

78H Stahlbau: Stirnplattenanschluss Träger an Träger

(Stand: 13.12.2016)

Das Programm dient zur Bemessung eines gelenkigen querkraftbeanspruchten Stirnplattenanschlusses eines Trägers an einen Querträger entsprechend DIN EN 1993-1-8 (EC 3).

Leistungsumfang

Material der Träger und Platte

- Stahl nach DIN EN 1993, Tab. 3.1
- oder EN 10025-2, -3, -4, -5, -6, EN 10210-1, EN 10219-1 EN 10088-2, -3.

Trägerquerschnitte

- I – Querschnitte IPE ..., HEA...

Querschnitte der Anschlussbauteile

- Stahl: I – Querschnitte IPE ..., HEA...

Stirnplatte

- Rechteckig

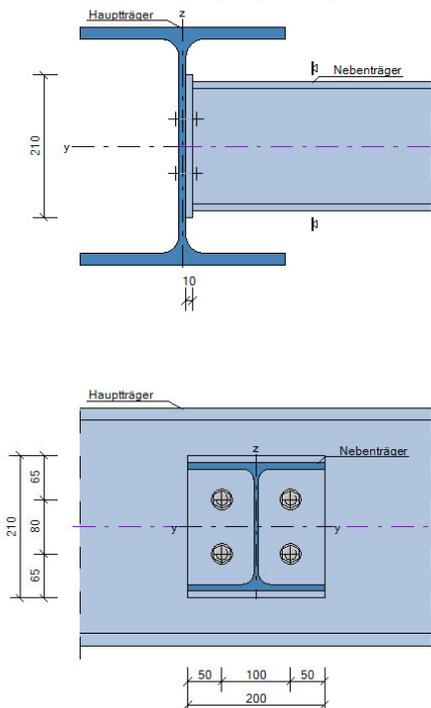
Schnittgrößen

Schnittgrößeneingabe wahlweise „charakteristisch“ oder „design“ für folgende Bemessungssituationen:

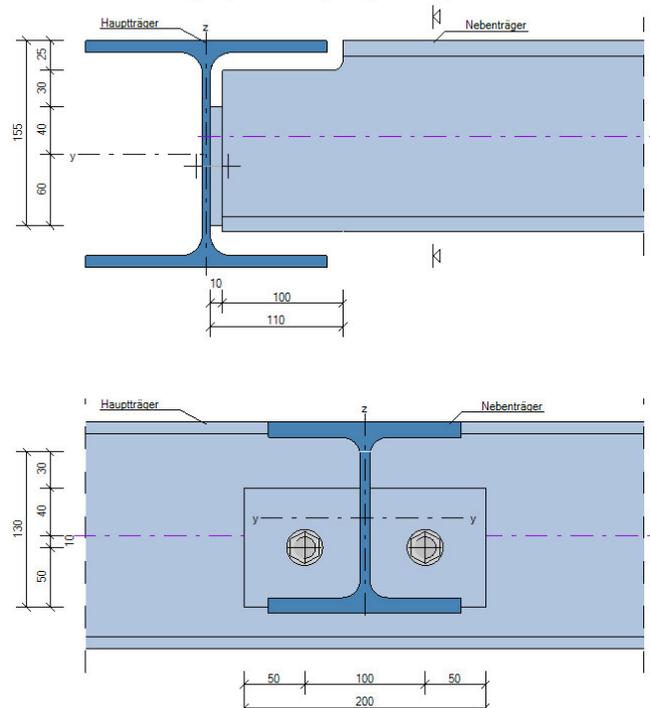
- Ständig und vorübergehend (P/T)
- Außergewöhnlich (A)
- Erdbeben (AE)

Darstellungen des Bauprinzips

Seitenansicht (oben) und Schnitt (unten) des Stirnplattenanschlusses



Seitenansicht (oben) und Schnitt (unten) des Stirnplattenanschlusses



Allgemeines

Die Programmoberfläche



WICHTIGER HINWEIS:

Für die Handhabung der Programmoberfläche und für allgemeine Programmteile wie z.B. **Grunddaten** / **Einwirkungsgruppen** / **Lastübernahme** / **Quicklast** / **Ausgabe** und **Beenden** steht

[<HIER> eine gesonderte Beschreibung zur Verfügung.](#)

Diese Beschreibung gilt sinngemäß für alle neuen Programme und wird Ihnen die Einarbeitung erleichtern.

Grunddaten

Hier werden der Titel und gegebenenfalls einem Kommentar erfasst.

System

Bauteiloptionen

In diesem Control erfolgen alle bauteilspezifischen Einstellungen. Es erfolgt die Festlegung der Querschnitte und Werkstoffe für Hauptträger und Nebenträger (Anschlussbauteil).

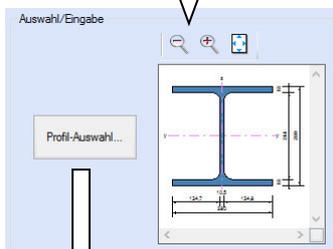
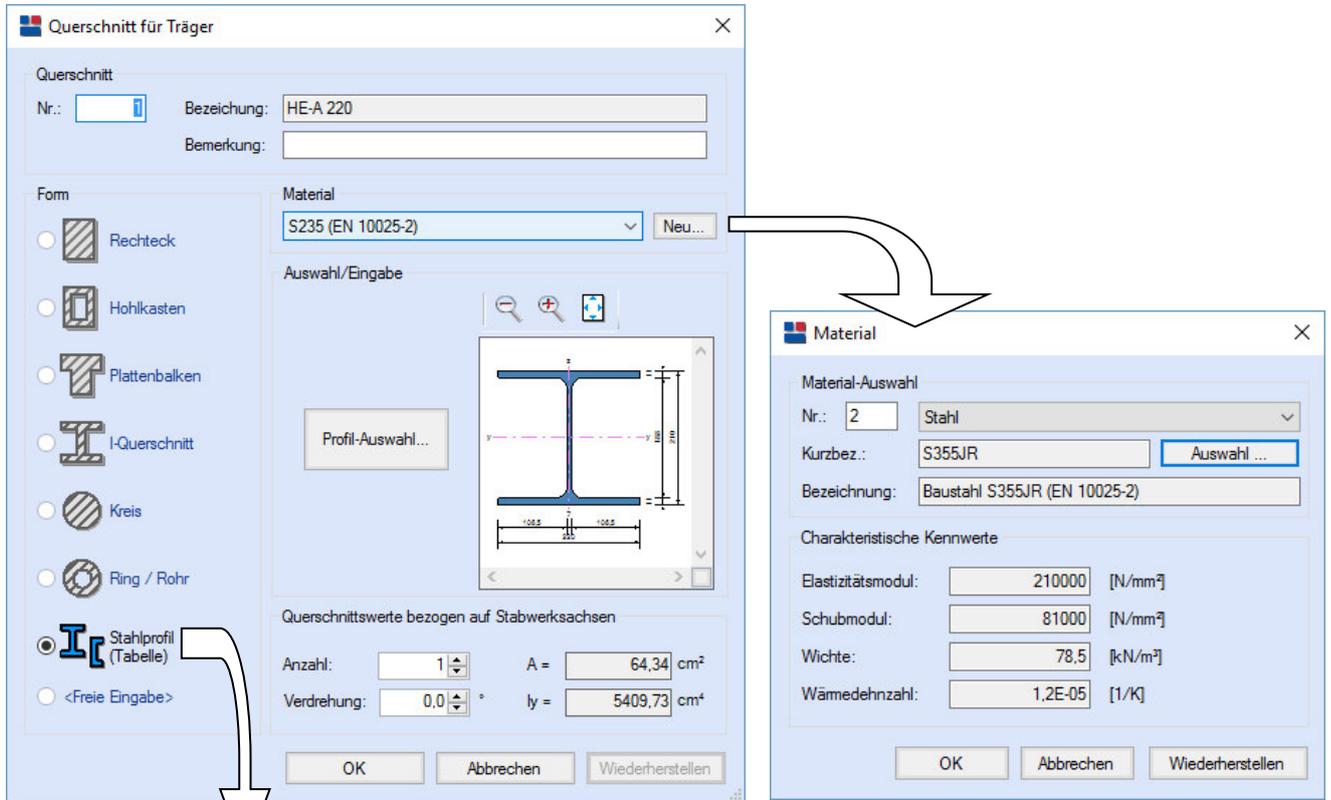
Für die Bauteilzuordnung können die Bauteildaten aus einer bestehenden Position übernommen oder über den ‚Auswählen‘-Dialog eingestellt werden.

Die Achsverschiebung der Systemachsen der Haupt- und Nebenträger und die Geometrieangaben der eventuell erforderlichen Ausklüngen werden erfasst.

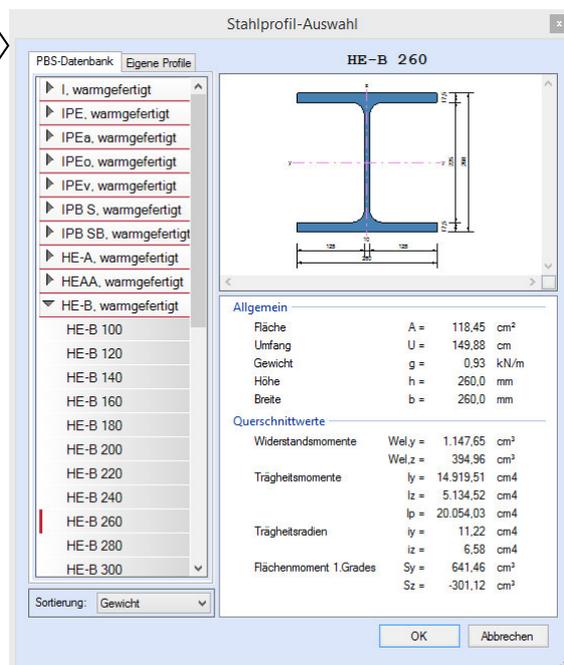


Solange keine Ausklüngen aktiviert wurde, werden geometrische Mindestmaße für Ausklüngenlänge und –höhe entsprechend den Trägerabmessungen und der Achsverschiebung ermittelt. Nach dem aktivieren einer Ausklüngen steht diese Automatik nicht mehr zur Verfügung und die Abmessungen können nur noch manuell angepasst werden.

Für die Bauteilbeschreibung über die Auswählen-Funktion erfolgt die Änderung der Stahlsorte über den Aufruf [Neu...].



Die Wahl eines Stahlprofils erfolgt über die Auswahl aus der Profildatenbank.



Schnittgrößen

Eingabeart

Die Eingabeart legt zunächst fest, ob charakteristische oder design-Schnittgrößen eingegeben werden sollen. Bei charakteristischen Schnittgrößen können mit Einwirkungsgruppen (EWG) Lastfälle gebildet werden.

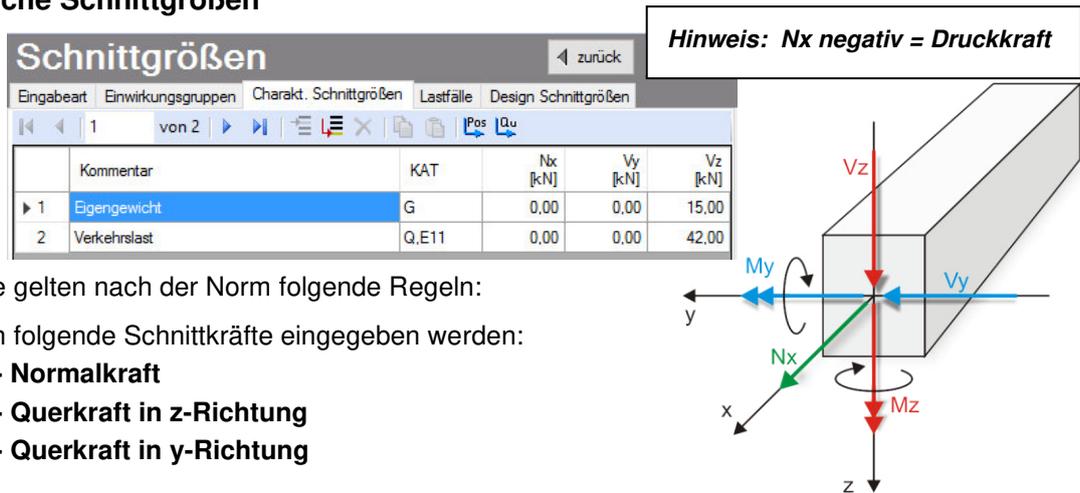
Bei Eingabe charakteristischer Schnittgrößen werden automatisch alle Kombinationen untersucht, die sich aus den eingegebenen Kategorien ergeben.



Einwirkungsgruppen

Zu Einwirkungsgruppen und Lastfällen siehe [diese gesonderte Beschreibung](#). Dort wird auch die Lastübernahme aus anderen Positionen und die Quicklast – Funktion erläutert.

Charakteristische Schnittgrößen



	Kommentar	KAT	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]
1	Eigengewicht	G	0,00	0,00	15,00
2	Verkehrslast	Q.E11	0,00	0,00	42,00

Für Stahlbauteile gelten nach der Norm folgende Regeln:

➔ Es können folgende Schnittkräfte eingegeben werden:

- Nx** - Normalkraft
- Vz** - Querkraft in z-Richtung
- Vy** - Querkraft in y-Richtung

Nach der Eingabe charakteristischer Schnittgrößen werden automatisch alle Kombinationen gebildet, die sich aus den verwendeten Kategorien ergeben. Die Kombinationen werden in der Tabelle „design-Schnittgrößen“ ausgegeben.

Wenn Lastfälle gebildet werden sollen, dann muss jede Eingabezeile einer Einwirkungsgruppe zugeordnet werden, siehe dazu die Programmpunkte „Eingabeart“ und „Einwirkungsgruppen“.

Innerhalb der Tabelle können Sie mit ENTER zur nächsten Eingabezeile gelangen.

Ein ENTER im letzten Feld einer Zeile bewirkt das Erzeugen einer neuen Eingabezeile.

Das Programm ist nicht für die Nachweisführung unter Berücksichtigung von Normalkräften ausgelegt. Werden Normalkräfte eingegeben oder aus einer Position übernommen, so sind ergänzende Nachweise erforderlich.

Lastfälle

Zu Einwirkungsgruppen und Lastfällen siehe [diese gesonderte Beschreibung](#). Dort wird auch die Lastübernahme aus anderen Positionen und die Quicklast – Funktion erläutert.

Aus den Einwirkungsgruppen können beliebige voneinander unabhängige Lastfälle (LF) gebildet werden.

Design Schnittgrößen

Wenn Sie charakteristische Schnittgrößen eingegeben haben, dann wird diese Tabelle automatisch ausgefüllt und ist unveränderlich.

Schnittgrößen					
Eingabeart	Einwirkungsgruppen	Charakt. Schnittgrößen	Lastfälle	Design Schnittgrößen	
	Kommentar	SIT	Nx,d [kN]	Vy,d [kN]	Vz,d [kN]
1	Gsup	P/T	0,00	0,00	20,25
2	Ginf	P/T	0,00	0,00	15,00
3	Gsup+Q,E	P/T	0,00	0,00	83,25
4	Ginf+Q,E	P/T	0,00	0,00	78,00

Wenn Sie sich für die **Eingabe von design – Schnittgrößen** entschieden haben, erfolgt hier kombinationsweise die Eingabe der Schnittgrößen. Dabei ist für jede Kombination die entsprechende Bemessungssituation vorzugeben.

Jede Zeile stellt eine **Kombination** dar, für die die gewählten Nachweise erbracht werden.

Hinweis: Nx negativ = Druckkraft

Schnittgrößen					
Eingabeart	Einwirkungsgruppen	Charakt. Schnittgrößen	Lastfälle	Design Schnittgrößen	
	Kommentar	SIT	Nx,d [kN]	Vy,d [kN]	Vz,d [kN]
1	Lastfall 1	P/T	0,00	0,00	27,50
2	Lastfall 2	P/T	0,00	14,50	18,20
3	Lastfall 3	P/T - st	0,00	-5,30	21,80

P/T - ständig u. vorübergehend
 A - außergewöhnlich
 AE - Erdbeben

Bemessung

Parameter

Die Bemessungsparameter können, wie im Bild ersichtlich, eingestellt werden.

Bemessung

Parameter | Material | Anschlussgeometrie / Bohrbild | Schraubenauswahl / Schweißnaht

Nachweise

- Nachweise führen
- Abschemachweis
- Lochleibungsnachweis Platte
- Lochleibungsnachweis Hauptträger
- Spannungsnachweis Trägerschraube
- Nachweis Stegversagen
- Nachweis Blockversagen
- Nachweis Scheibenbiegung
- Schweißnahtnachweis
- Prüfung maximale Rand- und Lochabstände

Bemessung

Bemessungstext

Zur Ausgabe weiterer Erläuterungen zu dem Anschluss kann ein Bemessungstext eingegeben werden.

Soll eine konstruktive Ausführung ausgegeben werden, kann die Nachweisführung deaktiviert werden. Bei einer Deaktivierung der gesamten Nachweise wird ein Bemessungstext „Bei geringer Beanspruchung konstruktiv“ gesetzt. Der Text kann geändert oder entfernt werden.

Material

Im Programmpunkt Material kann dieses für die Stirnplatte geändert werden. Als Vorgabe wird Stahl S235 gesetzt.

Es gibt die Auswahl zwischen verschiedenen Stahlsorten:

- Stahl nach DIN EN 1993, Tab. 3.1 oder
- EN 10025-2, -3, -4, -5, -6,
- EN 10210-1,
- EN 10219-1
- EN 10088-2, -3.

Anschlussgeometrie / Bohrbild

Das Eingabefeld „Anschlussgeometrie / Bohrbild“ ist dreiteilig aufgebaut. Im linken Teil erfolgt die Eingabe der Plattenabmessungen und die Schraubenanzahl sowie die Schraubenabstände. Im Mittelteil wird der Anschluss mit den gewählten Abmessungen dargestellt. Der rechte Teil fasst die Einstellung zusammen, gibt eventuelle Fehlermeldungen aus und listet alle geführten Nachweise mit den jeweiligen Ausnutzungen auf.

Bemessung zurück weiter

Parameter Material Anschlussgeometrie / Bohrbild Schraubenauswahl / Schweißnaht

Stirnplattengeometrie und Bohrbild

Plattengeometrie und -anordnung

Dicke $t = 10$ mm

Breite $b = 200$ mm

Höhe $h = 100$ mm

Exzentrizität $e_{Pl,z} = -10$ mm

Bohrbild

Anzahl Schraubenreihen (nz) 1

Abstand $p_{z1} = 46$ mm

Abstand $p_{z2} = 46$ mm

Abstand $p_{z3} = 46$ mm

Exzentrizität $e_z = 0$ mm

Anzahl Schraubenspalten (ny) 2

Abstand $p_{y1} = 100$ mm

Abstand $p_{y2} = 46$ mm

Seitenansicht (oben) und Schnitt (unten) des Stirnplattenanschlusses

Stirnplatte, geometrische Form: Rechteck

Dicke $t = 10$ mm

Breite $b = 200,0$ mm

Höhe $h = 100,0$ mm

Exzentrizität $e_{Pl,z} = -10,0$ mm

Bohrbild

Anzahl y $n_y = 2$

Abstand $p_{y1} = 100$ mm

Anzahl z $n_z = 1$

Nachweisergebnisse

Normalspannung (el.): = 0,98

Schubspannung (el.): = 0,71

Vergleichssp. (el.): = 0,95

Rand- & Lochabstände: = -

Alle Rand- & Lochabstände ok!

Lochl. HT (einr.): = 0,74

Schweißnaht: = 0,87

Blockversagen: = 0,25

Lochl. Pl. (einr.): = 0,48

Abscheren Verbindung: = 0,69

Ist das Feld „Exzentrizität“ nicht aktiviert, wird die Stirnplatte in der Trägerachse des Hauptträgers ausgerichtet und die Geometrieanpassungen erfolgen symmetrisch. Wird das Feld aktiviert, so kann über das Maß „ePl,z“ die Stirnplattenexzentrizität zur Trägerachse des eingegeben werden. Die Exzentrizität des Borbildes „ez“ beschreibt den Anstand zwischen dem Stirnplattenmittelpunkt und dem geometrischen Mittelpunkt des Bohrbildes in z-Richtung.

Schraubenauswahl / Schweißnaht

Das Eingabefeld für „Schraubenauswahl / Schweißnaht“ ist ebenfalls dreiteilig aufgebaut und umfasst die Auswahl der Schrauben und die Schweißnahtdicken der Kehlnähte zwischen Nebenträger und Stirnplatte.

Parameter Material Anschlussgeometrie / Bohrbild Schraubenauswahl / Schweißnaht

Verbindungsmittelparameter für Stirnplatte

Schraubenparameter

Art des Verbindungsmittels Schraube

Schraubendurchmesser M20

Werkstoff 4.6

Übergroßes Lochspiel

Schaft in der Scherfuge

Schweißnahtparameter

Flansch $a_f = 3$ mm

Steg $a_w = 3$ mm

Seitenansicht (oben) und Schnitt (unten) des Stirnplattenanschlusses

Stirnplatte, geometrische Form: Rechteck

Dicke $t = 10$ mm

Breite $b = 200$ mm

Höhe $h = 100,0$ mm

Schraube / Schraubenparameter

Festigkeitsklasse = 4.6

Schaftdicke $d = 20$ mm

Passschraube = Nein

Nennlochspiel $\delta d = 2$ mm

Schweißnaht

Am Flansch $a_f = 3$ mm

Am Steg $a_w = 3$ mm

Nachweisergebnisse

Normalspannung (el.): = 0,98

Schubspannung (el.): = 0,71

Vergleichssp. (el.): = 0,95

Rand- & Lochabstände: = -

Alle Rand- & Lochabstände ok!

Lochl. HT (einr.): = 0,74

Schweißnaht: = 0,87

Blockversagen: = 0,25

Lochl. Pl. (einr.): = 0,48

Abscheren Verbindung: = 0,69

Nachweise

Ausnutzung

Unter Nachweise / Ausnutzung werden alle geführten Nachweise mit ihrer jeweils maximalen Ausnutzung angezeigt. Die insgesamt maximale Ausnutzung wird immer rechts außen über der Tabelle angezeigt. Falls Nachweise überschritten sind (Ausnutzung > 1), dann können Sie die Schaltfläche „Nur Überschreitungen anzeigen“ betätigen. Überschrittene Nachweise werden rot hervorgehoben.

Für die detaillierte Anzeige der Nachweiswerte klicken Sie auf

Details

Sie sehen die Details auch in der Formularansicht und später im Ausdruck, wenn unter „Ausgabe“ die Option „Nachweise / Zwischenwerte“ aktiviert wurde.

Nachweise						
Ausnutzung						
Details Nur Überschreitungen anzeigen max. Ausnutzung = 0,977						
Ort	Nachweis	Komb.-Nr.	Gleichung	Zwischenwerte / Details	Ausnutzung	
Ausklüftung	✓ Normalspannung (el.)	3	6.42	Nachweis: 229.54 / 235.00	0.977	
	✓ Schubspannung (el.)		6.19	Nachweis: 96.39 / 135.68	0.710	
	✓ Vergleichssp. (el.)		6.1	Nachweis: $0.98^2 + 3 \cdot 0.00^2$	0.954	
Hauptträger & Platte	ⓘ Prüfung Rand- und Lochabstände			Nachweis: Alle Rand- und Lochabstände sind eingehalten!		
Hauptträger	✓ Lochleibung Hauptträger (einreihig, einschnittig)	3	Tab 3.2	Nachweis: 41.63 / 56.16	0.741	
Nebenträger & Platte	✓ Schweißnaht	3	4.2	Nachweis: 180.19 / 207.85 Betaw = 0.80	0.867	
Platte	✓ Blockversagen	3		Nachweis: 183.251 / 330.47 Beanspruchungsrichtung z wurde berücksichtigt.	0.252	
	✓ Lochleibung Platte (einreihig, einschnittig)		Tab 3.2	Nachweis: 41.63 / 86.40	0.482	
Schrauben	✓ Abscheren Verbindung	3	Tab 3.2	Nachweis: 41.63 / 60.32 alphav = 0.60	0.690	

Ausgabe

Die Formularausgabe kann mit oder ohne Systembild (Prinzip Darstellung des Anschlusses) erfolgen.

Ausgabe	
zurück weiter	
Optionen	
Allgemein	Konstruktive Anmerkungen
<input checked="" type="checkbox"/> Systembild	<input type="checkbox"/>

Zur Ausgabe von ergänzenden bautechnischen Erläuterungen kann die Formularausgabe um konstruktive Anmerkungen erweitert werden.

Fachschrifttum

- [1] DIN EN 1990:2010-12 mit DIN EN 1990/NA:2010-12 [Grundlagen der Tragwerksplanung]
- [2] DIN EN 1991-1-1:2010-12 mit DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 [Lastannahmen]
- [3] DIN EN 1993-1-1:2010-12 mit DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 [Stahlbau; Allgemeine Bemessungsregeln]
- [4] DIN EN 1993-1-8:2010-12 mit DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12 [Stahlbau; Anschlüsse]
- [5] Wagenknecht, Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Band 2, 4. Auflage
- [6] bauforumstahl e.V., Eurocode 3, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten, Band 2: Anschlüsse, DIN EN 1993-1-8 mit Nationalem Anhang Kommentar und Beispiel, 1. Auflage

POS. 19 STIRNPLATTE

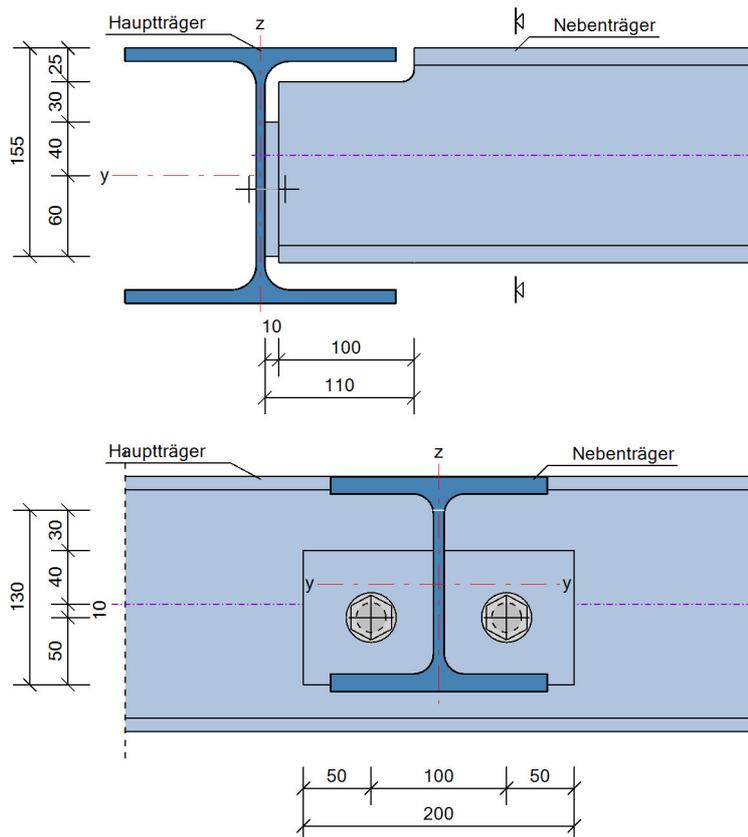
Programm: 078H, Vers: 01.00.002 11/2016

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1993-1-8/NA: 2010-12

Bauprinzip:

Stirnplatte

Seitenansicht (oben) und Schnitt (unten) des Stirnplattenanschlusses



Bauteile:

Hauptträger: HE-A 200; S235

Nebenträger: HE-B 160; S235

Ausklinkung (mit Ausrundung $r = 8,5 \text{ mm}$):

Oben: $l_{x,o} = 100 \text{ mm}$, $l_{z,o} = 25 \text{ mm}$

Vertikale Achsverschiebung $d_z = 15 \text{ mm}$

Stirnplatte: Rechteck: $200 \times 100 \text{ mm}^2$, $t = 10 \text{ mm}$; S235

Exzentrizität $e_{Pl,z} = -10 \text{ mm}$

Verbindungsmittel:

Schweißnaht Träger-Stirnplatte: Flansch $a_f = 3 \text{ mm}$, Steg $a_w = 3 \text{ mm}$

Schrauben: 2 M20, Festigkeitsklasse 4.6

Lochabstände: $p_{y1} = 100 \text{ mm}$



Schnittgrößen:

Bemessungsschnittgrößen charakteristisch:

Beschreibung	KAT	EWG	Nx	Vz	Vy	My	Mz
[-]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Eigengewicht	G	1	0.00	15.00	0.00	0.00	0.00
Verkehrslast	Q,E1	1	0.00	42.00	0.00	0.00	0.00

Erläuterungen:

KAT: Kategoriebezeichnung

EWG: Nummer der zugehörigen Einwirkungsgruppe.

Teilsicherheitsbeiwerte:

Nachweis	Situation	G, inf/sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00/1.35	1.50	1.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,E	Lager	1.00	0.90	0.80

Bemessungsschnittgrößen design:

KNr	Beschreibung	SIT	Nx,d	Vz,d	Vy,d	My,d	Mz,d
[-]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	Gsup	P/T	0.00	20.25	0.00	0.00	0.00
2	Ginf	P/T	0.00	15.00	0.00	0.00	0.00
3	Gsup+Q,E	P/T	0.00	83.25	0.00	0.00	0.00
4	Ginf+Q,E	P/T	0.00	78.00	0.00	0.00	0.00

Erläuterungen:

SIT: Bemessungssituation

P/T ständig u. vorübergehend

Nachweise:

Abschernachweis

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3	Tab 3.2 Abscheren Verbindung	41.63 / 60.32	0.690

Rand- und Lochabstände

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
		Prüfung Rand- und Lochabstände Alle Rand- und Lochabstände sind eingehalten!	

Lochleibungsnachweis Platte

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3	Tab 3.2 Lochleibung Platte (einreihig, einschnittig)	41.63 / 86.40	0.482



Lochleibungsnachweis Hauptträger

<u>KNr.</u>	<u>Gleichung</u>	<u>Zwischenwerte und Details</u>	<u>Ausnutzung</u>
3	Tab 3.2	Lochleibung Hauptträger (einreihig, einschnittig) 41.63 / 56.16	0.741

Spannungsnachweis Trägersausklinkung

<u>KNr.</u>	<u>Gleichung</u>	<u>Zwischenwerte und Details</u>	<u>Ausnutzung</u>
3	6.42	Normalspannung (el.) 229.54 / 235.00 Sigmax = 230 N/mm ² ; zul.Sigma = 235 N/mm ² Nachweispunkt P(y) = 0 mm Nachweispunkt P(z) = 106.9 mm	0.977

Nachweis Blockversagen

<u>KNr.</u>	<u>Gleichung</u>	<u>Zwischenwerte und Details</u>	<u>Ausnutzung</u>
3		Blockversagen 83.25 / 330.47 Ant z = 7.8 cm ² ; Anv z = 7.8 cm ²	0.252

Schweißnahtnachweis

<u>KNr.</u>	<u>Gleichung</u>	<u>Zwischenwerte und Details</u>	<u>Ausnutzung</u>
3	4.2	Schweißnaht 180.19 / 207.85 A = 13.08 cm ² ; Ay = 8.46 cm ² ; Az = 4.62 cm ² ; Vy = 0 kN Vz = 83.25 kN	0.867