

Erläuterungsbericht Tragwerksplanung (Lph 3)

Bauvorhaben:	Hallenneubau IPH Hollerithallee 6 30419 Hannover
---------------------	--

Bauteil:	Neue Forschungshalle
-----------------	----------------------

Auftraggeber:	IPH – Institut für Integrierte Produktion GmbH Hollerithallee 6 30419 Hannover
----------------------	--

Architekten:	
---------------------	--

Aufsteller:	
--------------------	--

Stand: 05.10.2023

Verfasser:		
Programm:		
Bauwerk:	2022-152 IPH - Forschungshalle	05.10.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines und Baubeschreibung	1
1.1	Allgemeine Beschreibung der Baumaßnahme	1
1.2	Zugrundeliegende Unterlagen	9
1.3	Bauwerksstandort	11
1.4	Baugrund	11
2	Vorbemerkungen zur statischen Berechnung	12
2.1	Baustoffe	12
2.2	Beschreibung des Gebäudetragwerks	12
2.3	Literatur / Baubestimmungen / Software	14
2.4	Brandschutz	14
3	Lastannahmen	15
3.1	Lotrechte Nutzlasten gemäß DIN EN 1991-1-1	15
3.2	Ausbaulasten	15
3.3	Ergänzende Lasten	17
3.4	Gabelstapler (ETV C20)	19
3.5	Brückenkrane (Hubklasse 3)	19
3.6	Anpralllasten	19
3.7	Schneelasten gemäß DIN EN 1991-1-3	20
3.8	Windlasten gemäß DIN EN 1991-1-4	21
4	Bemessung der Konstruktion in Sofistik	26
4.1	Modellierung in Sofistik	26
4.2	Lasten in Sofistik	67
Unterschriften		74

Hinweis

Der Erläuterungsbericht ist im Zuge des Dialogs zwischen Bauherrenschaft und den übrigen Planungsbeteiligten entstanden. Dieser Erläuterungsbericht ist der Abschluss der Leistungsphase (LPH) 3 nach HOAI. Er ist aus der Sicht der Tragwerksplanung verfasst.

Dieser Entwurfsbericht ist erst nach Abstimmung und Freigabe durch den AG als Grundlage für die LPH 4/Tragwerksplanung gültig.

Bauteil:	IPH - Forschungshalle	Archiv-Nr.:
Vorgang:	Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)	

1 Allgemeines und Baubeschreibung

1.1 Allgemeine Beschreibung der Baumaßnahme

Das Unternehmen IPH - Institut für integrierte Produktion Hannover GmbH beabsichtigt am Standort Hannover auf einem bestehenden Grundstück die Erweiterung ihres Firmenkomples-
xes mit dem Neubau einer Forschungshalle.

Die Versuchsfeld- und Lagerkapazitäten am IPH sind nicht mehr ausreichend, da das IPH neue Themenfelder der industriellen Produktion erforschen möchte. Daher ist eine Erweiterung der Versuchsfeldfläche um ca. 500 m² notwendig. Das bestehende Versuchsfeld soll in der Fläche verdoppelt werden. Hierzu soll an der bestehenden Halle eine neue Forschungshalle in ähnlicher Bauweise mit direktem Zugang angebaut werden.

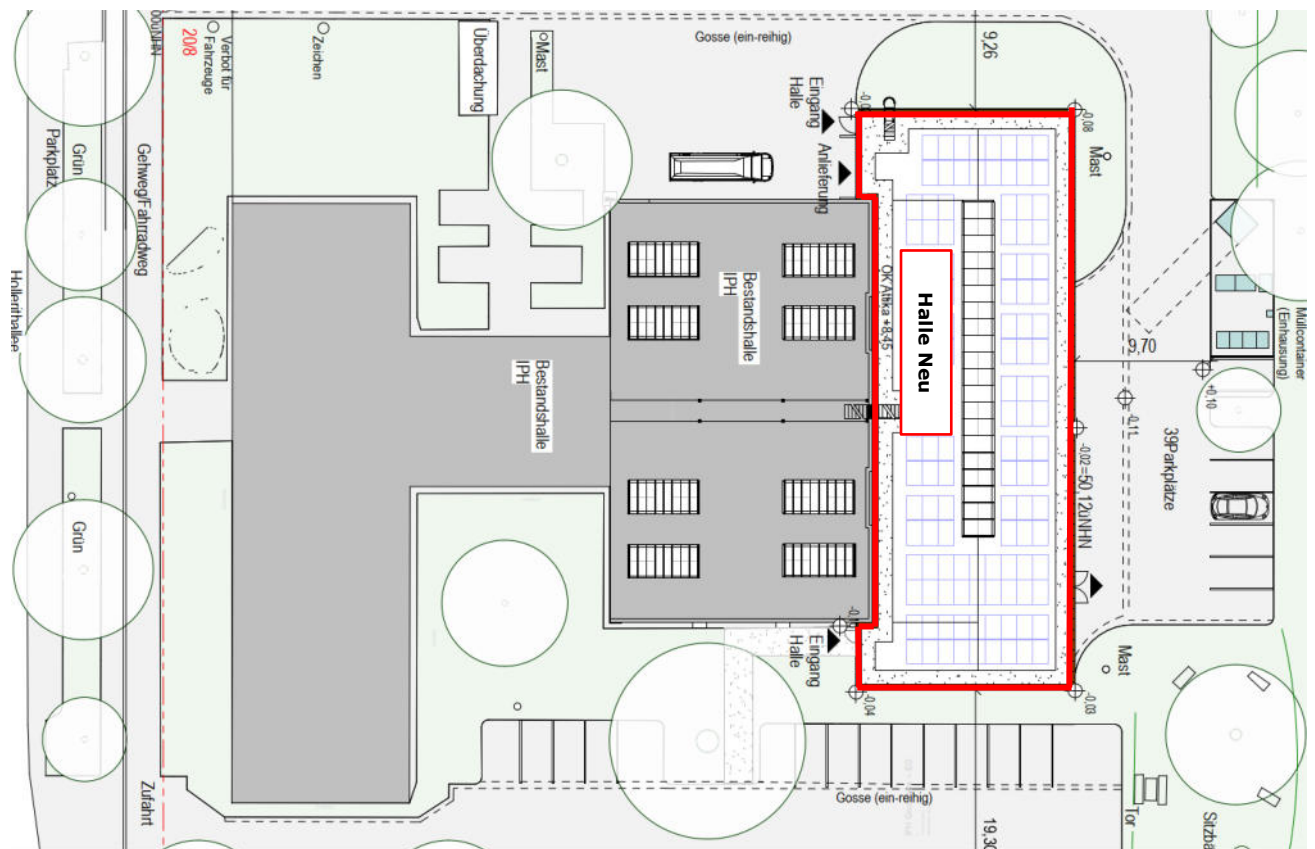
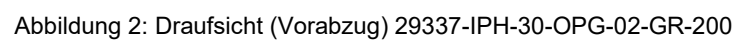


Abbildung 1: IPH 20 GR LP 103 00 b – Lageplan

05.10.2023



Seite 2

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

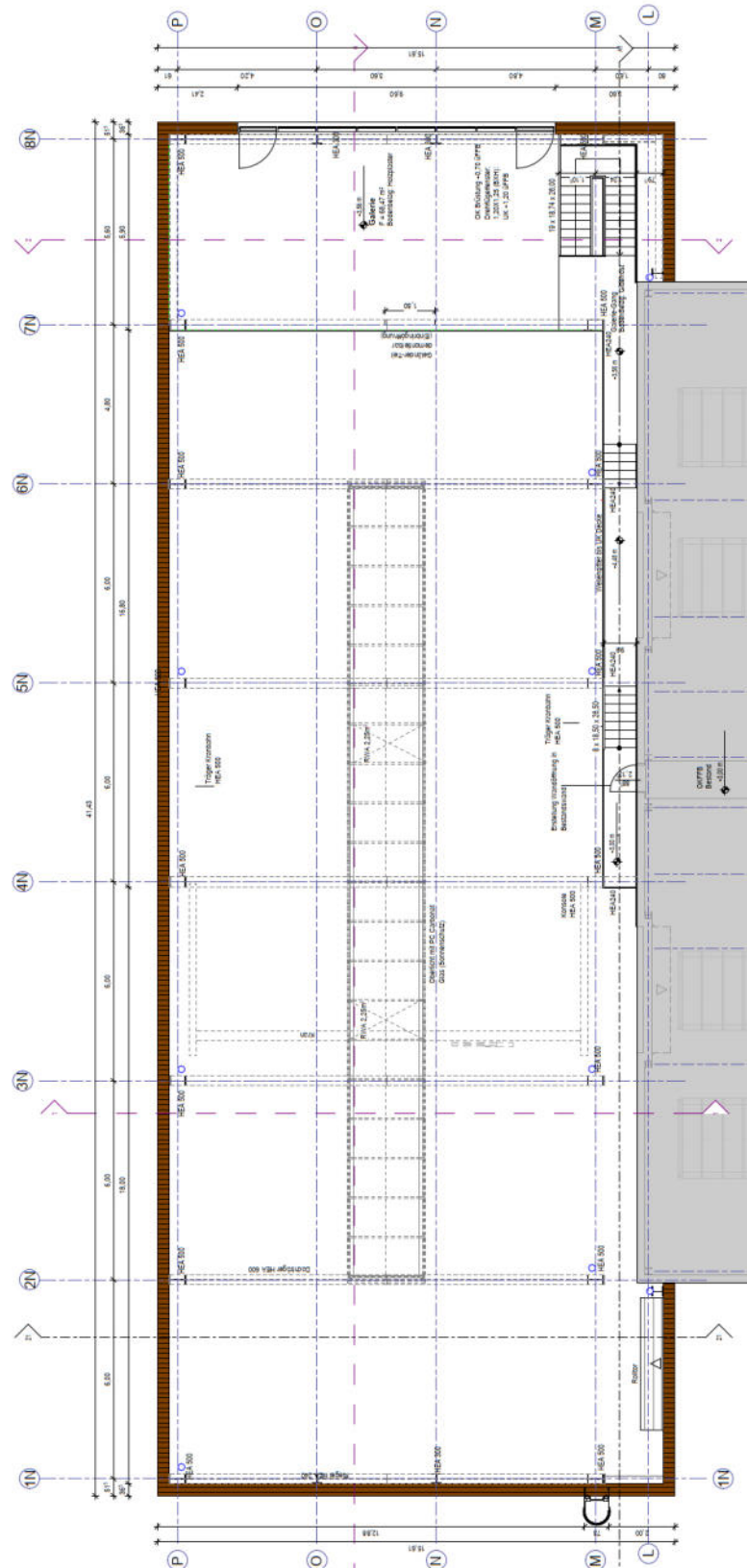


Abbildung 3: Grundriss Draufsicht (Vorabzug) 29337-IPH-30-OPG-02-GR-110

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 3

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

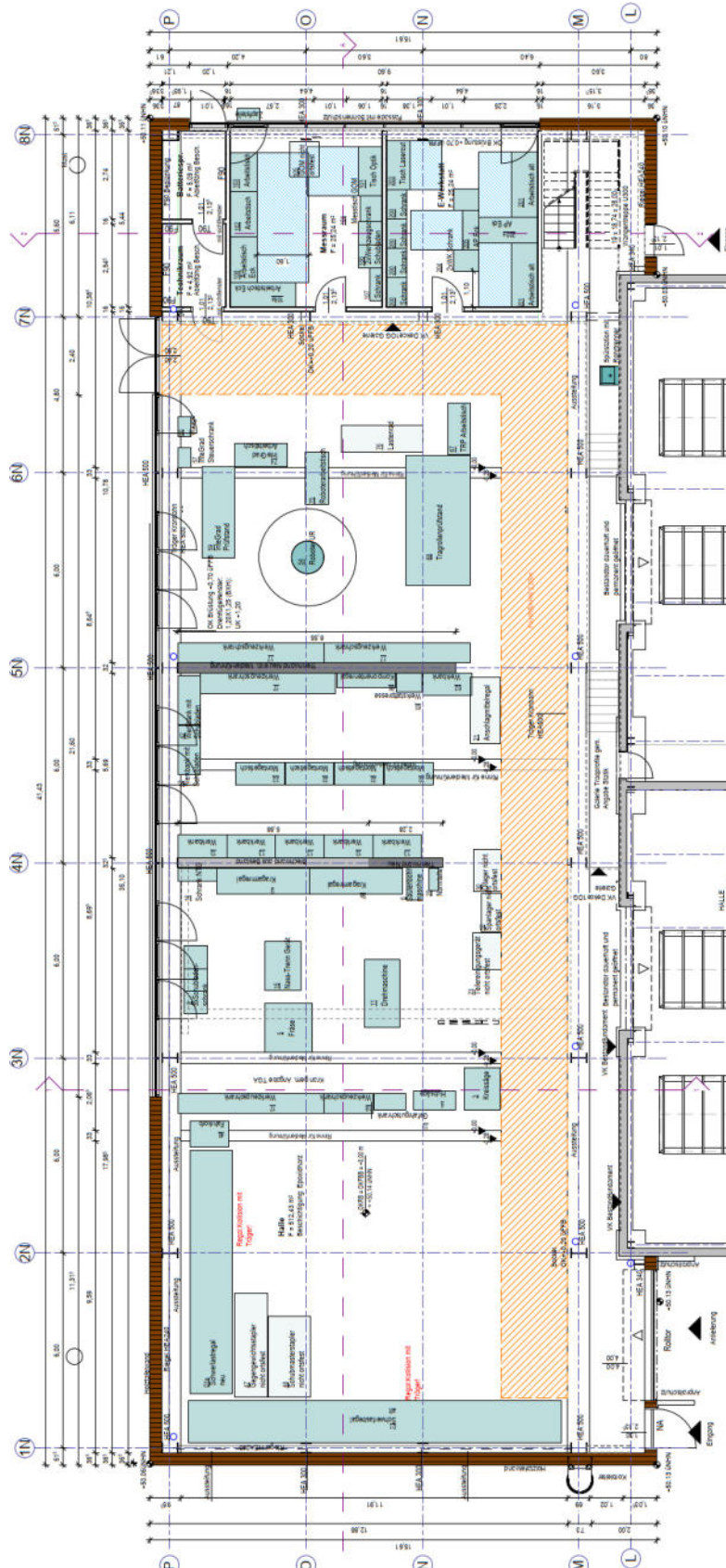


Abbildung 4: Grundriss Erdgeschoss (Vorabzug) 29337-IPH-30-OPG-02-GR-100

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 4

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

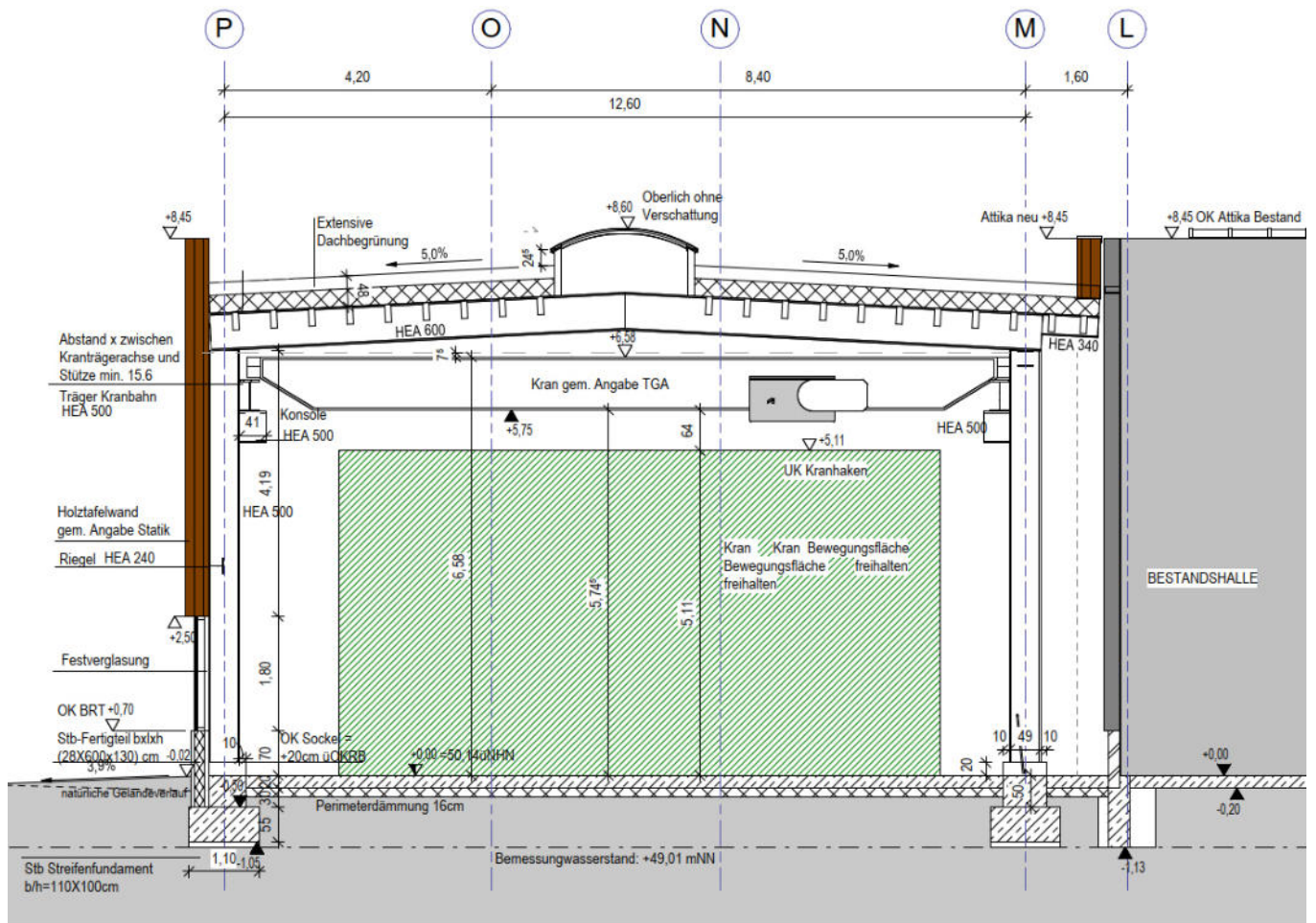


Abbildung 5: Schnitt 1 29337-IPH-20-OPG-03-SC-04 (Vorabzug)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 5

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

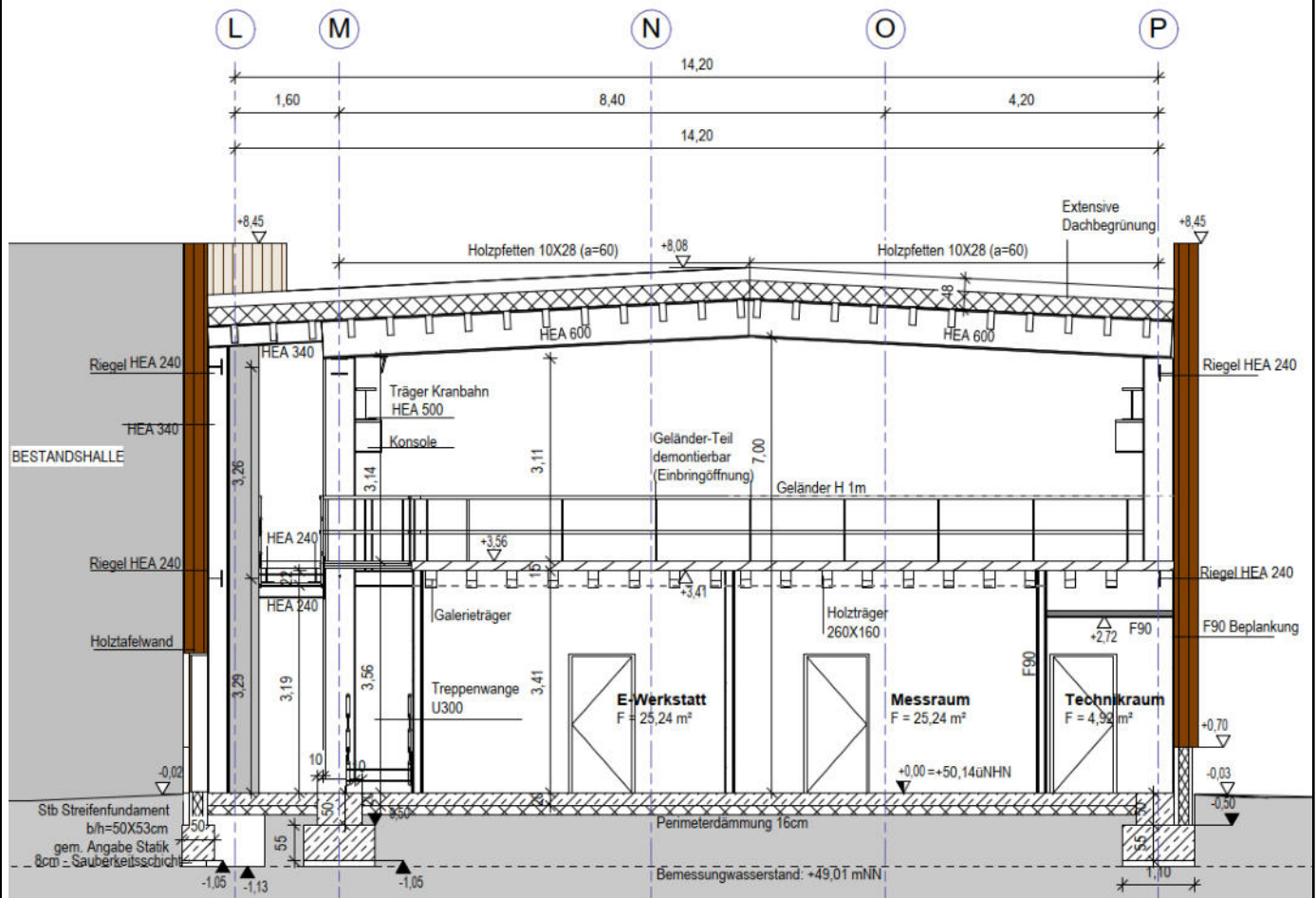


Abbildung 6: Schnitt 2 29337-IPH-20-OPG-03-SC-04 (Vorabzug)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 6

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

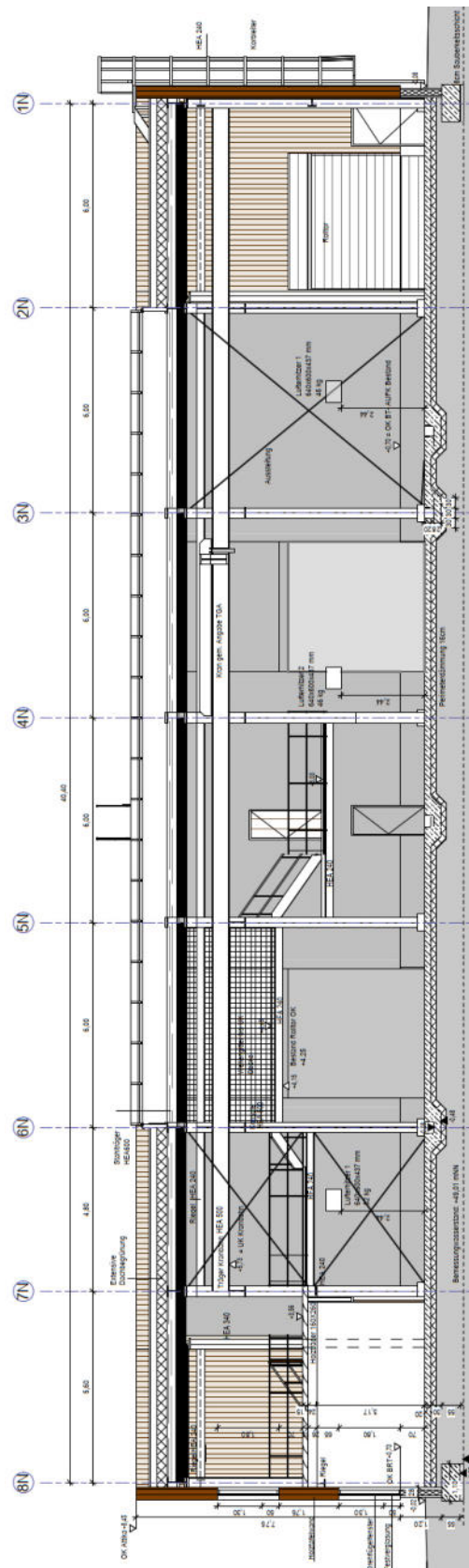


Abbildung 7: Schnitt A 29337-IPH-20-OPG-03-SC-04 (Vorabzug)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 7

Verfasser:		
Programm:		
Bauwerk:	2022-152 IPH - Forschungshalle	05.10.2023
<p>Inhalt</p> <p>Inhalt des vorliegenden Erläuterungsberichtes ist der Neubau einer Forschungshalle in Hannover. Mit den hier festgelegten Querschnitten und Systemen erfolgt der konstruktive Entwurf der Bauteile in dieser Leistungsphase (Entwurfsplanung, Lph 3 gemäß HOAI).</p> <p>Die ggf. erforderlichen Baugrubenverbauten, Wasserhaltung sind nicht Inhalt dieses Berichtes.</p> <p>Bauwerksgeometrie</p> <p>Die Bruttogrundrissfläche beträgt ca. 565m²(ca 39,75m * 14,20 m). Die Gebäudehöhe an der freistehenden Außenwand liegt bei ca. 8,45 m über GOK. Die Dachfläche ist als Satteldach mit extensiver Begründung ausgebildet und hat eine Höhe von 7,92m über GOK.</p> <p>Nutzung</p> <p>Die Halle besteht aus einem großen Versuchsfeld, in dem das IPH neue Themenfelder der industriellen Produktion erforschen möchte. Ca. 10% der Hallengrundfläche werden für Räume z. B in Form von Büros vorbehalten. Die Vorhaltung der Büro-Fläche soll sich auf Wunsch des Bauherrn auf die Flächen (Bodenplatte/Geschossdecke) beschränken. Die Büros sind auf zwei Ebenen aufgeteilt. Im Bereich der Achsen 6N-7N/D-H ist die Halle durch eine eingestellte Galerie zweigeschossig. Diese ist mit einer Stahltreppe erreichbar.</p> <p>Planungsbeteiligte</p> <p>Auftraggeber: IPH Institut für Integrierte Produktion GmbH, Hannover</p> <p>Objektplanung:</p> <p>Verkehrsanlagen:</p> <p>Tragwerksplanung:</p> <p>TGA-Planung:</p> <p>Brandschutzgutachten:</p> <p>Wärmeschutznachweis:</p> <p>Planung Kampfmittelfreiheit:</p> <p>Bauunternehmen:</p>		
Bauteil:	IPH - Hallenneubau	Archiv-Nr.:
Vorgang:	Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)	Seite 8

Verfasser:	
Programm:	
Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle	05.10.2023
<p>1.2 Zugrundeliegende Unterlagen</p> <p><u>Für die neue Halle:</u></p> <p>Machbarkeitsstudie von RMA Architekten GmbH & Co. KG vom 06.07.2020</p> <ul style="list-style-type: none"> - IPH_20_AN_ÜP_200_03_b - Ansichten Übersicht - IPH_20_GR_E0_100_02_b - Grundriss Erdgeschoss - IPH_20_GR_E2_101_02_b - Grundriss Obergeschoss - IPH_20_GR_LP_103_00_b – Lageplan - IPH_20_IS_TW_402_02_b - Sprengisometrie Tragwerk - IPH_20_IS_ÜP_401_02_b - Isometrie Gesamt - IPH_20_IS_ÜP_403_02_b - Isonometrie Prozess-Layout - IPH_20_SC_ÜP_301_03_b - Schnitte Übersicht <p>Entwurf von Objektplaner (Vorabzug) vom 27.09.2023</p> <ul style="list-style-type: none"> - 29337-IPH-30-OPG-01-LA-000 - 29337-IPH-30-OPG-02-DA-200 - 29337-IPH-20-OPG-02-GR-100 - 29337-IPH-20-OPG-02-GR-110 - 20230927-29337-IPH-30-OPG-03-AN-00 - 20230927-29337-IPH-30-OPG-03-AN-01 - 20230927-29337-IPH-30-OPG-03-AN-Var2 - 20230927-29337-IPH-30-OPG-03-SC-04 <p>Brandschutzkonzept von Brandschutzplaner (Vorabzug) vom 16.08.2023</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2023_08_16_IPH_Hannover_Vorabzug <p><u>Für den Bestand:</u></p> <p>Bodengutachten von BÖKER und PARTNER</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20P167 Bericht Hallenerweiterung Hollerithalle mit Anlagen vom 25.03.2020 <p>Bebauungsplan Teil A und Teil B vom 15.12.1994</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bebauungsplan Nr.1447 <p>Bodengutachten Bestandsgebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Daten Varta Süd_Untersuchung des Geländes_1989 vom 07.12.1989 <p>Brandschutzkonzept Bestandsgebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brandschutzkonzept Bericht Nr: 2019/016 vom 13.08.2020 	
Bauteil: IPH - Hallenneubau	Archiv-Nr.:
Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)	Seite 9

Verfasser:	
Programm:	
Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle	05.10.2023
<p>Bauantrag Erweiterung Bestandsgebäude 5 Auf 6 roter Hefter</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1.Obergeschoss vom 20.01.1998 - 2.Obergeschoss vom 20.01.1998 - Bauantrag Erweiterung CIM-Fabrik (IPH) inkl Anlagen vom 20.01.1998 - Erdgeschoss vom 20.01.1998 - Lageplan vom 20.01.1998 - Schnitt A-A Ost-Südansicht vom 20.01.1998 <p>Bauantrag Erweiterung Bestandsgebäude Nachtrag blauer Hefter</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1.Obergeschoss Deckblatt 1 vom 08.12.1998 - 1.Obergeschoss Vorabzug vom 26.06.1998 - 2. Obergeschoss Variante 1 Einbau von Stahlrahmen Glaselemente vom 08.12.1998 - 2.Obergeschoss Vorabzug vom 26.06.1998 - Ansichten Vorabzug vom 16.07.1998 - Bauantrag (Nachtrag) Erweiterung CIM-Fabrik (IPH) inkl Anlagen vom 07.01.1999 - Erdgeschoss Vorabzug vom 26.06.1998 - Lageplan vom 20.01.1998 - Schnitt A-A Vorabzug vom 26.06.1998 <p>Bauantrag Neubau CIM-Fabrik Grauer Akteordner</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ansichten vom 02.01.1990 - Bauantrag Neubau CIM Fabrik (IPH) inkl Anlagen vom 26.01.1990 - Erhebungsbogen vom 18.01.1990 - Grundriss 1.OG vom 21.12.1989 - Grundriss 2.OG vom 21.12.1989 - Grundriss EG vom 21.12.1989 - Lageplan vom 14.12.1989 - Schnitte vom 18.01.1990 - Übersichtsplan 89.03 <p><u>Neugründung - Bestandsgründung</u></p> <p>Die UK der Bestandsfundamente wurde vermessen. Der neue Vermessungsplan wurde in die Planung integriert.</p> <p>Die Höhe der neuen Fundamente wurde angepasst, und liegen mit den Bestandsfundamenten auf derselben Höhe. (UK : 49,01mNN)</p>	
Bauteil: IPH - Hallenneubau	Archiv-Nr.:
Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)	Seite 10

Verfasser:		
Programm:		
Bauwerk:	2022-152 IPH - Forschungshalle	05.10.2023

Gebäudetechnik der neuen Halle (TGA-Planung)

Derzeit sind keine weiteren Gerätelasten, skizzenhafte Schlitz- und Durchbruchsplanung, etc. angegeben. Auf Wunsch des BH soll die Hallenmitte flexibel mit Strom, Daten und Druckluft versorgt werden, anhand eines begehbaren Kabelrinnensystems. Der Kanal soll einer lichten Abmessung von ca. 200mm breit und 60mm hoch entsprechen. Die Dicke der Sohle in den maßgebenden Bereichen, wurde so angepasst, dass sie für die Rinnen geeignet ist.

Derzeit liegt als Vorabzug die Position und Details zu den Lüfterhitzern vor. Diese werden gemäß TGA an der Wand zur Bestandshalle positioniert.: Am 26.09.2023 haben wir dem TGA Planer bestätigt, dass die Lüfterhitzer an der Bestandsfassade nicht fixiert werden dürfen, da die Fassade nicht tragfähig und daher nicht dafür geeignet ist.

1.3 Bauwerksstandort

Für die Wind- und Schneelasten ist der Bauwerksstandort zu beschreiben. Das Gebäude liegt in der Windzone 2 (anzusetzender Basisgeschwindigkeitsdruck) und im Mischprofil Binnen-land (lockere Bebauung als anzusetzende Oberflächenrauigkeit des Geländes für Bauwind).

Hollerithallee 6, 30419 Hannover

Geländehöhe über NN: ≈ 50,1m

Windzone: 2

Mischprofil: Binnenland

Schneelastzone: 2

1.4 Baugrund

Planungsgrundlage für die statische Berechnung des Entwurfes ist das Ingenieurgeologi-sche Gutachten vom 25.03.2020, aufgestellt von BÖCKER und PARTNER.

Gründungsempfehlung gemäß Gutachten:

- Flächengründung auf durchgehender elastisch gebetteter Bodenplatte.
- Bettungsmodul: Bereich durchgehende Bodenplatte: $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$
- Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Einzel- und Steifenfundamente
siehe Gutachten Tabelle 9 und Tabelle 10
- Untergrund- und Grundwasserverhältnisse: unkritisch, siehe Gutachten
- Hinweise und Empfehlungen für die Wasserhaltung: siehe Gutachten

Bauteil:	IPH - Hallenneubau	Archiv-Nr.:
Vorgang:	Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)	Seite 11

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

2 Vorbemerkungen zur statischen Berechnung

2.1 Baustoffe

Grundbaustoffe – weitere differenzierte Angaben siehe Lph 4: Genehmigungsstatik.

Holzbau (Träger der Galeriedecke): GL 24h (Brettschichtholz aus Fichte).

Stahlbeton: C25/30

Betonstahl: B 500 A

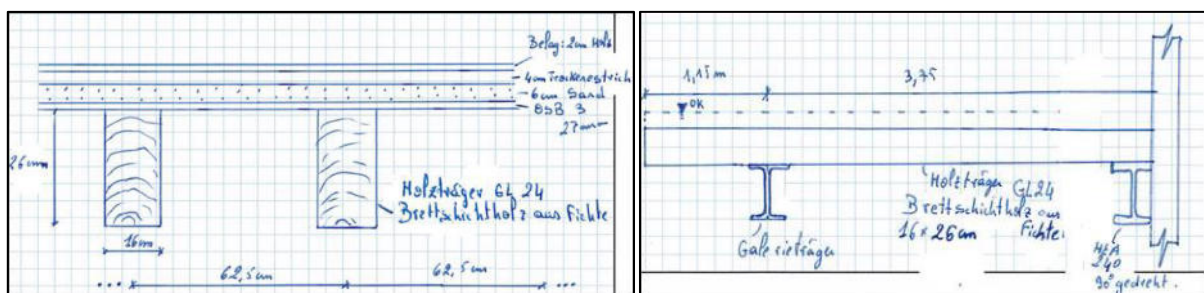
Stahl: S 235

2.2 Beschreibung des Gebäudetragwerks

Die Halle wird in Hybridbauweise aus Stahl und Holz errichtet. Der Hallenboden wird als Bodenplatte ohne Verbundestrich geplant. Die Dicke der Stahlbetonbodenplatte beträgt mindestens 20cm. Auf den Streifenfundamenten, ist das Haupttragssystem aufgelagert, und besteht aus Zweigelenkrahmen aus Stahl, die auf einem Sockel 20 cm über dem Hallenboden (Anprallschutz) angebracht sind. Eine Aussteifung des Systems erfolgt mit Hilfe von Stahlriegeln auf Stützenoberkante und auf etwa halber Stützhöhe, sowie Verbinden in Firstrichtung.

Das Nebentragssystem (Überspannung der 6m Achsabstände) im Dachbereich besteht aus Pfetten aus Trio Balken mit einer 27mm dicken OSB-Beplankung und Dämmung.

Für den Kran sind zwei Kranbahnträger entlang der Halle bis zur Galerie vorgesehen. Diese liegen auf Stahlkonsolen. Im OG befindet sich die Galerie und ist mit einer Stahltreppe erreichbar. Die Decke der Galerie liegt auf Holzträgern GL24h (Brettschichtholz aus Fichte im Abstand von voraussichtlich 62,5cm. Diese sind auf zwei Galerieträgern aus Stahl aufgelagert.



Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 12

Verfasser:		
Programm:		
Bauwerk:	2022-152 IPH - Forschungshalle	05.10.2023
<p>Dauerhaftigkeit</p> <p>Bauwerke gelten als dauerhaft, wenn sie während der vorgesehenen Nutzungsdauer ihre Funktion hinsichtlich Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit ohne wesentlichen Verlust der Nutzungseigenschaften bei einem angemessenen Instandhaltungsaufwand erfüllen. Hier wird, wie für Hochbauten üblich, die Anforderungsklasse S3 der Berechnung zugrunde gelegt. Unter Einhaltung nationaler Erfahrung entspricht die Anforderungsklasse S3 einer Nutzungsdauer von 50 Jahren.</p>		
Bauteil:	IPH - Hallenneubau	Archiv-Nr.:
Vorgang:	Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)	Seite 13

Verfasser:		
Programm:		
Bauwerk:	2022-152 IPH - Forschungshalle	05.10.2023

2.3 Literatur / Baubestimmungen / Software

Normen

Bauaufsichtlich eingeführte technische Baubestimmungen in ihrer zurzeit gültigen Fassung, insbesondere:

DIN EN 1990	EC0: Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1991	EC1: Einwirkungen auf Tragwerke
DIN EN 1992	EC2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken
DIN EN 1993	EC3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
DIN EN 1994	EC4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton
DIN EN 1995	EC5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
DIN EN 1997	EC7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
DIN 1054	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau

inklusive der gültigen nationalen Anhänge

Literatur

- Schneider Bautabellen für Ingenieure; 22. Auflage

2.4 Brandschutz

Zurzeit liegt uns einen ersten Entwurf (Vorabzug) als Brandschutzkonzept vor. Gemäß Brandschutzplanung, werden die Brandschutzpläne erst nach der ersten Einschätzung durch die Bauaufsicht angefertigt. Ein Termin mit der Bauaufsicht steht noch nicht fest.

Bis jetzt sind die Brandschutzpläne noch auf dem Stand der LPH2

2.5 Bauaufsicht

Im ersten Schritt muss das BSK geklärt werden, im zweiten Schritt werden dann die Details wie. z.B. Holz-Außenwand abgestimmt. Ein Termin mit der Bauaufsicht steht noch nicht fest.

Bauteil:	IPH - Hallenneubau	Archiv-Nr.:	
Vorgang:	Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)	Seite	14

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

3 Lastannahmen

3.1 Lotrechte Nutzlasten gemäß DIN EN 1991-1-1

Eigenlasten

Eigenlasten werden unter Berücksichtigung der jeweiligen Bauteilgeometrie und Baustoffwichte in Ansatz gebracht.

Treppen und Podeste 5,0 kN/m²

Werkstattflächen (Fußgänger) 5,0 kN/m²

Büro- und Aufenthaltsflächen, einschließlich Flure und Nebenräume 5,0 kN/m²

Technikräume allgemein 5,0 kN/m²

Wenn konzentrierte Lasten aus TGA-Geräten usw. zu erwarten sind, müssen die Einzellasten gesondert angegeben werden.

Galerie Nutzklasse B3 5,0 kN/m²

3.2 Ausbaulasten

Zum Zeitpunkt der Entwurfsplanung liegen noch nicht alle Angaben durch den Objektplaner vor. Daher werden hier Annahmen über die Aufbauten getroffen. Sollten sich Änderungen der hier gewählten Aufbauarten und Aufbaudicken von Fußböden, Wänden, Decken und Dächern ergeben, die zu einer Erhöhung der Eigenlast führen, sind diese mit dem Aufsteller abzustimmen.

Dachaufbau -, extensiv begrünt

PV-Anlage+Extensive Begrünung = 1,20 kN/m²

Holzpfeilen (280mm) = 0,22 kN/m²

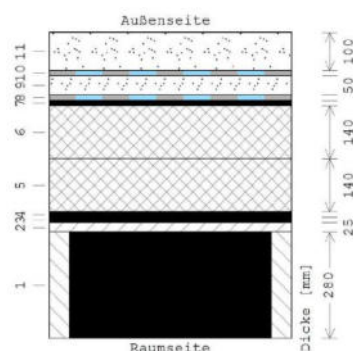
Holzwerkstoffe OSB-Platten (25mm) = 0,16 kN/m²

Abdichtungsbahn (2mm+3mm) = 0,054 kN/m²

2xFlachdachdämmplatte Holzfaser (140mm) = 0,40 kN/m²

Abdichtungsbahn (6mm) = 0,066 kN/m²

Summe = **2,10 kN/m²**



Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 15

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

Galeriepodest

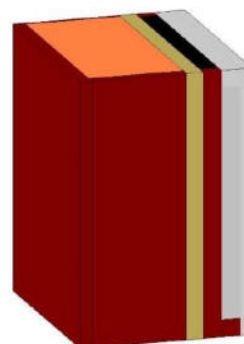
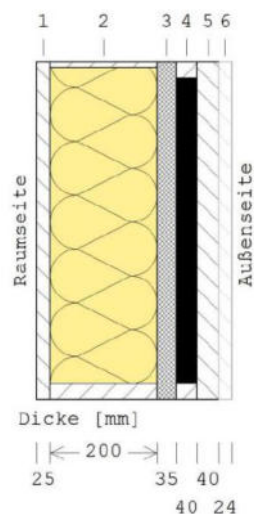
Holzbelag 2cm	=	0,17 kN/m ²
Trockenestrich 4cm	=	0,24 kN/m ²
Sand 6cm	=	1,14 kN/m ²
OSB3 Beplankung 27mm	=	0,19 kN/m ²
Summe	=	<u>1,75 kN/m²</u>

Treppen

Eigengewicht der Stahlgitterstufen	=	0,6 kN/m ²
------------------------------------	---	-----------------------

Außenwand: Holztafelwand + VHF

Holzwerkstoffe OSB-Platte 25mm	=	0,16 kN/m ²
Holzriegel 200mm (dazw. Holzfaserdämmung)	=	0,064 kN/m ²
Flexible Holzfaserdämmung (200mm)	=	0,11 kN/m ²
Unterdeckplatte Holzfaser (35mm)	=	0,095 kN/m ²
Hinterlüftung (Fichtenlatten) 40mm	=	0,019 kN/m ²
Lärchenverkleidung 40mm	=	0,026 kN/m ²
Deckelschalung als VHF 24mm	=	0,12 kN/m ²
Reserve	≈	0,4 kN/m ²
Summe:	=	<u>1 kN/m²</u>



Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 16

Verfasser:		
Programm:		
Bauwerk:	2022-152 IPH - Forschungshalle	05.10.2023
3.3 Ergänzende Lasten <u>(Angaben vom Bauherrn, Stand 13.06.2023)</u>		
Hochregal	36,12	kN/m ²
Kreissäge	1,46	kN/m ²
Hubsäge	2,6	kN/m ²
Fräse	4,36	kN/m ²
Säulenbohrmaschine	4,0	kN/m ²
Werkbank mobil	8,3	kN/m ²
Schubladenschrank	25,0	kN/m ²
Kragarmregal (Stangenlager)	16,0	kN/m ²
Spanlager	2,77	kN/m ²
Drehmaschine	8,00	kN/m ²
Werkbank	14,3	kN/m ²
Nass-Trenn Gerät	2,42	kN/m ²
Schrank	4,16	kN/m ²
Werkzeugschrank 3er	1,11	kN/m ²
Werkzeugschrank	3,33	kN/m ²
Gefahrgutschrank	4,00	kN/m ²
Normteileschrank	10,0	kN/m ²
Anschlagmittelregal	1,28	kN/m ²
Teilereinigungsgerät	4,12	kN/m ²
Öl-Lager	3,7	kN/m ²
Schrottkiste	10,42	kN/m ²
Wagen	1,81	kN/m ²
Fahrkorb	2,083	kN/m ²
Gegengewichtsstapler	17,0	kN/m ²
Ladegerät GGS	2,0	kN/m ²
Ladegerät SMS	2,0	kN/m ²
Integratpprüfstand/messtisch	9,0	kN/m ²
Falлтürschrank	3,70	kN/m ²
Werkbank	14,29	kN/m ²
Werkstattpresse	3,13	kN/m ²
Gitterbox	1,3	kN/m ²
Bauteil:	IPH - Hallenneubau	Archiv-Nr.:
Vorgang:	Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)	Seite 17

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

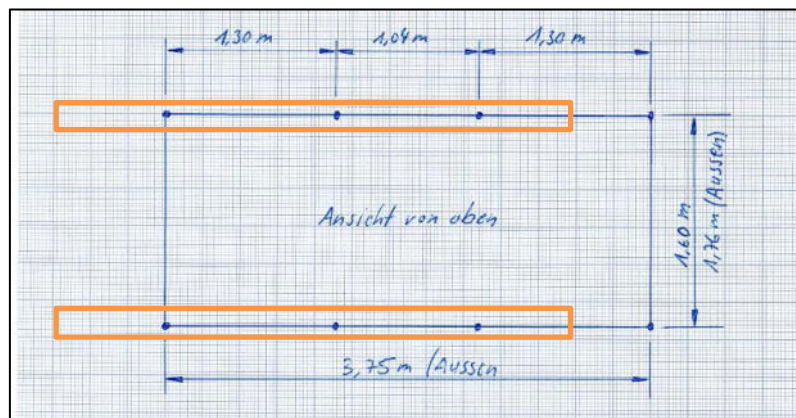
05.10.2023

Arbeitstisch TRP	1,8	kN/m ²
TRP neu	5,0	kN/m ²
Sicherheitsschrank	5,6	kN/m ²
Arbeitstisch InteGrad	2,08	kN/m ²
Arbeitstisch Roboter	2,08	kN/m ²

Mögliche Umrechnung der Flächenlasten Lasten in Einzellasten in der Leistungsphase 3

Tragrollenprüfstand

40 kN / 8 = 5 kN (pro Fuß)



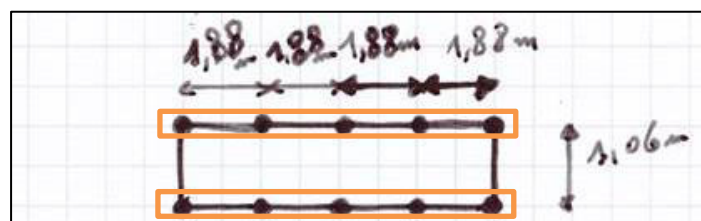
Hochregallager alt

540 kN / 14 = 38,6 kN (pro Fuß)



Hochregallager neu

360 kN / 10 = 36 kN (pro Fuß)



Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 18

Verfasser:

Programm:

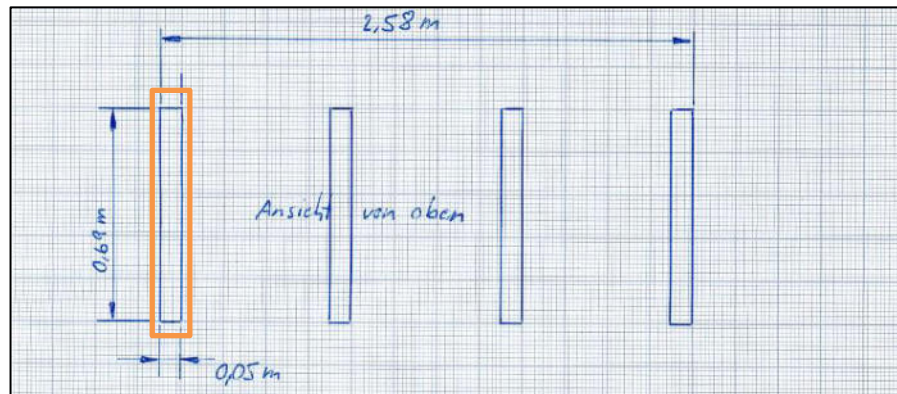
Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

Kragarmregal für Stahlhalbzeug (Linienlast)

$(38\text{kN}/4) / 0,69\text{m}$

$13,76\text{kN}/\text{m}$ (Je Kragarm)



3.4 Gabelstapler (ETV C20)

Annahme: Gabelstaplerklasse FL4

Nutzlast $q_k = 20\text{kN}/\text{m}^2$

$Q_k = 45\text{kN}$ (Je Radachse)

3.5 Brückenkran (Hubklasse 3)

Geplant: Brückenkran mit einer maximalen Hublast von 12t

$Q_h = 120\text{ kN}$

3.6 Anpralllasten

Für die vertikalen Tragglieder (insbesondere Stützen) werden Anpralllasten aus Lkw-Verkehr gemäß DIN EN 1991-1-7 berücksichtigt.

Für Lkw befahrbare Verkehrsflächen:

$F_A = 100\text{ kN}$ (1,25 m über OK Fahrbahn)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 19

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

3.7 Schneelasten gemäß DIN EN 1991-1-3

Standort: Hannover → Schneelastzone 2

Regelschneelast auf dem Boden

$$s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$$

Regelschneelast Dach

$$0,80 \cdot 0,85$$

$$s_k = 0,68 \text{ kN/m}^2$$

Formbeiwert der Schneelast an Wänden $\mu \leq 2,0$

$$s_k = 2 \times 0,68 = 1,36 \text{ kN/m}^2$$

Eine Überlagerung mit den Windlasten ist nicht erforderlich.

System

Basiswerte

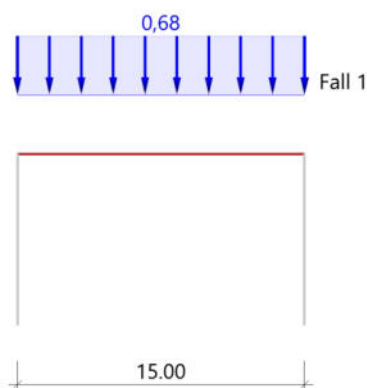
Land	Deutschland
Schnee-Norm	DIN EN 1991-1-3/NA:2019-04
Wind-Norm	DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12
Gemeinde	30*** Hannover
Geländehöhe	$h_{NN} = 50,15 \text{ m}$
Klimaregion	Zentral-Ost
Schneezone	2
Windzone	2
Geländekategorie	Kategorie II

Lasten

Bodenschneelast	$s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$
Basiswindgeschwindigkeit	$v_{b0} = 25,0 \text{ m/s}$
Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b0} = 0,39 \text{ kN/m}^2$
Referenzhöhe	$z_e = 9,00 \text{ m}$
Geschwindigkeitsstaudruck	$q_{p,0}(h) = 0,80 \text{ kN/m}^2$
Geschwindigkeitsstaudruck	$q_{p,90}(h) = 0,80 \text{ kN/m}^2$

Schnee

Grafik, Querschnitt



Tabelle, Querschnitt

Sit	μ	s_i [kN/m²]	$s_{e,i}$ [kN/m]	$s_{e,re}$ [kN/m]
P/T	0,80	0,68		
Alle Werte sind charakteristische Werte. Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional				

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 20

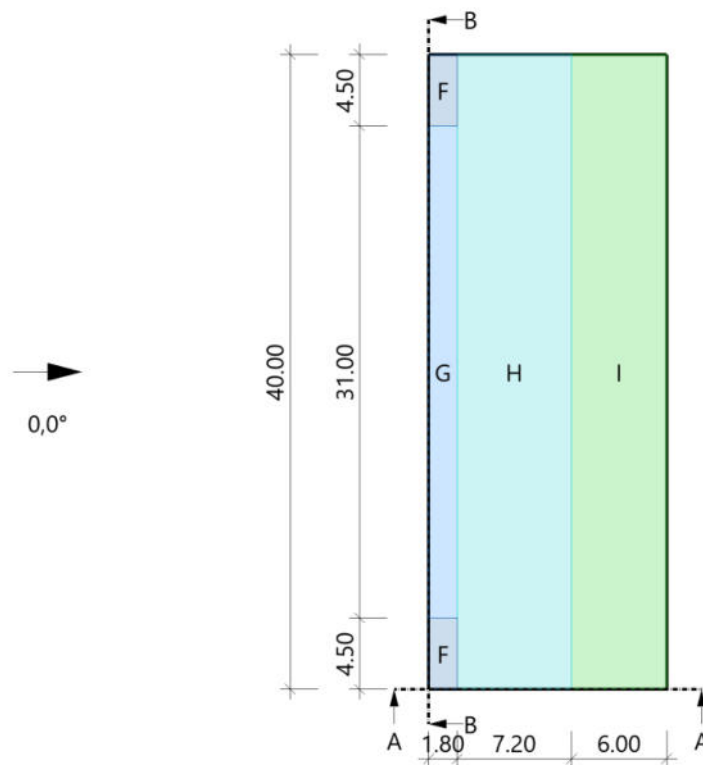
3.8 Windlasten gemäß DIN EN 1991-1-4

Standort: Hannover → Windlastzone 2, Geländekategorie II

Eine Überlagerung mit den Schneelasten ist nicht erforderlich

Wind

Grafik, 0°, Draufsicht



Tabelle, 0°, Draufsicht

Referenzeinflußbreite $e = 18.00 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	l_x [m]	l_y [m]
F	DF	0.00	-1.80	0.00	-2.50	0.00	-1.44	0.00	-2.00	1.80	4.50
G	DF	0.00	-1.20	0.00	-2.00	0.00	-0.96	0.00	-1.60	1.80	31.00
H	DF	0.00	-0.70	0.00	-1.20	0.00	-0.56	0.00	-0.96	7.20	40.00
I	DF	0.20	-0.60	0.20	-0.60	0.16	-0.48	0.16	-0.48	6.00	40.00

Alle Werte sind charakteristische Werte.

An Überständen sind als Windunterströmungen immer die Werte der angrenzenden Wandfläche anzusetzen.

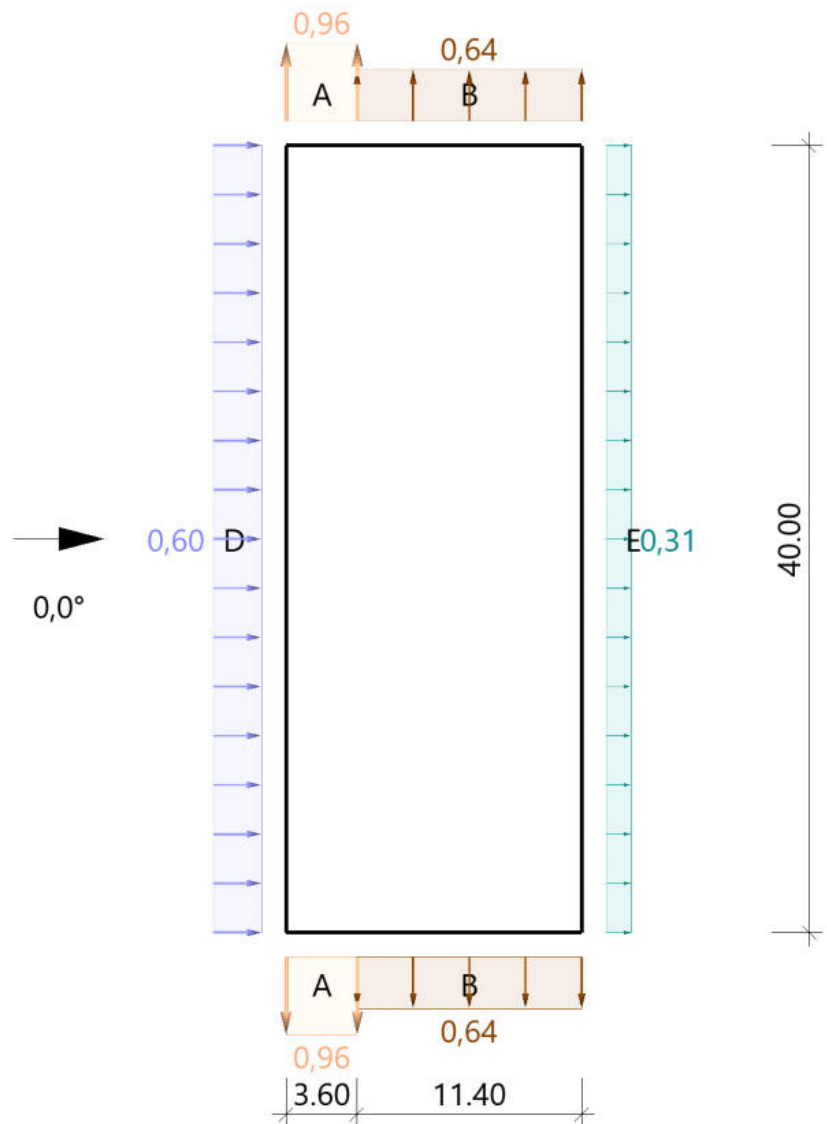
Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

Grafik, 0°, Schnitt durch die Wände



Lasteinzugsfläche für die grafische Darstellung = 10.00 m²

Tabelle, 0°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 18.00$ m
Verhältnis $h/d = 0.600$ $h/b = 0.225$ $d/b = 0.375$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	I_x [m]	I_y [m]
D	¹ Wand links	0.75	0.00	1.00	0.00	0.60	0.00	0.80	0.00		40.00
E	Wand rechts	0.00	-0.39	0.00	-0.50	0.00	-0.31	0.00	-0.40		40.00
A	Wand vorne ²	0.00	-1.20	0.00	-1.40	0.00	-0.96	0.00	-1.12	3.60	
B	Wand vorne ²	0.00	-0.80	0.00	-1.10	0.00	-0.64	0.00	-0.88	11.40	

Alle Werte sind charakteristische Werte.

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

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 22

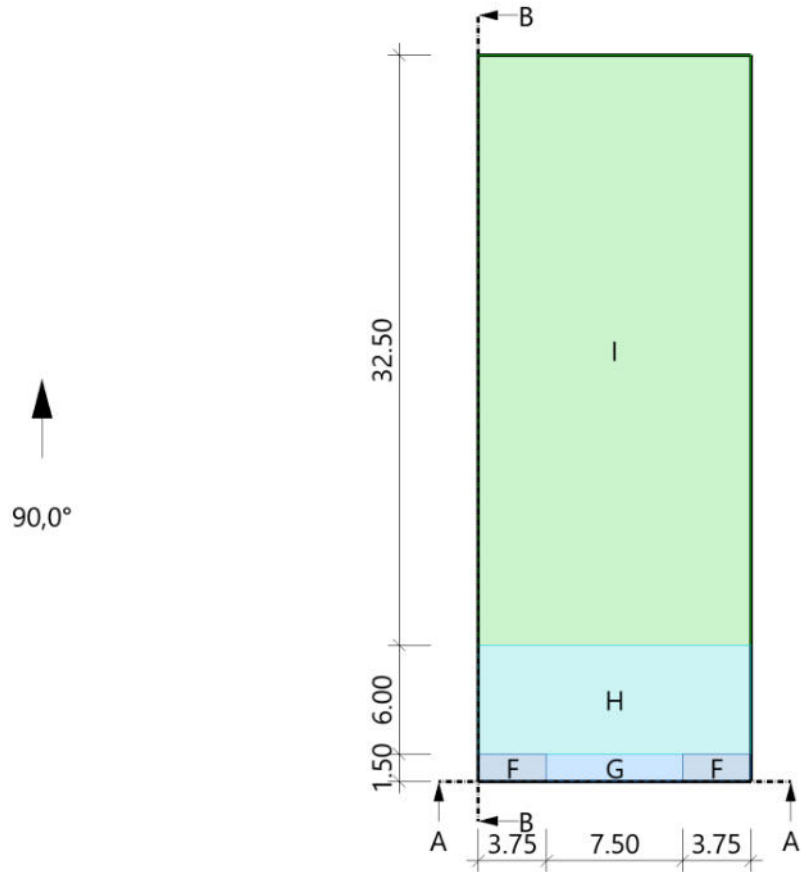
Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

Grafik, 90°, Draufsicht



Tabelle, 90°, Draufsicht

Referenzeinflußbreite $e = 15,00 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	I_x [m]	I_y [m]
F	DF	0.00	-1.80	0.00	-2.50	0.00	-1.44	0.00	-2.00	3.75	1.50
G	DF	0.00	-1.20	0.00	-2.00	0.00	-0.96	0.00	-1.60	7.50	1.50
H	DF	0.00	-0.70	0.00	-1.20	0.00	-0.56	0.00	-0.96	15.00	6.00
I	DF	0.20	-0.60	0.20	-0.60	0.16	-0.48	0.16	-0.48	15.00	32.50

Alle Werte sind charakteristische Werte.

An Überständen sind als Windunterströmungen immer die Werte der angrenzenden Wandfläche anzusetzen.

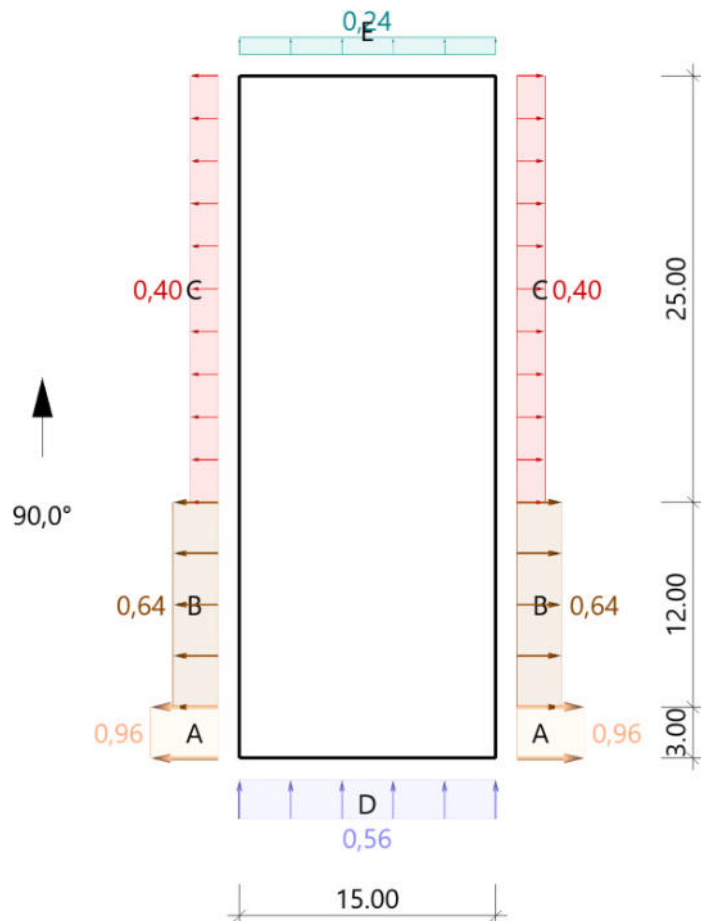
Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 23

Grafik, 90°, Schnitt durch die Wände



Lasteinzugsfläche für die grafische Darstellung = 10.00 m²

Tabelle, 90°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 15.00 \text{ m}$
Verhältnis $h/d = 0.225$ $h/b = 0.600$ $d/b = 2.667$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	l_x [m]	l_y [m]
D	Wand vorne	0.70	0.00	1.00	0.00	0.56	0.00	0.80	0.00	15.00	3.00 12.00 25.00
E	Wand hinten	0.00	-0.30	0.00	-0.50	0.00	-0.24	0.00	-0.40	15.00	
A	Wand links	0.00	-1.20	0.00	-1.40	0.00	-0.96	0.00	-1.12		
B	Wand links	0.00	-0.80	0.00	-1.10	0.00	-0.64	0.00	-0.88		
C	Wand links	0.00	-0.50	0.00	-0.50	0.00	-0.40	0.00	-0.40		

Alle Werte sind charakteristische Werte.

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

Verfasser:		
Programm:		
Bauwerk:	2022-152 IPH - Forschungshalle	05.10.2023
<p>Zusätzliche Lasten aus dem Tischkühler auf dem Dach</p> <p>Am 21.09.2023 haben wir auf Wunsch des BH das Dach der Halle unter Berücksichtigung der zusätzlichen Lasten aus dem Tischkühler überprüft.</p> <p><u>Überprüfung der Gesamttragfähigkeit der Tragwerkstruktur</u></p> <p>Im Rahmen des Projekts wurde der Einfluss des Tischkühlers auf die Gesamttragfähigkeit der Halle untersucht. Dabei wurde ein Eigengewicht von 150 kg (nach Rücksprache mit TGA-Planer) berücksichtigt. Unsere Untersuchung der Gesamttragfähigkeit hat ergeben, dass die Platzierung des Tischkühlers auf dem Dach möglich ist, vorzugsweise in der Nähe einer Stütze.</p> <p><u>Lokale Nachweise des Tischkühlers:</u></p> <p>Um den Tischkühler vor abhebenden Windlasten zu sichern, ist eine Windsogsicherung auf dem Dach erforderlich.</p> <p>Die genauen Nachweise und Berechnungen für die Anschlüsse des Tischkühlers werden im Rahmen der Leistungsphase 5 als besondere Leistung erbracht.</p>		
Bauteil:	IPH - Hallenneubau	Archiv-Nr.:
Vorgang:	Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)	Seite 25

Verfasser:

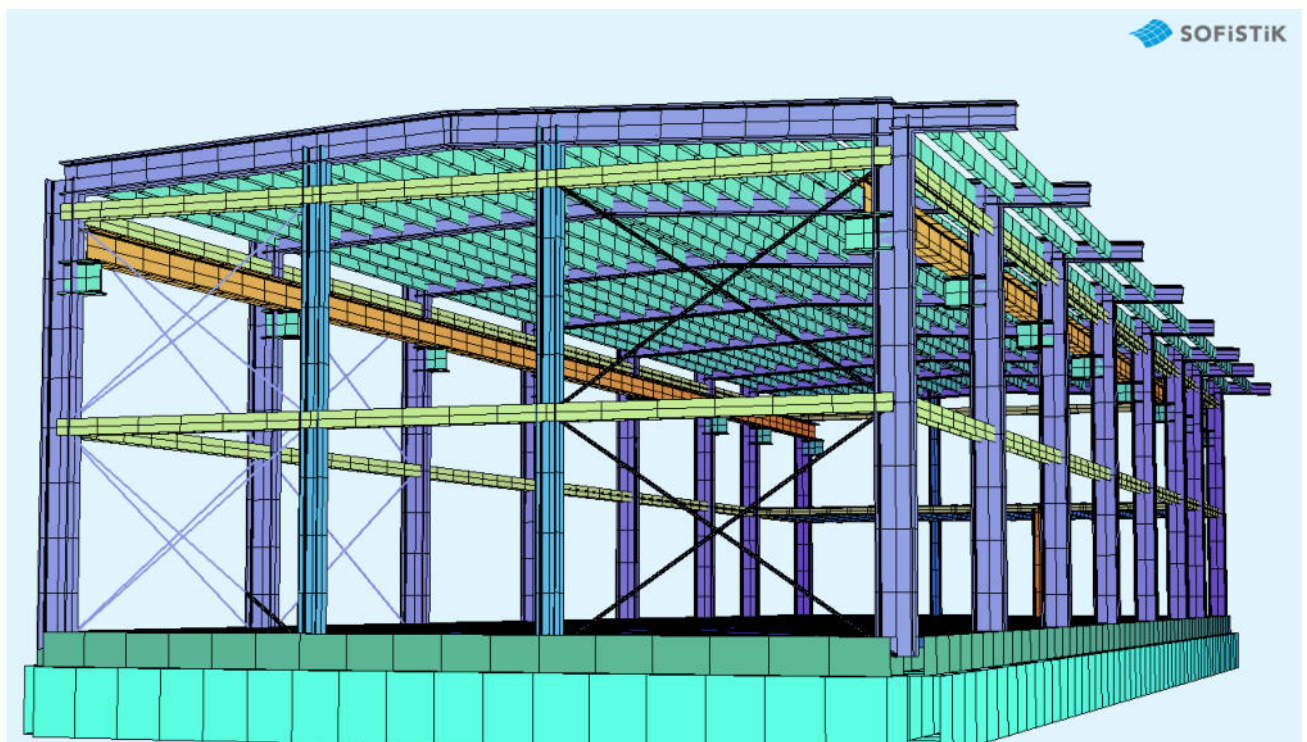
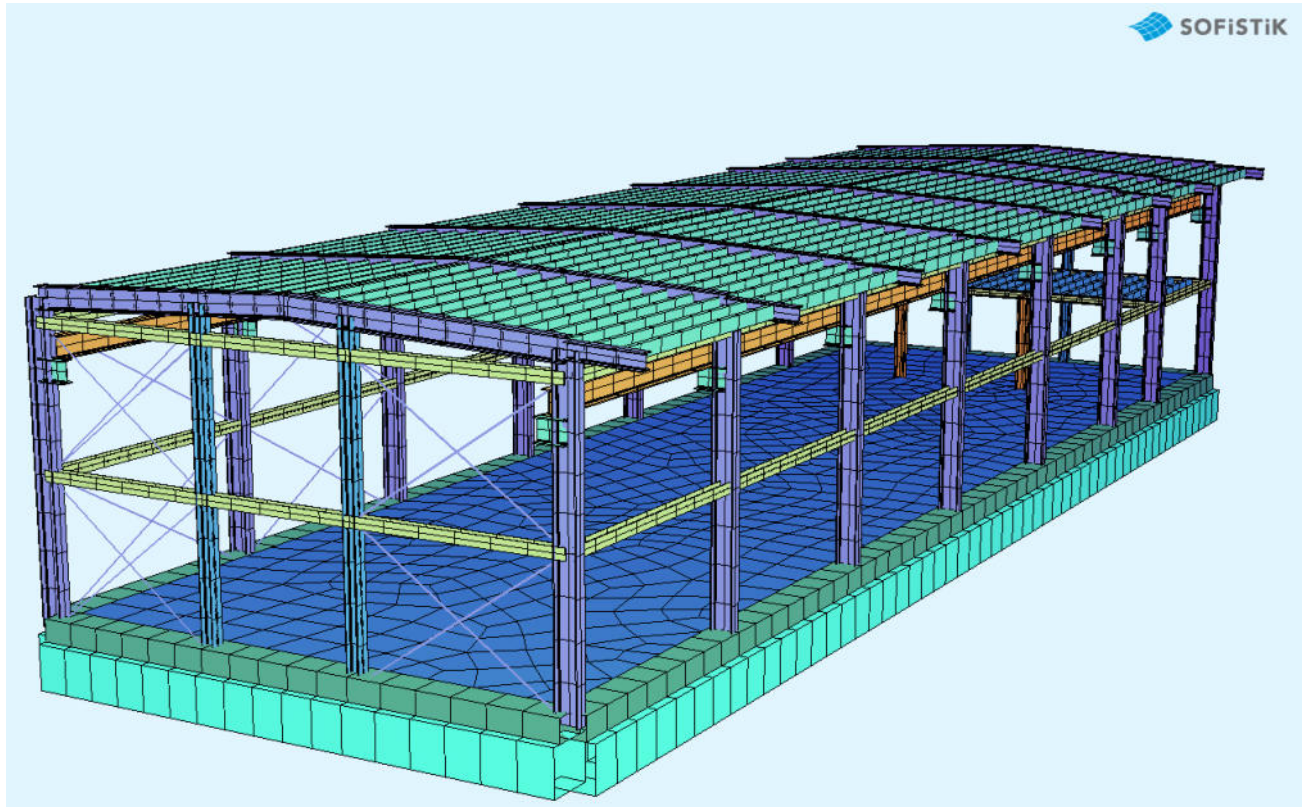
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

4 Bemessung der Konstruktion in Sofistik

4.1 Modellierung in Sofistik



Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 26

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Materialien

Norm

EuroNorm: DIN EN 1992-1-1:2004 (NA:2013) Stahlbeton- und Spannbetontragwerke (Germany) V 2023

EuroNorm: DIN EN 1993-1-1:2005 (NA:2018) Stahlbauten

EuroNorm: DIN EN 1994-1-1:2004 (NA:2010) Verbundtragwerke aus Stahl und Beton

EuroNorm: DIN EN 1995-1-1:2004 (NA:2013) Holzbauten

Windzone : 2 cat. B (Binnenland)

Schneelastzone : 1

National definierte Parameter

Referenz des Parameters im Normtext	Wert
long term reduction concrete compressive strength α_{cc} DIN EN 1992-1-1/NA 3.1.6 (1)	0.850 ¹
long term reduction concrete tensile strength α_{ct} DIN EN 1992-1-1/NA 3.1.6 (2)	0.850 ¹
safety coefficient γ_c for concrete EN 1992-1-1 2.4.2.4	1.500 ¹
safety coefficient γ_{CE} for concrete elasticity EN 1992-1-1 5.8.6 (3)	1.500 ¹
safety coefficient γ_s for reinforcing steel EN 1992-1-1 2.4.2.4	1.150 ¹
safety coefficient γ_{M0} for structural steel EN 1993-1-1 6.1	1.000 ¹
safety coefficient γ_{M1} for structural steel DIN EN 1993-1-1/NA 6.1 (1), EN 1992-2 6.1	1.100 ¹
safety coefficient γ_{M2} for structural steel EN 1993-1-1 6.1	1.250 ¹

¹ In den INI-Dateien hinterlegter national definierter Parameter

Materialien

Mat	Materialbezeichnung
1	Sohlplatte
2	B 500 B (EN 1992)
3	Stützen Außen
4	Streife. Fund klein
5	Streife. Fund groß
6	Pfetten Dach
7	Riegel horizontal
8	Giebelstützen
9	Galeriestützen
10	Aussteifung
11	Träger groß
12	Träger glein
13	Konsole
14	Galerieträger
15	Pfetten Galerie
16	Krahnbahnträger

Mat 1 Sohlplatte

Elastizitätsmodul	E	31476	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.50	[-]
Querdehnzahl	μ	0.20	[-]	Rechenfestigkeit ¹ f_c	21.25	[MPa]
Schubmodul	G	13115	[N/mm ²]	Nennfestigkeit f_{ck}	25.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	17487	[N/mm ²]	Zugfestigkeit f_{ctm}	2.56	[MPa]
Nominelle Wichte	γ	25.0	[kN/m ³]	Zugfestigkeit $f_{ctk,05}$	1.80	[MPa]
Rohdichte	ρ	2400.0	[kg/m ³]	Zugfestigkeit $f_{ctk,95}$	3.33	[MPa]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.00E-05	[1/K]	Verbundspannung f_{bd}	2.69	[MPa]
				Gebrauchsfestigkeit f_{cm}	33.00	[MPa]
				Ermüdungsfestigkeit $f_{cd,fat}$	12.75	[MPa]
				Zugfestigkeit f_{ctd}	1.02	[MPa]
				Zugbruchenergie G_f	0.14	[N/mm]

¹ $f_c = f_{ck} * \alpha_{cc}$

Arbeitslinie Gebrauchszustand	$\epsilon[0/00]$	$\sigma-m[MPa]$	$E-t[N/mm^2]$
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	33050
Dehnungsbereichs angewendet	-0.517	-14.77	24122
	-1.035	-25.04	15658
	-1.552	-31.04	7627
	-2.069	-33.00	0
	-3.500	-18.95	-19203

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 27

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

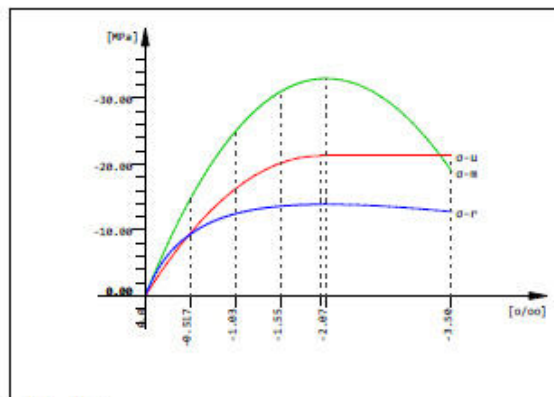
05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Materialien

Arbeitslinie Gebrauchszustand	$\epsilon [o/oo]$	$\sigma - m [MPa]$	$E - t [N/mm^2]$
	Materialsicherheit		1.50

Arbeitslinie Bruchzustand	$\epsilon [o/oo]$	$\sigma - u [MPa]$	$E - t [N/mm^2]$
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	21250
Dehnungsbereichs angewendet	-2.000	-21.25	0
	-3.500	-21.25	0
	Materialsicherheit		1.50

Arbeitslinie rechner.Mittelwerte	$\epsilon [o/oo]$	$\sigma - r [MPa]$	$E - t [N/mm^2]$
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	33050
Dehnungsbereichs angewendet	-0.517	-9.38	9505
	-1.035	-12.48	3538
	-1.552	-13.62	1172
	-2.069	-13.89	0
	-3.500	-12.78	-1297
	Materialsicherheit		(1.30)



Sohlplatte

Mat 2 B 500 B (EN 1992)

Elastizitätsmodul	E	200000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.15	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f_y	500.00 [MPa]
Schubmodul	G	76923	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f_{yc}	500.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	166667	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f_t	540.00 [MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	f_c	540.00 [MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Bruchdehnung		50.00 [o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		1.00 [-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	32.00	[mm]	Verbundwert k_1 (EN1992)	k_1	0.80 [-]
				Verfestigungsmodul	E_h	0.00 [MPa]
				Proportionalitätsgrenze f_p		500.00 [MPa]
				Schwingbreite	$\sigma - dyn$	152.17 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	$\epsilon [o/oo]$	$\sigma - m [MPa]$	$E - t [N/mm^2]$
wird außerhalb des definierten	1000.000	540.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	50.000	540.00	0
	2.500	500.00	842
	0.000	0.00	200000
	-2.500	-500.00	842
	-50.000	-540.00	0
	-1000.000	-540.00	0
	Materialsicherheit		1.15

Arbeitslinie Bruchzustand	$\epsilon [o/oo]$	$\sigma - u [MPa]$	$E - t [N/mm^2]$
wird außerhalb des definierten	1000.000	456.52	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	25.000	456.52	0

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 28

Verfasser:

Programm:

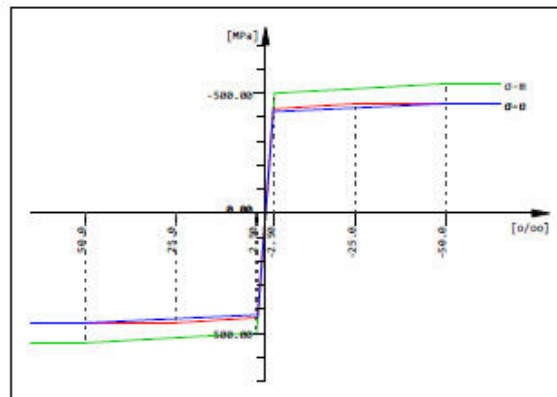
Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Materialien

Arbeitslinie Bruchzustand	ε [o/oo]	σ -u[MPa]	E-t[N/mm2]
	2.174	434.78	952
	0.000	0.00	200000
	-2.174	-434.78	952
	-25.000	-456.52	0
	-1000.000	-456.52	0
Materialsicherheit			(1.15)

Arbeitslinie rechner.Mittelwerte	ε [o/oo]	σ -r[MPa]	E-t[N/mm2]
wird außerhalb des definierten	1000.000	456.92	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	50.000	456.92	0
	2.115	423.08	707
	0.000	0.00	200000
	-2.115	-423.08	707
	-50.000	-456.92	0
	-1000.000	-456.92	0
Materialsicherheit			(1.30)



B 500 B (EN 1992)

Mat 3 Stützen Außen

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm2]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f_y	235.00 [MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm2]	Druckfließgrenze	f_{yc}	235.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm2]	Zugfestigkeit	f_t	360.00 [MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m3]	Druckfestigkeit	f_c	360.00 [MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m3]	Bruchdehnung		100.00 [o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00 [-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k_1 (EN1992) k_1		0.00 [-]
Sicherheit Querschnitt	γ -M0	1.00	[-]	Verfestigungsmodul	E_h	0.00 [MPa]
Sicherheit Stabilität	γ -M1	1.10	[-]	Proportionalitätsgrenzefp		235.00 [MPa]
Sicherheit Bruchversagen	γ -M2	1.25	[-]	Schwingbreite	σ -dyn	0.00 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ε [o/oo]	σ -m[MPa]	E-t[N/mm2]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.00

Arbeitslinie Bruchzustand	ε [o/oo]	σ -u[MPa]	E-t[N/mm2]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 29

Verfasser:

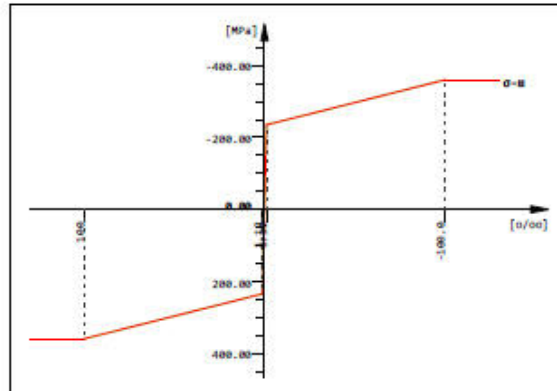
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Materialien

Arbeitslinie Bruchzustand	$\epsilon [0/00]$	$\sigma-u [MPa]$	$E-t [N/mm^2]$
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.10



Stützen Außen

Mat 4 Streife. Fund klein

Elastizitätsmodul	E	31476	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.50	[-]
Querdehnzahl	μ	0.20	[-]	Rechenfestigkeit ¹	f_c	21.25 [MPa]
Schubmodul	G	13115	[N/mm ²]	Nennfestigkeit	f_{ck}	25.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	17487	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.56 [MPa]
Nominelle Wichte	γ	25.0	[kN/m ³]	Zugfestigkeit	$f_{ctk,05}$	1.80 [MPa]
Rohdichte	ρ	2400.0	[kg/m ³]	Zugfestigkeit	$f_{ctk,95}$	3.33 [MPa]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.00E-05	[1/K]	Verbundspannung	f_{bd}	2.69 [MPa]
				Gebrauchsfestigkeit	f_{cm}	33.00 [MPa]
				Ermüdungsfestigkeit	$f_{cd,fat}$	12.75 [MPa]
				Zugfestigkeit	f_{ctd}	1.02 [MPa]
				Zugbruchenergie	G_f	0.14 [N/mm]

¹ $f_c = f_{ck} * \alpha_{cc}$

Arbeitslinie Gebrauchszustand	$\epsilon [0/00]$	$\sigma-m [MPa]$	$E-t [N/mm^2]$
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	33050
Dehnungsbereichs angewendet	-0.517	-14.77	24122
	-1.035	-25.04	15658
	-1.552	-31.04	7627
	-2.069	-33.00	0
	-3.500	-18.95	-19203
Materialsicherheit			1.50

Arbeitslinie Bruchzustand	$\epsilon [0/00]$	$\sigma-u [MPa]$	$E-t [N/mm^2]$
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	21250
Dehnungsbereichs angewendet	-2.000	-21.25	0
	-3.500	-21.25	0
Materialsicherheit			1.50

Arbeitslinie rechner.Mittelwerte	$\epsilon [0/00]$	$\sigma-r [MPa]$	$E-t [N/mm^2]$
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	33050
Dehnungsbereichs angewendet	-0.517	-9.38	9505
	-1.035	-12.48	3538
	-1.552	-13.62	1172
	-2.069	-13.89	0
	-3.500	-12.78	-1297

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 30

Verfasser:

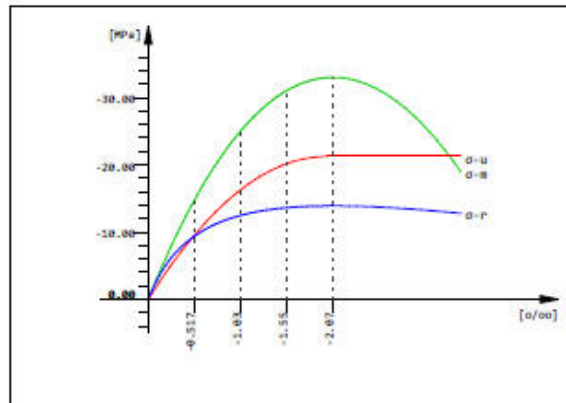
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Materialien

Arbeitslinie rechner.Mittelwerte	ϵ [o/oo]	σ -r[MPa]	E-t[N/mm ²]
	Materialsicherheit (1.30)		



Streife. Fund klein

Mat 5 Streife. Fund groß

Elastizitätsmodul	E	31476	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.50	[-]
Querdehnzahl	μ	0.20	[-]	Rechenfestigkeit ¹	f _c	21.25 [MPa]
Schubmodul	G	13115	[N/mm ²]	Nennfestigkeit	f _{ck}	25.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	17487	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f _{ctm}	2.56 [MPa]
Nominelle Wichte	γ	25.0	[kN/m ³]	Zugfestigkeit	f _{ctk,05}	1.80 [MPa]
Rohdichte	ρ	2400.0	[kg/m ³]	Zugfestigkeit	f _{ctk,95}	3.33 [MPa]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.00E-05	[1/K]	Verbundspannung	f _{bd}	2.69 [MPa]
				Gebrauchsfestigkeit	f _{cm}	33.00 [MPa]
				Ermüdungsfestigkeit	f _{cd,fat}	12.75 [MPa]
				Zugfestigkeit	f _{ctd}	1.02 [MPa]
				Zugbruchenergie	G _f	0.14 [N/mm]

¹ f_c = f_{ck} * α -cc

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ϵ [o/oo]	σ -m[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	33050
Dehnungsbereichs angewendet	-0.517	-14.77	24122
	-1.035	-25.04	15658
	-1.552	-31.04	7627
	-2.069	-33.00	0
	-3.500	-18.95	-19203
	Materialsicherheit 1.50		

Arbeitslinie Bruchzustand	ϵ [o/oo]	σ -u[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	21250
Dehnungsbereichs angewendet	-2.000	-21.25	0
	-3.500	-21.25	0
	Materialsicherheit 1.50		

Arbeitslinie rechner.Mittelwerte	ϵ [o/oo]	σ -r[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	33050
Dehnungsbereichs angewendet	-0.517	-9.38	9505
	-1.035	-12.48	3538
	-1.552	-13.62	1172
	-2.069	-13.89	0
	-3.500	-12.78	-1297
	Materialsicherheit (1.30)		

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 31

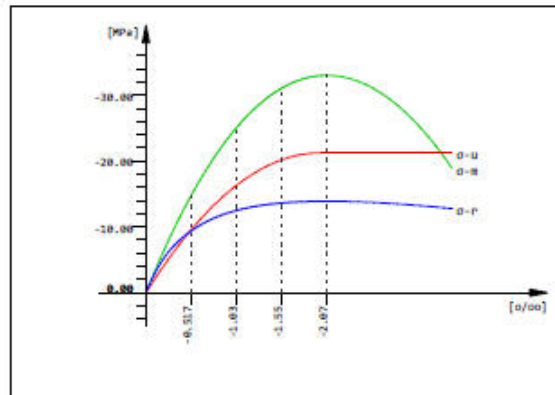
Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung Materialien

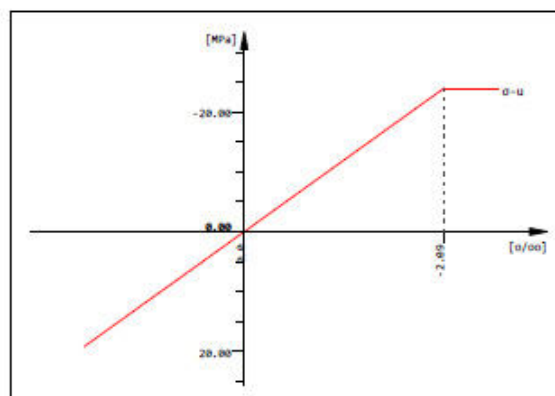


Streife. Fund groß

Mat 6 Pfetten Dach

Elastizitätsmodul	E	11500	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.30	[-]
Querdehnzahl	μ	0.00	[-]	Biegefestigkeit	f _{m,0}	24.00 [MPa]
Schubmodul	G	650	[N/mm ²]	Biegefestigkeit	f _{m,90}	24.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	100	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f _{t,0}	19.20 [MPa]
Nominelle Wichte	γ	4.2	[kN/m ³]	Zugfestigkeit	f _{t,90}	0.50 [MPa]
Rohdichte	ρ	385.0	[kg/m ³]	Druckfestigkeit	f _{c,0}	24.00 [MPa]
Ausdehnungskoeffizient	α	0.00E+00	[1/K]	Druckfestigkeit	f _{c,90}	2.50 [MPa]
Elastizitätsmodul	E-90	300	[N/mm ²]	Schubfestigkeit	f _{v,kcr}	2.50 [MPa]
Schubmodul	G-90	650	[N/mm ²]	Schubfestigkeit	f _{v,T}	3.50 [MPa]
Verformungsbeiwert	k _{def}	0.60	[-]	Schubfestigkeit	f _{v,p1}	2.50 [MPa]
Permanente Kombination	k _{mod}	0.60	[-]			
Lang andauernde Kombination		0.70	[-]			
Mittel andauernde Kombination		0.80	[-]			
Kurz andauernde Kombination		0.90	[-]			
Sehr kurz andauernde Kombinat.		1.10	[-]			

Arbeitslinie Bruchzustand	ε [‰]	σ-u [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird nur innerhalb des definierten	1.670	19.20	11500
Dehnungsbereichs angewendet	0.000	0.00	11500
	-2.087	-24.00	0
	-1000.000	-24.00	0
Materialsicherheit			1.30



Pfetten Dach

Mat 7 Riegel horizontal

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f _y	235.00 [MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f _{yc}	235.00 [MPa]

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 32

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung

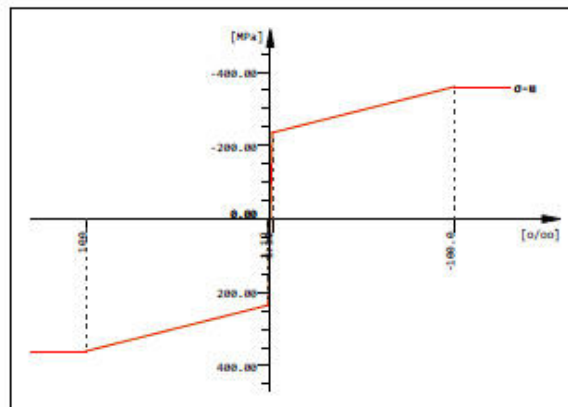
Materialien

Mat 7 Riegel horizontal

Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	ft	360.00	[MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	fc	360.00	[MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Bruchdehnung		100.00	[o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00	[-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)k1		0.00	[-]
Sicherheit Querschnitt	γ-M0	1.00	[-]	Verfestigungsmodul	Eh	0.00	[MPa]
Sicherheit Stabilität	γ-M1	1.10	[-]	Proportionalitätsgrenzefp		235.00	[MPa]
Sicherheit Bruchversagen	γ-M2	1.25	[-]	Schwingbreite	σ-dyn	0.00	[MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.00

Arbeitslinie Bruchzustand	ε[o/oo]	σ-u[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.10



Riegel horizontal

Mat 8 Giebelstützen

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm ²]	Materialsicherheit		1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	fy	235.00	[MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	fyc	235.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	ft	360.00	[MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	fc	360.00	[MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Bruchdehnung		100.00	[o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00	[-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)k1		0.00	[-]
Sicherheit Querschnitt	γ-M0	1.00	[-]	Verfestigungsmodul	Eh	0.00	[MPa]
Sicherheit Stabilität	γ-M1	1.10	[-]	Proportionalitätsgrenzefp		235.00	[MPa]
Sicherheit Bruchversagen	γ-M2	1.25	[-]	Schwingbreite	σ-dyn	0.00	[MPa]

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 33

Verfasser:

Programm:

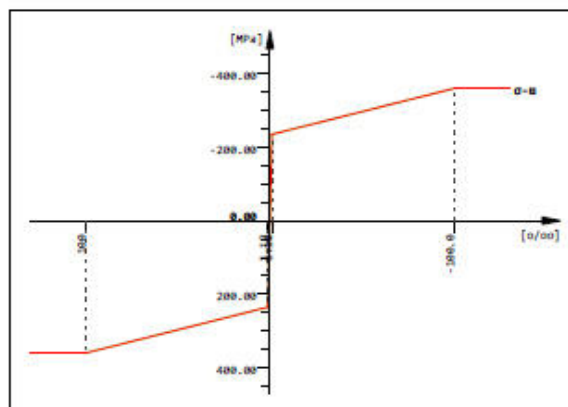
Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

Materialien

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ϵ [o/oo]	σ -m[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.00

Arbeitslinie Bruchzustand	ϵ [o/oo]	σ -u[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.10



Giebelstützen

Mat 9 Galeriestützen

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f_y	235.00 [MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f_{yc}	235.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f_t	360.00 [MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	f_c	360.00 [MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Bruchdehnung		100.00 [o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00 [-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k_1 (EN1992)	k_1	0.00 [-]
Sicherheit Querschnitt	γ -M0	1.00	[-]	Verfestigungsmodul	E_h	0.00 [MPa]
Sicherheit Stabilität	γ -M1	1.10	[-]	Proportionalitätsgrenzefp		235.00 [MPa]
Sicherheit Bruchversagen	γ -M2	1.25	[-]	Schwingbreite	σ -dyn	0.00 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ϵ [o/oo]	σ -m[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.00

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 34

Verfasser:

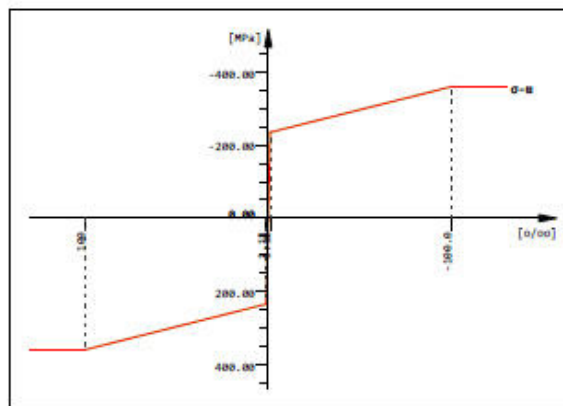
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Materialien

Arbeitslinie Bruchzustand	ε [o/oo]	σ -u[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.10



Galeriestützen

Mat 10 Aussteifung

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f_y	235.00 [MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f_{yc}	235.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f_t	360.00 [MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	f_c	360.00 [MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Bruchdehnung		100.00 [o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00 [-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k_1 (EN1992)	k_1	0.00 [-]
Sicherheit Querschnitt	γ -M0	1.00	[-]	Verfestigungsmodul	E_h	0.00 [MPa]
Sicherheit Stabilität	γ -M1	1.10	[-]	Proportionalitätsgrenzefp		235.00 [MPa]
Sicherheit Bruchversagen	γ -M2	1.25	[-]	Schwingbreite	σ -dyn	0.00 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ε [o/oo]	σ -m[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.00

Arbeitslinie Bruchzustand	ε [o/oo]	σ -u[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.10

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 35

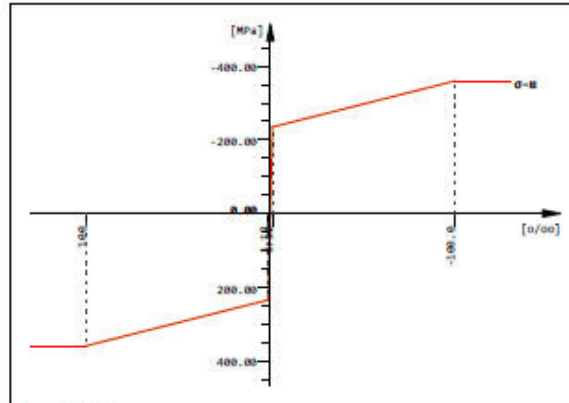
Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung Materialien



Aussteifung

Mat 11 Träger groß

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f _y	235.00 [MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f _{yc}	235.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f _t	360.00 [MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	f _c	360.00 [MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Bruchdehnung		100.00 [‰]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00 [-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k ₁ (EN1992)k ₁		0.00 [-]
Sicherheit Querschnitt	γ-M0	1.00	[-]	Verfestigungsmodul	E _h	0.00 [MPa]
Sicherheit Stabilität	γ-M1	1.10	[-]	Proportionalitätsgrenzefp		235.00 [MPa]
Sicherheit Bruchversagen	γ-M2	1.25	[-]	Schwingbreite	σ-dyn	0.00 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ε [‰]	σ-m [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.00

Arbeitslinie Bruchzustand	ε [‰]	σ-u [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.10

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 36

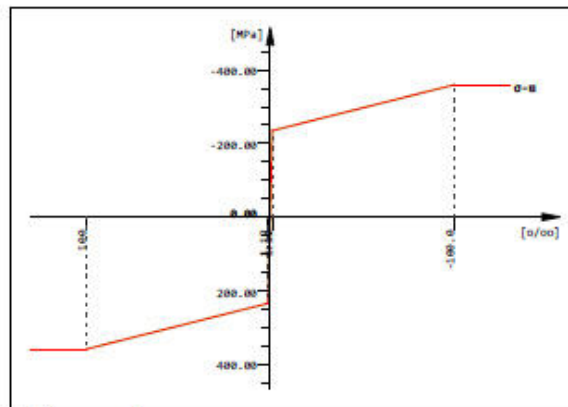
Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung Materialien



Träger groß

Mat 12 Träger glein

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f_y	235.00 [MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f_{yc}	235.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f_t	360.00 [MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	f_c	360.00 [MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Bruchdehnung		100.00 [‰]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00 [-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k_1 (EN1992)	k_1	0.00 [-]
Sicherheit Querschnitt	γ_{M0}	1.00	[-]	Verfestigungsmodul	E_h	0.00 [MPa]
Sicherheit Stabilität	γ_{M1}	1.10	[-]	Proportionalitätsgrenze	f_p	235.00 [MPa]
Sicherheit Bruchversagen	γ_{M2}	1.25	[-]	Schwingbreite	σ_{dyn}	0.00 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ϵ [‰]	σ [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.00

Arbeitslinie Bruchzustand	ϵ [‰]	σ [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.10

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 37

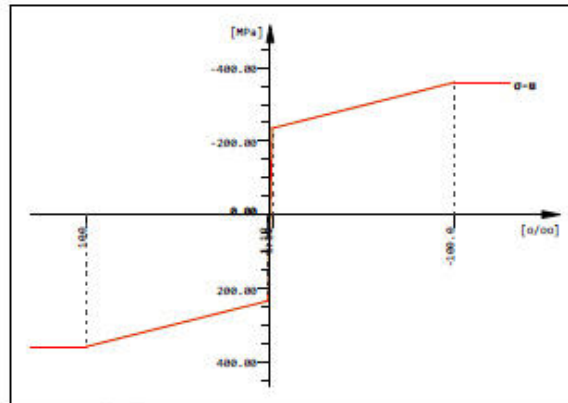
Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung Materialien



Träger glein

Mat 13 Konsole

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f_y	235.00 [MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f_{yc}	235.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f_t	360.00 [MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	f_c	360.00 [MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Bruchdehnung		100.00 [‰]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00 [-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k_1 (EN1992)	k_1	0.00 [-]
Sicherheit Querschnitt	γ_{M0}	1.00	[-]	Verfestigungsmodul	E_h	0.00 [MPa]
Sicherheit Stabilität	γ_{M1}	1.10	[-]	Proportionalitätsgrenzefp		235.00 [MPa]
Sicherheit Bruchversagen	γ_{M2}	1.25	[-]	Schwingbreite	σ_{dyn}	0.00 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ϵ [‰]	σ [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.00

Arbeitslinie Bruchzustand	ϵ [‰]	σ [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.10

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 38

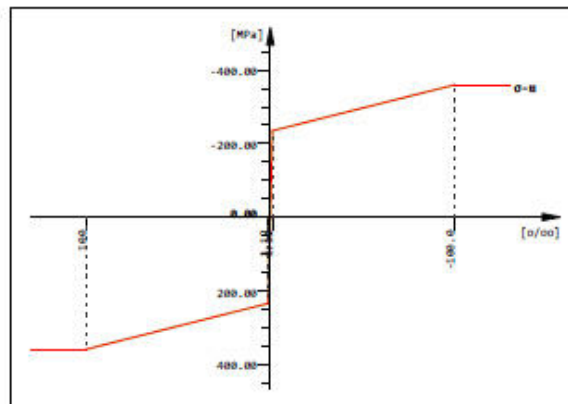
Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung Materialien



Konsole

Mat 14 Galerieträger

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f _y	235.00 [MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f _{yc}	235.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f _t	360.00 [MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	f _c	360.00 [MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Bruchdehnung		100.00 [‰]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00 [-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k ₁ (EN1992)	k ₁	0.00 [-]
Sicherheit Querschnitt	γ-M0	1.00	[-]	Verfestigungsmodul	E _h	0.00 [MPa]
Sicherheit Stabilität	γ-M1	1.10	[-]	Proportionalitätsgrenzefp		235.00 [MPa]
Sicherheit Bruchversagen	γ-M2	1.25	[-]	Schwingbreite	σ-dyn	0.00 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[N/mm2]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
	Materialsicherheit		1.00

Arbeitslinie Bruchzustand	ϵ [‰]	σ -u[MPa]	E-t[N/mm2]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
	Materialsicherheit		1.10

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 39

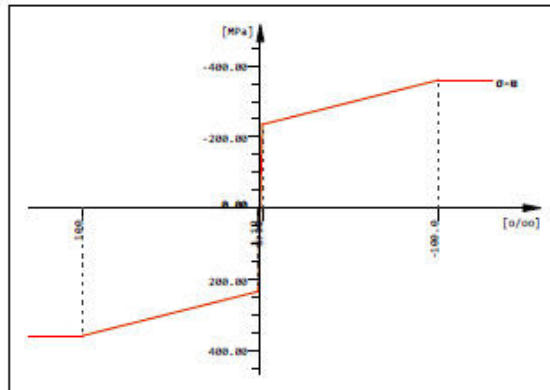
Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung Materialien

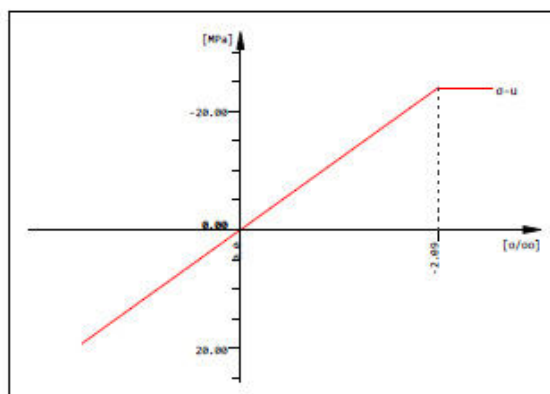


Galerieträger

Mat 15 Pfetten Galerie

Elastizitätsmodul	E	11500	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.30	[-]
Querdehnzahl	μ	0.00	[-]	Biegefestigkeit	f _{m,0}	24.00 [MPa]
Schubmodul	G	650	[N/mm ²]	Biegefestigkeit	f _{m,90}	24.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	100	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f _{t,0}	19.20 [MPa]
Nominelle Wichte	γ	4.2	[kN/m ³]	Zugfestigkeit	f _{t,90}	0.50 [MPa]
Rohdichte	ρ	385.0	[kg/m ³]	Druckfestigkeit	f _{c,0}	24.00 [MPa]
Ausdehnungskoeffizient	α	0.00E+00	[1/K]	Druckfestigkeit	f _{c,90}	2.50 [MPa]
Elastizitätsmodul	E-90	300	[N/mm ²]	Schubfestigkeit	f _{v,kcr}	2.50 [MPa]
Schubmodul	G-90	650	[N/mm ²]	Schubfestigkeit	f _{v,T}	3.50 [MPa]
Verformungsbeiwert	k _{def}	0.60	[-]	Schubfestigkeit	f _{v,pl}	2.50 [MPa]
Permanente Kombination	k _{mod}	0.60	[-]			
Lang andauernde Kombination		0.70	[-]			
Mittel andauernde Kombination		0.80	[-]			
Kurz andauernde Kombination		0.90	[-]			
Sehr kurz andauernde Kombinat.		1.10	[-]			

Arbeitslinie Bruchzustand	ε[‰]	σ-u[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird nur innerhalb des definierten	1.670	19.20	11500
Dehnungsbereichs angewendet	0.000	0.00	11500
	-2.087	-24.00	0
	-1000.000	-24.00	0
Materialsicherheit			1.30



Pfetten Galerie

Mat 16 Kranbahnträger

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f _y	235.00 [MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f _{yc}	235.00 [MPa]

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 40

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

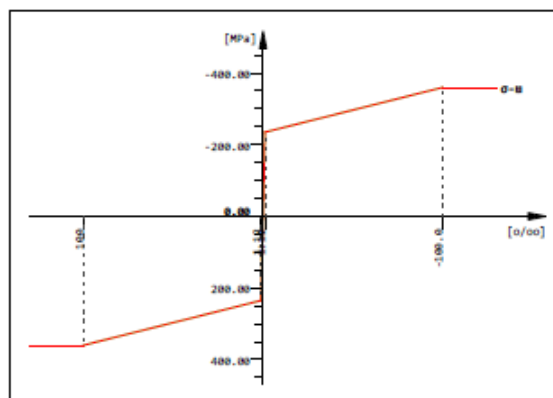
IPH Entwurfsplanung Materialien

Mat 16 Krahnbahnträger

Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	ft	360.00	[MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	fc	360.00	[MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Bruchdehnung		100.00	[o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00	[-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)k1		0.00	[-]
Sicherheit Querschnitt	γ-M0	1.00	[-]	Verfestigungsmodul	Eh	0.00	[MPa]
Sicherheit Stabilität	γ-M1	1.10	[-]	Proportionalitätsgrenze fp		235.00	[MPa]
Sicherheit Bruchversagen	γ-M2	1.25	[-]	Schwingbreite	σ-dyn	0.00	[MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.00

Arbeitslinie Bruchzustand	ε[o/oo]	σ-u[MPa]	E-t[N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.00	0
	1.119	235.00	1264
	0.000	0.00	210000
	-1.119	-235.00	1264
	-100.000	-360.00	0
	-1000.000	-360.00	0
Materialsicherheit			1.10



Krahnbahnträger

Thermische Materialkonstanten

Mat	T[°C]	S[kJ/K/m ³]	Kxx[W/K/m]	Kyy[W/K/m]	Kzz[W/K/m]	
1	AUTO	2.16E+03	1.951E+00			Sohlplatte
2	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			B 500 B (EN 1992)
3	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			Stützen Außen
4	AUTO	2.16E+03	1.951E+00			Streife. Fund klein
5	AUTO	2.16E+03	1.951E+00			Streife. Fund groß
6	AUTO	6.48E+02	1.200E-01			Pfetten Dach
7	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			Riegel horizontal
8	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			Giebelstützen
9	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			Galeriestützen
10	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			Aussteifung
11	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			Träger groß
12	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			Träger klein

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 41

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Materialien

Thermische Materialkonstanten

Mat	T[°C]	S[kJ/K/m3]	Kxx[W/K/m]	Kyy[W/K/m]	Kzz[W/K/m]	
13	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			Konsole
14	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			Galerieträger
15	AUTO	6.48E+02	1.200E-01			Pfetten Galerie
16	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			Krahnbahnträger
Mat	Materialnummer		S[kJ/K/m3]		Wärmekapazität	
T[°C]	Temperatur		Kxx[W/K/m], Kyy[W/K/m], Kzz[W/K/m]		Wärmeleitfähigkeit	

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 42

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung Querschnitte

Norm

EuroNorm: DIN EN 1992-1-1:2004 (NA:2013) Stahlbeton- und Spannbetontragwerke (Germany) V 2023

EuroNorm: DIN EN 1993-1-1:2005 (NA:2018) Stahlbauten

EuroNorm: DIN EN 1995-1-1:2004 (NA:2013) Holzbauten

Windzone : 2 cat. B (Binnenland)

Schneelastzone : 1

Materialien

Mat	Materialbezeichnung
1	Sohlplatte
2	B 500 B (EN 1992)
3	Stützen Außen
4	Streife. Fund klein
5	Streife. Fund groß
6	Pfetten Dach
7	Riegel horizontal
8	Giebelstützen
9	Galeriestützen
10	Aussteifung
11	Träger groß
12	Träger klein
13	Konsole
14	Galerieträger
15	Pfetten Galerie
16	Krahnbahnträger

Querschnittswerte Übersicht

QNr	Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
	MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
			Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
1	3	1.9755E-02	1.233E-02	8.698E-04	0.0	0.0	210000	155.1	
		3.185E-06	5.766E-03	1.037E-04	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	
= Stützen Außen									
= Stützen Außen									
2	4	3.4500E-01	2.875E-01	7.188E-03	0.0	0.0	31476	862.5	1.369E-02
	2 ¹	1.596E-02	2.875E-01	1.369E-02	0.0	0.0	13115	(CENTR)	7.188E-03
= Streifenfundament 1									
= Streifenfundament 1									
3	5	1.1000E+00	9.167E-01	9.167E-02	0.0	0.0	31476	2750.0	1.109E-01
	2 ¹	1.694E-01	9.167E-01	1.109E-01	0.0	0.0	13115	(CENTR)	9.167E-02
= Streifenfundament 2									
= Streifenfundament 2									
4	7	7.6840E-03	5.229E-03	7.763E-05	0.0	0.0	210000	60.3	
		4.112E-07	1.685E-03	2.769E-05	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	
= Riegel									
= Riegel									
5	3	1.9755E-02	1.233E-02	8.698E-04	0.0	0.0	210000	155.1	
		3.185E-06	5.766E-03	1.037E-04	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	
= Riegel									
= Riegel									
6	6	2.8000E-02	2.333E-02	1.829E-04	0.0	0.0	11500	11.8	
		7.233E-05	2.333E-02	2.333E-05	0.0	0.0	650	(CENTR)	
= Pfetten Dach									
= Pfetten Dach									
7	3	1.9755E-02	1.233E-02	8.698E-04	0.0	0.0	210000	155.1	
		3.185E-06	5.766E-03	1.037E-04	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	
= HE 500 A (EN 10365)									
8	13	1.9755E-02	1.233E-02	8.698E-04	0.0	0.0	210000	155.1	
		3.185E-06	5.766E-03	1.037E-04	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	
= Konsole Kranbahnträger									

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 43

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

Querschnittswerte Übersicht

QNr	Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
	MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
			Ayz[m2]	Iyz[m4]					$\alpha[^\circ]$
8 = Konsole Kranbahnträger									
9	9	1.1254E-02	7.665E-03	1.826E-04	0.0	0.0	210000	88.3	
		8.450E-07	2.432E-03	6.310E-05	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	
= giebelstützen									
= giebelstützen									
10	14	7.6840E-03	5.229E-03	7.763E-05	0.0	0.0	210000	60.3	
		4.112E-07	1.685E-03	2.769E-05	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	
= Galerieträger									
= Galerieträger									
11	8	1.1254E-02	7.665E-03	1.826E-04	0.0	0.0	210000	88.3	
		8.450E-07	2.432E-03	6.310E-05	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	
= Giebelstützen									
= Giebelstützen									
12	3	1.3348E-02	8.965E-03	2.769E-04	0.0	0.0	210000	104.8	
		1.292E-06	3.087E-03	7.436E-05	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	
= Träger klein									
= Träger klein									
13	10	1.9635E-03	1.767E-03	3.068E-07	0.0	0.0	210000	15.4	
		6.136E-07	1.767E-03	3.068E-07	0.0	0.0	80769	(DRUCK)	
= Aussteifung									
= Aussteifung									
14	15	4.1600E-02	3.467E-02	2.343E-04	0.0	0.0	11500	17.5	
		2.190E-04	3.467E-02	8.875E-05	0.0	0.0	650	(CENTR)	
= Pfetten Galerie									
= Pfetten Galerie									
15	16	1.9755E-02	1.233E-02	8.698E-04	0.0	0.0	210000	155.1	
		3.185E-06	5.766E-03	1.037E-04	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	
= Kranbahnträger									
= Kranbahnträger									
1 Bewehrung ist in den Querschnittswerten nicht berücksichtigt									
QNr	Querschnittsnummer								
Mat	Materialnummer								
A[m2]	Querschnittsfläche								
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche								
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment								
yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums								
ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts								
E[N/mm2]	Elastizitätsmodul								
g[kg/m]	längenbezogene Masse								
I-1[m4],I-2[m4], $\alpha[^\circ]$	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen								
MBw	Bewehrungsmaterialnummer								
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment								
G[N/mm2]	Schubmodul								

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 44

Verfasser:

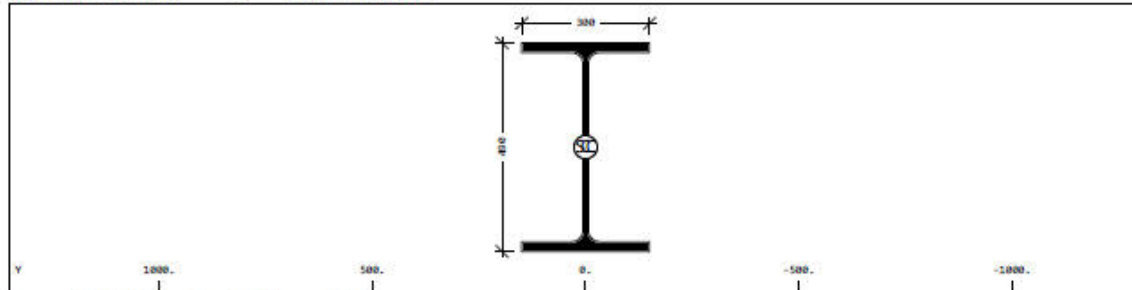
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung Querschnitte

Querschnitt Nr. 1 - Stützen Außen



Querschnitt Nr. 1 - Stützen Außen

Querschnittswerte

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm ²]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MBw	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm ²]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
3	1.9755E-02	1.233E-02	8.698E-04	0.0	0.0	210000	155.1	
	3.185E-06	5.766E-03	1.037E-04	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer
A[m ²]	Querschnittsfläche
Ay[m ²], Az[m ²], Ayz[m ²]	Schubverformungsfläche
Iy[m ⁴], Iz[m ⁴], Iyz[m ⁴]	Flächenträgheitsmoment
yc[mm], zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
ysc[mm], zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
E[N/mm ²]	Elastizitätsmodul
g[kg/m]	Längenbezogene Masse
I-1[m ⁴], I-2[m ⁴], α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
MBw	Bewehrungsmaterialnummer
It[m ⁴]	Torsionsträgheitsmoment
G[N/mm ²]	Schubmodul

Ergänzende Querschnittswerte

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[m ²]	MBb	1/WT[1/m ³]	1/WVy[1/m ²]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[m ²]		1/WT2[1/m ³]	1/WVz[1/m ²]
1.2E-05	-150.0	-245.0	195.9	9.965E-03		1.083E+04	1.195E+02
	150.0	245.0	440.5			5.149E+02	1.892E+02

α-T[1/K]	Ausdehnungskoeffizient
ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm]	Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum
hymin[mm], hzmin[mm]	Mindestwert des inneren Hebelarms
AK[m ²]	Ersatzhohlquerschnitt (Bredt)
MBb	Bügelbewehrungsmaterial
1/WT[1/m ³], 1/WT2[1/m ³]	Torsionswiderstand
1/WVy[1/m ²], 1/WVz[1/m ²]	Schubwiderstand
AB[m ²]	Bruttobetongfläche

Wölbquerschnittswerte

Wmin[m ²]	Wmax[m ²]	CM[m ⁶]	CMS[m ⁴]	ASwy[m ⁶]	ASwz[m ⁶]	ry[mm]	rz[mm]
-0.0364	0.0364	5.569E-06	0.001	1.829E-15	7.791E-15	0.0	0.0

Wmin[m ²], Wmax[m ²]	Einheitsverwölbung
CM[m ⁶]	Wölbwiderstand
CMS[m ⁴]	Wölbschubwiderstand
ASwy[m ⁶], ASwz[m ⁶]	Wölbflächen
ry[mm], rz[mm]	Querschnittsstrecke

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm ²]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	BUCK
P ^{1,2}	4642.3	1872.35	1013.75	28.33	437.19	56.79	928.01	248.76	0.0	0.0	-, a, b
E ^{3,2}	4642.3	1122.65	717.20	12.53	260.49	35.93	834.27	162.42	0.0	0.0	

¹ P = plastische Bemessungswerte (Grenztragfähigkeit)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 45

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung Querschnitte

² Material sicherheit γ_{M0} für Baustahl = 1.00			
³ E = elastische Bemessungswerte (Erreichen der Grenzspannung)			
N[kN]	Normalkraft	Mt2[kNm]	sekundäres Torsionsmoment
Vy[kN], Vz[kN]	Schubkraft	Mb[kNm2]	Wölbmoment
Mt[kNm]	primäres Torsionsmoment	My[kNm], Mz[kNm]	Biegemoment
y[mm], z[mm]	Ordinate des plastischen Schwerpunkts		
BUCK	Knickspannungskurve (BDK, y-y, z-z)		

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m2/m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [mm]	zg [mm]
	2.110	18.7	12.0	23.0	7.642	6.828	0.814	0.000	0.0	0.0
Mat			Materialnummer							
Umfang-A/-I			Umfang/Anstrichsfläche							
deff			effektive Dicke							
t-min, t-max			Dicke							
thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz			Rotationsmasse							
yg, zg			Ordinate des Massen-Schwerpunkts							

Stahlbauprofil

Stahlbauprofil	D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEA 500	490.0	300.0	12.0	23.0	27.0			
D[mm]	Höhe	t[mm]	Flanschdicke					
B[mm]	Breite	r[mm]	Ausrundungsradius					
s[mm]	Stegdicke	yr[mm], zr[mm]	Querschnittsordinate					

Hydrodynamische Kraftbeiwerte für Wind und Wellenbelastungen

α [°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
-135.00	-1.730	-1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
-90.00	0.000	-1.740	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
-45.00	1.730	-1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
0.00	1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
45.00	1.730	1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
90.00	0.000	1.740	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
135.00	-1.730	1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
180.00	-1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
α [°]	Anstellwinkel		cw-z[-]	Auftriebsbeiwert			
cw-y[-]	Widerstandsbeiwert		cw-t[-]	Momentenbeiwert			
ref	Bezugssystem für Strömungsbeiwerte						
c-m[-]	Hydrodynamischer Koeffizient						
c-lat[-]	Quertriebsbeiwert						
Strouhal	Strouhalzahl						

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 46

Verfasser:

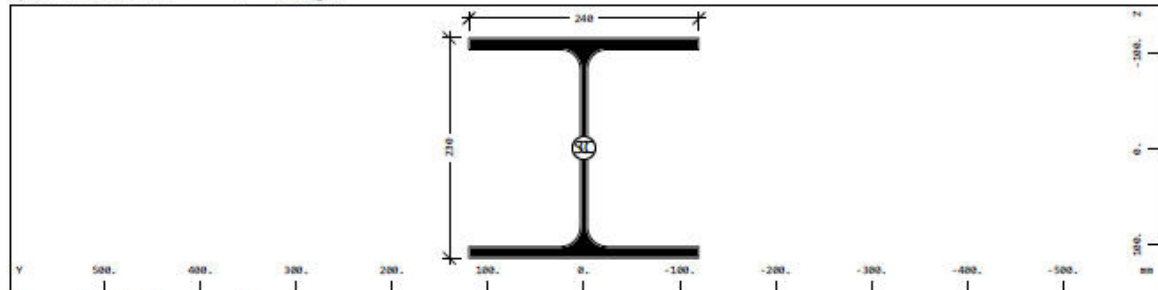
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

Querschnitt Nr. 4 - Riegel



Querschnitt Nr. 4 - Riegel

Querschnittswerte

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm ²]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MBw	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm ²]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
7	7.6840E-03	5.229E-03	7.763E-05	0.0	0.0	210000	60.3	
	4.112E-07	1.685E-03	2.769E-05	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer
A[m ²]	Querschnittsfläche
Ay[m ²], Az[m ²], Ayz[m ²]	Schubverformungsfläche
Iy[m ⁴], Iz[m ⁴], Iyz[m ⁴]	Flächenträgheitsmoment
yc[mm], zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
ysc[mm], zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
E[N/mm ²]	Elastizitätsmodul
g[kg/m]	Längenbezogene Masse
I-1[m ⁴], I-2[m ⁴], α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
MBw	Bewehrungsmaterialnummer
It[m ⁴]	Torsionsträgheitsmoment
G[N/mm ²]	Schubmodul

Ergänzende Querschnittswerte

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[m ²]	MBb	1/WT[1/m ³]	1/WVy[1/m ²]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[m ²]		1/WT2[1/m ³]	1/WVz[1/m ²]
1.2E-05	-120.0	-115.0	157.5	3.873E-03		4.919E+04	2.762E+02
	120.0	115.0	208.5			2.557E+03	6.395E+02

α-T[1/K]	Ausdehnungskoeffizient
ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm]	Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum
hymin[mm], hzmin[mm]	Mindestwert des inneren Hebelarms
AK[m ²]	Ersatzhohlquerschnitt (Bredt)
MBb	Bügelbewehrungsmaterial
1/WT[1/m ³], 1/WT2[1/m ³]	Torsionswiderstand
1/WVy[1/m ²], 1/WVz[1/m ²]	Schubwiderstand
AB[m ²]	Bruttobetonfläche

Wölbquerschnittswerte

Wmin[m ²]	Wmax[m ²]	CM[m ⁶]	CMS[m ⁴]	ASwyy[m ⁶]	ASwzz[m ⁶]	ry[mm]	rz[mm]
-0.0137	0.0137	3.216E-07	0.000	2.150E-17	1.371E-17	0.0	0.0

Wmin[m ²], Wmax[m ²]	Einheitsverwölbung
CM[m ⁶]	Wölbwiderstand
CMS[m ⁴]	Wölbschubwiderstand
ASwyy[m ⁶], ASwzz[m ⁶]	Wölbflächen
ry[mm], rz[mm]	Querschnittsstrecke

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm ²]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	BUCK
P ^{1,2}	1805.7	781.50	341.58	6.41	85.18	8.85	174.99	82.65	0.0	0.0	-, b, c
E ^{3,2}	1805.7	491.27	212.18	2.76	53.05	5.53	158.65	54.22	0.0	0.0	

¹ P = plastische Bemessungswerte (Grenztragfähigkeit)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 47

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

² Materialunsicherheit γ_{M0} für Baustahl = 1.00			
³ E = elastische Bemessungswerte (Erreichen der Grenzspannung)			
N[kN]	Normalkraft	Mt2[kNm]	sekundäres Torsionsmoment
Vy[kN], Vz[kN]	Schubkraft	Mb[kNm2]	Wölbmoment
Mt[kNm]	primäres Torsionsmoment	My[kNm], Mz[kNm]	Biegemoment
y[mm], z[mm]	Ordinate des plastischen Schwerpunkts		
BUCK	Knickspannungskurve (BDK, y-y, z-z)		

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m2/m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [mm]	zg [mm]
	1.369	11.2	7.5	12.0	0.827	0.609	0.217	0.000	0.0	0.0
Mat	Materialnummer									
Umfang-A/-I	Umfang/Anstrichsfläche									
deff	effektive Dicke									
t-min, t-max	Dicke									
thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz	Rotationsmasse									
yg, zg	Ordinate des Massen-Schwerpunkts									

Stahlbauprofil

Stahlbauprofil	D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEA 240	230.0	240.0	7.5	12.0	21.0			
D[mm]	Höhe	t[mm]	Flanschdicke					
B[mm]	Breite	r[mm]	Ausrundungsradius					
s[mm]	Stegdick	yr[mm], zr[mm]	Querschnittsordinate					

Hydrodynamische Kraftbeiwerte für Wind und Wellenbelastungen

α [°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
α [°]	Anstellwinkel		cw-z[-]	Auftriebsbeiwert			
cw-y[-]	Widerstandsbeiwert		cw-t[-]	Momentenbeiwert			
ref	Bezugssystem für Strömungsbeiwerte						
c-m[-]	Hydrodynamischer Koeffizient						
c-lat[-]	Quertriebsbeiwert						
Strouhal	Strouhalzahl						

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 48

Verfasser:

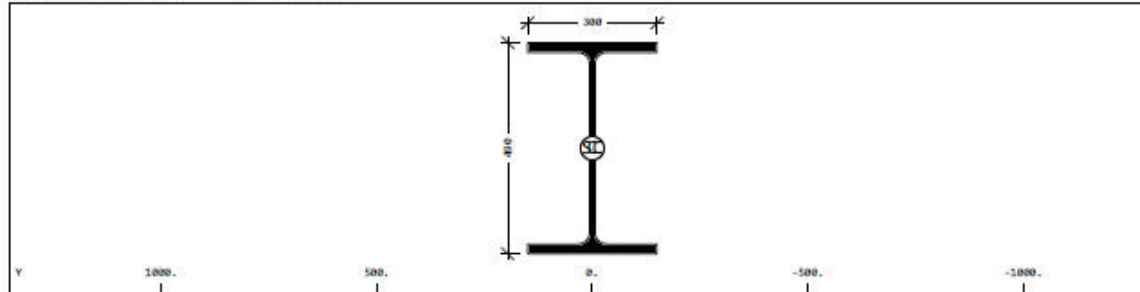
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

Querschnitt Nr. 5 - Riegel



Querschnitt Nr. 5 - Riegel

Querschnittswerte

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm ²]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MBw	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm ²]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
3	1.9755E-02	1.233E-02	8.698E-04	0.0	0.0	210000	155.1	
	3.185E-06	5.766E-03	1.037E-04	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer
A[m ²]	Querschnittsfläche
Ay[m ²], Az[m ²], Ayz[m ²]	Schubverformungsfläche
Iy[m ⁴], Iz[m ⁴], Iyz[m ⁴]	Flächenträgheitsmoment
yc[mm], zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
ysc[mm], zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
E[N/mm ²]	Elastizitätsmodul
g[kg/m]	Längenbezogene Masse
I-1[m ⁴], I-2[m ⁴], α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
MBw	Bewehrungsmaterialnummer
It[m ⁴]	Torsionsträgheitsmoment
G[N/mm ²]	Schubmodul

Ergänzende Querschnittswerte

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[m ²]	MBb	1/WT[1/m ³]	1/WVy[1/m ²]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[m ²]		1/WT2[1/m ³]	1/WVz[1/m ²]
1.2E-05	-150.0	-245.0	195.9	9.965E-03		1.083E+04	1.195E+02
	150.0	245.0	440.5			5.149E+02	1.892E+02

α-T[1/K]	Ausdehnungskoeffizient
ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm]	Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum
hymin[mm], hzmin[mm]	Mindestwert des inneren Hebelarms
AK[m ²]	Ersatzhohlquerschnitt (Bredt)
MBb	Bügelbewehrungsmaterial
1/WT[1/m ³], 1/WT2[1/m ³]	Torsionswiderstand
1/WVy[1/m ²], 1/WVz[1/m ²]	Schubwiderstand
AB[m ²]	Bruttobetongfläche

Wölbquerschnittswerte

Wmin[m ²]	Wmax[m ²]	CM[m ⁶]	CMS[m ⁴]	ASwyy[m ⁶]	ASwzz[m ⁶]	ry[mm]	rz[mm]
-0.0364	0.0364	5.569E-06	0.001	1.829E-15	7.791E-15	0.0	0.0

Wmin[m ²], Wmax[m ²]	Einheitsverwölbung
CM[m ⁶]	Wölbwiderstand
CMS[m ⁴]	Wölbschubwiderstand
ASwyy[m ⁶], ASwzz[m ⁶]	Wölbflächen
ry[mm], rz[mm]	Querschnittsstrecke

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	BUCK
P ^{1,2}	4642.3	1872.35	1013.75	28.33	437.19	56.79	928.01	248.76	0.0	0.0	-, a, b
E ^{3,2}	4642.3	1122.65	717.20	12.53	260.49	35.93	834.27	162.42	0.0	0.0	

¹ P = plastische Bemessungswerte (Grenztragfähigkeit)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 49

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung Querschnitte

² Materialsicherheit γ_{M0} für Baustahl = 1.00			
³ E = elastische Bemessungswerte (Erreichen der Grenzspannung)			
N[kN]	Normalkraft	Mt2[kNm]	sekundäres Torsionsmoment
Vy[kN], Vz[kN]	Schubkraft	Mb[kNm2]	Wölbmoment
Mt[kNm]	primäres Torsionsmoment	My[kNm], Mz[kNm]	Biegemoment
y[mm], z[mm]	Ordinate des plastischen Schwerpunkts		
BUCK	Knickspannungskurve (BDK, y-y, z-z)		

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m2/m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [mm]	zg [mm]
	2.110	18.7	12.0	23.0	7.642	6.828	0.814	0.000	0.0	0.0
Mat	Materialnummer									
Umfang-A/-I	Umfang/Anstrichsfläche									
deff	effektive Dicke									
t-min, t-max	Dicke									
thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz	Rotationsmasse									
yg, zg	Ordinate des Massen-Schwerpunkts									

Stahlbauprofil

Stahlbauprofil	D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEA 500	490.0	300.0	12.0	23.0	27.0			
D[mm] Höhe	t[mm] Flanschdicke							
B[mm] Breite	r[mm] Ausrundungsradius							
s[mm] Stegdicke	yr[mm], zr[mm] Querschnittsordinate							

Hydrodynamische Kraftbeiwerte für Wind und Wellenbelastungen

α [°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal				
-180.00	-1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103				
-135.00	-1.730	-1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103				
-90.00	0.000	-1.740	0.000	BH	2.000	1.081	0.103				
-45.00	1.730	-1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103				
0.00	1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103				
45.00	1.730	1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103				
90.00	0.000	1.740	0.000	BH	2.000	1.081	0.103				
135.00	-1.730	1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103				
180.00	-1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103				
α [°]	Anstellwinkel		cw-z[-]	Auftriebsbeiwert							
cw-y[-]	Widerstandsbeiwert		cw-t[-]	Momentenbeiwert							
ref	Bezugssystem für Strömungsbeiwerte										
c-m[-]	Hydrodynamischer Koeffizient										
c-lat[-]	Quertriebsbeiwert										
Strouhal	Strouhalzahl										

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 50

Verfasser:

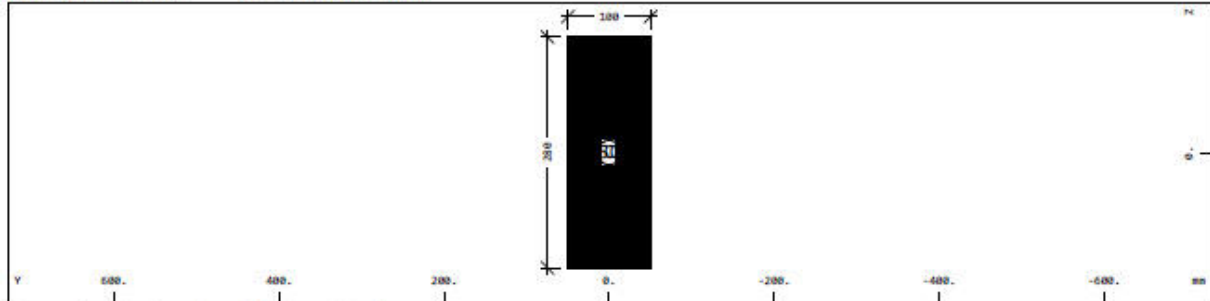
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

Querschnitt Nr. 6 - Pfetten Dach



Querschnitt Nr. 6 - Pfetten Dach

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					$\alpha[^\circ]$
6	2.8000E-02	2.333E-02	1.829E-04	0.0	0.0	11500	11.8	
	7.233E-05	2.333E-02	2.333E-05	0.0	0.0	650	(CENTR)	

Mat	Materialnummer
A[m2]	Querschnittsfläche
Ay[m2], Az[m2], Ayz[m2]	Schubverformungsfläche
Iy[m4], Iz[m4], Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment
yc[mm], zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
ysc[mm], zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
g[kg/m]	Längenbezogene Masse
I-1[m4], I-2[m4], $\alpha[^\circ]$	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
MBw	Bewehrungsmaterialnummer
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment
G[N/mm2]	Schubmodul

Ergänzende Querschnittswerte

$\alpha-T[1/K]$	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[m2]	MBb	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
	-50.0	-140.0	66.7	2.800E-02	2	1.355E+03	5.357E+01
	50.0	140.0	186.7				5.357E+01

$\alpha-T[1/K]$	Ausdehnungskoeffizient
ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm]	Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum
hymin[mm], hzmin[mm]	Mindestwert des inneren Hebelarms
AK[m2]	Ersatzhohlquerschnitt (Bredt)
MBb	Bügelbewehrungsmaterial
1/WT[1/m3], 1/WT2[1/m3]	Torsionswiderstand
1/WVy[1/m2], 1/WVz[1/m2]	Schubwiderstand
AB[m2]	Bruttobetongfläche

Wölbquerschnittswerte

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[mm]	rz[mm]
-0.0043	0.0043	9.087E-08	0.000	0.000E+00	0.000E+00	0.0	0.0
Wmin[m2], Wmax[m2]	Einheitsverwölbung						
CM[m6]	Wölbwiderstand						
CMS[m4]	Wölbschubwiderstand						
ASwyy[m6], ASwzz[m6]	Wölbflächen						
ry[mm], rz[mm]	Querschnittsstrecke						

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 51

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

Rechteck/Plattenbalken

H[mm]	Ho[mm]	Aso[cm ²]	Do[mm]	So[mm]	a[mm]	B-eff[mm]
B[mm]	Bo[mm]	Asu[cm ²]	Du[mm]	Su[mm]	a-min[mm]	incl[°]
		As-type	Ds[mm]	Ss[mm]	a-max[mm]	Ass[cm ² /m]
280.0			10	50.0		
100.0			20	50.0		

H[mm]	Höhe
Ho[mm]	obere Höhe des Querschnitts
Aso[cm ²], Asu[cm ²]	Bewehrungsfläche
Do[mm], Du[mm], Ds[mm]	Stabdurchmesser
So[mm], Su[mm], Ss[mm]	statischer Randabstand
a[mm]	Stababstand
B-eff[mm]	effektive Breite
B[mm]	Breite
Bo[mm]	obere Breite des Querschnitts
a-min[mm]	minimaler Stababstand
incl[°]	Neigung der Bügel
a-max[mm]	maximaler Stababstand
Ass[cm ² /m]	Bügelbewehrung

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m ² /m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm ² /m]	thet-y [kgm ² /m]	thet-z [kgm ² /m]	thet-yz [kgm ² /m]	yg [mm]	zg [mm]
	0.760	73.7	100.0	280.0	0.087	0.077	0.010		0.0	0.0
Mat	Materialnummer									
Umfang-A/-I	Umfang/Anstrichsfläche									
deff	effektive Dicke									
t-min, t-max	Dicke									
thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz	Rotationsmasse									
yg, zg	Ordinate des Massen-Schwerpunkts									

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	BUCK
E ^{1,2}	413.5	159.17	159.17	6.29		0.31	19.30	6.89	0.0	0.0	-, e, e
E ^{1,2}	-516.9	198.96	198.96	7.87		-0.39	-19.30	-6.89	0.0	0.0	
¹ E = elastische Bemessungswerte (Erreichen der Grenzspannung)											
² Materialsicherheit γ-M, Holz = 1.30											
N[kN]	Normalkraft				Mt2[kNm]	sekundäres Torsionsmoment					
Vy[kN], Vz[kN]	Schubkraft				Mb[kNm2]	Wölbmoment					
Mt[kNm]	primäres Torsionsmoment				My[kNm], Mz[kNm]	Biegemoment					
y[mm], z[mm]	Ordinate des plastischen Schwerpunkts										
BUCK	Knickspannungskurve (BDK, v-v, z-z)										

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 52

Verfasser:

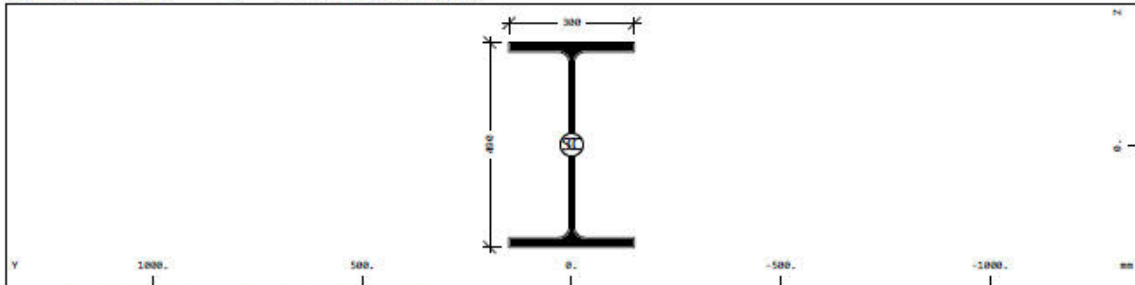
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

Querschnitt Nr. 7 - HE 500 A (EN 10365)



Querschnitt Nr. 7 - HE 500 A (EN 10365)

Querschnittswerte

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm ²]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MBw	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm ²]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
3	1.9755E-02	1.233E-02	8.698E-04	0.0	0.0	210000	155.1	
	3.185E-06	5.766E-03	1.037E-04	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	
Mat	Materialnummer							
A[m ²]	Querschnittsfläche							
Ay[m ²], Az[m ²], Ayz[m ²]	Schubverformungsfläche							
Iy[m ⁴], Iz[m ⁴], Iyz[m ⁴]	Flächenträgheitsmoment							
yc[mm], zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums							
ysc[mm], zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts							
E[N/mm ²]	Elastizitätsmodul							
g[kg/m]	längenbezogene Masse							
I-1[m ⁴], I-2[m ⁴], α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen							
MBw	Bewehrungsmaterialnummer							
It[m ⁴]	Torsionsträgheitsmoment							
G[N/mm ²]	Schubmodul							

Ergänzende Querschnittswerte

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[m ²]	MBb	1/WT[1/m ³]	1/WVy[1/m ²]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[m ²]		1/WT2[1/m ³]	1/WVz[1/m ²]
1.2E-05	-150.0	-245.0	195.9	9.965E-03		1.083E+04	1.195E+02
	150.0	245.0	440.5			5.149E+02	1.892E+02
α-T[1/K]	Ausdehnungskoeffizient						
ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm]	Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum						
hymin[mm], hzmin[mm]	Mindestwert des inneren Hebelarms						
AK[m ²]	Ersatzhohlquerschnitt (Bredt)						
MBb	Bügelbewehrungsmaterial						
1/WT[1/m ³], 1/WT2[1/m ³]	Torsionswiderstand						
1/WVy[1/m ²], 1/WVz[1/m ²]	Schubwiderstand						
AB[m ²]	Bruttobetonfläche						

Wölbquerschnittswerte

Wmin[m ²]	Wmax[m ²]	CM[m ⁶]	CMS[m ⁴]	ASwyy[m ⁶]	ASwzz[m ⁶]	ry[mm]	rz[mm]
-0.0364	0.0364	5.569E-06	0.001	1.829E-15	7.791E-15	0.0	0.0
Wmin[m ²], Wmax[m ²]	Einheitsverwölbung						
CM[m ⁶]	Wölbwiderstand						
CMS[m ⁴]	Wölbschubwiderstand						
ASwyy[m ⁶], ASwzz[m ⁶]	Wölbflächen						
ry[mm], rz[mm]	Querschnittsstrecke						

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	BUCK
P ^{1,2}	4642.3	1872.35	1013.75	28.33	437.19	56.79	928.01	248.76	0.0	0.0	-, a, b
E ^{3,2}	4642.3	1122.65	717.20	12.53	260.49	35.93	834.27	162.42	0.0	0.0	

¹ P = plastische Bemessungswerte (Grenztragfähigkeit)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 53

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

² Materialsicherheit γ_{M0} für Baustahl = 1.00			
³ E = elastische Bemessungswerte (Erreichen der Grenzspannung)			
N[kN]	Normalkraft	Mt2[kNm]	sekundäres Torsionsmoment
Vy[kN], Vz[kN]	Schubkraft	Mb[kNm2]	Wölbmoment
Mt[kNm]	primäres Torsionsmoment	My[kNm], Mz[kNm]	Biegemoment
y[mm], z[mm]	Ordinate des plastischen Schwerpunkts		
BUCK	Knickspannungskurve (BDK, y-y, z-z)		

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m2/m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [mm]	zg [mm]
	2.110	18.7	12.0	23.0	7.642	6.828	0.814	0.000	0.0	0.0
Mat Materialnummer										
Umfang-A/-I Umfang/Anstrichsfläche										
deff effektive Dicke										
t-min, t-max Dicke										
thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz Rotationsmasse										
yg, zg Ordinate des Massen-Schwerpunkts										

Stahlbauprofil

Stahlbauprofil	D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grad]
HEA 500	490.0	300.0	12.0	23.0	27.0			
D[mm] Höhe	t[mm] Flanschdicke							
B[mm] Breite	r[mm] Ausrundungsradius							
s[mm] Stegdicke	yr[mm], zr[mm] Querschnittsordinate							

Hydrodynamische Kraftbeiwerte für Wind und Wellenbelastungen

α [°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
-135.00	-1.730	-1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
-90.00	0.000	-1.740	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
-45.00	1.730	-1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
0.00	1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
45.00	1.730	1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
90.00	0.000	1.740	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
135.00	-1.730	1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
180.00	-1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
α [°]	Anstellwinkel		cw-z[-]	Auftriebsbeiwert			
cw-y[-]	Widerstandsbeiwert		cw-t[-]	Momentenbeiwert			
ref	Bezugssystem für Strömungsbeiwerte						
c-m[-]	Hydrodynamischer Koeffizient						
c-lat[-]	Quertriebsbeiwert						
Strouhal	Strouhalzahl						

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 54

Verfasser:

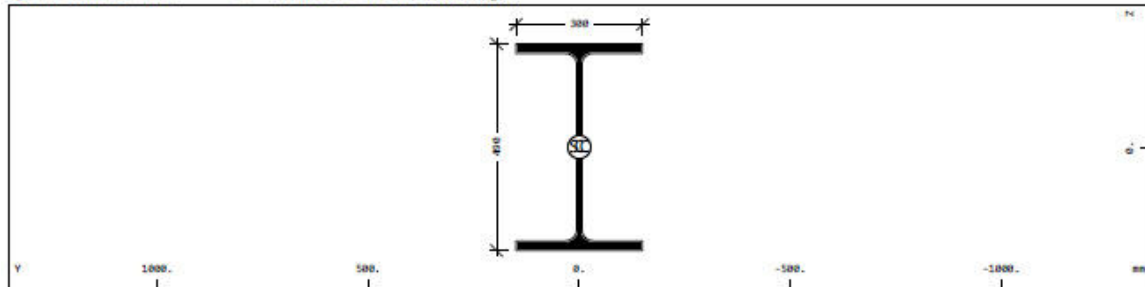
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

Querschnitt Nr. 8 - Konsole Kranbahnträger



Querschnitt Nr. 8 - Konsole Kranbahnträger

Querschnittswerte

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm ²]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MBw	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm ²]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
13	1.9755E-02	1.233E-02	8.698E-04	0.0	0.0	210000	155.1	
	3.185E-06	5.766E-03	1.037E-04	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer
A[m ²]	Querschnittsfläche
Ay[m ²], Az[m ²], Ayz[m ²]	Schubverformungsfläche
Iy[m ⁴], Iz[m ⁴], Iyz[m ⁴]	Flächenträgheitsmoment
yc[mm], zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
ysc[mm], zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
E[N/mm ²]	Elastizitätsmodul
g[kg/m]	Längenbezogene Masse
I-1[m ⁴], I-2[m ⁴], α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
MBw	Bewehrungsmaterialnummer
It[m ⁴]	Torsionsträgheitsmoment
G[N/mm ²]	Schubmodul

Ergänzende Querschnittswerte

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[m ²]	MBb	1/WT[1/m ³]	1/WVy[1/m ²]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[m ²]		1/WT2[1/m ³]	1/WVz[1/m ²]
1.2E-05	-150.0	-245.0	195.9	9.965E-03		1.083E+04	1.195E+02
	150.0	245.0	440.5			5.149E+02	1.892E+02

α-T[1/K]	Ausdehnungskoeffizient
ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm]	Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum
hymin[mm], hzmin[mm]	Mindestwert des inneren Hebelarms
AK[m ²]	Ersatzhohlquerschnitt (Bredt)
MBb	Bügelbewehrungsmaterial
1/WT[1/m ³], 1/WT2[1/m ³]	Torsionswiderstand
1/WVy[1/m ²], 1/WVz[1/m ²]	Schubwiderstand
AB[m ²]	Bruttobetongfläche

Wölbquerschnittswerte

wmin[m ²]	wmax[m ²]	CM[m ⁶]	CMS[m ⁴]	ASwyy[m ⁶]	ASwzz[m ⁶]	ry[mm]	rz[mm]
-0.0364	0.0364	5.569E-06	0.001	1.829E-15	7.791E-15	0.0	0.0

wmin[m ²], wmax[m ²]	Einheitsverwölbung
CM[m ⁶]	Wölbwiderstand
CMS[m ⁴]	Wölbschubwiderstand
ASwyy[m ⁶], ASwzz[m ⁶]	Wölbflächen
ry[mm], rz[mm]	Querschnittsstrecke

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm ²]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	BUCK
p ^{1,2}	4642.3	1872.35	1013.75	28.33	437.19	56.79	928.01	248.76	0.0	0.0	-, a, b
E ^{1,2}	4642.3	1122.65	717.20	12.53	260.49	35.93	834.27	162.42	0.0	0.0	

¹ P = plastische Bemessungswerte (Grenztragfähigkeit)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 55

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

² Materialsicherheit γ_{M0} für Baustahl = 1.00			
³ E = elastische Bemessungswerte (Erreichen der Grenzspannung)			
N[kN]	Normalkraft	Mt2[kNm]	sekundäres Torsionsmoment
Vy[kN], Vz[kN]	Schubkraft	Mb[kNm2]	Wölbmoment
Mt[kNm]	primäres Torsionsmoment	My[kNm], Mz[kNm]	Biegemoment
y[mm], z[mm]	Ordinate des plastischen Schwerpunkts		
BUCK	Knickspannungskurve (BDK, y-y, z-z)		

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m2/m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [mm]	zg [mm]
	2.110	18.7	12.0	23.0	7.642	6.828	0.814	0.000	0.0	0.0
Mat Materialnummer										
Umfang-A/-I Umfang/Anstrichsfläche										
deff effektive Dicke										
t-min, t-max Dicke										
thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz Rotationsmasse										
yg, zg Ordinate des Massen-Schwerpunkts										

Stahlbauprofil

Stahlbauprofil	D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEA 500	490.0	300.0	12.0	23.0	27.0			
D[mm] Höhe	t[mm] Flanschdicke							
B[mm] Breite	r[mm] Ausrundungsradius							
s[mm] Stegdicke	yr[mm], zr[mm] Querschnittsordinate							

Hydrodynamische Kraftbeiwerte für Wind und Wellenbelastungen

α [°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
-135.00	-1.730	-1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
-90.00	0.000	-1.740	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
-45.00	1.730	-1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
0.00	1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
45.00	1.730	1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
90.00	0.000	1.740	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
135.00	-1.730	1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
180.00	-1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
α [°]	Anstellwinkel		cw-z[-]	Auftriebsbeiwert			
cw-y[-]	Widerstandsbeiwert		cw-t[-]	Momentenbeiwert			
ref	Bezugssystem für Strömungsbeiwerte						
c-m[-]	Hydrodynamischer Koeffizient						
c-lat[-]	Quertriebsbeiwert						
Strouhal	Strouhalzahl						

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 56

Verfasser:

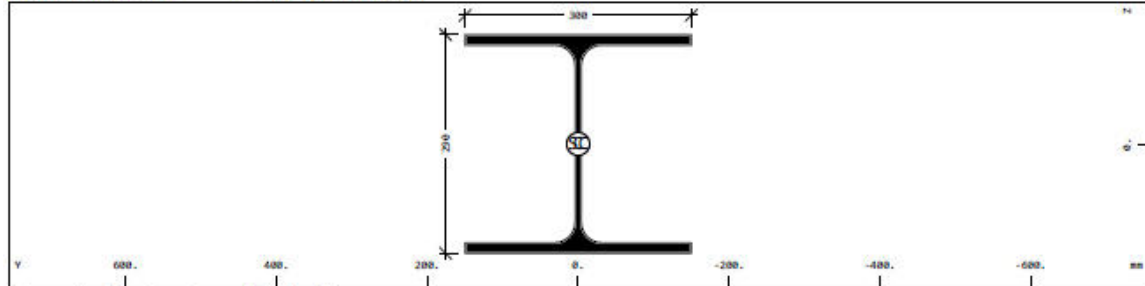
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

Querschnitt Nr. 9 - giebelstützen



Querschnitt Nr. 9 - giebelstützen

Querschnittswerte

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm ²]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MBw	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm ²]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
9	1.1254E-02	7.665E-03	1.826E-04	0.0	0.0	210000	88.3	
	8.450E-07	2.432E-03	6.310E-05	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	

Mat Materialnummer
 A[m²] Querschnittsfläche
 Ay[m²], Az[m²], Ayz[m²] Schubverformungsfläche
 Iy[m⁴], Iz[m⁴], Iyz[m⁴] Flächenträgheitsmoment
 yc[mm], zc[mm] Ordinate des elastischen Zentrums
 ysc[mm], zsc[mm] Ordinate des Schubmittelpunkts
 E[N/mm²] Elastizitätsmodul
 g[kg/m] längenbezogene Masse
 I-1[m⁴], I-2[m⁴], α[°] Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
 MBw Bewehrungsmaterialnummer
 It[m⁴] Torsionsträgheitsmoment
 G[N/mm²] Schubmodul

Ergänzende Querschnittswerte

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[m ²]	MBb	1/WT[1/m ³]	1/WVy[1/m ²]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[m ²]		1/WT2[1/m ³]	1/WVz[1/m ²]
1.2E-05	-150.0	-145.0	196.8	5.670E-03		3.097E+04	1.913E+02
	150.0	145.0	264.1			1.399E+03	4.455E+02

α-T[1/K] Ausdehnungskoeffizient
 ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm] Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum
 hymin[mm], hzmin[mm] Mindestwert des inneren Hebelarms
 AK[m²] Ersatzhohlquerschnitt (Bredt)
 MBb Bügelbewehrungsmaterial
 1/WT[1/m³], 1/WT2[1/m³] Torsionswiderstand
 1/WVy[1/m²], 1/WVz[1/m²] Schubwiderstand
 AB[m²] Bruttobetonfläche

Wölbquerschnittswerte

wmin[m ²]	wmax[m ²]	CM[m ⁶]	CMS[m ⁴]	ASwyy[m ⁶]	ASwzz[m ⁶]	ry[mm]	rz[mm]
-0.0215	0.0215	1.175E-06	0.000	4.992E-16	8.302E-16	0.0	0.0

wmin[m²], wmax[m²] Einheitsverwölbung
 CM[m⁶] Wölbwiderstand
 CMS[m⁴] Wölbschubwiderstand
 ASwyy[m⁶], ASwzz[m⁶] Wölbflächen
 ry[mm], rz[mm] Querschnittsstrecke

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm ²]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	BUCK
P ^{1,2}	2644.6	1139.69	505.77	11.05	157.28	20.43	325.09	150.68	0.0	0.0	-, b, c
E ^{1,2}	2644.6	701.89	304.53	4.38	95.97	12.82	296.01	98.85	0.0	0.0	

¹ P = plastische Bemessungswerte (Grenztragfähigkeit)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 57

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

² Materialsisicherheit γ_{M0} für Baustahl = 1.00			
³ E = elastische Bemessungswerte (Erreichen der Grenzspannung)			
N[kN]	Normalkraft	Mt2[kNm]	sekundäres Torsionsmoment
Vy[kN], Vz[kN]	Schubkraft	Mb[kNm2]	Wölbmoment
Mt[kNm]	primäres Torsionsmoment	My[kNm], Mz[kNm]	Biegemoment
y[mm], z[mm]	Ordinate des plastischen Schwerpunkts		
BUCK	Knickspannungskurve (BDK, y-y, z-z)		

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m2/m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [mm]	zg [mm]
	1.717	13.1	8.5	14.0	1.929	1.434	0.495	0.000	0.0	0.0
Mat		Materialnummer								
Umfang-A/-I		Umfang/Anstrichsfläche								
deff		effektive Dicke								
t-min, t-max		Dicke								
thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz		Rotationsmasse								
yg, zg		Ordinate des Massen-Schwerpunkts								

Stahlbauprofil

Stahlbauprofil	D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEA 300	290.0	300.0	8.5	14.0	27.0			
D[mm]	Höhe	t[mm] Flanschdicke						
B[mm]	Breite	r[mm] Ausrundungsradius						
s[mm]	Stegdick	yr[mm], zr[mm] Querschnittsordinate						

Hydrodynamische Kraftbeiwerte für Wind und Wellenbelastungen

α [°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
α [°]	Anstellwinkel		cw-z[-]	Auftriebsbeiwert			
cw-y[-]	Widerstandsbeiwert		cw-t[-]	Momentenbeiwert			
ref	Bezugssystem für Strömungsbeiwerte						
c-m[-]	Hydrodynamischer Koeffizient						
c-lat[-]	Quertriebsbeiwert						
Strouhal	Strouhalzahl						

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 58

Verfasser:

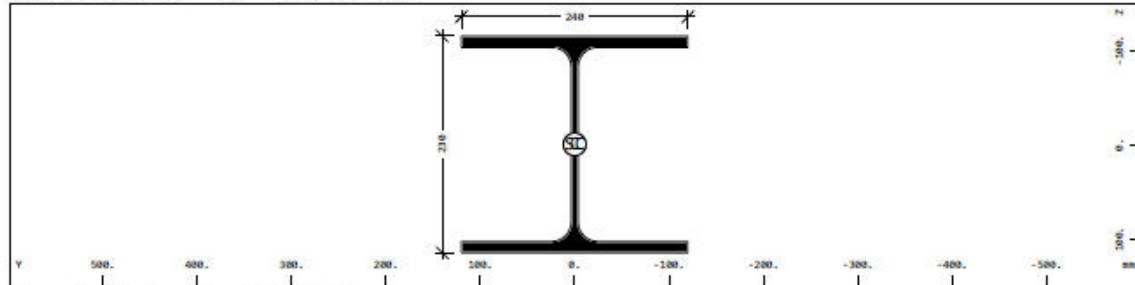
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

Querschnitt Nr. 10 - Galerieträger



Querschnitt Nr. 10 - Galerieträger

Querschnittswerte

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm ²]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MBw	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm ²]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
14	7.6840E-03	5.229E-03	7.763E-05	0.0	0.0	210000	60.3	
	4.112E-07	1.685E-03	2.769E-05	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer
A[m ²]	Querschnittsfläche
Ay[m ²], Az[m ²], Ayz[m ²]	Schubverformungsfläche
Iy[m ⁴], Iz[m ⁴], Iyz[m ⁴]	Flächenträgheitsmoment
yc[mm], zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
ysc[mm], zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
E[N/mm ²]	Elastizitätsmodul
g[kg/m]	Längenbezogene Masse
I-1[m ⁴], I-2[m ⁴], α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
MBw	Bewehrungsmaterialnummer
It[m ⁴]	Torsionsträgheitsmoment
G[N/mm ²]	Schubmodul

Ergänzende Querschnittswerte

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[m ²]	MBb	1/WT[1/m ³]	1/WVy[1/m ²]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[m ²]		1/WT2[1/m ³]	1/WVz[1/m ²]
1.2E-05	-120.0	-115.0	157.5	3.873E-03		4.919E+04	2.762E+02
	120.0	115.0	208.5			2.557E+03	6.395E+02

α-T[1/K]	Ausdehnungskoeffizient
ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm]	Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum
hymin[mm], hzmin[mm]	Mindestwert des inneren Hebelarms
AK[m ²]	Ersatzhohlquerschnitt (Bredt)
MBb	Bügelbewehrungsmaterial
1/WT[1/m ³], 1/WT2[1/m ³]	Torsionswiderstand
1/WVy[1/m ²], 1/WVz[1/m ²]	Schubwiderstand
AB[m ²]	Bruttobetonfläche

Wölbquerschnittswerte

wmin[m ²]	wmax[m ²]	CM[m ⁶]	CMS[m ⁴]	ASwyy[m ⁶]	ASwzz[m ⁶]	ry[mm]	rz[mm]
-0.0137	0.0137	3.216E-07	0.000	2.150E-17	1.371E-17	0.0	0.0

wmin[m ²], wmax[m ²]	Einheitsverwölbung
CM[m ⁶]	Wölbwiderstand
CMS[m ⁴]	Wölbschubwiderstand
ASwyy[m ⁶], ASwzz[m ⁶]	Wölbflächen
ry[mm], rz[mm]	Querschnittsstrecke

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm ²]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	BUCK
P ^{1,2}	1805.7	781.50	341.58	6.41	85.18	8.85	174.99	82.65	0.0	0.0	-, b, c
E ^{1,2}	1805.7	491.27	212.18	2.76	53.05	5.53	158.65	54.22	0.0	0.0	

¹ P = plastische Bemessungswerte (Grenztragfähigkeit)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 59

Verfasser:

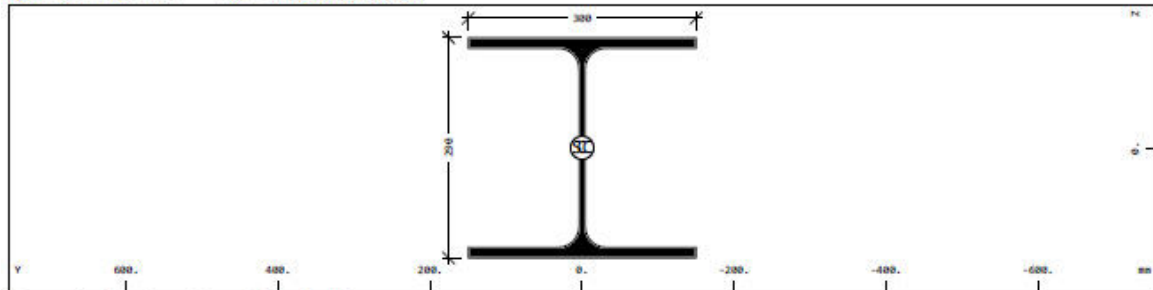
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

Querschnitt Nr. 11 - Giebelstützen



Querschnitt Nr. 11 - Giebelstützen

Querschnittswerte

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm ²]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MBw	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm ²]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
8	1.1254E-02	7.665E-03	1.826E-04	0.0	0.0	210000	88.3	
	8.450E-07	2.432E-03	6.310E-05	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer
A[m ²]	Querschnittsfläche
Ay[m ²], Az[m ²], Ayz[m ²]	Schubverformungsfläche
Iy[m ⁴], Iz[m ⁴], Iyz[m ⁴]	Flächenträgheitsmoment
yc[mm], zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
ysc[mm], zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
E[N/mm ²]	Elastizitätsmodul
g[kg/m]	Längenbezogene Masse
I-1[m ⁴], I-2[m ⁴], α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
MBw	Bewehrungsmaterialnummer
It[m ⁴]	Torsionsträgheitsmoment
G[N/mm ²]	Schubmodul

Ergänzende Querschnittswerte

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hym[mm]	AK[m ²]	MBb	1/WT[1/m ³]	1/WVy[1/m ²]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[m ²]		1/WT2[1/m ³]	1/WVz[1/m ²]
1.2E-05	-150.0	-145.0	196.8	5.670E-03		3.097E+04	1.913E+02
	150.0	145.0	264.1			1.399E+03	4.455E+02

α-T[1/K]	Ausdehnungskoeffizient
ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm]	Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum
hym[mm], hzmin[mm]	Mindestwert des inneren Hebelarms
AK[m ²]	Ersatzhohlquerschnitt (Bredt)
MBb	Bügelbewehrungsmaterial
1/WT[1/m ³], 1/WT2[1/m ³]	Torsionswiderstand
1/WVy[1/m ²], 1/WVz[1/m ²]	Schubwiderstand
AB[m ²]	Bruttobetonfläche

Wölbquerschnittswerte

wmin[m ²]	wmax[m ²]	CM[m ⁶]	CMS[m ⁴]	ASwyy[m ⁶]	ASwzz[m ⁶]	ry[mm]	rz[mm]
-0.0215	0.0215	1.175E-06	0.000	4.992E-16	8.302E-16	0.0	0.0

wmin[m ²], wmax[m ²]	Einheitsverwölbung
CM[m ⁶]	Wölbwiderstand
CMS[m ⁴]	Wölbschubwiderstand
ASwyy[m ⁶], ASwzz[m ⁶]	Wölbflächen
ry[mm], rz[mm]	Querschnittsstrecke

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm ²]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	BUCK
P ^{1,2}	2644.6	1139.69	505.77	11.05	157.28	20.43	325.09	150.68	0.0	0.0	-, b, c
E ^{1,2}	2644.6	701.89	304.53	4.38	95.97	12.82	296.01	98.85	0.0	0.0	

¹ P = plastische Bemessungswerte (Grenztragfähigkeit)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 60

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

² Materialsicherheit γ_{M0} für Baustahl = 1.00			
³ E = elastische Bemessungswerte (Erreichen der Grenzspannung)			
N[kN]	Normalkraft	Mt2[kNm]	sekundäres Torsionsmoment
Vy[kN], Vz[kN]	Schubkraft	Mb[kNm2]	Wölbmoment
Mt[kNm]	primäres Torsionsmoment	My[kNm], Mz[kNm]	Biegemoment
y[mm], z[mm]	Ordinate des plastischen Schwerpunkts		
BUCK	Knickspannungskurve (BDK, y-y, z-z)		

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m2/m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [mm]	zg [mm]
	1.717	13.1	8.5	14.0	1.929	1.434	0.495	0.000	0.0	0.0
Mat	Materialnummer									
Umfang-A/-I	Umfang/Anstrichsfläche									
deff	effektive Dicke									
t-min, t-max	Dicke									
thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz	Rotationsmasse									
yg, zg	Ordinate des Massen-Schwerpunkts									

Stahlbauprofil

Stahlbauprofil	D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEA 300	290.0	300.0	8.5	14.0	27.0			
D[mm]	Höhe	t[mm]	Flanschdicke					
B[mm]	Breite	r[mm]	Ausrundungsradius					
s[mm]	Stegdicke	yr[mm], zr[mm]	Querschnittsordinate					

Hydrodynamische Kraftbeiwerte für Wind und Wellenbelastungen

α [°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-135.00	-1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-90.00	0.000	-1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
-45.00	1.500	-1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
0.00	1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
45.00	1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
90.00	0.000	1.700	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
135.00	-1.500	1.500	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
180.00	-1.700	0.000	0.000	BH	2.000	0.300	0.140
α [°]	Anstellwinkel		cw-z[-]	Auftriebsbeiwert			
cw-y[-]	Widerstandsbeiwert		cw-t[-]	Momentenbeiwert			
ref	Bezugssystem für Strömungsbeiwerte						
c-m[-]	Hydrodynamischer Koeffizient						
c-lat[-]	Quertriebsbeiwert						
Strouhal	Strouhalzahl						

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 61

Verfasser:

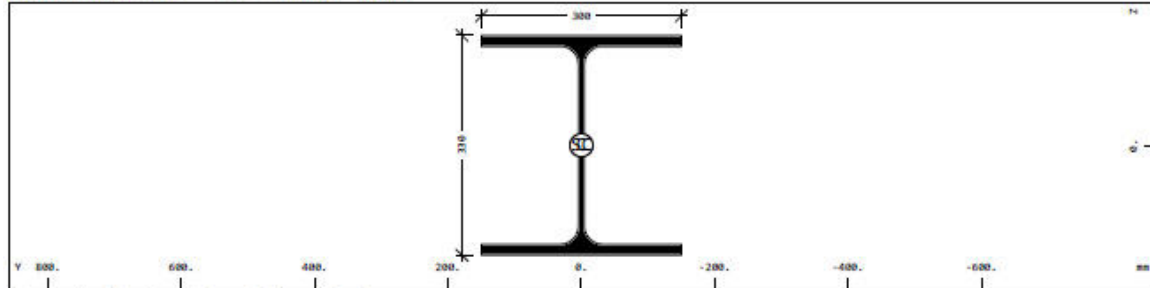
Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

Querschnitt Nr. 12 - Träger klein



Querschnitt Nr. 12 - Träger klein

Querschnittswerte

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm ²]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MBw	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm ²]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
3	1.3348E-02	8.965E-03	2.769E-04	0.0	0.0	210000	104.8	
	1.292E-06	3.087E-03	7.436E-05	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer
A[m ²]	Querschnittsfläche
Ay[m ²], Az[m ²], Ayz[m ²]	Schubverformungsfläche
Iy[m ⁴], Iz[m ⁴], Iyz[m ⁴]	Flächenträgheitsmoment
yc[mm], zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
ysc[mm], zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
E[N/mm ²]	Elastizitätsmodul
g[kg/m]	Längenbezogene Masse
I-1[m ⁴], I-2[m ⁴], α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
MBw	Bewehrungsmaterialnummer
It[m ⁴]	Torsionsträgheitsmoment
G[N/mm ²]	Schubmodul

Ergänzende Querschnittswerte

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[m ²]	MBb	1/WT[1/m ³]	1/WVy[1/m ²]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[m ²]		1/WT2[1/m ³]	1/WVz[1/m ²]
1.2E-05	-150.0	-165.0	196.7	6.729E-03		2.152E+04	1.643E+02
	150.0	165.0	299.3			1.057E+03	3.517E+02

α-T[1/K]	Ausdehnungskoeffizient
ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm]	Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum
hymin[mm], hzmin[mm]	Mindestwert des inneren Hebelarms
AK[m ²]	Ersatzhohlquerschnitt (Bredt)
MBb	Bügelbewehrungsmaterial
1/WT[1/m ³], 1/WT2[1/m ³]	Torsionswiderstand
1/WVy[1/m ²], 1/WVz[1/m ²]	Schubwiderstand
AB[m ²]	Bruttobetonfläche

Wölbquerschnittswerte

wmin[m ²]	wmax[m ²]	CM[m ⁶]	CMS[m ⁴]	ASwyy[m ⁶]	ASwzz[m ⁶]	ry[mm]	rz[mm]
-0.0245	0.0245	1.790E-06	0.000	5.881E-16	1.200E-15	0.0	0.0

wmin[m ²], wmax[m ²]	Einheitsverwölbung
CM[m ⁶]	Wölbwiderstand
CMS[m ⁴]	Wölbschubwiderstand
ASwyy[m ⁶], ASwzz[m ⁶]	Wölbflächen
ry[mm], rz[mm]	Querschnittsstrecke

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm ²]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	BUCK
P ^{1,2}	3136.8	1343.21	609.87	14.94	210.55	27.35	434.88	177.65	0.0	0.0	-, b, c
E ^{1,2}	3136.8	825.55	385.79	6.30	128.35	17.16	394.43	116.50	0.0	0.0	

¹ P = plastische Bemessungswerte (Grenztragfähigkeit)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 62

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

² Materialsisicherheit γ_{M0} für Baustahl = 1.00			
³ E = elastische Bemessungswerte (Erreichen der Grenzspannung)			
N[kN]	Normalkraft	Mt2[kNm]	sekundäres Torsionsmoment
Vy[kN], Vz[kN]	Schubkraft	Mb[kNm2]	Wölbmoment
Mt[kNm]	primäres Torsionsmoment	My[kNm], Mz[kNm]	Biegemoment
y[mm], z[mm]	Ordinate des plastischen Schwerpunkts		
BUCK	Knickspannungskurve (BDK, y-y, z-z)		

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m2/m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [mm]	zg [mm]
	1.795	14.9	9.5	16.5	2.758	2.174	0.584	0.000	0.0	0.0
Mat	Materialnummer									
Umfang-A/-I	Umfang/Anstrichsfläche									
deff	effektive Dicke									
t-min, t-max	Dicke									
thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz	Rotationsmasse									
yg, zg	Ordinate des Massen-Schwerpunkts									

Stahlbauprofil

Stahlbauprofil	D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEA 340	330.0	300.0	9.5	16.5	27.0			
D[mm]	Höhe	t[mm]	Flanschdicke					
B[mm]	Breite	r[mm]	Ausrundungsradius					
s[mm]	Stegdicke	yr[mm], zr[mm]	Querschnittsordinate					

Hydrodynamische Kraftbeiwerte für Wind und Wellenbelastungen

α [°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.740	0.000	0.000	BH	2.000	0.541	0.129
-135.00	-1.553	-1.500	0.000	BH	2.000	0.541	0.129
-90.00	0.000	-1.727	0.000	BH	2.000	0.541	0.129
-45.00	1.553	-1.500	0.000	BH	2.000	0.541	0.129
0.00	1.740	0.000	0.000	BH	2.000	0.541	0.129
45.00	1.553	1.500	0.000	BH	2.000	0.541	0.129
90.00	0.000	1.727	0.000	BH	2.000	0.541	0.129
135.00	-1.553	1.500	0.000	BH	2.000	0.541	0.129
180.00	-1.740	0.000	0.000	BH	2.000	0.541	0.129
α [°]	Anstellwinkel		cw-z[-]	Auftriebsbeiwert			
cw-y[-]	Widerstandsbeiwert		cw-t[-]	Momentenbeiwert			
ref	Bezugssystem für Strömungsbeiwerte						
c-m[-]	Hydrodynamischer Koeffizient						
c-lat[-]	Quertriebsbeiwert						
Strouhal	Strouhalzahl						

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 63

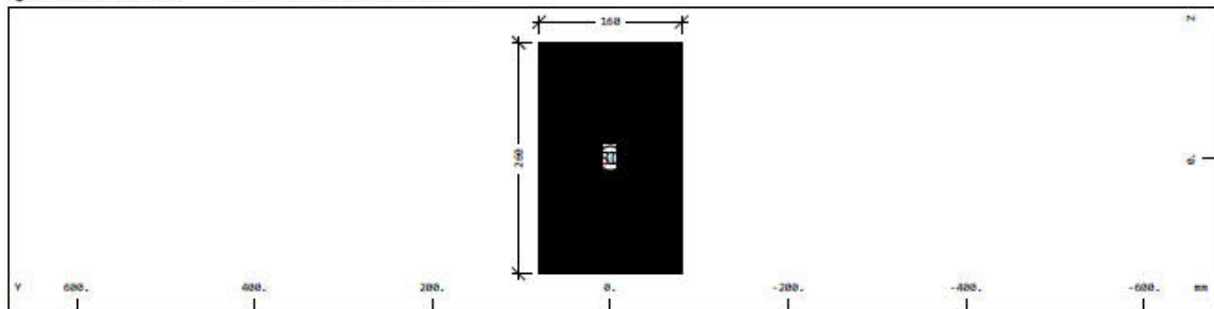
Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

Querschnitt Nr. 14 - Pfetten Galerie



Querschnitt Nr. 14 - Pfetten Galerie

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
15	4.1600E-02	3.467E-02	2.343E-04	0.0	0.0	11500	17.5	
	2.190E-04	3.467E-02	8.875E-05	0.0	0.0	650	(CENTR)	

Mat Materialnummer
 A[m2] Querschnittsfläche
 Ay[m2], Az[m2], Ayz[m2] Schubverformungsfläche
 Iy[m4], Iz[m4], Iyz[m4] Flächenträgheitsmoment
 yc[mm], zc[mm] Ordinate des elastischen Zentrums
 ysc[mm], zsc[mm] Ordinate des Schubmittelpunkts
 E[N/mm2] Elastizitätsmodul
 g[kg/m] längenbezogene Masse
 I-1[m4], I-2[m4], α[°] Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
 MBw Bewehrungsmaterialnummer
 It[m4] Torsionsträgheitsmoment
 G[N/mm2] Schubmodul

Ergänzende Querschnittswerte

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[m2]	MBb	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
	-80.0	-130.0	106.7	4.160E-02	2	6.390E+02	3.606E+01
	80.0	130.0	173.3				3.606E+01

α-T[1/K] Ausdehnungskoeffizient
 ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm] Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum
 hymin[mm], hzmin[mm] Mindestwert des inneren Hebelarms
 AK[m2] Ersatzhohlquerschnitt (Bredt)
 MBb Bügelbewehrungsmaterial
 1/WT[1/m3], 1/WT2[1/m3] Torsionswiderstand
 1/WVy[1/m2], 1/WVz[1/m2] Schubwiderstand
 AB[m2] Bruttobetonfläche

Wölbquerschnittswerte

wmin[m2]	wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[mm]	rz[mm]
-0.0035	0.0035	1.074E-07	0.000	0.000E+00	0.000E+00	0.0	0.0

wmin[m2], wmax[m2] Einheitsverwölbung
 CM[m6] Wölbwiderstand
 CMS[m4] Wölbschubwiderstand
 ASwyy[m6], ASwzz[m6] Wölbflächen
 ry[mm], rz[mm] Querschnittsstrecke

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 64

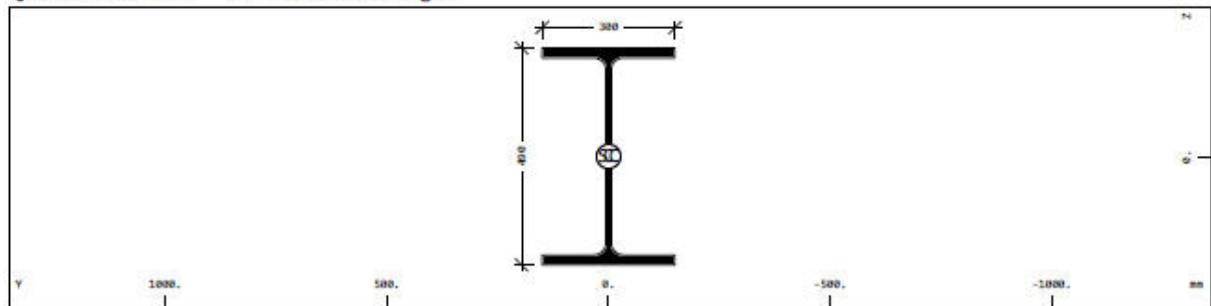
Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

Querschnitt Nr. 15 - Kranbahnträger



Querschnitt Nr. 15 - Kranbahnträger

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					$\alpha[^\circ]$
16	1.9755E-02	1.233E-02	8.698E-04	0.0	0.0	210000	155.1	
	3.185E-06	5.766E-03	1.037E-04	0.0	0.0	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer
A[m2]	Querschnittsfläche
Ay[m2], Az[m2], Ayz[m2]	Schubverformungsfläche
Iy[m4], Iz[m4], Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment
yc[mm], zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
ysc[mm], zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
g[kg/m]	Längenbezogene Masse
I-1[m4], I-2[m4], $\alpha[^\circ]$	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
MBw	Bewehrungsmaterialnummer
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment
G[N/mm2]	Schubmodul

Ergänzende Querschnittswerte

$\alpha-T[1/K]$	ymin[mm]	zmin[mm]	hmin[mm]	AK[m2]	MBb	1/WT[1/m3]	1/WVy[1/m2]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[m2]		1/WT2[1/m3]	1/WVz[1/m2]
1.2E-05	-150.0	-245.0	195.9	9.965E-03		1.083E+04	1.195E+02
	150.0	245.0	440.5			5.149E+02	1.892E+02

$\alpha-T[1/K]$	Ausdehnungskoeffizient
ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm]	Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum
hmin[mm], hzmin[mm]	Mindestwert des inneren Hebelarms
AK[m2]	Ersatzhohlquerschnitt (Bredt)
MBb	Bügelbewehrungsmaterial
1/WT[1/m3], 1/WT2[1/m3]	Torsionswiderstand
1/WVy[1/m2], 1/WVz[1/m2]	Schubwiderstand
AB[m2]	Bruttobetonfläche

Wölbquerschnittswerte

Wmin[m2]	Wmax[m2]	CM[m6]	CMS[m4]	ASwyy[m6]	ASwzz[m6]	ry[mm]	rz[mm]
-0.0364	0.0364	5.569E-06	0.001	1.829E-15	7.791E-15	0.0	0.0

Wmin[m2], Wmax[m2]	Einheitsverwölbung
CM[m6]	Wölbwiderstand
CMS[m4]	Wölbschubwiderstand
ASwyy[m6], ASwzz[m6]	Wölbflächen
ry[mm], rz[mm]	Querschnittsstrecke

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm2]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	BUCK
P ^{1,2}	4642.3	1872.35	1013.75	28.33	437.19	56.79	928.01	248.76	0.0	0.0	-, a, b
E ^{1,2}	4642.3	1122.65	717.20	12.53	260.49	35.93	834.27	162.42	0.0	0.0	

¹ P = plastische Bemessungswerte (Grenztragfähigkeit)

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 65

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

IPH Entwurfsplanung
Querschnitte

² Materialunsicherheit γ_{M0} für Baustahl = 1.00			
³ E = elastische Bemessungswerte (Erreichen der Grenzspannung)			
N[kN]	Normalkraft	Mt2[kNm]	sekundäres Torsionsmoment
Vy[kN], Vz[kN]	Schubkraft	Mb[kNm2]	Wölbmoment
Mt[kNm]	primäres Torsionsmoment	My[kNm], Mz[kNm]	Biegemoment
y[mm], z[mm]	Ordinate des plastischen Schwerpunkts		
BUCK	Knickspannungskurve (BDK, y-y, z-z)		

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m2/m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	thet-p [kgm2/m]	thet-y [kgm2/m]	thet-z [kgm2/m]	thet-yz [kgm2/m]	yg [mm]	zg [mm]
	2.110	18.7	12.0	23.0	7.642	6.828	0.814	0.000	0.0	0.0
Mat		Materialnummer								
Umfang-A/-I		Umfang/Anstrichsfläche								
deff		effektive Dicke								
t-min, t-max		Dicke								
thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz		Rotationsmasse								
yg, zg		Ordinate des Massen-Schwerpunkts								

Stahlbauprofil

Stahlbauprofil	D[mm]	B[mm]	s[mm]	t[mm]	r[mm]	yr[mm]	zr[mm]	[grd]
HEA 500	490.0	300.0	12.0	23.0	27.0			
D[mm]	Höhe	t[mm]	Flanschdicke					
B[mm]	Breite	r[mm]	Ausrundungsradius					
s[mm]	Stegdicke	yr[mm], zr[mm]	Querschnittsordinate					

Hydrodynamische Kraftbeiwerte für Wind und Wellenbelastungen

α [°]	cw-y[-]	cw-z[-]	cw-t[-]	ref	c-m[-]	c-lat[-]	Strouhal
-180.00	-1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
-135.00	-1.730	-1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
-90.00	0.000	-1.740	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
-45.00	1.730	-1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
0.00	1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
45.00	1.730	1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
90.00	0.000	1.740	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
135.00	-1.730	1.410	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
180.00	-1.895	0.000	0.000	BH	2.000	1.081	0.103
α [°]	Anstellwinkel		cw-z[-]	Auftriebsbeiwert			
cw-y[-]	Widerstandsbeiwert		cw-t[-]	Momentenbeiwert			
ref	Bezugssystem für Strömungsbeiwerte						
c-m[-]	Hydrodynamischer Koeffizient						
c-lat[-]	Quertriebsbeiwert						
Strouhal	Strouhalzahl						

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 66

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

4.2 Lasten in Sofistik

IPH Entwurfsplanung

Einwirkungen

Einwirkungen

Typ	part	sup	Bezeichnung	$\gamma-u$	$\gamma-f$	$\gamma-a$	ψ_0	ψ_1	ψ_2	ψ_{1inf}
G	G	perm	Eigengewicht	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
L F	Q	excl	Gabelstapler	1.50	0.00	1.00	0.70	0.70	0.60	1.00
Q	Q	cond	Nutzlasten Erdgeschoss	1.50	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00
Q B	Q	cond	Nutzlast Galerie	1.50	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00
Q G	Q	excl	Kranlast	1.50	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00
S	Q	cond	Schnee	1.50	0.00	1.00	0.50	0.20	0.00	0.20
W	Q	excl	Wind	1.50	0.00	1.00	0.60	0.20	0.00	1.00
A	A	excl	Anpralllast Stützen	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<p>Typ Einwirkung</p> <p>part Einteilung der Einwirkung</p> <p>sup Überlagerungstyp</p> <p>$\gamma-u, \gamma-f, \gamma-a$ Teilsicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich</p> <p>$\psi_0, \psi_1, \psi_2, \psi_{1inf}$ Kombinationsbeiwerte</p>										

Norm

EuroNorm: DIN EN 1992-1-1:2004 (NA:2013) Stahlbeton- und Spannbetontragwerke (Germany) V 2023

EuroNorm: DIN EN 1993-1-1:2005 (NA:2018) Stahlbauten

EuroNorm: DIN EN 1994-1-1:2004 (NA:2010) Verbundtragwerke aus Stahl und Beton

EuroNorm: DIN EN 1995-1-1:2004 (NA:2013) Holzbauten

Windzone : 2 cat. B (Binnenland)

Schneelastzone : 1

National definierte Parameter

Referenz des Parameters im Normtext	Wert
long term reduction concrete compressive strength α_{cc} DIN EN 1992-1-1/NA 3.1.6 (1)	0.850 ¹
long term reduction concrete tensile strength α_{ct} DIN EN 1992-1-1/NA 3.1.6 (2)	0.850 ¹
safety coefficient γ_c for concrete EN 1992-1-1 2.4.2.4	1.500 ¹
safety coefficient γ_{CE} for concrete elasticity EN 1992-1-1 5.8.6 (3)	1.500 ¹
safety coefficient γ_s for reinforcing steel EN 1992-1-1 2.4.2.4	1.150 ¹
safety coefficient γ_{M0} for structural steel EN 1993-1-1 6.1	1.000 ¹
safety coefficient γ_{M1} for structural steel DIN EN 1993-1-1/NA 6.1 (1), EN 1992-2 6.1	1.100 ¹
safety coefficient γ_{M2} for structural steel EN 1993-1-1 6.1	1.250 ¹

¹ In den INI-Dateien hinterlegter national definierter Parameter

Materialien

Mat	Materialbezeichnung
1	Sohlplatte
2	B 500 B (EN 1992)
3	Stützen Außen
4	Streife. Fund klein
5	Streife. Fund groß
6	Pfetten Dach
7	Riegel horizontal
8	Giebelstützen
9	Galeriestützen
10	Aussteifung
11	Träger groß
12	Träger klein
13	Konsole
14	Galerieträger
15	Pfetten Galerie
16	Krahnbahnträger

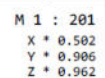
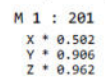
Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 67

05.10.2023



Seite 68

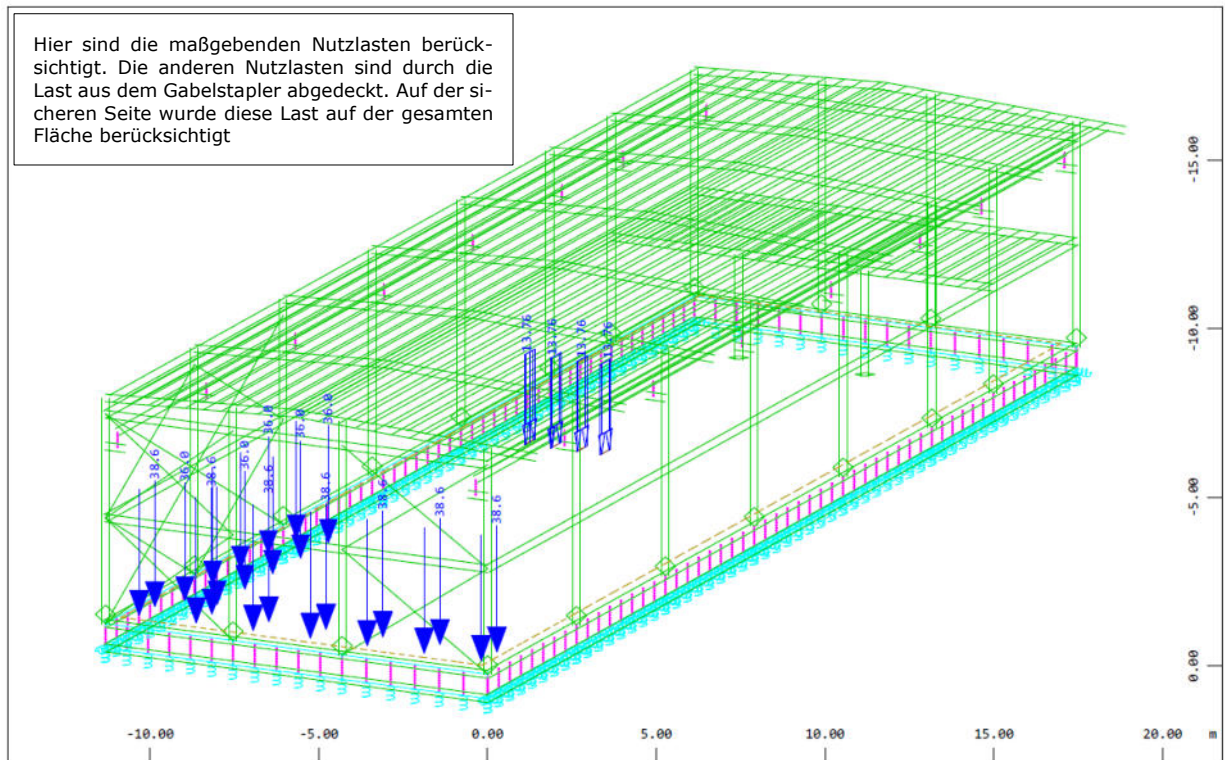
Verfasser:



Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

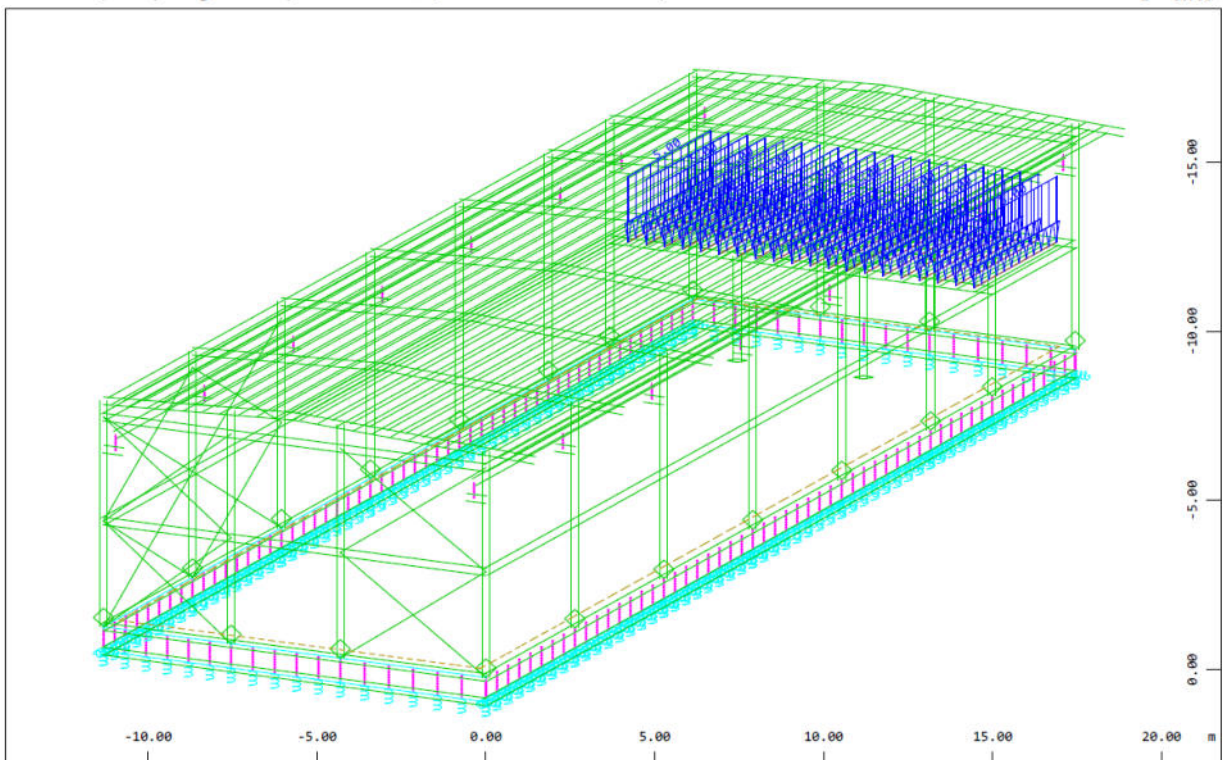
05.10.2023


Hier sind die maßgebenden Nutzlasten berücksichtigt. Die anderen Nutzlasten sind durch die Last aus dem Gabelstapler abgedeckt. Auf der sicheren Seite wurde diese Last auf der gesamten Fläche berücksichtigt



Alle Lasten (in Komponenten), Lastfall 3 Nutzlasten Erdgeschoss , (1 cm im Raum = Unit)
Freie Einzellast (Kraft) in global Z (Unit=20.0 kN,Max=38.6 ), Freie Linienlast
(Kraft) in global Z (Unit=10.00 kN/m,Max=13.76 )

M 1 : 201
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Alle Lasten (in Komponenten), Lastfall 4 Nutzlasten Galerie , (1 cm im Raum = Unit)
Stablinienlast (Kraft) in global Z (Unit=5.00 kN/m ) (Max=5.00)

M 1 : 201
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

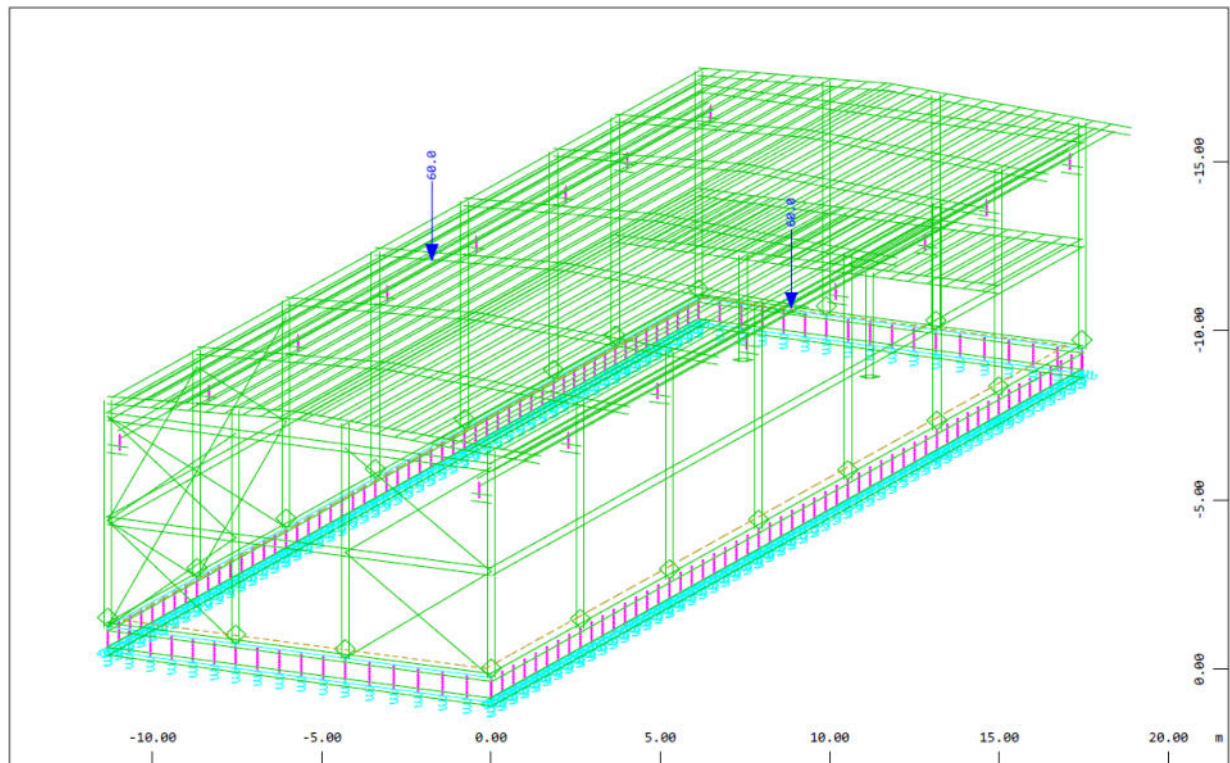
Seite 69

Verfasser:

Programm:

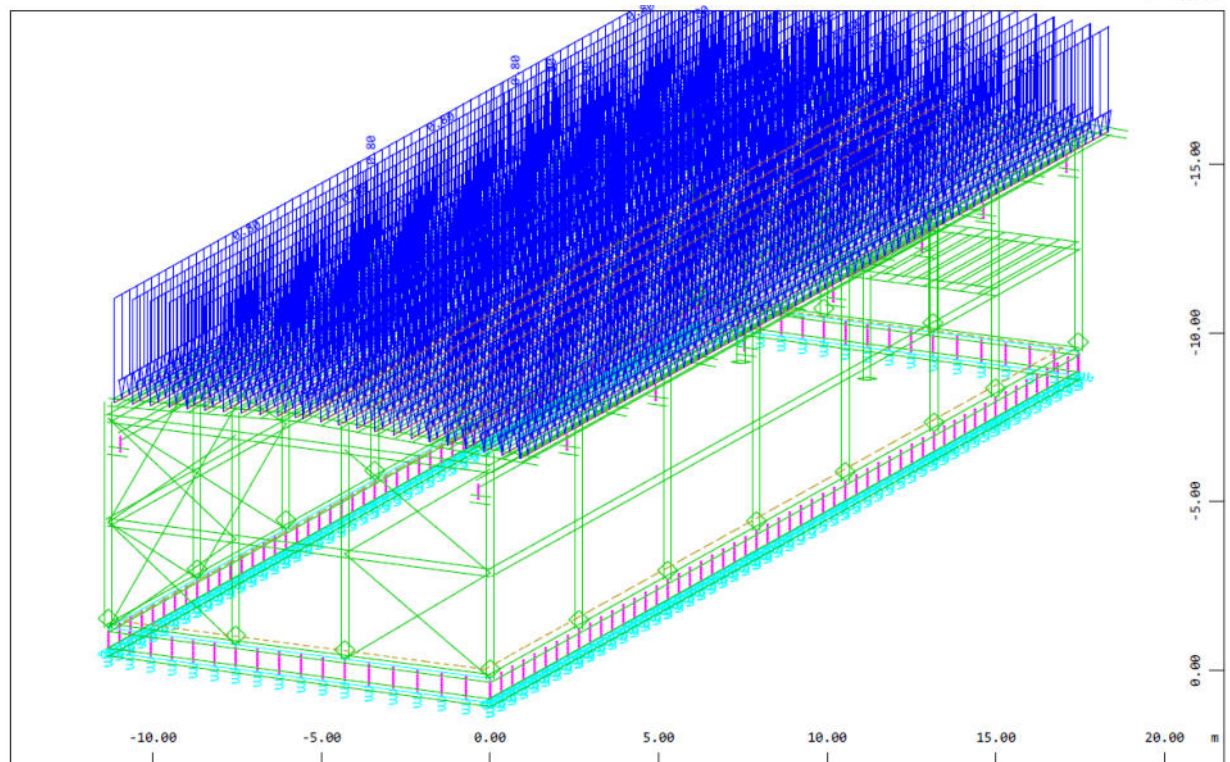
Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023



Alle Lasten (in Komponenten), Lastfall 5 Kranlasten , (1 cm im Raum = Unit)
Stabeinzellast (Kraft) in global Z (Unit=50.0 kN) (Max=60.0)

M 1 : 201
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Alle Lasten (in Komponenten), Lastfall 6 Schneelast , (1 cm im Raum = Unit)
Stablinienlast (Kraft) in global Z (Unit=0.50 kN/m) (Max=0.80)

M 1 : 201
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

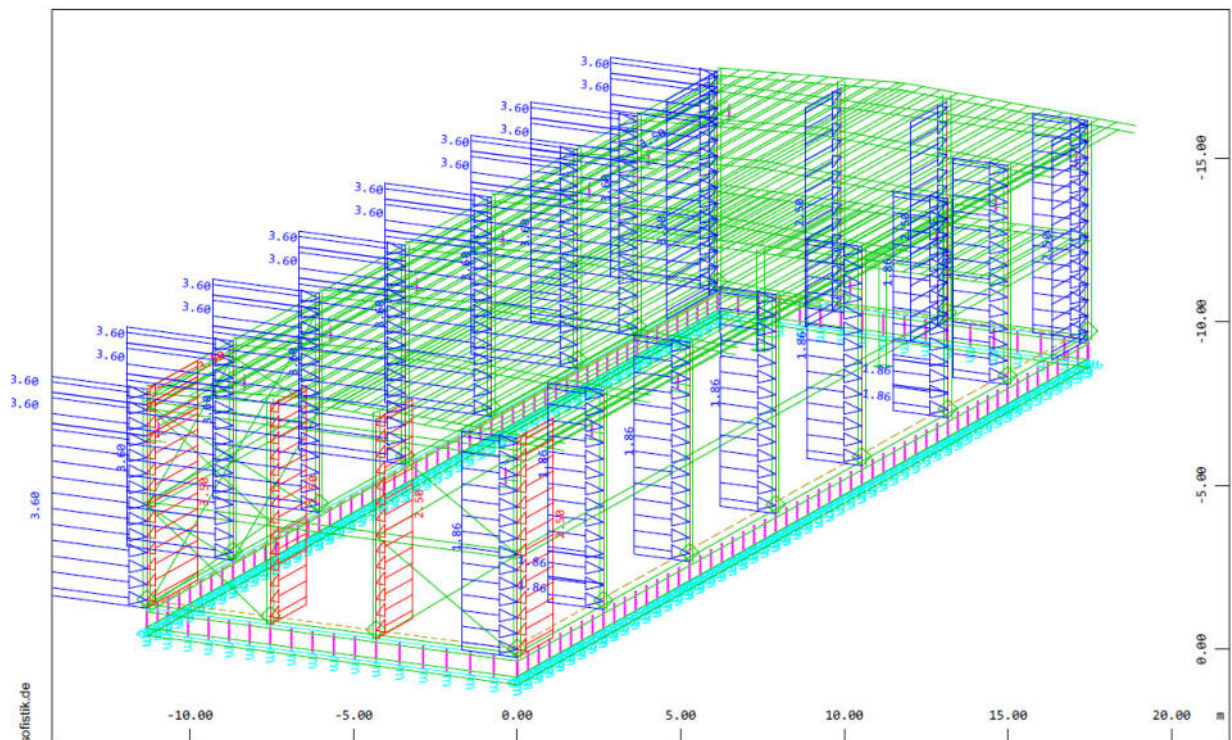
Seite 70

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

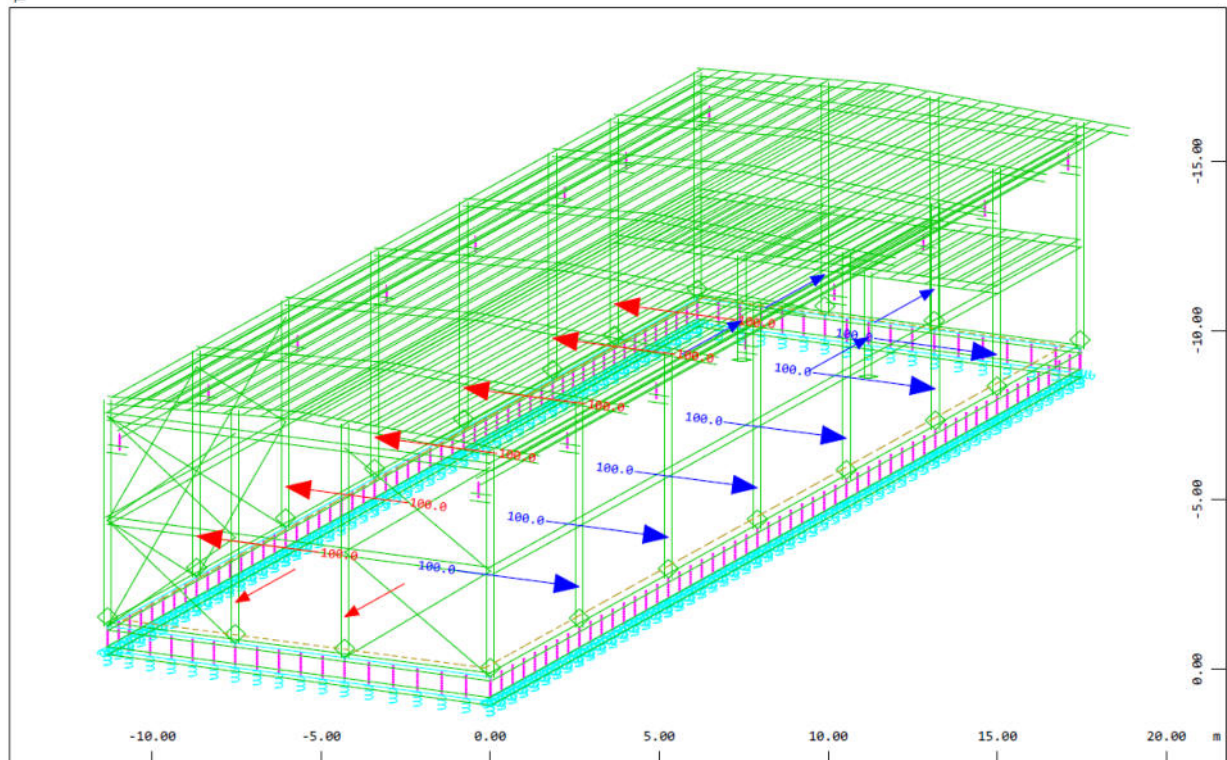
05.10.2023



TIK AG - www.softistik.de

Alle Lasten (in Komponenten), Lastfall 7 Windlast 0° , (1 cm im Raum = Unit)
Stablinienlast (Kraft) in global X (Unit=2.00 kN/m, Min=-3.50 Max=3.50
Stablinienlast (Kraft) in global Y (Unit=2.00 kN/m, Max=3.60

M 1 : 201
X + 0.502
Y + 0.906
Z + 0.962



Alle Lasten (in Komponenten), Lastfall 8 Anprall Stützen , (1 cm im Raum = Unit)
Stabeinzellast (Kraft) in global X (Unit=50.0 kN, Min=-100.0 Max=100.0
Stabeinzellast (Kraft) in global Y (Unit=50.0 kN, Min=-100.0 Max=100.0

M 1 : 201
X + 0.502
Y + 0.906
Z + 0.962

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

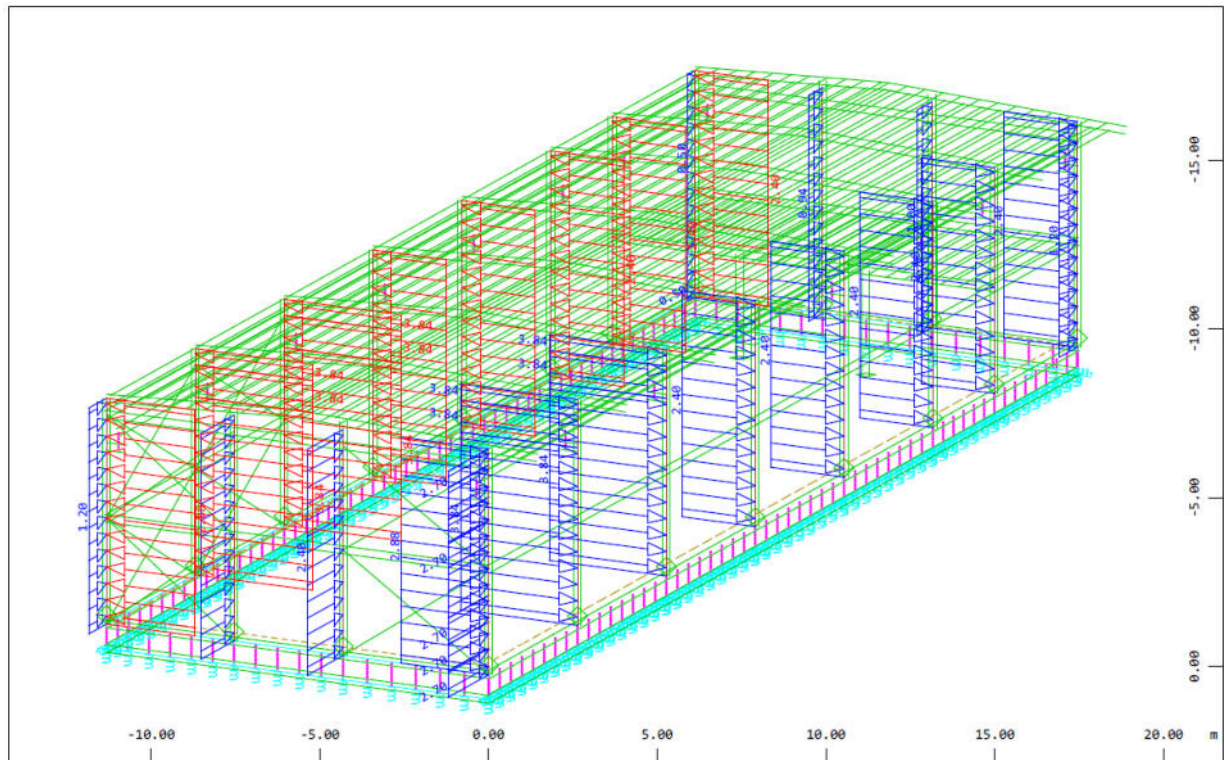
Seite 71

Verfasser:

Programm:

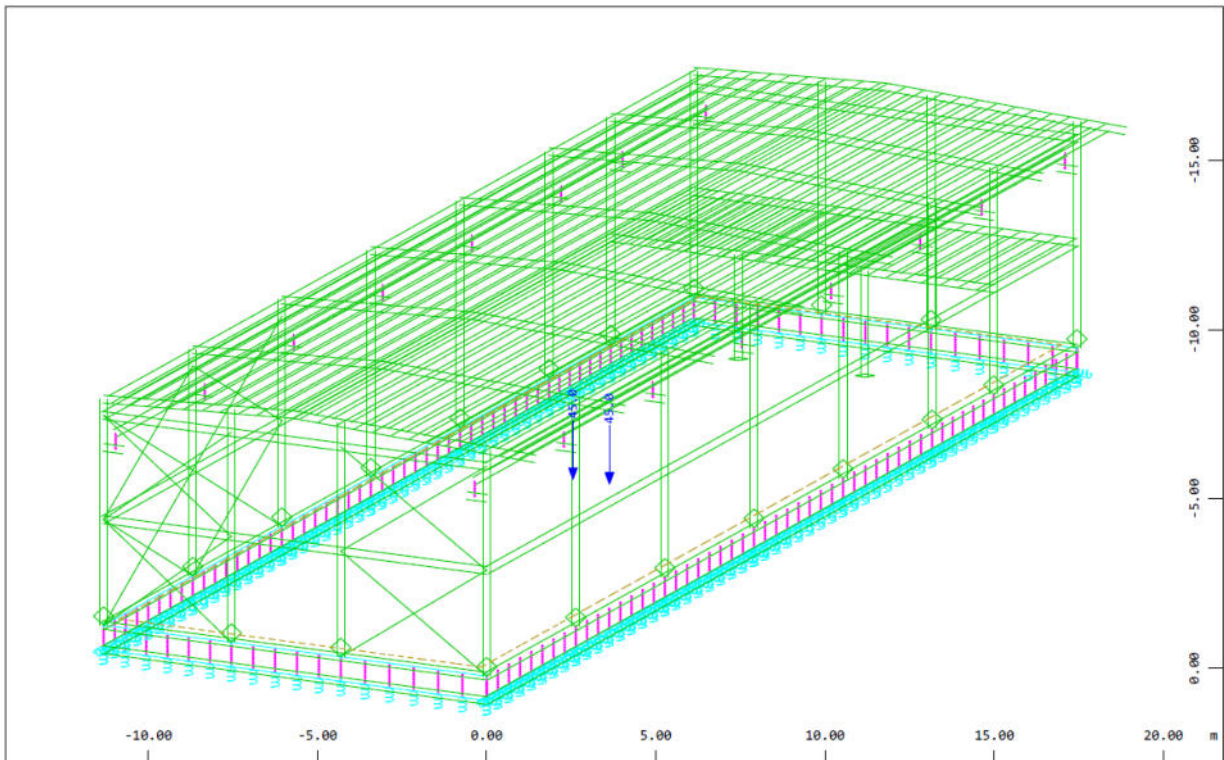
Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023



Alle Lasten (in Komponenten), Lastfall 10 Windlast 90° , (1 cm im Raum = Unit)
Stablinienlast (Kraft) in global X (Unit=2.00 kN/m, Max=2.70) \rightarrow , Stablinienlast (Kraft)
in global Y (Unit=2.00 kN/m, Min=-3.84 Max=3.84) \rightarrow

M 1 : 201
X + 0.502
Y + 0.906
Z + 0.962



Alle Lasten (in Komponenten), Lastfall 11 Gabelstapler Achslast , (1 cm im Raum = Unit)
Freie Einzellast (Kraft) in global Z (Unit=50.0 kN \rightarrow) (Max=45.0)

M 1 : 201
X + 0.502
Y + 0.906
Z + 0.962

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 72

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

Norm

EuroNorm: DIN EN 1990:2002 (NA:2012) Grundlagen der Tragwerksplanung (Germany) V 2023

Kombinationsvorschrift Nummer 1

GZT Grundkombination

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.1

$$E_d = E \left\{ \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} \oplus \gamma_P \cdot P_k \oplus \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \right\}$$

Ergebnislastfälle Typ GZT Grundkombination

Lastfallauswahl und Einwirkungen

		Überlagerungsfaktoren									
Act	Part LF	y-u	y-f	y-a	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	ψ _{1inf}	Fakt	Typ	Bezeichnung
A	A	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	A15	Anpralllast Stützen
	8								1.00	A15	Anprall Stützen
G	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Eigengewicht
	1								1.00	PERM	Eigengewicht
L_F	Q	1.50	0.00	1.00	0.70	0.70	0.60	1.00			Gabelstapler
	2								1.00	A69	Gabelstapler Flächenlast
	11								1.00	A69	Gabelstapler Achslast
Q	Q	1.50	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00			Nutzlasten Erdgeschoss
	3								1.00	COND	Nutzlasten Erdgeschoss
Q_B	Q	1.50	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00			Nutzlast Galerie
	4								1.00	COND	Nutzlasten Galerie
Q_G	Q	1.50	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00			Kranlast
	5								1.00	A75	Kranlasten
S	Q	1.50	0.00	1.00	0.50	0.20	0.00	0.20			Schnee
	6								1.00	COND	Schneelast
W	Q	1.50	0.00	1.00	0.60	0.20	0.00	1.00			Wind
	7								1.00	A10	Windlast 0°
	10								1.00	A10	Windlast 90°

Act	Einwirkung
Part	Einteilung der Einwirkung
y-u,y-f,y-a	Teilsicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich
$\psi_0,\psi_1,\psi_2,\psi_{1inf}$	Kombinationsbeiwerte
LF	Lastfallnummer
Fakt	Faktor für Lastfall
Typ	Lastfalltyp
PERM	ständige Last einwirkungsweise
COND	bedingte Last
A	Alternativlast

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
121	1	MAX-N STAB Kräfte in Stabelementen
122	1	MIN-N STAB Kräfte in Stabelementen
123	1	MAX-VY STAB Kräfte in Stabelementen
124	1	MIN-VY STAB Kräfte in Stabelementen
125	1	MAX-VZ STAB Kräfte in Stabelementen
126	1	MIN-VZ STAB Kräfte in Stabelementen
127	1	MAX-MT STAB Kräfte in Stabelementen
128	1	MIN-MT STAB Kräfte in Stabelementen
129	1	MAX-MY STAB Kräfte in Stabelementen
130	1	MIN-MY STAB Kräfte in Stabelementen
131	1	MAX-MZ STAB Kräfte in Stabelementen
132	1	MIN-MZ STAB Kräfte in Stabelementen
133	1	MAX-MB STAB Kräfte in Stabelementen
134	1	MIN-MB STAB Kräfte in Stabelementen

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
135	1	MAX-MT2 STAB Kräfte in Stabelementen
136	1	MIN-MT2 STAB Kräfte in Stabelementen

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 73

Verfasser:

Programm:

Bauwerk: 2022-152 IPH - Forschungshalle

05.10.2023

Für Grenzzustand der Tragfähigkeit gilt:

Maximale Ausnutzungsgrade											
	N	Vy	Vz	My	Mz	Mtp	Mts	Mb	Ncr	QKL	Total
	$\sigma-x$	$\sigma+x$	τ	$\sigma-v$	$\sigma-s$	$\sigma-dyn$	As-l	As-v	crack	c/t	
Querschnitt 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	0.290
Stützen Außen	0.290	0.224	0.097	0.290	-	-	-	-	-	-	
Querschnitt 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	0.699
Riegel	0.523	0.525	0.580	0.699	-	-	-	-	-	-	
Querschnitt 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	0.380
Riegel	0.276	0.262	0.379	0.380	-	-	-	-	-	-	
Querschnitt 8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	0.101
Konsole Kranbahnträger	0.048	0.049	0.101	0.101	-	-	-	-	-	-	
Querschnitt 9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	0.301
giebelstützen	0.301	0.284	0.096	0.301	-	-	-	-	-	-	
Galerieträger	0.611	0.665	4.278	4.286	-	-	-	-	-	-	
Querschnitt 11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	0.340
Giebelstützen	0.340	0.223	0.029	0.340	-	-	-	-	-	-	
Querschnitt 12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	0.125
Träger klein	0.043	0.043	0.124	0.125	-	-	-	-	-	-	
Querschnitt 15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	0.132
Kranbahnträger	0.126	0.132	0.072	0.132	-	-	-	-	-	-	
N	Normalkraft			$\sigma-x$	Längsdruckspannung						
Vy,Vz	Querkraft			$\sigma+x$	Längszugspannung						
My,Mz	Biegung			τ	Schubspannung						
Mtp,Mts	Torsion (p)rimär und (s)ekundär			$\sigma-v$	Haupt- oder Vergleichsspannung						

Häufig sind die Nachweise im GZG maßgebend. Diese Nachweise wurden im Zuge der LPH 4 dokumentiert. Soweit möglich wurden die Querschnitte in der LPH 4 optimiert.

Bauteil: IPH - Hallenneubau

Archiv-Nr.:

Vorgang: Erläuterungsbericht (Abschluß Lph 3)

Seite 74