
-	-	-	**3.15**

Vertikalstäbe

Stabstahl je Becherseite

Seite	erf A_s [cm²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm²]
in y-Ri.	3.15	**3 ø12**	3.39

Horizontalbügel

2-schnittig

	erf A_s [cm²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm²]
	3.15	**2 ø12**	4.52

Nachw. Übergreifung

Vertikalstäbe mit Stützenlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 10.9.6.2(2)

Betondeckung Stützenbew.	$c_{nom,col}$ =	3.5	cm
Betondeckung Fundament OKF	$c_{nom,F}$ =	4.7	cm

Becherseite in y-Ri.

Achsabstand gestoßene Stäbe	a =	15.5	cm
lichter Abstand gestoßene Stäbe	a_n =	14.2	cm

Abs. 8.7

	α_1 [-]	α_5 [-]	α_6 [-]	$A_{s,erf}$ [cm²]	$A_{s,vorh}$ [cm²]	η_1 [-]	f_{bd} [N/mm²]	$l_{b,rqd}$ [cm]	$l_{0,min}$ [cm]
Vertikalst. 3ø12	1.0	0.67	1.0	3.15	3.39	1.0	4.0	32.3	20.0
Stützenbew. 4ø14	1.0	0.67	1.4	3.15	6.16	1.0	4.6	33.4	21.0

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-E-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 4 mb BauStatik S511.de 2024.015

Abs. 10.9.6.2(2)

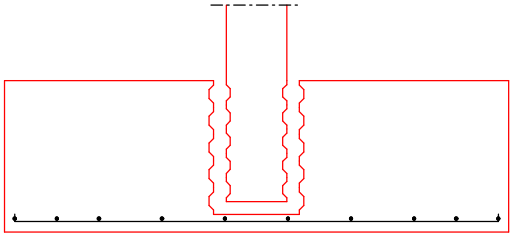
	l_0 [cm]		a_n-Min(4ø,50 mm) [cm]		$l_{0,erf}$ [cm]		$l_{0,vorh}$ [cm]
Vertikalst.	20.0	+	9.4	=	29.4	≤	39.8
Stützenbew.	21.0	+	9.2	=	30.2	≤	39.8

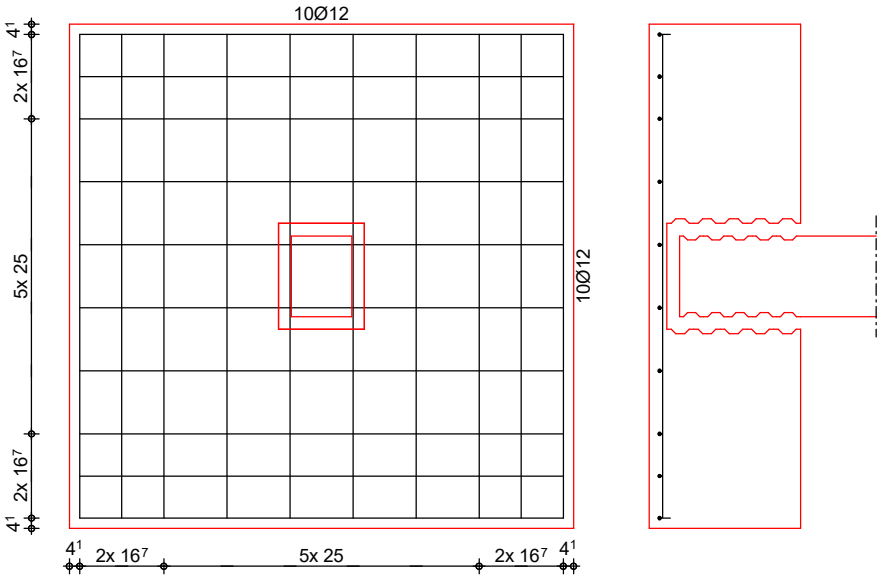
Verlegehinweis

Die horizontale Bügelbewehrung sollte annähernd gleichmäßig über die Einbindetiefe der Stütze verteilt werden.

Bewehrungsgrafik
M 1:30

Biegebewehrung



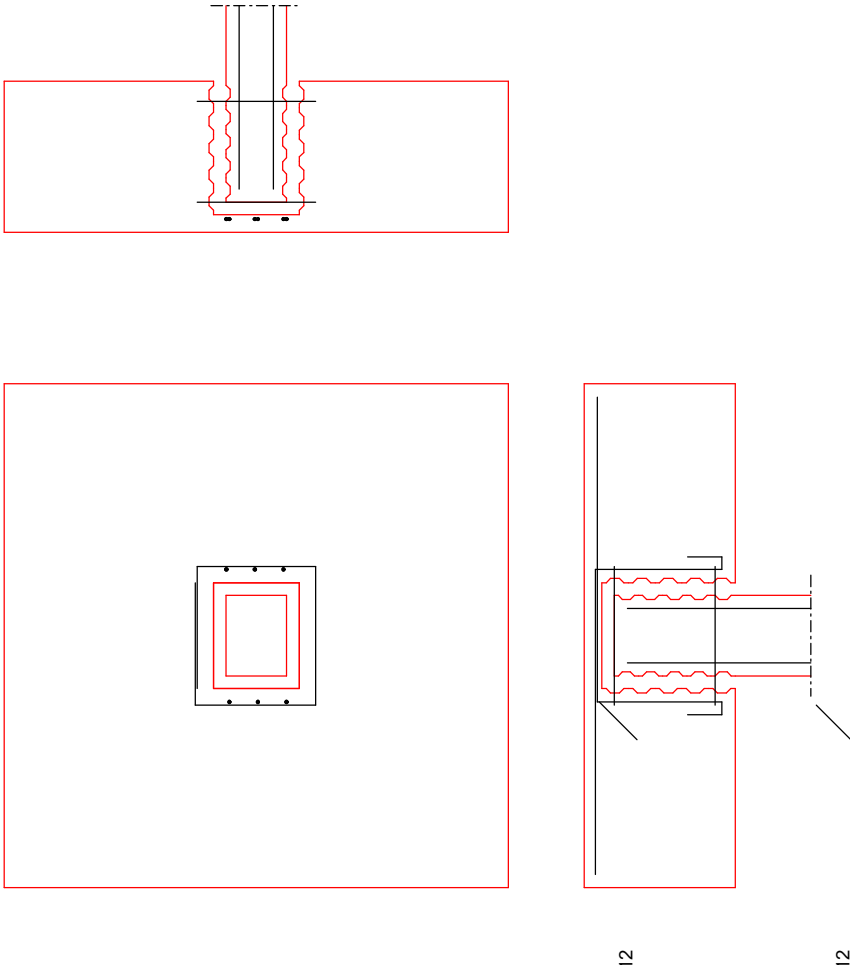


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: FU-E-S3 StB-Becherfundament Sütze Typ 4 mb BauStatik S511.de 2024.015

Bewehrungsgrafik
M 1:30

Becherbewehrung



Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Kippen	OK	0.38
Sohldruck	OK	0.55
Gleiten	OK	0.44

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.16
2. Kernweite	OK	0.14

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Kapitel 07

Bemessung Stützen

Stützen von Typ 1 - 5

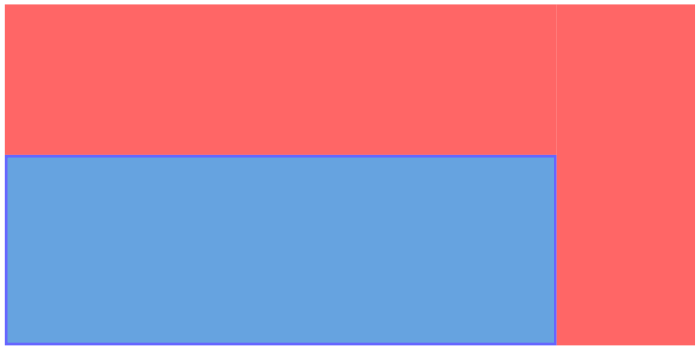
POS.:

Sozialtrakt

Halle

0°- Anströmrichtung Osten

M 1:500



90°- Anströmrichtung Norden

270°- Anströmrichtung Süden

180°- Anströmrichtung Westen

N

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

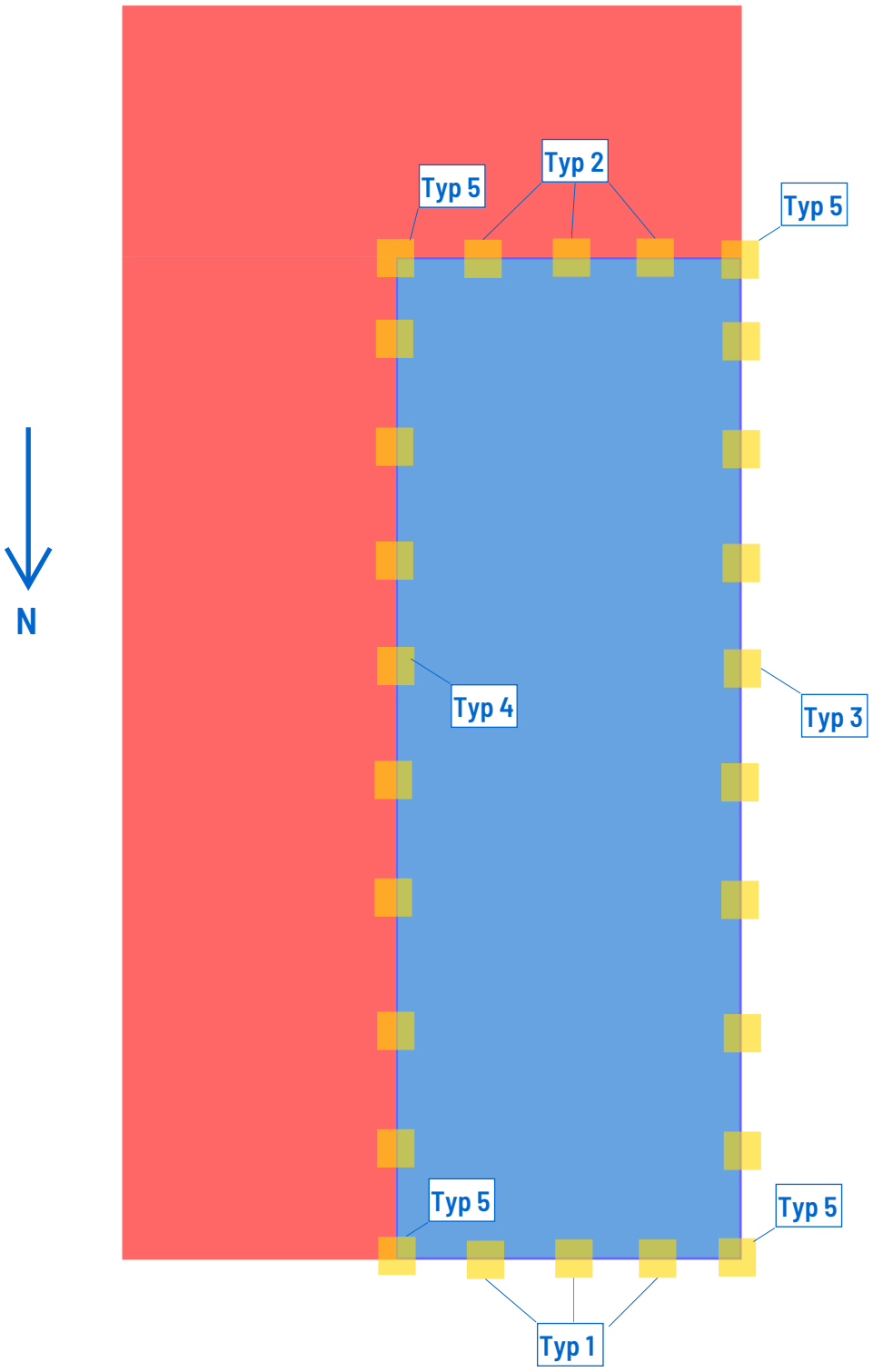
POS.:

Sozialtrakt

Halle

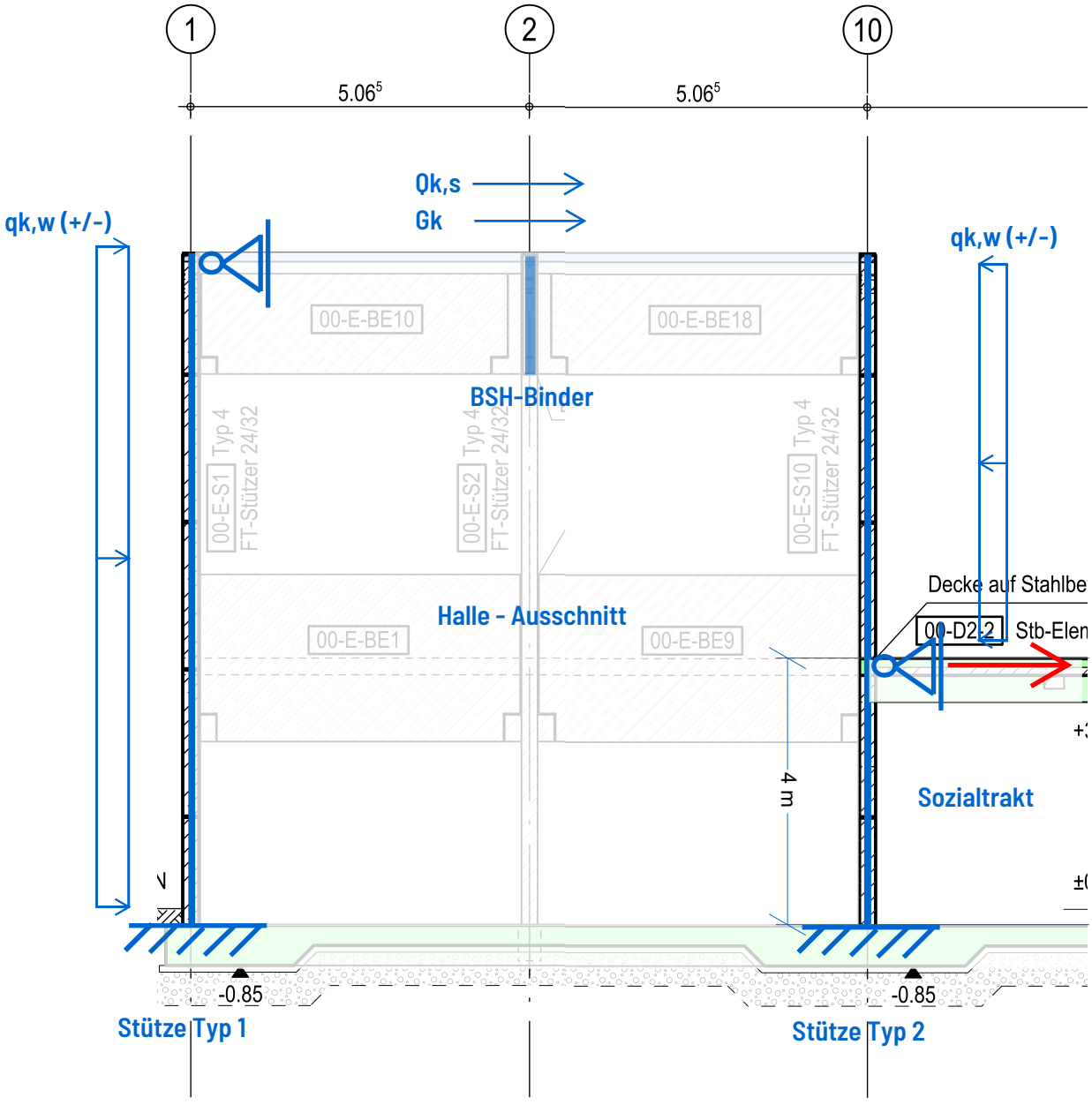
Stützen (nicht maßstäblich)

M 1:250



PI CHL ER INGENIEURE GmbH

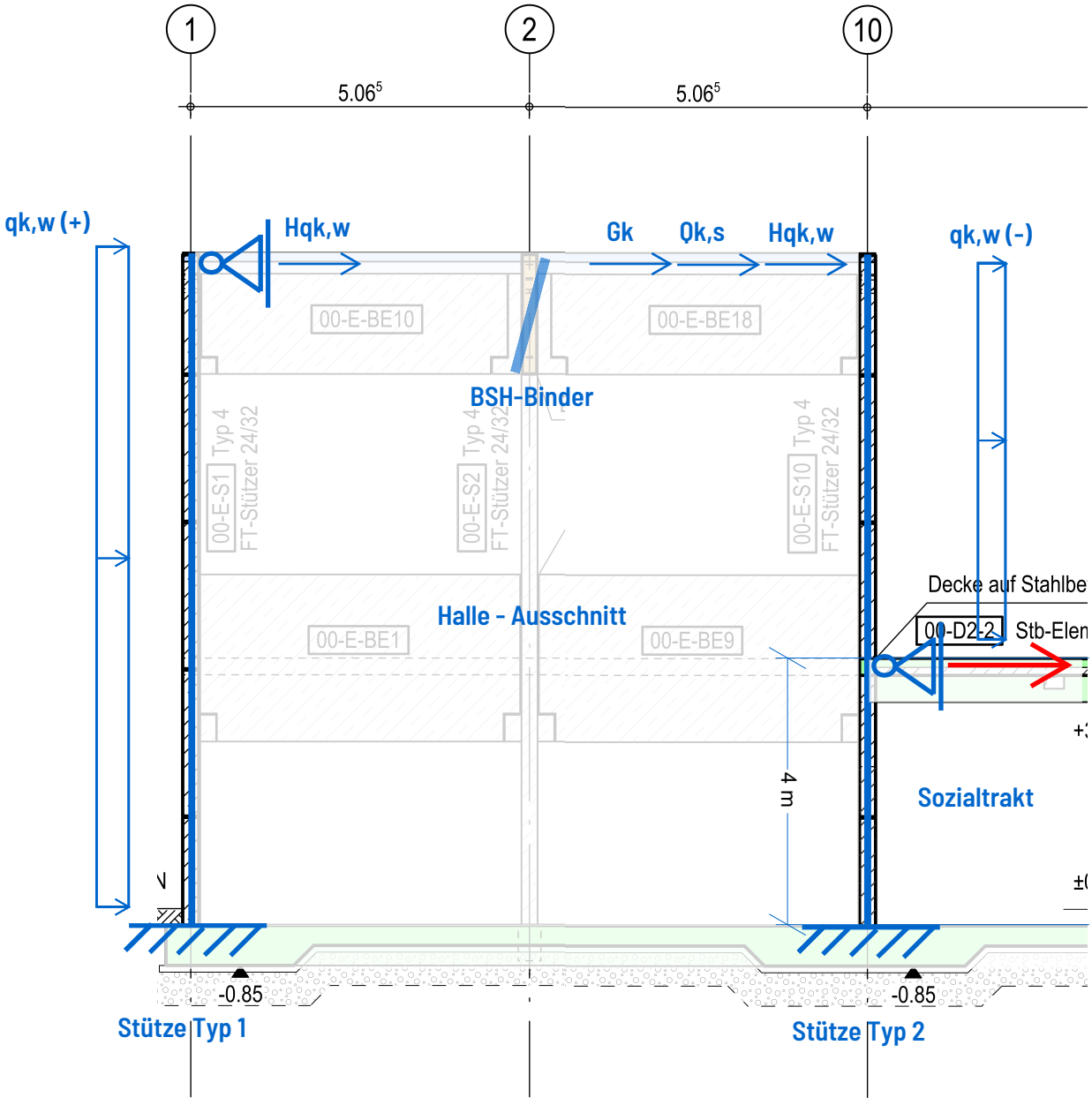
Schnitt M 1:100
Belastung aus Wind und Kippbelastung der Dachbinder
Stützen Typ 1 und 2 in Achse C



PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Schnitt M 1:100
Belastung aus Wind und Kippbelastung der Dachbinder
Stützen Typ 1 und 2 in Achse C

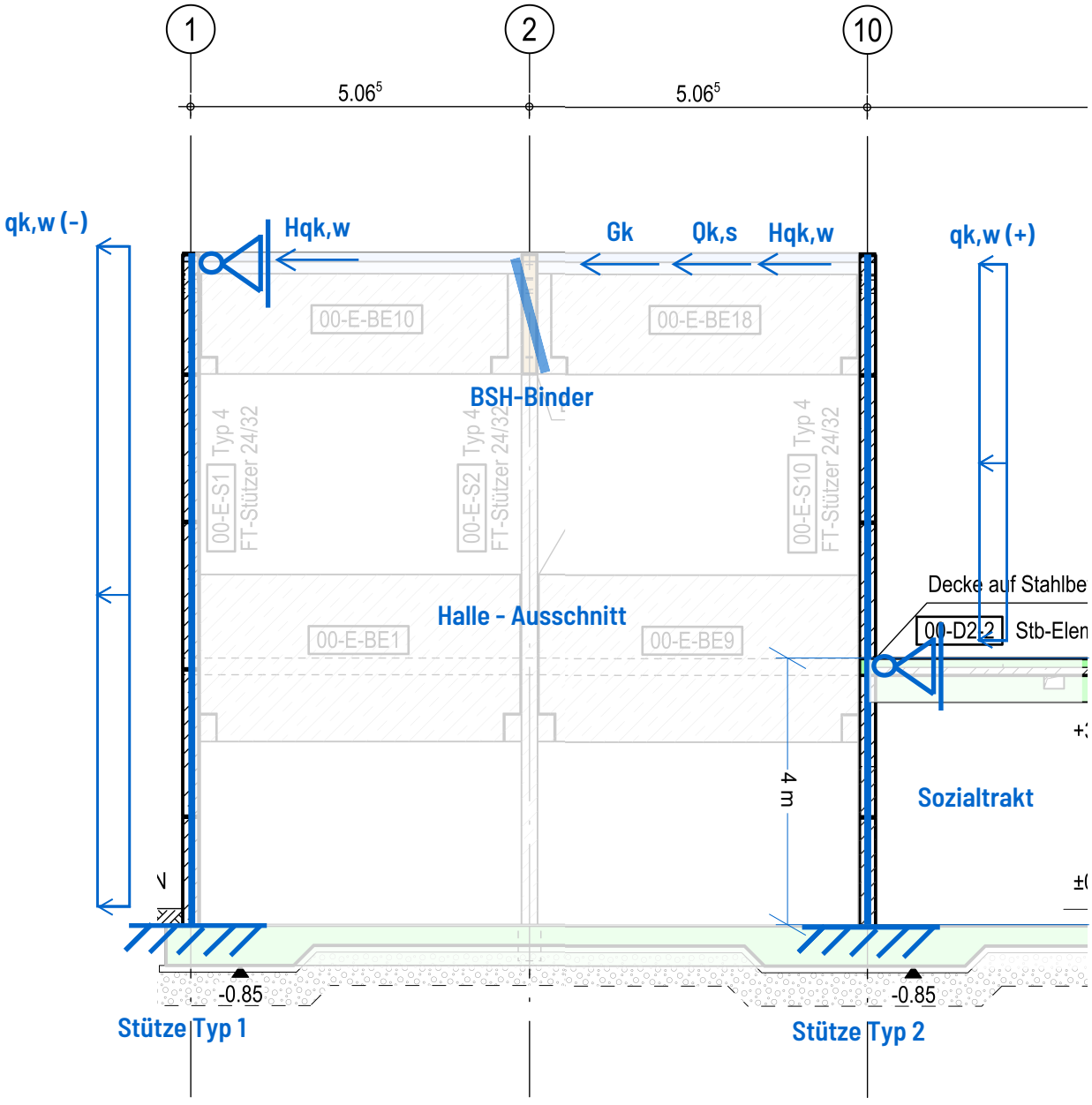
LF - Nordwind



PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Schnitt M 1:100
Belastung aus Wind und Kippbelastung der Dachbinder
Stützen Typ 1 und 2 in Achse C

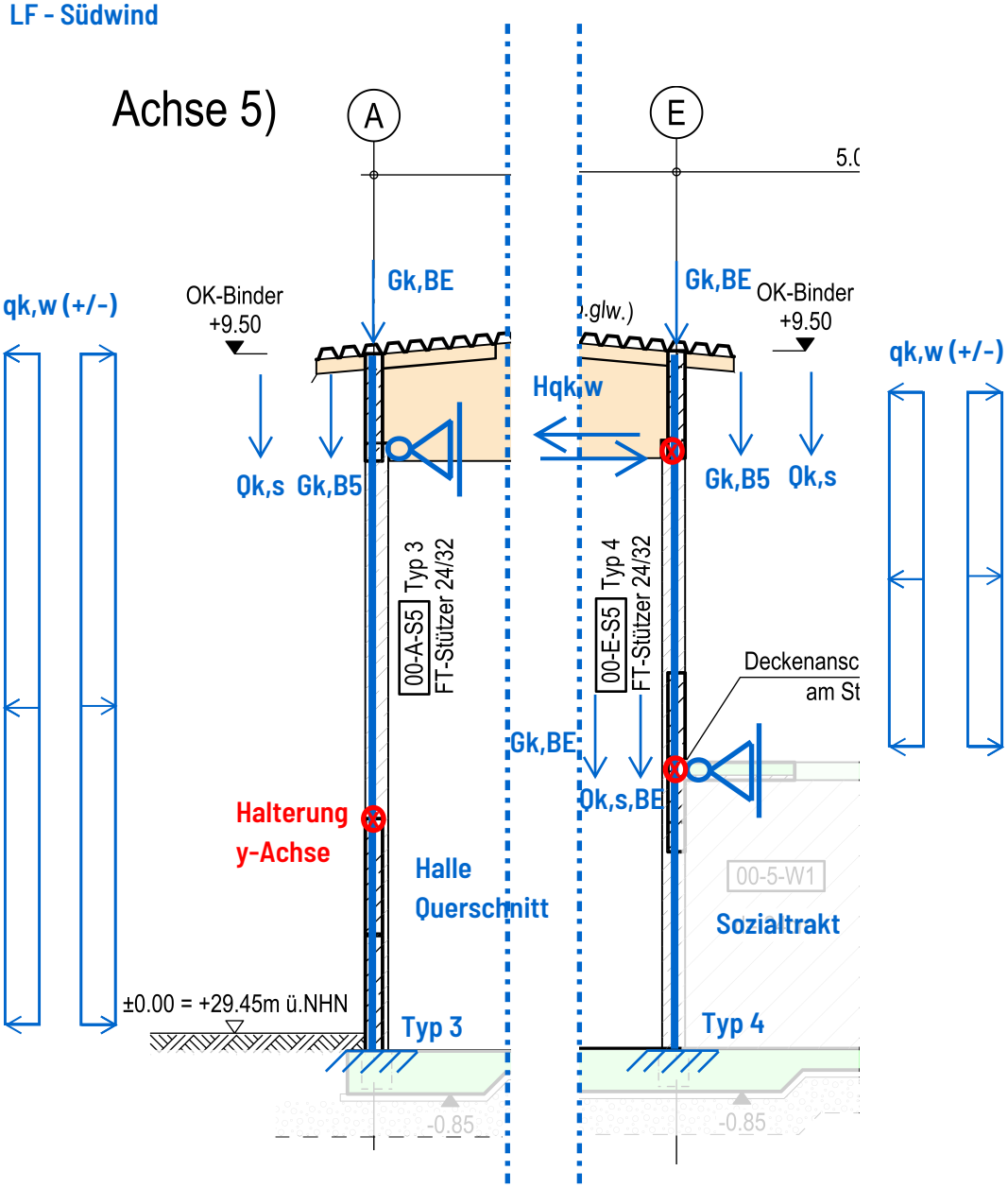
LF - Südwind



PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Schnitt M 1:100
Belastung aus Wind und Kippbelastung der Dachbinder
Stützen Typ 3 und 4 in Achse 5

LF - Südwind



Stabilisierungslasten für Verbände

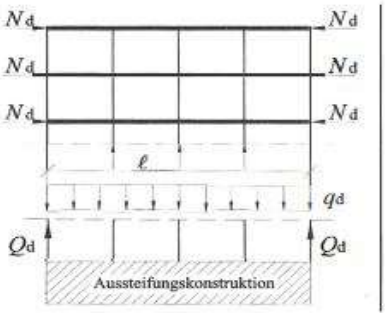
Schnittgrößen Pos. 00-5-B5 - BSH-Träger	
Md	1140 kNm
M,gk	487 kNm
M,qk	322 kNm

Für n Einzelstäbe: $q_d = k_\ell \cdot \frac{n \cdot N_d}{30 \cdot \ell}$

Für n Druckgurte von Fachwerkträgern: $q_d = k_\ell \cdot \frac{n \cdot N_d}{30 \cdot \ell}$

Für n Druckgurte von Rechteck-Biegeträgern: $q_d = k_\ell \cdot \frac{n \cdot M_d \cdot (1 - k_{crit})}{30 \cdot \ell \cdot h}$

Anzusetzende Einzellasten an den Auflagern: $Q_d = q_d \cdot \frac{\ell}{2}$



$k_\ell = \sqrt{\frac{15}{\ell}} \leq 1$ mit ℓ in [m]

n Anzahl der auszusteifenden Stäbe/Träger
N_d *mittlere* Normalkraft im Druckgurt inf. *V*-Lasten
M_d *größtes* Biegemoment im Träger infolge *V*-Lasten
h Höhe des Rechteckquerschnittes
k_{crit} Kippbeiwert für den *nicht ausgesteiften* Biegeträger (nach Abschnitt 7.2)

Schneider Bautabellen für Ingenieure, Werner Verlag, 20. Auflage, Holzbau 9.39

kl	0,815772		lef	5,635 m
n	8		b	0,22 m
kcrit	0,867887		lef*h/b²	267,7789
l	22,54 m		kcrit	0,867887
h	2,3 m			

Stabilisierungslasten in Verbänden				
qk,s	0,18 kN		gk	0,27 kNm
Qk,s	1,01 kNm		Gk	1,52 kN

LEB	5,635 m

Typ 1

Stützen an der Giebelwand - Achse 1

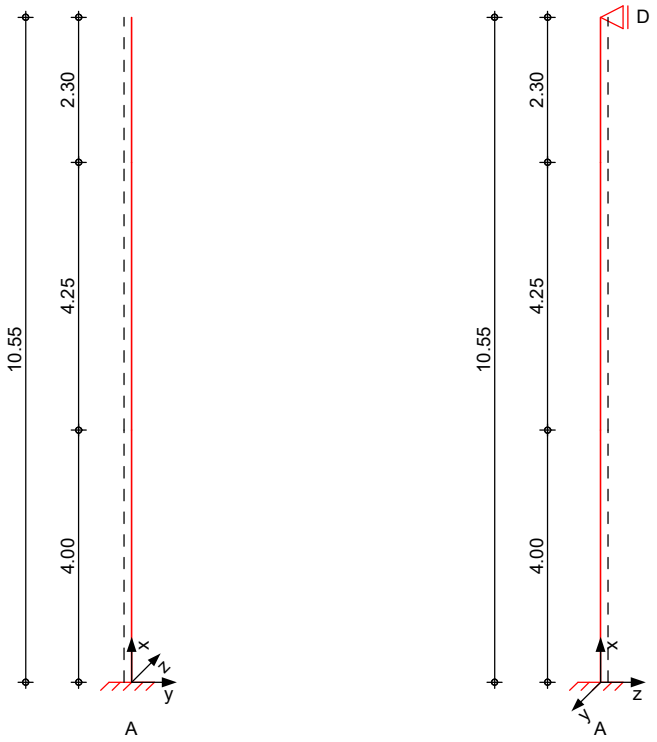
Pos. 00-C-S1

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Pos. 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand)

System
M 1:120

allgemeines System



Abmessungen Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	QS	b_y/b_z [cm]
3	2.30	**C 30/37**	3	24/32
2	4.25	**C 30/37**	2	24/32
1	4.00	**C 30/37**	1	24/32

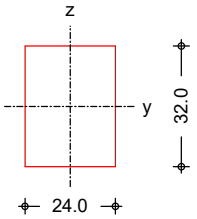
Expositionsklassen: WO und XC3

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
D	10.55	fest	frei	frei	frei
C	8.25	frei	frei	frei	frei
B	4.00	frei	frei	frei	frei
A	0.00	fest	fest	fest	fest

M 1:20

Abschnitt 1-3



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

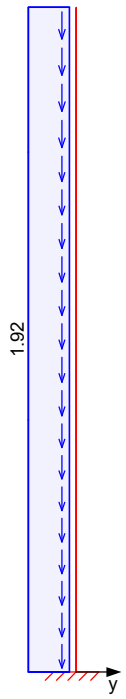
Gk	Eigenlasten	
	Ständige Einwirkungen	
Qk.W	Wind	
	Windlasten	
	Qk.W	min/max Werte
	Qk.W.000	Anströmrichtung Θ = 0°
	Qk.W.090	Anströmrichtung Θ = 90°
	Qk.W.180	Anströmrichtung Θ = 180°
	Qk.W.270	Anströmrichtung Θ = 270°

Belastungen Belastungen auf das System

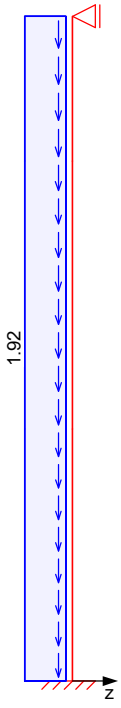
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



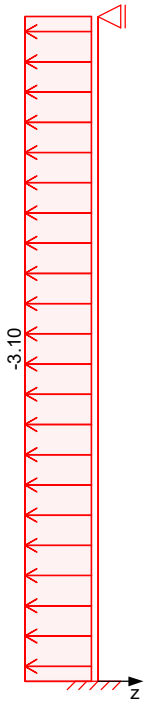
Gk



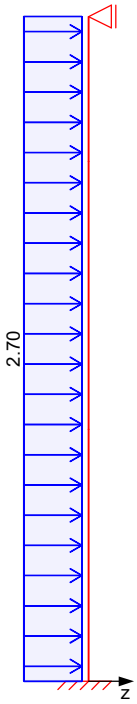
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

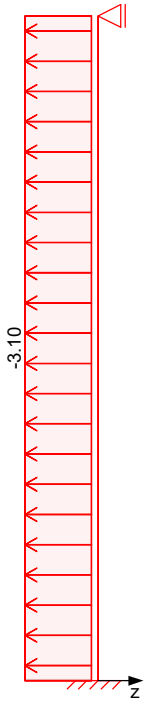
Qk.W.000



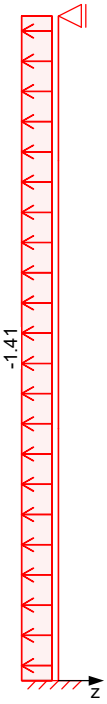
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Streckenlasten in x-Richtung

	Gleichlasten Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	4.00		1.92
	2	Eigengew	0.00	4.25		1.92
	3	Eigengew	0.00	2.30		1.92

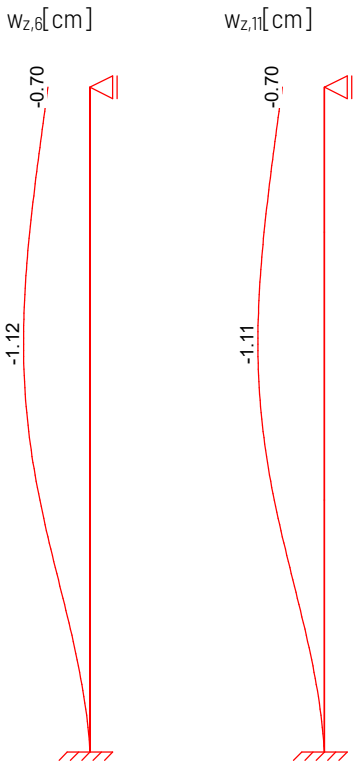
Streckenlasten in z-Richtung

		Gleichlasten Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a)	1		0.00	10.55		-3.10
Einw. *Qk.W.090*	(b)	1		0.00	10.55		2.70
Einw. *Qk.W.180*	(c)	1		0.00	10.55		-3.10
Einw. *Qk.W.270*	(d)	1		0.00	10.55		-1.41

(a)	Windsog B 000 (Ost)	5.63*-0.55 =	-3.10	kN/m
(b)	Winddruck 90	5.63*0.48 =	2.70	kN/m
(c)	Windsog B 180	5.63*-0.55 =	-3.10	kN/m
(d)	Windsog E 270 (Süd)	5.63*-0.25 =	-1.41	kN/m

Imperfektionen

Grafik



Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

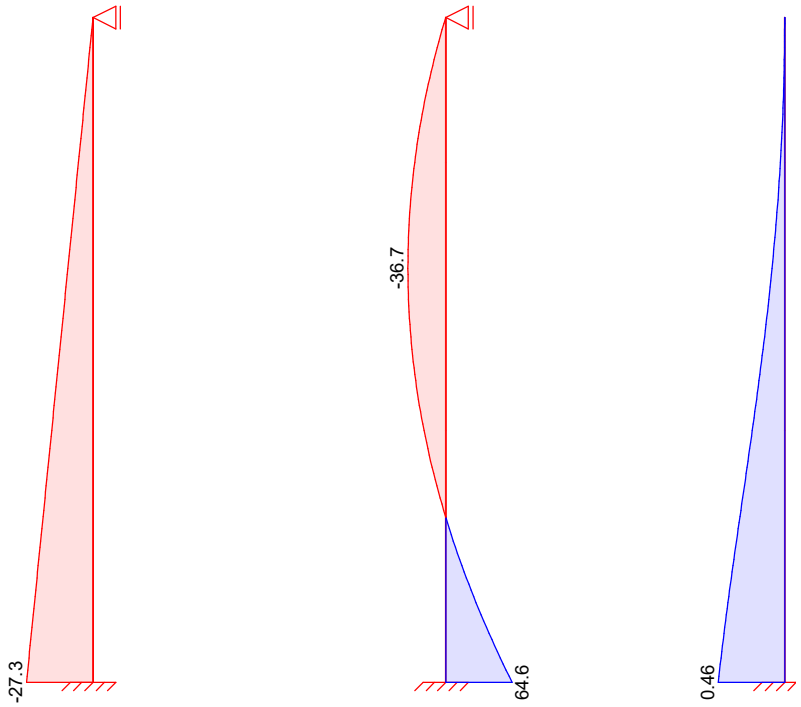
	Ek	Imp.	Σ(γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	5	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.180
	16	6	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000
Brand	32	11	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.000

Bem.-schnittgrößen nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 5 $N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]

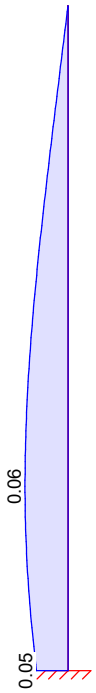


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

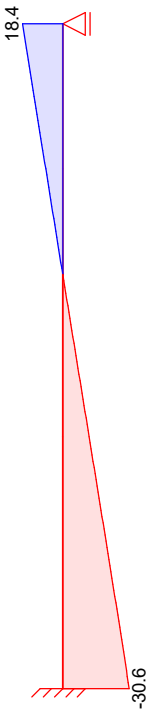
PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

$V_{y,d}$ [kN]

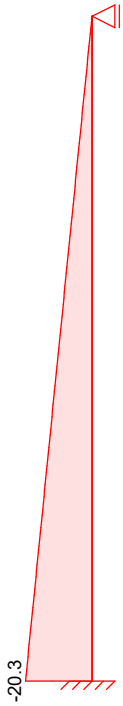


$V_{z,d}$ [kN]

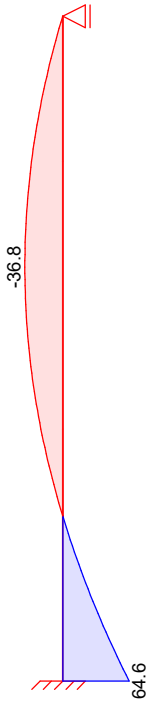


Komb. *16*

$N_{x,d}$ [kN]



$M_{y,d}$ [kNm]



$V_{z,d}$ [kN]



Brandfall

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

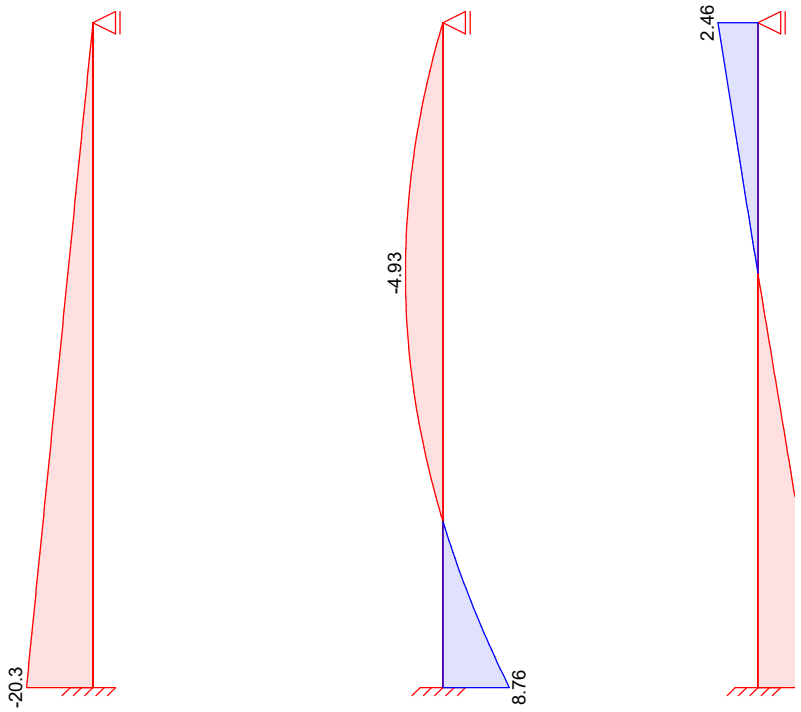
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 32

$N_{x,d}$ [kN] $M_{y,d}$ [kNm] $V_{z,d}$ [kN]



Bem.-verformungen nach Th. II. Ordnung

Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

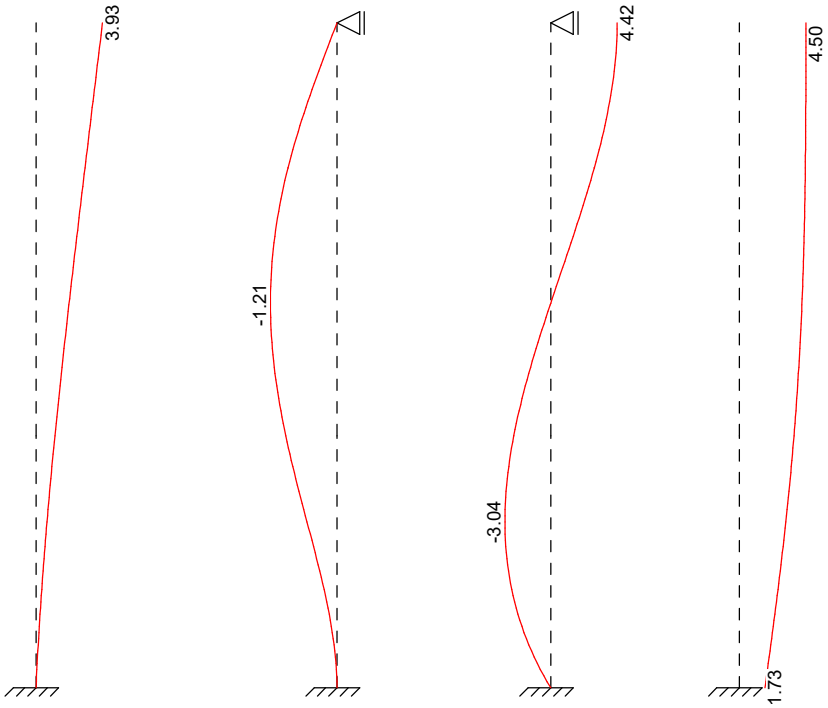
Grafik Verformungen (maßgebende)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

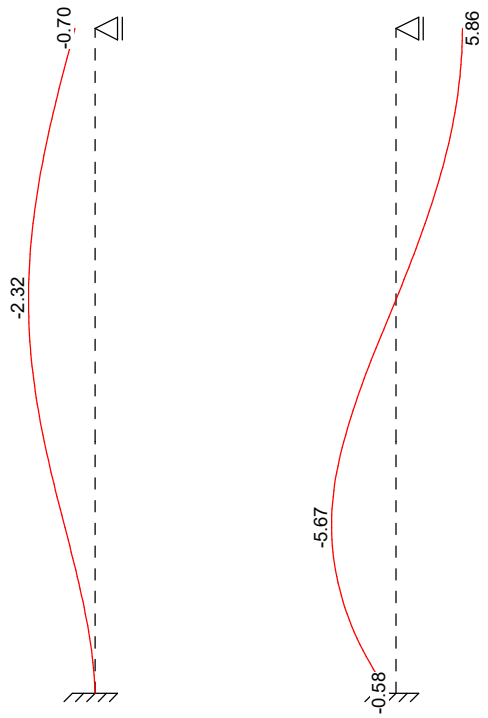
Komb. 5

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Komb. *16*

$w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

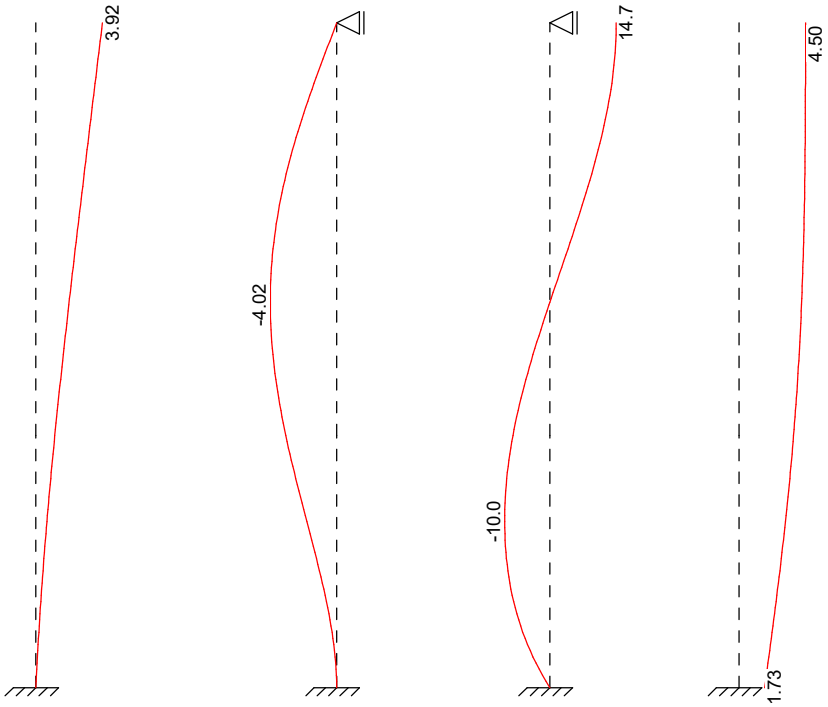
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 5

$w_{y,d}$ [cm] $w_{z,d}$ [cm] $\vartheta_{y,d}$ [mrad] $\vartheta_{z,d}$ [mrad]

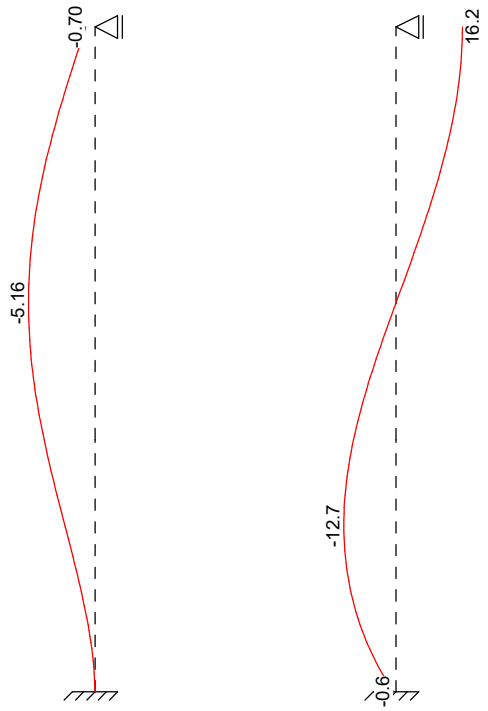


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *16*

$w_{z,d}$ [cm] $\vartheta_{y,d}$ [mrad]



Brandfall
Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

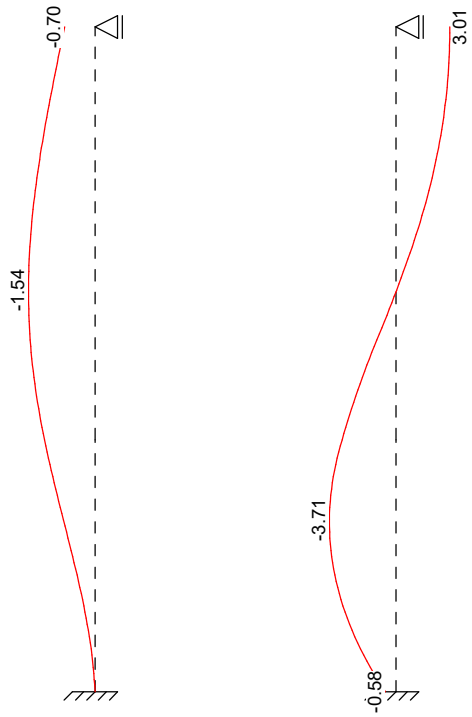
Grafik Verformungen (maßgebende)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *32*

$w_{z,d}$ [cm] $\vartheta_{y,d}$ [mrad]



Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

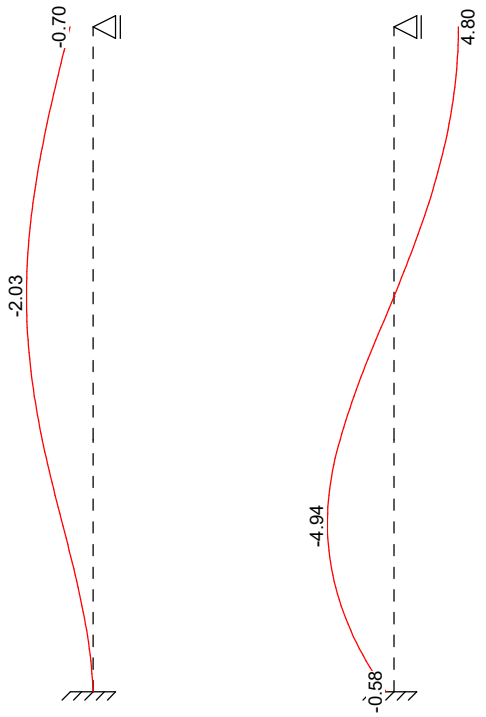
Grafik Verformungen (maßgebende)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *32*

$w_{z,d}$ [cm] $\vartheta_{y,d}$ [mrad]



Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.-anordnung	b/D [cm]	h/D_i [cm]	d' [cm]
1	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
2	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
3	Recht	Stäbe	24.0	32.0	

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m³]
1	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
2	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
3	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT) gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 5

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
10.55	13.5	-94.6	0.0	8.76	-3.50	0.02
8.25	18.9	-95.1	0.1	8.65	-3.50	0.32
6.57	27.2	-95.9	0.2	8.46	-3.50	0.38
4.00	82.7	-101.2	1.1	7.28	-3.50	0.21
0.00	41.1	97.2	0.7	8.06	-3.50	0.67

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. 16

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
10.55	10.0	-94.2	0.0	8.83	-3.50	0.02
8.25	13.9	-94.6	0.0	8.77	-3.50	0.32
6.57	20.0	-95.2	0.0	8.67	-3.50	0.38
4.00	59.9	-99.2	0.0	8.02	-3.50	0.21
0.00	30.1	96.2	0.0	8.50	-3.50	0.67

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie

Komb. 5

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
10.55	13.5	-94.6	0.0	8.77	-3.50	0.02
8.25	18.8	-95.1	0.1	8.65	-3.50	0.32
6.57	26.9	-95.9	0.2	8.47	-3.50	0.38
4.00	81.2	-101.1	1.1	7.32	-3.50	0.21
0.00	41.1	97.2	0.7	8.07	-3.50	0.66

Komb. 16

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
10.55	9.9	-94.2	0.0	8.83	-3.50	0.02
8.25	13.8	-94.6	0.0	8.77	-3.50	0.32
6.57	19.8	-95.2	0.0	8.67	-3.50	0.39
4.00	58.9	-99.1	0.0	8.04	-3.50	0.21
0.00	30.2	96.2	0.0	8.50	-3.50	0.67

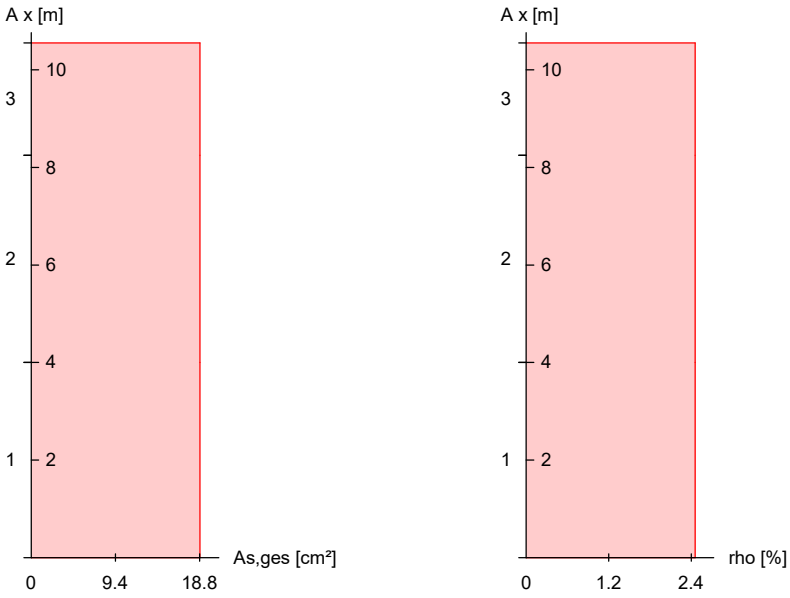
Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm^2]	ρ [%]
8.25	**10.55**	3	R	**Stäbe**	**18.85**	**2.45**
4.00	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**18.85**	**2.45**
0.00	**4.00**	1	R	**Stäbe**	**18.85**	**2.45**

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Vorhandene Bewehrung
M 1:155



Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:
- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Feuerwiderstandsklassen	Seite	Klasse	t_{req} [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 2	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 3	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
3	30	r/l/o/u	1424404.88	9736.32	4095.92
2	30	r/l/o/u	1424404.88	9736.32	4095.92
1	30	r/l/o/u	1424404.88	9736.32	4095.92

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
3	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	0.00	10.50	--	123	0.97	1.00
	0.00	-10.50	--	123	0.97	1.00
2	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	0.00	10.50	--	123	0.97	1.00
	0.00	-10.50	--	123	0.97	1.00
1	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	0.00	10.50	--	123	0.97	1.00
	0.00	-10.50	--	123	0.97	1.00

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 32

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
10.55	18.4	-23.3	0.0	0.01
8.25	111.3	-101.6	0.0	0.04
6.57	170.2	-109.4	0.0	0.04
4.00	682.8	-152.9	0.0	0.02
0.00	282.9	121.7	0.0	0.07

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie
Komb. 32

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
10.55	18.4	-23.3	0.0	0.01
8.25	111.3	-101.9	0.0	0.04
6.57	167.9	-108.3	0.0	0.05
4.00	682.8	-153.2	0.0	0.02
0.00	280.9	121.5	0.0	0.07

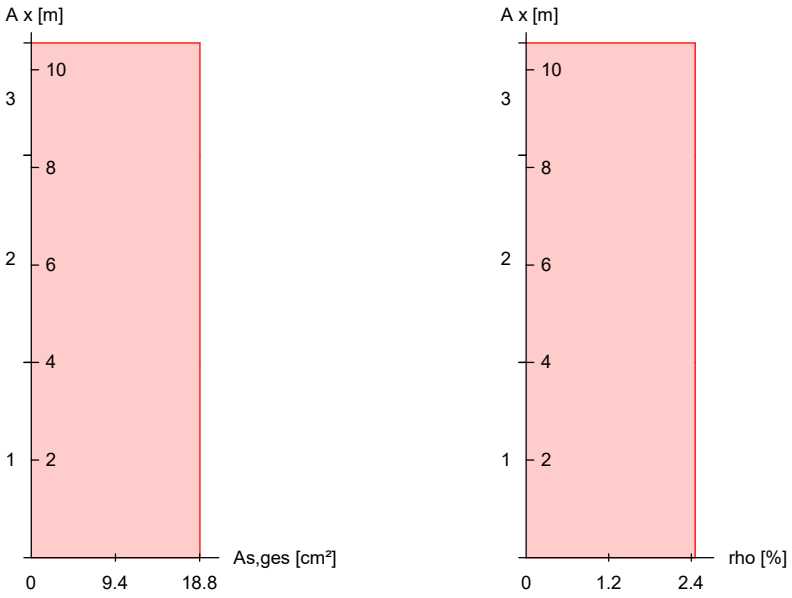
Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm^2]	ρ [%]
8.25	**10.55**	3	R	**Stäbe**	**18.85**	**2.45**
4.00	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**18.85**	**2.45**
0.00	**4.00**	1	R	**Stäbe**	**18.85**	**2.45**

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S1 Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Vorhandene Bewehrung
M 1:155



Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

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

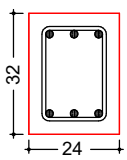
	x [m]	$V_{Ed,y}$ / $V_{Ed,z}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ / $V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max,y}$ / $V_{Rd,max,z}$ [kN]	N_x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a_{sw} [cm²/m]
Komb. 5	10.6	-	42.96	187.63	0.00	18.4	15.3	2.97 M
		18.44	58.03	206.13	0.00	18.4	22.5	
Komb. 5	8.25	0.03	59.98	201.96	5.96	18.4	16.5	2.97 M
		7.81	59.98	204.54	5.96	18.4	22.3	
Komb. 5	4.00	0.06	63.43	201.96	16.98	18.4	16.5	2.97 M
		12.13	63.43	203.76	16.98	18.4	22.2	
Komb. 5	0.00	0.05	66.52	201.96	27.35	18.4	16.5	2.97 M
		30.57	44.82	202.27	27.35	18.4	22.0	

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

Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d_s [mm]
8.25	**10.55**	3	Rechteck	**manuell**	6	20
4.00	**8.25**	**2**	Rechteck	**manuell**	6	20
0.00	**4.00**	1	Rechteck	**manuell**	6	20

Querschnitt 3 (8.25 m - 10.55 m)
M 1:20

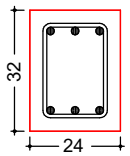


Längsstäbe: 6 Ø20
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 35 mm

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

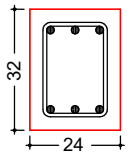
PICHLER INGENIEURE GmbH

Querschnitt 2 (4.00 m - 8.25 m)
M 1:20



Längsstäbe: 6 ⌀20
Querkraftbewehrung: ⌀10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Querschnitt 1 (0.00 m - 4.00 m)
M 1:20



Längsstäbe: 6 ⌀20
Querkraftbewehrung: ⌀10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	d_s [mm]	s [cm]	Schnitt	A_{sw} [cm²/m]
8.25	10.55	3	Rechteck	10	15	2	10.47
4.00	8.25	2	Rechteck	10	15	2	10.47
0.00	4.00	1	Rechteck	10	15	2	10.47

Auflagerkräfte

Auflagergrößen
A, x = 0.00 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	43.1	0.0	0.0	-20.4
Qk.W.090	0.0	-37.6	0.0	0.0	17.8
Qk.W.180	0.0	43.1	0.0	0.0	-20.4
Qk.W.270	0.0	19.6	0.0	0.0	-9.3

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.3	0.4	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen
D, x = 10.55 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.3
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0	10.7
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.3
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0	-5.6

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	00-C-S1	Stütze Typ1 (Achse1 - Giebelwand)	mb BauStatik U412.de	2024.015

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.67
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.07

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Typ 2

Stützen an der Giebelwand - Achse 10

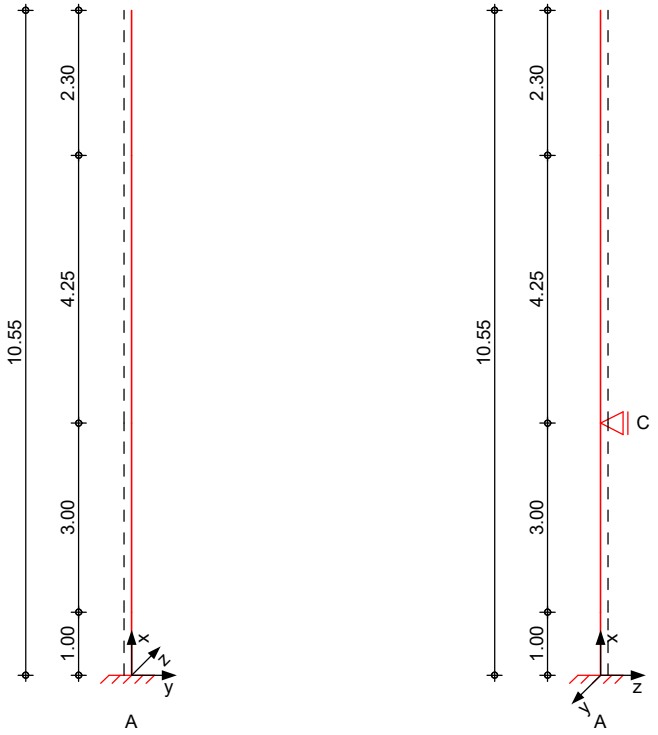
Pos. 00-C-S2

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Pos. 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand)

System
M 1:120

allgemeines System



Abmessungen Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	QS	b_y/b_z [cm]
4	2.30	**C 30/37**	3	24/32
3	4.25	**C 30/37**	2	24/32
2	3.00	**C 30/37**	2	24/32
1	1.00	**C 30/37**	1	24/32

Expositionsklassen: WO und XC3

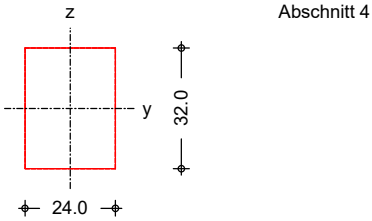
Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
E	10.55	frei	frei	frei	frei
D	8.25	frei	frei	frei	frei
C	4.00	fest	frei	frei	frei
B	1.00	frei	frei	frei	frei
A	0.00	fest	fest	fest	fest

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

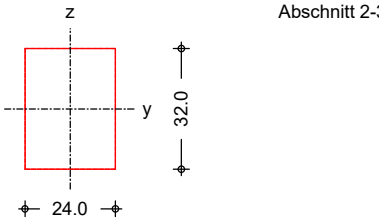
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

M 1:20



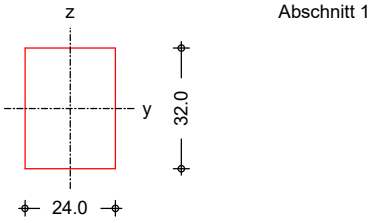
Abschnitt 4

M 1:20



Abschnitt 2-3

M 1:20



Abschnitt 1

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten	
	Ständige Einwirkungen	
Qk.S	Schnee	
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland	
	Qk.S	min/max Werte
Qk.W	Wind	
	Windlasten	
	Qk.W	min/max Werte
	Qk.W.000	Anströmrichtung Θ = 0°
	Qk.W.090	Anströmrichtung Θ = 90°
	Qk.W.180	Anströmrichtung Θ = 180°
	Qk.W.270	Anströmrichtung Θ = 270°

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

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

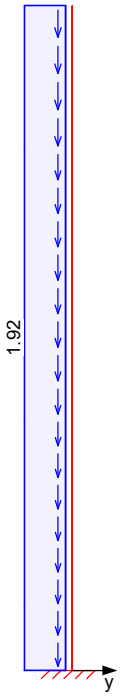
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

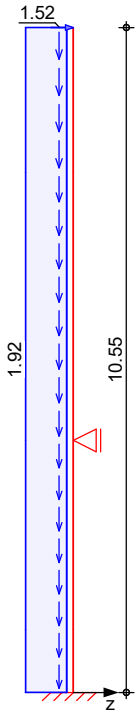
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Einwirkungen

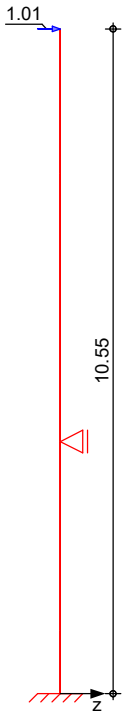
Gk



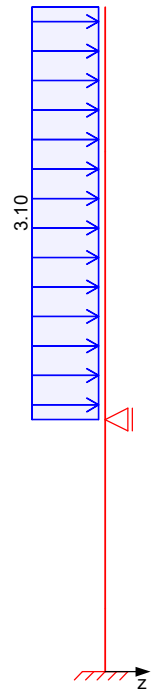
Gk



Qk.S



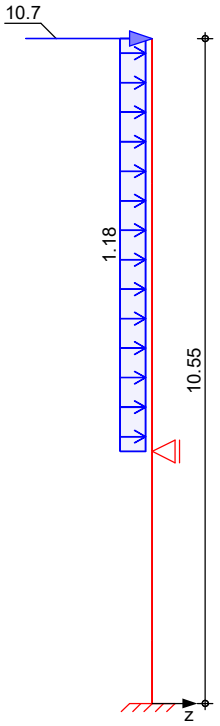
Qk.W.000



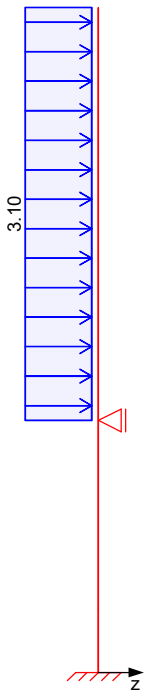
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

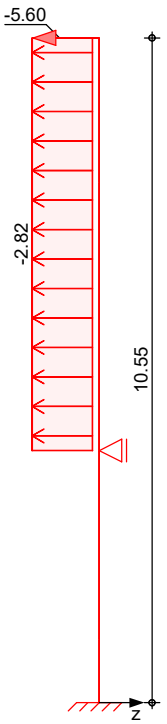
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Streckenlasten in x-Richtung

	Gleichlasten Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	1.00		1.92
	2	Eigengew	0.00	3.00		1.92
	3	Eigengew	0.00	4.25		1.92
	4	Eigengew	0.00	2.30		1.92

Streckenlasten in z-Richtung

	Gleichlasten Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a) 3		0.00	6.55		3.10
Einw. *Qk.W.090*	(b) 3		0.00	6.55		1.18
Einw. *Qk.W.180*	(c) 3		0.00	6.55		3.10
Einw. *Qk.W.270*	(d) 3		0.00	6.55		-2.81

(a)	Windsog B 000	5.63*0.55	=	3.10	kN/m
(b)	Windsog 90	5.63*0.21	=	1.18	kN/m
(c)	Windsog B 180	5.63*0.55	=	3.10	kN/m
(d)	Winddrcuk D 270	5.63*-0.5	=	-2.81	kN/m

Punktlasten in z-Richtung

	Einzellasten Ges.	Komm.	a [m]	F_z [kN]
Einw. *Gk*	4		2.30	1.52
Einw. *Qk.S*	4		2.30	1.01
Einw. *Qk.W.090*	4		2.30	10.70
Einw. *Qk.W.270*	4		2.30	-5.60

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

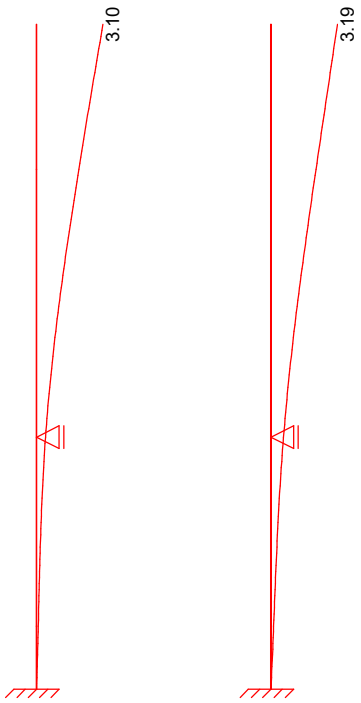
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Imperfektionen

Die y-Richtung ist kontinuierlich gegen Biegeknicken gehalten.

Grafik

$w_{z,1}$[cm] $w_{z,5}$[cm]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	Σ(γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W.090
	14	4	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.270	
Brand	27	5	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.090	

Bem.-schnittgrößen nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

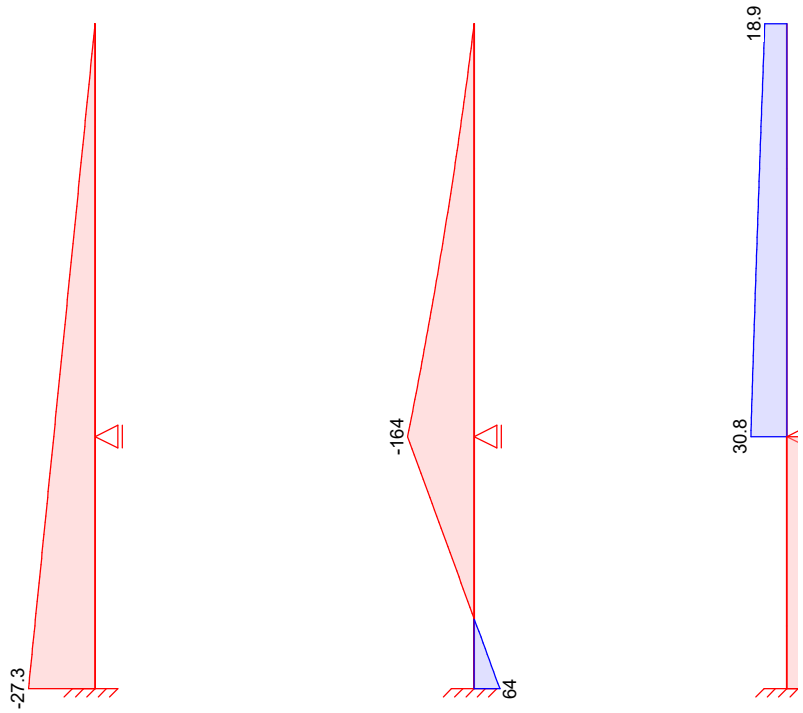
Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

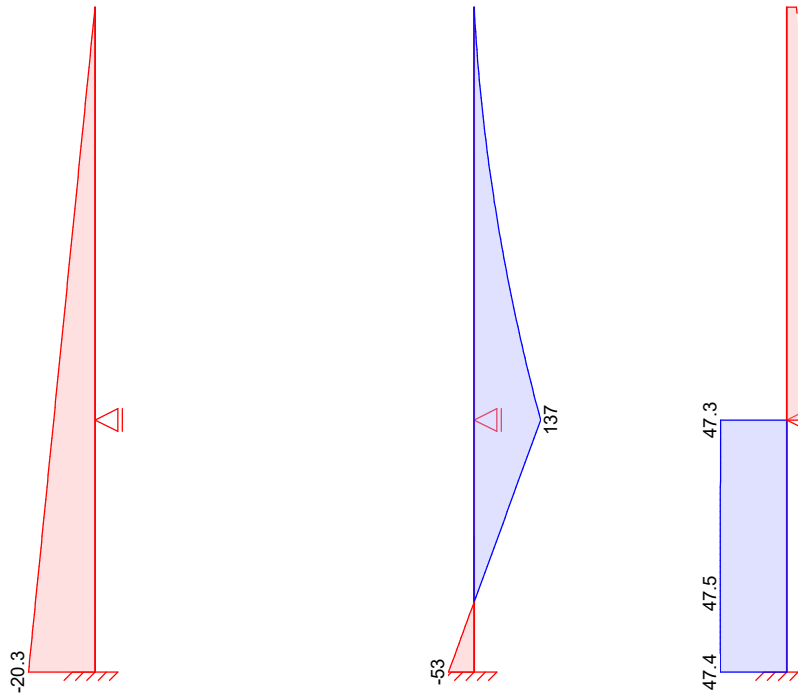
Komb. *1*

$N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $V_{z,d}$[kN]



Komb. *14*

$N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $V_{z,d}$[kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

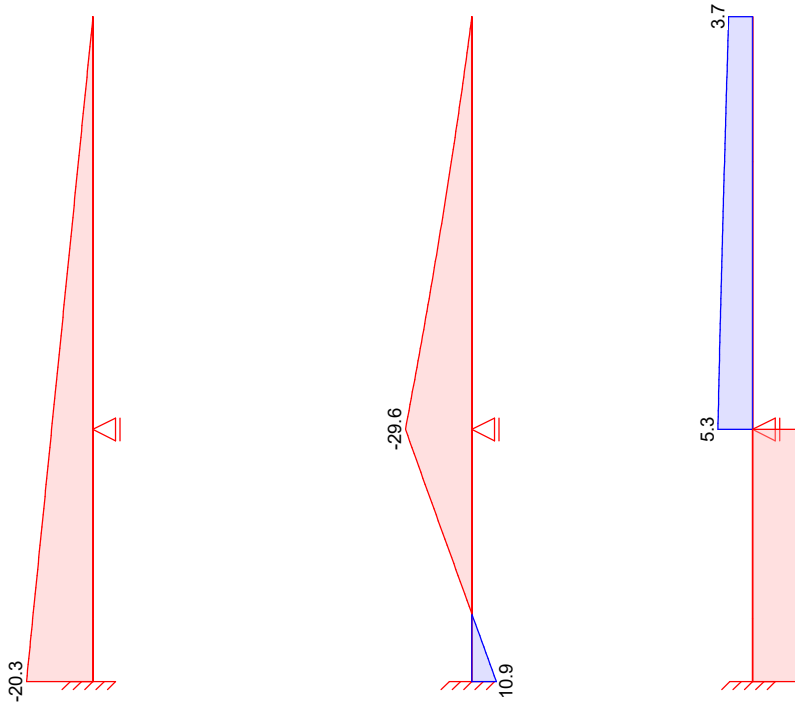
Tabelle Schnittgrößen (maßgebende)

	Gesch.	x [m]	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. *1*	4	2.30	0.00	0.00	18.86
		0.00	-5.96	-48.50	23.29
	3	4.25	-5.96	-48.50	23.29
		0.00	-16.98	-163.91	30.77 *
	2	3.00	-16.98	-163.91 *	-56.57
		0.00	-24.75	6.60	-56.98
	1	1.00	-24.75	6.60	-56.98 *
		0.00	-27.35 *	63.53 *	-56.84
Komb. *14*	4	2.30	0.00	0.00	-6.88
		0.00	-4.42	27.22	-16.78
	3	4.25	-4.42	27.22	-16.78
		0.00	-12.58	136.95	-34.72 *
	2	3.00	-12.58	136.95 *	47.27
		0.00	-18.34	-5.33	47.51
	1	1.00	-18.34	-5.33	47.51 *
		0.00	-20.26 *	-52.82 *	47.43

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

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 27 $N_{x,d}$ [kN] $M_{y,d}$ [kNm] $V_{z,d}$ [kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Tabelle Schnittgrößen (maßgebende)

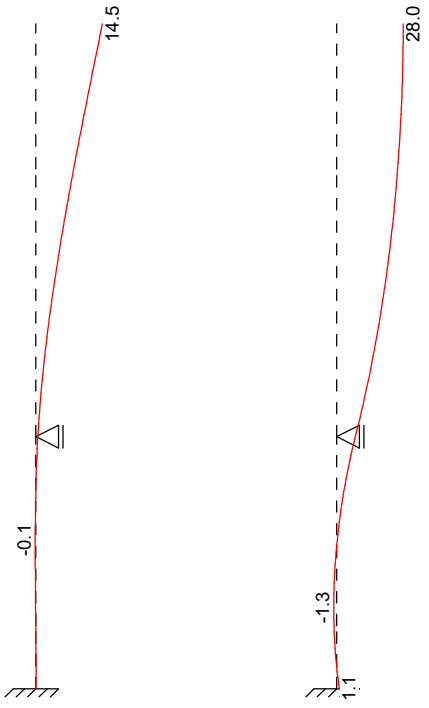
	Gesch.	x [m]	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 27	4	2.30	0.00	0.00	3.66
		0.00	-4.42	-9.14	4.29
	3	4.25	-4.42	-9.14	4.29
		0.00	-12.58	-29.61	5.29 *
	2	3.00	-12.58	-29.61 *	-10.06
		0.10	-18.15	-0.25	-10.14 *
		0.00	-18.34	0.73	-10.14
	1	1.00	-18.34	0.73	-10.14
		0.00	-20.26 *	10.86 *	-10.11

Bem.-verformungen nach Th. II. Ordnung

Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. *1* $w_{z,d}$ [cm] $\vartheta_{y,d}$ [mrad]

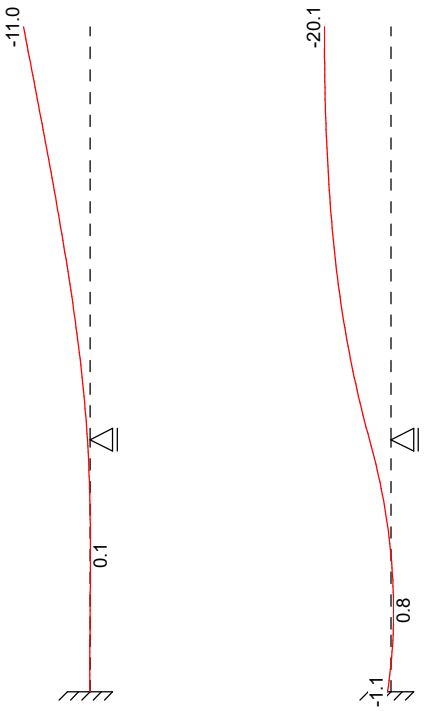


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. 14

$w_{z,d}$ [cm] $\vartheta_{y,d}$ [mrad]



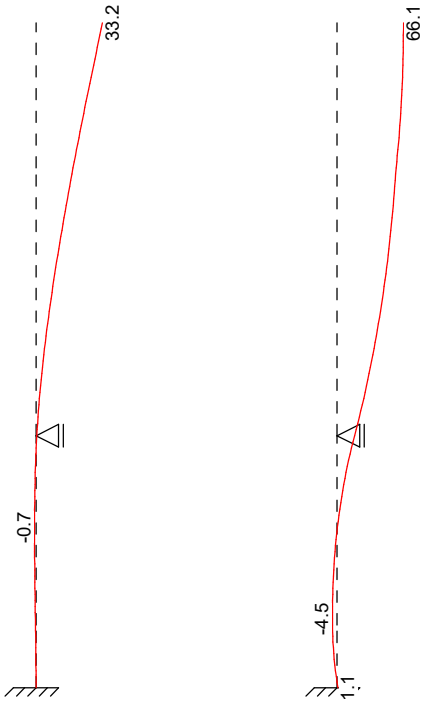
Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

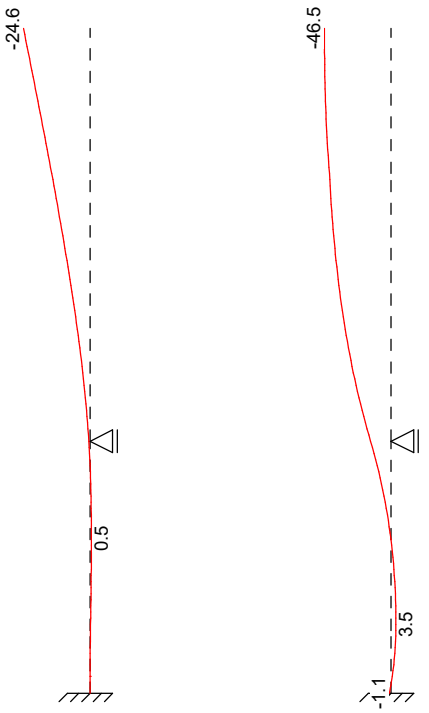
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *1* $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad]



Komb. *14* $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

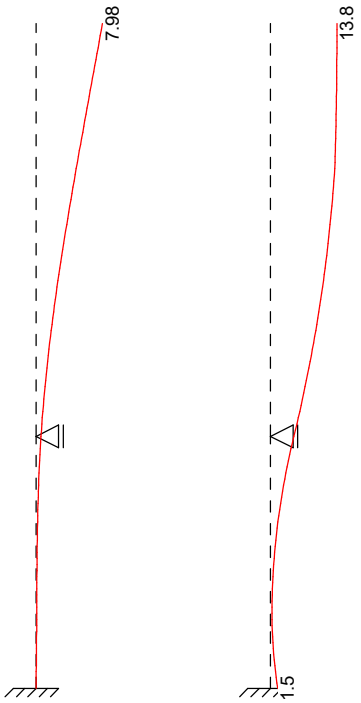
PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	00-C-S2	Typ2 (Achse 10 - Giebelwand)	mb BauStatik U412.de	2024.015

Brandfall

Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 27 $w_{z,d}$ [cm] $\vartheta_{y,d}$ [mrad]



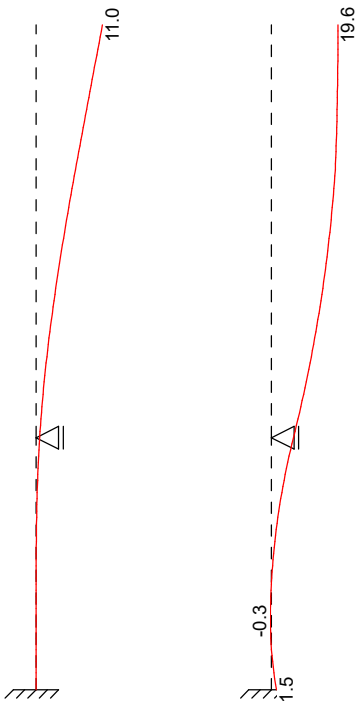
Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. 27 $w_{z,d}$ [cm] $\vartheta_{y,d}$ [mrad]



Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.-anordnung	b/D [cm]	h/D_i [cm]	d' [cm]
1	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
2	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
3	Recht	Stäbe	24.0	32.0	

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m³]
1	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
2	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
3	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT) gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie

Komb. 1

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
10.55	13.1	-96.1	0.0	8.08	-3.50	0.02
8.25	11.9	-96.0	0.0	8.10	-3.50	0.50
	24.2	-195.9	0.0	3.67	-3.50	0.25
4.00	20.4	-195.7	0.0	3.68	-3.50	0.83
1.00	301.6	201.7	0.0	2.86	-3.50	0.08
	146.1	97.7	0.0	5.51	-3.50	0.17
0.00	31.6	88.1	0.0	6.93	-3.50	0.87

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. 14

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
10.55	26.3	97.4	0.0	7.88	-3.50	0.01
8.25	15.7	96.3	0.0	8.04	-3.50	0.28
	32.0	196.4	0.0	3.63	-3.50	0.14
4.00	18.0	195.5	0.0	3.70	-3.50	0.70
1.00	266.0	-201.2	0.0	2.95	-3.50	0.07
	127.2	-96.2	0.0	5.74	-3.50	0.14
0.00	27.8	-87.8	0.0	6.98	-3.50	0.73

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie

Komb. 1

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
10.55	13.1	-96.1	0.0	8.08	-3.50	0.02
8.25	11.8	-96.0	0.0	8.10	-3.50	0.51
	24.1	-195.9	0.0	3.67	-3.50	0.25
4.00	20.3	-195.7	0.0	3.68	-3.50	0.84
1.00	728.1	194.1	0.0	1.89	-3.50	0.03
	439.5	117.1	0.0	2.74	-3.50	0.06
0.00	38.2	88.7	0.0	6.84	-3.50	0.72

Komb. 14

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
10.55	26.3	97.4	0.0	7.88	-3.50	0.01
8.25	15.6	96.3	0.0	8.04	-3.50	0.28
	31.9	196.4	0.0	3.63	-3.50	0.14
4.00	18.0	195.5	0.0	3.70	-3.50	0.70
1.00	676.3	-196.7	0.0	1.97	-3.50	0.03
	398.6	-115.9	0.0	3.00	-3.50	0.05
0.00	33.9	-88.3	0.0	6.90	-3.50	0.60

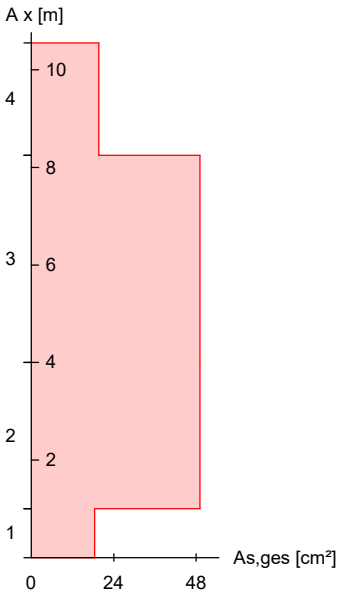
Vorhandene Bewehrung

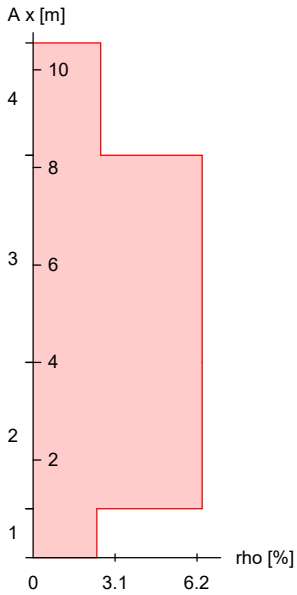
von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm^2]	ρ [%]
8.25	**10.55**	3	R	**Stäbe**	**19.63**	**2.56**
1.00	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**49.09**	**6.39**
0.00	**1.00**	1	R	**Stäbe**	**18.47**	**2.41**

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Vorhandene Bewehrung
M 1:155





Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:
- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0 %
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen	Seite	Klasse	t_{req} [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 2	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 3	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 4	keine		0

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
3	--		2862303.73	25035.86	13423.05
2	30	r/l/o/u	1953272.81	12383.97	5803.33
1	30	r/l/o/u	1427406.46	9015.59	4078.11

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
3	6.20	10.20	--	0	1.00	1.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	-6.20	10.20	--	0	1.00	1.00
	-6.20	-10.20	--	0	1.00	1.00
	6.20	-10.20	--	0	1.00	1.00
2	6.20	10.20	--	170	0.91	1.00
	-6.20	10.20	--	170	0.91	1.00
	-6.20	-10.20	--	170	0.91	1.00
	6.20	-10.20	--	170	0.91	1.00
	0.00	10.20	--	114	0.98	1.00
	0.00	-10.20	--	114	0.98	1.00
	6.20	5.20	--	114	0.98	1.00
	-6.20	5.20	--	114	0.98	1.00
	-6.20	-5.20	--	114	0.98	1.00
	6.20	-5.20	--	114	0.98	1.00
1	6.20	10.20	--	170	0.91	1.00
	-6.20	10.20	--	170	0.91	1.00
	-6.20	-10.20	--	170	0.91	1.00
	6.20	-10.20	--	170	0.91	1.00
	2.00	10.20	--	118	0.98	1.00
	-2.00	10.20	--	118	0.98	1.00
	-2.00	-10.20	--	118	0.98	1.00
	2.00	-10.20	--	118	0.98	1.00
	6.20	7.20	--	125	0.97	1.00
	-6.20	7.20	--	125	0.97	1.00
	-6.20	-7.20	--	125	0.97	1.00
	6.20	-7.20	--	125	0.97	1.00

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 27

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
10.55	18.4	-35.3	0.0	0.01
8.25	46.6	-96.1	0.0	0.09
	104.4	-215.4	0.0	0.04
4.00	91.5	-214.3	0.0	0.14
1.00	1633.1	200.7	0.0	0.01
	1074.4	132.0	0.0	0.02
0.00	161.2	102.1	0.0	0.13

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie
Komb. 27

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
10.55	18.4	-35.3	0.0	0.01
8.25	46.1	-95.5	0.0	0.10
	103.9	-215.1	0.0	0.04
4.00	90.9	-214.0	0.0	0.14
1.00	1833.6	73.2	0.0	0.01
	1833.6	73.2	0.0	0.01
0.00	196.8	105.6	0.0	0.10

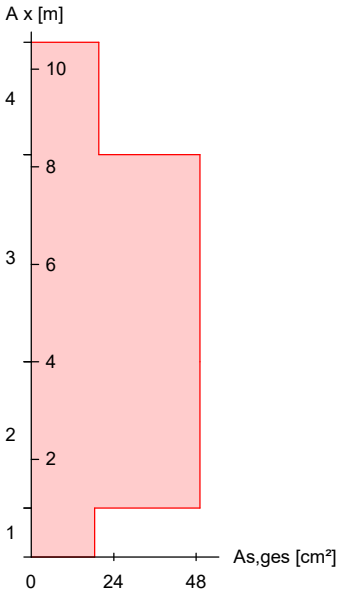
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

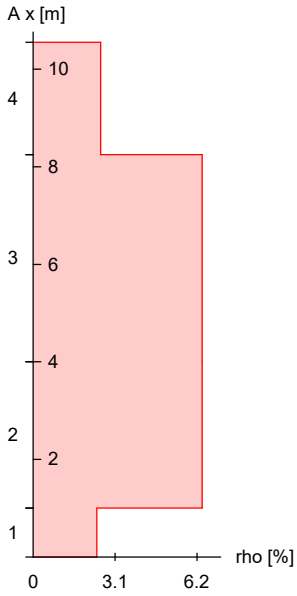
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
8.25	**10.55**	3	R	**Stäbe**	**19.63**	**2.56**
1.00	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**49.09**	**6.39**
0.00	**1.00**	1	R	**Stäbe**	**18.47**	**2.41**

Vorhandene Bewehrung
M 1:155





Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

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

	x [m]	$V_{Ed,y}$ / $V_{Ed,z}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ / $V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max,y}$ / $V_{Rd,max,z}$ [kN]	N_x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a_{sw} [cm²/m]
Komb. 1	10.6	18.86	58.03	202.42	0.00	18.4	22.0	2.23 M
Komb. 1	8.25	23.29	59.98	199.94	5.96	18.4	21.8	2.23 M
Komb. 1	8.25	23.29	59.98	177.19	5.96	18.4	19.3	2.23 M
Komb. 14	4.00	34.72	44.55	173.10	12.58	18.4	18.9	2.23 M
Komb. 14	4.00	47.27	44.55	173.10	12.58	18.4	18.9	2.23 M
Komb. 1	1.00	56.98	45.65	177.23	24.75	18.9	18.9	2.38
Komb. 1	1.00	56.98	43.26	186.62	24.75	18.4	20.3	2.23 M
Komb. 1	0.00	56.84	43.50	189.88	27.35	18.4	20.7	2.23 M

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

Bewehrungswahl

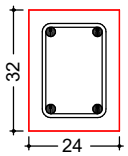
PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-C-S2 Typ2 (Achse 10 - Giebelwand) mb BauStatik U412.de 2024.015

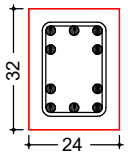
	von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d_s [mm]
	8.25	**10.55**	3	Rechteck	**manuell**	4	**25**
	4.00	**8.25**	**2**	Rechteck	**manuell**	10	**25**
	1.00	**4.00**	2	Rechteck	**manuell**	10	25
	0.00	**1.00**	**1**	Rechteck	**manuell**	12	14

Querschnitt 3 (8.25 m - 10.55 m)
M 1:20



Längsstäbe: 4 Ø25
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 36 mm

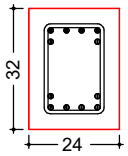
Querschnitt 2 (1.00 m - 8.25 m)
M 1:20



Längsstäbe: 10 Ø25
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 36 mm

Bewehrung über die gesamte Länge durchführen

Querschnitt 1 (0.00 m - 1.00 m)
M 1:20



Längsstäbe: 12 Ø14
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 41 mm

Bewehrung für den Nachweis der Verankerungslänge in Becherfungamenten

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	d_s [mm]	s [cm]	Schnitt	A_{sw} [cm²/m]
8.25	10.55	3	Rechteck				
4.00	8.25	2	Rechteck				
1.00	4.00	2	Rechteck				
0.00	1.00	1	Rechteck				

Auflagerkräfte

Auflagergrößen
A, x = 0.00 m

EK	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	27.3	63.5	0.0	0.0	-56.9
2	27.3	63.5	0.0	0.0	-56.8
3	27.3	46.5	0.0	0.0	-41.5
4	27.3	46.4	0.0	0.0	-41.5
5	27.3	-51.9	0.0	0.0	46.4
6	27.3	-52.0	0.0	0.0	46.5

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

EK	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
7	27.3	6.2	0.0	0.0	-5.0
8	27.3	6.1	0.0	0.0	-5.0
9	20.3	61.6	0.0	0.0	-55.4
10	20.3	61.5	0.0	0.0	-55.3
11	20.3	-50.8	0.0	0.0	45.7
12	20.3	-50.9	0.0	0.0	45.7
13	20.3	-52.8	0.0	0.0	47.4
14	20.3	-52.8	0.0	0.0	47.4
15	20.3	4.6	0.0	0.0	-3.7
16	20.3	4.5	0.0	0.0	-3.7
17	20.3	17.7	0.0	0.0	-15.6
18	20.3	17.7	0.0	0.0	-15.6
19	20.3	15.5	0.0	0.0	-13.6
20	20.3	15.5	0.0	0.0	-13.6
21	20.3	2.9	0.0	0.0	-2.2
22	20.3	2.8	0.0	0.0	-2.2
23	20.3	10.4	0.0	0.0	-9.0
24	20.3	10.4	0.0	0.0	-9.0

Charakteristische Werte

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	20.3	5.0	0.0	0.0	-3.7
Qk.S	0.0	3.3	0.0	0.0	-2.5
Qk.W.000	0.0	33.2	0.0	0.0	-24.9
Qk.W.090	0.0	47.7	0.0	0.0	-35.8
Qk.W.180	0.0	33.2	0.0	0.0	-24.9
Qk.W.270	0.0	-48.5	0.0	0.0	36.4

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	1.0	0.0	0.0	-0.7
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen
C, x = 4.00 m

EK	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	0.0	0.0	0.0	0.0	87.3
2	0.0	0.0	0.0	0.0	87.3
3	0.0	0.0	0.0	0.0	74.8
4	0.0	0.0	0.0	0.0	74.7
5	0.0	0.0	0.0	0.0	-80.4
6	0.0	0.0	0.0	0.0	-80.5
7	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1
8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	85.3
10	0.0	0.0	0.0	0.0	85.2
11	0.0	0.0	0.0	0.0	-79.5
12	0.0	0.0	0.0	0.0	-79.5

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

EK	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
13	0.0	0.0	0.0	0.0	-81.9
14	0.0	0.0	0.0	0.0	-82.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2
16	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2
17	0.0	0.0	0.0	0.0	23.2
18	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1
19	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5
20	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5
21	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
22	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
23	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8
24	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8

Charakteristische Werte

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0	45.2
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0	54.2
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0	45.2
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0	-60.4

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.84
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.14

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Typ 3

Stützen - Achse A

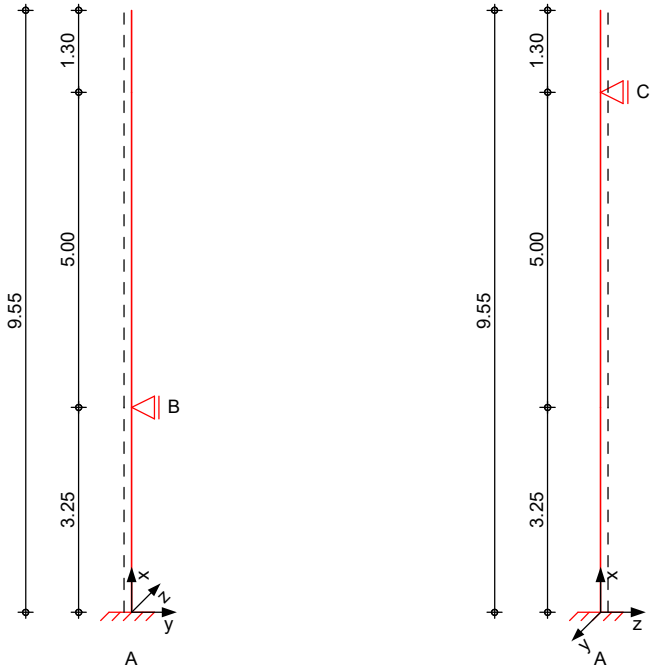
Pos. 00-A-S3

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Pos. 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A)

System
M 1:120

allgemeines System



Abmessungen Mat./Querschnitt

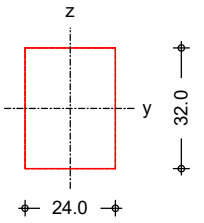
Geschoss	l [m]	Material	QS	b_y/b_z [cm]
3	1.30	**C 30/37**	3	24/32
2	5.00	**C 30/37**	2	24/32
1	3.25	**C 30/37**	1	24/32

Expositionsklassen: WO und XC3

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
D	9.55	frei	frei	frei	frei
C	8.25	fest	frei	frei	frei
B	3.25	frei	frei	fest	frei
A	0.00	fest	fest	fest	fest

M 1:20

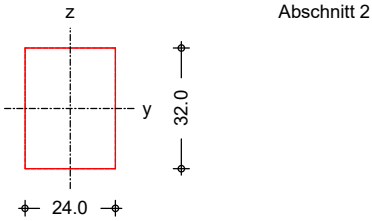


Abschnitt 3

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

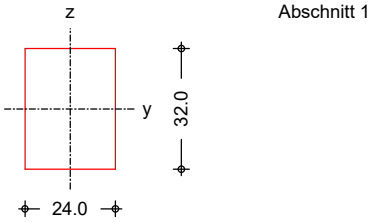
PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	00-A-S3	Stütze Typ3 (Achse A)	mb BauStatik U412.de	2024.015

M 1:20



Abschnitt 2

M 1:20



Abschnitt 1

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten	
	Ständige Einwirkungen	
Qk.S	Schnee	
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland	
	Qk.S	min/max Werte
Qk.W	Wind	
	Windlasten	
	Qk.W	min/max Werte
	Qk.W.000	Anströmrichtung Θ = 0°
	Qk.W.090	Anströmrichtung Θ = 90°
	Qk.W.180	Anströmrichtung Θ = 180°
	Qk.W.270	Anströmrichtung Θ = 270°

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

Belastungen Belastungen auf das System

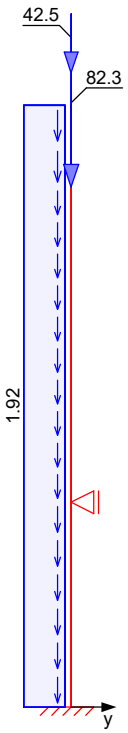
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

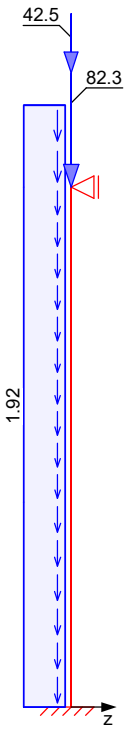
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Einwirkungen

Gk



Gk



Qk.S



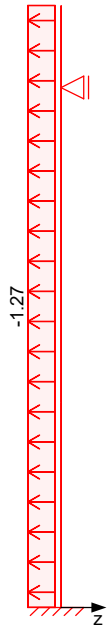
Qk.S



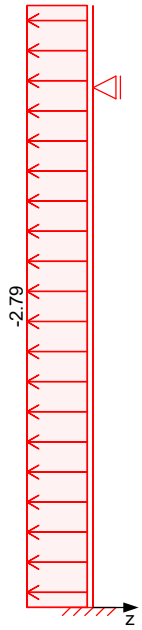
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

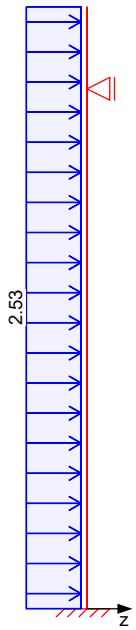
Qk.W.000



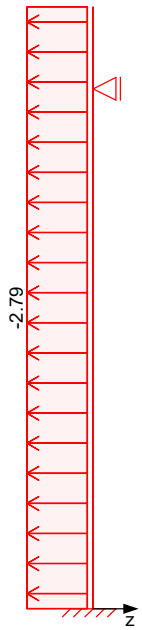
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. *Gk*

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
1	Eigengew	0.00	3.25		1.92
2	Eigengew	0.00	5.00		1.92
3	Eigengew	0.00	1.30		1.92

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Punktlasten

in x-Richtung — Einzellasten

	Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a) 3		0.00	82.25	0.0	0.0
	(b) 2		5.00	42.53	0.0	0.0
Einw. *Qk.S*	(a) 3		0.00	57.09	0.0	0.0

(a) aus Pos. '00-5-B5'0, Lager 'B'
0: aus Modell '04 - Decke über Halle'

(b) Eigengewicht aus Überzug
25*0.24*(5.065-0.24)*1.3+(0.24+0.36+0.18)*1.3*(5.065-0.24) = 42.53 kN

Streckenlasten

in z-Richtung — Gleichlasten

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a) 1		0.00	9.55		-1.27
Einw. *Qk.W.090*	(b) 1		0.00	9.55		-2.79
Einw. *Qk.W.180*	(c) 1		0.00	9.55		2.53
Einw. *Qk.W.270*	(d) 1		0.00	9.55		-2.79

(a) Windsog E 000 Ostwind 5.065*-0.25 = -1.27 kN/m

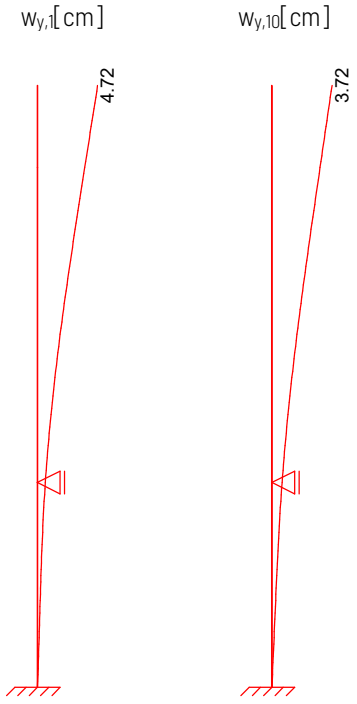
(b) Windsog B 90 Nordwind 5.065*-0.55 = -2.79 kN/m

(c) Winddruck D 180 Westwind 5.065*0.5 = 2.53 kN/m

(d) Windsog B 270 Südwind 5.065*-0.55 = -2.79 kN/m

Imperfektionen

Grafik



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	Σ(γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	11	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.270	+0.75*Qk.S
	26	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W.270
Brand	87	10	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.090	

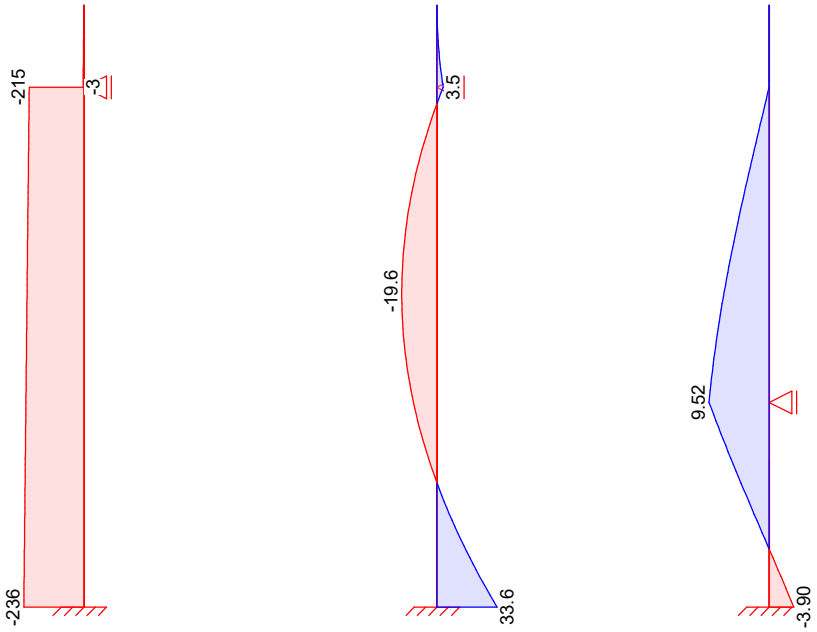
Bem.-schnittgrößen nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. *11*

$N_{x,d}$ [kN] $M_{y,d}$ [kNm] $M_{z,d}$ [kNm]

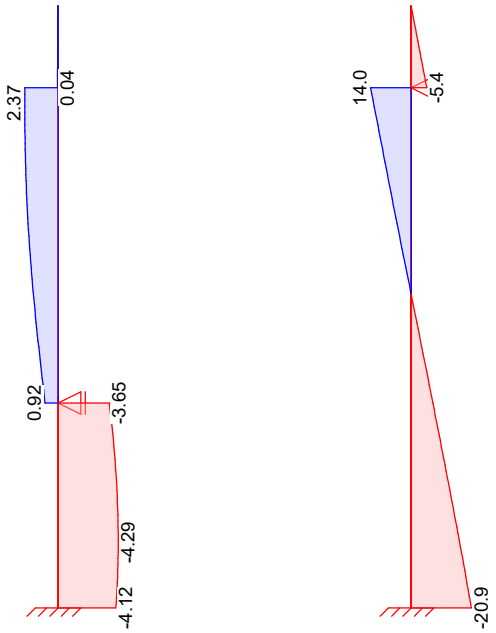


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

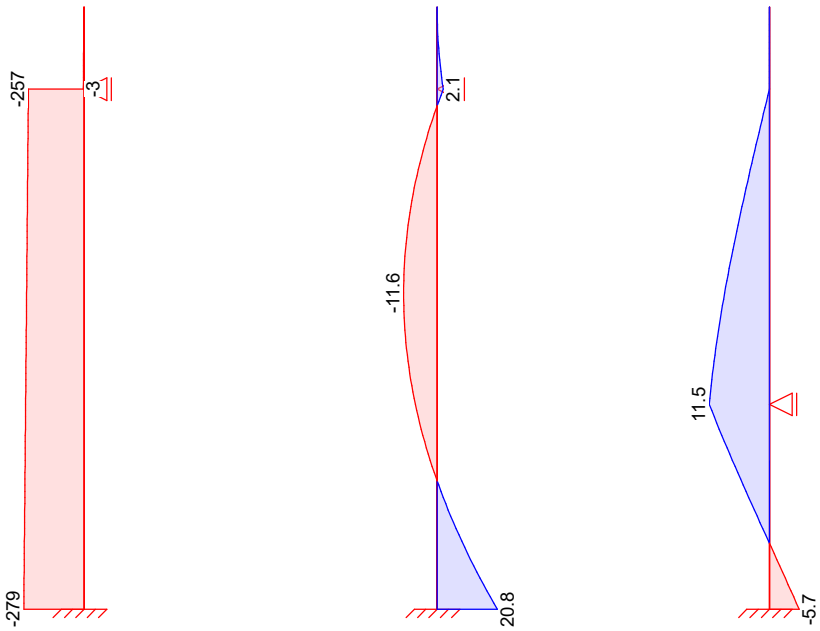
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

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



Komb. *26*

$N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]

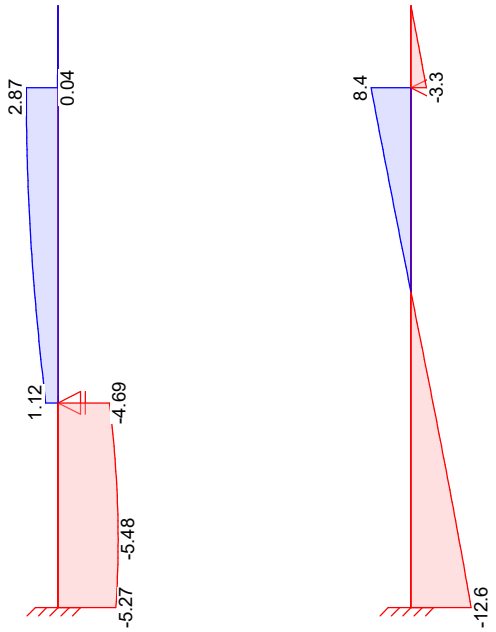


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

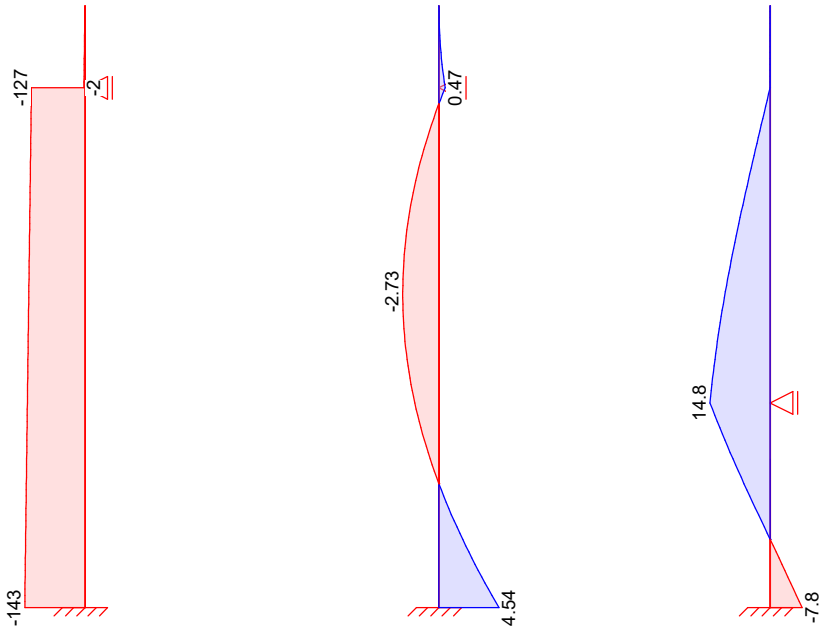
$V_{y,d}$[kN] $V_{z,d}$[kN]



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

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 87 $N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]

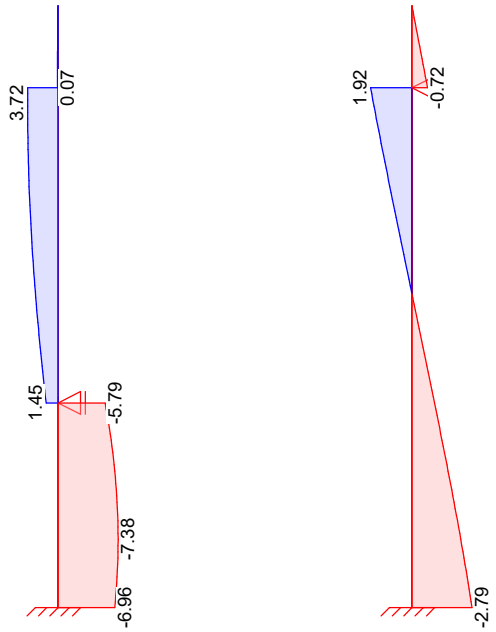


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

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



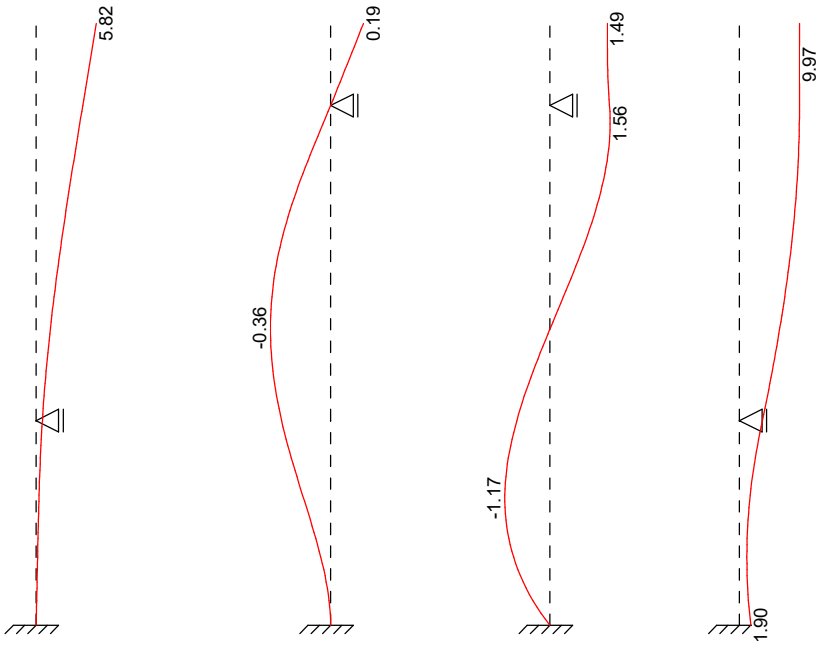
Bem.-verformungen nach Th. II. Ordnung

Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. *11*

$w_{y,d}$ [cm] $w_{z,d}$ [cm] $\vartheta_{y,d}$ [mrad] $\vartheta_{z,d}$ [mrad]

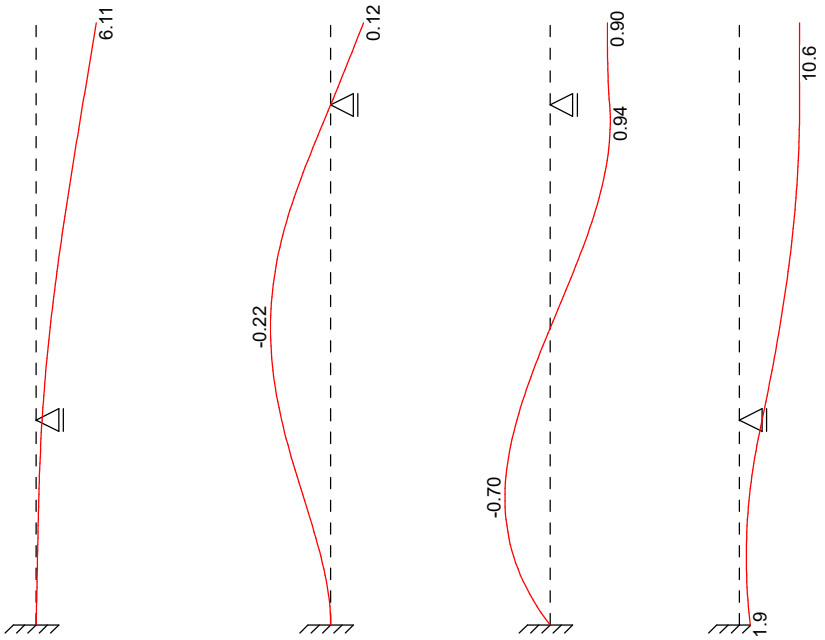


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *26*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]

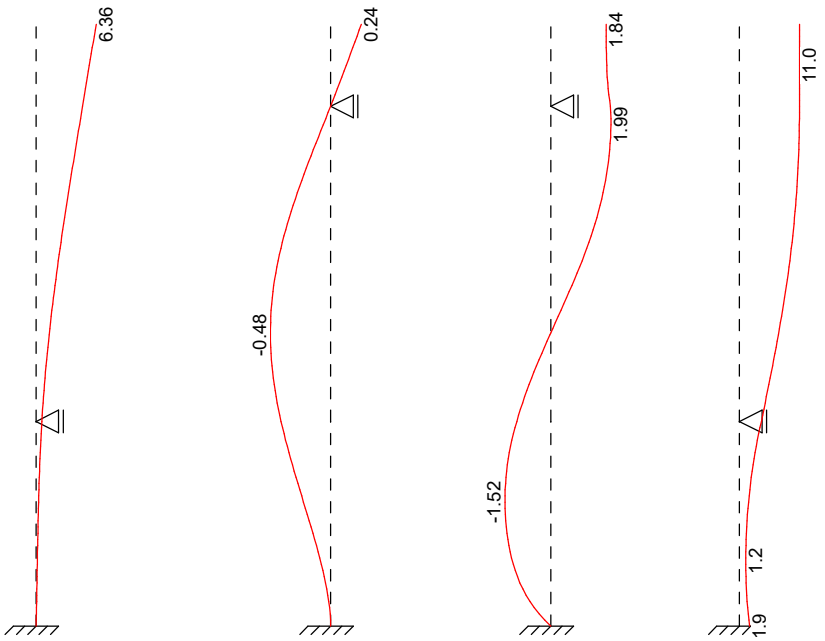


Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. *11*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



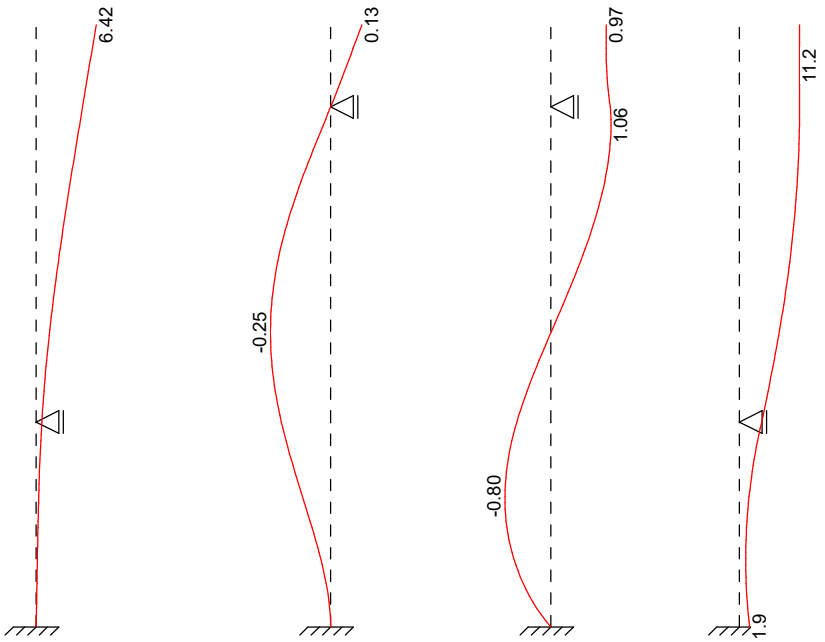
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *26*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]

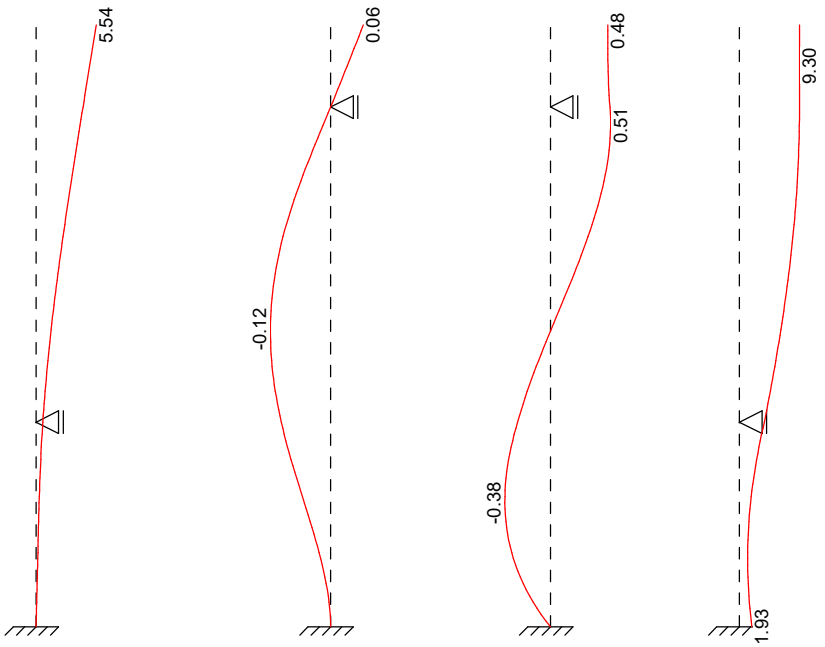


Brandfall
Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. *87*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

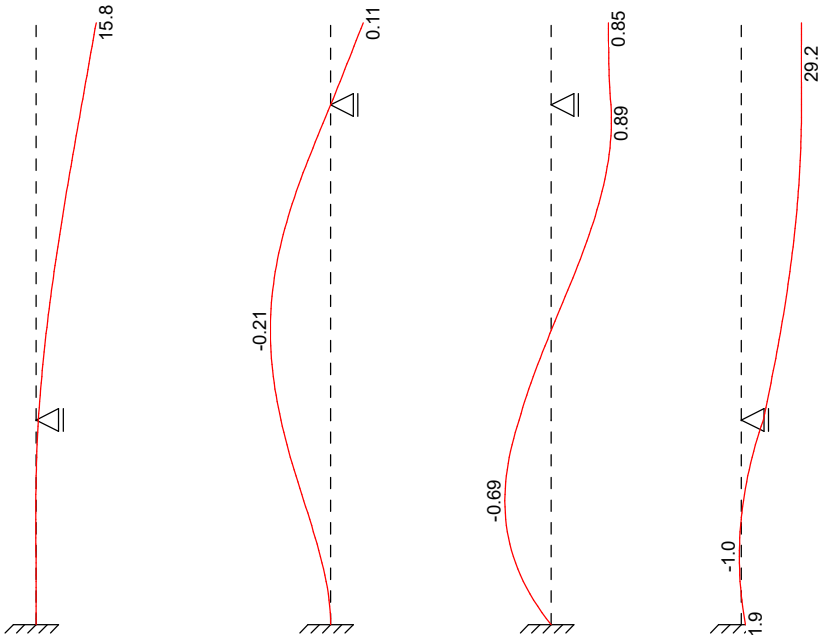
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 87

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.-anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]	d' [cm]
1	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
2	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
3	Recht	Stäbe	24.0	32.0	

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m³]
1	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
2	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
3	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT) gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 11

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1370.0	101.2	8.9	0.28	-3.50	0.00
8.25	126.9	132.8	0.8	5.96	-3.50	0.03
	2520.3	41.4	0.3	-1.18	-2.89	0.09
4.92	1235.2	-106.0	36.2	0.91	-3.50	0.18
3.25	1363.7	-75.3	51.8	0.70	-3.50	0.17
	1124.4	-62.1	42.7	0.73	-3.50	0.20
0.00	843.6	121.8	-16.0	1.36	-3.50	0.28

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. 26

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1672.2	74.1	11.5	-0.22	-3.50	0.00
8.25	225.2	141.4	1.5	4.75	-3.50	0.01
	2703.6	22.2	0.2	-1.56	-2.48	0.10
3.25	1547.2	-43.3	62.3	0.37	-3.50	0.17
	1250.7	-35.0	50.4	0.43	-3.50	0.22
0.00	1225.4	90.2	-24.7	0.60	-3.50	0.23

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie

Komb. 11

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1382.8	103.3	1.2	0.10	-3.50	0.00
8.25	126.9	132.8	0.9	5.94	-3.50	0.03
	2520.2	41.4	0.3	-1.18	-2.88	0.09
4.82	1181.0	-103.5	39.4	0.98	-3.50	0.19
3.25	1293.9	-74.5	54.1	0.79	-3.50	0.18
	1064.4	-61.3	44.5	0.83	-3.50	0.21
0.00	868.1	123.5	-14.3	1.32	-3.50	0.27

Komb. 26

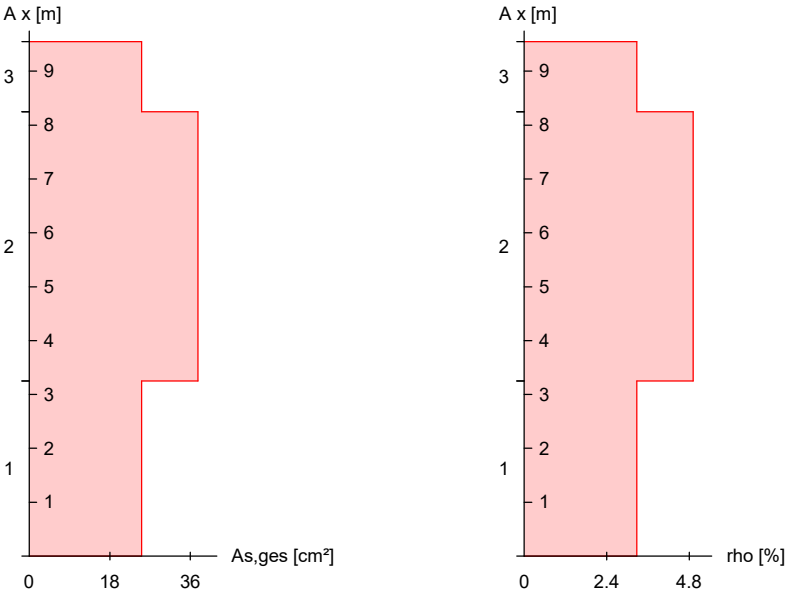
x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1691.8	75.9	1.5	-0.46	-3.50	0.00
8.25	225.1	141.4	1.6	4.73	-3.50	0.01
	2703.6	22.2	0.3	-1.56	-2.48	0.10
3.25	1509.3	-41.8	64.2	0.42	-3.50	0.18
	1215.9	-33.7	51.7	0.49	-3.50	0.22
0.00	1216.9	90.7	-24.7	0.61	-3.50	0.23

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
8.25	**9.55**	3	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**
3.25	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**
0.00	**3.25**	1	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Vorhandene Bewehrung
M 1:140



Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:
- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0 %
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen	Seite	Klasse	t_{req} [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 2	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 3	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
3	30	r/l/o/u	1535488.25	10871.99	4202.49
2	30	r/l/o/u	1755896.88	11774.22	5104.71
1	30	r/l/o/u	1535488.25	10871.99	4202.49

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
3	6.40	10.40	--	179	0.90	1.00
	-6.40	10.40	--	179	0.90	1.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	-6.40	-10.40	--	179	0.90	1.00
	6.40	-10.40	--	179	0.90	1.00
	2.40	10.40	--	125	0.97	1.00
	-2.40	10.40	--	125	0.97	1.00
	-2.40	-10.40	--	125	0.97	1.00
	2.40	-10.40	--	125	0.97	1.00
2	6.40	10.40	--	179	0.90	1.00
	-6.40	10.40	--	179	0.90	1.00
	-6.40	-10.40	--	179	0.90	1.00
	6.40	-10.40	--	179	0.90	1.00
	2.40	10.40	--	125	0.97	1.00
	-2.40	10.40	--	125	0.97	1.00
	-2.40	-10.40	--	125	0.97	1.00
	2.40	-10.40	--	125	0.97	1.00
	6.40	6.40	--	125	0.97	1.00
	-6.40	6.40	--	125	0.97	1.00
	-6.40	-6.40	--	125	0.97	1.00
	6.40	-6.40	--	125	0.97	1.00
1	6.40	10.40	--	179	0.90	1.00
	-6.40	10.40	--	179	0.90	1.00
	-6.40	-10.40	--	179	0.90	1.00
	6.40	-10.40	--	179	0.90	1.00
	2.40	10.40	--	125	0.97	1.00
	-2.40	10.40	--	125	0.97	1.00
	-2.40	-10.40	--	125	0.97	1.00
	2.40	-10.40	--	125	0.97	1.00

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 87

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.55	17.8	0.2	0.1	0.01
8.25	249.6	47.0	1.5	0.01
	3455.3	12.8	0.4	0.04
3.25	2192.2	-27.6	78.2	0.06
	1804.5	-22.7	64.4	0.08
0.00	2096.4	66.4	-37.0	0.07

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie
Komb. 87

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.55	17.8	0.2	0.0	0.01
8.25	249.6	46.9	4.7	0.01
	3455.3	12.7	1.3	0.04
3.25	1166.3	-15.5	126.4	0.12
	868.8	-11.6	94.1	0.16
0.00	1411.6	44.8	-77.2	0.10

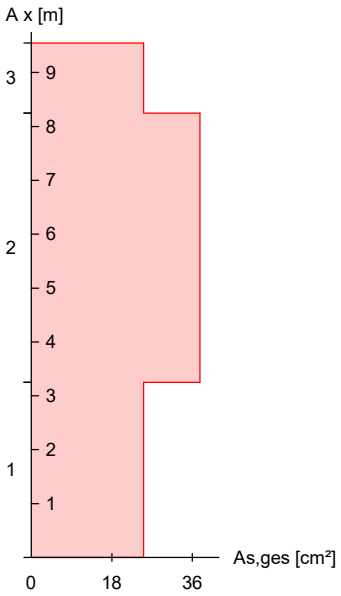
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

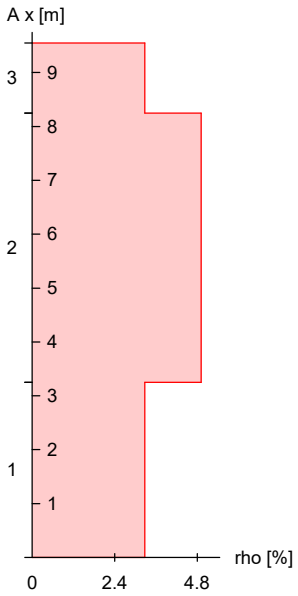
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
8.25	**9.55**	3	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**
3.25	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**
0.00	**3.25**	1	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**

Vorhandene Bewehrung
M 1:140





Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

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

	x [m]	$V_{Ed,y}$ / $V_{Ed,z}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ / $V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max,y}$ / $V_{Rd,max,z}$ [kN]	N_x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a_{sw} [cm²/m]
Komb. 26	9.55	-	46.10	182.18	0.00	18.4	14.9	2.97 M
		-	46.26	202.30	0.00	18.4	22.0	
Komb. 11	8.25	0.04	59.14	200.74	3.37	18.4	16.4	2.97 M
		5.43	46.60	200.47	3.37	18.4	21.8	
Komb. 11	8.25	2.37	108.03	184.42	214.64	18.4	15.1	2.97 M
		14.03	108.03	207.10	214.64	18.4	22.6	
Komb. 11	3.25	0.92	62.18	184.42	227.60	18.4	15.1	2.97 M
		7.55	65.98	207.10	227.60	18.4	22.6	
Komb. 11	3.25	3.65	67.04	200.74	227.60	18.4	16.4	2.97 M
		7.55	68.80	218.12	227.60	18.4	23.8	
Komb. 11	0.00	4.12	111.79	200.74	236.03	18.4	16.4	2.97 M
		20.88	69.63	185.28	236.03	18.4	20.2	

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

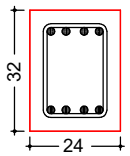
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d_s [mm]
8.25	**9.55**	3	Rechteck	**manuell**	**8**	20
3.25	**8.25**	**2**	Rechteck	**manuell**	12	20
0.00	**3.25**	1	Rechteck	**manuell**	8	20

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

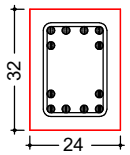
PICHLER INGENIEURE GmbH

Querschnitt 3 (8.25 m - 9.55 m)
M 1:20



Längsstäbe: 8 Ø20
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 36 mm

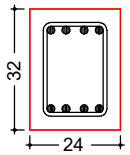
Querschnitt 2 (3.25 m - 8.25 m)
M 1:20



Längsstäbe: 12 Ø20
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 36 mm

Bewehrung über die gesamte Länge durchführen

Querschnitt 1 (0.00 m - 3.25 m)
M 1:20



Längsstäbe: 8 Ø20
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 36 mm

Bewehrung im Nachweis der Verankerung in Becherfundamenten

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	d_s [mm]	s [cm]	Schnitt	A_{sw} [cm²/m]
9.23	9.55	3	Rechteck	10	9	2	17.45
8.57	9.23	3	Rechteck	10	15	2	10.47
8.25	8.57	3	Rechteck	10	9	2	17.45
7.93	8.25	2	Rechteck	10	9	2	17.45
3.57	7.93	2	Rechteck	10	15	2	10.47
3.25	3.57	2	Rechteck	10	9	2	17.45
2.93	3.25	1	Rechteck	10	9	2	17.45
0.32	2.93	1	Rechteck	10	15	2	10.47
0.00	0.32	1	Rechteck	10	9	2	17.45

Auflagerkräfte

Auflagergrößen
A, x = 0.00 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	143.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	57.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	10.2	0.0	0.0	-6.3
Qk.W.090	0.0	22.5	0.0	0.0	-13.9
Qk.W.180	0.0	-20.5	0.0	0.0	12.7
Qk.W.270	0.0	22.5	0.0	0.0	-13.9

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S3 Stütze Typ3 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	1.6	-3.0	-2.9	-0.2
Qk.S	0.6	-1.3	-1.3	-0.1
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen
B, x = 3.25 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen
C, x = 8.25 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0	-5.8
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.7
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.7

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.27
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.16

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Typ 4

Stützen - Achse E

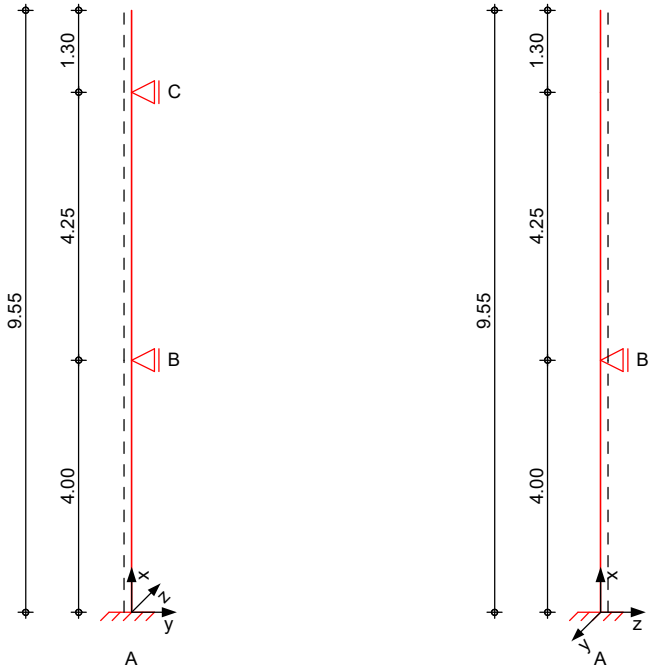
Pos. 00-E-S3

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Pos. 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E)

System
M 1:120

allgemeines System



Abmessungen Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	QS	b_y/b_z [cm]
3	1.30	**C 30/37**	3	24/32
2	4.25	**C 30/37**	2	24/32
1	4.00	**C 30/37**	1	24/32

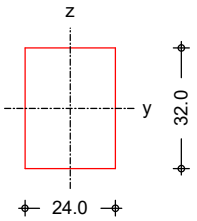
Expositionsklassen: WO und XC3

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
D	9.55	frei	frei	frei	frei
C	8.25	frei	frei	fest	frei
B	4.00	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	fest	fest	fest

M 1:20

Abschnitt 1-3



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten	
	Ständige Einwirkungen	
Qk.S	Schnee	
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland	
	Qk.S	min/max Werte
Qk.W	Wind	
	Windlasten	
	Qk.W	min/max Werte
	Qk.W.000	Anströmrichtung Θ = 0°
	Qk.W.090	Anströmrichtung Θ = 90°
	Qk.W.180	Anströmrichtung Θ = 180°
	Qk.W.270	Anströmrichtung Θ = 270°

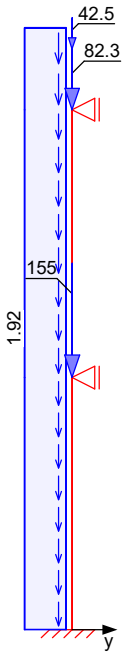
Nordd. Tiefland Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Belastungen Belastungen auf das System

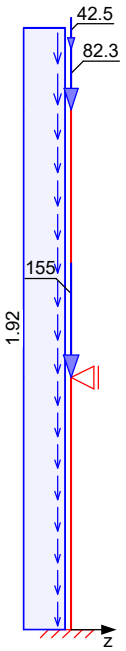
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



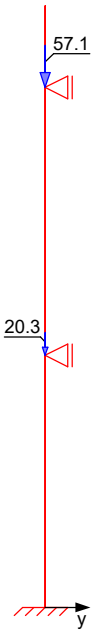
Gk



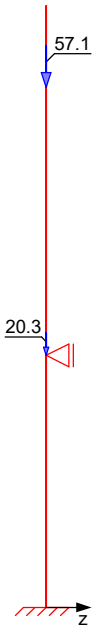
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E)

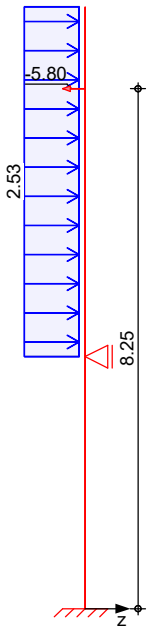
Qk.S



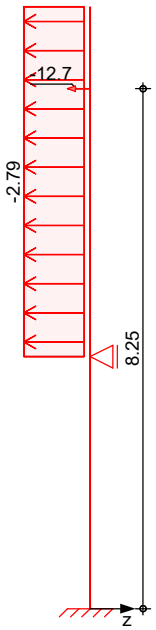
Qk.S



Qk.W.000



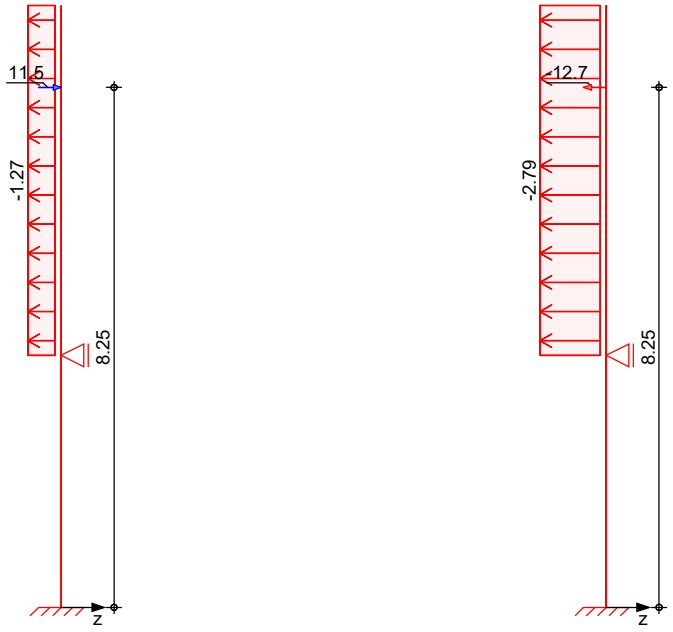
Qk.W.090



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Qk.W.180 Qk.W.270



Streckenlasten Gleichlasten
in x-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	4.00		1.92
	2	Eigengew	0.00	4.25		1.92
	3	Eigengew	0.00	1.30		1.92

Punktlasten Einzellasten
in x-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a) 3		0.00	82.25	0.0	0.0
	(b) 2		0.00	154.65	0.0	0.0
	(c) 2		4.25	42.53	0.0	0.0
Einw. *Qk.S*	(a) 3		0.00	57.09	0.0	0.0
	(b) 2		0.00	20.27	0.0	0.0

(a) aus Pos. '00-5-B5'0, Lager 'B'
0: aus Modell '04 - Decke über Halle'

(b) aus Pos. '00-E-BE3', Lager 'A', Faktor = 2.00

(c) Eigengewicht aus Überzug
25*0.24*(5.065-0.24)*1.3+(0.24+0.36+0.18)*1.3*(5.065-0.24) = 42.53 kN

Streckenlasten Gleichlasten
in z-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a) 2		0.00	5.55		2.53
Einw. *Qk.W.090*	(b) 2		0.00	5.55		-2.79
Einw. *Qk.W.180*	(c) 2		0.00	5.55		-1.27

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.270*	(d) 2		0.00	5.55		-2.79

(a)	Winddruch D 000 Ostwind	5.065*0.5	=	2.53	kN/m
(b)	Windsog B 90 Nordwind	5.065*-0.55	=	-2.79	kN/m
(c)	Windsog E 180 Westwind	5.065*-0.25	=	-1.27	kN/m
(d)	Windsog B 270 Südwind	5.065*-0.55	=	-2.79	kN/m

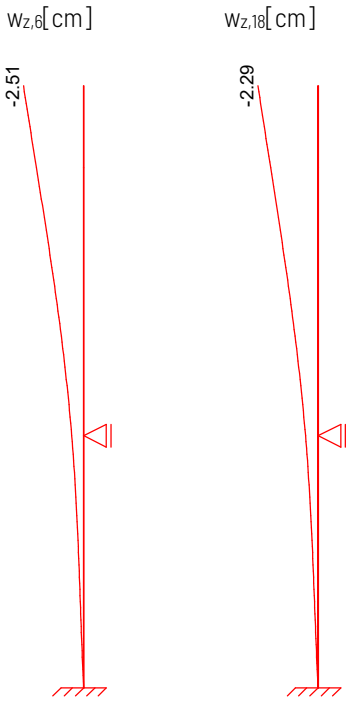
Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

	Ges.	Komm.	a [m]	F_z [kN]
Einw. *Qk.W.000*	3		0.00	-5.80
Einw. *Qk.W.090*	3		0.00	-12.70
Einw. *Qk.W.180*	3		0.00	11.50
Einw. *Qk.W.270*	3		0.00	-12.70

Imperfektionen

Grafik



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	Σ(γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	9	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.270	+0.75*Qk.S
	10	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.270	+0.75*Qk.S
	12	6	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.270	+0.75*Qk.S
Brand	84	18	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.090	

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

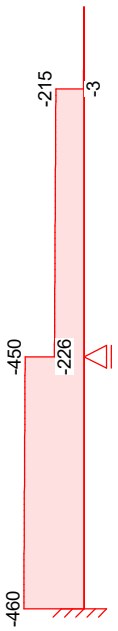
Bem.-schnittgrößen nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

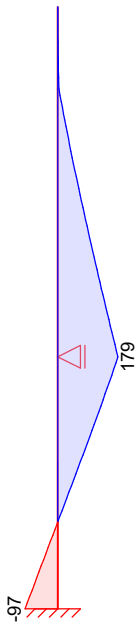
Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 9

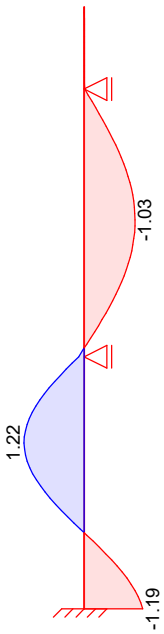
$N_{x,d}$ [kN]



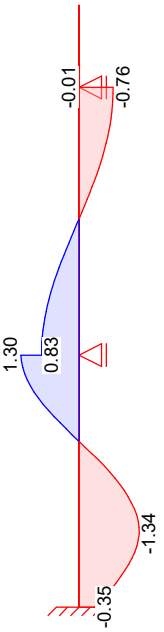
$M_{y,d}$ [kNm]



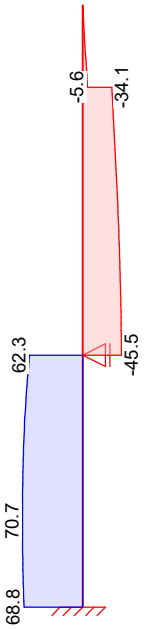
$M_{z,d}$ [kNm]



$V_{y,d}$ [kN]



$V_{z,d}$ [kN]



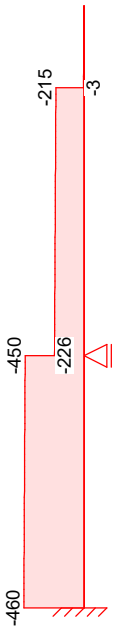
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

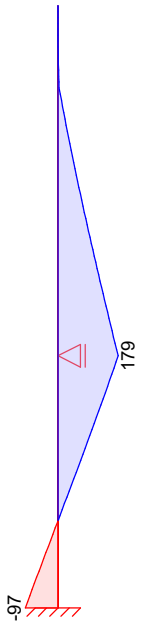
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *10*

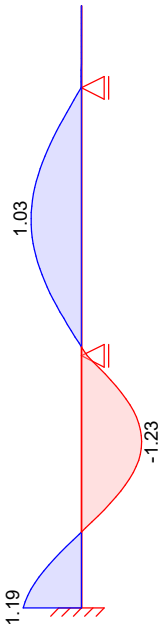
$N_{x,d}$[kN]



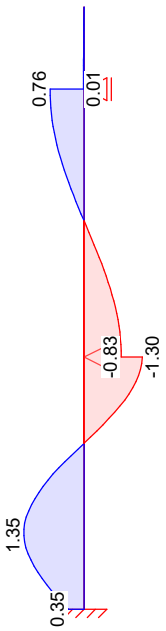
$M_{y,d}$[kNm]



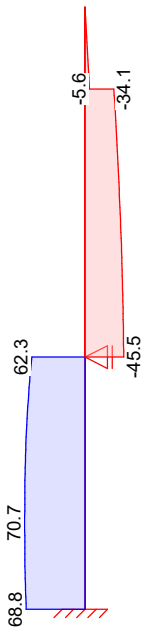
$M_{z,d}$[kNm]



$V_{y,d}$[kN]



$V_{z,d}$[kN]



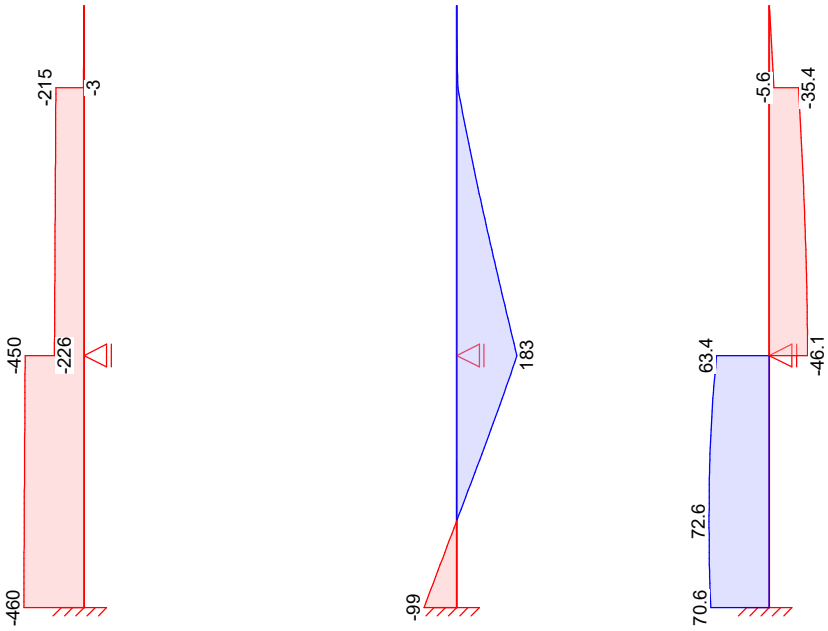
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *12*

$N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $V_{z,d}$[kN]

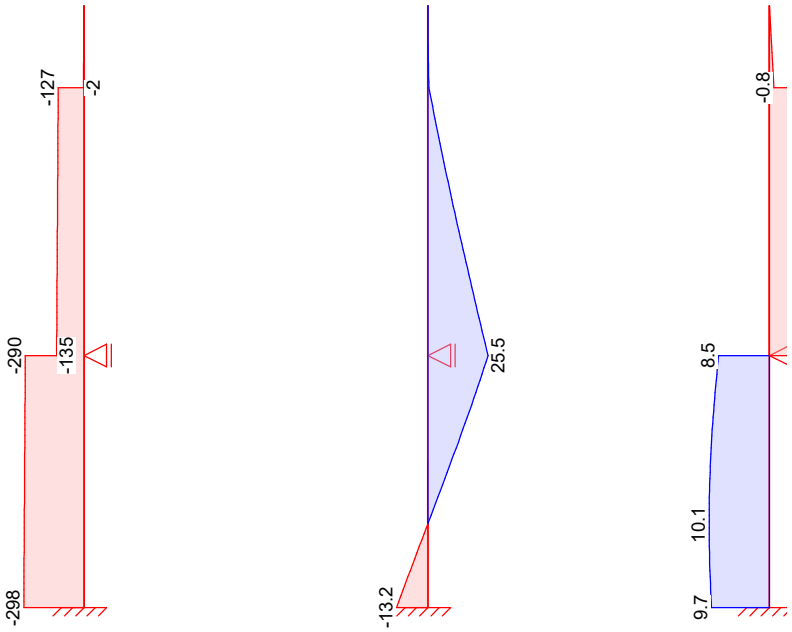


Brandfall
Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. *84*

$N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $V_{z,d}$[kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

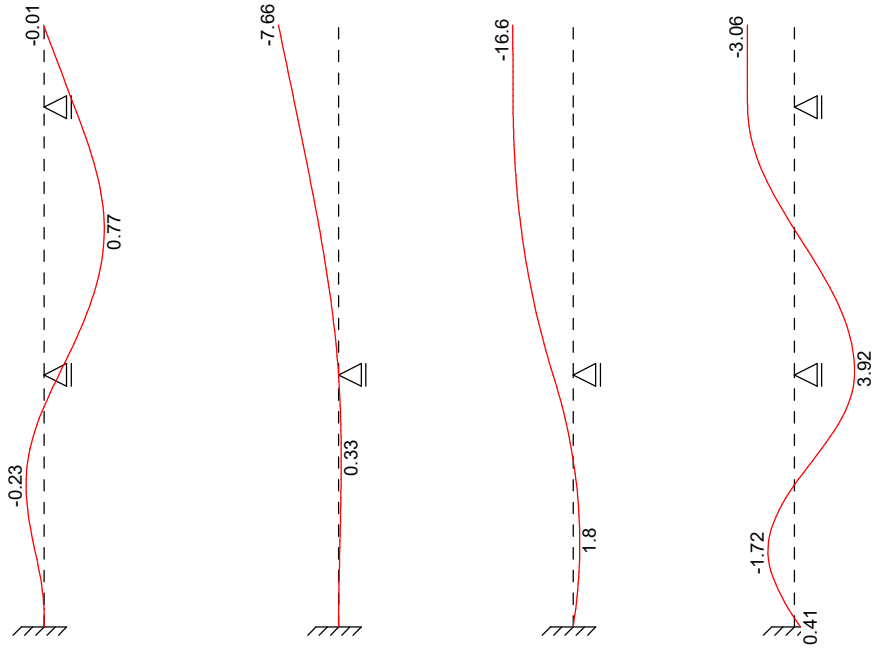
Bem.-verformungen nach Th. II. Ordnung

Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

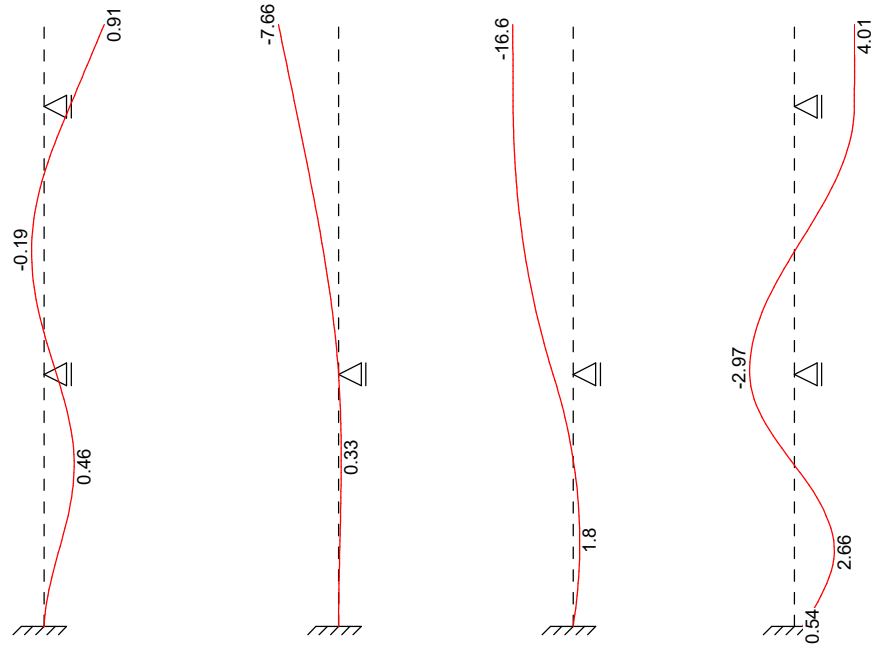
Komb. *9*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Komb. *10*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



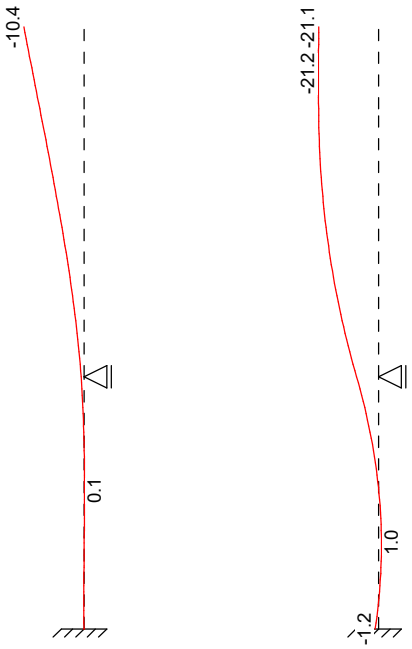
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *12*

$w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad]

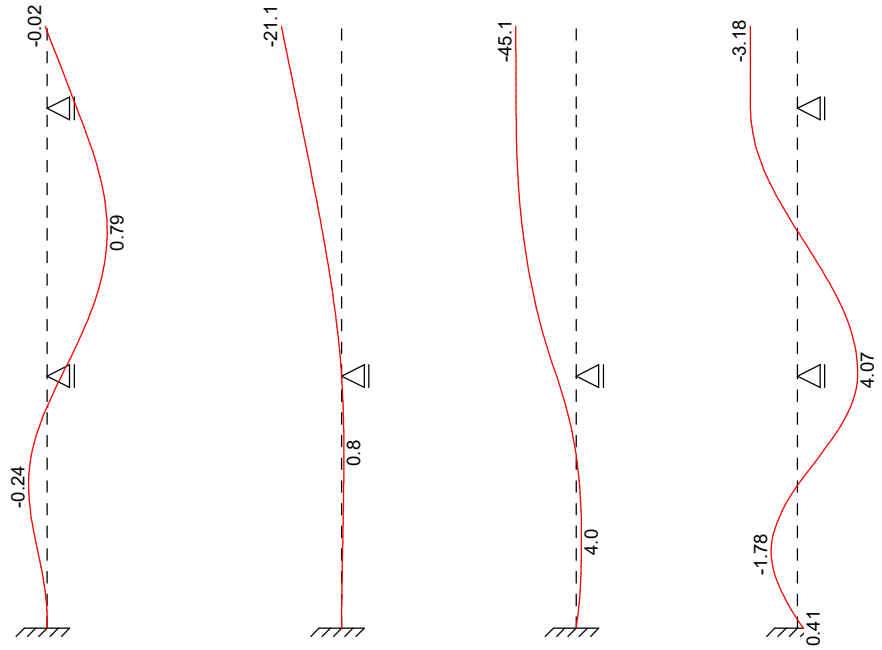


Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. *9*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



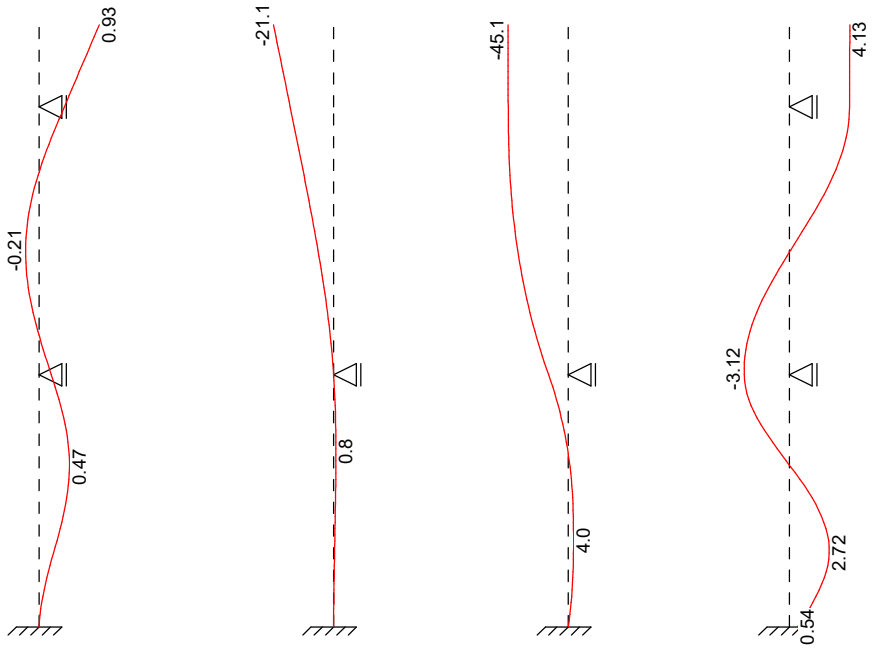
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

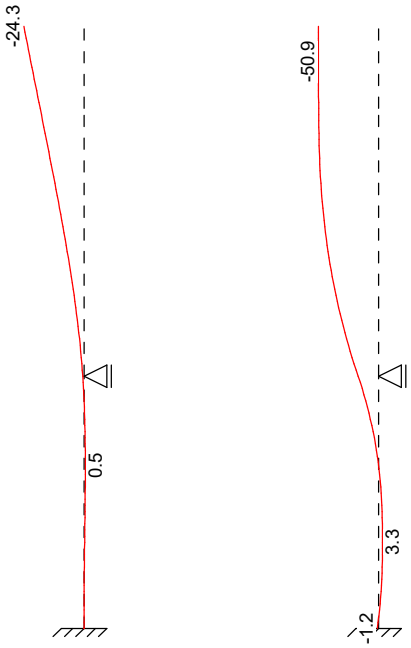
Komb. *10*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Komb. *12*

$w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad]



Brandfall

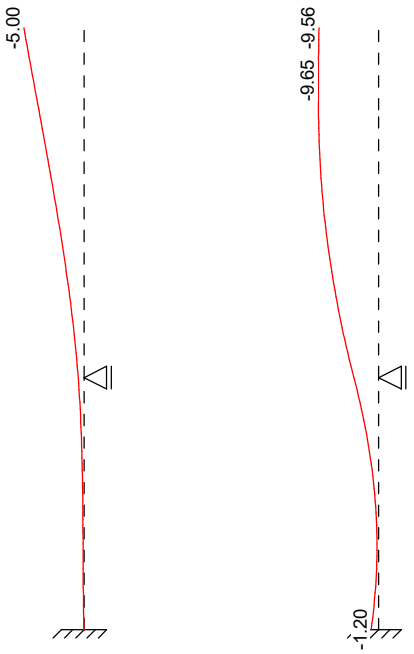
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. *84* $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad]



Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

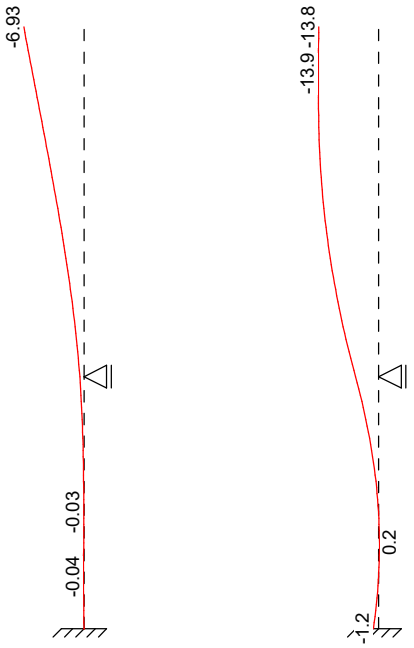
Grafik Verformungen (maßgebende)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *84*

$w_{z,d}$ [cm] $\vartheta_{y,d}$ [mrad]



Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.-anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]	d' [cm]
1	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
2	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
3	Recht	Stäbe	24.0	32.0	

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m³]
1	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
2	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
3	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT) gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie

Komb. 9

x [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	εs [‰]	εc [‰]	η
9.55	1060.2	90.8	-2.1	0.69	-3.50	0.00
8.25	90.0	95.3	-0.2	5.19	-3.50	0.04
	2912.3	48.4	-0.1	-1.15	-2.93	0.07
4.00	288.7	201.4	0.1	2.89	-3.50	0.78
	576.0	201.7	0.1	2.13	-3.50	0.78
0.00	1023.7	-177.4	-2.7	1.45	-3.50	0.45

Komb. 10

x [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	εs [‰]	εc [‰]	η
9.55	1057.9	90.6	2.8	0.70	-3.50	0.00
8.25	90.0	95.3	0.2	5.18	-3.50	0.04

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
	2912.3	48.4	0.1	-1.15	-2.93	0.07
4.00	288.7	201.4	-0.1	2.89	-3.50	0.78
	575.9	201.6	-0.1	2.13	-3.50	0.78
0.00	1023.7	-177.4	2.7	1.45	-3.50	0.45

Komb. 12

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1043.6	92.5	0.0	0.72	-3.50	0.00
8.25	89.8	95.4	0.0	5.22	-3.50	0.04
	2911.1	48.5	0.0	-1.15	-2.93	0.07
4.00	282.3	201.4	0.0	2.91	-3.50	0.80
	565.0	202.3	0.0	2.15	-3.50	0.80
0.00	1012.2	-179.7	0.0	1.45	-3.50	0.45

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie

Komb. 9

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1094.6	89.9	-0.6	0.59	-3.50	0.00
8.25	88.4	95.2	-0.2	5.20	-3.50	0.04
	2904.9	49.1	-0.1	-1.14	-2.94	0.07
4.00	253.7	200.9	0.1	2.98	-3.50	0.89
	511.5	203.3	0.1	2.28	-3.50	0.88
0.00	879.6	-184.9	-2.3	1.66	-3.50	0.52

Komb. 10

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1094.1	89.9	0.7	0.59	-3.50	0.00
8.25	88.4	95.2	0.2	5.19	-3.50	0.04
	2905.0	49.1	0.1	-1.14	-2.94	0.07
4.00	253.7	200.9	-0.1	2.98	-3.50	0.89
	511.6	203.3	-0.1	2.28	-3.50	0.88
0.00	879.6	-184.9	2.3	1.66	-3.50	0.52

Komb. 12

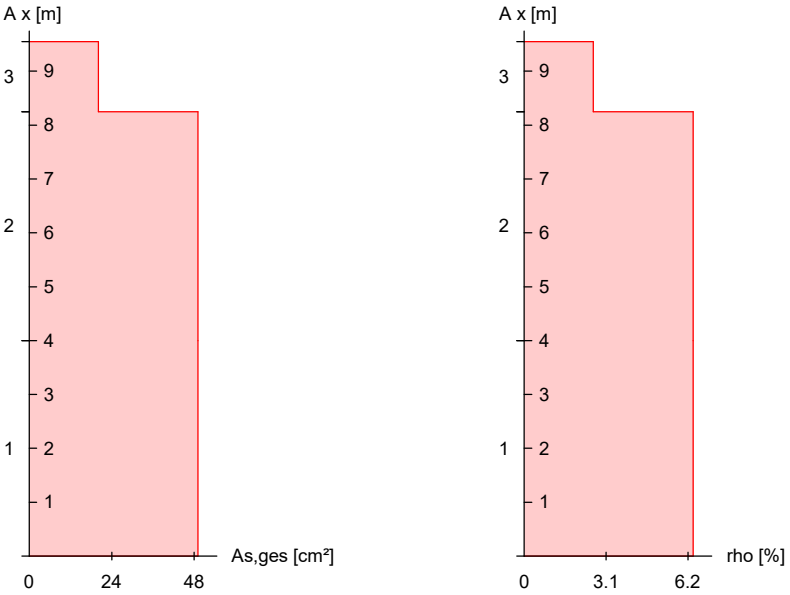
x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1088.7	90.5	0.0	0.60	-3.50	0.00
8.25	88.1	95.2	0.0	5.24	-3.50	0.04
	2903.5	49.3	0.0	-1.14	-2.94	0.07
4.00	247.6	200.9	0.0	3.00	-3.50	0.91
	499.4	203.4	0.0	2.32	-3.50	0.90
0.00	867.2	-187.1	0.0	1.67	-3.50	0.53

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
8.25	**9.55**	3	R	**Stäbe**	**20.11**	**2.62**
4.00	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**49.09**	**6.39**
0.00	**4.00**	1	R	**Stäbe**	**49.09**	**6.39**

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Vorhandene Bewehrung
M 1:140



Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:
- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0 %
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen	Seite	Klasse	t_{req} [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 2	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 3	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
3	30	r/l/o/u	1455971.54	8781.90	4287.12
2	30	r/l/o/u	1953272.81	12383.97	5803.33
1	30	r/l/o/u	1953272.81	12383.97	5803.33

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
3	6.20	10.20	--	170	0.91	1.00
	-6.20	10.20	--	170	0.91	1.00

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	-6.20	-10.20	--	170	0.91	1.00
	6.20	-10.20	--	170	0.91	1.00
	6.20	5.20	--	114	0.98	1.00
	-6.20	5.20	--	114	0.98	1.00
	-6.20	-5.20	--	114	0.98	1.00
	6.20	-5.20	--	114	0.98	1.00
	0.00	10.20	--	114	0.98	1.00
	0.00	-10.20	--	114	0.98	1.00
2	6.20	10.20	--	170	0.91	1.00
	-6.20	10.20	--	170	0.91	1.00
	-6.20	-10.20	--	170	0.91	1.00
	6.20	-10.20	--	170	0.91	1.00
	6.20	5.20	--	114	0.98	1.00
	-6.20	5.20	--	114	0.98	1.00
	-6.20	-5.20	--	114	0.98	1.00
	6.20	-5.20	--	114	0.98	1.00
	0.00	10.20	--	114	0.98	1.00
	0.00	-10.20	--	114	0.98	1.00
1	6.20	10.20	--	170	0.91	1.00
	-6.20	10.20	--	170	0.91	1.00
	-6.20	-10.20	--	170	0.91	1.00
	6.20	-10.20	--	170	0.91	1.00
	6.20	5.20	--	114	0.98	1.00
	-6.20	5.20	--	114	0.98	1.00
	-6.20	-5.20	--	114	0.98	1.00
	6.20	-5.20	--	114	0.98	1.00
	0.00	10.20	--	114	0.98	1.00
	0.00	-10.20	--	114	0.98	1.00

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 84

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.55	17.8	0.4	0.0	0.01
8.25	249.6	48.6	0.0	0.01
	3940.1	15.1	0.0	0.03
4.00	1282.9	224.3	0.0	0.11
	2053.8	167.7	0.0	0.14
0.00	2762.5	-112.9	0.0	0.11

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie
Komb. 84

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.55	17.8	0.3	0.0	0.01
8.25	249.6	49.3	0.0	0.01
	3940.1	15.3	0.0	0.03
4.00	1216.8	228.7	0.0	0.11
	1968.8	172.8	0.0	0.15
0.00	2682.5	-119.1	0.0	0.11

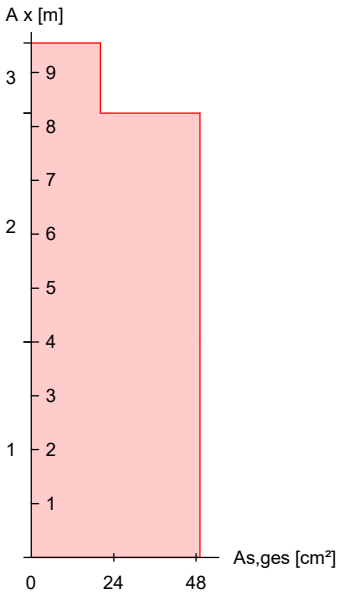
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

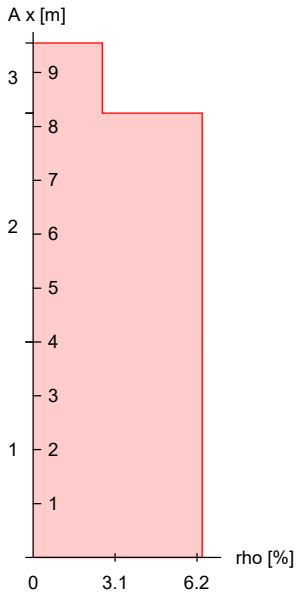
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
8.25	**9.55**	3	R	**Stäbe**	**20.11**	**2.62**
4.00	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**49.09**	**6.39**
0.00	**4.00**	1	R	**Stäbe**	**49.09**	**6.39**

Vorhandene Bewehrung
M 1:140





Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

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

	x [m]	$V_{Ed,y}$ / $V_{Ed,z}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ / $V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max,y}$ / $V_{Rd,max,z}$ [kN]	N_x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a_{sw} [cm²/m]
Komb. 10	9.55	-	43.42	183.08	0.00	18.4	15.0	2.97 M
		-	41.37	182.50	0.00	18.4	19.9	
Komb. 10	8.25	0.01	59.14	198.29	3.37	18.4	16.2	2.97 M
		5.58	41.67	180.10	3.37	18.4	19.6	
Komb. 9	8.25	0.76	108.03	198.29	214.64	18.4	16.2	2.97 M
		34.12	108.03	199.94	214.64	18.4	21.8	
Komb. 9	4.00	0.83	109.98	198.29	225.66	18.4	16.2	2.97 M
		45.54	63.89	157.40	225.66	18.4	17.1	
Komb. 10	4.00	1.30	144.09	198.29	449.63	18.4	16.2	2.97 M
		62.27	67.10	186.60	449.63	23.0	17.0	
Komb. 10	0.00	0.35	145.47	198.29	460.00	18.4	16.2	2.97 M
		68.83	145.47	193.88	460.00	23.6	17.2	

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

Bewehrungswahl

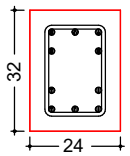
von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d_s [mm]
8.25	**9.55**	3	Rechteck	**manuell**	10	16
4.00	**8.25**	**2**	Rechteck	**manuell**	10	**25**
0.00	**4.00**	1	Rechteck	**manuell**	10	25

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

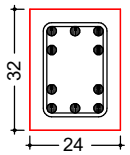
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Querschnitt 3 (8.25 m - 9.55 m)
M 1:20



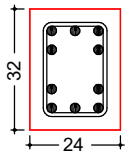
Längsstäbe: 10 Ø16
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 40 mm

Querschnitt 2 (4.00 m - 8.25 m)
M 1:20



Längsstäbe: 10 Ø25
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 36 mm

Querschnitt 1 (0.00 m - 4.00 m)
M 1:20



Längsstäbe: 10 Ø25
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 36 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	d_s [mm]	s [cm]	Schnitt	A_{sw} [cm²/m]
9.23	9.55	3	Rechteck	10	9	2	17.45
8.57	9.23	3	Rechteck	10	15	2	10.47
8.25	8.57	3	Rechteck	10	9	2	17.45
7.93	8.25	2	Rechteck	10	9	2	17.45
4.32	7.93	2	Rechteck	10	15	2	10.47
4.00	4.32	2	Rechteck	10	9	2	17.45
3.68	4.00	1	Rechteck	10	9	2	17.45
0.32	3.68	1	Rechteck	10	15	2	10.47
0.00	0.32	1	Rechteck	10	9	2	17.45

Auflagerkräfte

Auflagergrößen
A, x = 0.00 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	297.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	77.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	7.2	0.0	0.0	-5.4
Qk.W.090	0.0	-48.4	0.0	0.0	36.3
Qk.W.180	0.0	14.7	0.0	0.0	-11.0
Qk.W.270	0.0	-48.4	0.0	0.0	36.3

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3 Stütze Typ4 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	-13.0	0.8	-0.3	9.3
Qk.S	-5.4	0.2	-0.1	3.9
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen
B, x = 4.00 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0	-64.5
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0	-64.5

Auflagergrößen
C, x = 8.25 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.91
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.15

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Konsolen - Typ 4

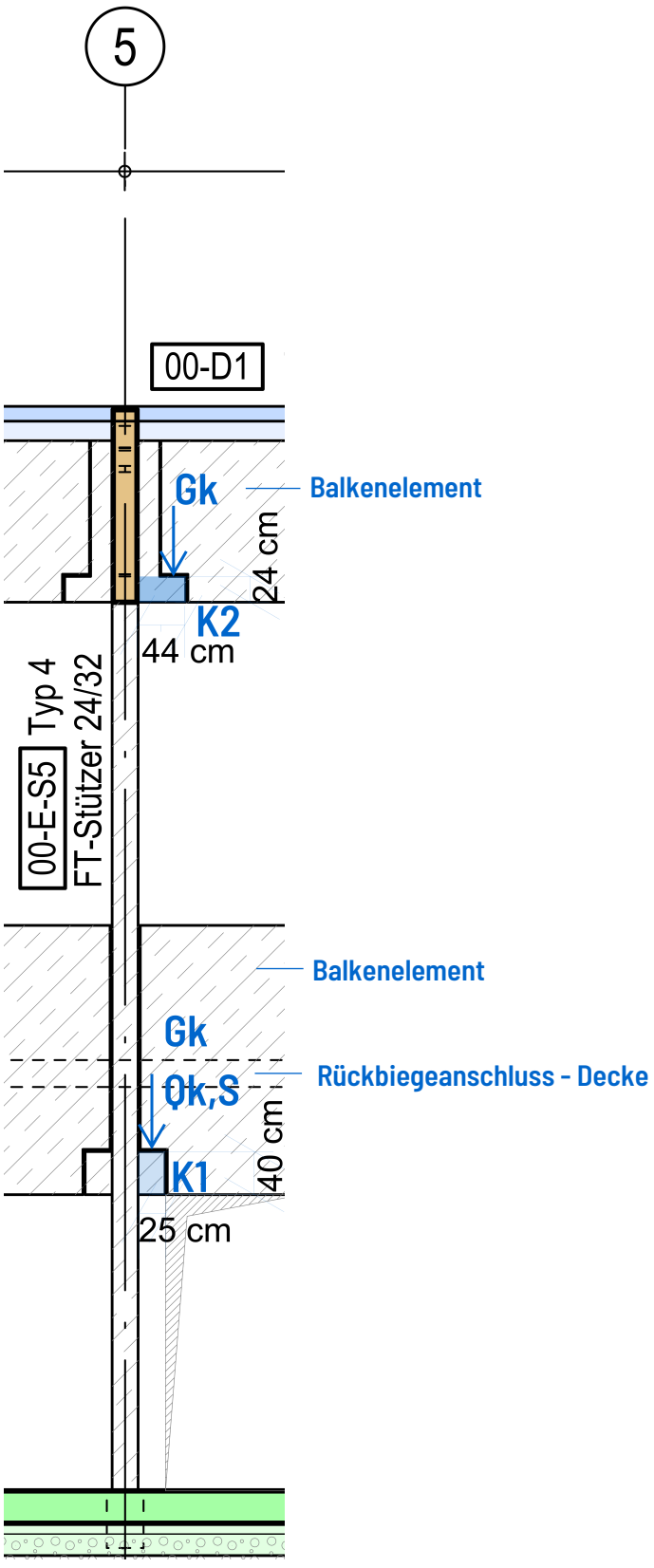
Pos. 00-E-S3-K1

Pos. 00-E-S3-K1-D1

Pos. 00-E-S3-K2

Pos. 00-E-S3-K2-D1

Übersicht Konsolen K1 und K2 an den Stützen von Typ 4 in Achse E
M 1:50

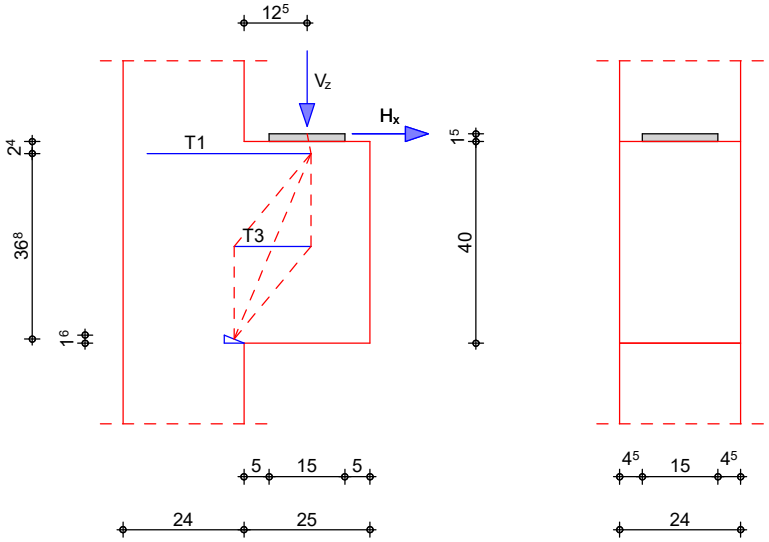


PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3-K1 Stahlbeton-Konsole für Wandelemente mb BauStatik S711.de 2024.015

Pos. 00-E-S3-K1 Stahlbeton-Konsole für Wandelemente

System Stahlbeton-Konsole nach Fingerloos/Stenzel

M 1:15



Abmessungen Mat./Querschnitt	l_k [cm]	a_k [cm]	$b_{x,Pl}$ [cm]	$b_{y,Pl}$ [cm]	Material	b_k/h_k [cm]
	25.0	12.5	15.0	15.0	**C 30/37**	**24.0/40.0**

Expositionsklasse XC1

Belastungen Belastungen für die Konsole

Auflagerlasten

	Komm.	H_x [kN]	V_z [kN]
Einw. *Gk*	(a)	15.46	77.32
Einw. *Qk.S*	(b)	2.03	10.13

(a)	Gk - Aufl A - Pos.00-E-BE3	77.32	=	77.32	kN
(b)	QkS - Aufl A - Pos.00-E-BE3	10.13	=	10.13	kN

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma(\gamma^*\psi^*EW)$	
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen (je Kombination)

	V_{Ed} [kN]	H_{Ed} [kN]
Komb. 2	119.58	23.92

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3-K1 Stahlbeton-Konsole für Wandelemente mb BauStatik S711.de 2024.015

Bewehrungswahl

Zuggurt	Lage	Art	D_{min} [mm]	gew.	$A_{s,vorh}$ [cm²]
	1	Schlaufe	32/120	2Ø8	2.01

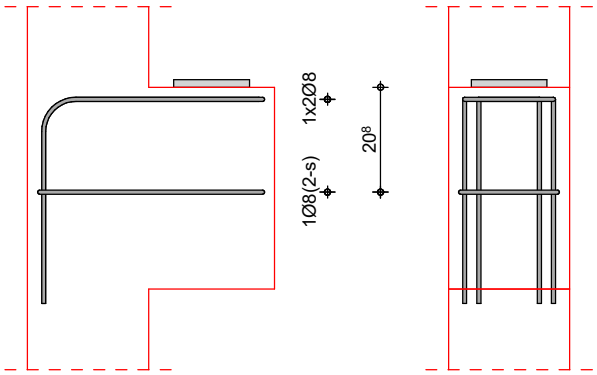
Verankerung	Lage	Art	α_1 [-]	α_5 [-]	η [-]	Verbund	l_{bd} [cm]	$l_{b,vorh}$ [cm]
	1	Schlaufe	0.70	0.67	0.84	mäßig	16.2	17.1

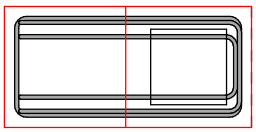
Übergreifung	Lage	Art	α_1 [-]	η [-]	Verbund	l_0 [cm]	$l_{0,vorh}$ [cm]
	1	gerade Eisen	1.00	0.84	gut	34.1	34.1

Konsolbügel	Art	gew.	$A_{s,vorh}$ [cm²]
	Horizontalbügel	1Ø8(2-s)	1.01

Grafik

M 1:15





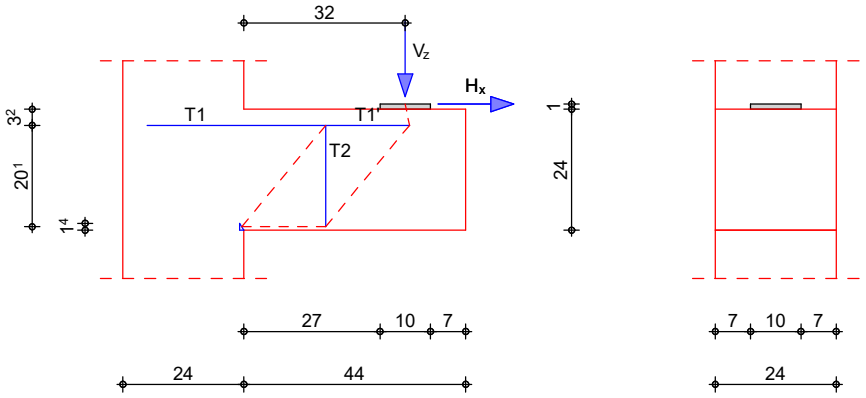
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3-K2 Stahlbeton-Konsole am Gabellager mb BauStatik S711.de 2024.015

Pos. 00-E-S3-K2 Stahlbeton-Konsole am Gabellager

System Stahlbeton-Konsole nach Fingerloos/Stenzel

M 1:15



Abmessungen Mat./Querschnitt	l_k [cm]	a_k [cm]	$b_{x,Pl}$ [cm]	$b_{y,Pl}$ [cm]	Material	b_k/h_k [cm]
	44.0	32.0	10.0	10.0	**C 30/37**	**24.0/24.0**

Expositionsklasse XC1

Belastungen Belastungen für die Konsole

Auflagerlasten

	Komm.	H_x [kN]	V_z [kN]
Einw. *Gk*	(a)	4.70	23.51
	(b)	0.30	1.51

(a) Gk-Balkenelement + Gk-Stütze 22+25*0.2*0.24*1.26 = 23.51 kN

(b) Gk-Gabelkopf 25*0.2*0.24*1.26 = 1.51 kN

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma(\gamma*\psi*EW)$
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen (je Kombination)

	V_{Ed} [kN]	H_{Ed} [kN]
Komb. *1*	33.78	6.76

Bewehrungswahl

Zuggurt	Lage	Art	D_{min} [mm]	gew.	$A_{s,vorh}$ [cm²]
	1	Schlaufe	32/120	2Ø8	2.01

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S3-K2 Stahlbeton-Konsole am Gabellager mb BauStatik S711.de 2024.015

Verankerung

Nachweis unter der Lagerplatte

Lage	Art	α_1 [-]	α_5 [-]	η [-]	Verbund	l_{bd} [cm]	$l_{b,vorh}$ [cm]
1	Schlaufe	0.70	0.67	0.40	gut	5.4	14.0

Nachweis im Bereich der Vertikalverbügelung

Lage	Art	α_1 [-]	α_5 [-]	η [-]	Verbund	l_{bd} [cm]	$l_{b,vorh}$ [cm]
1	Schlaufe	0.70	0.67	0.72	gut	9.7	33.6

Übergreifung

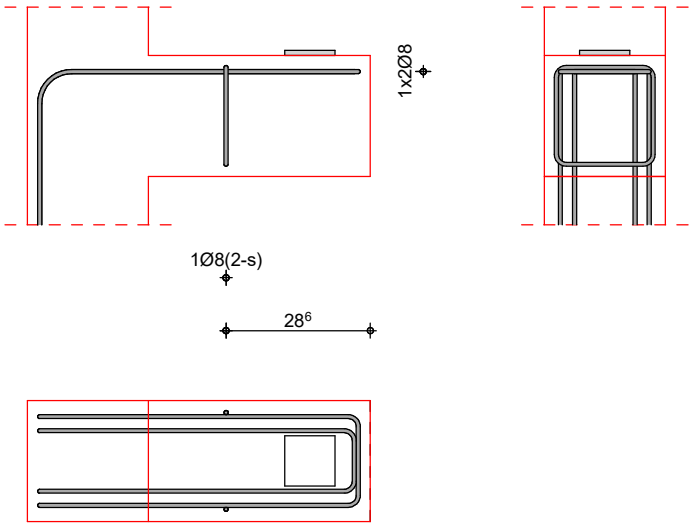
Lage	Art	α_1 [-]	η [-]	Verbund	l_0 [cm]	$l_{0,vorh}$ [cm]
1	gerade Eisen	1.00	0.72	gut	29.1	29.1

Konsolbügel

Art	gew.	$A_{s,vorh}$ [cm²]
Vertikalbügel	1Ø8(2-s)	1.01

Grafik

M 1:15



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Bemessung der Elastomerlager für Konsolen

Pos. 00-E-S3-K2-D1

Auflagerkräfte	VEk	HEk = 0,2*VEk
Gk,BE 13	23,51	4,70
Gk,Gabel	1,51	0,30

VEd	33,78	HEd	6,76

Gabellager	Calenberg	Compactlager S 65	
b [mm]	100	a [mm]	100
t [mm]	10	S	2,500
σRd [N/mm²]	11,67	≤	14
σEd [N/mm²]	3,3777	<	11,67

Der Nachweis der zulässigen Schubverformung wurde nicht geführt. Die seitliche Halterung durch Seilschlaufen verhindert eine Verschiebung des aufliegenden Balkenelements.

Pos. 00-E-S3-K1-D1

Auflagerkräfte	VEk	HEk = 0,2*VEk
Gk,BE 3	77,32	15,46
Qk,S	10,13	2,03

VEd	118,06	HEd	23,61

Gabellager	Calenberg	Compactlager S 65	
b [mm]	150	a [mm]	150
t [mm]	15	S	2,500
σRd [N/mm²]	11,67	≤	14
σEd [N/mm²]	5,247	<	11,67

1 TECHNISCHES DATENBLATT

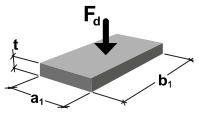
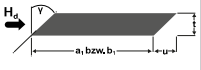
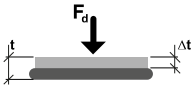
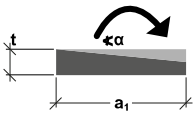
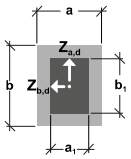
CALENBERG

Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager zur Bauteillagerung

Bemessung mit Designwerten

Die Bemessung der Lager erfolgt nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung bis zu einer Druckspannung $\sigma_{R,d} = 14\,N/mm^2$. Das Bemessungskonzept beruht auf dem Formfaktor. Bohrungen, Ausschnitte und die erforderlichen Randabstände sind nach DIN EN 1992 zu berücksichtigen.

BEANSPRUCHUNGSART				
Bemessungswert der Tragfähigkeit	zul. Schubverformung	Lagereinfederung	zul. Drehwinkel	Querzugkräfte
				
FORMEL				
$\sigma_{R,d} = 4{,}03 \cdot S^{1{,}16} \leq 14\ [N/mm^2]$	zul. $u = 0{,}6 \cdot (t\text{-}2)$ [mm]		zul. $\alpha = \frac{450 \cdot t}{a_1} \leq 40$ [‰] (Rechtecklager)	$Z_{a,d} = 1{,}5 \cdot F_d \cdot t / b_1$ [kN] (an der Lagerbreitseite)
Formfaktor S, s. Seite 2	Horizontalkraft $H_d = c_{s(t)} \cdot u \cdot A_E / 20000$ [kN] Um ein Durchrutschen des Lagers zu vermeiden, ist eine Mindestdruckspannung von 1 N/mm² erforderlich. $c_{s(t)}$-Werte und Randbedingungen, s. Seite 9	s. Seite 7	Nach Zulassung zu berücksichtigen: • 10 ‰ aus Schiefwinkligkeit • $\frac{625}{a_1}$ aus Unebenheit s. auch Heft 600, DAfStb	$Z_{b,d} = 1{,}5 \cdot F_d \cdot t / a_1$ [kN] (an der Lagerlängsseite) s. auch Heft 339, DAfStb

LEGENDE FORMELZEICHEN

F_d	Vertikalkraft	$\sigma_{R,d}$	Bemessungswert der Tragfähigkeit
H_d	Horizontalkraft	$\sigma_{E,d}$	Designdruckspannung aus Einwirkung
$Z_{a,d}$, $Z_{b,d}$	Querzugkraft	α	Verdrehung des Lagers
A_E	Lagerfläche	$c_{s(t)}$	Schubfedersteife
S	Formfaktor, Verhältnis von gedrückter Lagerfläche A_E zur unbelasteten Mantelfläche	u	Schubverformung des Lagers
		γ	Schubwinkel
a_1	Kürzere Lagerseite	t	Lagerdicke
b_1	Längere Lagerseite	Δt	Lagereinfederung
a	Bauteilbreite		
b	Bauteillänge		

2 TECHNISCHES DATENBLATT

CALENBERG

Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager für Bauteillagerung

Berechnung des Formfaktors

Für die Bemessung unbewehrter Elastomerlager wird der Formfaktor S als Verhältnis der gedrückten zur frei verformbaren Fläche herangezogen. Mit dem Formfaktor S wird die zulässige Druckspannung in Abhängigkeit der Lagerabmessungen berechnet.

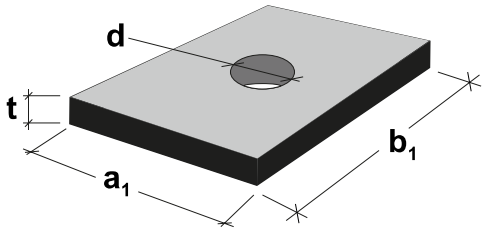
FORMFAKTOR FÜR RECHTECKIGE LAGER

Ohne Bohrung

$$S = \frac{b_1 \cdot a_1}{2 \cdot t\,(b_1 + a_1)}$$

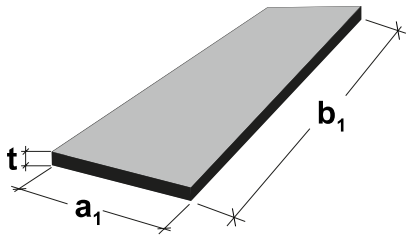
Mit Bohrung, $n \leq 4$

$$S = \frac{a \cdot b - \frac{\pi}{4} n \cdot d^2}{2 \cdot t\,(a+b) + t \cdot \pi \cdot n \cdot d}$$



FORMFAKTOR FÜR STREIFENFÖRMIGE LAGER

$$S = \frac{a_1}{2 \cdot t} \qquad b_1 >> a_1$$



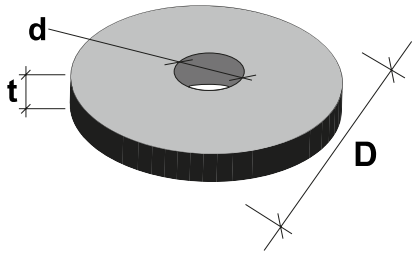
FORMFAKTOR FÜR RUNDE LAGER

Ohne Bohrung

$$S = \frac{D}{4 \cdot \sqrt{2}\, t}$$

Mit Bohrung

$$S = \frac{D - d}{4 \cdot \sqrt{2}\, t}$$



3 TECHNISCHES DATENBLATT

CALENBERG

Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager für Bauteillagerung

Dicken: 10 und 15mm

Die nachfolgenden Tabellen zeigen den Bemessungswert der Tragfähigkeit und den zulässigen Drehwinkel in Abhängigkeit von den Lagerabmessungen. Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

K2-D1
100x100x10

LAGER Dicke [mm]	α [‰]	Breite [mm]	BEMESSUNGSWERT DER TRAGFÄHIGKEIT, $\sigma_{R,d}$ [N/mm²]																		
	zul. Drehwinkel		LAGERLÄNGE [mm]																		
			70	80	90	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
10	40,0	50	-	-	-	7,3	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,7	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0	10,2	10,3	10,4
	40,0	60	-	-	-	8,4	8,7	9,0	9,3	9,5	9,8	10,2	10,6	11,0	11,2	11,5	11,7	12,0	12,3	12,5	12,6
	40,0	70	7,7	8,3	8,8	9,3	9,7	10,1	10,5	10,8	11,1	11,7	12,2	12,6	12,9	13,2	13,5				
	40,0	80	8,3	9,0	9,6	10,2	10,7	11,1	11,5	11,9	12,3	13,0	13,6								
	40,0	90	8,8	9,6	10,3	11,0	11,5	12,1	12,5	13,0	13,4										
	40,0	100	9,3	10,2	11,0	11,7	12,3	12,9	13,4	13,9											
	40,0	110	9,7	10,7	11,5	12,3	13,0	13,7													
	37,5	120	10,1	11,1	12,1	12,9	13,7														
	34,6	130	10,5	11,5	12,5	13,4															
	32,1	140	10,8	11,9	13,0	13,9															
	30,0	150	11,1	12,3	13,4																
	28,1	160	11,3	12,6	13,7																
	25,7	175	11,7	13,0																	
	22,5	200	12,2	13,6																	
	18,0	250	12,9																		
	15,0	300	13,5																		
	12,9	350	13,9																		
	11,3	400																			
	10,0	450																			
	9,0	500																			
	8,2	550																			
	7,5	600																			

14,0

K1-D1
150x150x15

LAGER Dicke [mm]	α [‰]	Breite [mm]	BEMESSUNGSWERT DER TRAGFÄHIGKEIT, $\sigma_{R,d}$ [N/mm²]																		
	zul. Drehwinkel		LAGERLÄNGE [mm]																		
			75	80	90	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
15	40,0	70	5,0	5,2	5,5	5,8	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,3	7,6	7,9	8,1	8,3	8,4	8,7	8,9	9,1	9,3
	40,0	80	5,4	5,6	6,0	6,4	6,7	7,0	7,2	7,4	7,7	8,1	8,5	8,8	9,1	9,3	9,6	9,9	10,2	10,4	10,6
	40,0	90	5,8	6,0	6,5	6,8	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,9	9,4	9,8	10,1	10,4	10,6	11,1	11,4	11,7	11,9
	40,0	100	6,1	6,4	6,8	7,3	7,7	8,1	8,4	8,7	9,0	9,6	10,2	10,6	11,0	11,4	11,7	12,2	12,6	12,9	13,2
	40,0	110	6,4	6,7	7,2	7,7	8,1	8,6	8,9	9,3	9,6	10,3	10,9	11,5	11,9	12,3	12,7	13,2	13,7		
	40,0	120	6,6	7,0	7,5	8,1	8,6	9,0	9,4	9,8	10,2	11,0	11,7	12,3	12,8	13,2	13,6				
	40,0	130	6,9	7,2	7,8	8,4	8,9	9,4	9,9	10,3	10,7	11,6	12,4	13,0	13,6						
	40,0	140	7,1	7,4	8,1	8,7	9,3	9,8	10,3	10,8	11,2	12,2	13,0	13,7							
	40,0	150	7,3	7,7	8,4	9,0	9,6	10,2	10,7	11,2	11,7	12,7	13,6								
	40,0	160	7,5	7,9	8,6	9,3	9,9	10,5	11,1	11,6	12,1	13,2									
	38,6	175	7,7	8,1	8,9	9,6	10,3	11,0	11,6	12,2	12,7	13,9									
	33,8	200	8,1	8,5	9,4	10,2	10,9	11,7	12,4	13,0	13,6										
	27,0	250	8,6	9,1	10,1	11,0	11,9	12,8	13,6												
	22,5	300	9,0	9,6	10,6	11,7	12,7	13,6													
	19,3	350	9,3	9,9	11,1	12,2	13,2														
	16,9	400	9,6	10,2	11,4	12,6	13,7														
	15,0	450	9,8	10,4	11,7	12,9															
	13,5	500	9,9	10,6	11,9	13,2															
	12,3	550	10,1	10,7	12,1	13,4															
	11,3	600	10,2	10,9	12,3	13,6															

14,0

Einsatz in Ortbeton: Einbettung in Polystyrol
Einsatz in Feuerwiderstandsklasse F90/F120: Gegebenenfalls Einbettung in Ciflamon-Brandschutzplatte

7 TECHNISCHES DATENBLATT

CALENBERG

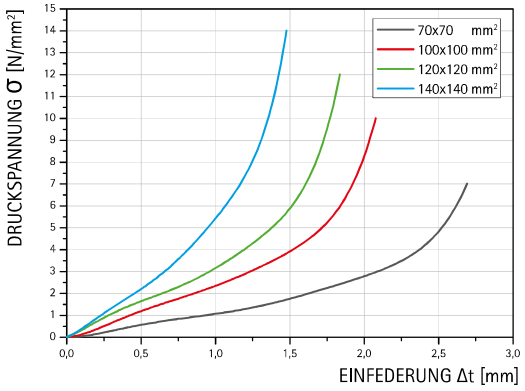
Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager für Bauteillagerung

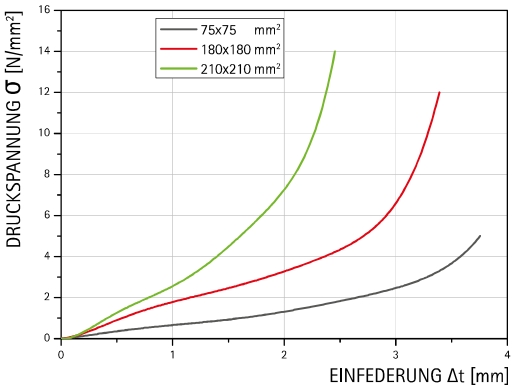
Federkennlinien

Die folgenden Diagramme zeigen das Druckstauchungsverhalten für verschiedene Formate beim Einsatz zwischen Betonoberflächen (Fertigteile).

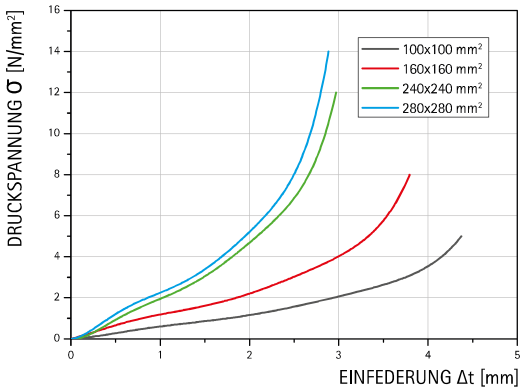
Dicke 10 mm



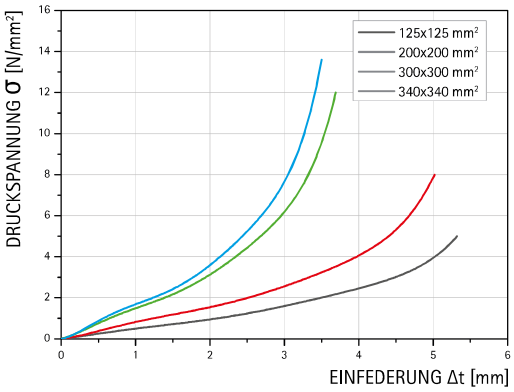
Dicke 15 mm



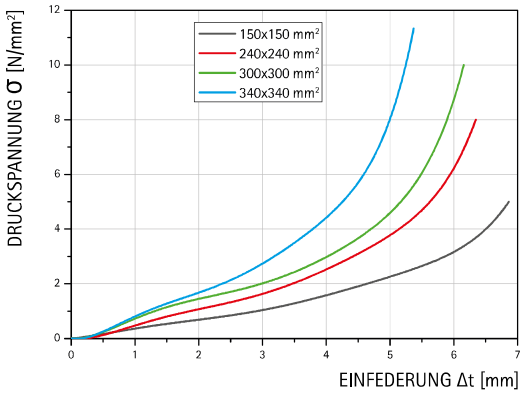
Dicke 20 mm



Dicke 25 mm



Dicke 30 mm



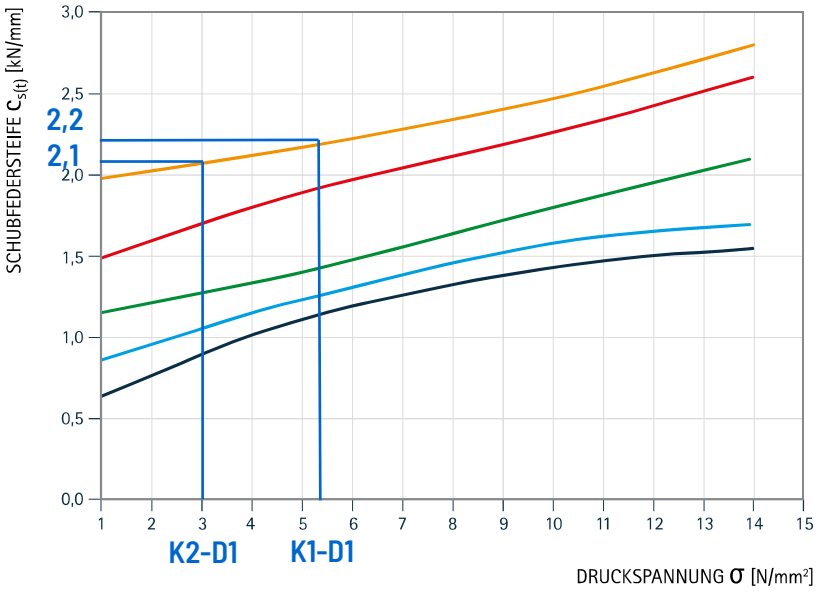
9 TECHNISCHES DATENBLATT

CALENBERG

Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager für Bauteillagerung

Schubfedersteife



LEGENDE

- 10 mm
- 15 mm
- 20 mm
- 25 mm
- 30 mm

DIAGRAMM

Für die horizontale Schubverformung aus einmalig wirkenden Horizontalkräften ist kein Nachweis erforderlich, da einmaliges geringes Gleiten zu keiner schädlichen Veränderung der Lagerung führt. Soll die Schubauslenkung eine „reine" Schubverformung sein, ist eine vertikale Lagerdruckspannung σ_{Ed} von mindestens 1 N/mm² erforderlich.

Der Inhalt dieser Druckschrift ist das Ergebnis umfangreicher Forschungsarbeit und anwendungstechnischer Erfahrungen. Alle Angaben und Hinweise erfolgen nach bestem Wissen; sie stellen keine Eigenschaftszusicherung dar und befreien den Benutzer nicht von der eigenen Prüfung, auch im Hinblick auf Schutzrechte Dritter. Für die Beratung durch diese Druckschrift ist eine Haftung auf Schadenersatz, gleich welcher Art und welchen Rechtsgrundes, ausgeschlossen. Technische Änderungen im Rahmen der Produktentwicklung bleiben vorbehalten.

© Copyright – Calenberg Ingenieure GmbH – 2022

Calenberg Ingenieure GmbH | Am Knübel 2-4 | 31020 Salzhemmendorf | Deutschland | info@calenberg-ingenieure.de | www.calenberg-ingenieure.de

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Nachweis der Lasteinleitung der Horizontalkräfte aus den Stützen in die Decke D2

- **Betongüte:** C30/37 (Stützen und Decke)
- **Betonstahl:** B500A (S)

Ein Anteil der horizontalen Windlast aus den Stützen von **Typ 2 und 4** wird an die Decke weitergeleitet. In diesem Abschnitt wird die erforderliche Bewehrung und die

Auflagerkräfte

Typ 2:

Gk = 5,3 kN

Qk,S = 3,5 kN

Qk, W.090 = 54,2 kN

Qk, W.270 = -64,5 kN

NEd,s = 91,1 kN (Leiteinwirkung Wind)

fyd = 43,5 kN/cm^2

erf. As = 2,1 cm^2

Gewählt: 4Ø12 mit vorh. As = 4,52 cm^2

4 x HSC-S-12, Halfen Stud Connector (Muffenstab)

4 x HBS-05-A-12, Halfen Schraubanschluss

Typ 4:

Qk, W.270 = -64,5 kN

gleiche Bewehrung für Typ 4 gewählt.

Typ 5

Eckstützen

Pos. 00-A-S1

Pos. 00-A-S10

Pos. 00-E-S1

Pos. 00-E-S10

Pos. 00-A-S10-D1

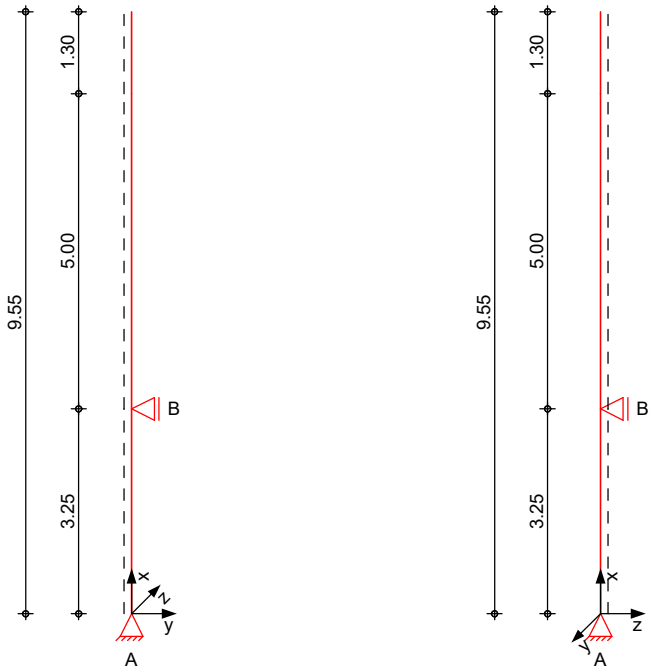
Pos. 00-E-S10-D1

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Pos. 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A)

Eckstütze gehalten zweiseitig durch die Wandelemente

System allgemeines System
M 1:120



Abmessungen Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	QS	b_y/b_z [cm]
3	1.30	**C 30/37**	3	24/32
2	5.00	**C 30/37**	2	24/32
1	3.25	**C 30/37**	1	24/32

Expositionsklassen WO und XC3

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
D	9.55	frei	frei	frei	frei
C	8.25	frei	frei	frei	frei
B	3.25	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.W Wind
Windlasten

Qk.W	min/max Werte
Qk.W.000	Anströmrichtung Θ = 0°
Qk.W.090	Anströmrichtung Θ = 90°
Qk.W.180	Anströmrichtung Θ = 180°

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

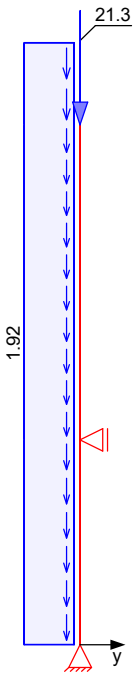
Qk.W.270 Anströmrichtung Θ = 270°

Belastungen Belastungen auf das System

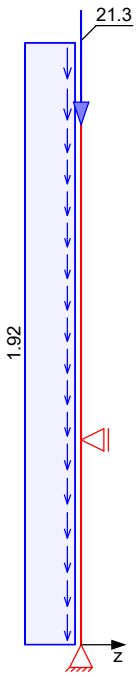
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Gk



Qk.W.000



Qk.W.000

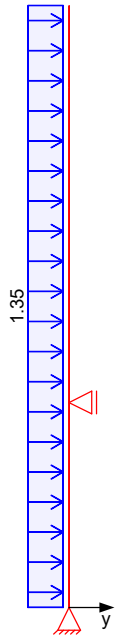


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

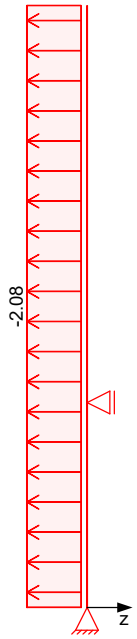
PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A)

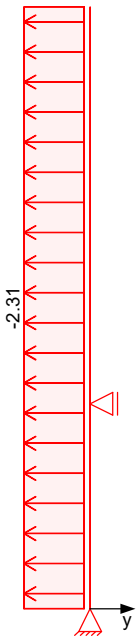
Qk.W.090



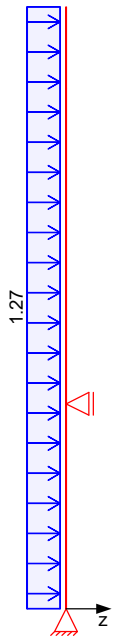
Qk.W.090



Qk.W.180



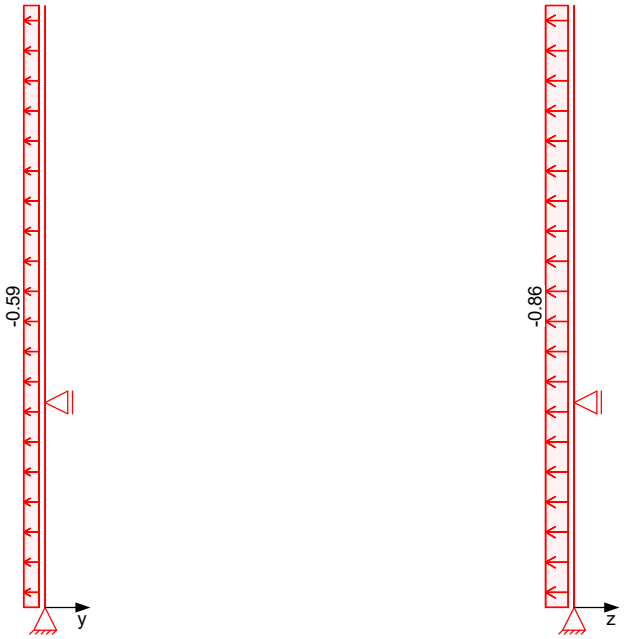
Qk.W.180



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Qk.W.270 Qk.W.270



Streckenlasten Gleichlasten
in x-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	3.25		1.92
	2	Eigengew	0.00	5.00		1.92
	3	Eigengew	0.00	1.30		1.92

Punktlasten Einzellasten
in x-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a) 2		5.00	21.26	0.0	0.0

(a) Eigengewicht aus Überzug
25*0.24*(5.065-0.24)*1.3*0.5+(0.24+0.36+0.18)*1.3*0.5*(5.065-0.24) = 21.26 kN

Streckenlasten Gleichlasten
in y-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a) 1		0.00	9.55		-0.96
Einw. *Qk.W.090*	(b) 1		0.00	9.55		1.35
Einw. *Qk.W.180*	(c) 1		0.00	9.55		-2.31
Einw. *Qk.W.270*	(d) 1		0.00	9.55		-0.59

(a) Windsog C 000 Ostwind
0.5*5.635*-0.34 = -0.96 kN/m

(b) Winddruck D 090 Nordwind
0.5*5.635*0.48 = 1.35 kN/m

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

(c) Windsog A 180 Westwind

0.5*5.635*-0.82 = -2.31 kN/m

(d) Windsog E 270 Südwind

0.5*5.635*-0.21 = -0.59 kN/m

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a) 1		0.00	9.55		-0.63
Einw. *Qk.W.090*	(b) 1		0.00	9.55		-2.08
Einw. *Qk.W.180*	(c) 1		0.00	9.55		1.27
Einw. *Qk.W.270*	(d) 1		0.00	9.55		-0.86

(a) Windsog E 000 0.5*5.065*-0.25 = -0.63 kN/m

(b) Windsog A 090 0.5*5.065*-0.82 = -2.08 kN/m

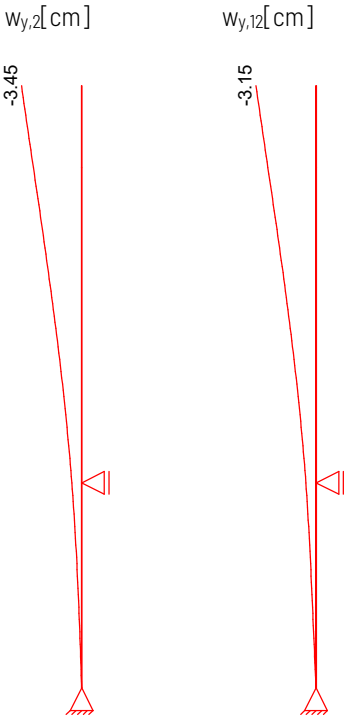
(c) Winddruck D 180 Westwind

0.5*5.065*0.5 = 1.27 kN/m

(d) Windsog C 270 0.5*5.065*-0.34 = -0.86 kN/m

Imperfektionen

Grafik



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	Σ(γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	10	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.180
Brand	42	12	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.180

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

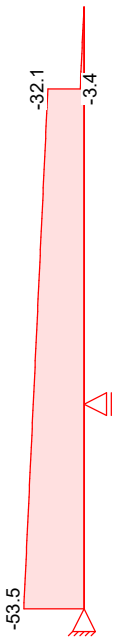
Bem.-schnittgrößen nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

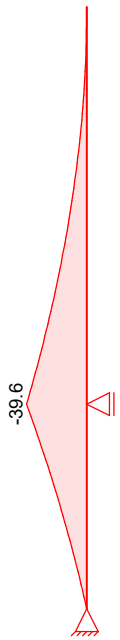
Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. *10*

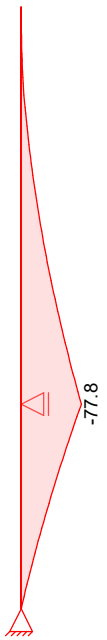
$N_{x,d}$ [kN]



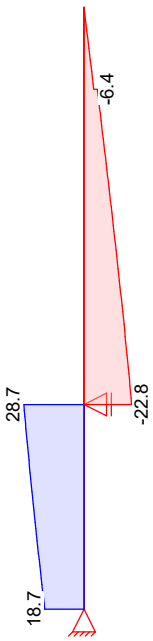
$M_{y,d}$ [kNm]



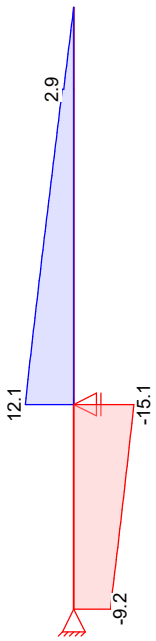
$M_{z,d}$ [kNm]



$V_{y,d}$ [kN]



$V_{z,d}$ [kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

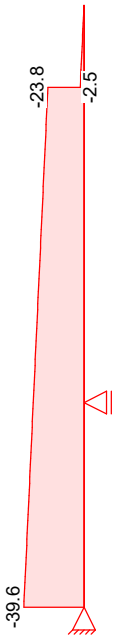
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

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

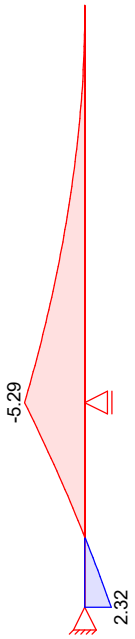
Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 42

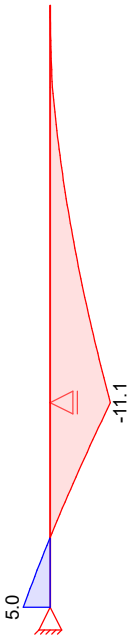
$N_{x,d}$[kN]



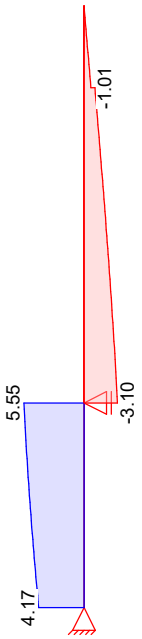
$M_{y,d}$[kNm]



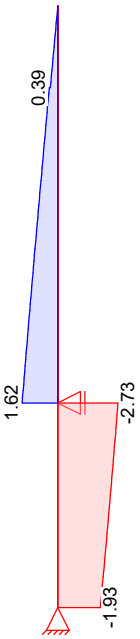
$M_{z,d}$[kNm]



$V_{y,d}$[kN]



$V_{z,d}$[kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

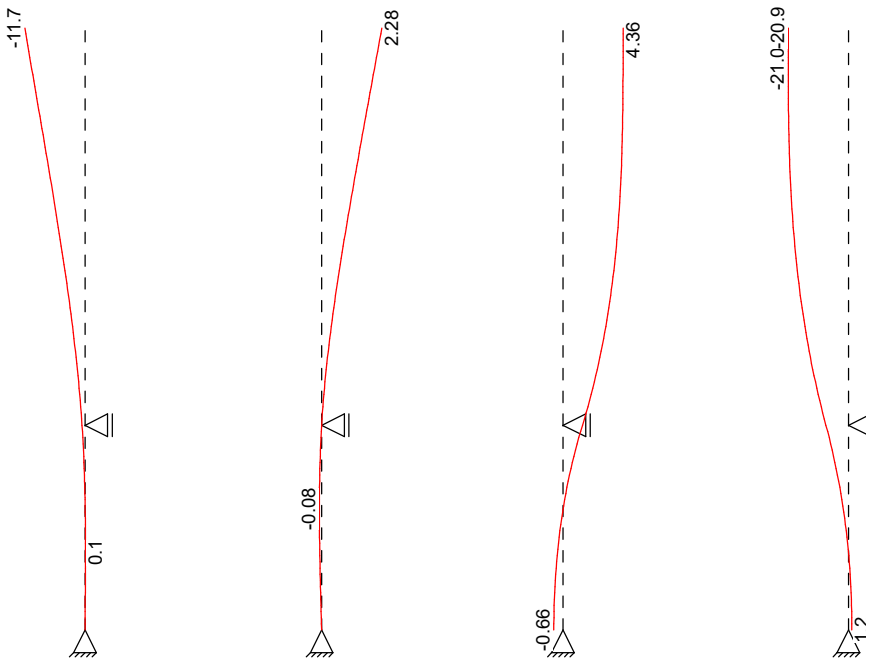
Bem.-verformungen nach Th. II. Ordnung

Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. *10*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

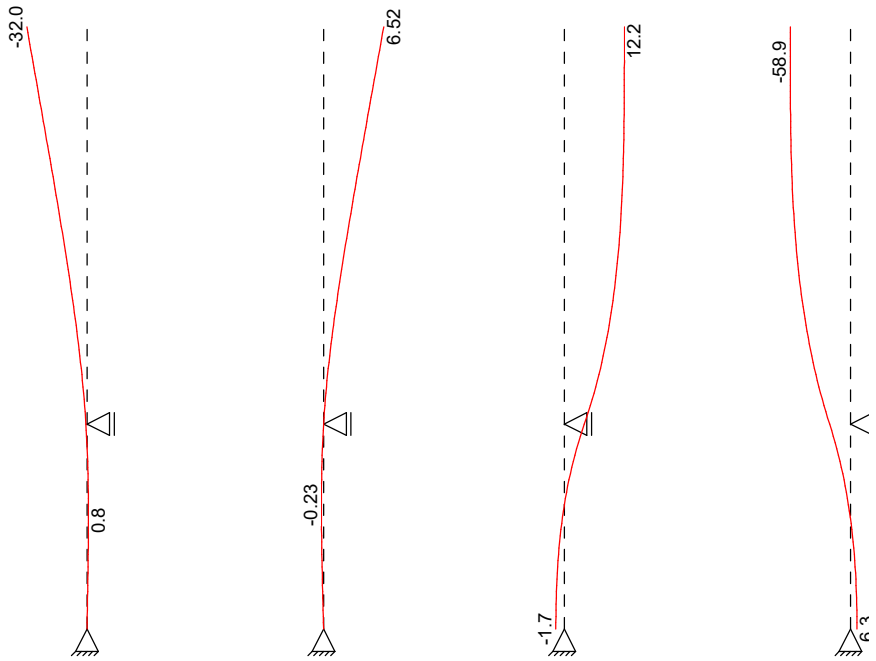
Grafik Verformungen (maßgebende)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *10*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]

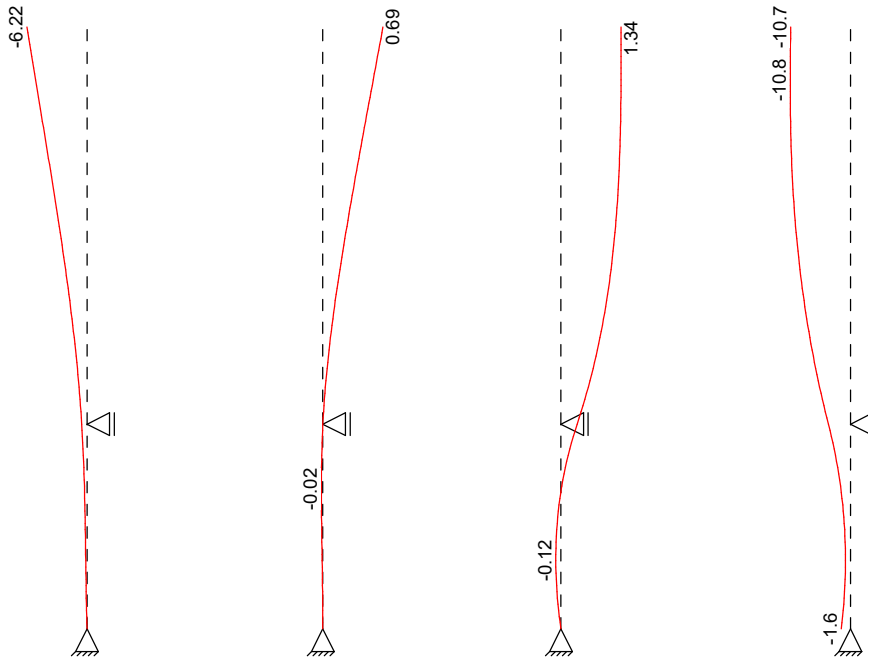


Brandfall
Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 42

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

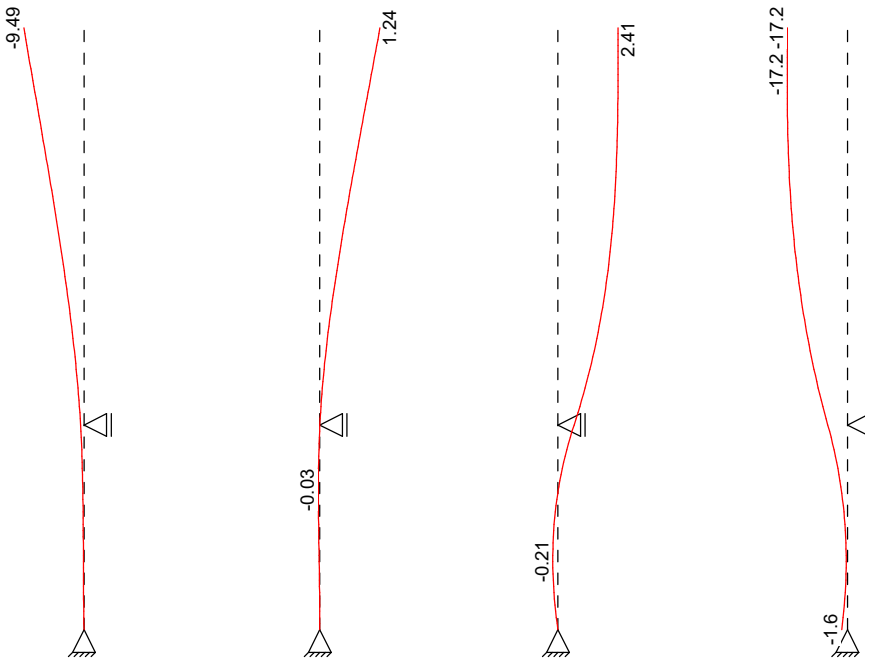
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 42

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.-anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]	d' [cm]
1	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
2	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
3	Recht	Stäbe	24.0	32.0	

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρmax [%]	φ [-]	γ [kN/m³]
1	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
2	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
3	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT) gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 10

x [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	εs [‰]	εc [‰]	η
9.55	1022.1	-37.7	-77.4	1.14	-3.50	0.00
8.25	94.4	-45.2	-83.3	2.73	-3.50	0.04
	845.6	-42.6	-78.4	1.42	-3.50	0.04
3.25	52.1	-44.4	-83.3	2.82	-3.50	0.86
0.00	2813.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

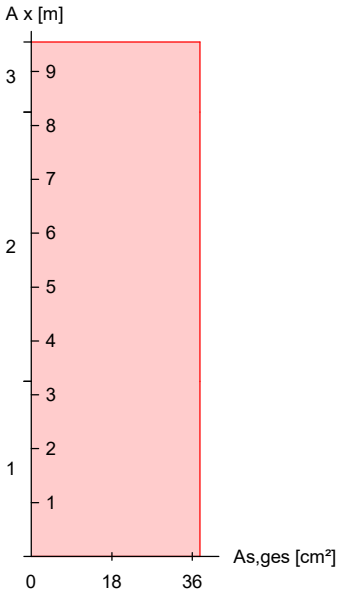
Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie
Komb. 10

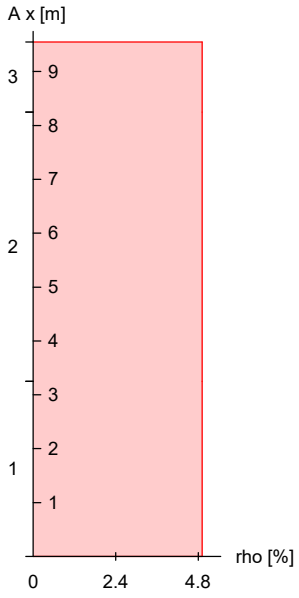
x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1064.3	-38.3	-76.2	1.08	-3.50	0.00
8.25	92.2	-44.6	-83.6	2.73	-3.50	0.04
	827.8	-42.1	-78.9	1.45	-3.50	0.04
3.25	48.7	-42.8	-84.1	2.83	-3.50	0.93
0.00	2813.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
8.25	**9.55**	3	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**
3.25	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**
0.00	**3.25**	1	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**

Vorhandene Bewehrung
M 1:140





Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:
- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge
- Stütze am Fuß eingespannt

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Feuerwiderstandsklassen	Seite	Klasse	t_{req} [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 2	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 3	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
3	30	r/l/o/u	1754447.02	11202.29	5136.69
2	30	r/l/o/u	1754447.02	11202.29	5136.69
1	30	r/l/o/u	1754447.02	11202.29	5136.69

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
3	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	2.20	10.50	--	128	0.96	1.00
	-2.20	10.50	--	128	0.96	1.00
	-2.20	-10.50	--	128	0.96	1.00
	2.20	-10.50	--	128	0.96	1.00
2	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	2.20	10.50	--	128	0.96	1.00
	-2.20	10.50	--	128	0.96	1.00
	-2.20	-10.50	--	128	0.96	1.00
	2.20	-10.50	--	128	0.96	1.00
1	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	2.20	10.50	--	128	0.96	1.00
	-2.20	10.50	--	128	0.96	1.00
	-2.20	-10.50	--	128	0.96	1.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	2.20	-10.50	--	128	0.96	1.00

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 42

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.55	17.8	-0.1	-0.3	0.01
8.25	249.6	-21.6	-40.8	0.01
	2376.0	-21.6	-40.8	0.01
3.25	384.4	-59.6	-119.6	0.09
0.00	1024.8	58.4	119.1	0.04

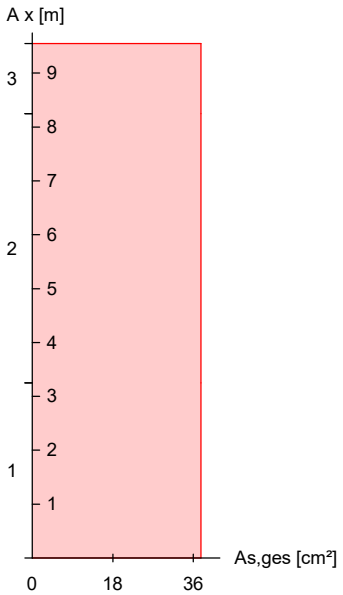
Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie
Komb. 42

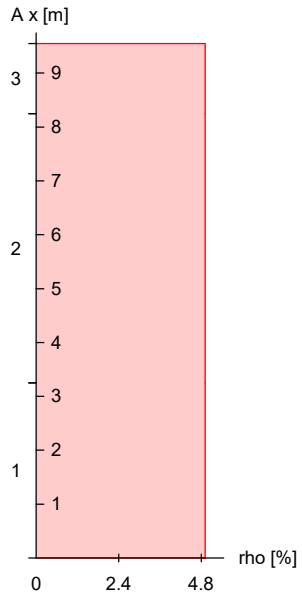
x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.55	17.8	-0.1	-0.2	0.01
8.25	249.6	-21.8	-41.8	0.01
	2376.0	-21.8	-41.8	0.01
3.25	361.6	-57.3	-120.0	0.09
0.00	962.9	56.3	120.7	0.04

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
8.25	**9.55**	3	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**
3.25	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**
0.00	**3.25**	1	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**

Vorhandene Bewehrung
M 1:140





mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Nachweise (GZT)

Querkraftbemessung

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

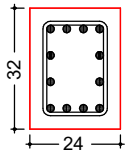
	x	$V_{Ed,y}$ / $V_{Ed,z}$	$V_{Rd,c}$ / $V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max,y}$ / $V_{Rd,max,z}$	N_x	θ	z	erf a_{sw}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
Komb. 10	9.55	-	42.76	159.33	0.00	18.4	13.0	2.97 M
		-	58.03	207.10	0.00	18.4	22.6	
Komb. 10	8.25	4.70	43.05	157.25	3.37	18.4	12.8	2.97 M
		2.51	59.14	207.10	3.37	18.4	22.6	
Komb. 10	8.25	6.39	45.50	144.08	32.08	18.4	11.8	2.97 M
		2.86	67.88	207.10	32.08	18.4	22.6	
Komb. 10	3.25	22.75	46.60	145.83	45.04	18.4	11.9	2.97 M
		12.15	71.48	207.10	45.04	18.4	22.6	
Komb. 10	3.25	28.72	46.60	145.83	45.04	18.4	11.9	2.97 M
		15.08	71.48	207.10	45.04	18.4	22.6	
Komb. 10	0.00	18.72	47.32	184.42	53.46	18.4	15.1	2.97 M
		9.18	73.72	207.10	53.46	18.4	22.6	

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

Bewehrungswahl

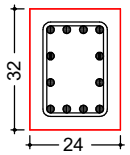
von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d_s [mm]
8.25	**9.55**	3	Rechteck	**manuell**	12	20
3.25	**8.25**	**2**	Rechteck	**manuell**	12	20
0.00	**3.25**	1	Rechteck	**manuell**	12	20

Querschnitt 3 (8.25 m - 9.55 m)
M 1:20



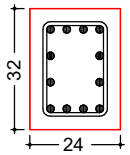
Längsstäbe: 12 Ø20
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Querschnitt 2 (3.25 m - 8.25 m)
M 1:20



Längsstäbe: 12 Ø20
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Querschnitt 1 (0.00 m - 3.25 m)
M 1:20



Längsstäbe: 12 Ø20
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 35 mm

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S1 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	d_s [mm]	s [cm]	Schnitt	A_{sw} [cm²/m]
8.25	9.55	3	Rechteck	10	15	2	10.47
3.25	8.25	2	Rechteck	10	15	2	10.47
0.00	3.25	1	Rechteck	10	15	2	10.47

Auflagerkräfte

Auflagergrößen A, x = 0.00 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	39.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	4.3	2.8
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	-6.1	9.3
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	10.4	-5.7
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	2.7	3.9

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	2.1	0.9
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen B, x = 3.25 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	-13.4	-8.9
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	19.0	-29.1
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	-32.4	17.8
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	-8.3	-12.1

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.93
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.09

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

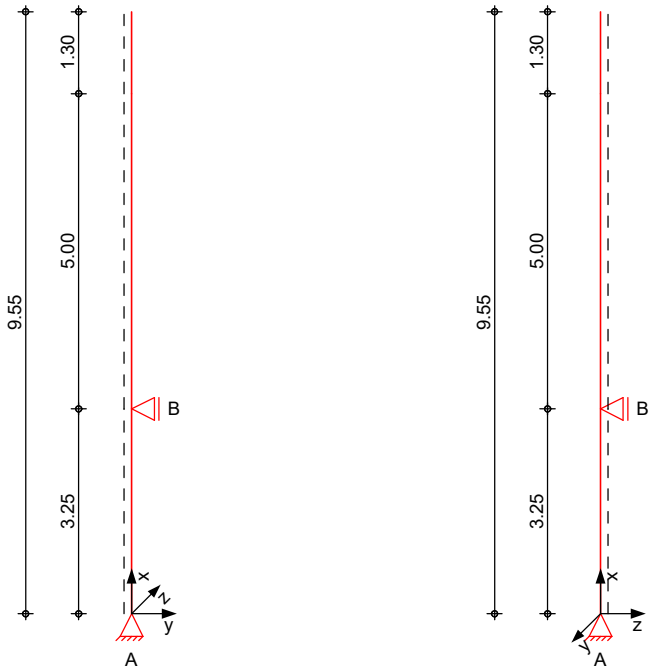
PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Pos. 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A)

Eckstütze gehalten zweiseitig durch die Wandelemente

System allgemeines System
M 1:120



Abmessungen Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	QS	b_y/b_z [cm]
3	1.30	**C 30/37**	3	24/32
2	5.00	**C 30/37**	2	24/32
1	3.25	**C 30/37**	1	24/32

Expositionsklassen WO und XC3

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
D	9.55	frei	frei	frei	frei
C	8.25	frei	frei	frei	frei
B	3.25	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.W Wind
Windlasten

Qk.W	min/max Werte
Qk.W.000	Anströmrichtung Θ = 0°
Qk.W.090	Anströmrichtung Θ = 90°
Qk.W.180	Anströmrichtung Θ = 180°

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

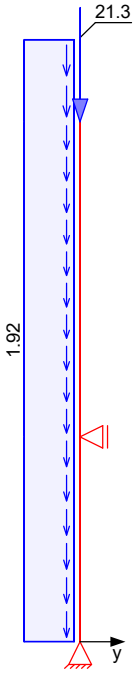
Qk.W.270 Anströmrichtung Θ = 270°

Belastungen Belastungen auf das System

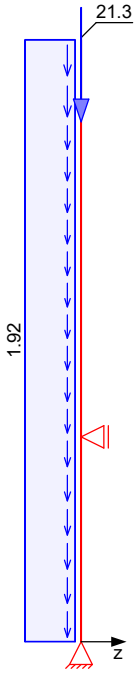
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

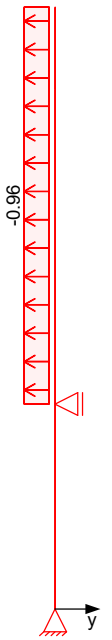
Gk



Gk



Qk.W.000



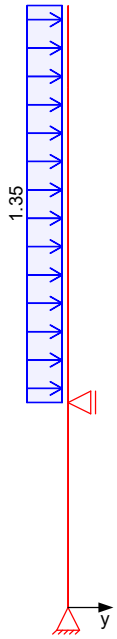
Qk.W.000



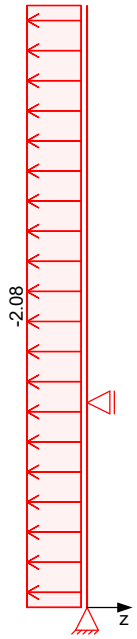
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A)

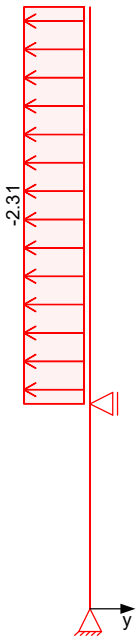
Qk.W.090



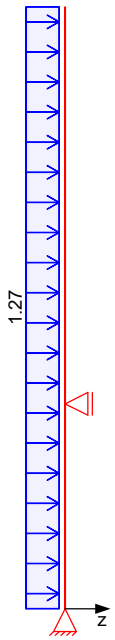
Qk.W.090



Qk.W.180



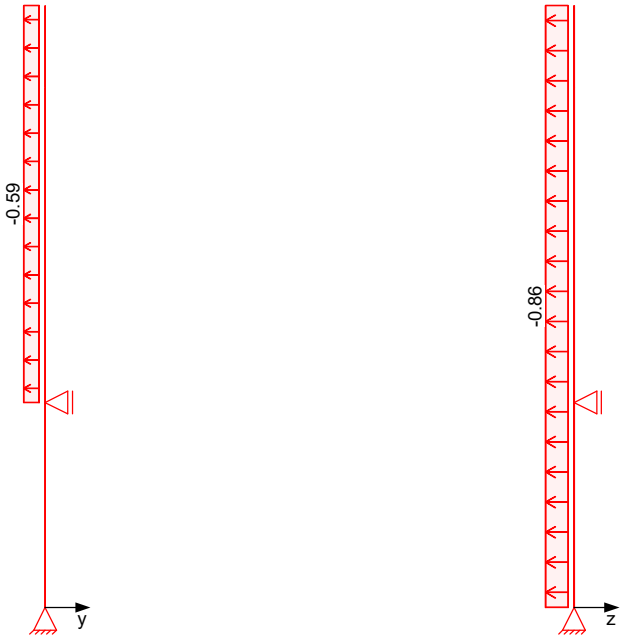
Qk.W.180



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Qk.W.270 Qk.W.270



Streckenlasten Gleichlasten
in x-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	3.25		1.92
	2	Eigengew	0.00	5.00		1.92
	3	Eigengew	0.00	1.30		1.92

Punktlasten Einzellasten
in x-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a) 2		5.00	21.26	0.0	0.0

(a) Eigengewicht aus Überzug
25*0.24*(5.065-0.24)*1.3*0.5+(0.24+0.36+0.18)*1.3*0.5*(5.065-0.24) = 21.26 kN

Streckenlasten Gleichlasten
in y-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a) 2		0.00	6.30		-0.96
Einw. *Qk.W.090*	(b) 2		0.00	6.30		1.35
Einw. *Qk.W.180*	(c) 2		0.00	6.30		-2.31
Einw. *Qk.W.270*	(d) 2		0.00	6.30		-0.59

(a) Windsog C 000 Ostwind
0.5*5.635*-0.34 = -0.96 kN/m

(b) Winddruck D 090 Nordwind
0.5*5.635*0.48 = 1.35 kN/m

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

(c) Windsog A 180 Westwind

0.5*5.635*-0.82 = -2.31 kN/m

(d) Windsog E 270 Südwind

0.5*5.635*-0.21 = -0.59 kN/m

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a) 1		0.00	9.55		-0.63
Einw. *Qk.W.090*	(b) 1		0.00	9.55		-2.08
Einw. *Qk.W.180*	(c) 1		0.00	9.55		1.27
Einw. *Qk.W.270*	(d) 1		0.00	9.55		-0.86

(a) Windsog E 000 0.5*5.065*-0.25 = -0.63 kN/m

(b) Windsog A 090 0.5*5.065*-0.82 = -2.08 kN/m

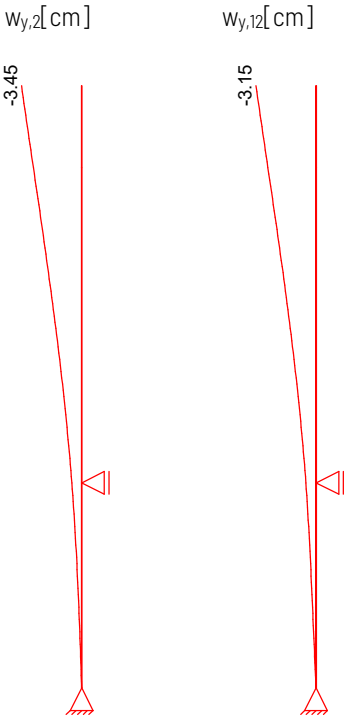
(c) Winddruck D 180 Westwind

0.5*5.065*0.5 = 1.27 kN/m

(d) Windsog C 270 0.5*5.065*-0.34 = -0.86 kN/m

Imperfektionen

Grafik



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	Σ(γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	7	5	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.090
	10	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.180

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

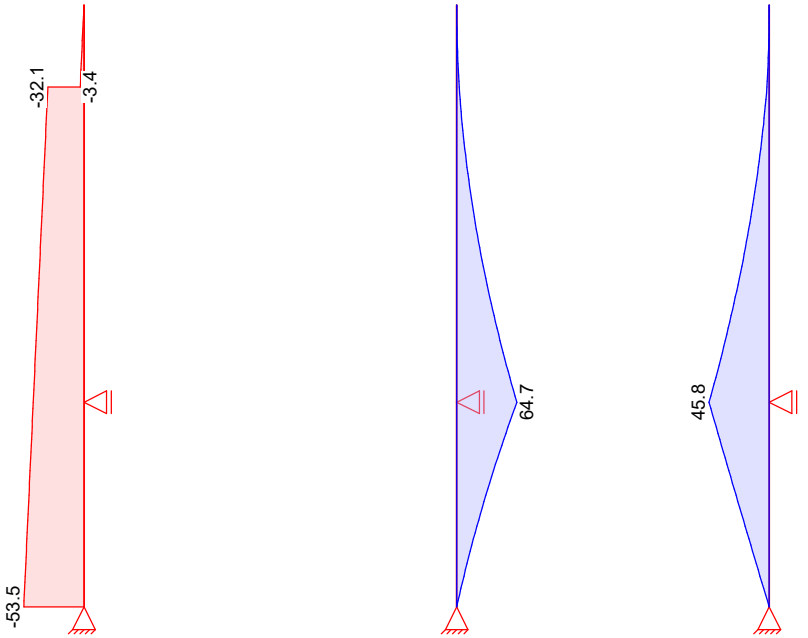
	Ek	Imp.	Σ(γ*ψ*EW)	
Brand	42	12	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.180

Bem.-schnittgrößen nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

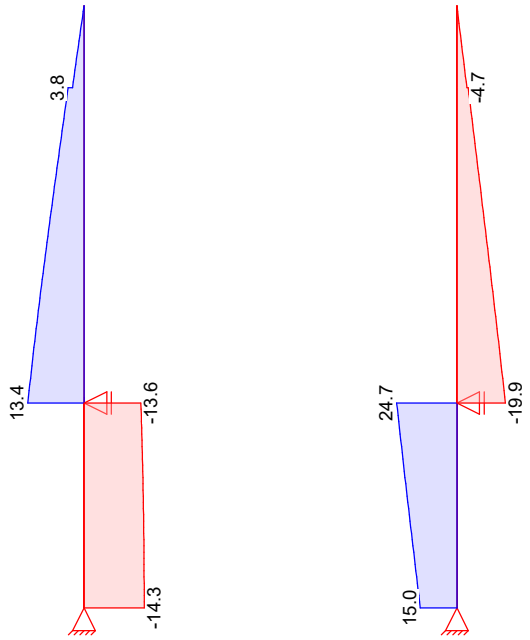
Komb. 7 $N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

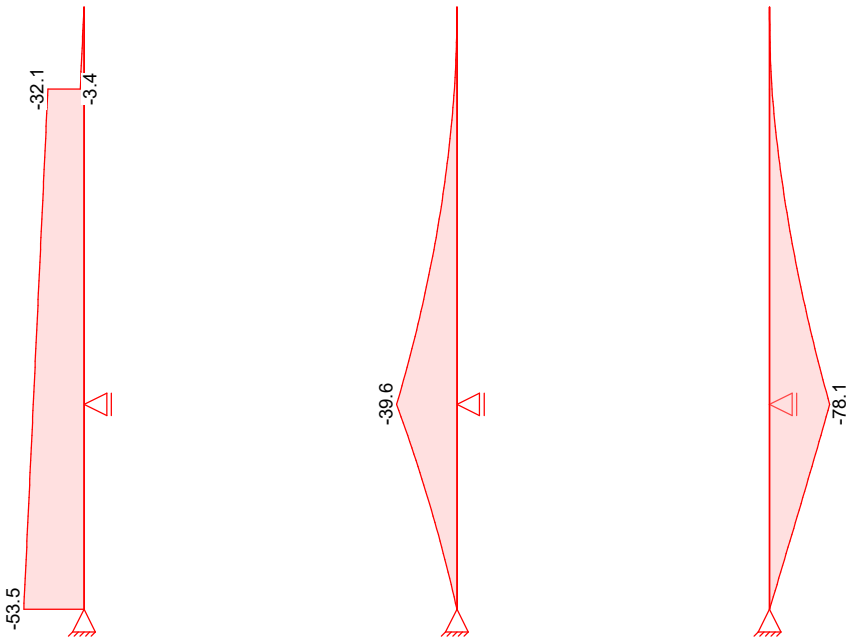
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

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



Komb. *10*

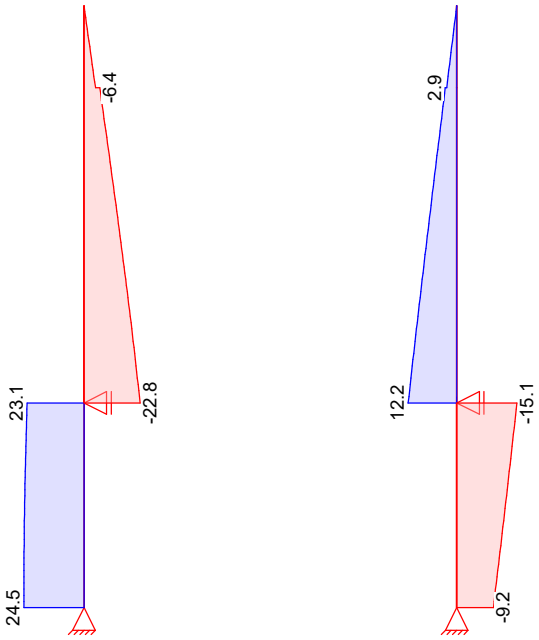
$N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

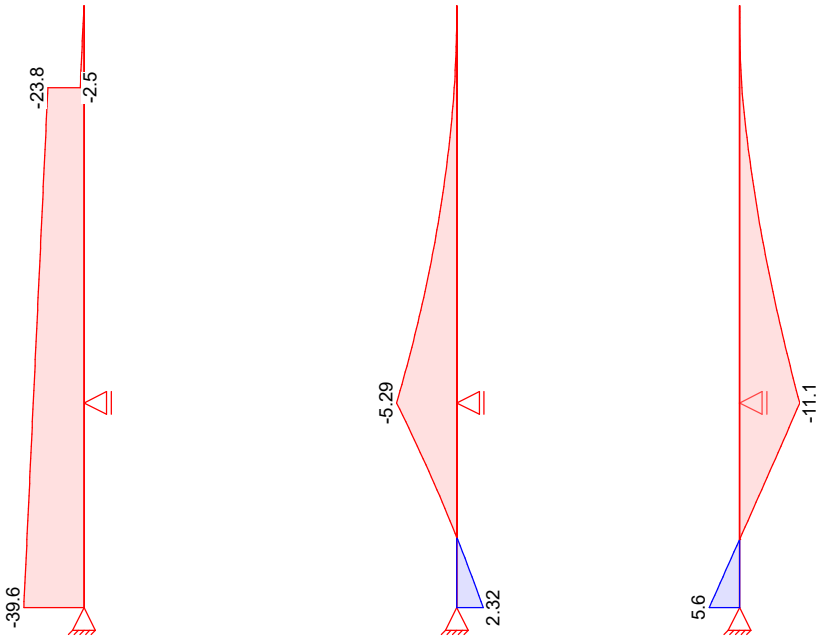
$V_{y,d}$[kN] $V_{z,d}$[kN]



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

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

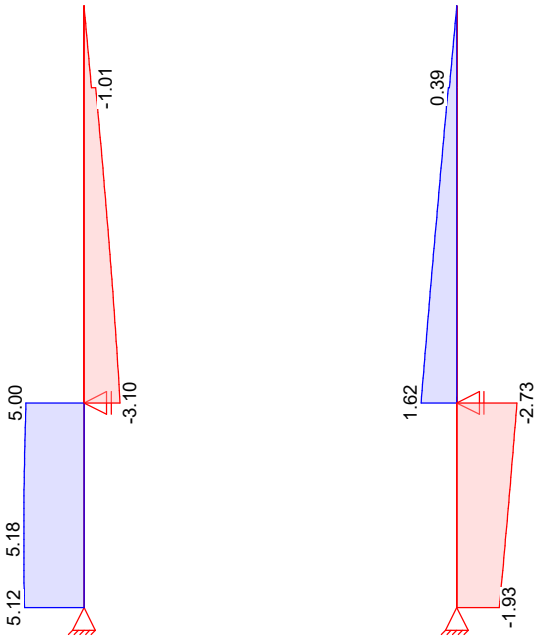
Komb. 42 $N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

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

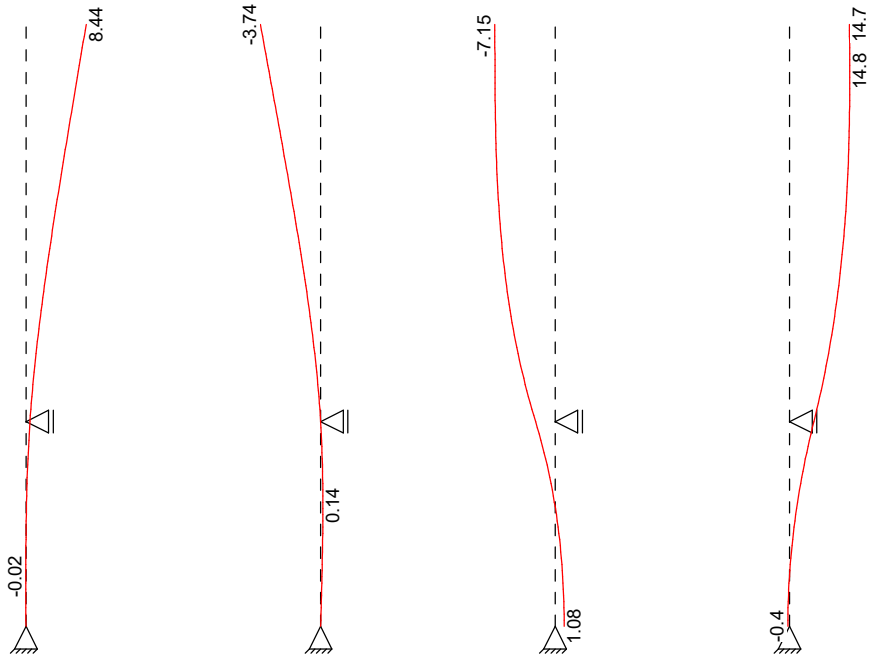


Bem.-verformungen nach Th. II. Ordnung

Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 7 $w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



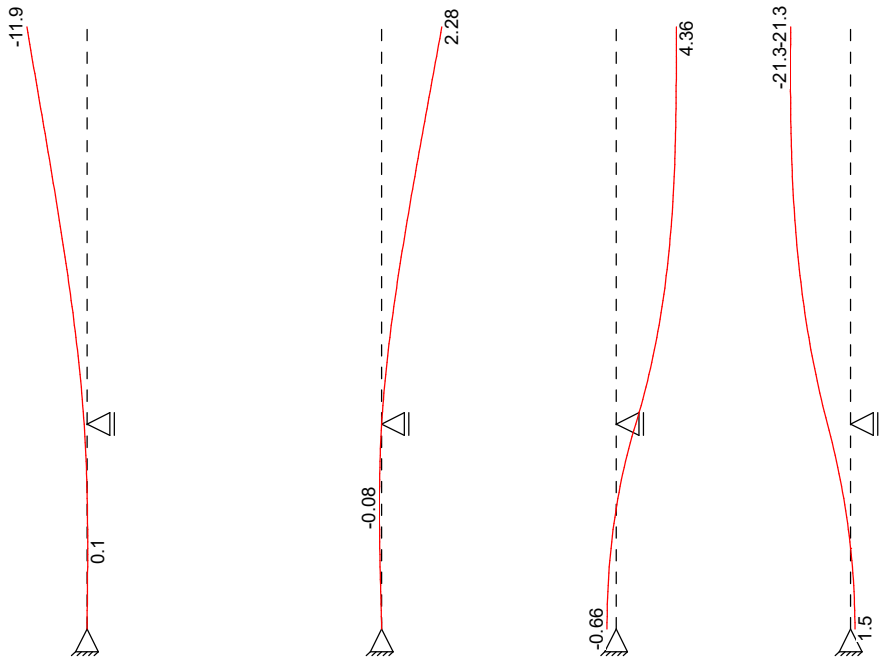
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *10*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]

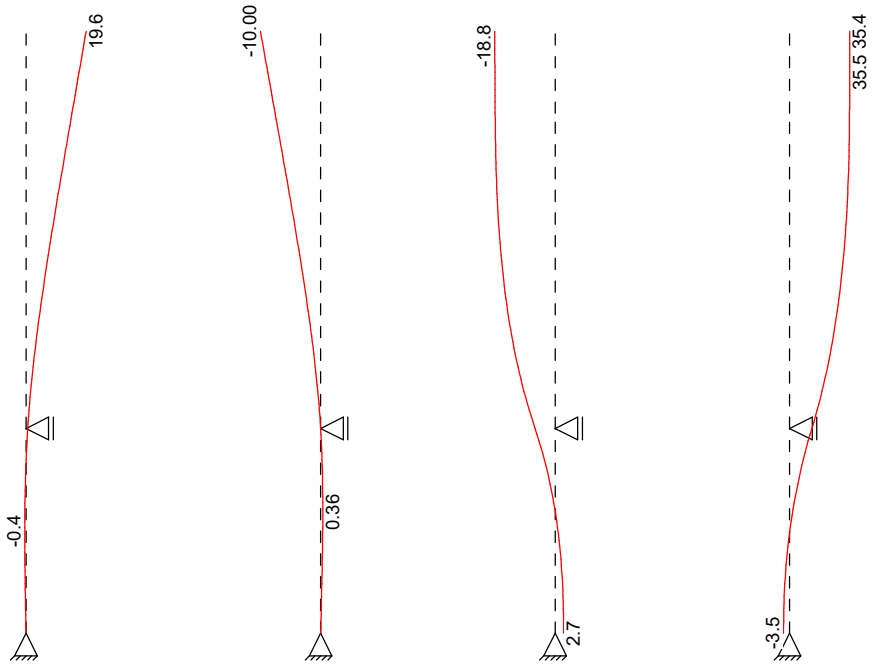


Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 7

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]

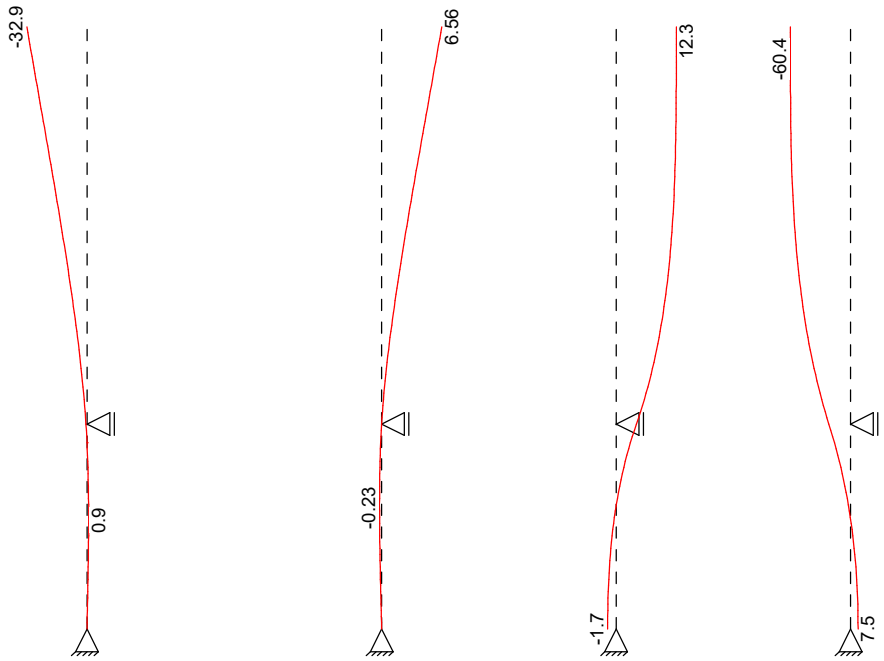


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. *10*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]

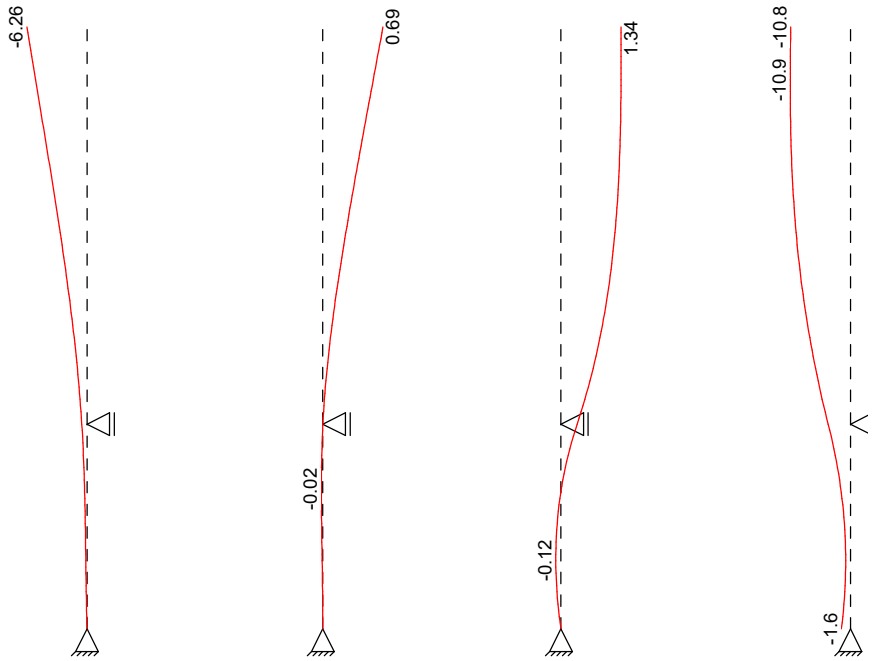


Brandfall
Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 42

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

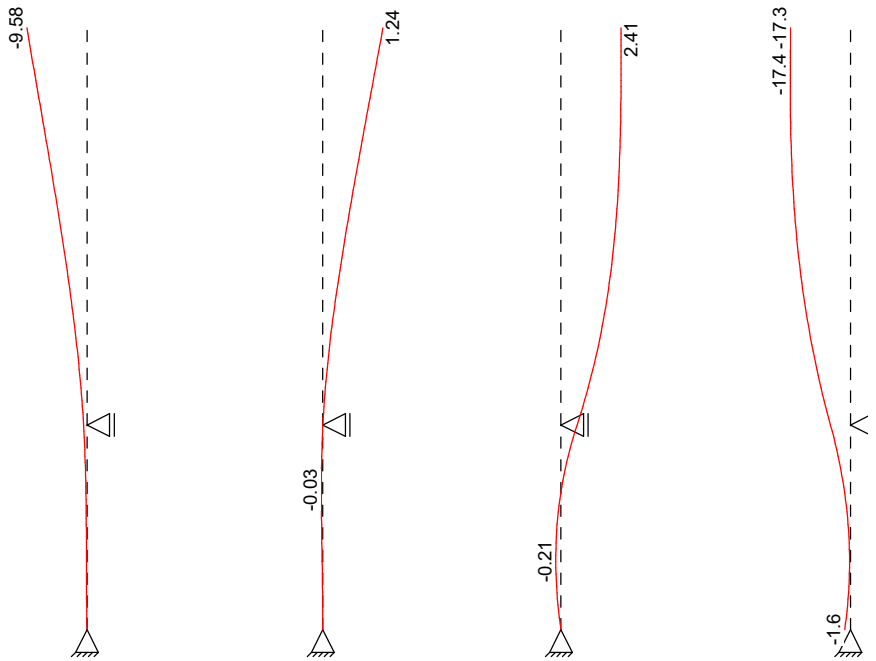
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 42

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.-anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]	d' [cm]
1	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
2	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
3	Recht	Stäbe	24.0	32.0	

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m³]
1	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
2	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
3	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT) gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 7

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1200.6	72.6	55.2	0.94	-3.50	0.00
8.25	113.5	89.2	58.8	2.67	-3.50	0.03
	993.2	82.0	54.1	1.25	-3.50	0.03
3.25	63.0	87.9	59.5	2.77	-3.50	0.72
0.00	2813.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. 10

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1020.0	-37.6	-77.5	1.15	-3.50	0.00
8.25	94.4	-45.2	-83.4	2.73	-3.50	0.04
	845.5	-42.5	-78.4	1.42	-3.50	0.04
3.25	52.1	-44.4	-83.4	2.82	-3.50	0.86
0.00	2813.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie

Komb. 7

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1257.1	74.0	52.9	0.86	-3.50	0.00
8.25	111.5	88.5	59.3	2.68	-3.50	0.03
	978.5	81.6	54.6	1.27	-3.50	0.03
3.25	59.7	85.9	60.7	2.77	-3.50	0.75
0.00	2813.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02

Komb. 10

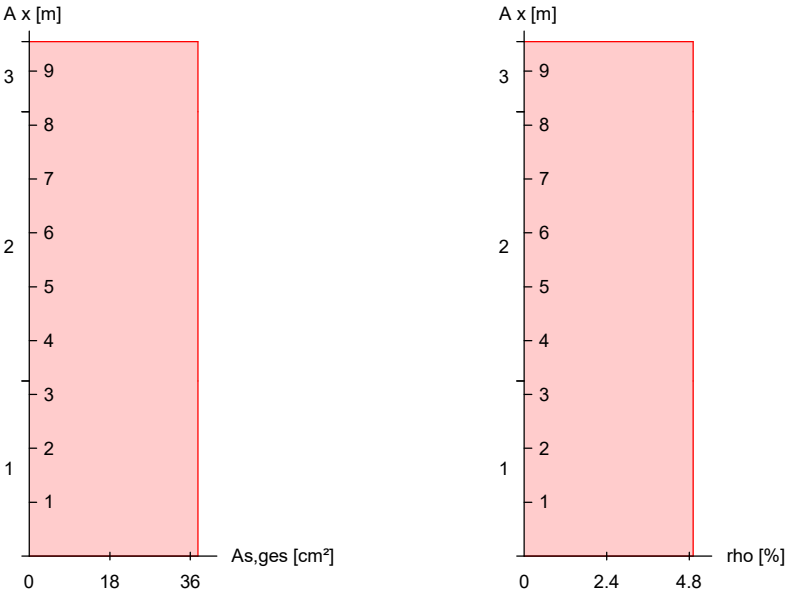
x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1061.8	-38.2	-76.3	1.08	-3.50	0.00
8.25	92.1	-44.6	-83.6	2.73	-3.50	0.04
	827.2	-42.1	-78.9	1.45	-3.50	0.04
3.25	48.5	-42.7	-84.2	2.83	-3.50	0.93
0.00	2813.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm^2]	ρ [%]
8.25	**9.55**	3	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**
3.25	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**
0.00	**3.25**	1	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Vorhandene Bewehrung
M 1:140



Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:
- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0 %
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen	Seite	Klasse	t_{req} [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 2	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 3	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
3	30	r/l/o/u	1754447.02	11202.29	5136.69
2	30	r/l/o/u	1754447.02	11202.29	5136.69
1	30	r/l/o/u	1754447.02	11202.29	5136.69

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
3	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	2.20	10.50	--	128	0.96	1.00
	-2.20	10.50	--	128	0.96	1.00
	-2.20	-10.50	--	128	0.96	1.00
	2.20	-10.50	--	128	0.96	1.00
2	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	2.20	10.50	--	128	0.96	1.00
	-2.20	10.50	--	128	0.96	1.00
	-2.20	-10.50	--	128	0.96	1.00
	2.20	-10.50	--	128	0.96	1.00
1	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	2.20	10.50	--	128	0.96	1.00
	-2.20	10.50	--	128	0.96	1.00
	-2.20	-10.50	--	128	0.96	1.00
	2.20	-10.50	--	128	0.96	1.00

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 42

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.55	17.8	-0.1	-0.3	0.01
8.25	249.6	-21.6	-40.8	0.01
	2376.0	-21.6	-40.8	0.01
3.25	384.4	-59.6	-119.8	0.09
0.00	920.4	52.4	121.3	0.04

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie
Komb. 42

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.55	17.8	-0.1	-0.2	0.01
8.25	249.6	-21.8	-41.9	0.01

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

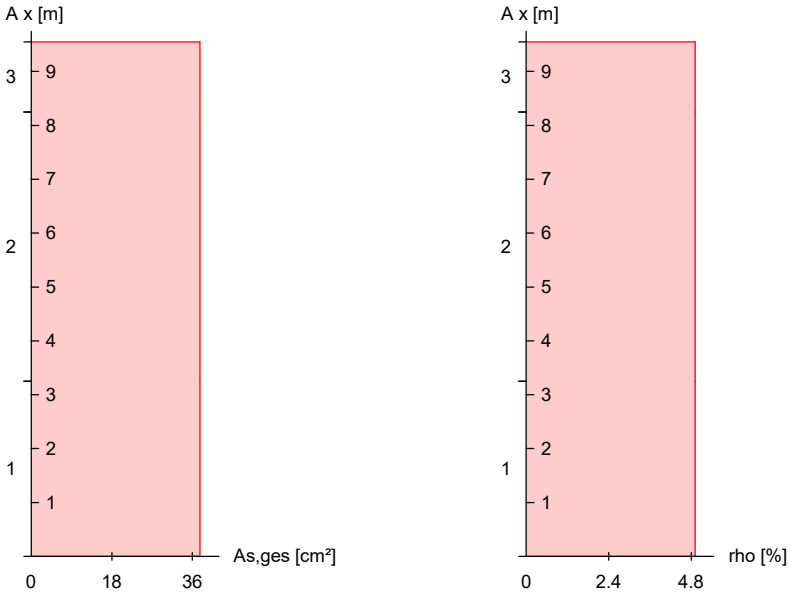
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
	2376.0	-21.8	-41.9	0.01
3.25	361.6	-57.3	-120.2	0.09
0.00	874.0	51.1	123.3	0.05

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
8.25	**9.55**	3	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**
3.25	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**
0.00	**3.25**	1	R	**Stäbe**	**37.70**	**4.91**

Vorhandene Bewehrung
M 1:140



Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

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

	x [m]	$V_{Ed,y}$ / $V_{Ed,z}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ / $V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max,y}$ / $V_{Rd,max,z}$ [kN]	N_x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a_{sw} [cm²/m]
Komb. 10	9.55	-	42.76	159.33	0.00	18.4	13.0	2.97 M
		-	58.03	207.10	0.00	18.4	22.6	
Komb. 10	8.25	4.71	43.05	157.26	3.37	18.4	12.8	2.97 M
		2.51	59.14	207.10	3.37	18.4	22.6	
Komb. 10	8.25	6.44	45.50	144.10	32.08	18.4	11.8	2.97 M
		2.86	67.88	207.10	32.08	18.4	22.6	
Komb. 10	3.25	22.81	46.60	145.76	45.04	18.4	11.9	2.97 M
		12.15	71.48	207.10	45.04	18.4	22.6	
Komb. 7	3.25	13.56	46.60	152.18	45.04	18.4	12.4	2.97 M
		24.69	71.48	207.10	45.04	18.4	22.6	
Komb. 10	0.00	24.50	47.32	184.42	53.46	18.4	15.1	2.97 M
		9.18	73.72	207.10	53.46	18.4	22.6	

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

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

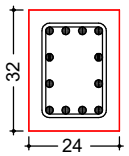
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Bewehrungswahl

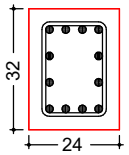
von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d_s [mm]
8.25	**9.55**	3	Rechteck	**manuell**	12	20
3.25	**8.25**	**2**	Rechteck	**manuell**	12	20
0.00	**3.25**	1	Rechteck	**manuell**	12	20

Querschnitt 3 (8.25 m - 9.55 m)
M 1:20



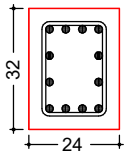
Längsstäbe: 12 Ø20
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Querschnitt 2 (3.25 m - 8.25 m)
M 1:20



Längsstäbe: 12 Ø20
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Querschnitt 1 (0.00 m - 3.25 m)
M 1:20



Längsstäbe: 12 Ø20
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	d_s [mm]	s [cm]	Schnitt	A_{sw} [cm²/m]
8.25	9.55	3	Rechteck	10	15	2	10.47
3.25	8.25	2	Rechteck	10	15	2	10.47
0.00	3.25	1	Rechteck	10	15	2	10.47

Auflagerkräfte

Auflagergrößen
A, x = 0.00 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	39.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	5.8	2.8
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	-8.3	9.3
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	14.1	-5.7
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	3.6	3.9

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-S10 Eckstütze Typ5 (Achse A) mb BauStatik U412.de 2024.015

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	2.2	0.9
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen
B, x = 3.25 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	-11.9	-8.9
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	16.8	-29.1
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	-28.7	17.8
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	-7.3	-12.1

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.93
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.09

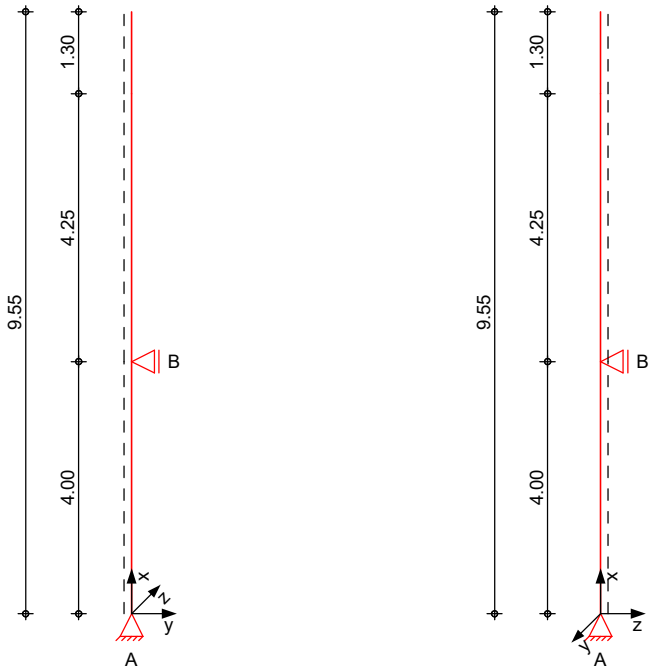
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Pos. 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E)

Eckstütze gehalten zweiseitig durch die Wandelemente

System allgemeines System
M 1:120



Abmessungen Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	QS	b_y/b_z [cm]
3	1.30	**C 30/37**	3	24/32
2	4.25	**C 30/37**	2	24/32
1	4.00	**C 30/37**	1	24/32

Expositionsklassen: WO und XC3

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
D	9.55	frei	frei	frei	frei
C	8.25	frei	frei	frei	frei
B	4.00	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk: Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S: Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland

Qk.S	min/max Werte

Qk.W: Wind
Windlasten

Qk.W	min/max Werte
Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0°$

PI CHL INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Qk.W.090	Anströmrichtung Θ = 90°
	Qk.W.180	Anströmrichtung Θ = 180°
	Qk.W.270	Anströmrichtung Θ = 270°

Nordd. Tiefland

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

Belastungen

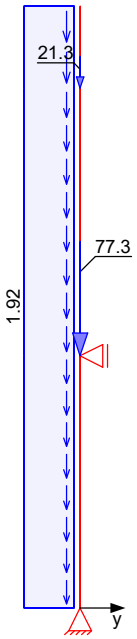
Belastungen auf das System

Grafik

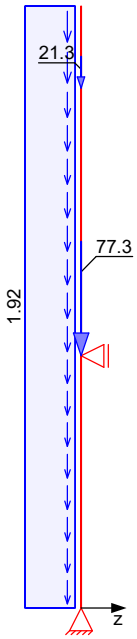
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



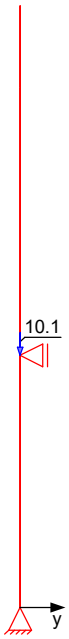
Gk



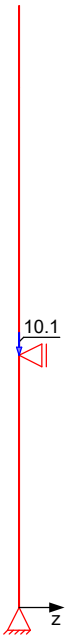
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E)

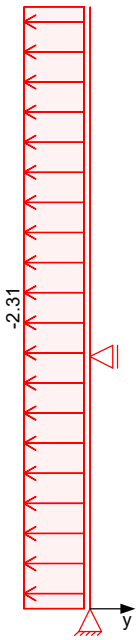
Qk.S



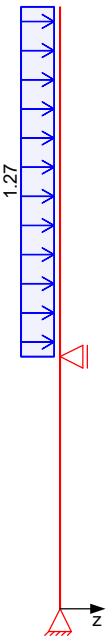
Qk.S



Qk.W.000



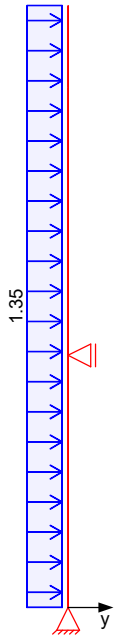
Qk.W.000



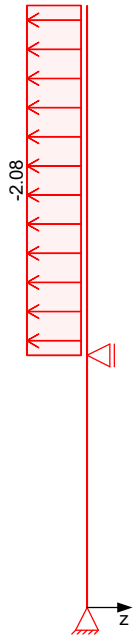
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E)

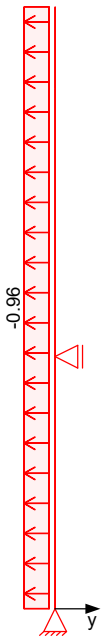
Qk.W.090



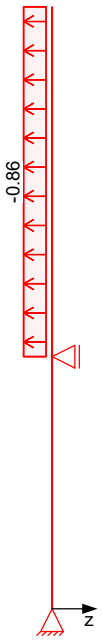
Qk.W.090



Qk.W.180



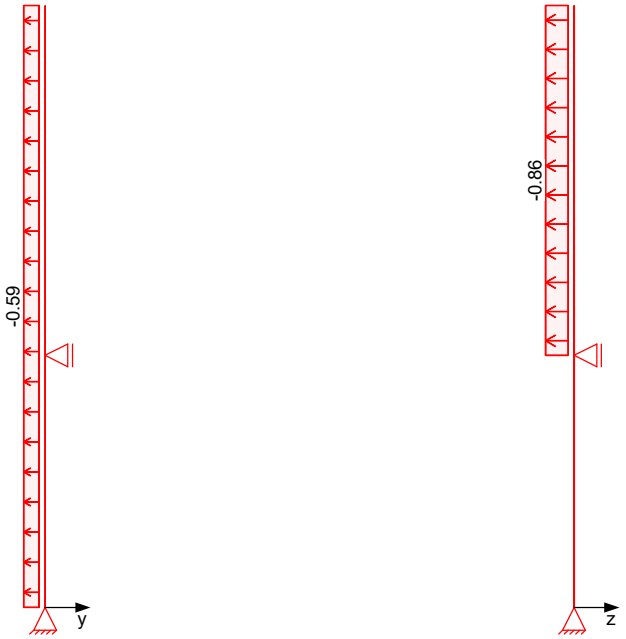
Qk.W.180



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Qk.W.270 Qk.W.270



Streckenlasten Gleichlasten
in x-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	4.00		1.92
	2	Eigengew	0.00	4.25		1.92
	3	Eigengew	0.00	1.30		1.92

Punktlasten Einzellasten
in x-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a) 1		4.00	77.32	0.0	0.0
	(b) 2		4.25	21.26	0.0	0.0
Einw. *Qk.S*	(a) 1		4.00	10.13	0.0	0.0

(a) aus Pos. '00-E-BE3', Lager 'A'

(b) Eigengewicht aus Überzug
25*0.24*(5.065-0.24)*1.3*0.5+(0.24+0.36+0.18)*1.3*0.5*(5.065-0.24) = 21.26 kN

Streckenlasten Gleichlasten
in y-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a) 1		0.00	9.55		-2.31
Einw. *Qk.W.090*	(b) 1		0.00	9.55		1.35
Einw. *Qk.W.180*	(c) 1		0.00	9.55		-0.96
Einw. *Qk.W.270*	(d) 1		0.00	9.55		-0.59

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

(a) Windsog A 000 Ostwind
0.5*5.635*-0.82 = -2.31 kN/m

(b) Winddruck D 090 Nordwind
0.5*5.635*0.48 = 1.35 kN/m

(c) Windsog C 180 Westwind
0.5*5.635*-0.34 = -0.96 kN/m

(d) Windsog E 270 Südwind
0.5*5.635*-0.21 = -0.59 kN/m

Streckenlasten
in z-Richtung

	Gleichlasten Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a) 2		0.00	5.55		1.27
Einw. *Qk.W.090*	(b) 2		0.00	5.55		-2.08
Einw. *Qk.W.180*	(c) 2		0.00	5.55		-0.86
Einw. *Qk.W.270*	(d) 2		0.00	5.55		-0.86

(a) Winddruck D 000 Ostwind
0.5*5.065*0.5 = 1.27 kN/m

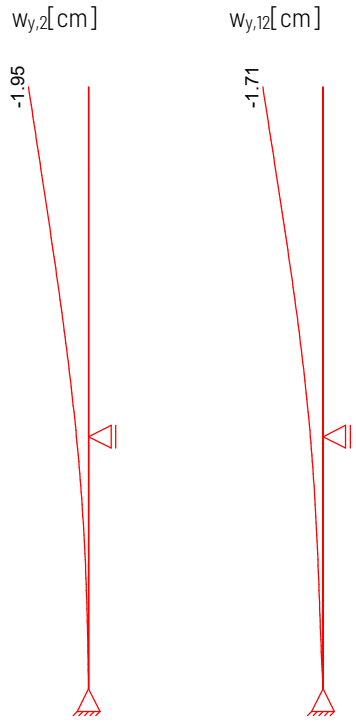
(b) Windsog A 090
0.5*5.065*-0.82 = -2.08 kN/m

(c) Windsog
0.5*5.065*-0.34 = -0.86 kN/m

(d) Windsog C 270
0.5*5.065*-0.34 = -0.86 kN/m

Imperfektionen

Grafik



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

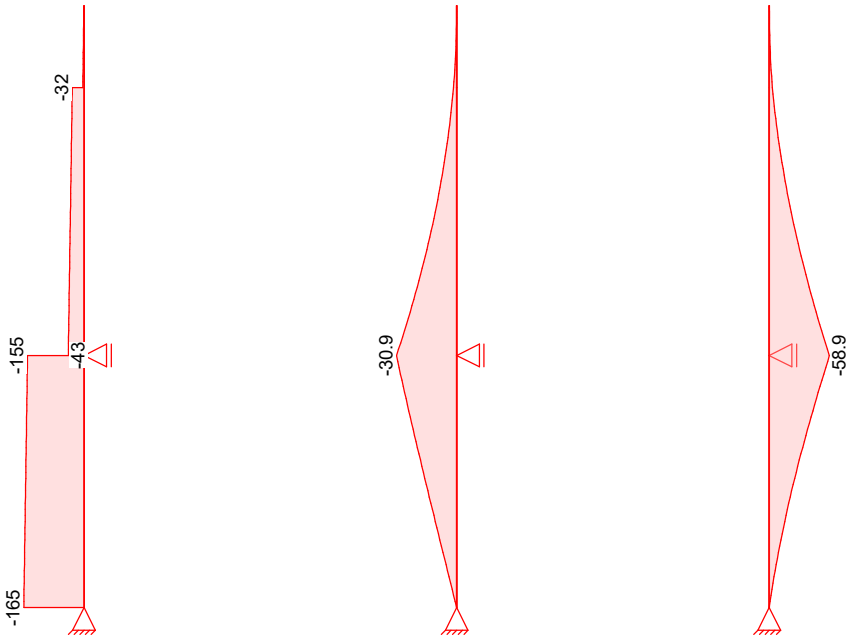
	Ek	Imp.	Σ(γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	2	2	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W.000
	6	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.000	
	9	5	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.090	+0.75*Qk.S
	37	1	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000	
Brand	78	12	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.000	

Bem.-schnittgrößen nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

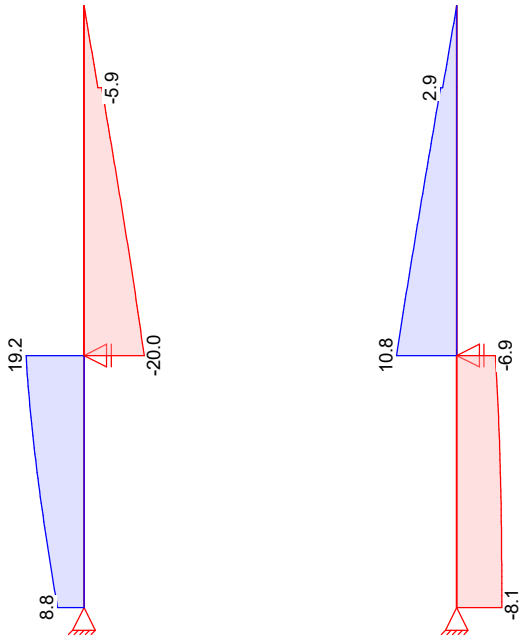
Komb. 2 $N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

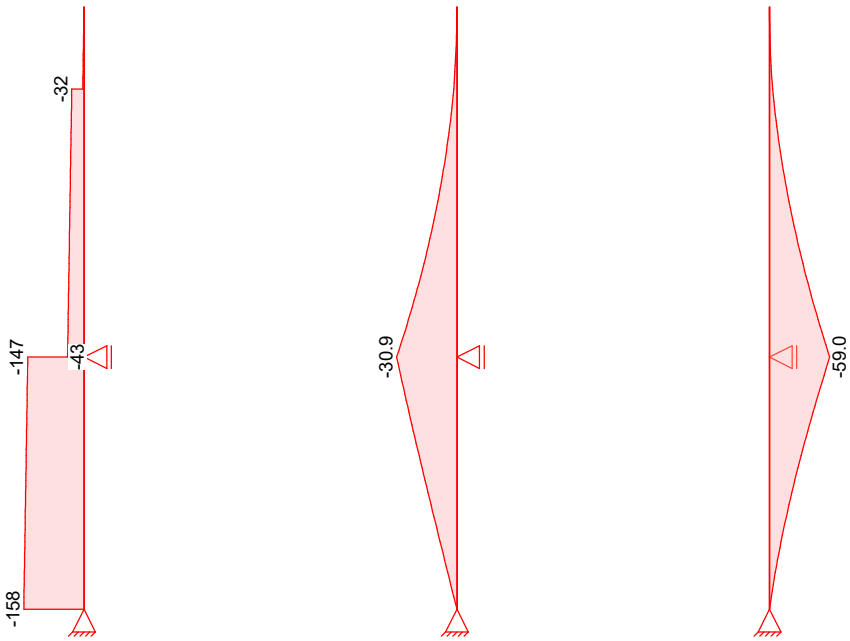
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

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



Komb. 6

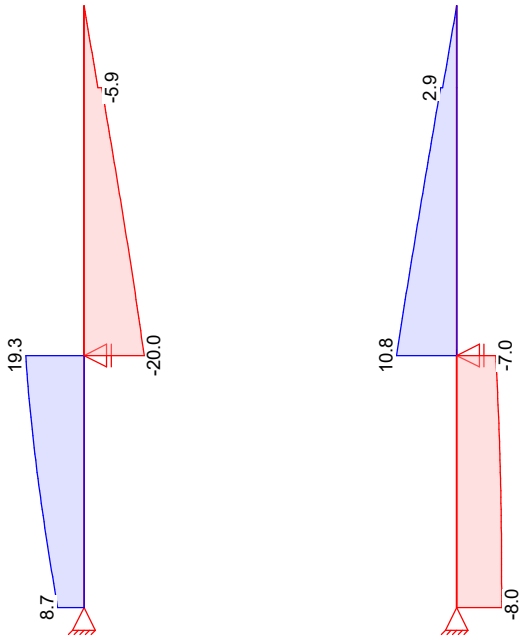
$N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

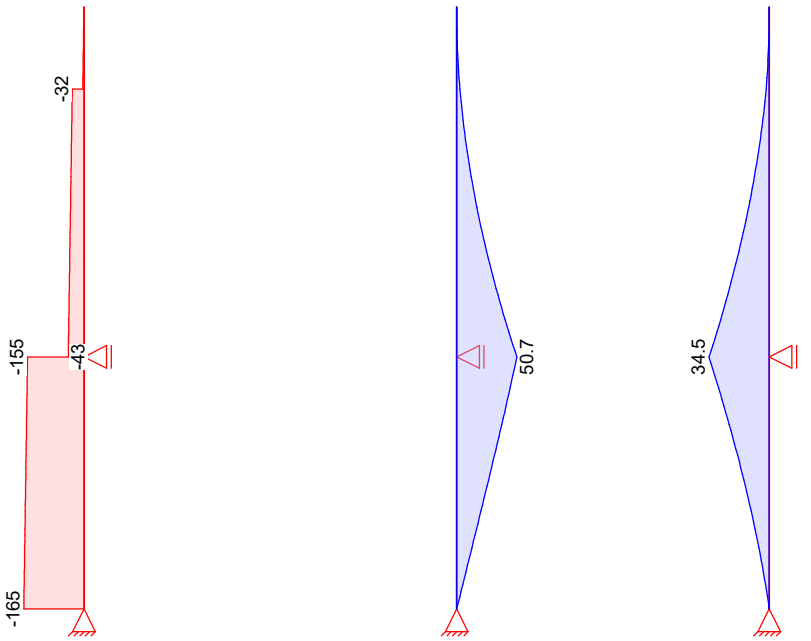
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

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



Komb. *9*

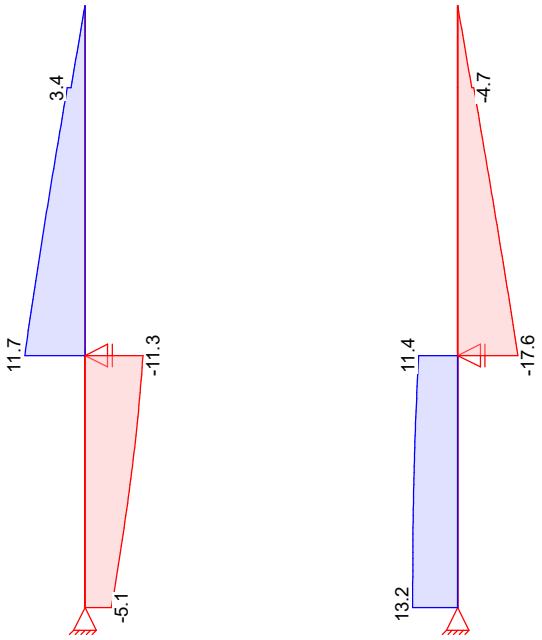
$N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

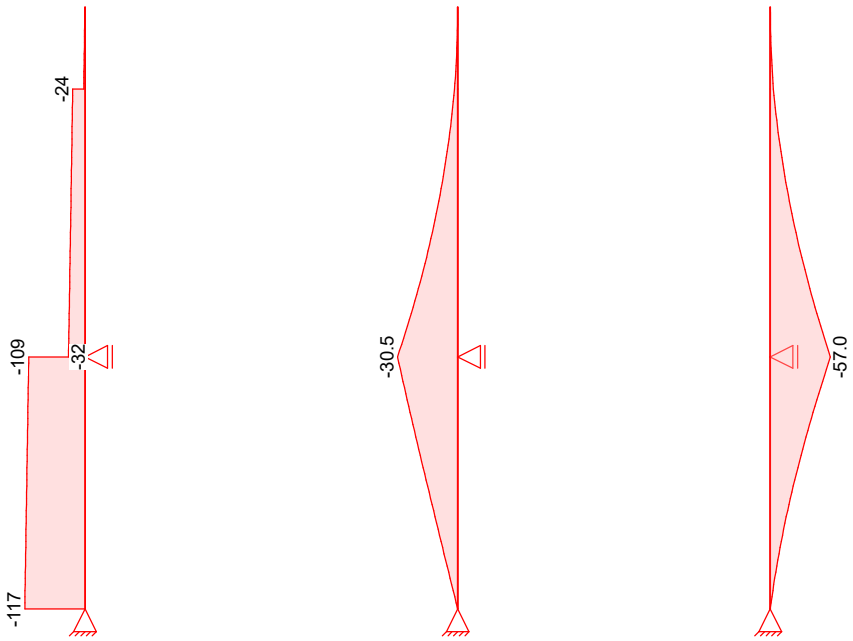
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

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



Komb. 37

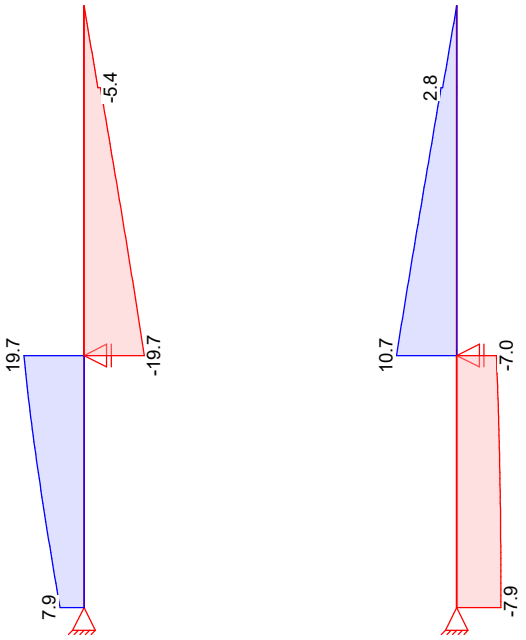
$N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

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

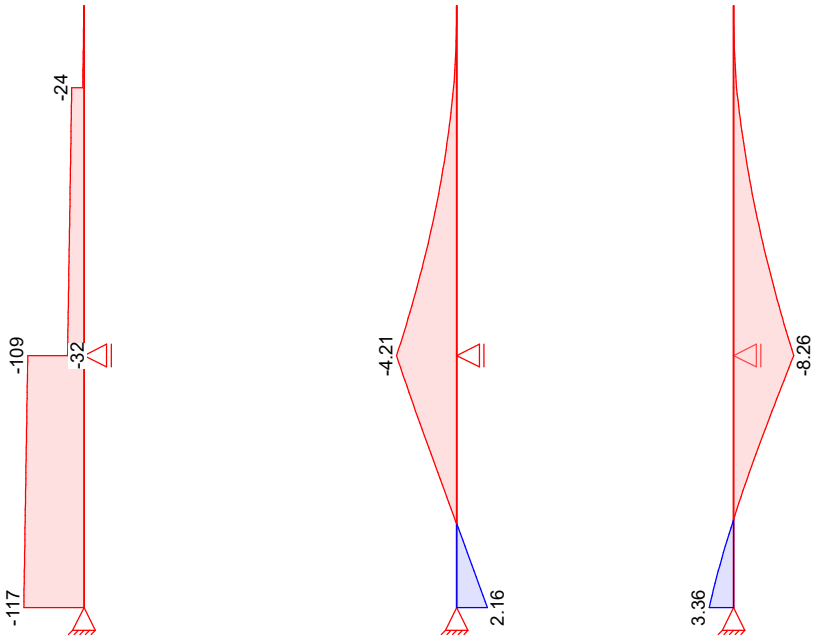


Brandfall
Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. *78*

$N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]

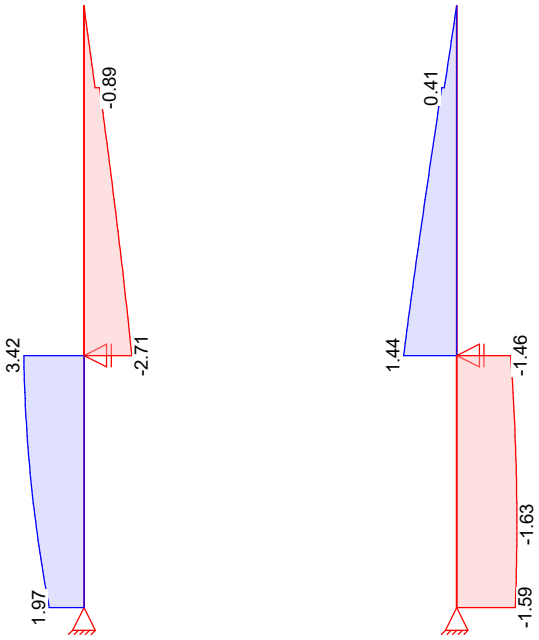


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

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

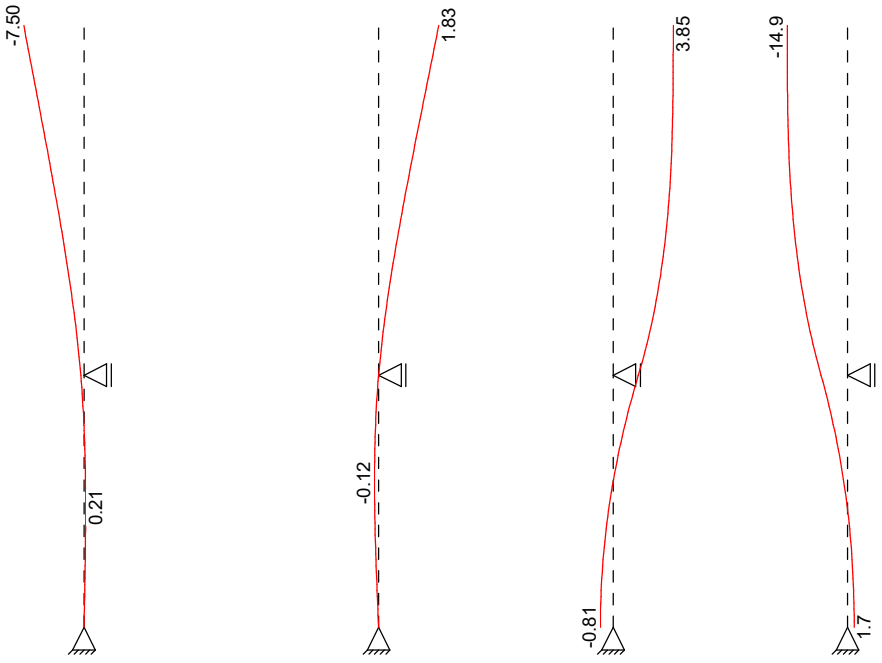


Bem.-verformungen nach Th. II. Ordnung

Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 2 $w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



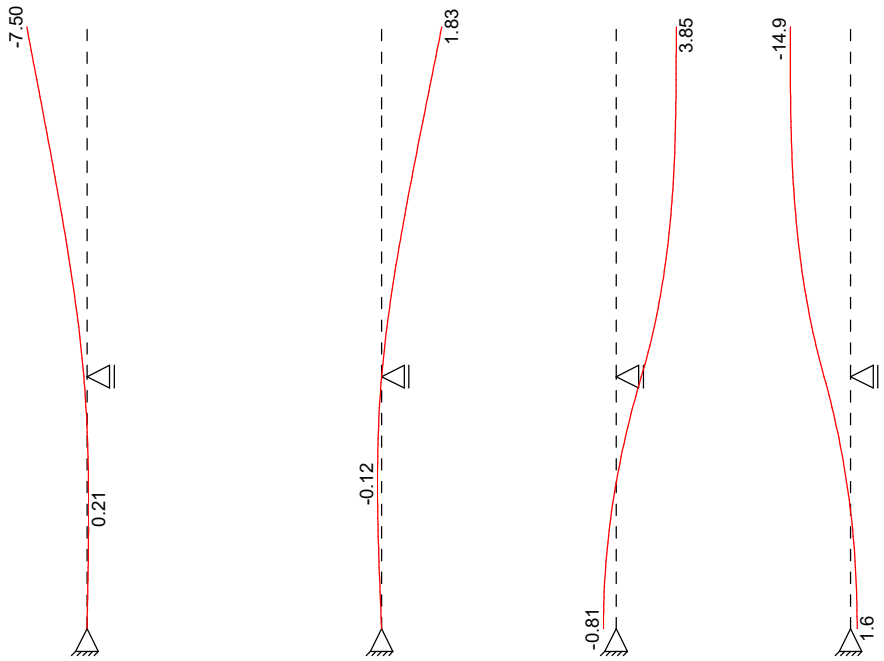
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E)

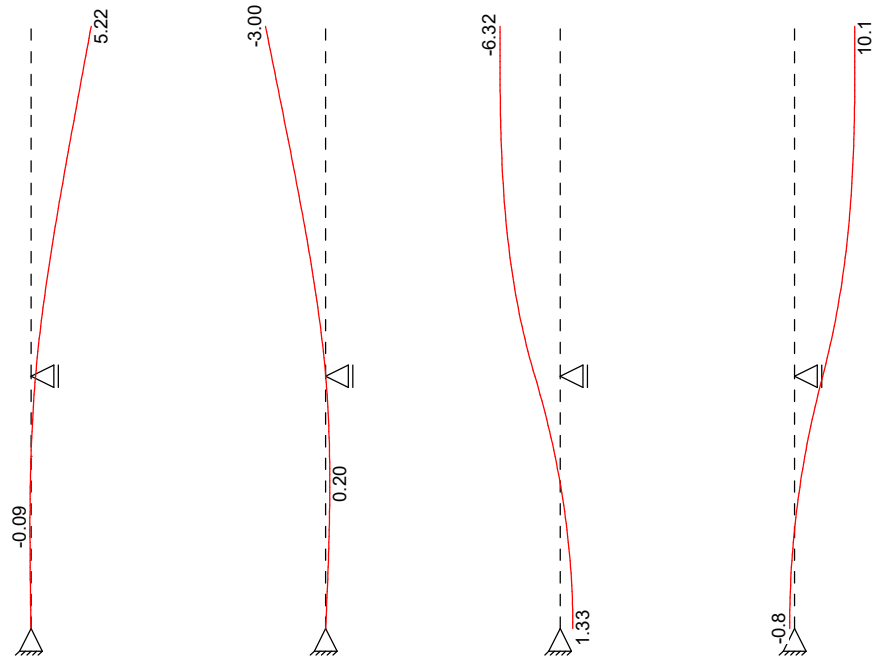
Komb. *6*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Komb. *9*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



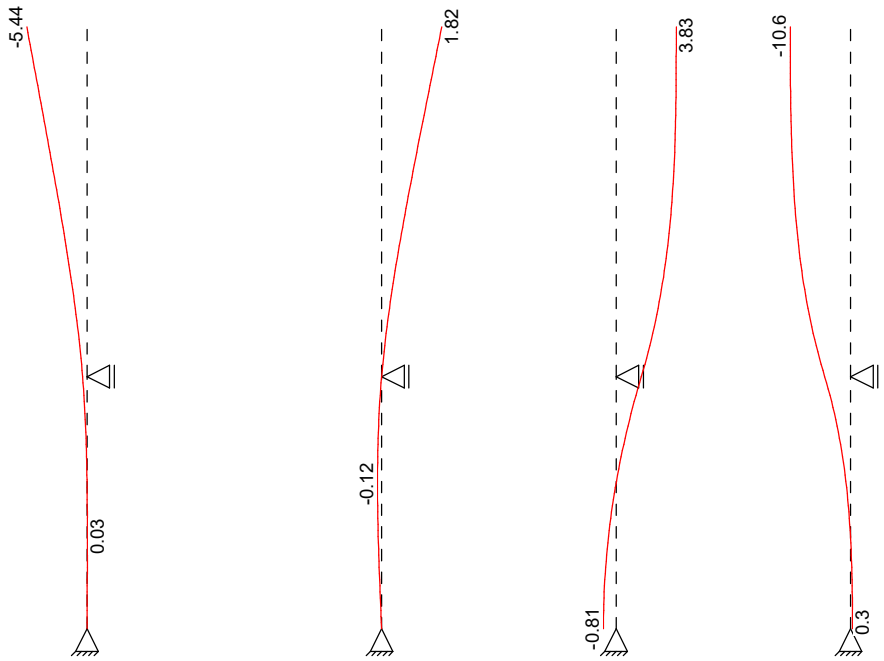
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. 37

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]

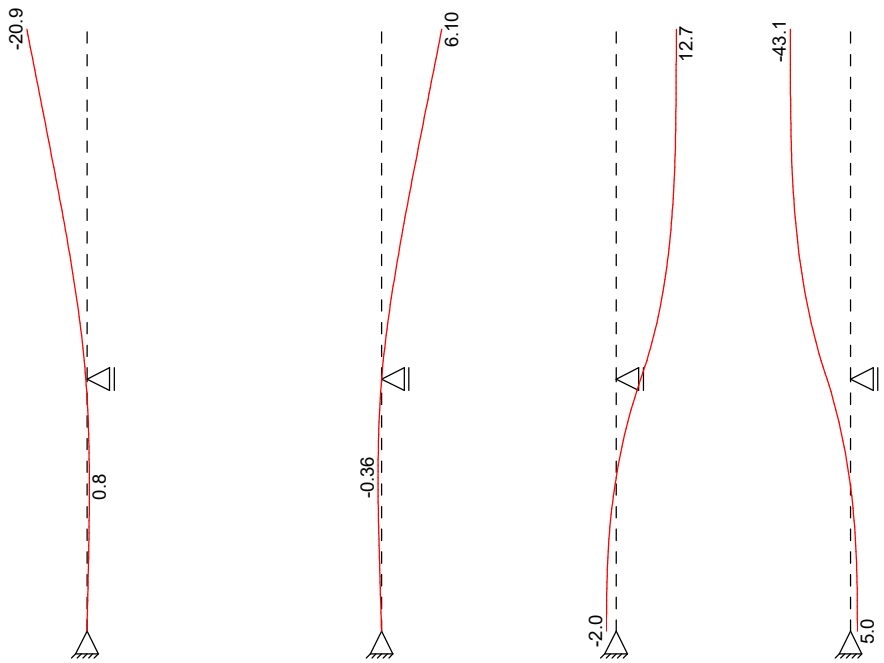


Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 2

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



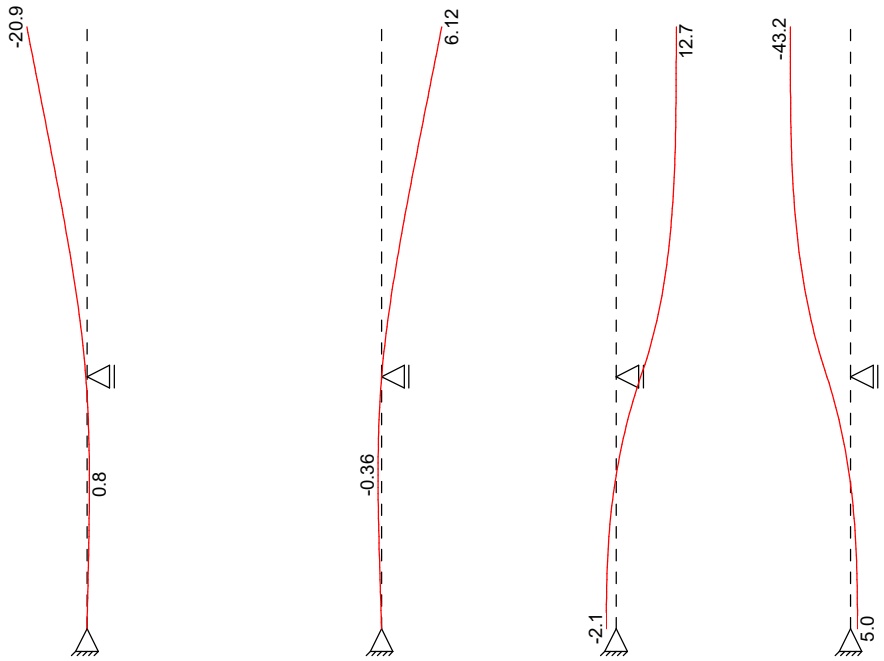
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E)

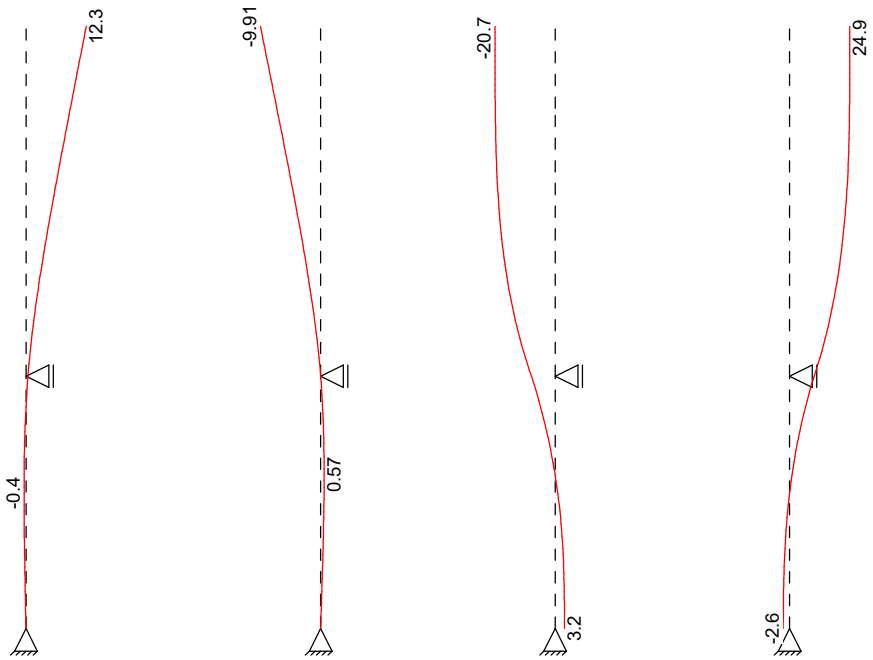
Komb. *6*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Komb. *9*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



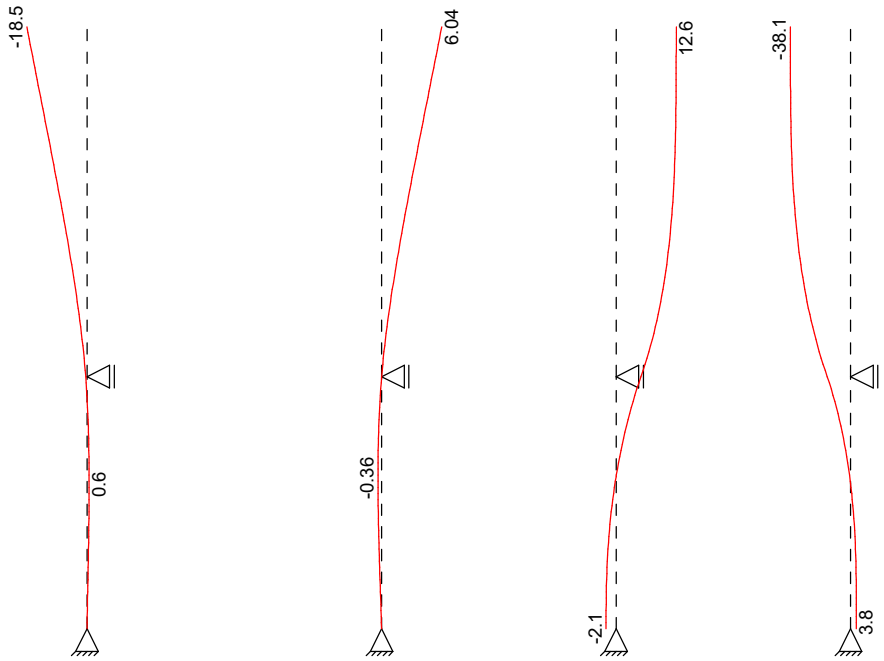
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. 37

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]

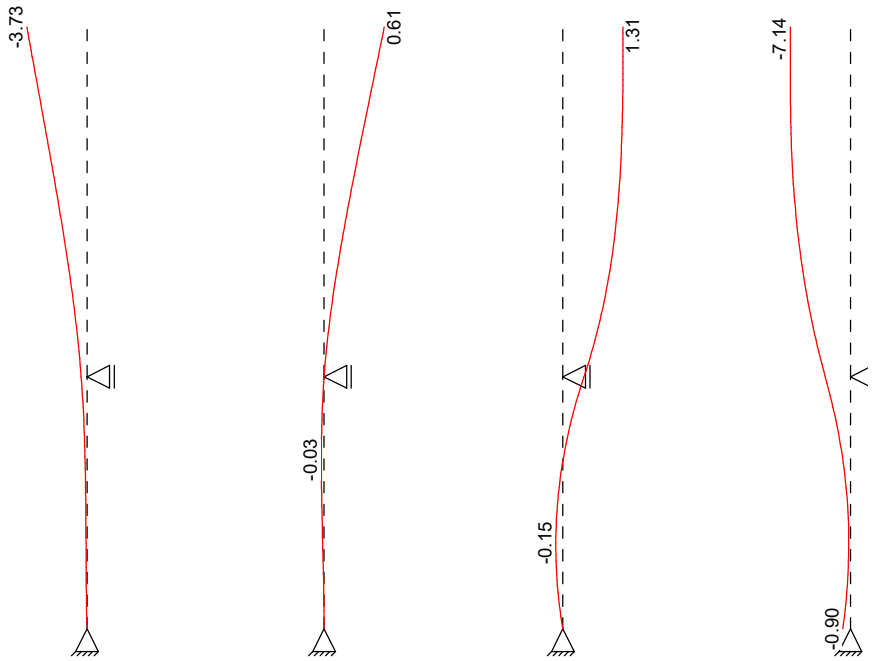


Brandfall
Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 78

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

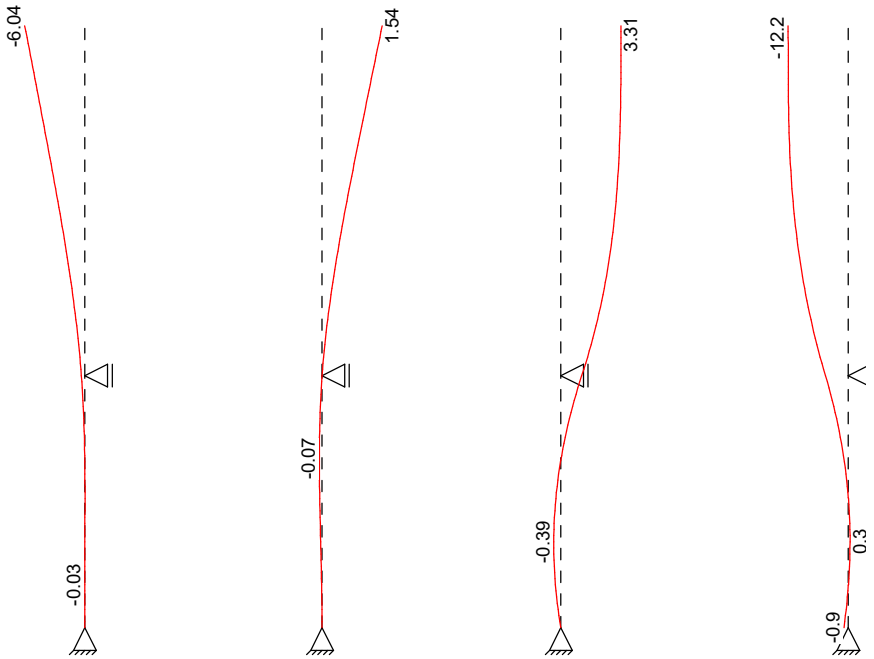
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. *78*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.-anordnung	b/D [cm]	h/D$_i$ [cm]	d' [cm]
1	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
2	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
3	Recht	Stäbe	24.0	32.0	

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m^3]
1	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
2	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
3	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT) gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 2

x [m]	N$_u$ [kN]	M$_{yu}$ [kNm]	M$_{zu}$ [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	941.2	-34.4	-67.5	1.05	-3.50	0.00
8.25	79.3	-38.0	-69.7	3.09	-3.50	0.04
	753.1	-37.9	-69.5	1.43	-3.50	0.04
4.00	54.1	-37.3	-69.4	3.18	-3.50	0.80
	202.6	-38.9	-72.3	2.70	-3.50	0.77
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.07

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. 6

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	941.3	-34.4	-67.5	1.05	-3.50	0.00
8.25	79.3	-38.0	-69.7	3.09	-3.50	0.04
	753.1	-37.9	-69.5	1.43	-3.50	0.04
4.00	54.1	-37.3	-69.4	3.18	-3.50	0.80
	192.5	-38.8	-72.2	2.73	-3.50	0.77
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.07

Komb. 9

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1031.2	61.8	44.2	0.94	-3.50	0.00
8.25	87.4	68.7	45.0	3.07	-3.50	0.04
	821.0	67.7	44.4	1.34	-3.50	0.04
4.00	59.9	67.9	45.3	3.15	-3.50	0.72
	221.3	69.6	46.5	2.69	-3.50	0.70
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.07

Komb. 37

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	768.3	-37.2	-69.7	1.40	-3.50	0.00
8.25	58.6	-37.8	-69.2	3.16	-3.50	0.04
	576.7	-39.1	-71.5	1.80	-3.50	0.04
4.00	40.4	-37.5	-68.8	3.23	-3.50	0.79
	142.7	-38.7	-71.0	2.88	-3.50	0.77
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.05

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie

Komb. 2

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	965.0	-34.8	-66.6	1.00	-3.50	0.00
8.25	77.9	-37.7	-69.8	3.10	-3.50	0.04
	741.6	-37.7	-69.9	1.45	-3.50	0.04
4.00	51.0	-36.6	-69.8	3.20	-3.50	0.84
	191.3	-38.1	-72.7	2.73	-3.50	0.81
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.07

Komb. 6

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	964.8	-34.8	-66.6	1.00	-3.50	0.00
8.25	77.8	-37.7	-69.8	3.10	-3.50	0.04
	741.5	-37.7	-69.9	1.45	-3.50	0.04
4.00	51.0	-36.6	-69.8	3.20	-3.50	0.84
	181.5	-38.1	-72.6	2.76	-3.50	0.81
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.07

Komb. 9

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	1057.6	62.6	42.7	0.90	-3.50	0.00
8.25	86.1	68.5	45.2	3.07	-3.50	0.04
	810.9	67.7	44.7	1.36	-3.50	0.04
4.00	57.2	67.3	45.8	3.15	-3.50	0.75
	211.0	69.0	46.9	2.71	-3.50	0.74
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.07

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

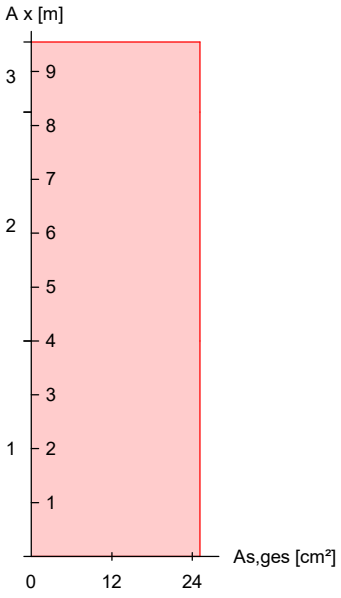
Komb. 37

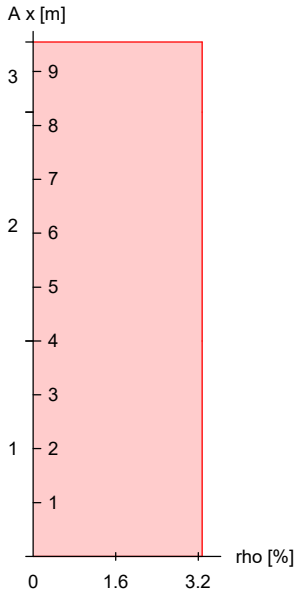
x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	735.5	-36.8	-70.7	1.47	-3.50	0.00
8.25	57.8	-37.7	-69.3	3.17	-3.50	0.04
	569.7	-39.0	-71.7	1.81	-3.50	0.04
4.00	38.7	-37.0	-69.2	3.23	-3.50	0.82
	136.6	-38.1	-71.3	2.91	-3.50	0.80
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.05

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm^2]	ρ [%]
8.25	**9.55**	3	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**
4.00	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**
0.00	**4.00**	1	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**

Vorhandene Bewehrung
M 1:140





Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:
- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m^2K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge
- Stütze am Fuß eingespannt

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Feuerwiderstandsklassen	Seite	Klasse	t_{req} [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 2	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 3	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
3	30	r/l/o/u	1536838.40	8803.77	5031.98
2	30	r/l/o/u	1536838.40	8803.77	5031.98
1	30	r/l/o/u	1536838.40	8803.77	5031.98

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
3	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
2	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
1	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00

Bruchschnittgrößen

nach linearer Theorie
Komb. 78

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.55	17.8	-0.1	-0.3	0.01
8.25	249.6	-21.6	-40.2	0.01
	2357.4	-21.4	-39.9	0.01
4.00	389.6	-49.1	-95.2	0.08
	1312.2	-48.3	-93.7	0.08
0.00	2078.1	36.1	54.5	0.06

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Bruchschnittgrößen

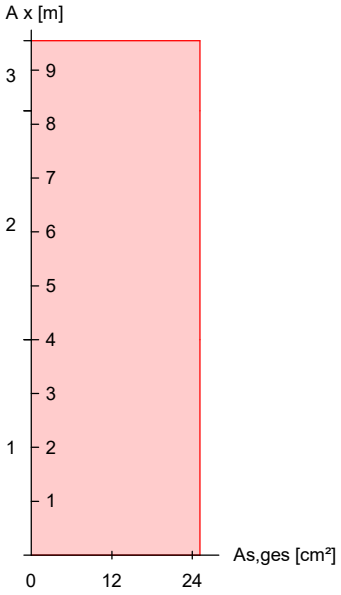
nach nichtlinearer Theorie
Komb. 78

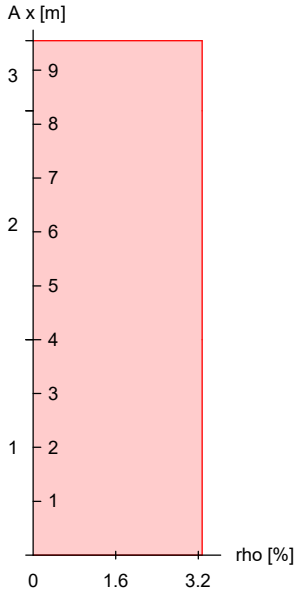
x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.55	17.8	-0.1	-0.2	0.01
8.25	249.6	-21.9	-41.0	0.01
	2348.2	-21.7	-40.5	0.01
4.00	367.8	-48.5	-95.1	0.09
	1269.5	-48.9	-95.9	0.09
0.00	2009.6	37.1	57.7	0.06

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
8.25	**9.55**	3	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**
4.00	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**
0.00	**4.00**	1	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**

Vorhandene Bewehrung
M 1:140





Nachweise (GZT)

Querkraftbemessung

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

x [m]	$V_{Ed,y}$ / $V_{Ed,z}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ / $V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max,y}$ / $V_{Rd,max,z}$ [kN]	N_x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a_{sw} [cm²/m]
Komb. 2							
9.55	-	46.35	183.49	0.00	18.4	15.0	2.97 M
	-	58.03	218.94	0.00	18.4	23.9	
Komb. 6							
8.25	4.65	46.66	181.62	3.37	18.4	14.8	2.97 M
	2.51	59.14	218.94	3.37	18.4	23.9	
Komb. 6							
8.25	5.88	49.32	166.01	32.08	18.4	13.6	2.97 M
	2.87	67.88	218.94	32.08	18.4	23.9	
Komb. 6							
4.00	19.96	50.34	176.68	43.09	18.4	14.4	2.97 M
	10.76	70.95	218.94	43.09	18.4	23.9	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S1 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

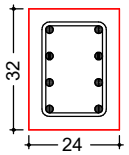
	x	$V_{Ed,y}$ / $V_{Ed,z}$	$V_{Rd,c}$ / $V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max,y}$ / $V_{Rd,max,z}$	N_x	θ	z	erf a_{sw}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
Komb. 37	4.00	19.68	56.46	175.21	109.24	18.4	14.3	2.97 M
		7.05	87.14	218.94	109.24	18.4	23.9	
Komb. 9	0.00	5.15	98.83	201.96	165.45	18.4	16.5	2.97 M
		13.20	98.83	218.94	165.45	18.4	23.9	

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

Bewehrungswahl

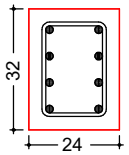
von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d_s [mm]
8.25	**9.55**	3	Rechteck	**manuell**	**8**	20
4.00	**8.25**	**2**	Rechteck	**manuell**	**8**	20
0.00	**4.00**	1	Rechteck	**manuell**	8	20

Querschnitt 3 (8.25 m - 9.55 m)
M 1:20



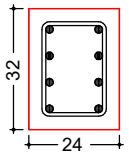
Längsstäbe: 8 ⌀20
Querkraftbewehrung: ⌀10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Querschnitt 2 (4.00 m - 8.25 m)
M 1:20



Längsstäbe: 8 ⌀20
Querkraftbewehrung: ⌀10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Querschnitt 1 (0.00 m - 4.00 m)
M 1:20



Längsstäbe: 8 ⌀20
Querkraftbewehrung: ⌀10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	d_s [mm]	s [cm]	Schnitt	A_{sw} [cm²/m]
8.25	9.55	3	Rechteck	10	15	2	10.47
4.00	8.25	2	Rechteck	10	15	2	10.47
0.00	4.00	1	Rechteck	10	15	2	10.47

Auflagerkräfte

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Auflagergrößen
A, x = 0.00 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	116.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	4.3	-4.9
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	-2.5	8.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	1.8	3.3
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	1.1	3.3

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	1.1	0.7
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen
B, x = 4.00 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	-26.3	11.9
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	15.4	-19.5
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	-10.9	-8.1
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	-6.7	-8.1

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.84
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.09

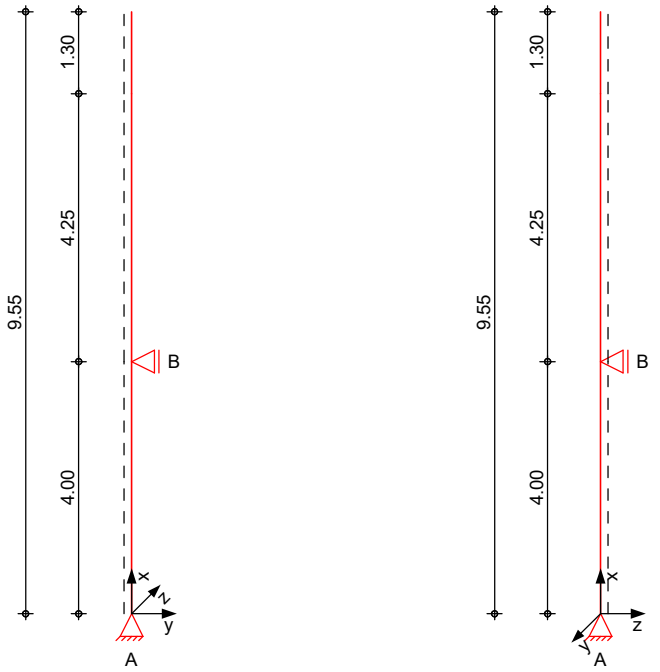
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Pos. 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E)

Eckstütze gehalten zweiseitig durch die Wandelemente

System allgemeines System
M 1:120



Abmessungen Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	QS	b_y/b_z [cm]
3	1.30	**C 30/37**	3	24/32
2	4.25	**C 30/37**	2	24/32
1	4.00	**C 30/37**	1	24/32

Expositionsklassen: WO und XC3

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
D	9.55	frei	frei	frei	frei
C	8.25	frei	frei	frei	frei
B	4.00	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk: Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S: Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland

Qk.S	min/max Werte

Qk.W: Wind
Windlasten

Qk.W	min/max Werte
Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0°$

PI CHL INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Qk.W.090	Anströmrichtung Θ = 90°
	Qk.W.180	Anströmrichtung Θ = 180°
	Qk.W.270	Anströmrichtung Θ = 270°

Nordd. Tiefland

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

Belastungen

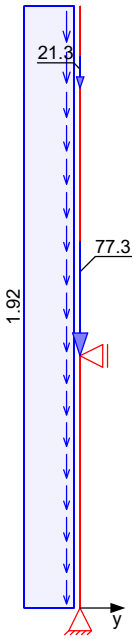
Belastungen auf das System

Grafik

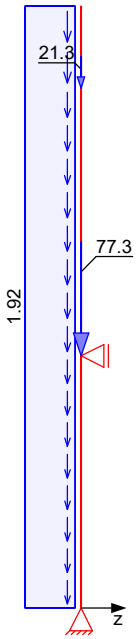
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



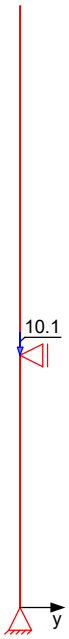
Gk



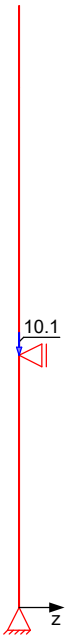
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E)

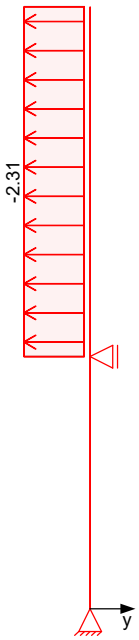
Qk.S



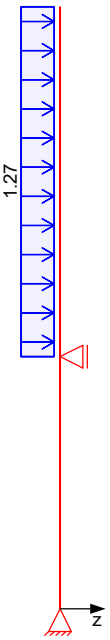
Qk.S



Qk.W.000



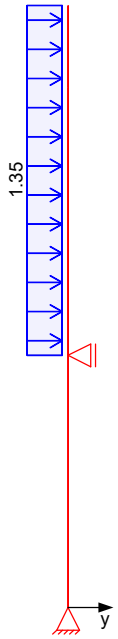
Qk.W.000



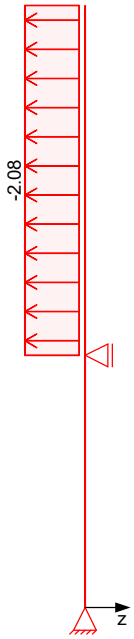
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E)

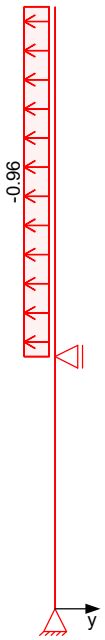
Qk.W.090



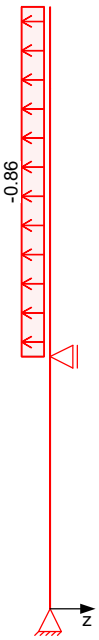
Qk.W.090



Qk.W.180



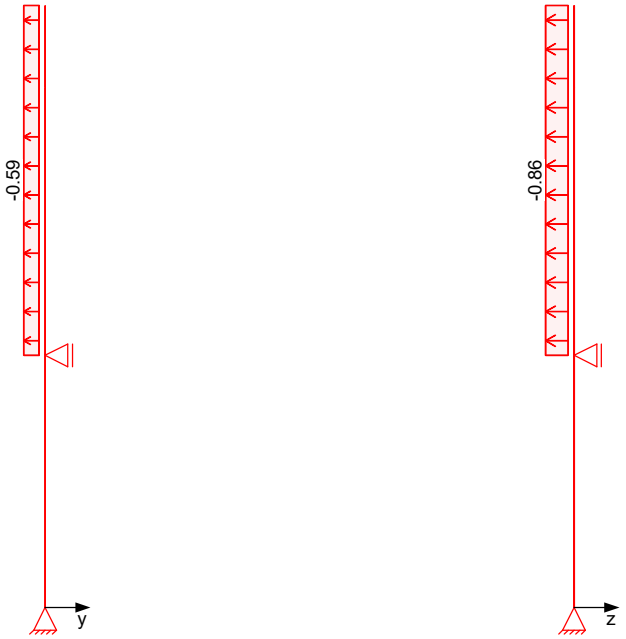
Qk.W.180



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Qk.W.270 Qk.W.270



Streckenlasten Gleichlasten
in x-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	4.00		1.92
	2	Eigengew	0.00	4.25		1.92
	3	Eigengew	0.00	1.30		1.92

Punktlasten Einzellasten
in x-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a) 1		4.00	77.32	0.0	0.0
	(b) 2		4.25	21.26	0.0	0.0
Einw. *Qk.S*	(a) 1		4.00	10.13	0.0	0.0

(a) aus Pos. '00-E-BE3', Lager 'A'

(b) Eigengewicht aus Überzug
25*0.24*(5.065-0.24)*1.3*0.5+(0.24+0.36+0.18)*1.3*0.5*(5.065-0.24) = 21.26 kN

Streckenlasten Gleichlasten
in y-Richtung

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a) 2		0.00	5.55		-2.31
Einw. *Qk.W.090*	(b) 2		0.00	5.55		1.35
Einw. *Qk.W.180*	(c) 2		0.00	5.55		-0.96
Einw. *Qk.W.270*	(d) 2		0.00	5.55		-0.59

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

(a)	Windsog A 000 Ostwind	0.5*5.635*-0.82	=	-2.31	kN/m
(b)	Winddruck D 090 Nordwind	0.5*5.635*0.48	=	1.35	kN/m
(c)	Windsog C 180 Westwind	0.5*5.635*-0.34	=	-0.96	kN/m
(d)	Windsog E 270 Südwind	0.5*5.635*-0.21	=	-0.59	kN/m

Streckenlasten
in z-Richtung

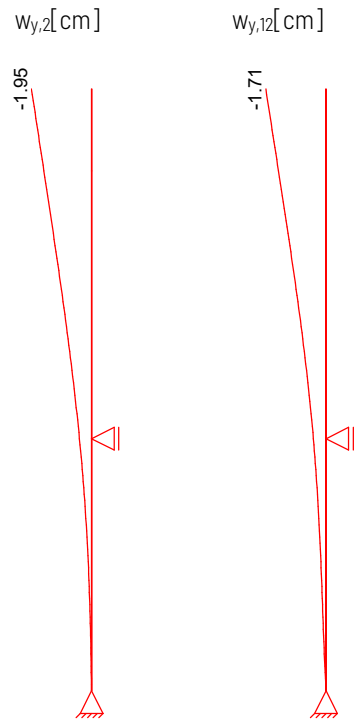
Gleichlasten

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a) 2		0.00	5.55		1.27
Einw. *Qk.W.090*	(b) 2		0.00	5.55		-2.08
Einw. *Qk.W.180*	(c) 2		0.00	5.55		-0.86
Einw. *Qk.W.270*	(d) 2		0.00	5.55		-0.86

(a)	Winddruck D 000 Ostwind	0.5*5.065*0.5	=	1.27	kN/m
(b)	Windsog A 090	0.5*5.065*-0.82	=	-2.08	kN/m
(c)	Windsog	0.5*5.065*-0.34	=	-0.86	kN/m
(d)	Windsog C 270	0.5*5.065*-0.34	=	-0.86	kN/m

Imperfektionen

Grafik



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

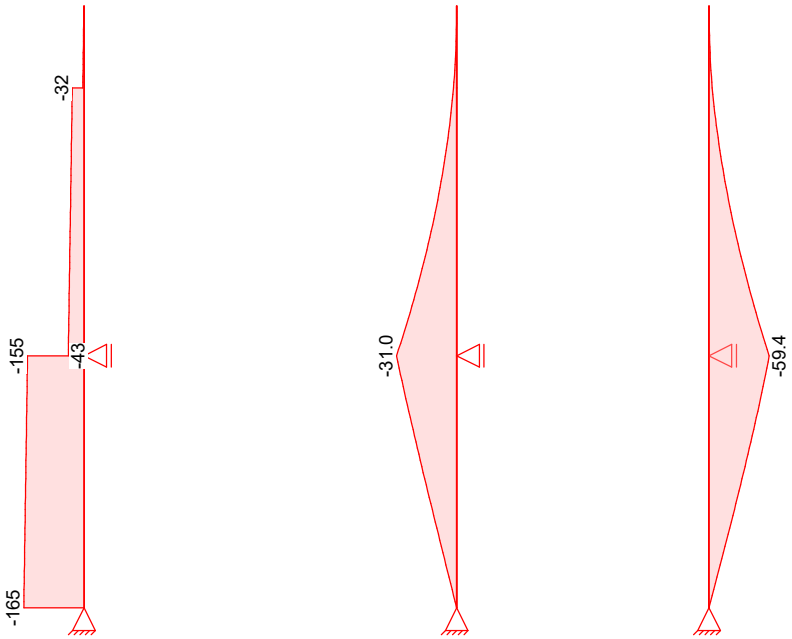
	Ek	Imp.	Σ(γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	2	2	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W.000
	6	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.000	
	37	1	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000	
Brand	74	12	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.000	

Bem.-schnittgrößen nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

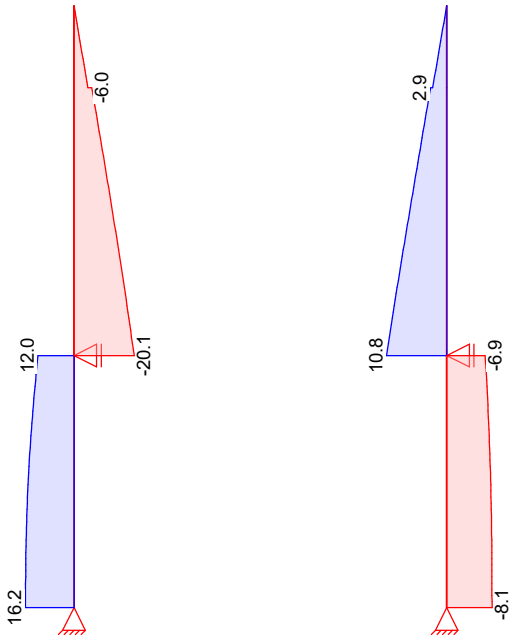
Komb. 2 $N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

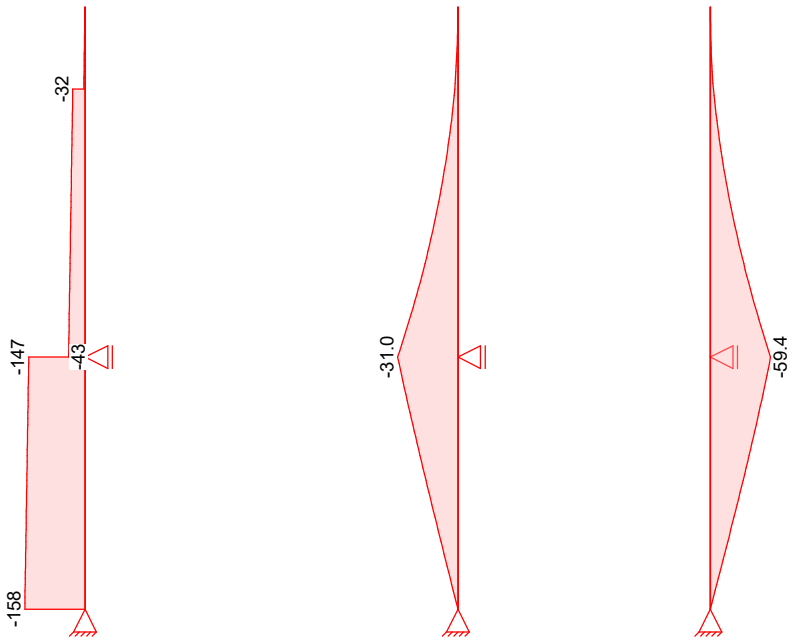
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

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



Komb. 6

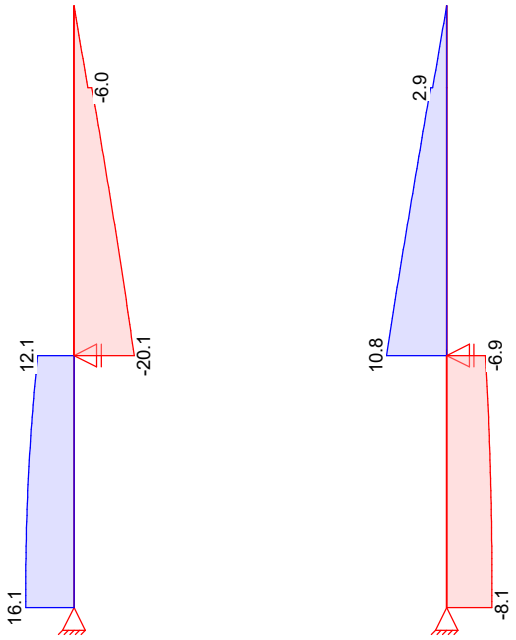
$N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

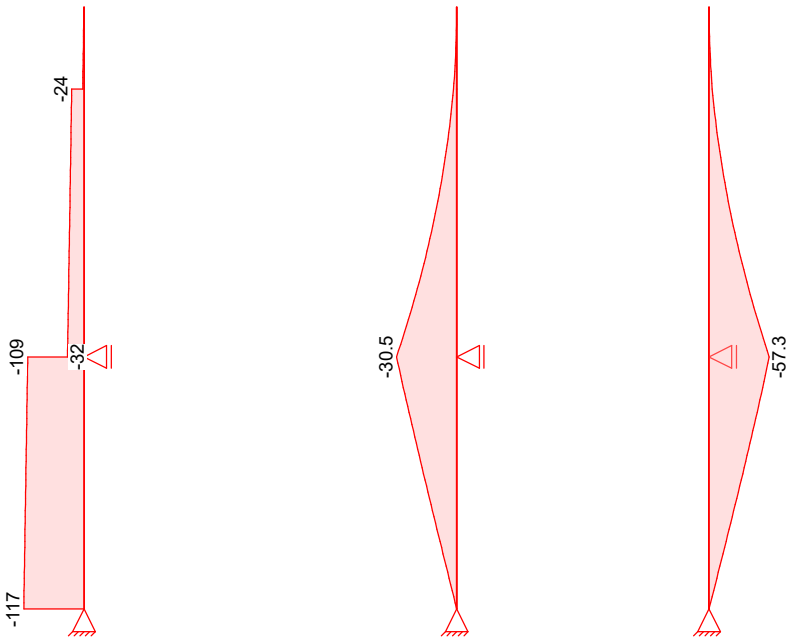
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

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



Komb. 37

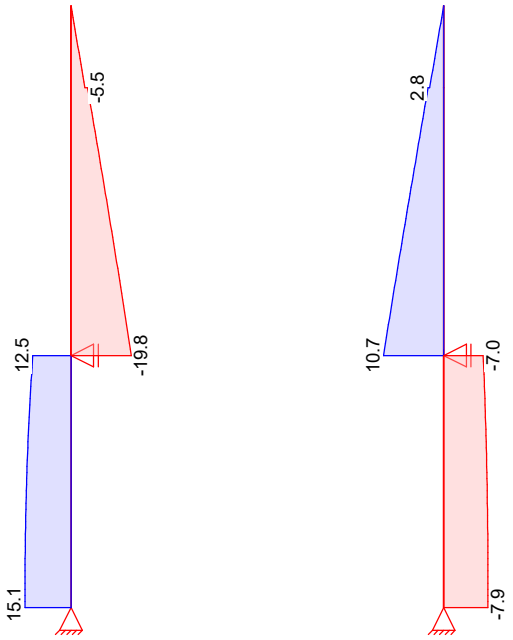
$N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

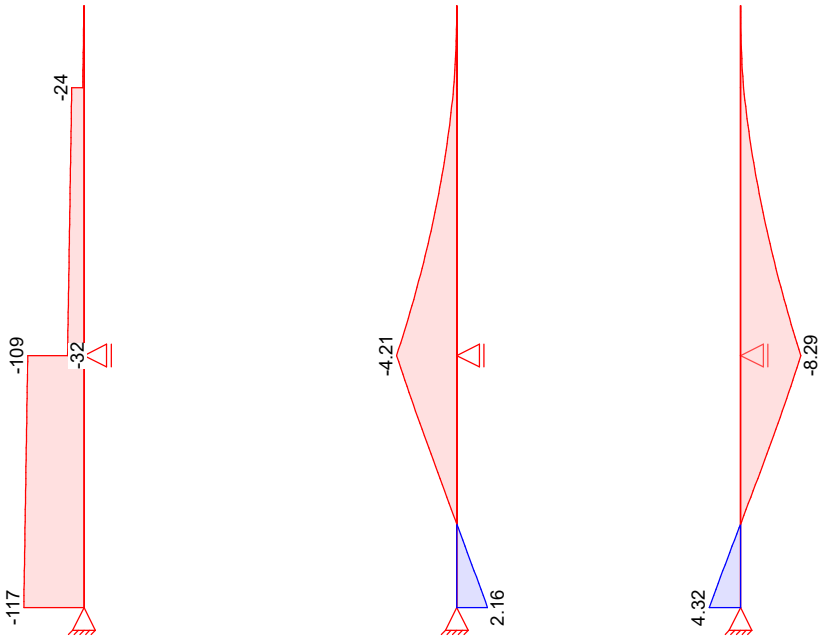
$V_{y,d}$[kN] $V_{z,d}$[kN]



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

Grafik Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 74 $N_{x,d}$[kN] $M_{y,d}$[kNm] $M_{z,d}$[kNm]

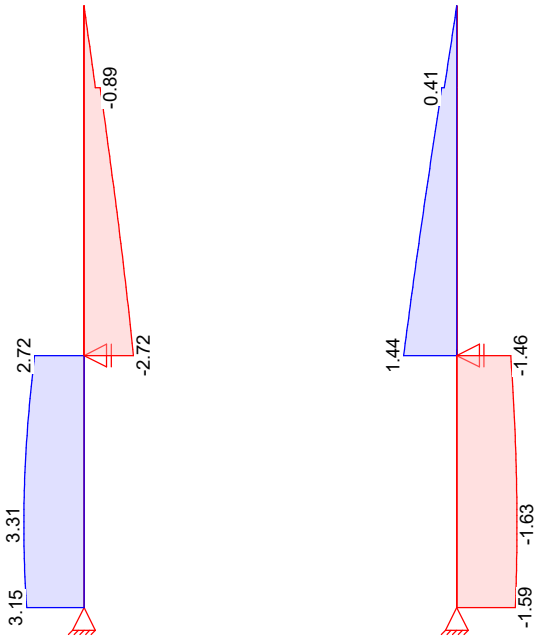


mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

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

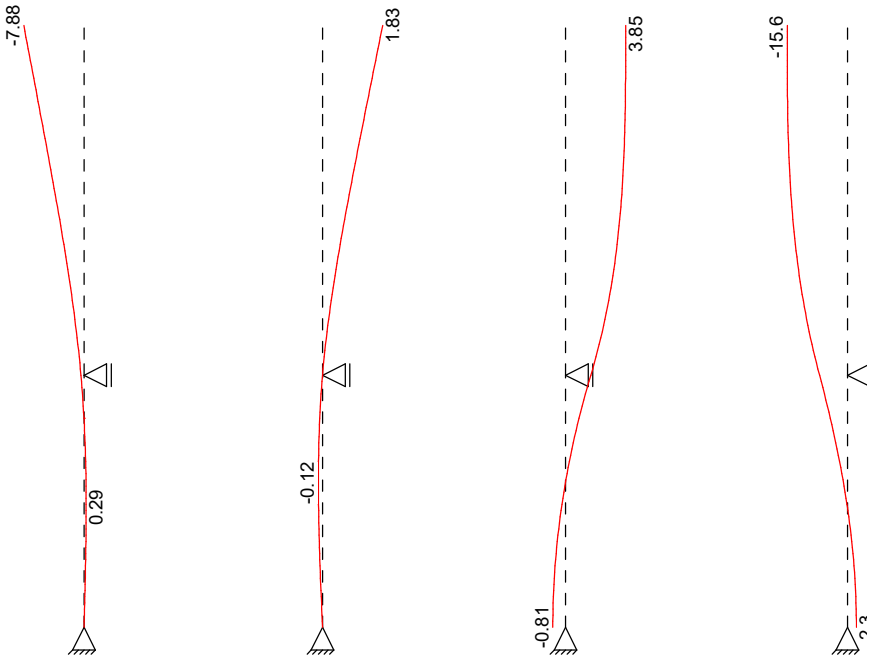


Bem.-verformungen nach Th. II. Ordnung

Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 2 $w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



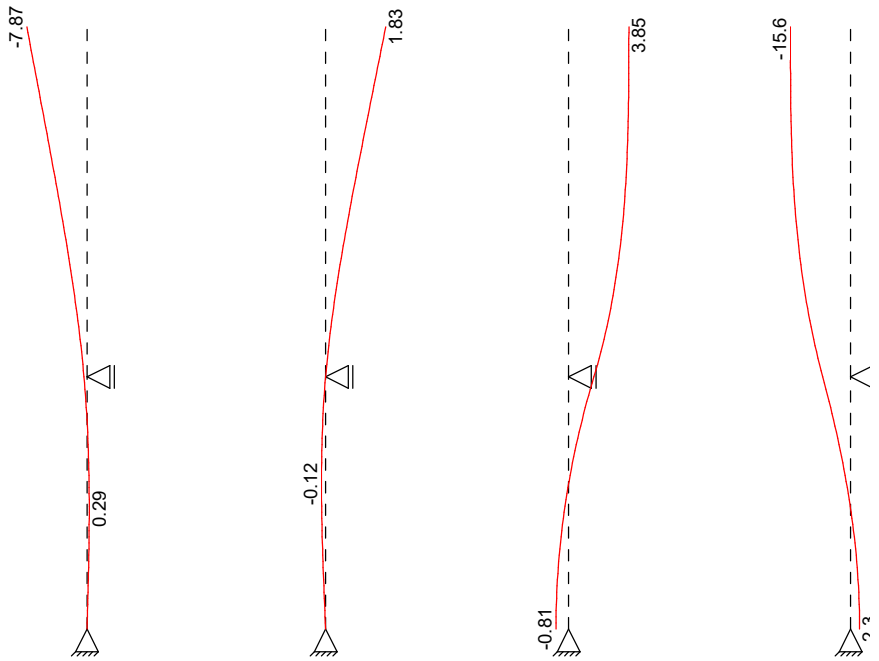
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E)

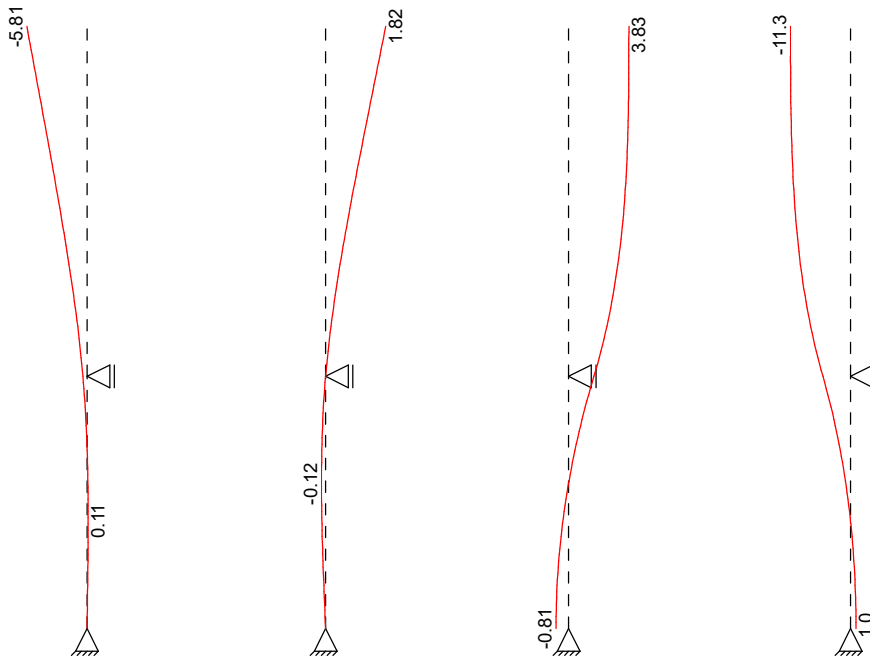
Komb. *6*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Komb. *37*

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

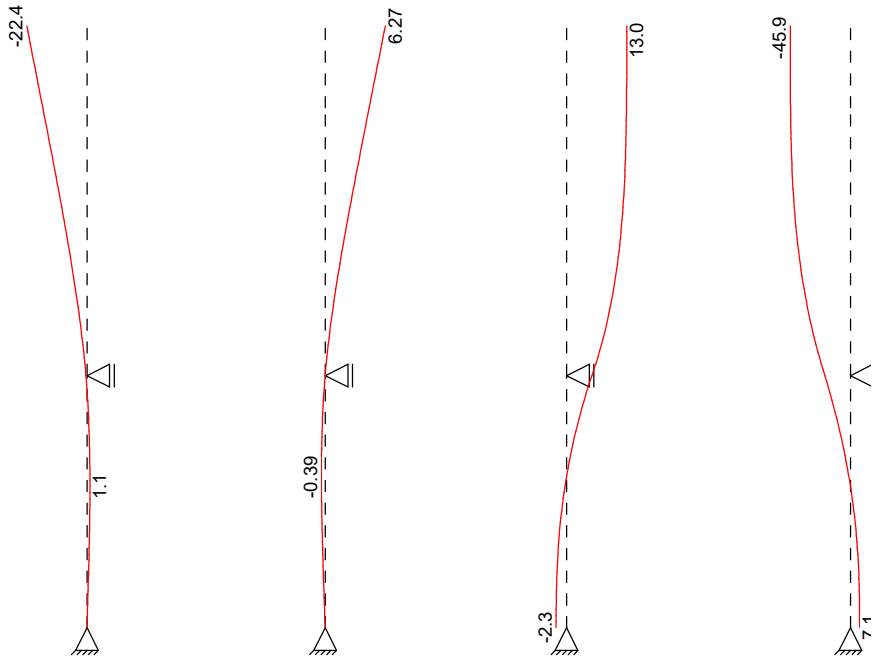
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

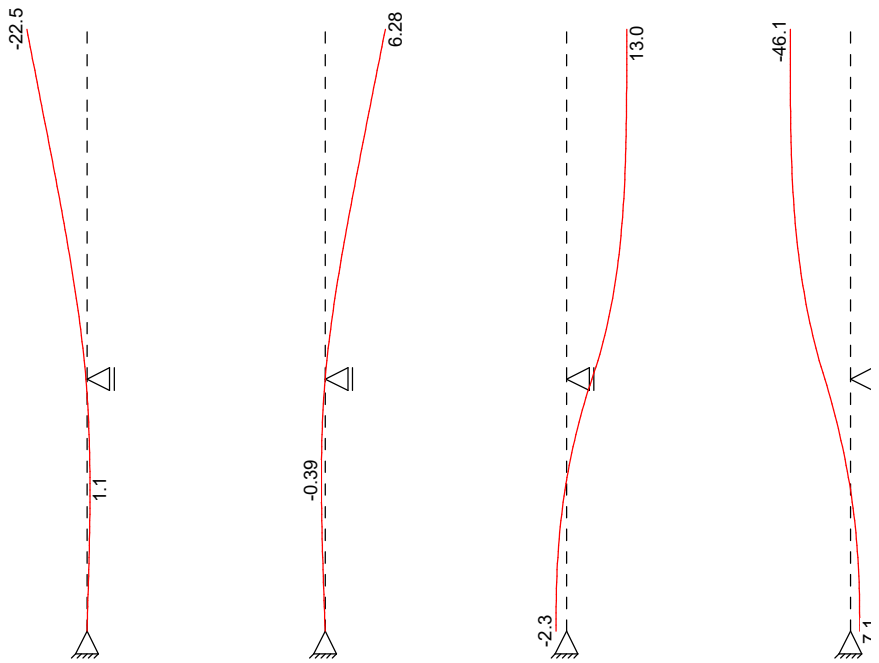
Komb. 2

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Komb. 6

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



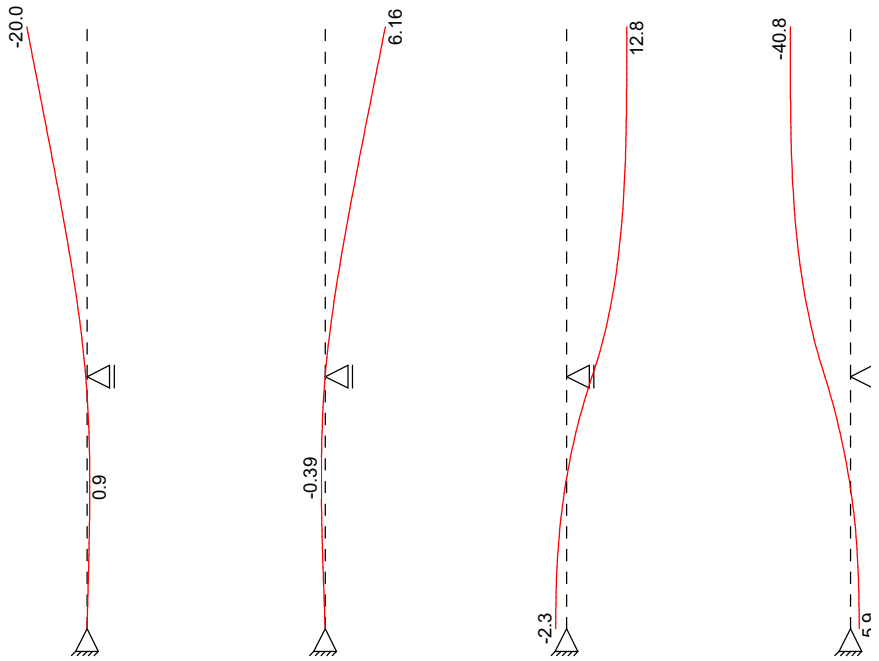
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. 37

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]

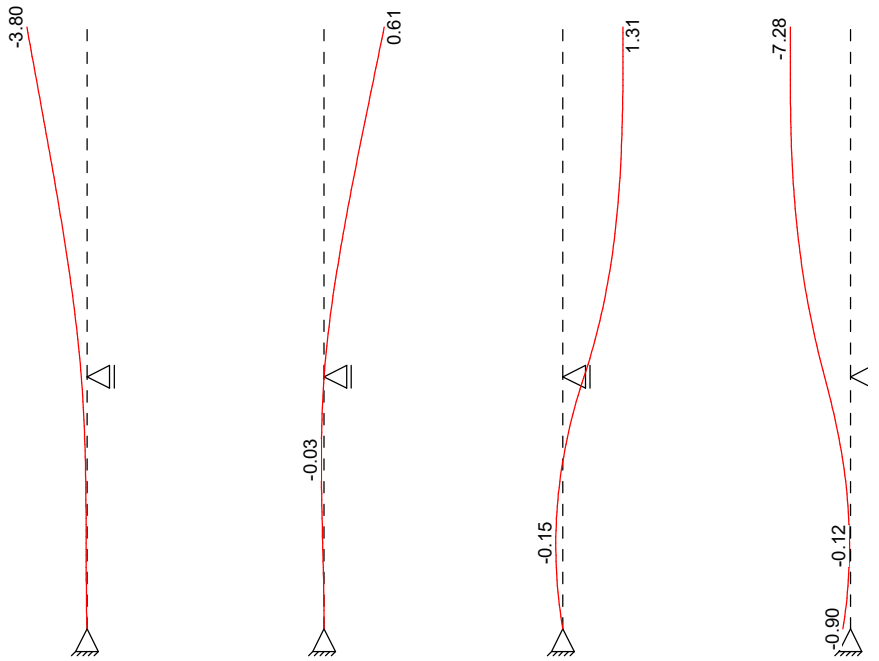


Brandfall
Linear-elastisch linear-elastische Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 74

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

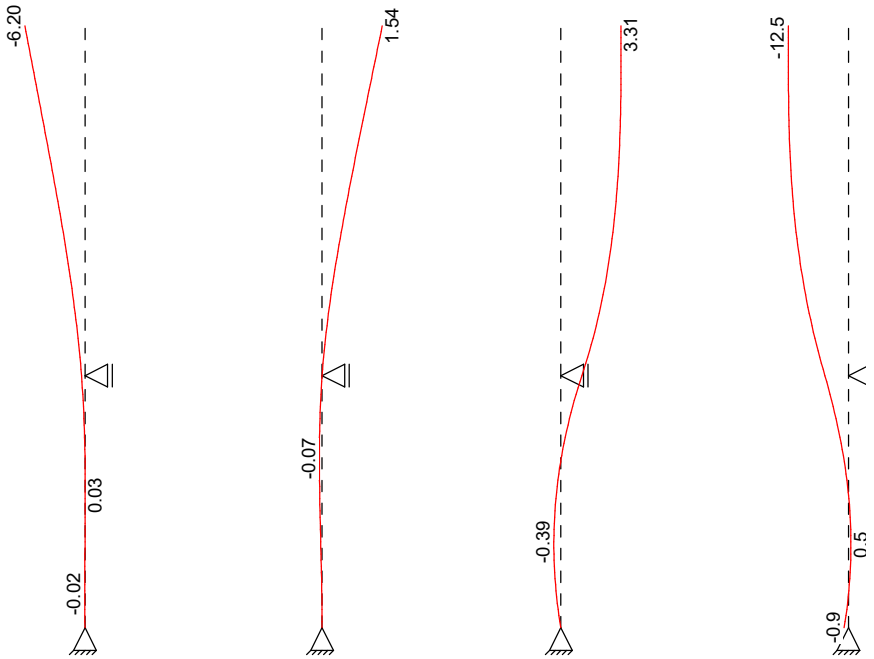
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Nicht-Linear nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Grafik Verformungen (maßgebende)

Komb. 74

$w_{y,d}$[cm] $w_{z,d}$[cm] $\vartheta_{y,d}$[mrad] $\vartheta_{z,d}$[mrad]



Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.-anordnung	b/D [cm]	h/D_i [cm]	d' [cm]
1	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
2	Recht	Stäbe	24.0	32.0	
3	Recht	Stäbe	24.0	32.0	

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m³]
1	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
2	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0
3	**C 30/37**	**B 500SA**	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT) gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 2

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	937.8	-34.2	-67.7	1.06	-3.50	0.00
8.25	79.3	-38.0	-69.7	3.09	-3.50	0.04
	752.9	-37.9	-69.5	1.43	-3.50	0.04
4.00	54.0	-37.3	-69.4	3.18	-3.50	0.80
	202.3	-38.8	-72.3	2.70	-3.50	0.77
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.07

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Komb. 6

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	937.8	-34.2	-67.7	1.06	-3.50	0.00
8.25	79.3	-38.0	-69.7	3.09	-3.50	0.04
	752.9	-37.9	-69.5	1.43	-3.50	0.04
4.00	54.0	-37.3	-69.4	3.18	-3.50	0.80
	192.2	-38.8	-72.2	2.73	-3.50	0.77
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.07

Komb. 37

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	766.0	-37.1	-69.8	1.40	-3.50	0.00
8.25	58.6	-37.8	-69.2	3.16	-3.50	0.04
	576.6	-39.1	-71.5	1.80	-3.50	0.04
4.00	40.4	-37.4	-68.9	3.23	-3.50	0.79
	142.5	-38.6	-71.1	2.88	-3.50	0.77
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.05

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie

Komb. 2

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	961.0	-34.7	-66.8	1.01	-3.50	0.00
8.25	77.7	-37.7	-69.8	3.10	-3.50	0.04
	740.5	-37.7	-69.9	1.46	-3.50	0.04
4.00	50.7	-36.5	-69.9	3.20	-3.50	0.85
	190.2	-38.0	-72.8	2.74	-3.50	0.82
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.07

Komb. 6

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	960.8	-34.7	-66.8	1.01	-3.50	0.00
8.25	77.7	-37.7	-69.8	3.10	-3.50	0.04
	740.5	-37.7	-69.9	1.46	-3.50	0.04
4.00	50.7	-36.4	-69.9	3.20	-3.50	0.85
	180.4	-37.9	-72.7	2.77	-3.50	0.82
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.07

Komb. 37

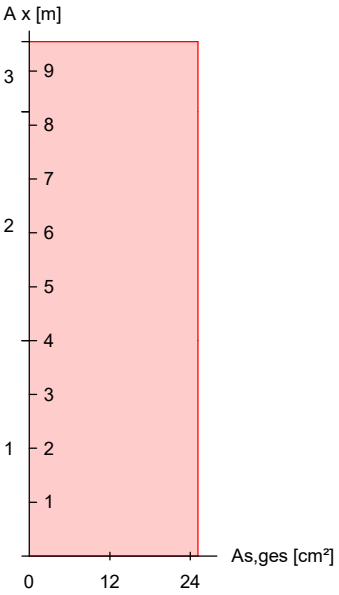
x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ε_s [‰]	ε_c [‰]	η
9.55	731.2	-36.6	-70.9	1.47	-3.50	0.00
8.25	57.8	-37.6	-69.3	3.17	-3.50	0.04
	569.2	-38.9	-71.7	1.81	-3.50	0.04
4.00	38.6	-36.9	-69.2	3.24	-3.50	0.83
	136.0	-38.0	-71.3	2.91	-3.50	0.80
0.00	2310.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.05

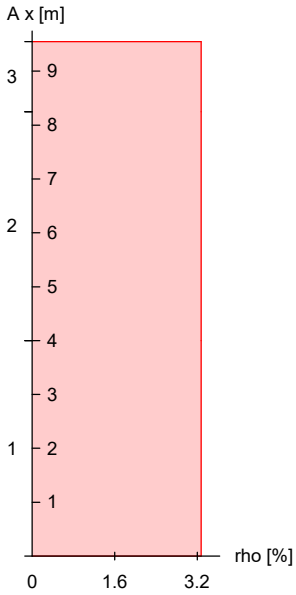
Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
8.25	**9.55**	3	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**
4.00	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**
0.00	**4.00**	1	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Vorhandene Bewehrung
M 1:140





Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:
- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen	Seite	Klasse	t_{req} [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 2	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 3	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
3	30	r/l/o/u	1536838.40	8803.77	5031.98
2	30	r/l/o/u	1536838.40	8803.77	5031.98
1	30	r/l/o/u	1536838.40	8803.77	5031.98

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
3	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
2	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
1	6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	10.50	--	185	0.89	1.00
	-6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	-10.50	--	185	0.89	1.00
	6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	3.50	--	118	0.98	1.00
	-6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00
	6.50	-3.50	--	118	0.98	1.00

Bruchschnittgrößen nach linearer Theorie
Komb. 74

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.55	17.8	-0.1	-0.3	0.01
8.25	249.6	-21.6	-40.2	0.01
	2357.4	-21.4	-39.9	0.01
4.00	389.6	-49.1	-95.4	0.08
	1312.2	-48.3	-93.8	0.08
0.00	1895.4	32.9	65.0	0.06

Bruchschnittgrößen nach nichtlinearer Theorie
Komb. 74

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.55	17.8	-0.1	-0.2	0.01
8.25	249.6	-21.9	-41.1	0.01
	2348.2	-21.7	-40.6	0.01
4.00	367.8	-48.5	-95.5	0.09
	1258.9	-48.5	-95.5	0.09
0.00	1838.4	33.9	67.9	0.06

Vorhandene Bewehrung

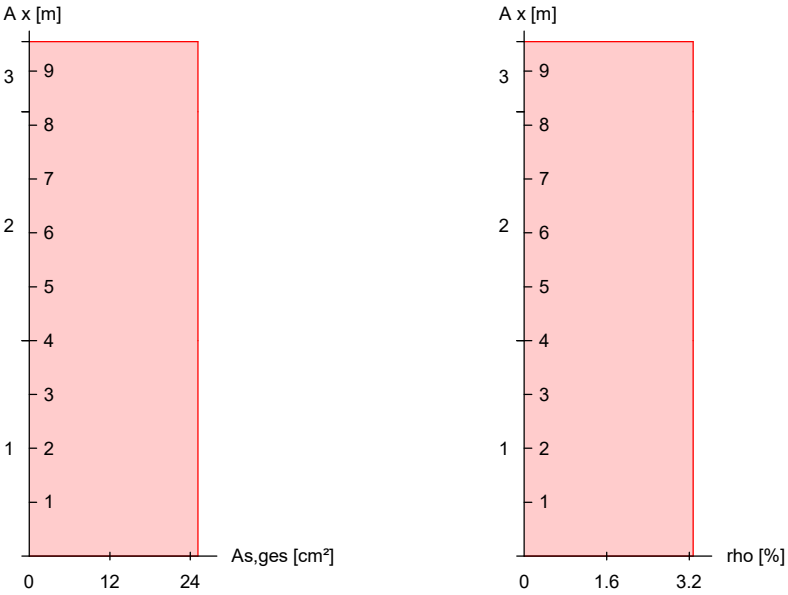
von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm^2]	ρ [%]
8.25	**9.55**	3	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**
4.00	**8.25**	2	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**
0.00	**4.00**	1	R	**Stäbe**	**25.13**	**3.27**

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-S10 Eckstütze Typ5 (Achse E) mb BauStatik U412.de 2024.015

Vorhandene Bewehrung
M 1:140



Nachweise (GZT)

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

Querkraftbemessung

	x	$V_{Ed,y}$ / $V_{Ed,z}$	$V_{Rd,c}$ / $V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max,y}$ / $V_{Rd,max,z}$	N_x	θ	z	erf a_{sw}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
Komb. 2	9.55	-	46.35	183.49	0.00	18.4	15.0	2.97 M
		-	58.03	218.94	0.00	18.4	23.9	
Komb. 6	8.25	4.66	46.66	181.62	3.37	18.4	14.8	2.97 M
		2.51	59.14	218.94	3.37	18.4	23.9	
Komb. 6	8.25	5.97	49.32	166.06	32.08	18.4	13.6	2.97 M
		2.88	67.88	218.94	32.08	18.4	23.9	
Komb. 6	4.00	20.07	50.34	176.63	43.09	18.4	14.4	2.97 M
		10.78	70.95	218.94	43.09	18.4	23.9	
Komb. 37	4.00	12.54	56.46	175.18	109.24	18.4	14.3	2.97 M
		7.03	87.14	218.94	109.24	18.4	23.9	
Komb. 2	0.00	16.16	98.83	201.96	165.45	18.4	16.5	2.97 M
		8.11	98.83	218.94	165.45	18.4	23.9	

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

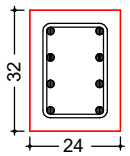
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d_s [mm]
8.25	**9.55**	3	Rechteck	**manuell**	**8**	20
4.00	**8.25**	**2**	Rechteck	**manuell**	**8**	20
0.00	**4.00**	1	Rechteck	**manuell**	8	20

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

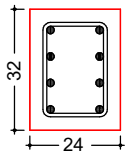
PICHLER INGENIEURE GmbH

Querschnitt 3 (8.25 m - 9.55 m)
M 1:20



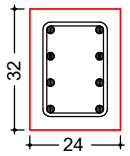
Längsstäbe: 8 ϕ20
Querkraftbewehrung: ϕ10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Querschnitt 2 (4.00 m - 8.25 m)
M 1:20



Längsstäbe: 8 ϕ20
Querkraftbewehrung: ϕ10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Querschnitt 1 (0.00 m - 4.00 m)
M 1:20



Längsstäbe: 8 ϕ20
Querkraftbewehrung: ϕ10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	d_s [mm]	s [cm]	Schnitt	A_{sw} [cm²/m]
8.25	9.55	3	Rechteck	10	15	2	10.47
4.00	8.25	2	Rechteck	10	15	2	10.47
0.00	4.00	1	Rechteck	10	15	2	10.47

Auflagerkräfte

Auflagergrößen
A, x = 0.00 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	116.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	8.9	-4.9
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	-5.2	8.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	3.7	3.3
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	2.3	3.3

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	1.2	0.7
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen
B, x = 4.00 m

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	-21.7	11.9
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	12.7	-19.5
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	-9.0	-8.1
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	-5.6	-8.1

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.85
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.09

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Kapitel 08

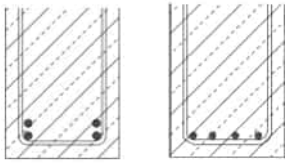
Bemessung Wände

Allgemeine Bewehrungsangaben

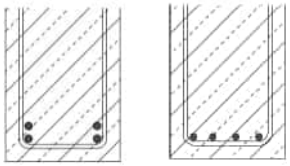
Für Wandenden, Wandecken Öffnungen sowie Türstürzen sind nachfolgend Bewehrungsdetails angegeben. Dies ist konstruktiv, zusätzlich zur erforderlichen Bewehrung, vorzusehen.

Stürze / Öffnungen oben (Vertikalschnitt)

a) für Wandstärke - d : 15 cm ≤ d ≤ 30 cm
Öffnungsbreite - b : b ≤ 1,00 m
→**2x2 Ø 12** = 4,52 cm²
(möglichst je 2 seitlich übereinander)
Brüstung: **2 Ø 12** = 2,26 cm²

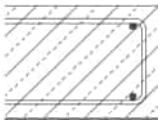


b) für Wandstärke - d : 15 cm ≤ d ≤ 30 cm
Öffnungsbreite - b : b > 1,00 m
→**2x2 Ø 14** = 6,16 cm²
(möglichst je 2 seitlich übereinander)
Brüstung: **2 Ø 14** = 3,08 cm²

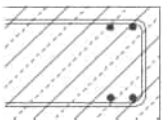


Leibungen / Wandende (Horizontalschnitt)

a) für Wandstärke - d : 15 cm ≤ d ≤ 30 cm
Öffnungshöhe - h : h ≤ 1,00 m
→2 Ø 16 = 3,08 cm²

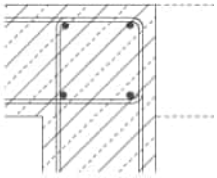


b) für Wandstärke - d : 15 cm ≤ d ≤ 30 cm
Öffnungshöhe - h : h > 1,00 m
→**2x2 Ø 16** = 6,16 cm²



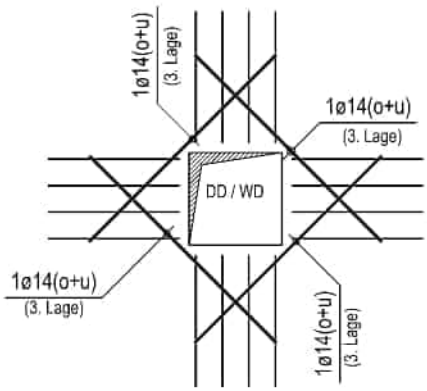
Wandecken (Horizontalschnitt)

a) für Wandstärke - d : 15 cm ≤ d ≤ 30 cm
→**4 Ø 16**



Wandöffnungen / Türöffnungen / Aussparungen

Öffnungen sind in den Ecken mit je 1 Ø 14 je Seite diagonal in der 3. Lage anzuordnen.



Um Aussparungen sind konstruktiv zusätzliche Eisen anzuordnen.

Steckbügel sind mit dem gleichen Durchmesser und Abstand wie die Flächenbewehrung vorzusehen.

Es sind insbesondere die Angaben der jeweiligen angrenzenden Statik (z. B. Wände, Decken, Stützen, Treppen) zu beachten.

Brandschutznachweis

Der Tragfähigkeitsnachweis unter Brandbeanspruchung wird geführt nach DIN EN 1992-1-2_122010 Abschnitt 5.4.2. Es wird vom ungünstigeren Fall Brandbeanspruchung auf 2 Seiten ausgegangen.

Tabelle 5.4 — AC Mindestdicke und -achsabstände für tragende Betonwände AC

Feuerwider-standsklasse	Mindestmaße (mm) Wanddicke/Achsabstand für			
	μ_{fi} = 0,35		μ_{fi} = 0,7	
	Brandbean-sprucht auf einer Seite	Brandbean-sprucht auf zwei Seiten	Brandbean-sprucht auf einer Seite	Brandbean-sprucht auf zwei Seiten
1	2	3	4	5
REI 30	100/10*	120/10*	120/10*	120/10*
REI 60	110/10*	120/10*	130/10*	140/10*
REI 90	120/20*	140/10*	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60

* Normalerweise reicht die nach EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung.

ANMERKUNG Für die Definition von μ_{fi} siehe 5.3.2 (3).

Aus brandschutztechnischer Sicht erfüllen alle Stahlbetonwände die Brandschutzanforderung REI30 ohne zusätzliche Maßnahmen, da

Wandstärke Stahlbetonwand	min h_s = 12 cm < vorh. h_s= 24 cm
Mindestabstände - Außenseite	min a = 1,0 cm < vorh. a= 3,5 cm + $d_s/2$ = 4,0 cm
Mindestabstände - Innenseite	min a = 1,0 cm < vorh. a= 2,5 cm + $d_s/2$ = 3,0cm

Nachweis erfüllt!

Vorbemerkungen

Nachfolgend werden die FT-Stahlbeton und Mauerwerkswände bemessen.

Die Wandelemente an der Giebelwand in Achse 1 (Pos. 00-1-WE1) tragen in vertikaler Richtung hauptsächlich ihr Eigengewicht und die Auflagerlast aus der Trapezblechdecke, Pos. 00-D1. Die Wandelemente in Achse 10 (Pos. 00-10-WE1) tragen zusätzlich die Deckenauflagerlast aus Stb.-Decke 00-D2-2. Die Fertigteilwandelemente in Achse A (Pos. 00-A-WE1) tragen nur Windlasten und Eigengewicht.

Die tragenden Fertigteil-Stahlbetonwandelemente **in Achsen 1, A und 10** werden mit einer Stärke von 24 cm mit einer Betongüte C30/37 und Betonstahl B500A geplant.

Die Grundlage für die Ermittlung der Bewehrung ist die Bemessung infolge Windbeanspruchung. Es wird eine horizontale und vertikale Bewehrung von **Ø10/15** sowohl auf der Innen- als auch auf der Außenseite angeordnet. Die Expositionsklasse für die FT-Stahlbetonwände wurde XC1, W0 im Außen (hinter WDVS) und XC1, W0 im Innenbereich ausgewählt. Die untersten FT-Wandelemente in Achse 10 tragen zusätzlich die Deckenauflagerkräfte aus Pos. D2.

Die tragende Mauerwerkswände von Sozialtrakt werden ebenfalls mit einer Stärke von 24 cm geplant. Der Nachweis wurde mit den KS-Plansteinen der Festigkeitsklasse 12 und Rohdichteklasse 2,2 (KS-P 12-2,2) in Dünnbettmörtel, erbracht. Alternativ können in der Ausführung XL Steine, KS XL-PE-20-2,0/DM (Silka Solid XL 20-2,0 o. glw.) verwendet werden.

Die Decken werden kraftschlüssig ohne Trennlage auf die tragenden Mauerwerkswände betoniert. In den Eckbereichen (Achse H/1, H/11, A/11) werden konstruktive Zuganker zur Aufnahme von abhebenden Lasten aus der Decke angeordnet.

Alle Wandöffnungen ohne planmäßigen Stahlbeton-Unterzugskonstruktion sind mit Kalksandstein-Flachstürzen zu überdecken. Die Mindestauflagertiefe für die Stürze beträgt 17,5 cm.

Balkenelemente

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-BE FT-Stahlbeton-Balkenelement mb BauStatik S340.de 2024.015

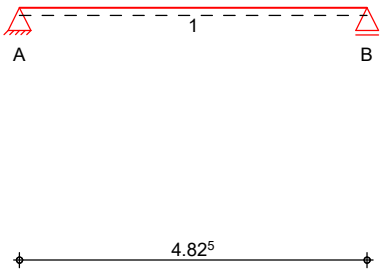
Pos. 00-E-BE FT-Stahlbeton-Balkenelement

FT-Balkenelement mit Anbindung an Decke D2 mit Rückbiegeanschlüssen. Das Element lagert auf Konsolen der Stützen in Achse E. Maßgebendes Element: 00-E-BE3.

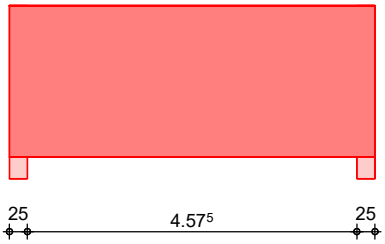
System Einfeldträger (24.0/210.0/482.5)

M 1:105

System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	4.83	**C 30/37**	**24.0/210.0**

Expositionsklasse XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	weich	fest
B	4.83	25.0	weich	fest

weich: biegeweiches, frei drehbares Lager

****** WARNUNG ****** **Anwendungsgrenzen überschritten, da im Feld 1 wandartiger Träger vorliegt.**

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

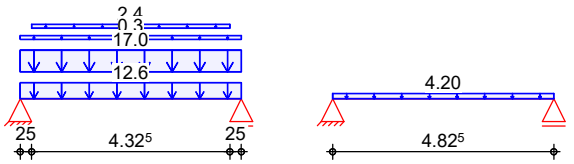
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-BE FT-Stahlbeton-Balkenelement mb BauStatik S340.de 2024.015

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.S



Streckenlasten in z-Richtung

Gleich- und Blocklasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	(a) 1		0.00	4.83		12.60
	(b) 1		0.00	4.83		17.00
	(c) 1		0.00	4.83		0.30
	(d) 1		0.25	4.33		2.40
Einw. *Qk.S*	(e) 1		0.00	4.83		4.20

(a) Eigengewicht Balkenelement

(25)*2.10*0.24 = 12.60 kN/m

(b) Eigengewicht - Auflagerkraft Decke FEM

17 = 17.00 kN/m

(c) Dämmung MW 24 cm. h=1.25

1*0.24*1.25 = 0.30 kN/m

(d) Δgk Abschnitt unter Konsole

25*0.4*0.24 = 2.40 kN/m

(e) Schneelast - Auflagerkraft Decke FEM

4.2 = 4.20 kN/m

Kombinationen gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
	Ek	Σ(γ*ψ*EW)	
außergewöhnlich	3	1.00*Gk	+2.30*Qk.S
	Ek	Σ(γ*ψ*EW)	
st./vor. Auflagerkr.	4	1.00*Gk	
	5	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
	Ek	Σ(γ*ψ*EW)	
außerg. Auflagerkr	6	0.95*Gk	+2.30*Qk.S
	7	1.00*Gk	+2.30*Qk.S

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

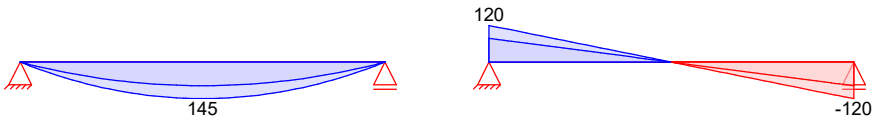
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-BE FT-Stahlbeton-Balkenelement mb BauStatik S340.de 2024.015

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

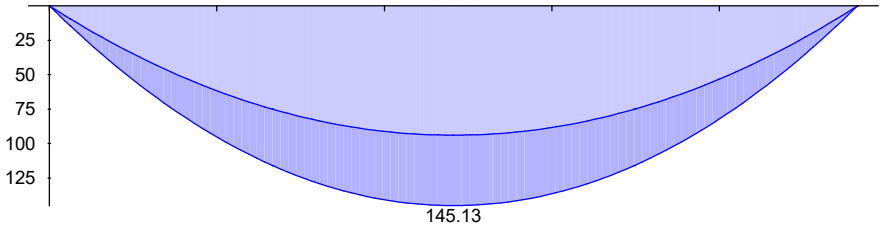
Moment $M_{y,d}$ [kNm] Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

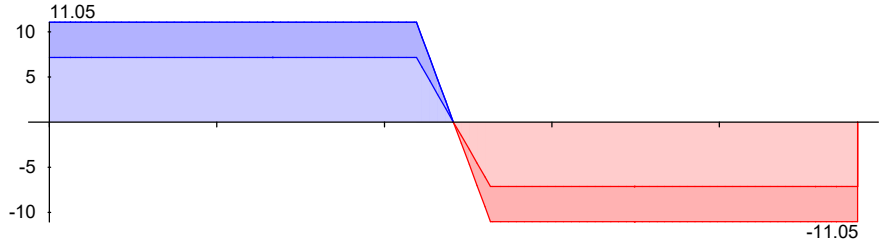
Grundkombination
M 1:45

Moment M_{Ed} [kNm]



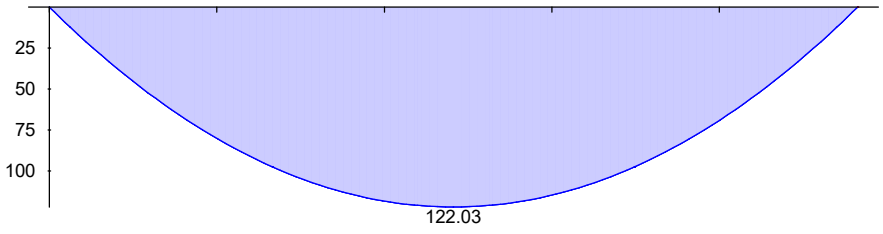
Grundkombination
M 1:45

Querkraft V_{Ed} [kN]



außerg. Kombination
M 1:45

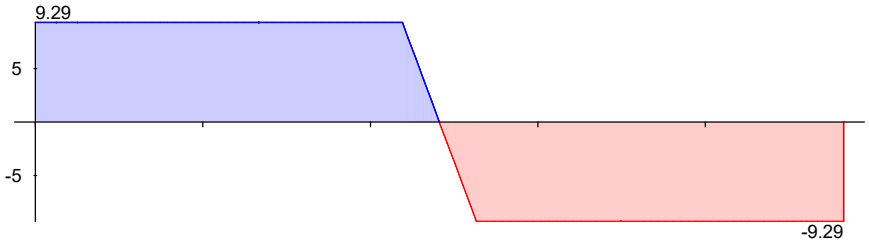
Moment M_{EdA} [kNm]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

außerg. Kombination
M 1:45

Querkraft V_{Ed} [kN]



Biegung
Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ / $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o / x/d_u	z_o / z_u [cm]	$A_{s,o}$ / $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ / $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1	*(L = 4.83 m)*						
	0.00	1	-	-	-	-	0.39_e
		1	-	3.0E-4	206.6	-	5.50_M
	0.13_a	1	9.43	-	-	-	0.39_e
		2	14.58	0.008	206.0	0.16	5.50_M
	2.41*	1	93.92	-	-	-	-
		2	145.13	0.027	204.7	1.55	5.50_M
	4.70_a	1	9.43	-	-	-	0.39_e
		2	14.58	0.008	206.0	0.16	5.50_M
	4.82	1	-	-	-	-	0.39_e
		1	-	3.0E-4	206.6	-	5.50_M

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

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 4.83 m)*						
	0.00	2	11.05_R	18.4	1706.93	-	-
	0.13_a	2	11.05_R	18.4	1706.93	-	2.23_M
	2.19_v	2	11.05	18.4	1706.93	101.93	2.23_M
	2.41	1	$-_R$	18.4	1706.93	101.93	2.23_M
	2.63_v	2	11.05	18.4	1706.93	101.93	2.23_M
	4.70_a	2	11.05_R	18.4	1706.93	-	2.23_M
	4.82	2	11.05_R	18.4	1706.93	-	-

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

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 2ø12**	2.26	-0.01	4.85	0.14	0.14	1
	3ø12	3.39	-0.01	4.85	0.14	0.14	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-BE FT-Stahlbeton-Balkenelement mb BauStatik S340.de 2024.015

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 2ø12**	2.26	-0.07	4.97	0.20^{m}	0.20^{m}	1

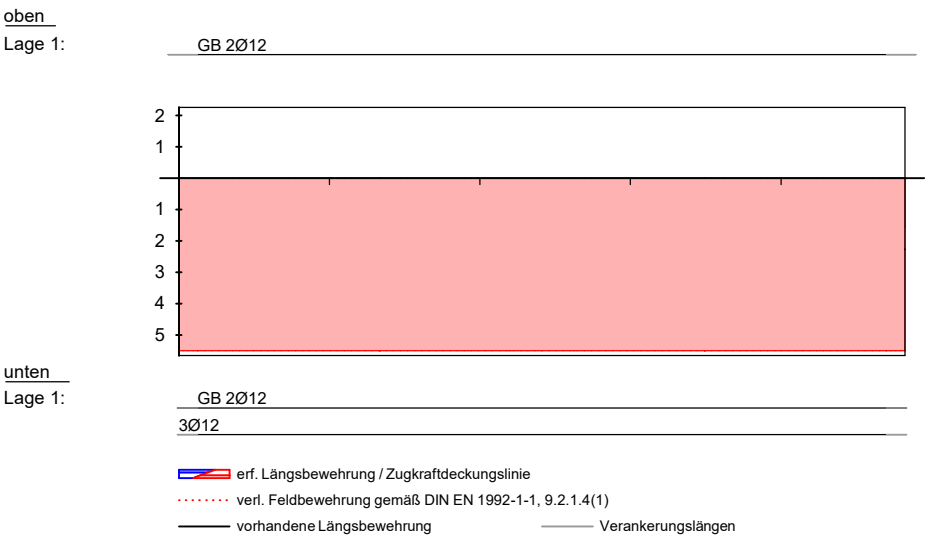
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
m: mäßige Verbundbedingungen

Hinweis

Die Bewehrungswahl wurde ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung für die Rissbreitenbegrenzung durchgeführt.

Längsbewehrung
M 1:50

As [cm²]



Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	**0.13**	**4.70**	**ø8**	**30.0**	**2**	**3.35**

Nachweise (Brand)

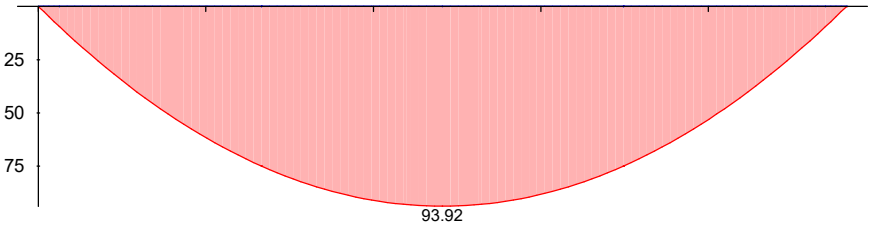
Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ(γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.00*Gk

Brandkombinationen
M 1:45

Moment $M_{Ed,fire}$ [kNm]



- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
- 3-seitige Beflammung

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-E-BE FT-Stahlbeton-Balkenelement mb BauStatik S340.de 2024.015

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.5
Querschnittsbreite b = 240 mm ≥ 80 mm

Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

	x	Ek	η_{fi}	σ_{fi}	θ_{cr}	a	Δa	a_{erf}	a_m
	[m]		[-]	[N/mm²]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	0.13	2	0.6	7.71	1123	0	0	0	0
	2.41	2	0.6	77.29	678	0	0	0	0

Nachweise (GZG)

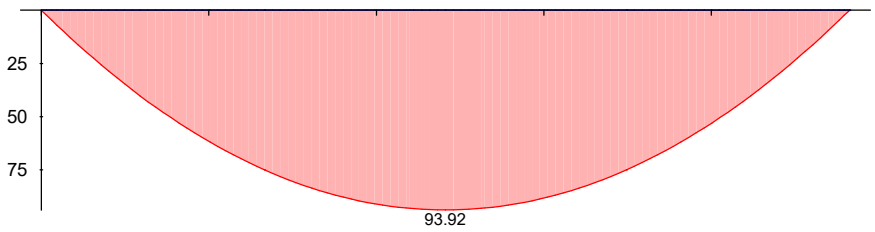
im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Ek	Σ(γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.00*Gk

quasi-ständig

quasi-ständ. Komb.
M 1:45

Moment $M_{Ed,perm}$ [kNm]



Rissbreiten
Abs. 7.3

Begrenzung der Rissbreiten

Nachweis für reine Biegung aus innerem Zwang
Zugspannungen analog quasi-ständ. Momentenverlauf

Grenzwert für die Rissbreite w_{max} = 0.30 mm

wirksame Betonzugfestigkeiten zu Zeitpunkt:
Zwangbeanspruchung $f_{ct,eff0}$ = 3.00 N/mm²
Lastbeanspruchung $f_{ct,eff1}$ = 2.90 N/mm²

	x	Ek	Ort	M_{Ed}	⌀*	$⌀_{s,eq}$	w_k	$A_{s,min}$
	[m]			[kNm]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm²]
Feld 1	*(L = 4.83 m)*							
	0.00		ob	-	-	-	-	-
			un	-	-	-	-	5.13
	2.41		ob	-	-	-	-	-
		1	un	93.92	-	-	-	5.13

ob: oben
un: unten

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

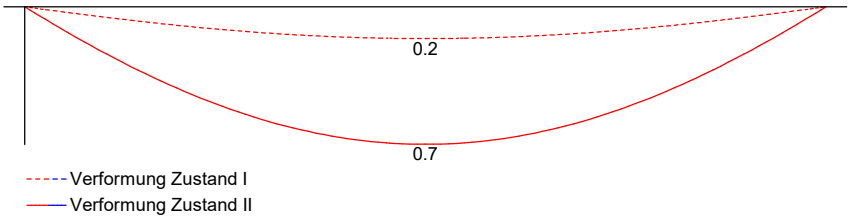
Endkriechzahl	φ	=	2.50 -
Endschwindmaß	ε	=	-0.50 ‰
zul. Endverformung	f∞	=	l/250
zul. Differenzverformung	fΔ	=	l/500

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ / $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ / Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ / Δf_{zul} [mm]
Feld 1	*(L = 4.83 m)*						
	2.41	2	93.92	0.17		0.74	19.30
				0.04	0.04	0.70	9.65

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty} - f_{II,0}$

M 1:45

Grenzlinien der Verformungen f [mm]



Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	77.32	77.32
	B	77.32	77.32
Einw. *Qk.S*	A	10.13	10.13
	B	10.13	10.13

Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	$F_{z,d,max}$ [kN]
Grundkombinationen	A	77.32	119.59
	B	77.32	119.59
außergew. Komb.	A	96.76	100.63
	B	96.76	100.63

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweis	Ort		η [-]
Querkraft		OK	
Bewehrungswahl		OK	

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η [-]
Brand		OK	

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Rissbreitennachweis			OK	
Verformungsnachweis	Feld 1	2.41	OK	0.07

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

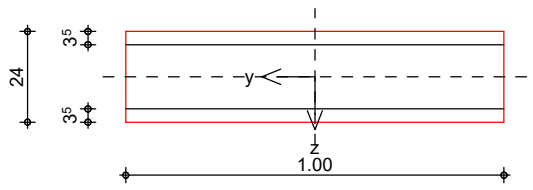
FT-Wandelemente

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-1-WE1-RBN Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung mb BauStatik S832.de 2024.015

Pos. 00-1-WE1-RBN Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung

System
M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b	=	100.00	cm
Höhe	h	=	24.00	cm
Bewehrungsabstände	d_o,d_u	=	3.50	cm
mittlere Stabdurchmesser	$d_{m,1}$	=	10.00	mm
	$d_{m,2}$	=	10.00	mm
Stahlflächen	A_{s1}	=	6.28	cm^2
	A_{s2}	=	6.28	cm^2
gesamte Stahlfläche	A_s	=	12.56	cm^2
Bewehrungsgrad	ρ	=	0.52	%

Expositionsklasse XC1

GB: Ø10/12,5 mit vorh as = 6,28 cm^2/m

Nachweise (GZG) gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

Normalbeton				**C 30/37**
mittlere Zugfestigkeit	f_{ctm}	=	2.90	N/mm^2
Zugfest. Zeitpunkt Zwang	$f_{ct,eff,0}$	=	1.89	N/mm^2
Zugfest. Zeitpunkt Last	$f_{ct,eff,1}$	=	2.90	N/mm^2
Elastizitätsmodul	E_{cm}	=	33000	N/mm^2
Betonstahl				**B 500SA**
char. Streckgrenze	f_{yk}	=	500.00	N/mm^2
Elastizitätsmodul	E_s	=	200000	N/mm^2

Grenzwert für die Rissbreite w_{max} = 0.40 mm

DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 **Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite**

Nachweis bei reinem Zug aus 'innerem' Zwang

erf. Mindestbewehrung $A_{S,min}$ = 11.78 cm^2

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE-Grenz FT-Giebelwandelemente-Achse 10-Grenzwert mb BauStatik S440.de 2024.015

Pos. 00-10-WE-Grenz FT-Giebelwandelemente-Achse 10-Grenzwert

System

Kragwand
Wandhöhe l_w = 3.75 m
Knicklänge l_0 = 7.50 m

Expositionsklassen WO und XC1

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

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

Belastungen

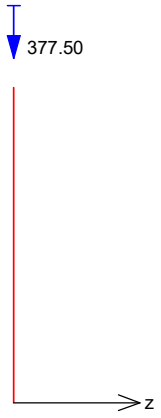
Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	0.00	355.00
Qk.S	0.00	100.00

EW Gk
M 1:90

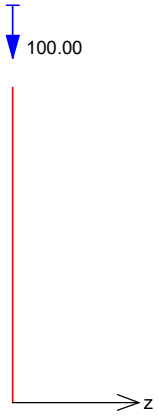
in z-Richtung



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE-Grenz FT-Giebelwandelemente-Achse 10-Grenzwert mb BauStatik S440.de 2024.015

EW Qk.S in z-Richtung
M 1:90



Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	
außergewöhnlich	5	1.00*Gk	+2.30*Qk.S

Bem.-schnittgrößen maßgebende Kombinationen

	Nr.	x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Edy} [kNm/m]	v_{Edz} [kN/m]
außergewöhnlich	5	0.0	607.50	0.00	0.00

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

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500SA	500		200000

Querschnitt

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

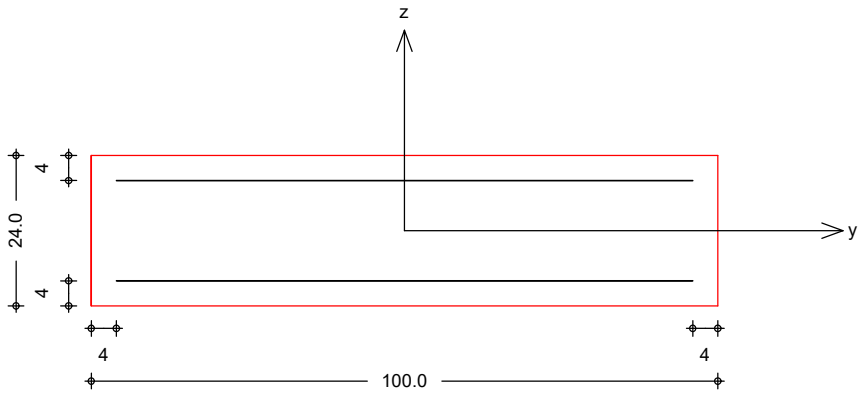
RE: Rechteckquerschnitt

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE-Grenz FT-Giebelwandelemente-Achse 10-Grenzwert mb BauStatik S440.de 2024.015

Grafik
Querschnitt
M 1:12

Querschnittsgrafik



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
	W0	Weitgehend trockener Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Hintere Wandfläche	10	10	20	27	40
Vordere Wandfläche	10	10	20	27	40

Minimaler Bewehrungsgrad	ρ_{min} =	0.00	%
Maximaler Bewehrungsgrad	ρ_{max} =	4.00	%

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	5	7.50	6.9	108.3	45.3

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	1.88

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	K_r [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
5	-	-	-	-

Bem.-schnittgrößen

Komb. 5 *(AK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
3.75	11.39	0.00	11.39
0.00	11.39	0.00	11.39

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE-Grenz FT-Giebelwandelemente-Achse 10-Grenzwert mb BauStatik S440.de 2024.015

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
5	0.00	607.50	106.31	5.22

Gesamte Stahlfläche A_s = 10.43 cm²
*: mit Berücksichtigung der Mindestexzentrizität nach Abs. 6.1(4)

Bewehrungswahl

Längsstäbe je Seite **ø10/15.0 (5.24 cm²/m)**

vorh. Stahlfläche A_s = 10.47 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad ρ = 0.44 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	377.50	0.00	0.00
Qk.S	100.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweis der FT-Stahlbetonwände:

Für die aufnehmbare Belastung s. Bemessung der Wände gemäß Grenzwertbetrachtung!
Es wird ein Grenzwert für die GB: Ø10/15, vertikal bestimmt.

$Gk_{,R}$ =355kN/m
$Qk_{,R}$ =100kN/m

N_{Rd} =1,35 * 330kN/m + 1,50 * 100kN/m = <u>629,25 kN/m</u>

Die Stahlbetonwände der Achsen 1 und A stehen auf der Bodenplatte und werden lediglich durch den Wind und Eigengewicht beansprucht. Die unterste Stahlbetongiebelwand **00-W10-WE** wird noch von der Stahlbetondecke D2 beansprucht.

Für den Nachweis wurden die einwirkende Kräfte g_k und $q_{k.S}$ aus der Linienlager Einwirkungen der Decke 2 und der Decke 1 und die Windeinwirkungen aus der Lastannahmen entnommen.

$g_{k,D1}$ =2,53 kN/m
$q_{k,S\,D1}$ =2,79 kN/m
$g_{k,D2}$ =43,26 kN/m
$q_{k,S\,D2}$ =10,1 kN/m

N_{Ed} =1,35 * (137,97kN/m) + 1,50 * (12,89) kN/m
= <u>205,5kN/m</u>

N_{Rd} = <u>629,25 kN/m</u>

N_{Ed}/N_{Rd} = (205,5/629,25) ~ (η=0,327) ---> Nachweis erfüllt!

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	00-10-WE	Stahlbeton-FT-Giebelwandelemente	mb BauStatik S440.de	2024.015

Pos. 00-10-WE Stahlbeton-FT-Giebelwandelemente

System Kragwand

Wandhöhe	l_w	=	3.75	m
Knicklänge	l_0	=	7.50	m

Expositionsklassen WO und XC1

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

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

Belastungen Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	0.00	69.68
	0.00	43.26
	0.00	2.53
Qk.S	0.00	2.79
	0.00	10.10

Zusammenstellungen

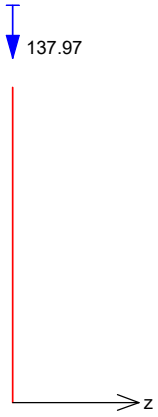
Zeile 1: fx	Eigengewicht FT-Wandelemente	6.5*10.72	=	69.68	kN/m
Zeile 2: fx	Auflager - FEM - Decke D2	43.26	=	43.26	kN/m
Zeile 3: fx	Eigengewicht Decke D1	0.5*5.065*1	=	2.53	kN/m
Zeile 4: fx	Schneelast-Decke D1	0.5*5.065*1.1	=	2.79	kN/m
Zeile 5: fx	Auflager - FEM - Decke D2	10.1	=	10.10	kN/m

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE Stahlbeton-FT-Giebelwandelemente mb BauStatik S440.de 2024.015

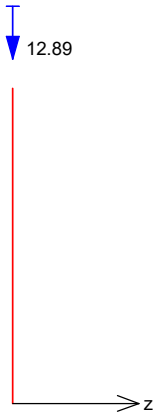
EW Gk
M 1:90

in z-Richtung



EW Qk.S
M 1:90

in z-Richtung



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S

Bem.-schnittgrößen

maßgebende Kombinationen

	Nr.	x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Edy} [kNm/m]	v_{Edz} [kN/m]
ständig/vorüberg.	2	0.0	205.59	0.00	0.00
außergewöhnlich	5	0.0	167.61	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500SA	500		200000

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE Stahlbeton-FT-Giebelwandelemente mb BauStatik S440.de 2024.015

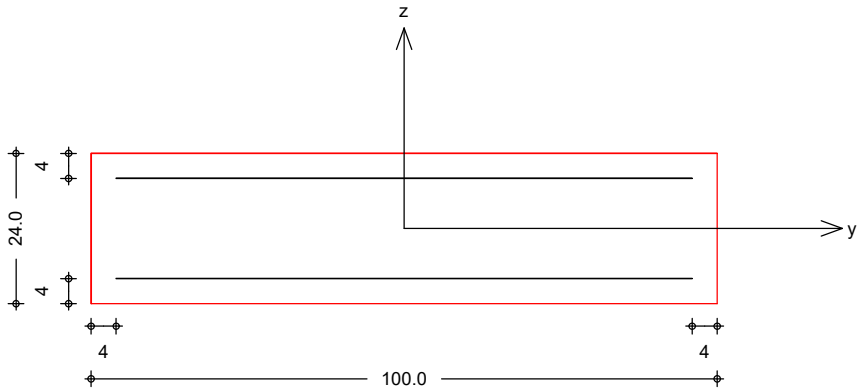
Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm^2]	I_y [cm^4]
RE	100.0	24.0	2400	115200

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik
Querschnitt
M 1:12

Querschnittsgrafik



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
	W0	Weitgehend trockener Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Hintere Wandfläche	10	10	20	27	40
Vordere Wandfläche	10	10	20	27	40

Minimaler Bewehrungsgrad	ρ_{min} =	0.00	%
Maximaler Bewehrungsgrad	ρ_{max} =	4.00	%

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	5	7.50	6.9	108.3	74.9

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	1.88

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	K_r [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
5	-	-	-	-

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE Stahlbeton-FT-Giebelwandelemente mb BauStatik S440.de 2024.015

Bem.-schnittgrößen

	x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
Komb. 5 *(AK)*	3.75	3.14	0.00	3.14
	0.00	3.14	0.00	3.14

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
5	0.00	167.61	29.33	1.80 M

Gesamte Stahlfläche A_s = 3.60 cm²

M: Mindestbewehrung für Wand
*: mit Berücksichtigung der Mindestexzentrizität nach Abs. 6.1(4)

Bewehrungswahl

Längsstäbe je Seite **ø10/15.0 (5.24 cm²/m)**

vorh. Stahlfläche A_s = 10.47 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad ρ = 0.44 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	137.97	0.00	0.00
Qk.S	12.89	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

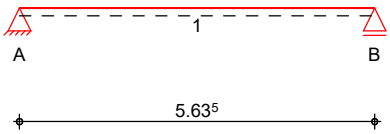
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-1-WE1 Wandelement mit Windlast mb BauStatik S340.de 2024.015

Pos. 00-1-WE1 Wandelement mit Windlast

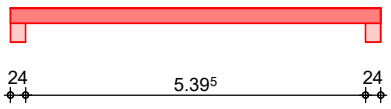
System Einachsig gespannte Platte

M 1:120

System



Ansicht



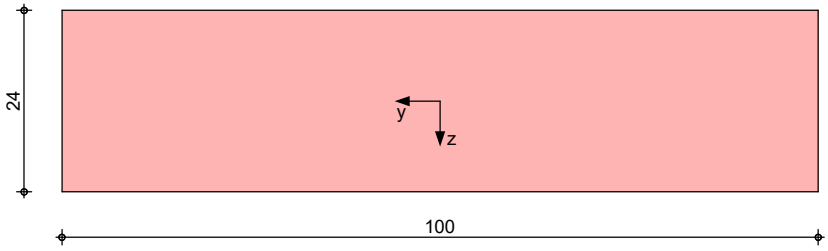
Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	5.64	**C 30/37**	**24.0**

Expositionsklasse XC1

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:10



Auflager

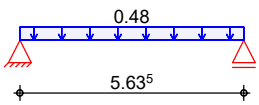
Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	5.64	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen Belastungen auf das System

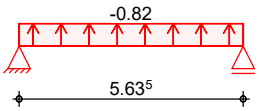
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.W.090



Qk.W.180



Flächenlasten in z-Richtung — Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Qk.W.090* (a)	1		0.00	5.64		0.48
Einw. *Qk.W.180* (b)	1		0.00	5.64		-0.82

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-1-WE1 Wandelement mit Windlast mb BauStatik S340.de 2024.015

(a) Winddruck - W 090 D - Nordwind 0.48 = 0.48 kN/m²

(b) Windsog - W 180 D - Nordwind -0.82 = -0.82 kN/m²

Kombinationen gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

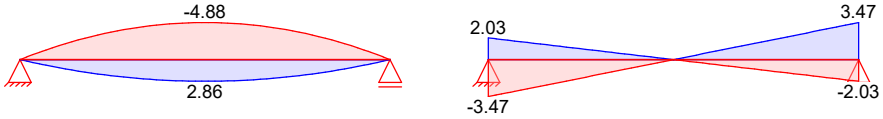
	Ek	Σ(γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.50*Qk.W.090
	2	1.50*Qk.W.180

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm] Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1

x [m]	Ek	$m_{yd,o}$ / $m_{yd,u}$ [kNm/m]	x/d_o / x/d_u	z_o / z_u [cm]	$a_{s,o}$ / $a_{s,u}$ [cm²/m]	$a_{s,o,erf}$ / $a_{s,u,erf}$ [cm²/m]
Feld 1 *(L = 5.63 m)*						
0.00	1	-	0.001	21.5	-	2.88M
	1	-	0.002	20.3	-	2.88M
0.12a	2	-0.41	0.007	21.5	0.04	2.88M
	1	0.24	0.008	19.9	0.02	2.88M
2.82*	2	-4.88	0.023	21.3	0.50	2.88M
	1	2.86	0.029	19.9	0.29	2.88M
5.52a	2	-0.41	0.007	21.5	0.04	2.88M
	1	0.24	0.008	19.9	0.02	2.88M
5.63	1	-	0.001	21.5	-	2.88M
	1	-	0.002	20.3	-	2.88M

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2

x [m]	Ek	v_{Ed} [kN/m]	θ [°]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m²]
Feld 1 *(L = 5.63 m)*						
0.00	2	3.47	18.4	669.38	-	-
0.12a	2	3.32	18.4	669.38	-	7.70M
0.34v	2	3.05	18.4	669.38	113.49	7.70M
2.82	1	-R	18.4	669.38	113.49	7.70M
5.30v	2	3.05	18.4	669.38	113.49	7.70M
5.52a	2	3.32	18.4	669.38	-	7.70M
5.63	2	3.47	18.4	669.38	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert

PICHLER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

Max. Stababstand gemäß 9.3.1.1(3): **24** cm

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	a_s [cm²/m]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB ø10/15.0**	5.24	-0.01	5.66	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

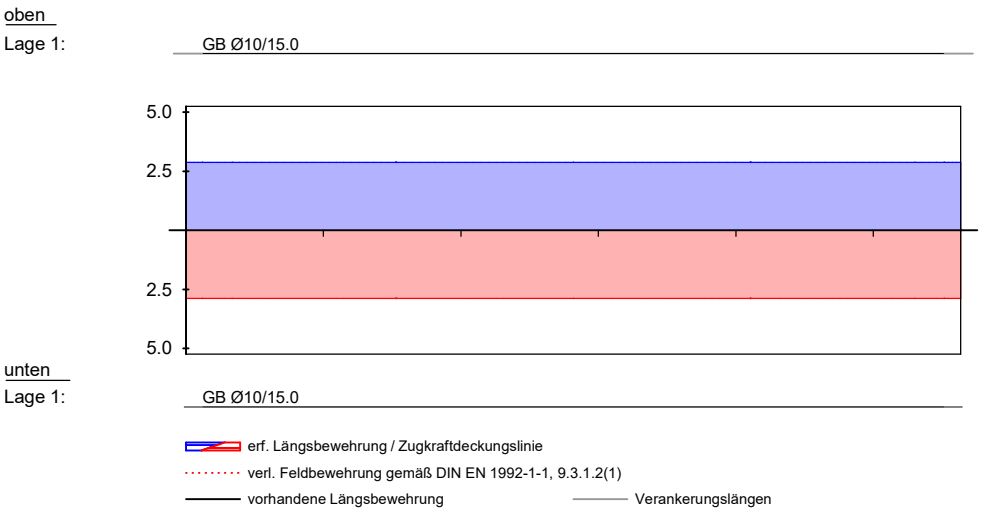
obere Längsbewehrung

Feld	gew.	a_s [cm²/m]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB ø10/15.0**	5.24	-0.09	5.81	0.21	0.21	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:55

as [cm²/m]



Nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 ist eine Querbewehrung von mindestens 20% der vorhandenen Zugbewehrung anzuordnen.

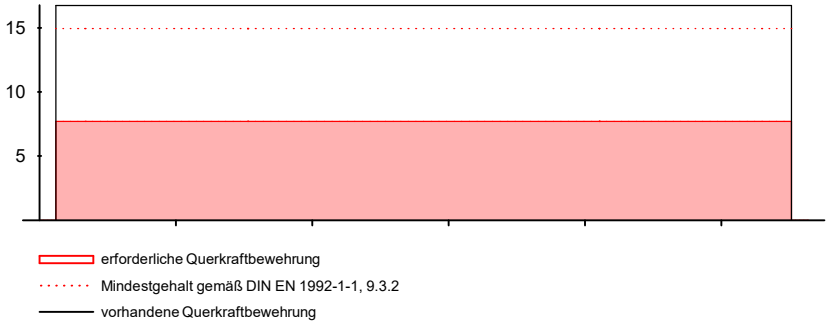
Querkraftbewehrung

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	sl [cm]	sq [cm]	a_{sw} [cm²/m²]
1	**0.12**	**5.51**	**ø8**	**15.0**	**20.0**	**16.76**

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Querkraftbewehrung asw [cm²/m²]
M 1:55



Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
Einw. *Qk.W.090*	A	1.35	1.35
	B	1.35	1.35
Einw. *Qk.W.180*	A	-2.31	-2.31
	B	-2.31	-2.31

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Anschluss

Seilschlaufensystem Pfeifer-VS-ISI-50
$v_{Rd,\perp}$ = 26,6 kN/m

Länge Element:
l = 1180 mm
Höhe WE
h_{WE} = 2225 mm

Lasterhöhung aufgrund nicht kontinuierlicher Lagerung
A = -2,31 kN/m
$v_{Ed,\perp}$ = 2,31/(1180/2225) = 4,36 kN/m

$v_{Rd,\perp}$ = 26,6 kN/m > $v_{Ed,\perp}$ = kN/m
η = 0,164

Gleicher Anschluss bei allen Positionen

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

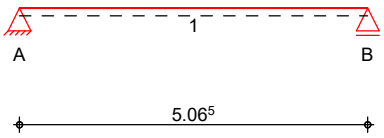
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-WE1 Wandelement mit Windlast mb BauStatik S340.de 2024.015

Pos. 00-A-WE1 Wandelement mit Windlast

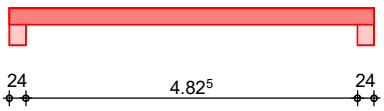
System Einachsig gespannte Platte

M 1:110

System



Ansicht



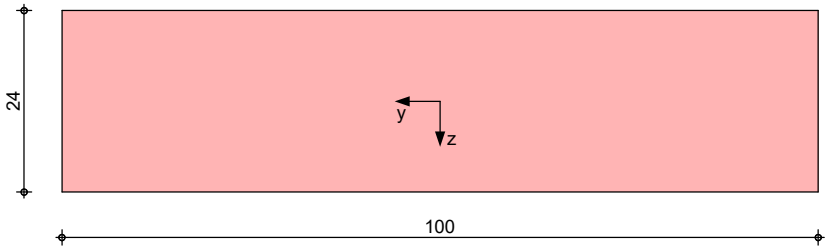
Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	5.07	**C 30/37**	**24.0**

Expositionsklasse XC1

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:10



Auflager

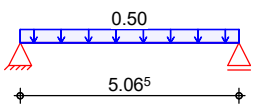
Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	5.07	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen Belastungen auf das System

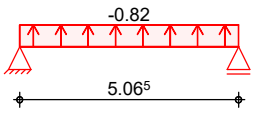
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.W.090



Qk.W.180



Flächenlasten in z-Richtung Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Qk.W.090*	(a) 1		0.00	5.07		0.50
Einw. *Qk.W.180*	(b) 1		0.00	5.07		-0.82

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-WE1 Wandelement mit Windlast mb BauStatik S340.de 2024.015

(a)	Winddruck - W 180 D - Westwind	0.5	=	0.50	kN/m²
(b)	Windsog - W 090 A - Nordwind	-0.82	=	-0.82	kN/m²

Kombinationen gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

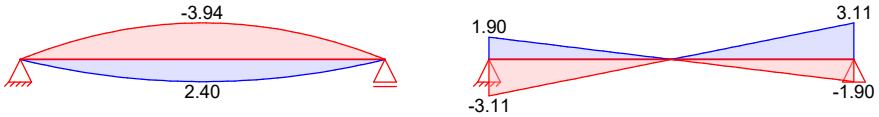
Ek	Σ(γ*ψ*EW)
1	1.50*Qk.W.090
2	1.50*Qk.W.180

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$[kNm] Querkraft $V_{z,d}$[kN]



Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1

x [m]	Ek	$m_{yd,o}$ $m_{yd,u}$ [kNm/m]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$ [cm²/m]	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 5.07 m)*					
0.00	1	-	0.001	21.5	-	2.88M
	1	-	0.002	20.3	-	2.88M
0.12a	2	-0.36	0.006	21.5	0.04	2.88M
	1	0.22	0.008	20.0	0.02	2.88M
2.53*	2	-3.94	0.021	21.3	0.40	2.88M
	1	2.41	0.026	19.9	0.25	2.88M
4.95a	2	-0.36	0.006	21.5	0.04	2.88M
	1	0.22	0.008	20.0	0.02	2.88M
5.06	1	-	0.001	21.5	-	2.88M
	1	-	0.002	20.3	-	2.88M

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2

x [m]	Ek	v_{Ed} [kN/m]	θ [°]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m²]
Feld 1	*(L = 5.07 m)*					
0.00	2	3.11	18.4	669.38	-	-
0.12a	2	2.97	18.4	669.38	-	7.70M
0.34v	2	2.70	18.4	669.38	113.49	7.70M
2.53	2	-R	18.4	669.38	113.49	7.70M
4.73v	2	2.70	18.4	669.38	113.49	7.70M
4.95a	2	2.97	18.4	669.38	-	7.70M
5.06	2	3.11	18.4	669.38	-	-

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-WE1 Wandelement mit Windlast mb BauStatik S340.de 2024.015

Bewehrungswahl

Max. Stababstand gemäß 9.3.1.1(3): **24** cm

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	a_s [cm²/m]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB ø10/15.0**	5.24	-0.01	5.09	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

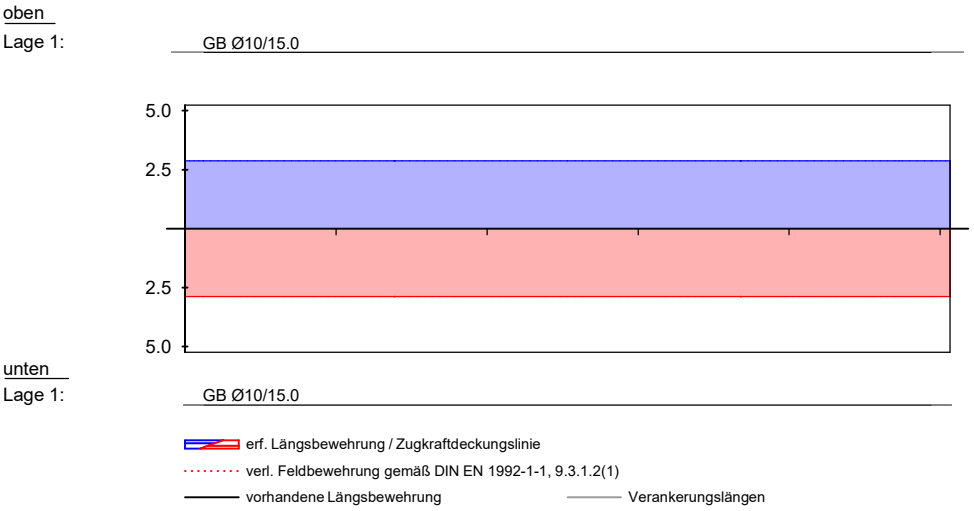
obere Längsbewehrung

Feld	gew.	a_s [cm²/m]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB ø10/15.0**	5.24	-0.09	5.24	0.21	0.21	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:50

as [cm²/m]



Nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 ist eine Querbewehrung von mindestens 20% der vorhandenen Zugbewehrung anzuordnen.

Querkraftbewehrung

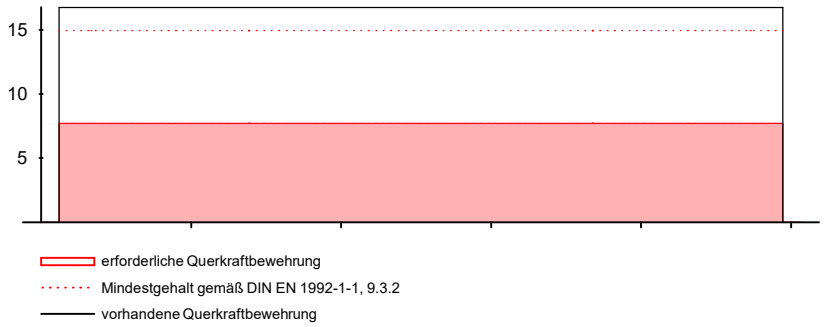
Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s_l [cm]	s_q [cm]	a_{sw} [cm²/m²]
1	**0.12**	**4.94**	**ø8**	**15.0**	**20.0**	**16.76**

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-A-WE1 Wandelement mit Windlast mb BauStatik S340.de 2024.015

Querkraftbewehrung asw [cm^2/m^2]
M 1:50



Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
Einw. *Qk.W.090*	A	1.27	1.27
	B	1.27	1.27
Einw. *Qk.W.180*	A	-2.08	-2.08
	B	-2.08	-2.08

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PFEIFER-VS®-ISI-System^{3D}

Allgemein bauaufsichtlich zugelassen DIBT



PFEIFER

Bewehrungstechnik

VS®-ISI-System^{3D}

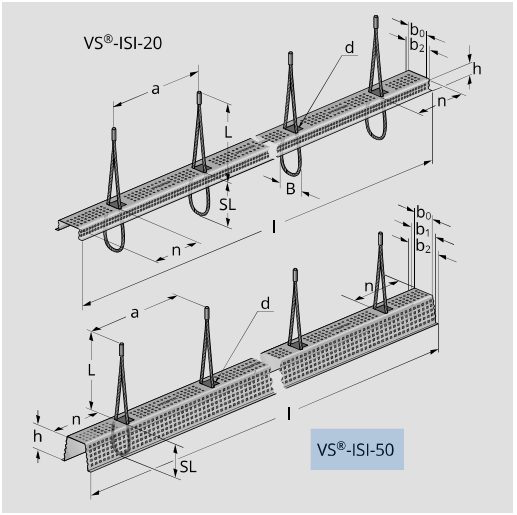
Das PFEIFER-VS®-ISI-System^{3D} dient zur kraftschlüssigen Verbindung von Fertigteilwänden und -stützen sowie von Wand-Wand-Verbindungen. Die Querkraft parallel und senkrecht zur Fuge sowie die Zugkraft sind bauaufsichtlich geregelt. Als Fugenfüllmaterial stehen dem Anwender sowohl Vergussmaterialien als auch Fugenmörtel mit plastischen/thixotropen Eigenschaften gemäß Zulassung zur Verfügung.

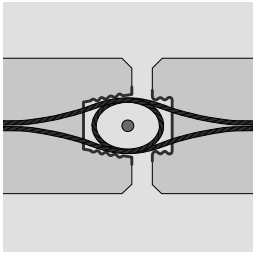
Vorteile

- Praxisgerechte Lösung zum Verbinden von Fertigteilen
- Maximale Prozesssicherheit
- Kein richtungsgebundener Einbau
- Maximale vertikale Toleranz
- Gleicher Bemessungswiderstand für alle Vergussmörtel und Füllmörtel

Werkstoffe:

Schiene: Stahlblech verzinkt
Stahlseil: hochfest, verzinkt
Abdeckung: Tape





Bestell-Nr.	Typ	Maße b_0 [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	h [mm]	l [mm]	SL [mm]	L [mm]	a [mm]	n [mm]	B [mm]	d [mm]	Schlaufen Anzahl	Verpackungseinheit [Stück]	Gewicht ca. [kg/Stück]
245321	VS®-ISI-20	50	–	70	20	1180	80	227	236	118	60	3	5	100	1,32
245477	VS®-ISI-50	50	65	80	50	1180	80	227	236	118	60	3	5	60	1,66
257382	Ersatztape für abgeschnittene Schiene	50m Rolle, silbergrau, 78 mm breit													
141390	Ersatztape für abgeschnittene Schiene	50m Rolle, silbergrau, 96 mm breit													

Verlängerungen des Vergusskanals ohne Schlaufen können kostengünstig mit VS®-ISI-Leerprofilen realisiert werden. Diese können individuell mittels Winkelschleifer angepasst werden. Zusätzliches Schalmaterial ist dann nicht mehr notwendig.

Bestell-Nr.: 287840 (Typ VS®-20/000)
287786 (Typ VS®-50/000)

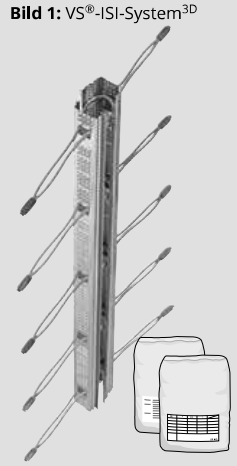
© 2018 Copyright PFEIFER, 87700 Memmingen/Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Stand 06/2022

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Verwendungsanleitung

Systembeschreibung

Bild 1: VS®-ISI-System^{3D}



Das PFEIFER-VS®-ISI-System^{3D} (Bild 1) ist zur Verbindung von Stahlbetonfertigteilwänden untereinander oder Stahlbetonwänden und Stützen vorgesehen. Zur Verfüllung der Fugen stehen dem Anwender gemäß bauaufsichtlicher Zulassung verschiedene Materialien mit entsprechenden Eigenschaften zur Verfügung.

Die Verbindungen sind ab Bauteilstärken von 140 mm für vorwiegend ruhende **Einwirkungen aus allen drei Richtungen (3D) zugelassen** (Bild 2 und 3). Bei einem rechtwinkligen Stoß (Bild 5 und 6) kann die Dicke der gestoßenen Wand bis auf 100 mm reduziert werden. Das PFEIFER-VS®-ISI-System^{3D} kann bei Verbindungen gemäß Bild 4–7 verwendet werden.

Zulässige Beanspruchungsrichtungen: Zugkräfte sowie Querkraft parallel und senkrecht zur Fuge

Bild 2

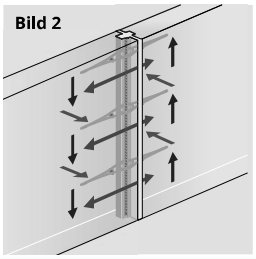
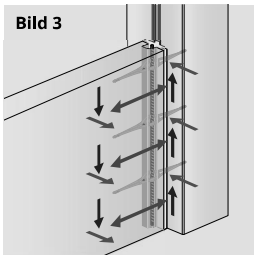


Bild 3



Bestimmungsgemäße Verwendung

Bild 4: Wandstumpfstoß

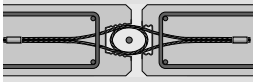


Bild 5: T-Stoß

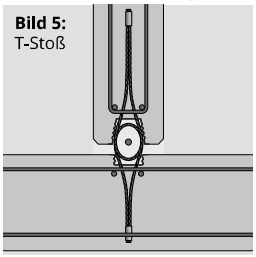


Bild 6: Eckstoß

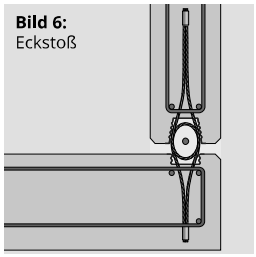
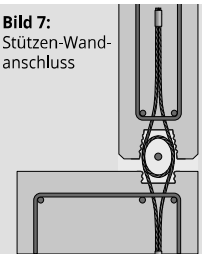


Bild 7: Stützen-Wand-anschluss



Bewehrung

Für das VS®-ISI-System^{3D} muss eine Bewehrung gemäß den Bildern 8 und 9 in den Stahlbetonfertigteilen eingebaut werden. Sollte aus anderen statischen Gründen bereits eine entsprechende Bewehrung vorgesehen sein, so kann diese angerechnet werden.

Oberflächenbewehrung

Weiterführende Bewehrung und Oberflächenbewehrung sind in der Zulassung nicht geregelt und müssen durch den verantwortlichen Planer nach den statischen Gegebenheiten festgelegt werden.

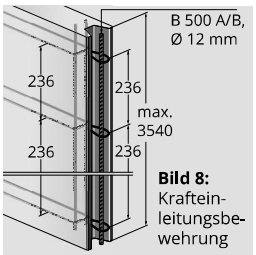


Bild 8: Krafteinleitungsbewehrung

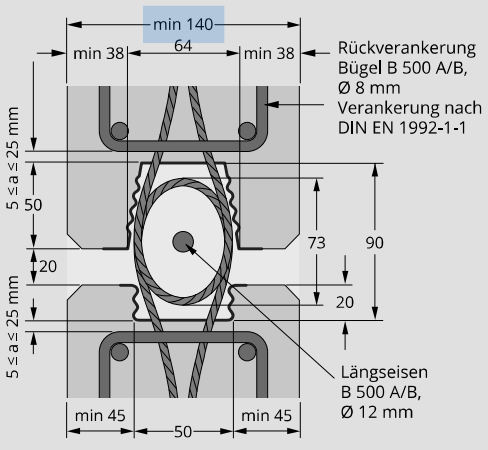
Bügelbewehrung

Es sind Bügel Ø 8 mm alle 236 mm als Steckbügel vorzusehen (Bild 8 und 9). Die erforderlichen Verankerungslängen sowie die vorzusehenden Betondeckungen sind durch den verantwortlichen Planer in Abhängigkeit von der verwendeten Betongüte festzulegen.

Hinweis:

Alternativ zu diesen Steckbügeln kann auch eine Mattenkappe Q257A vorgesehen werden.

Bild 9: Regeldetail VS®-ISI



© 2018 Copyright PFEIFER, 87700 Memmingen/Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Stand 06/2022

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Verwendungsanleitung

Konstruktive Bewehrung

Es wird empfohlen die Oberflächenbewehrung bis in die seitlichen Flanken rechts und links neben die Schienenprofile zu führen, um diese konstruktiv gegenüber Schädigungen zu schützen. Zusätzlich werden auch durchlaufende Eckeisen (Ø 10 mm) empfohlen.

Fugenbewehrung

Vor dem Verfüllen der Fuge muss ein Bewehrungsstahl im Durchmesser 12 mm im Bereich der Schlaufenüberlappung (Bild 8 und 9) über die komplette Höhe der Fuge eingeschoben werden. Dieser Bewehrungsstab ist statisch zwingend erforderlich, da er als Spaltzugbewehrung in der Fuge dient.

Abbiegen der Verankerungsschlaufe

Bei geringen Abmessungen der Elemente kann die Verankerungsschlaufe beim VS®-ISI^{3D} abgebogen werden. Maßgebend sind hierbei die beispielhaft in den Bildern 10 bis 12 dargestellten Abbiegemaße. Bei einem Eckstoß ist ein Steckbügel Ø 8 mm im Bereich der abgewinkelten Schlaufe anzuordnen (Bild 11).

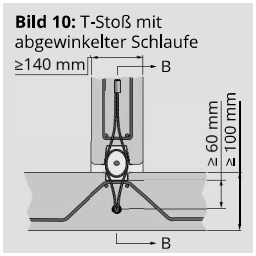


Bild 10: T-Stoß mit abgewinkelter Schlaufe

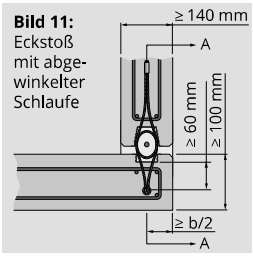


Bild 11: Eckstoß mit abgewinkelter Schlaufe

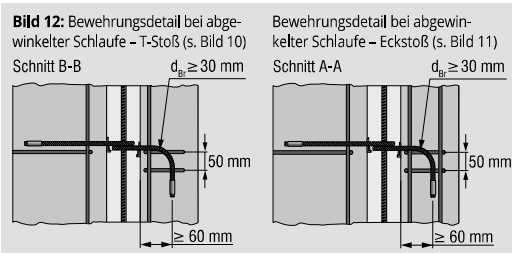


Bild 12: Bewehrungsdetail bei abgewinkelter Schlaufe – T-Stoß (s. Bild 10)

Bewehrungsdetail bei abgewinkelter Schlaufe – Eckstoß (s. Bild 11)

Bauteilfugen

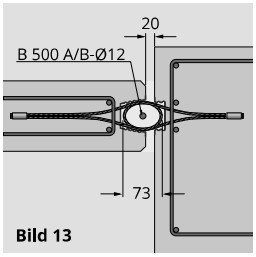


Bild 13

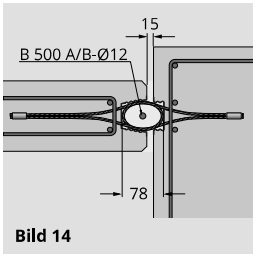


Bild 14

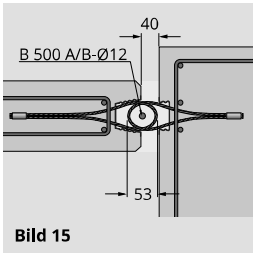


Bild 15

Regelfuge = 20 mm (Bild 13)
Minimalfuge = 15 mm (Bild 14)
Maximalfuge = 40 mm (Bild 15)

Toleranz

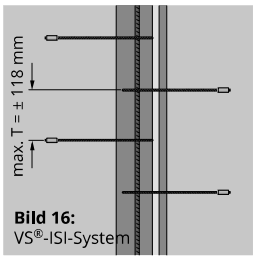


Bild 16:
VS®-ISI-System

Für den Regelfall muss in vertikaler Richtung der Fuge ohne Versatz der Schlaufen geplant werden (Bild 16). Bei Fugen über mehrere Geschosse ist es daher unter Umständen sinnvoll, regelmäßige Nullpunkte, an denen die Schienenabschnitte orientiert werden, zu setzen.

Maximale vertikale Toleranz (Bild 16):
VS®-ISI-System: max. T = ± 118 mm

© 2018 Copyright PFEIFER, 87700 Memmingen/Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Stand 06/2022

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Auflagerkräfte Wand ($v_{Ed,\perp}$)

Winddruck 090 D:

v_{Ed} = 1,35 kN/m

Windsog 180 A:

v_{Ed} = -2,31 kN/m

$v_{Rd,\perp}$:

26,6 kN/m

Bemessung

Die zu verbindenden Betonfertigteilelemente sind vom verantwortlichen Planer gemäß DIN EN 1992-1-1 in einer Mindestbetonqualität C 30/37 auszulegen. Die Verbindungen mit dem VS®-ISI-System^{3D} werden als bewehrte Fuge mit Bemessungswiderständen für Zug und Querkräfte betrachtet. Entsprechende Bemessungswiderstände sind in Tabelle 1 aufgeführt. Bei der Bemessung der Verbindung müssen dann die Nachweise für jede Lastrichtung einzeln geführt werden. Hierbei ist zu beachten, dass zur von außen wirkenden Zugkraft auch die aus den wirkenden Querkräften resultierenden Zugkräfte zu berücksichtigen sind. Sollte keine äußere Zugkraft angesetzt werden, so kann auf den vereinfachten Nachweis über ein Interaktionsdiagramm gemäß Zulassung zurückgegriffen werden. Die wirkenden Spreizkräfte müssen dann aber nachgewiesen werden. Rissbreiten infolge äußerer Zwangsbeanspruchungen müssen gemäß DIN EN 1992-1-1 begrenzt werden. Es gilt die Zulassung Z-21.8-1929.

Tabelle 1: Bemessungswerte VS®-ISI-System^{3D}

Wanddicke [cm]	Bemessungswiderstand Querkraft senkrecht $v_{Rd,\perp}$ [kN/m]				Bemessungswiderstand Querkraft parallel $v_{Rd,II}$ [kN/m]	Bemessungswiderstand Zugkraft z_{Rd} [kN/m]	
	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55			
14	9,7	11,1	11,9	12,6	60	36	28
16	12,7	14,4	15,5	16,5	60	36	28
18	15,9	18,1	19,4	20,7	60	36	28
20	19,3	21,9	23,5	25,1	60	36	28
22	22,8	26,0	27,9	29,7	60	36	28
24	26,6	30,3	32,5	34,6	60	36	28
26	30,5	34,8	37,3	37,5	60	36	28
28	34,6	37,5	37,5	37,5	60	36	28
≥ 30	37,5	37,5	37,5	37,5	60	36	28

blau Bemessungswerte bei Verwendung von Vergussmaterial

rot Bemessungswerte bei Verwendung von plastischen/thixotropen Material (mögliche Materialien gemäß S. 10)

Nachweisverfahren im Kaltfall

Querkraft parallel zur Fuge

Für die Querkraft parallel zu der mit dem VS®-ISI^{3D} bewehrten Fuge darf im Grenzzustand der Tragfähigkeit der Bemessungswiderstand für Querkräfte parallel zur Fuge $v_{Rd,II}$ nach der Tabelle 1 angesetzt werden.

$$\frac{v_{Ed,II}}{v_{Rd,II}} \leq 1{,}0$$

$v_{Ed,II}$ [kN/m]: Einwirkende Querkraft parallel je Meter Fuge

$v_{Rd,II}$ [kN/m]: Bemessungswiderstand Querkraft parallel je Meter Fuge

Querkraft senkrecht zur Fuge

Für die Querkraft senkrecht zu der mit dem VS®-ISI^{3D} bewehrten Fuge darf im Grenzzustand der Tragfähigkeit der Bemessungswiderstand $v_{Rd,\perp}$, abhängig von der Bauteildicke und der Betonfestigkeitskasse, nach der Tabelle 1 angesetzt werden.

$$\frac{v_{Ed,\perp}}{v_{Rd,\perp}} \leq 1{,}0$$

$v_{Ed,\perp}$ [kN/m]: Einwirkende Querkraft senkrecht je Meter Fugenlänge

$v_{Rd,\perp}$ [kN/m]: Bemessungswiderstand Querkraft senkrecht der Fuge je Meter

Pro Meter dürfen 4 Seilschlaufen angesetzt werden.
VS®-ISI: Z_{Rd} pro Einzelschlaufe 9 kN/7 kN

Aus Beanspruchungen senkrecht zur Fuge resultieren Spreizkräfte. Diese Zugkräfte können entweder von den VS®-Seilschlaufen oder durch entprechend angeordnete Zusatzbewehrung bzw. andere konstruktive Maßnahmen aufgenommen und nachgewiesen werden. Die Nachweismöglichkeiten der Zugkräfte sind im Folgenden dargestellt.

Querkräfte parallel und senkrecht kombiniert

Bei gleichzeitiger Einwirkung von Querkräften senkrecht und parallel zur Fuge ist das Zusammenwirken der Querkräfte anhand der in dem Diagramm (Bild 17) dargestellten Interaktionsbeziehung nachzuweisen.

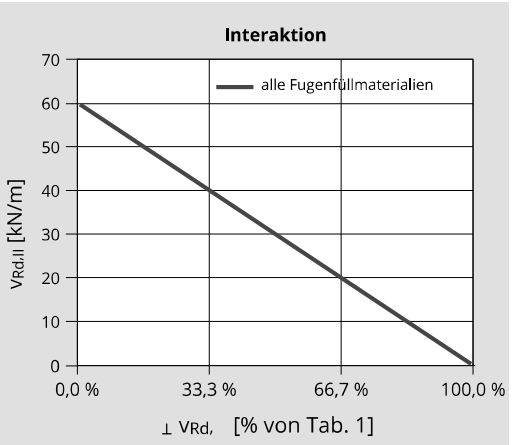


Bild 17: Interaktionsdiagramm **VS®-ISI-System^{3D}**

© 2018 Copyright PFEIFER, 87700 Memmingen/Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Stand 06/2022

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Zugkräfte über die VS®-Schlaufen

Aus den unterschiedlichen Belastungsrichtungen resultieren einzelne Zugkraftkomponenten, die in Richtung der Seilschlaufe wirken (Tabelle 2). Die Summe dieser Einzelkomponenten und einer eventuell wirkenden „äußeren" Zugkraft (Gesamtzugkraft) wird auf der Basis des Zugkraftwiderstandes z_{Rd} des VS®-ISI-System^{3D} nach Tabelle 1 nachgewiesen.

Tabelle 2: Zugkomponenten ISI

Beanspruchung aus	Querkraft parallel $v_{Ed,II}$	Querkraft senkrecht $v_{Ed,\perp}$	„Äußere" Zugkraft
ISI Zugkraftkomponente	$z_{Ed,VII} = 0{,}5 \cdot v_{Ed,II}$	$z_{Ed,V\perp} = 0{,}25 \cdot v_{Ed,\perp}$	$z_{Ed,N}$

Nachweis der Gesamtzugkraft:

$$z_{Rd} = n \cdot Z_{Rd}$$

$$z_{Rd} \geq z_{Ed,VII} + z_{Ed,V\perp} + z_{Ed,N}$$

Z_{Rd} [kN/Schlaufe] : Bemessungswiderstand einer Schlaufe
z_{Rd} [kN/m] : Bemessungswiderstand der Zugkraft je Meter Fuge gemäß Tabelle 1/2, bei n = 4 Seilschlaufen pro Meter
$z_{Ed,N}$ [kN/m] : Einwirkende „äußere" Zugkraft je Meter Fuge
$z_{Ed,VII}$ [kN/m] : Spreizkraft aus Querkraft parallel je Meter Fuge
$z_{Ed,V\perp}$ [kN/m] : Spreizkraft aus Querkraft senkrecht je Meter Fuge

Sonderfall: Zugkräfte ohne Berücksichtigung der Seilschlaufen

Nur im Sonderfall werden die VS®-Seilschlaufen nicht zur Übertragung und Weiterleitung von Zugkräften angesetzt, sondern die Summe der Zugkräfte z_{Ed} wird geeigneten Zuggliedern oder anderen konstruktiven Maßnahmen zugewiesen. Dies können Zugglieder (z. B. Ringanker) oder andere konstruktive Maßnahmen (eingespannte Stützen, Reibungskräfte bei vollflächig aufstehenden Wandelementen, o. ä.) sein. Die aus den einzelnen Belastungsrichtungen resultierenden Zugkräfte sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Zugkomponenten für Sonderfall

Beanspruchung aus	Querkraft senkrecht $v_{Ed,\perp}$	„Äußere" Zugkraft
Zugkraftkomponente	$z_{Ed,V\perp} = 0{,}25 \cdot v_{Ed,\perp}$	$z_{Ed,N}$

resultierende Gesamtzugkraft:

$$z_{Ed} = z_{Ed,V\perp} + z_{Ed,N}$$

z_{Ed} [kN/m] : Gesamtzugkraft je Meter Fuge
$z_{Ed,N}$ [kN/m] : Einwirkende „äußere" Zugkraft je Meter Fuge
$z_{Ed,V\perp}$ [kN/m] : Spreizkraft aus Querkraft senkrecht je Meter Fuge

© 2018 Copyright PFEIFER, 87700 Memmingen/Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Stand 06/2022

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Bemessung unter Brandeinwirkung



Das PFEIFER VS®-ISI System darf in Bauteilen für folgende Brandschutzanforderungen eingesetzt werden:

Tabelle 4: Feuerwiderstandsklasse

Bauaufsichtliche Anforderung	DIN 4102	DIN EN 13501
feuerhemmend	F30	**REI 30**
hochfeuerhemmend	F60	**REI 60**
feuerbeständig	F90	**REI 90**
Brandwand	Brandwand	**REI 90-M**

REI 30 bis REI 90-M – Nachweis über Begrenzung der Einwirkung

Wenn $Z_{Ed,fi}$ und $v_{Ed,fi,\perp} \leq 2{,}5$ kN/m (außergewöhnliche Einwirkungskombination Brand, gem. Zulassungstext) und $v_{Ed,Kaltfall} < 60$ kN/m (maßgebender Lastfall im Kaltfall) dann gilt der Nachweis für REI-30 bis REI-90M (Brandwand) als erbracht.

REI 30 bis REI 90 – Nachweis über Berechnung des Widerstands im Brandfall

Wenn $Z_{Ed,fi} \leq 2{,}5$ kN/m und $v_{Ed,fi,\perp} \leq 2{,}5$ kN/m (außergewöhnliche Einwirkungskombination) dann erfolgt die Bemessung nach Anlage 13 der Zulassung.

Für die vorgegebene Branddauer muss die Temperatur an den Seilschlaufen für die betrachtete Brandsituation bekannt sein (numerische vorgegebene Simulation oder z. B. DIN EN 1992-1-2:2010-12, Bild A.2). Mit der Temperatur wird der Abminderungsfaktor für die Seilschlaufentragfähigkeit ermittelt:

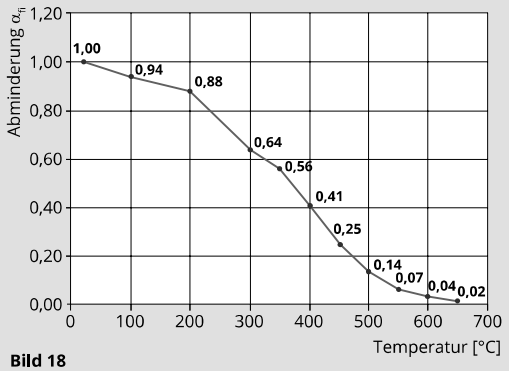


Bild 18

Tabelle 5: Daraus folgt die Resttragfähigkeit der Seilschlaufe zu:

	Zug [kN/ Seilschlaufe] $Z_{Rd,fi}$	Querkraft parallel zur Fuge [kN] $v_{Rd,fi,II}$
Bemessungswert der Tragfähigkeit	$Z_{Rd,fi} = \alpha_{fi} \cdot Z_{Rd}$ [1)]	$v_{Rd,fi,II} = \alpha_{fi} \cdot v_{Rd,II}$ [2)]

[1)] Z_{Rd} entsprechend Anlage 9, Tabelle 1
[2)] $v_{Rd,II}$ entsprechend Anlage 9, Tabelle 2

Nachweis der Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Für den Nachweis von tragenden, brandbeanspruchten Verbindungen dürfen die Tragfähigkeiten gemäß Tabelle 5 angesetzt werden. Entsprechend der an der Seilschlaufe wirkenden Temperatur (z. B. Temperaturprofil DIN EN 1992-1-2:2010-12, Bild A.2) sind die Bemessungswiderstände mit α_{fi} abzumindern.

Nachweis der Gesamtzugkraft:	Nachweis der Querkraft parallel:
$n \cdot Z_{Rd,fi} \geq Z_{Ed,fi,VII} + Z_{Ed,fi,N}$	$v_{Rd,fi,II} \geq v_{Ed,fi,II}$

Nachweis als geregeltes Detail 4102-4

Zusätzlich zum vorher genannten Anwendungsbereich dürfen die Betonfertigteil-Verbindungen mittels VS®-ISI-System^{3D} als gleichwertig zu den in DIN 4102-4:2016-05, Abschnitt 5.12.5 bis 5.12.7 geregelten Anschlüssen angesehen werden.

Übertragbare Widerstände im Brandfall:

Bauaufsichtliche Brandschutz-anforderung	Feuer-widerstands-klassen		Widerstände brandbeanspruchte Bauteile						
			Nachweis über Begrenzung der Einwirkung			Nachweis über Berechnung des Widerstands im Brandfall (Anlage 13)			
	gem. DIN 4102	gem. DIN EN 13501	Z_{Rd}	$v_{Rd,II}$	$v_{Rd,\perp}$	Z_{Rd}	$v_{Rd,II}$	$v_{Rd,\perp}$	$Z_{Rd} + v_{Rd,II}$
feuerhemmend	F30	REI 30	2,5 kN/m	$v_{Rd,II}$ [1)]	2,5 kN/m	Z_{Rd} [2)]	$v_{Rd,II}$ [2)]	2,5 kN/m	Z_{Rd} [2)] + $v_{Rd,II}$ [2)]
hochfeuerhemmend	F60	REI 60							
feuerbeständig	F90	REI 90							
Brandwand	Brandwand	REI 90-M				–	–	–	–

[1)] mit dem Nachweis im Kaltfall erfüllt
[2)] reduzierte Widerstände gemäß Zulassung Nr. Z-21.8-1929 Anlage 13, Tabelle 6

© 2018 Copyright PFEIFER, 87700 Memmingen/Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Stand 06/2022

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Mauerwerkswände

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	00-10-W1	Mauerwerksnachweis DIN EN 1996	mb BauStatik S420.de	2024.015

Pos. 00-10-W1 Mauerwerksnachweis DIN EN 1996

Nachfolgend wird die Mauerwerkswand 00-10-W1 bemessen.

Bei der Bemessung wird das Eigengewicht, die Ausbau -und Nutzlasten der Decke, das Eigengewicht der Wand und die Last aus Putz mitberücksichtigt.

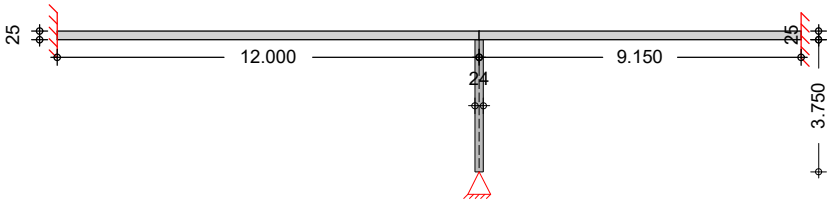
Die Lasten aus der Decke sind aus dem FE-Modell entnommen.
Bei der Bemessung wurde die Decke mit einer Stärke von 25 cm und mit einer Betongüte C30/37 berücksichtigt .

Das Mauerwerk wird mit einer Stärke von 24 cm und den Typ (KS-P 12-2,2/DM) geplant.

Die Bemessung ist zusätzlich für alle anderen Mauerwerksinnenwände gültig.

System Innenwand
2-seitig gehalten

M 1:215



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l [m]	h [m]	t [cm]	γ [kN/m³]
KS-P 12-2.2/DM	4.76	3.75	**24.0**	22.0

Massivdecken

Material	l_f [m]	k [-]	h [cm]	a [cm]	b [m]	γ [kN/m³]
Links Oben C 30/37	12.00	0.50	25.0	12.00	4.76	25.0
Rechts Oben C 30/37	9.15	0.50	25.0	12.00	4.76	25.0

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

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

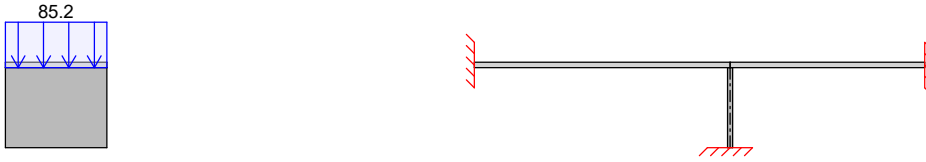
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-W1 Mauerwerksnachweis DIN EN 1996 mb BauStatik S420.de 2024.015

Belastungen

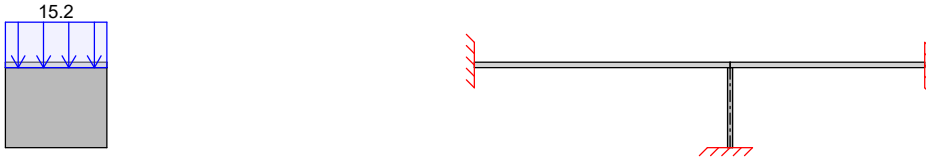
Grafik
M 1:355

Gk



M 1:355

Qk.S



Streckenlasten vertikal

	Nr.	EW	f_x [kN/m]
(a)	1	Gk	21.68
(b)	2	Gk	85.21
(c)	3	Qk.S	15.15

(a)

Wandeigengewicht	22.00*0.24*3.75	=	19.80	kN/m
Putz links	0.25*3.75	=	0.94	kN/m
Putz rechts	0.25*3.75	=	0.94	kN/m
		=	21.68	kN/m

(b)

gk - Auflager FEM - Decke D2	85.21	=	85.21	kN/m

(c)

qk.s - Auflager FEM - Decke D2				
	15.15	=	15.15	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma(\gamma*\psi*EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
selten	8	1.00*Gk	

Bem.-schnittgrößen

aus Vertikallasten

Ek	Stelle	N_{Ed} [kN]	$V_{Ed,z}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$V_{Ed,y}$ [kN]	$M_{Ed,z}$ [kNm]
1	Kopf	547.56	0.00	0.00	0.00	0.00
1	Mitte	617.20	0.00	0.00	0.00	0.00
1	Fuß	686.84	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Kopf	655.73	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Mitte	725.37	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Fuß	795.01	0.00	0.00	0.00	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

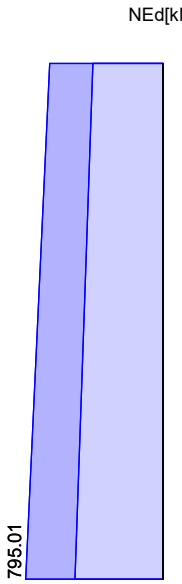
PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-W1 Mauerwerksnachweis DIN EN 1996 mb BauStatik S420.de 2024.015

aus Deckenverdrehung

Ek	Stelle	$M_{Ed,y}$ [kNm]	k_m [-]	η [-]	$M_{Ed,y,red}$ [kNm]
1	Kopf	0.00	2.00	0.50	0.00
1	Mitte	0.00			0.00
1	Fuß	0.00	0.00	1.00	0.00
2	Kopf	0.00	2.00	0.50	0.00
2	Mitte	0.00			0.00
2	Fuß	0.00	0.00	1.00	0.00

Grafik
Schnittgrößen
M 1:55

aus Vertikallasten (Extrema aller Kombinationen)



Mat./Querschnitt nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12

gewählt **KS-P 12-2.2-(240)/DM**

Steinart	Kalksandstein
Steintyp	Planstein KS-P
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12
Steinrohdichteklasse	RDK 2.2
Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM
Mauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen	

Materialbeiwerte

charakt. Druckfestigkeit	f_k	=	6.98	N/mm²
Teilsicherheitsbeiwert	γ_M	=	1.50	
	$\gamma_{M,A}$	=	1.30	
Dauerstandsfaktor	ζ	=	0.85	
	ζ_A	=	1.00	
Bemessungswert Druckfestigk.	f_d	=	3.96	N/mm²
	$f_{A,d}$	=	5.37	N/mm²
Rechenwert der Endkriechzahl	φ_∞	=	1.50	
Grenzschlankheit für Kriechen	λ_c	=	12	
Elastizitätsmodul	E	=	6633	N/mm²

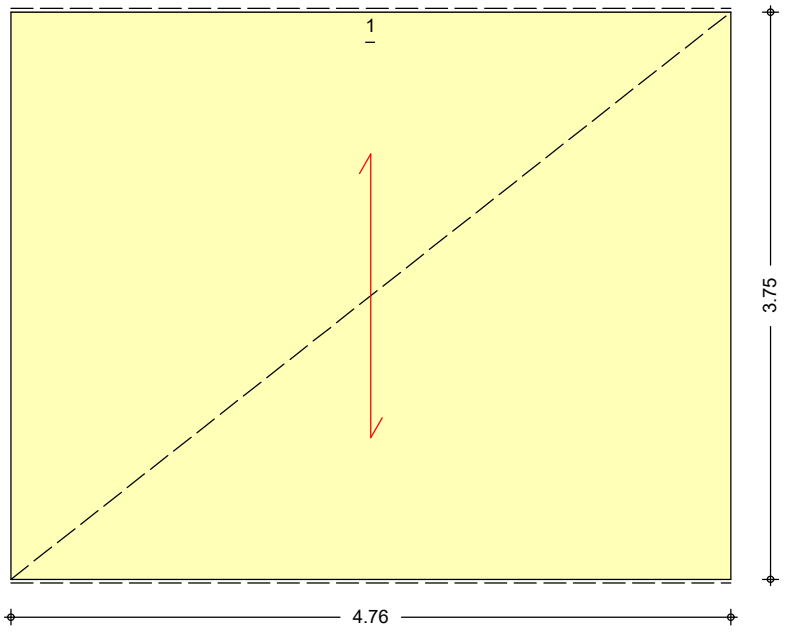
mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-W1 Mauerwerksnachweis DIN EN 1996 mb BauStatik S420.de 2024.015

Nachweise (GZT) nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode

M 1:50



Tragwiderstand
Abs. 6.1.2

Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η [-]
2	Kopf	1.000	0.900	655.73	4067.72	0.16
2	Mitte	1.000	0.745	725.37	3366.04	0.22
2	Fuß	1.000	0.900	795.01	4067.72	0.20

Nachweise (GZG) nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.
NCI zu 7.2 (NA.7)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_h [cm]	zul e [cm]	η [-]
8	Kopf	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
8	Mitte	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
8	Fuß	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00

$e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten
$e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung
e_h: Ausmitte infolge Horizontallasten

Auflagerkräfte Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	508.77	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Einw. *Qk.S*	A	72.11	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-W1 Mauerwerksnachweis DIN EN 1996 mb BauStatik S420.de 2024.015

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
Komb. *1*	A	686.84	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Komb. *2*	A	795.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Komb. *3*	A	508.77	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Komb. *4*	A	616.94	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Komb. *5*	A	674.63	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte	OK	0.22

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	00-11-W3	Mauerwerksnachweis DIN EN 1996	mb BauStatik S420.de	2024.015

Pos. 00-11-W3 Mauerwerksnachweis DIN EN 1996

Nachfolgend wird die Mauerwerkswand 00-11-W3 bemessen.

Bei der Bemessung wird das Eigengewicht, die Ausbau -und Nutzlasten der Decke, das Eigengewicht der Wand und die Last aus Putz und WDVS mitberücksichtigt.

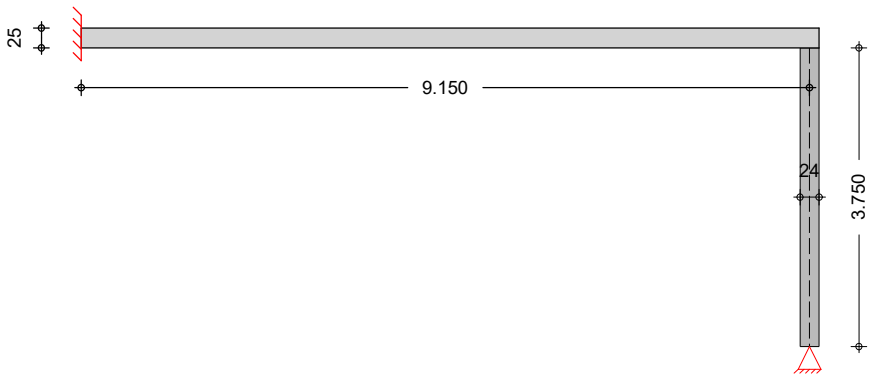
Die Lasten aus der Decke sind aus dem FE-Modell entnommen.
Bei der Bemessung wurde die Decke mit einer Stärke von 25 cm und mit einer Betongüte C30/37 berücksichtigt .

Das Mauerwerk wird mit einer Stärke von 24 cm und den Typ (KS-P 12-2,2/DM) geplant.

Die Bemessung ist zusätzlich für alle anderen Mauerwerksaußenwände gültig.

System Einschalige Außenwand
2-seitig gehalten

M 1:95



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l [m]	h [m]	t [cm]
KS-P 12-2.2/DM	2.74	3.75	**24.0**

Massivdecken

Material	l_f [m]	k [-]	h [cm]	a [cm]	b [m]	γ [kN/m³]
C 30/37	9.15	0.50	25.0	24.00	2.74	25.0

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S Schnee
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nordd. Tiefland

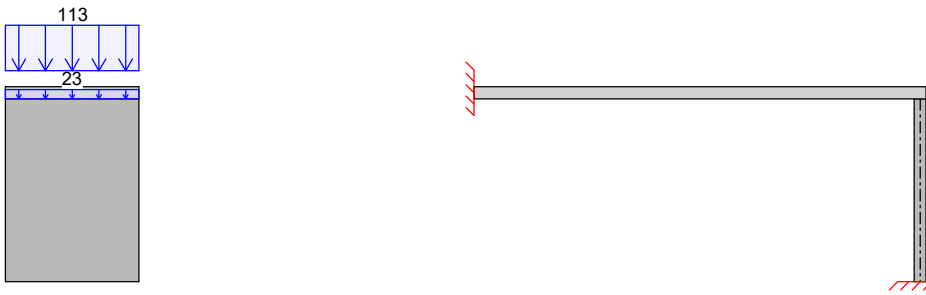
Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Belastungen

Grafik

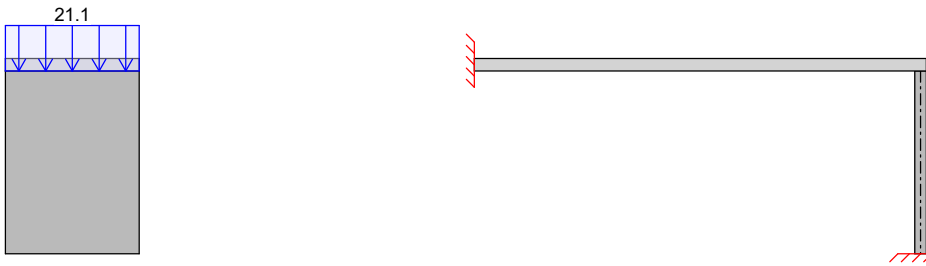
M 1:155

Gk



M 1:155

Qk.S



Streckenlasten vertikal

	Nr.	EW	f_x [kN/m]
(a)	1	Gk	23.25
(b)	2	Gk	112.64
(c)	3	Qk.S	21.07

(a) gk - MW (inkl. Putz+WDVS) 6.2*3.75 = 23.25 kN/m

(b) gk - Auflager FEM - Decke D2 112.64 = 112.64 kN/m

(c) qk.s - Auflager FEM - Decke D2 21.07 = 21.07 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ(γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
selten	8	1.00*Gk	

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-11-W3 Mauerwerksnachweis DIN EN 1996 mb BauStatik S420.de 2024.015

Bem.-schnittgrößen

aus Vertikallasten

Ek	Stelle	N_{Ed} [kN]	$V_{Ed,z}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$V_{Ed,y}$ [kN]	$M_{Ed,z}$ [kNm]
1	Kopf	502.66	0.00	0.00	0.00	0.00
1	Mitte	502.66	0.00	0.00	0.00	0.00
1	Fuß	502.66	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Kopf	589.25	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Mitte	589.25	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Fuß	589.25	0.00	0.00	0.00	0.00

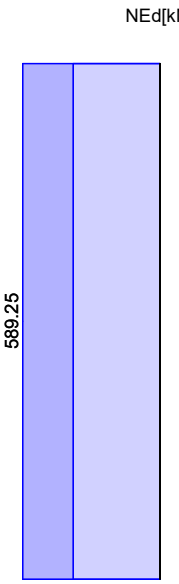
aus Deckenverdrehung

Ek	Stelle	$M_{Ed,y}$ [kNm]	k_m [-]	η [-]	$M_{Ed,y,red}$ [kNm]
1	Kopf	0.00	2.00	0.50	0.00
1	Mitte	0.00			0.00
1	Fuß	0.00	0.00	1.00	0.00
2	Kopf	0.00	2.00	0.50	0.00
2	Mitte	0.00			0.00
2	Fuß	0.00	0.00	1.00	0.00

Grafik

Schnittgrößen
M 1:55

aus Vertikallasten (Extrema aller Kombinationen)



Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12

gewählt

KS-P 12-2.2-(240)/DM

Steinart	Kalksandstein
Steintyp	Planstein KS-P
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12
Steinrohdichteklasse	RDK 2.2
Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM

Mauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

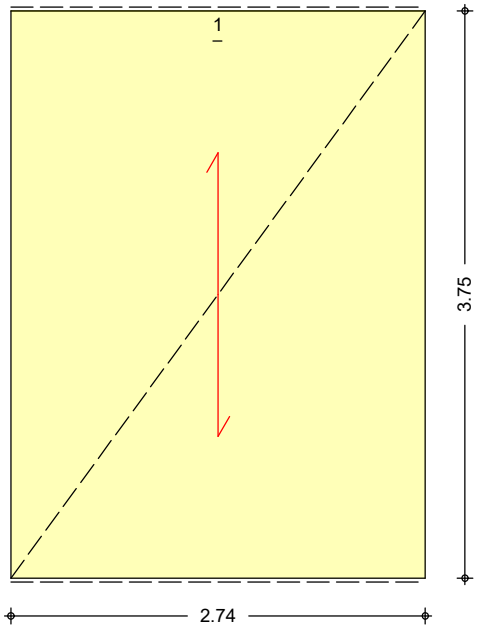
PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-11-W3 Mauerwerksnachweis DIN EN 1996 mb BauStatik S420.de 2024.015

Materialbeiwerte	charakt. Druckfestigkeit	f_k	=	6.98	N/mm²
	Teilsicherheitsbeiwert	γ_M	=	1.50	
		$\gamma_{M,A}$	=	1.30	
	Dauerstandsfaktor	ζ	=	0.85	
		ζ_A	=	1.00	
	Bemessungswert Druckfestigk.	f_d	=	3.96	N/mm²
		$f_{A,d}$	=	5.37	N/mm²
	Rechenwert der Endkriechzahl	φ_∞	=	1.50	
	Grenzschlankheit für Kriechen	λ_c	=	12	
	Elastizitätsmodul	E	=	6633	N/mm²

Nachweise (GZT) nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode

M 1:50



Tragwiderstand
Abs. 6.1.2

Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η [-]
2	Kopf	1.000	0.900	589.25	2341.50	0.25
2	Mitte	1.000	0.745	589.25	1937.59	0.30
2	Fuß	1.000	0.900	589.25	2341.50	0.25

Nachweise (GZG) nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.
NCI zu 7.2 (NA.7)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_h [cm]	zul e [cm]	η [-]
8	Kopf	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
8	Mitte	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
8	Fuß	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00

$e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten
$e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung
e_h: Ausmitte infolge Horizontallasten

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Auflagerkräfte Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	372.34	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Einw. *Qk.S*	A	57.73	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
Komb. *1*	A	502.66	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Komb. *2*	A	589.25	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Komb. *3*	A	372.34	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Komb. *4*	A	458.94	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Komb. *5*	A	505.12	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte	OK	0.30

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-H-W3-S1 Mauerwerk-Pfeiler DIN EN 1996-1-1 mb BauStatik S405.de 2024.015

Pos. 00-H-W3-S1 Mauerwerk-Pfeiler DIN EN 1996-1-1

System

Mauerwerkspfeiler **Zusatzbetrachtung der Pos. AW H-W3 als Pfeiler**
Pendelstütze

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l [m]	b_y [cm]	b_z [cm]
KS-P 12-2.2/DM	3.75	24.0	75.5

Belastungen

Belastungen auf das System

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a)	3.75	18.60	1.0	0.0
	(b)	3.75	68.27	1.0	0.0
Einw. *Qk.S*	(c)	3.75	3.93	1.0	0.0

(a)	Gk-MW	6.2*3.75*0.8	=	18.60	kN
(b)	gk-Decke-FEM	85.34*0.8	=	68.27	kN
(c)	Qks-Decke-FEM	4.91*0.8	=	3.93	kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma(\gamma*\psi*EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
selten	6	1.00*Gk	

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	86.87	0.00	-0.23
	B		0.00	0.23
Einw. *Qk.S*	A	3.93	0.00	-0.01
	B		0.00	0.01

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT:	SHP	2-Feld Sporthalle Prenzlau		
POS.:	00-H-W3-S1	Mauerwerk-Pfeiler DIN EN 1996-1-1	mb BauStatik S405.de	2024.015

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

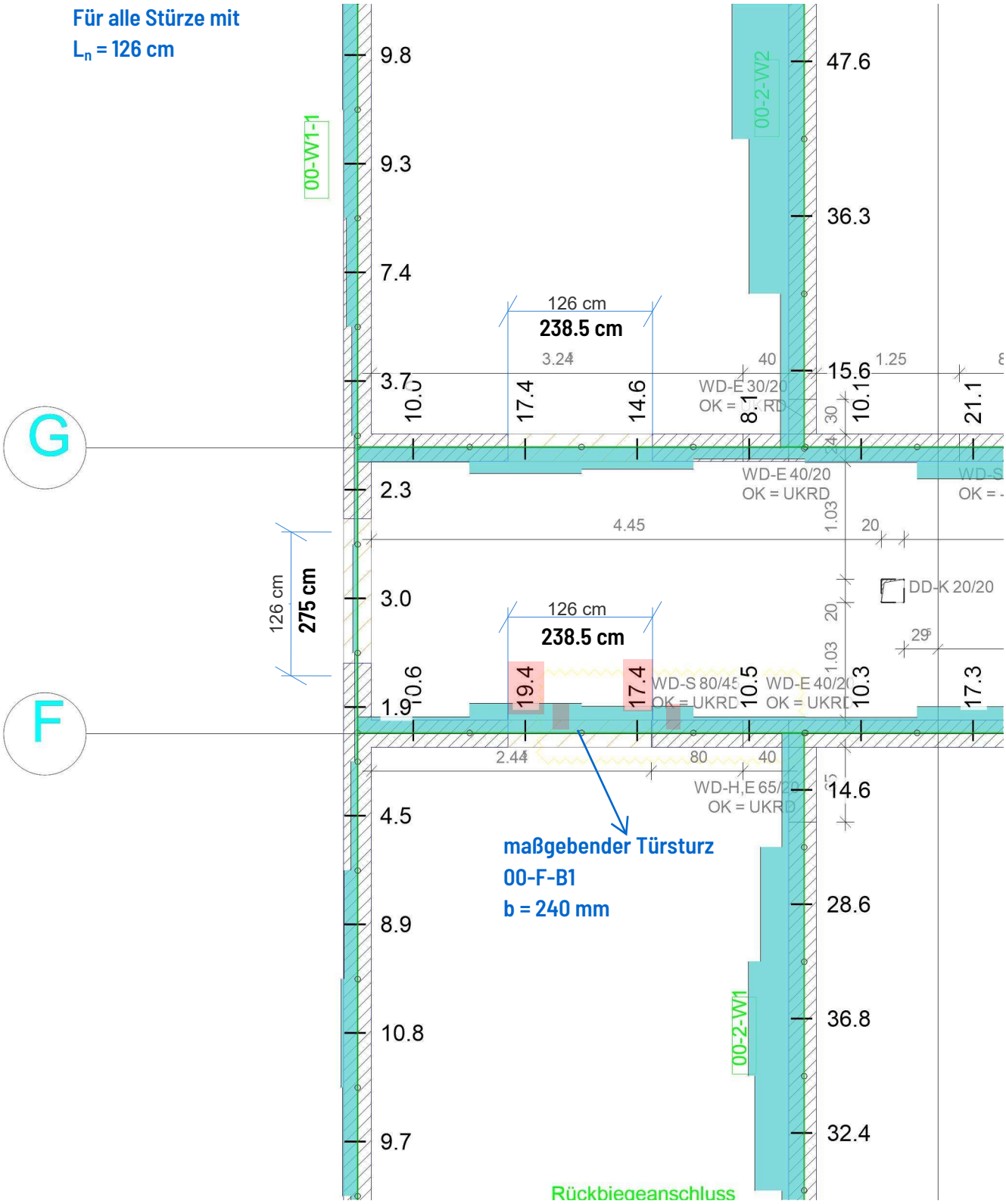
Nachweis	Ort		η [-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte	OK	0.31

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort		η [-]
planmäßige Ausmitte	Kopf	OK	0.02

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

KS-Flachstürze



aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Maximum
Max = 106.3, Min = -14.6
Ausgleich über Abschnitte

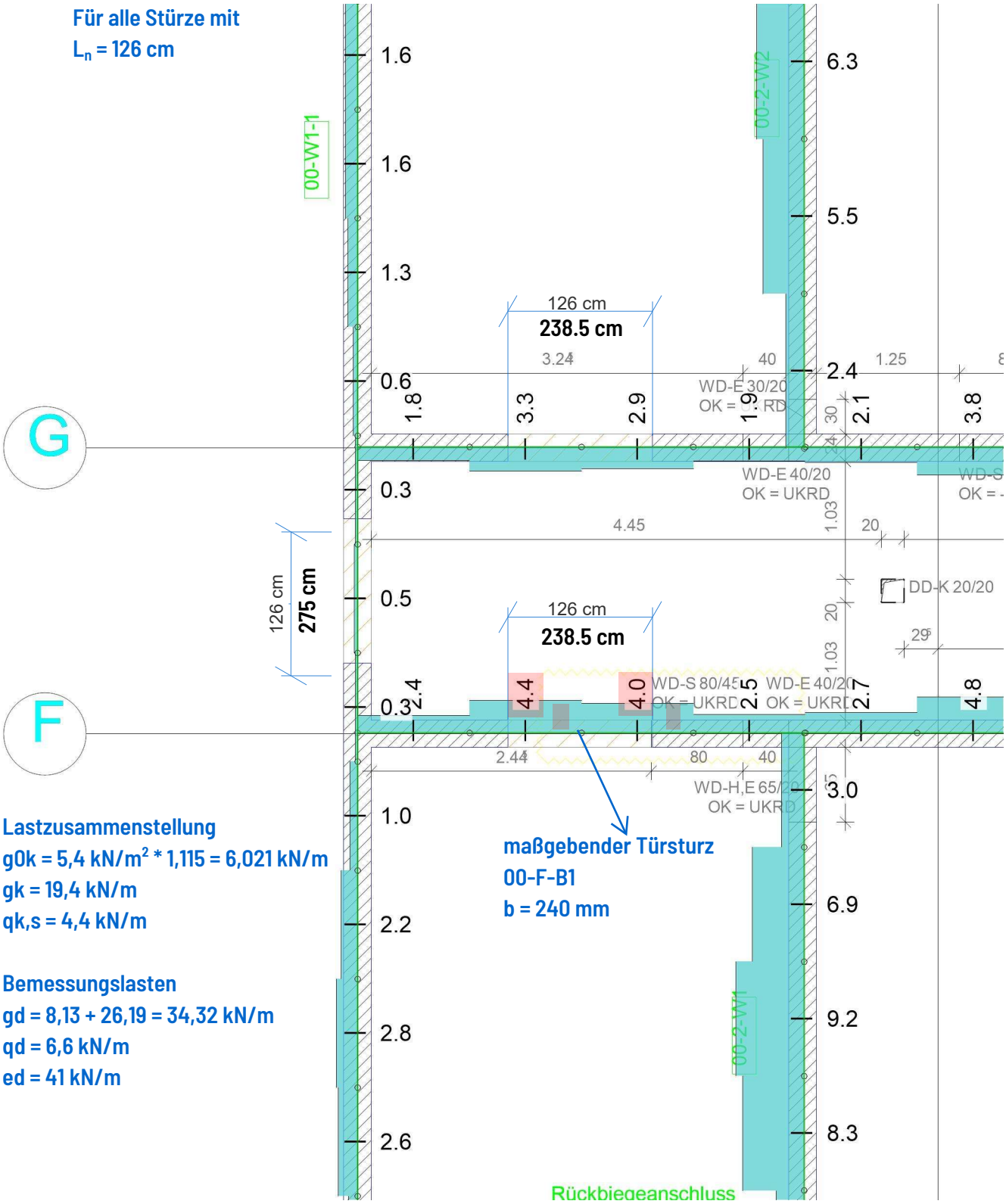
Linienlagerergebnisse
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 1:50

MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Für alle Stürze mit
L_n = 126 cm



Lastzusammenstellung
g_{0k} = 5,4 kN/m² * 1,115 = 6,021 kN/m
g_k = 19,4 kN/m
$q_{k,s}$ = 4,4 kN/m

Bemessungslasten
g_d = 8,13 + 26,19 = 34,32 kN/m
q_d = 6,6 kN/m
e_d = 41 kN/m

aus Einwirkung Qk.S (Schnee)
Maximum
Max = 23.7, Min = -3.6
Ausgleich über Abschnitte

Linienlagerergebnisse
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 1:50

MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Silka Hintermauerstürze

Produktkenndaten

Artikel	Maximale lichte Weite [mm]	Abmessung L x B x H [mm]
Silka KS-Sturz HM 115-71 (NF)	770 1020 1270 1520 1770 2020 2270 2520 2770	1.000 x **115** x 71 1.250 x **115** x 71 1.500 x **115** x 71 1.750 x **115** x 71 2.000 x **115** x 71 2.250 x **115** x 71 2.500 x **115** x 71 2.750 x **115** x 71 3.000 x **115** x 71
Silka KS-Sturz HM 115-113 (2 DF)	770 1020 1270 1520 1770 2020 2270 2520 2770	1.000 x **115** x 113 1.250 x **115** x 113 1.500 x **115** x 113 1.750 x **115** x 113 2.000 x **115** x 113 2.250 x **115** x 113 2.500 x **115** x 113 2.750 x **115** x 113 3.000 x **115** x 113
Silka KS-Sturz HM 150-113	770 1020 1270 1520 1770 2020 2270 2520 2770	1.000 x **150** x 113 1.250 x **150** x 113 1.500 x **150** x 113 1.750 x **150** x 113 2.000 x **150** x 113 2.250 x **150** x 113 2.500 x **150** x 113 2.750 x **150** x 113 3.000 x **150** x 113
Silka KS-Sturz HM 175-71 (NF)	770 1020 1270 1520 1770 2020 2270 2520 2770	1.000 x **175** x 71 1.250 x **175** x 71 1.500 x **175** x 71 1.750 x **175** x 71 2.000 x **175** x 71 2.250 x **175** x 71 2.500 x **175** x 71 2.750 x **175** x 71 3.000 x **175** x 71
Silka KS-Sturz HM 175-113 (3 DF)	770 1020 1270 1520 1770 2020 2270 2520 2770	1.000 x **175** x 113 1.250 x **175** x 113 1.500 x **175** x 113 1.750 x **175** x 113 2.000 x **175** x 113 2.250 x **175** x 113 2.500 x **175** x 113 2.750 x **175** x 113 3.000 x **175** x 113
Silka KS-Sturz HM 200-113	770 1020 1270 1520 1770 2020 2270 2520 2770	1.000 x **200** x 113 1.250 x **200** x 113 1.500 x **200** x 113 1.750 x **200** x 113 2.000 x **200** x 113 2.250 x **200** x 113 2.500 x **200** x 113 2.750 x **200** x 113 3.000 x **200** x 113
Silka KS-Sturz HM 240-113 (4 DF)	770 1020 1270 1520 1770 2020 2270 2520 2770	1.000 x **240** x 113 1.250 x **240** x 113 1.500 x **240** x 113 1.750 x **240** x 113 2.000 x **240** x 113 2.250 x **240** x 113 2.500 x **240** x 113 2.750 x **240** x 113 3.000 x **240** x 113



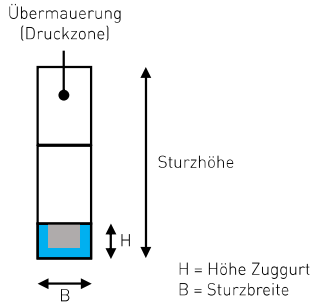
Kennzeichen der Silka Hintermauerstürze:

- Systemprodukt mit statischer Typenprüfung

Vorteile:

- Identischer Putzgrund mit dem Mauerwerk
- Hohe Tragfähigkeit sowie ein sehr hohes Maß an Sicherheit für Planung und Ausführung
- Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102-2 ab Wanddicke 115 mm mit 2 DF-Sturz möglich

Prinzipskizze Sturzhöhe



silka

Stand: 03/2023

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Silka Hintermauerstürze

Produktkenndaten

Kennwerte allgemein	Wert	Einheit
Expositionsklasse	geeignet für XC 1 nach EC 2	
Technische Regelwerke	Z-17.1-978	
Mindestauflagerlänge	115	mm

Kennwerte Brandschutz	Wert
Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-4[1]	F60-A (F90-A)[2] bei Silka KS-Sturz HM 115-71 (NF) F90-A bei Silka KS-Sturz HM 115-113 (2 DF) bei Silka KS-Sturz HM 150-113 F90-A (F120-A)[2] bei Silka KS-Sturz HM 175-71 (NF) F120-A bei Silka KS-Sturz HM 175-113 (3 DF) bei Silka KS-Sturz HM 200-113 bei Silka KS-Sturz HM 240-113 (4 DF)

Kennwerte Statik

Bemessungslast e_d [kN/m]
Übermauerung mit Vollsteinen mindestens der Festigkeitsklasse 12 in Verbindung mit Normalmauermörtel mindestens Mörtelklasse M5 nach DIN 20000-412 (vorher MG IIa) oder Silka Fix S202 (Silka Secure Dünnbettmörtel)[3]

Artikel	Sturzbreite [mm]	Höhe (Zuggurt) [mm]	Sturzlänge [mm]	Lichte Weite [mm]	Sturzhöhe (Auflagertiefe 115 mm)			Lichte Weite [mm]	Sturzhöhe (Auflagertiefe 175 mm)		
	b	h		l_w	250	375	500	l_w	250	375	500
Silka KS-Sturz HM 115-71 (NF)	115	71	1.000	770	15,95	34,11	34,11	650	18,21	55,68	55,68
			1.250	1.020	10,38	25,31	26,59	900	11,35	28,57	42,73
			1.500	1.270	7,61	16,93	21,79	1.150	8,14	18,43	34,67
			1.750	1.520	5,98	12,57	18,46	1.400	6,31	13,41	25,05
			2.000	1.770	4,91	9,93	16,01	1.650	5,13	10,46	18,52
			2.250	2.020	4,16	8,17	13,86	1.900	4,32	8,54	14,58
			2.500	2.270	3,60	6,93	11,46	2.150	3,72	7,19	11,96
			2.750	2.520	2,95	6,00	9,74	2.400	3,09	6,20	10,10
			3.000	2.770	2,46	5,29	8,45	2.650	2,57	5,44	8,73

[1] Zur Erfüllung der jeweiligen Feuerwiderstandsklasse müssen die Wände und Pfeiler mindestens die gleiche Anforderung erfüllen. Sonst ist die geringere Feuerwiderstandsklasse maßgeblich. (Siehe auch Bautechnologie Kompakt)
[2] Die ()-Werte gelten für Stürze mit dreiseitigem Putz nach DIN 4102-4, Abschnitt 9.2.18. Auf den Putz an der Sturzunterseite kann bei Anordnung von vermörtelten Stahl- oder Holzzargen verzichtet werden.
[3] Die Mörtelfuge zwischen Übermauerung und Sturz mit Normalmauermörtel der Klasse M10 nach DIN 20000-412 ausführen, um Ebenheitstoleranzen ausgleichen zu können

PICHLER INGENIEURE GmbH

Silka Hintermauerstürze

Produktkenndaten

Bemessungslast e_d [kN/m]
Übermauerung mit Vollsteinen mindestens der Festigkeitsklasse 12 in Verbindung mit Normalmauermörtel mindestens Mörtelklasse M5 nach DIN 20000-412 (vorher MG IIa) oder Silka Fix S202 (Silka Secure Dünnbettmörtel)[1]

Artikel	Sturzbreite [mm] b	Höhe (Zuggurt) [mm] h	Sturzlänge [mm]	Lichte Weite [mm] l_w	Sturzhöhe (Auflagertiefe 115 mm) 250	375	500	Lichte Weite [mm] l_w	Sturzhöhe (Auflagertiefe 175 mm) 250	375	500
Silka KS-Sturz HM 175-113 (3 DF)	175	113	1.000	770	21,53	63,58	68,21	650	24,45	77,46	102,08
			1.250	1.020	14,20	35,32	53,19	900	15,49	39,70	85,46
			1.500	1.270	10,50	23,90	43,59	1.150	11,21	25,95	53,16
			1.750	1.520	8,30	17,85	33,13	1.400	8,74	19,02	35,82
			2.000	1.770	6,84	14,17	25,07	1.650	7,14	14,91	26,65
			2.250	2.020	5,81	11,70	20,03	1.900	6,03	12,21	21,06
			2.500	2.270	5,04	9,94	16,61	2.150	5,21	10,31	17,33
			2.750	2.520	4,15	8,63	14,15	2.400	4,35	8,91	14,67
			3.000	2.770	3,46	7,62	12,30	2.650	3,61	7,84	12,70
Silka KS-Sturz HM 200-113	200	113	1.000	770	24,60	68,21	68,21	650	27,95	88,52	111,35
			1.250	1.020	16,23	40,37	53,19	900	17,70	45,38	85,46
			1.500	1.270	12,00	27,31	43,59	1.150	12,81	29,66	60,76
			1.750	1.520	9,48	20,40	36,92	1.400	9,99	21,74	40,93
			2.000	1.770	7,82	16,19	28,66	1.650	8,16	17,04	30,46
			2.250	2.020	6,64	13,37	22,90	1.900	6,89	13,96	24,07
			2.500	2.270	5,67	11,36	18,98	2.150	5,95	11,79	19,80
			2.750	2.520	4,65	9,86	16,17	2.400	4,87	10,18	16,77
			3.000	2.770	3,88	8,70	14,05	2.650	4,04	8,96	14,51
Silka KS-Sturz HM 240-113 (4 DF)	240	113	1.000	770	29,52	68,21	68,21	650	33,54	106,23	111,35
			1.250	1.020	19,48	48,44	53,19	900	21,24	54,45	85,46
			1.500	1.270	14,40	32,77	43,59	1.150	15,37	35,59	69,33
			1.750	1.520	11,38	24,49	36,92	1.400	11,98	26,09	49,12
			2.000	1.770	9,38	19,43	32,03	1.650	9,79	20,45	36,55
			2.250	2.020	7,97	16,04	27,48	1.900	8,27	16,75	28,88
			2.500	2.270	6,61	13,63	22,78	2.150	6,95	14,14	23,76
			2.750	2.520	5,41	11,83	19,40	2.400	5,67	12,22	20,12
			3.000	2.770	4,52	10,44	16,87	2.650	4,71	10,75	17,41

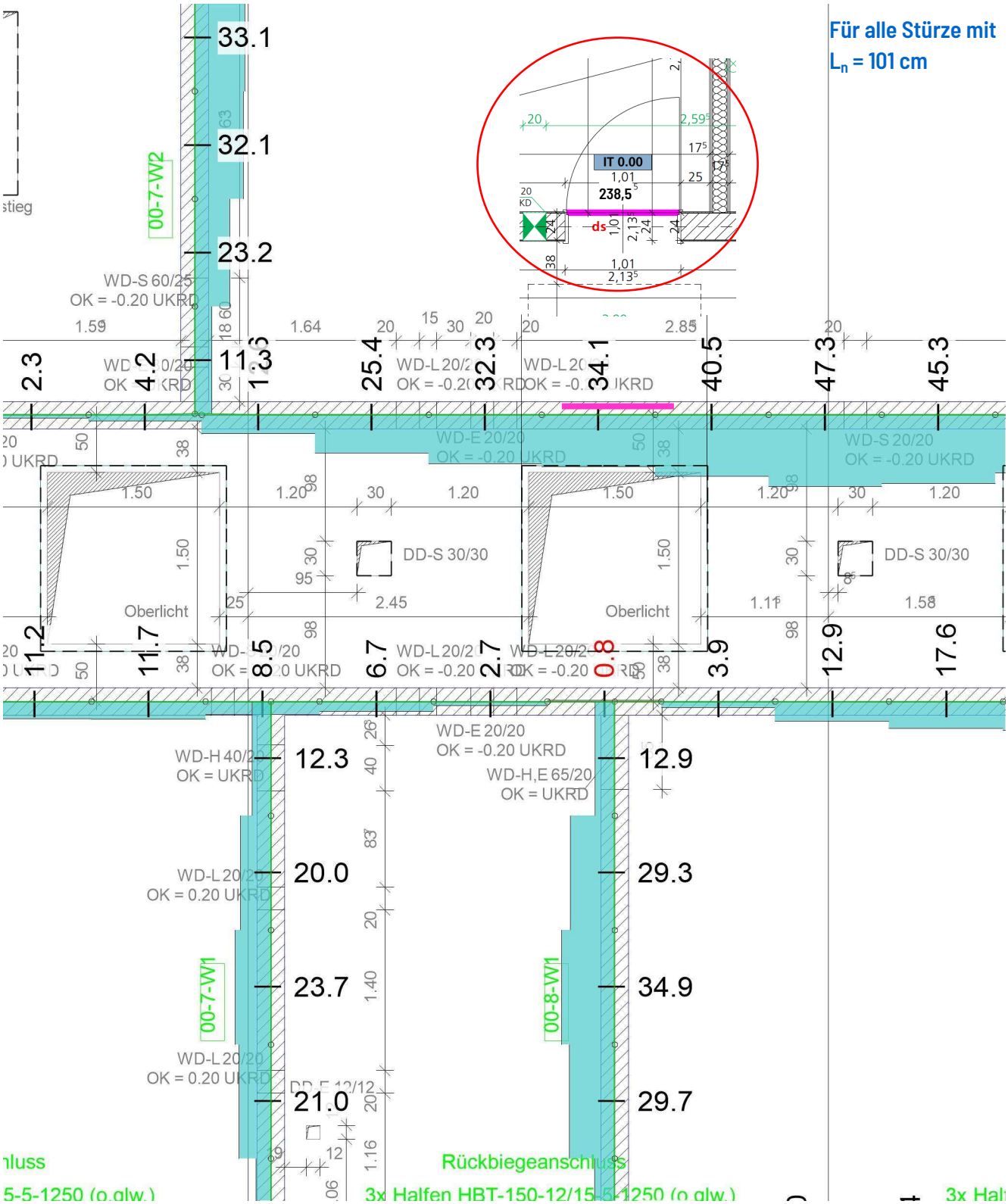
[1] Die Mörtelfuge zwischen Übermauerung und Sturz mit Mörtel der Mörtelklasse M10 nach DIN 20000-412 ausführen, um Ebenheitstoleranzen ausgleichen zu können (Leichtmauermörtel ausgeschlossen)

ed = 41 kN/m < rd = 49,12
η = 0,84

Dieses technische Merkblatt dient der Beratung und Planungshilfe. Die Eignung des Produktes für die Einbausituation ist eigenverantwortlich zu prüfen. Änderungen im Rahmen der technischen Weiterentwicklung sind vorbehalten. Bild kann geringfügig vom Produkt abweichen.

Xella Deutschland GmbH, Düsseldorfer Landstraße 395, 47259 Duisburg
www.xella.de

PI CHL ER INGENIEURE GmbH



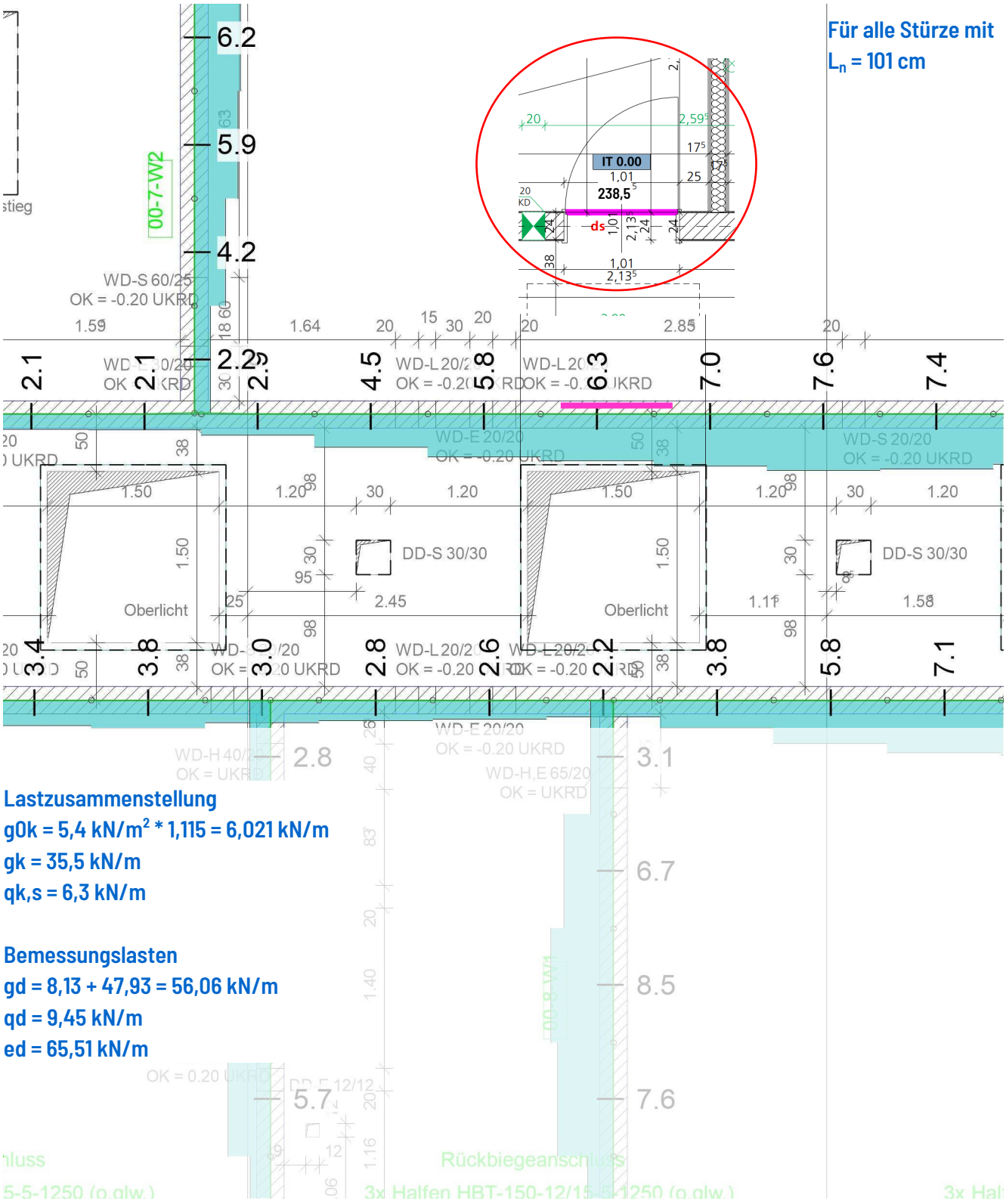
aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Maximum
Max = 106.3, Min = -14.6
Ausgleich über Abschnitte

Linienlagerergebnisse
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 1:50

MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Lastzusammenstellung

g0k = 5,4 kN/m² * 1,115 = 6,021 kN/m

gk = 35,5 kN/m

qk,s = 6,3 kN/m

Bemessungslasten

gd = 8,13 + 47,93 = 56,06 kN/m

qd = 9,45 kN/m

ed = 65,51 kN/m

aus Einwirkung Qk.S (Schnee)
Maximum
Max = 23.7, Min = -3.6
Ausgleich über Abschnitte

Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 1:50

MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Silka Hintermauerstürze

Produktkenndaten

Bemessungslast e_d [kN/m]
Übermauerung mit Vollsteinen mindestens der Festigkeitsklasse 12 in Verbindung mit Normalmauermörtel mindestens Mörtelklasse M5 nach DIN 20000-412 (vorher MG IIa) oder Silka Fix S202 (Silka Secure Dünnbettmörtel)[1]

Artikel	Sturzbreite [mm] b	Höhe (Zuggurt) [mm] h	Sturzlänge [mm]	Lichte Weite [mm] l_w	Sturzhöhe (Auflagertiefe 115 mm) 250	375	500	Lichte Weite [mm] l_w	Sturzhöhe (Auflagertiefe 175 mm) 250	375	500
Silka KS-Sturz HM 175-113 (3 DF)	175	113	1.000	770	21,53	63,58	68,21	650	24,45	77,46	102,08
			1.250	1.020	14,20	35,32	53,19	900	15,49	39,70	85,46
			1.500	1.270	10,50	23,90	43,59	1.150	11,21	25,95	53,16
			1.750	1.520	8,30	17,85	33,13	1.400	8,74	19,02	35,82
			2.000	1.770	6,84	14,17	25,07	1.650	7,14	14,91	26,65
			2.250	2.020	5,81	11,70	20,03	1.900	6,03	12,21	21,06
			2.500	2.270	5,04	9,94	16,61	2.150	5,21	10,31	17,33
			2.750	2.520	4,15	8,63	14,15	2.400	4,35	8,91	14,67
			3.000	2.770	3,46	7,62	12,30	2.650	3,61	7,84	12,70
Silka KS-Sturz HM 200-113	200	113	1.000	770	24,60	68,21	68,21	650	27,95	88,52	111,35
			1.250	1.020	16,23	40,37	53,19	900	17,70	45,38	85,46
			1.500	1.270	12,00	27,31	43,59	1.150	12,81	29,66	60,76
			1.750	1.520	9,48	20,40	36,92	1.400	9,99	21,74	40,93
			2.000	1.770	7,82	16,19	28,66	1.650	8,16	17,04	30,46
			2.250	2.020	6,64	13,37	22,90	1.900	6,89	13,96	24,07
			2.500	2.270	5,67	11,36	18,98	2.150	5,95	11,79	19,80
			2.750	2.520	4,65	9,86	16,17	2.400	4,87	10,18	16,77
			3.000	2.770	3,88	8,70	14,05	2.650	4,04	8,96	14,51
Silka KS-Sturz HM 240-113 (4 DF)	240	113	1.000	770	29,52	68,21	68,21	650	33,54	106,23	111,35
			1.250	1.020	19,48	48,44	53,19	900	21,24	54,45	85,46
			1.500	1.270	14,40	32,77	43,59	1.150	15,37	35,59	69,33
			1.750	1.520	11,38	24,49	36,92	1.400	11,98	26,09	49,12
			2.000	1.770	9,38	19,43	32,03	1.650	9,79	20,45	36,55
			2.250	2.020	7,97	16,04	27,48	1.900	8,27	16,75	28,88
			2.500	2.270	6,61	13,63	22,78	2.150	6,95	14,14	23,76
			2.750	2.520	5,41	11,83	19,40	2.400	5,67	12,22	20,12
			3.000	2.770	4,52	10,44	16,87	2.650	4,71	10,75	17,41

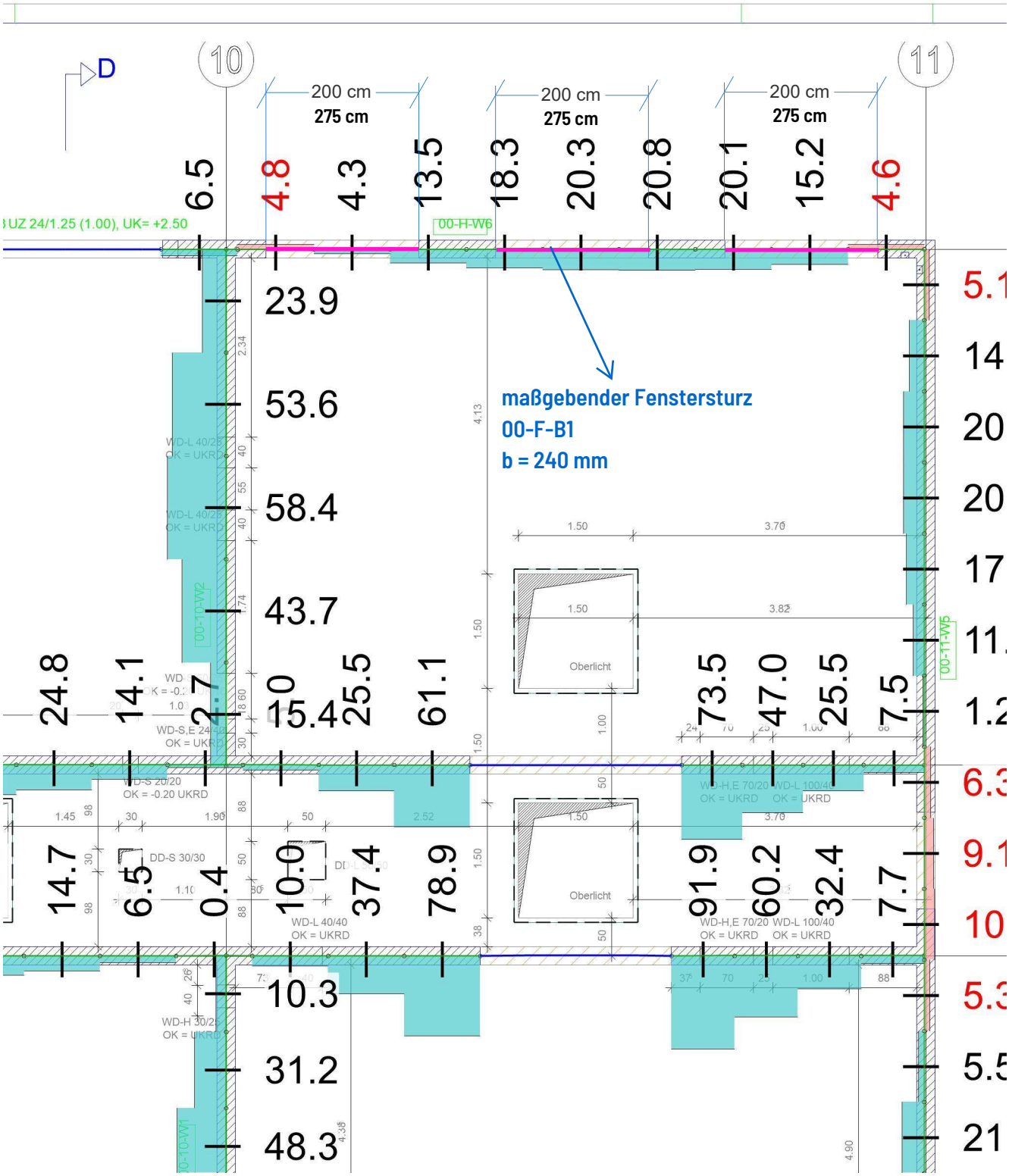
[1] Die Mörtelfuge zwischen Übermauerung und Sturz mit Mörtel der Mörtelklasse M10 nach DIN 20000-412 ausführen, um Ebenheitstoleranzen ausgleichen zu können (Leichtmauermörtel ausgeschlossen)

ed = 65,51 kN/m < rd = 69,33
η = 0,95

Dieses technische Merkblatt dient der Beratung und Planungshilfe. Die Eignung des Produktes für die Einbausituation ist eigenverantwortlich zu prüfen. Änderungen im Rahmen der technischen Weiterentwicklung sind vorbehalten. Bild kann geringfügig vom Produkt abweichen.

Xella Deutschland GmbH, Düsseldorfer Landstraße 395, 47259 Duisburg
www.xella.de

PI CHL ER INGENIEURE GmbH



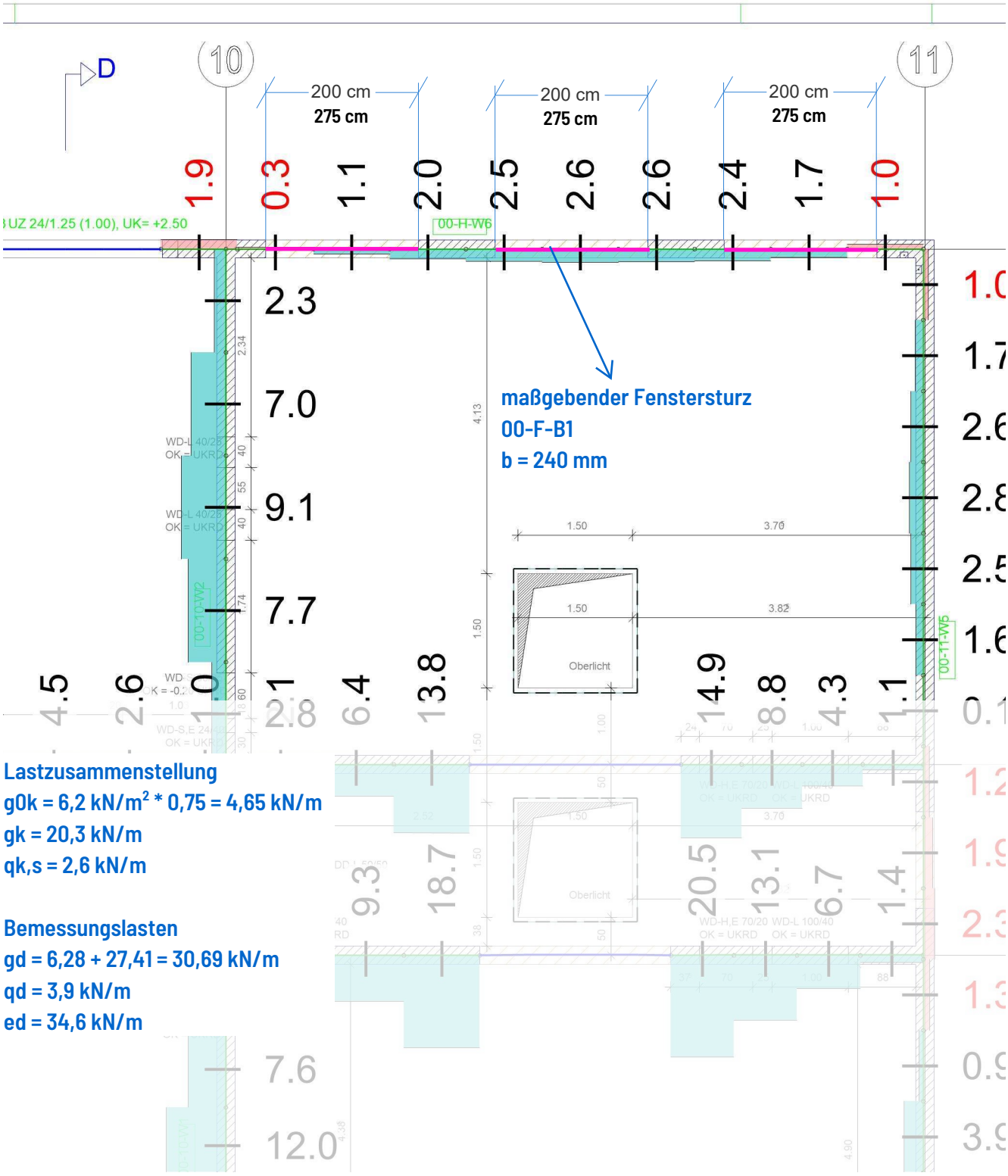
aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Maximum
Max = 106.3, Min = -14.6
Ausgleich über Abschnitte

Linienlagerergebnisse
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 1:75

MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Lastzusammenstellung

g0k = 6,2 kN/m² * 0,75 = 4,65 kN/m

gk = 20,3 kN/m

qk,s = 2,6 kN/m

Bemessungslasten

gd = 6,28 + 27,41 = 30,69 kN/m

qd = 3,9 kN/m

ed = 34,6 kN/m

aus Einwirkung Qk.S (Schnee)
Maximum
Max = 23.7, Min = -3.6
Ausgleich über Abschnitte

Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maßstab: 1:75

MicroFe 2024.016

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

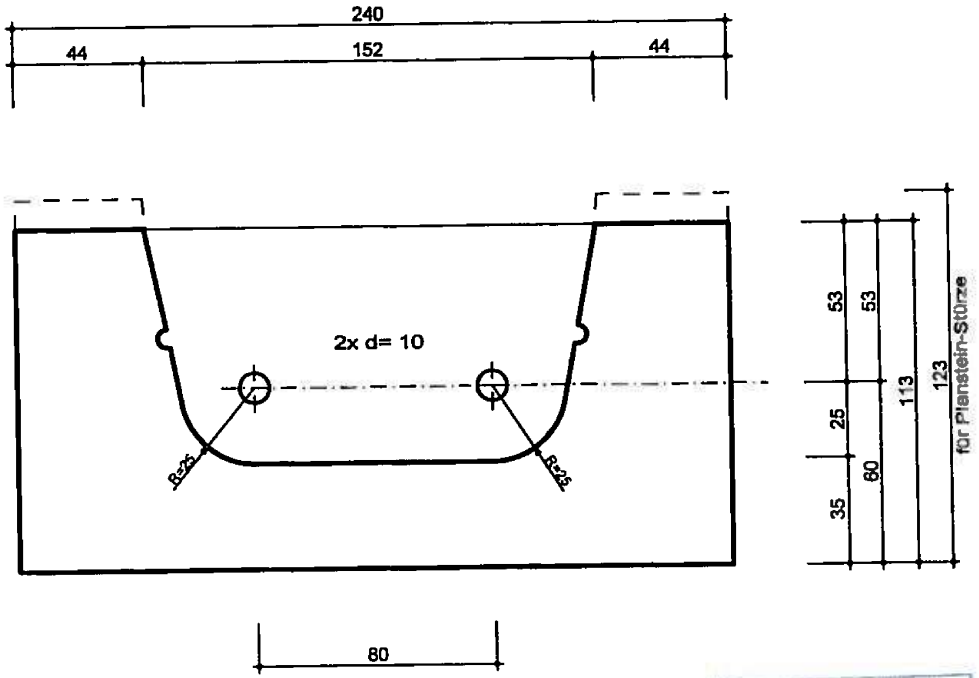
Anlage 5 zur Typenstatik für KS-Flachstürze,
Formate NF, NF17.5, 2DF, 3DF, 4DF, 150, 200, 214

KS STURZ Sicherheit mit System

Anlage Nr.: ....6..... zum Bescheid
Prüf.-Nr.: 04/18 vom 9.04.2019

Querschnitt Sturzschale, Format 4DF

Beton im Fertigteil	:	C 20/25
Betonstahl	:	B500A oder B500B
U-Schale	:	KS 12



Nächster Sichtvermerk durch das Prüfamt für Baustatik der Landeshauptstadt Hannover ist spätestens am 9.4.2024 erforderlich

Als Typenprüfung in statischer Hinsicht geprüft
Hannover, den 9.04.2019
Landeshauptstadt Hannover
Prüfamt für Baustatik

Maßstab 1:2 ; Maße in [mm]

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

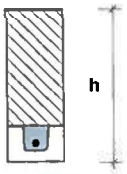
Anlage 13 zur Typenstatik für KS-Flachstürze,
Formate NF, NF17.5, 2DF, 3DF, 4DF, 150, 200, 214

KS STURZ Sicherheit mit System

KS-Flachstürze *)

Anlage Nr.: 14 zum Bescheid
Prüf.-Nr.: 04/18 vom 9.04.2019

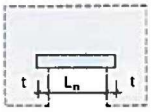
Antragsteller : Werbegemeinschaft KS-Sturz, Remsfeld
Steinformat : 4 DF (Breite B = 24,0 cm)
Auflagertiefe : 11,5 bzw. 17,5 cm
Bewehrung : 2 Ø 10 – B500A oder B500B
Druckzone : Übermauerung mit **Voll**steinen nach DIN EN 771-2:2015-11
in Verb. mit DIN 20000-402:2017-01
ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen !!
(auch bei Plansteinmauerwerk)
Mörtel : Normalmörtel (mind. MG IIa) oder Dünnbettmörtel



Als Typenprüfung in statischer Hinsicht geprüft
Hannover, den 9.04.2019
Landeshauptstadt Hannover
Prüfamt für Baustatik
Leiter: Sachbearbeiter:

ed = 34,6 kN/m < rd = 42,04
η = 0,82

Druckzone aus Mauerwerk



lichte Weite Ln [m]	Bemessungswert der Beanspruchungen $e_d = g_d + q_d$ [kN/m] (Bemessungsgrößen)									
	Sturzhöhe h [cm]									
	23,8		36,3		48,8		61,3		73,8	
	Auflagertiefe t [cm]									
	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5
0,635	–	30,78	–	100,09	–	113,41	–	113,41	–	113,41
0,760	26,86	24,00	68,99	68,68	68,99	98,25	68,99	98,25	68,99	98,25
0,885	21,49	19,58	58,68	51,59	60,37	86,66	60,37	86,66	60,37	86,66
1,010	17,84	16,48	45,51	40,98	53,66	77,52	53,66	77,52	53,66	77,52
1,135	15,22	14,20	36,93	33,81	48,29	70,05	48,29	70,13	48,29	70,13
1,260	13,24	12,46	30,94	28,67	43,90	56,63	43,90	64,02	43,90	64,02
1,385	11,71	11,09	26,54	24,82	40,25	47,29	40,25	58,89	40,25	58,89
1,510	10,49	9,99	23,19	21,85	37,15	40,44	37,15	54,52	37,15	54,52
1,635	9,49	9,08	20,55	19,48	34,50	35,23	34,50	50,75	34,50	50,75
1,760	8,66	8,32	18,43	17,56	32,20	31,15	32,20	47,48	32,20	47,48
1,885	7,97	7,67	16,70	15,97	29,36	27,87	30,18	44,59	30,18	44,59
2,010	7,37	6,99	15,25	14,63	26,41	25,18	28,41	40,16	28,41	42,04
2,135	6,59	6,25	14,02	13,50	23,97	22,94	26,83	36,06	26,83	39,77
2,260	5,91	5,63	12,97	12,52	21,92	21,05	25,42	32,68	25,42	37,73
2,385	5,34	5,09	12,06	11,67	20,19	19,44	24,15	29,85	24,15	35,88
2,510	4,84	4,63	11,27	10,93	18,69	18,05	23,00	27,45	23,00	34,21
2,635	4,41	4,23	10,57	10,27	17,39	16,83	21,95	25,38	21,95	32,69
2,760	4,04	–	9,96	–	16,26	–	21,00	–	21,00	–

*) nach der "Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-17.1-978"

Nächster Sichtvermerk durch das Prüfamt für Baustatik der Landeshauptstadt Hannover ist spätestens am 9.4.2024 erforderlich

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

Zusatzbetrachtung Wandelement

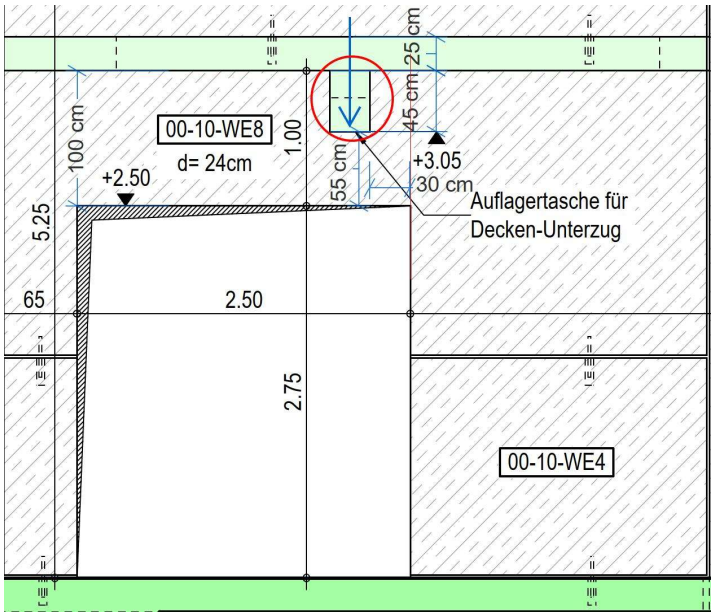
Pos. 00-10-WE8-D1

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE8-D1 Detail-Wandelement-Punktlast mb BauStatik S340.de 2024.016

Pos. 00-10-WE8-D1 Detail-Wandelement-Punktlast

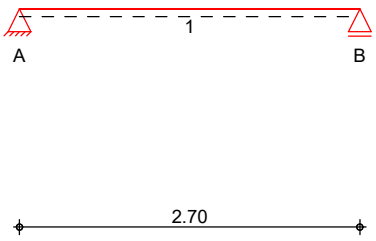
Zusatzbetrachtung des Wandelementes 8 in Achse 10 mit Öffnung unter auflagernahen Punktlast aus dem Deckenunterzug. Berechnung der erforderlichen Bewehrung für den Zugband des Sturzes. Bewehrung in Wandelementen außen und innen jeweils Ø10/15 vertikal und horizontal.



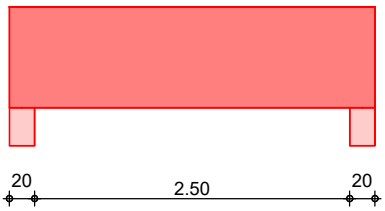
System Einfeldträger (24.0/80.0/270.0)

M 1:60

System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
	1	2.70	**C 30/37**	**24.0/80.0**

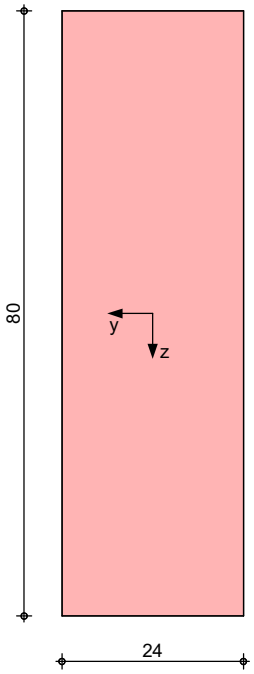
Expositionsklasse XC1

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE8-D1 Detail-Wandelement-Punktlast mb BauStatik S340.de 2024.016

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:10



Auflager

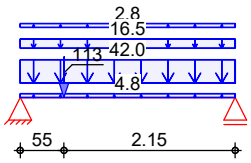
Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	20.0	Beton	fest
B	2.70	20.0	Beton	fest

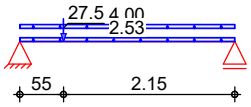
Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.S





Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	2.70		4.80
(a)	1		0.00	2.70		42.00
(b)	1		0.00	2.70		16.50
(c)	1		0.00	2.70		2.79
Einw. *Qk.S*	1		0.00	2.70		2.53
(d)	1		0.00	2.70		4.00
(e)	1		0.00	2.70		

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE8-D1 Detail-Wandelement-Punktlast mb BauStatik S340.de 2024.016

(a)	Eigengewicht Wandelemente	7*25*0.24	=	42.00	kN/m
(b)	Eigengewicht Decke - FEM	16.5	=	16.50	kN/m
(c)	Eigengewicht Dach	5.065*0.5*1.1	=	2.79	kN/m
(d)	Schneelast Dach Halle	5.065*0.5*1	=	2.53	kN/m
(e)	Schneelast Decke - FEM	4	=	4.00	kN/m

Punktlasten in z-Richtung — Einzellasten

		Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]
Einw. *Gk*	(a)	1		0.55	113.00
Einw. *Qk.S*	(b)	1		0.55	27.50

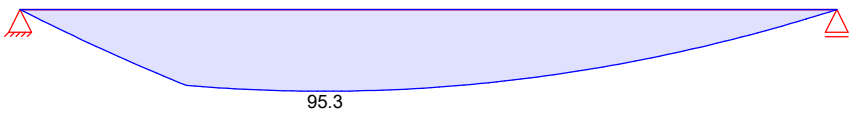
(a)	Eigengewicht - Pos. 00-DC-UZ1 - FEM	113	=	113.00	kN
(b)	Schneelast- Pos. 00-DC-UZ1 - FEM	27.5	=	27.50	kN

Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen

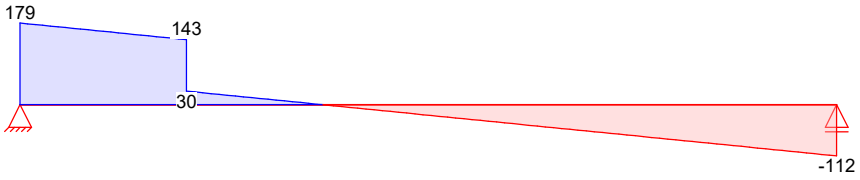
Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

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

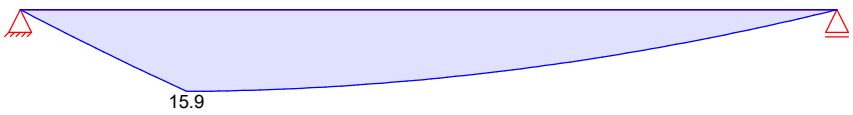


Querkraft $V_{z,k}$[kN]



Einw. *Qk.S*

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



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE8-D1 Detail-Wandelement-Punktlast mb BauStatik S340.de 2024.016

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

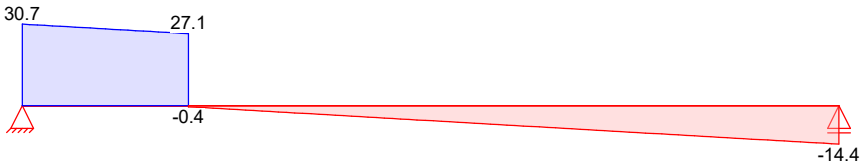


Tabelle Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]
Einw. *Gk*	1	0.00	0.00 *	179.20 *
		0.10	17.59	172.59
		0.55	88.56	142.85
		0.55	88.56	29.85
		0.88	94.77	8.37
		1.00	95.30 *	0.00
		1.83	72.90	-54.41
		2.60	10.89	-105.63
		2.70	0.00	-112.23 *
Einw. *Qk.S*	1	0.00	0.00 *	30.72 *
		0.10	3.04	30.06
		0.55	15.91 *	27.12
		0.55	15.91 *	-0.38
		0.88	15.44	-2.50
		1.83	10.12	-8.71
		2.60	1.41	-13.77
		2.70	0.00	-14.42 *

Kombinationen gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

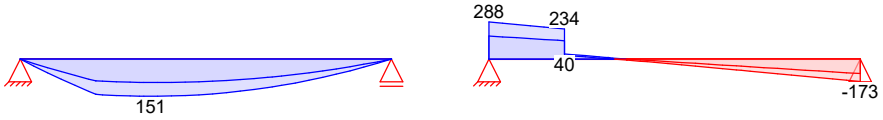
	Ek	Σ(γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
	3	1.35*Gk	
	4	1.00*Gk	+1.50*Qk.S
	Ek	Σ(γ*ψ*EW)	
außergewöhnlich	5	1.00*Gk	+2.30*Qk.S

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$[kNm] Querkraft $V_{z,d}$[kN]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PI CHL ER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE8-D1 Detail-Wandelement-Punktlast mb BauStatik S340.de 2024.016

Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	179.20	1	287.99	2
	0.10	17.59	1	28.30	2	172.59	1	278.09	2
	0.55	88.56	1	143.42	2	142.85	1	233.53	2
	0.55	88.56	1	143.42	2	28.99	5	40.30	3
	0.87	94.71	1	151.04	2	3.27	5	12.02	3
	1.00	95.30	1	151.28	2	-7.51	5	0.15	3
	1.83	72.47	1	112.91	2	-87.30	2	-54.94	1
	2.60	10.89	1	16.82	2	-163.25	2	-105.63	1
	2.70	0.00	1	0.00	2	-173.15	2	-112.23	1

Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung Bemessung für Biegebeanspruchung
Abs. 6.1

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1	*(L = 2.70 m)*						
	0.00	1	-	-	-	-	1.10_e
		1	-	0.001	76.6	-	4.49_q
	0.10_a	1	17.59	-	-	-	1.10_e
		2	28.30	0.033	75.7	0.82	4.49_q
	0.95*	1	95.22	-	-	-	-
		2	151.39	0.090	73.9	4.49	4.49
	2.60_a	1	10.89	-	-	-	1.10_e
		2	16.82	0.025	75.9	0.49	4.49_q
	2.70	1	-	-	-	-	1.10_e
		1	-	0.001	76.6	-	4.49_q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft Bemessung für Querkraftbeanspruchung
Abs. 6.2

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 2.70 m)*						
	0.00	2	12.02_R	18.4	632.87	-	-
	0.10_a	2	12.02_R	18.4	632.87	-	2.23_M
	0.87_v	3	12.02	18.4	632.87	54.09	2.23_M
	0.95	3	4.50	18.4	632.87	54.09	2.23_M
	1.83_v	2	87.30	18.4	632.87	54.09	2.23_M
	2.60_a	2	87.30_R	18.4	632.87	-	2.23_M
	2.70	2	87.30_R	18.4	632.87	-	-

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE8-D1 Detail-Wandelement-Punktlast mb BauStatik S340.de 2024.016

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 2ø12**	2.26	-0.19	3.09	0.29[h]	0.29[h]	1
	2ø12	2.26	-0.19	3.09	0.29[h]	0.29[h]	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

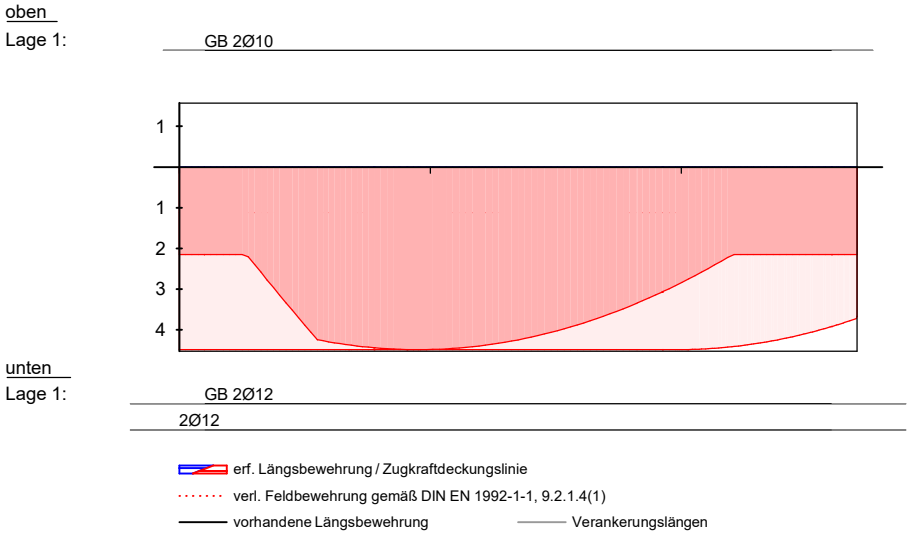
obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	**GB 2ø10**	1.57	-0.06	2.83	0.16[m]	0.16[m]	1

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

Längsbewehrung
M 1:30

As [cm²]

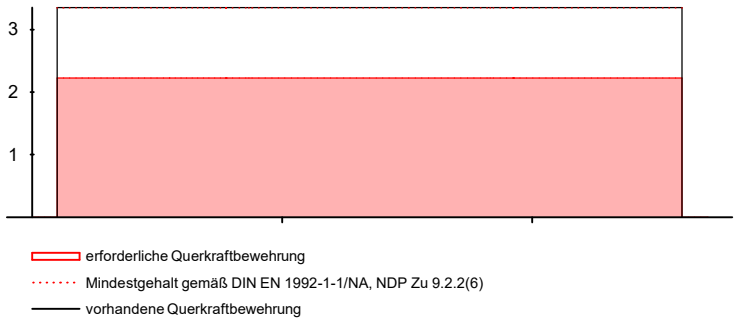


Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	**0.10**	**2.60**	**ø8**	**30.0**	**2**	**3.35**

Querkraftbewehrung
M 1:30

Asw [cm²/m]



mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

PICHLER INGENIEURE GmbH

PROJEKT: SHP 2-Feld Sporthalle Prenzlau
POS.: 00-10-WE8-D1 Detail-Wandelement-Punktlast mb BauStatik S340.de 2024.016

Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	179.20	179.20
	B	112.23	112.23
Einw. *Qk.S*	A	30.72	30.72
	B	14.42	14.42

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH