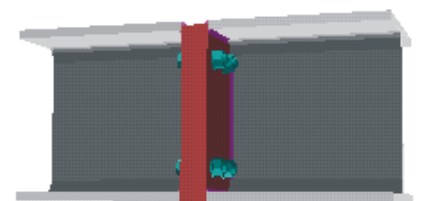
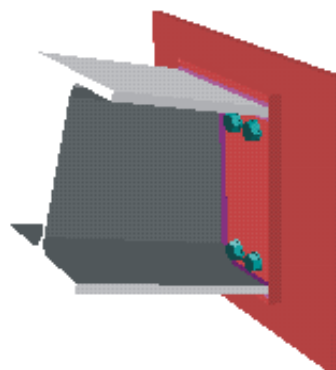
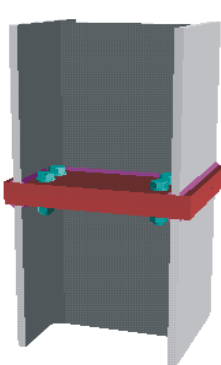
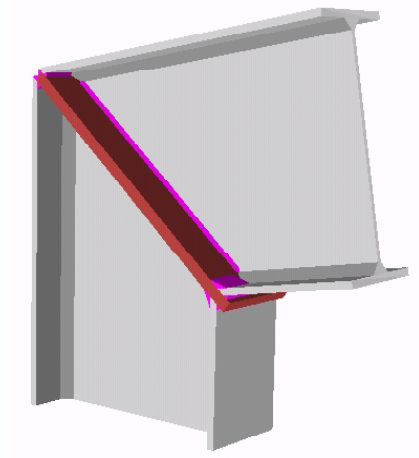
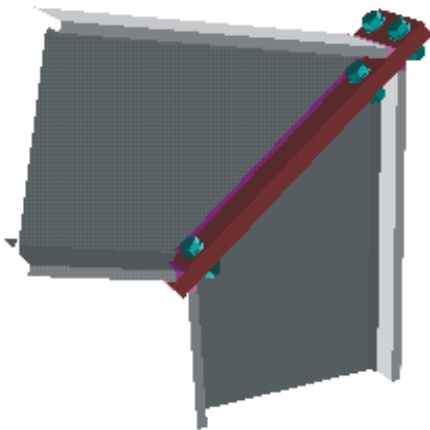
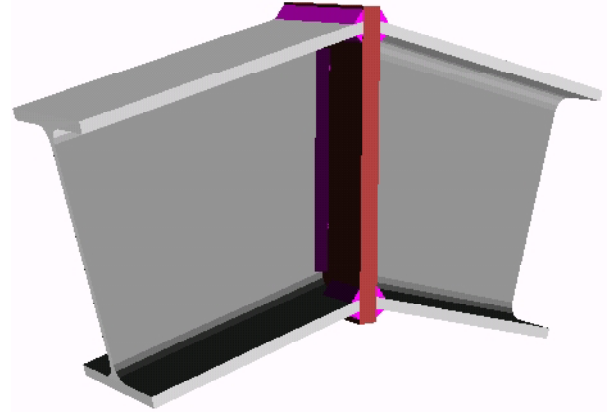
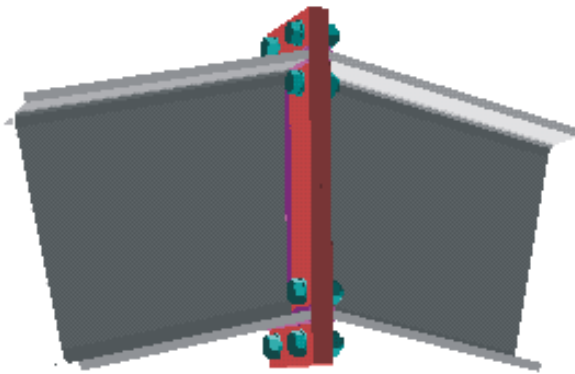


460 Biegesteifer Stirnplattenanschluß

System:

- Biegesteifer Stirnplattenanschluß, geschraubt oder geschweißt.



Leistungsumfang:

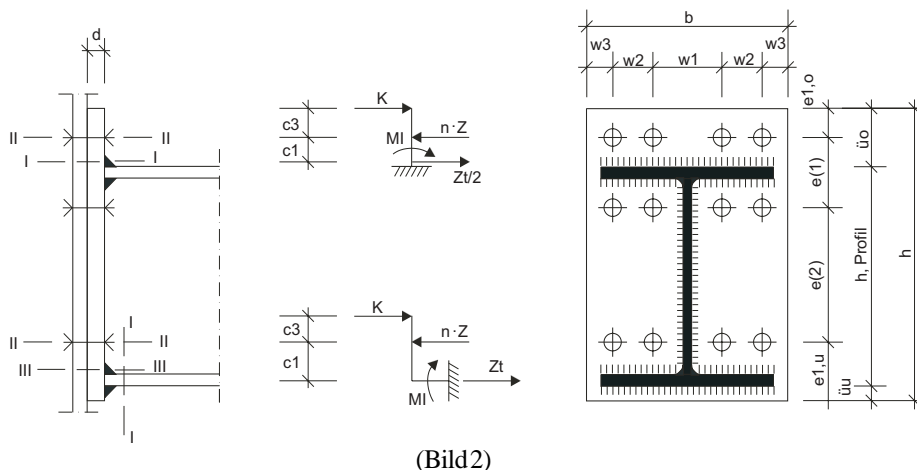
- *Stahlsorten nach DIN 17100 (St37-2, USt37-2, RSt37-2, ST37-3, St52-3) sowie äquivalente Bezeichnungen nach DIN EN 10027 T1/T2 bzw. EC3 und freie Werkstoffdaten-Eingabe*
- *Übernahme von Profilen und Auflagerschnittgrößen aus anderen Positionen*
- *Nachweisverfahren ELASTISCH-ELASTISCH oder ELASTISCH-PLASTISCH*
- *Nachweise:*
 - Profilquerschnitt an der Stirnplatte nach DIN 18800 Teil 1
 - Stirnplattenverbindung nach DIN 18800 Teil 1 und DSStV/DASSt bzw. Schineis
 - Schraubenverbindung nach DIN 18800 Teil 1 Abs. 8
 - Schweissnahtspannung nach DIN 18800 Teil 1 Abs. 8

Einwirkungen:

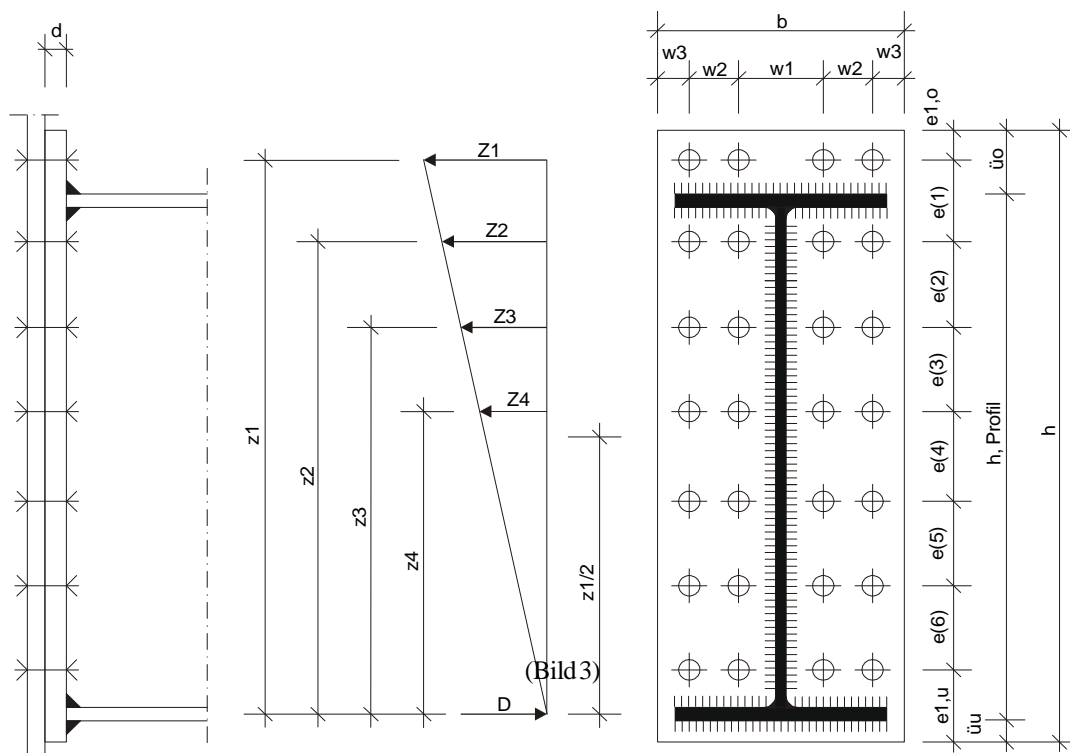
Es können Design-Einwirkungen in bis zu 4 Lastfällen eingegeben bzw. aus anderen Positionen übernommen werden. Die Erfassung der Einwirkungen erfolgt tabellarisch. Das Koordinatensystem und die positiven Richtungen der Einwirkungen entsprechen DIN 18800, Teil 1, Bild 1.

Bemessung und Nachweis:

- Profilauswahl:
I-Profile (I, IPE, IPEo, IPEv, IPEa, IPB S, IPB SB, HE-A, HE-B, HE-M, HE-AA, HE, HD, HL, HP, HX)
I aus Blechen geschweißt, mit veränderlichem Querschnitt.
- Nachweis des Profilquerschnittes an der Stirnplatte:
Es wird der Tragsicherheitsnachweis nach DIN 18800 Teil 1 Abs. 7.5 geführt.



- Geschraubte Stirnplattenverbindung nach DIN 18800 Teil 1 und DStV/DASSt bzw. Schineis:
 - Biegesteife Stirnplattenverbindungen nach dem Verfahren von DStV/DASSt werden nur unter den folgenden Bedingungen ausgeführt und nachgewiesen (siehe Bild 2):
 - Hochfeste vorgespannte Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9
 - Stahlsorten ST 37-2, USt 37-2, RSt 37-2, St 37-3
 - Die Stirnplatte bleibt nicht ideal eben (ELASTISCH-PLASTISCH)
 - Berücksichtigung von Abstützkräften an der Stirnplattenkante nach DIN 18800 Teil 1 Abs. 8.1
- Anderenfalls werden die Ausführung und Nachweise nach dem Verfahren von Schineis unter den folgenden Bedingungen geführt (siehe Bild 3):
- Stirnplatten sind starr und bleiben eben (ELASTISCH-ELASTISCH)
- Die Schraubenkräfte werden linear veränderlich mit dem Abstand vom Druckpunkt berechnet
- Nur Schrauben oberhalb $h/2$ vom Druckpunkt nehmen Zugkräfte auf
- Vernachlässigung von Abstützkräften an der Stirnplattenkante

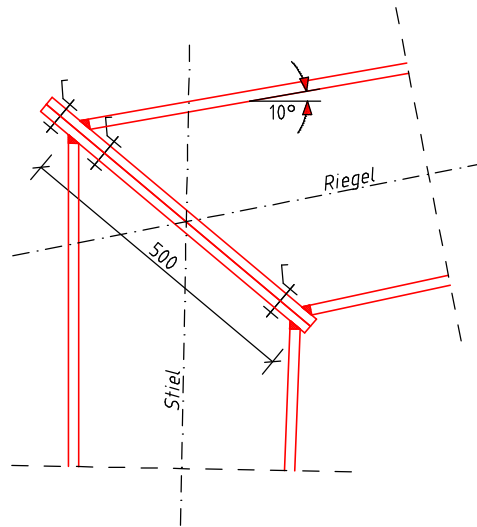


- Es werden die Tragsicherheitsnachweise für Zugbeanspruchung, Abscheren und Lochleibung in den Schrauben nach DIN 18800 Teil 1 Abs. 8 geführt.
- Es wird der Schweißnahtspannungsnachweis nach DIN 18800 Teil 1 Abs. 8.4 geführt.
- Geschweißter Anschluß:
Auf Wunsch wird die Verbindung ohne Schrauben ausgeführt. Es wird der Schweißnahtspannungsnachweis nach DIN 18800 Teil 1 Abs. 8.4 geführt.

Literatur:

- DIN 18800 Teil 1 und 2, November 1990.
- Kahlmeyer, E.: Stahlbau: Träger-Stützen-Verbindungen; 3. Auflage, Werner-Verlag Düsseldorf 1990.
- Petersen, C.: Stahlbau; 3. Auflage, Vieweg Braunschweig/Wiesbaden 1993.
- Siebert, G.: Biegesteife Stirnplattenverbindungen nach DSTV-Berechnung nach alter und neuer Norm; Stahlbau 64(1995) S. 105-111.

POS. 107 BIEGESTEIFER ANSCHLUSS



Stiel: I aus Blechen;

Außenkante: winkel zur Vertikalen = 0.0 Grad

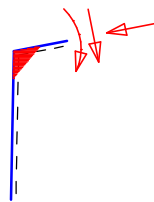
l,Prof	h,Prof	t,Steg	b,Gurt	t,Gurt	aw
2500	500/ 300	12	131	17	8 mm

Riegel: I aus Blechen;

Oberkante: winkel zur Horizontalen = 10.0 Grad

l,Prof	h,Prof	t,Steg	b,Gurt	t,Gurt	aw
2500	500/ 300	12	131	17	8 mm

Belastungsbild



$M_{yd} = 95.00 \text{ kNm}$
 $V_{zd} = 55.00 \text{ kN}$
 $N_d = 35.00 \text{ kN}$

Lastfall 1

EINWIRKUNGEN: (kNm, kN)

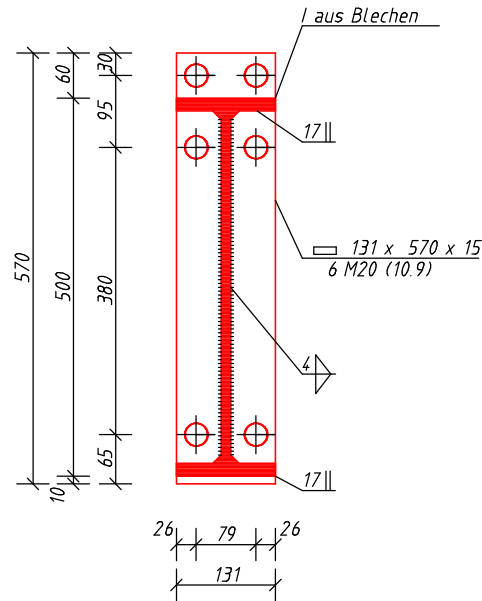
LF	aus	Pos.	Myd	Vzd	Nd
1	Riegel	-	-95.00	55.00	-35.00

BEMESSUNG UND NACHWEIS (DIN 18800-1)

WERKSTOFFDATEN: St 37-2 , Erzeugnisdicke $t \leq 40 \text{ mm}$
 Streckgrenze/Zugfestigkeit $f_{y,k}/f_{u,k} = 240 / 360 \text{ N/mm}^2$
 $E/G\text{-Modul} = 210000 / 81000 \text{ N/mm}^2$, $\Gamma_M = 1.10$

Stiel im Eckbereich: (kNm, kN, cm³, cm, N/mm²)

$$\begin{aligned}
 \text{LF 1: } S_d &= (-95.0 / 1753 - 62.2 / 115) / 218.2 = 0.27 < 1 \\
 \text{LF 1: } T_{\text{aud}} &= (19.6 / 58.0) / 126.0 = 0.03 < 1 \\
 \text{LF 1: } S_{\text{vd}} &= \text{SQR} (53.5^2 + 3 * 3.4^2) / 218.2 = 0.25 < 1
 \end{aligned}$$

Stirnplatte: b/l/d = 131/ 570/15 mm, üo/üu = 60/ 10 mm

 Schweißnaht, Stiel: Steg: Doppelkehlnaht, a = 4 mm
 Ober-/Untergurt: Stumpfnaht, a = 17/17 mm

$$\begin{aligned}
 A_{\text{w,gesamt}} &= 72.8 \text{ cm}^2, & I_{\text{w}} &= 27391 \text{ cm}^4 \\
 A_{\text{w,Steg}} &= 34.2 \text{ cm}^2, & z_{\text{sp}} &= 227 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

 Nachweis: (mm, kN, kNm, N/mm²)

LF	z	Nd	Vd	Myd	Tau	Swd	Swv	Swv/SwRd
1	-227	-62.16	19.63	-95.00	0.0	70.2	70.2	0.34 < 1
1	228	-62.16	19.63	-95.00	5.7	-87.7	87.8	0.42 < 1

 Schweißnaht, Riegel: Steg: Doppelkehlnaht, a = 4 mm
 Ober-/Untergurt: Stumpfnaht, a = 17/17 mm

$$\begin{aligned}
 A_{\text{w,gesamt}} &= 72.8 \text{ cm}^2, & I_{\text{w}} &= 27391 \text{ cm}^4 \\
 A_{\text{w,Steg}} &= 34.2 \text{ cm}^2, & z_{\text{sp}} &= 227 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Nachweis:

LF	z	Nd	Vd	Myd	Tau	Swd	Swv	Swv/SwRd
1	-227	-62.16	19.63	-95.00	0.0	70.2	70.2	0.34 < 1
1	228	-62.16	19.63	-95.00	5.7	-87.7	87.8	0.42 < 1

Schrauben: 3 x 2 M20, 10.9, HR

Abstände h: Rand: w3 = 26 mm, Loch: w1/w2 = 79/ - mm

 Abstände v: Rand: oben: e1 = 30 mm, unten: e1 = 65 mm
 Loch: e = 95/ 380 mm

LF Nachweis: (kN)

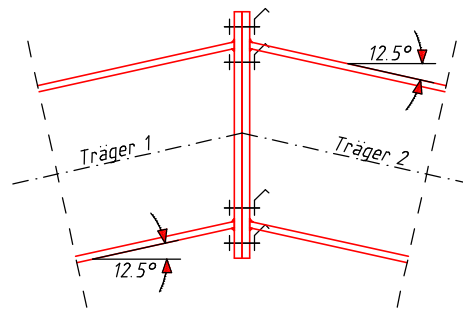
1	Zugkraft:	$N_d/N_{Rd} =$	$44.8/178.2$	$= 0.25 < 1$
1	Abscheren:	$V_{ad}/V_{aRd} =$	$9.8/157.0$	$= 0.06 < 1$
1	Lochleibung:	$V_{ld}/V_{lRd} =$	$9.8/138.7$	$= 0.07 < 1$

Stirnplatte: (kN, kNm)

$F_v/Q_{pld}/M_{2pld}/M_{1pld}(o/u) = 160/ 247.5/ 1.2/ 1.7/ 2.5$

oben: $c_1/c_3 = 30/ 30 \text{ mm}$; LF 1: $Z_d = 178.93 < 194.89 = Z_{Rd}$

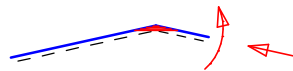
POS. 108 BIEGESTEIFER ANSCHLUSS



Träger 1:
1 x IPE 360 Winkel zur Horizontalen = 12.5 Grad

Träger 2:
1 x IPE 360 Winkel zur Horizontalen = -12.5 Grad

Belastungsbild



$M_{yd} = 47.00 \text{ kNm}$
 $N_d = 17.00 \text{ kN}$

Lastfall 1

EINWIRKUNGEN: (kNm, kN)

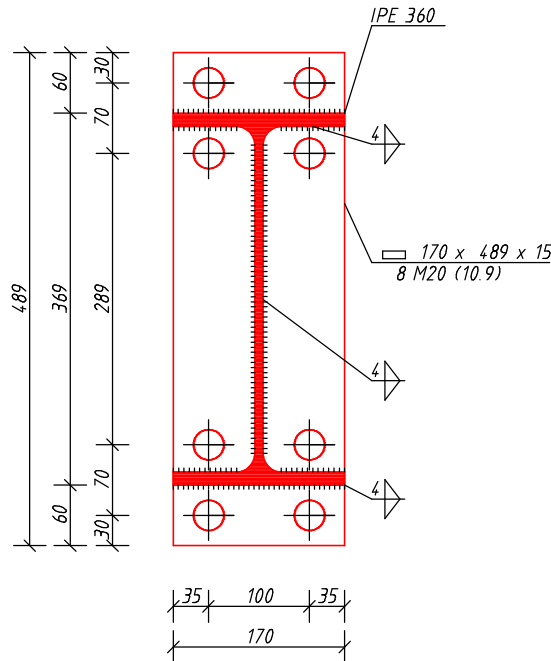
LF	aus	Pos.	Myd	Vzd	Nd
1	Träger 2	-	47.00	0.00	-17.00

BEMESSUNG UND NACHWEIS (DIN 18800-1)

WERKSTOFFDATEN: St 37-2 , Erzeugnisdicke $t \leq 40 \text{ mm}$
 Streckgrenze/Zugfestigkeit $f_{y,k}/f_{u,k} = 240 / 360 \text{ N/mm}^2$
 E/G-Modul = 210000 / 81000 N/mm^2 , Gamma M = 1.10

Träger 1 im Eckbereich: (kNm, kN, cm^3 , cm, N/mm^2)

LF 1: $S_d = (47.0/952.0 - 16.6/74.8) / 218.2 = 0.24 < 1$
 LF 1: $T_{aud} = (-3.7 / 28.5) / 126.0 = 0.01 < 1$
 LF 1: $S_{vd} = \text{SQR} (43.4^2 + 3 * 1.3^2) / 218.2 = 0.20 < 1$

Stirnplatte: $b/l/d = 170/489/15$ mm, $\ddot{u}o/\ddot{u}u = 60/60$ mm

 Schweißnaht, Träger 1: Steg: Doppelkehlnaht, $a = 4$ mm
 Ober-/Untergurt: Doppelkehlnaht, $a = 4/4$ mm

$$A_{w,gesamt} = 48.1 \text{ cm}^2, \quad I_w = 9491 \text{ cm}^4$$

$$A_{w,Steg} = 24.5 \text{ cm}^2, \quad z_{sp} = 184 \text{ mm}$$

 Nachweis: (mm, kN, kNm, N/mm²)

LF	z	Nd	Vd	Myd	Tau	Swd	Swv	Swv/SwRd
1	184	-16.60	-3.68	47.00	0.0	87.9	87.9	0.42 < 1
1	-153	-16.60	-3.68	47.00	-1.5	-79.2	79.2	0.38 < 1

 Schweißnaht, Träger 2: Steg: Doppelkehlnaht, $a = 4$ mm
 Ober-/Untergurt: Doppelkehlnaht, $a = 4/4$ mm

$$A_{w,gesamt} = 48.1 \text{ cm}^2, \quad I_w = 9491 \text{ cm}^4$$

$$A_{w,Steg} = 24.5 \text{ cm}^2, \quad z_{sp} = 184 \text{ mm}$$

Nachweis:

LF	z	Nd	Vd	Myd	Tau	Swd	Swv	Swv/SwRd
1	184	-16.60	-3.68	47.00	0.0	87.9	87.9	0.42 < 1
1	-153	-16.60	-3.68	47.00	-1.5	-79.2	79.2	0.38 < 1

Schrauben: 4 x 2 M20, 10.9, HR

 Abstände h: Rand: $w_3 = 35$ mm, Loch: $w_1/w_2 = 100/ -$ mm

 Abstände v: Rand: oben: $e_1 = 30$ mm, unten: $e_1 = 30$ mm
 Loch: $e = 70/289/70$ mm

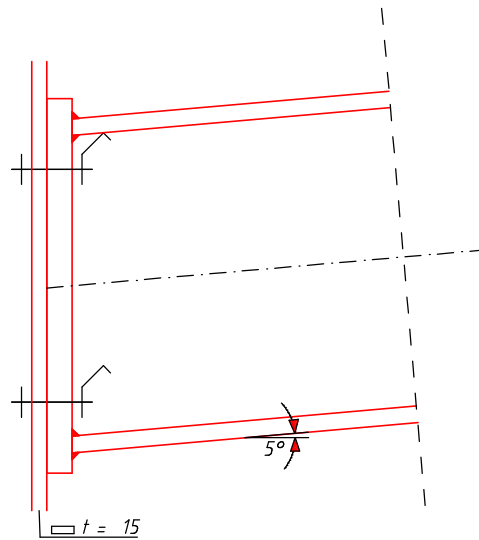
LF Nachweis: (kN)

1	Zugkraft:	$N_d/N_{Rd} =$	$30.7/178.2$	$= 0.17 < 1$
1	Abscheren:	$V_{d/V_{Rd}} =$	$0.9/157.0$	$= 0.01 < 1$
1	Lochleibung:	$V_{ld/V_{lRd}} =$	$0.9/83.2$	$= 0.01 < 1$

Stirnplatte: (kN, kNm)

Fv/Qpld/M2pld/M1pld(o/u) = 160/ 321.2/ 1.7/ 2.2/ 2.2
unt.: c1/c3 = 15/ 29 mm; LF 1: Md = 47.00 < 183.16 = MRd

POS. 109 BIEGESTEIFER ANSCHLUSS



Platte:

$t = 15 \text{ mm}$

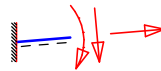
winkel zur vertikalen = 0.0 Grad

Träger:

1 x HE-A 340

winkel zur horizontalen = 5.0 Grad

Belastungsbild



$Myd = 91.00 \text{ kNm}$
 $Vzd = 57.00 \text{ kN}$
 $Nd = 35.00 \text{ kN}$

Lastfall 1

EINWIRKUNGEN: (kNm, kN)

LF	aus	Pos.	Myd	Vzd	Nd
1	Träger	-	-91.00	57.00	35.00

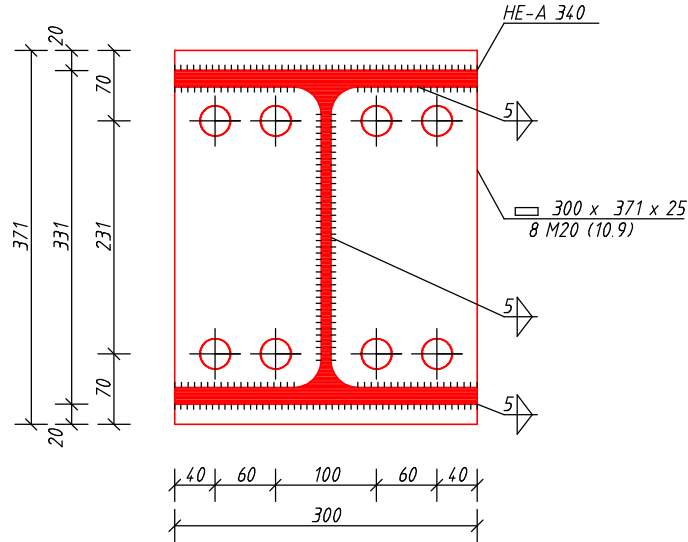
BEMESSUNG UND NACHWEIS (DIN 18800-1)

WERKSTOFFDATEN: St 37-2 , Erzeugnisdicke $t \leq 40 \text{ mm}$
 Streckgrenze/Zugfestigkeit $f_y, k/f_u, k = 240 / 360 \text{ N/mm}^2$
 $E/G\text{-Modul} = 210000 / 81000 \text{ N/mm}^2$, $\Gamma_M = 1.10$

Träger im Eckbereich: (kNm, kN, cm^3 , cm, N/mm^2)

LF 1: $Sd = (-91.0 / 1698 + 39.8 / 135) / 218.2 = 0.26 < 1$
 LF 1: $Taud = (53.7 / 29.9) / 126.0 = 0.14 < 1$
 LF 1: $Svd = \text{SQR} (42.5^2 + 3 * 18.0^2) / 218.2 = 0.24 < 1$

Stirnplatte: $b/l/d = 300/371/25$ mm, $\ddot{u}o/\ddot{u}u = 20/20$ mm



Schweißnaht: Steg: Doppelkehlnaht, $a = 5$ mm
 Ober-/Untergurt: Doppelkehlnaht, $a = 5/5$ mm

$A_{w,gesamt} = 78.0$ cm², $I_w = 14696$ cm⁴
 $A_{w,Steg} = 24.4$ cm², $z_{sp} = 166$ mm

Nachweis: (mm, kN, kNm, N/mm²)

LF	z	Nd	Vd	Myd	Tau	Swd	Swv	Swv/SwRd
1	-166	39.83	53.73	-91.00	0.0	107.7	107.7	0.52 < 1
1	-122	39.83	53.73	-91.00	22.0	80.6	83.6	0.40 < 1

Schrauben: 2 x 4 M20, 10.9, HR

Abstände h: Rand: $w_3 = 40$ mm, Loch: $w_1/w_2 = 100/60$ mm

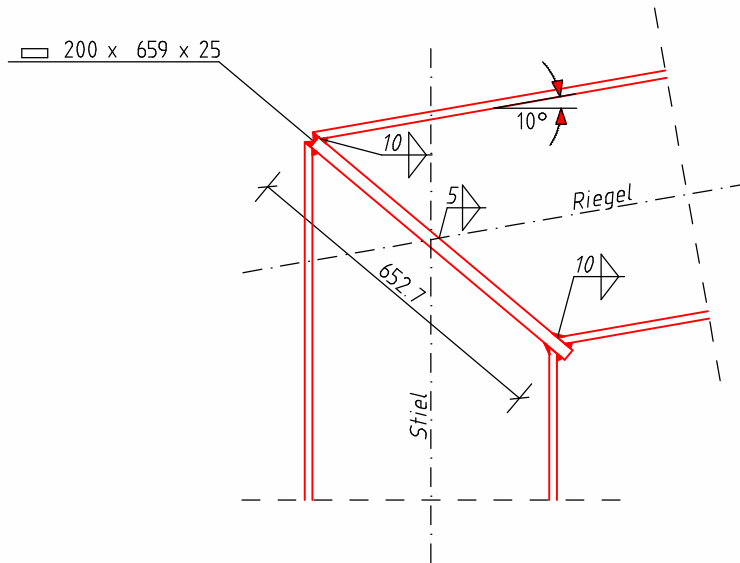
Abstände v: Rand: oben: $e_1 = 70$ mm, unten: $e_1 = 70$ mm
 Loch: $e = 231$ mm

LF	Nachweis:	(kN)
1	Zugkraft: $N_d/N_{Rd} = 88.3/178.2 = 0.50 < 1$	
1	Abscheren: $V_{ad}/V_{aRd} = 13.4/157.0 = 0.09 < 1$	
1	Lochleibung: $V_{ld}/V_{lRd} = 13.4/301.0 = 0.04 < 1$	

Stirnplatte: (kN, kNm)

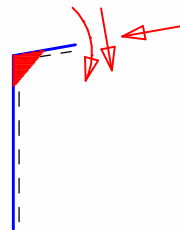
$F_v/Q_{pld}/M_2pld/M_1pld(o/u) = 160/944.7/8.1/3.0/3.0$

oben: $c_1/c_3 = 11/43$ mm; LF 1: $M_d = -91.00 < -175.00 = M_{Rd}$

POS.218 BIEGESTEIFER ANSCHLUSS


Stiel: I aus Blechen;
 Außenkante: winkel zur vertikalen = 0.0 Grad
 l,Prof h,Prof t,Steg b,Gurt t,Gurt aw
 400 500/ 500 10 200 15 15 mm

Riegel: I aus Blechen;
 Oberkante: winkel zur Horizontalen = 10.0 Grad
 l,Prof h,Prof t,Steg b,Gurt t,Gurt aw
 400 500/ 500 10 200 15 15 mm

Belastungsbild


$M_{yd} = 175.00 \text{ kNm}$
 $V_{zd} = 100.00 \text{ kN}$
 $N_d = 100.00 \text{ kN}$

Lastfall 1

EINWIRKUNGEN: (kNm, kN)

LF	aus	Position	Myd	Vzd	Nd
1	Riegel	-	-175.00	100.00	-100.00

BEMESSUNG UND NACHWEIS (DIN 18800-1)

WERKSTOFFDATEN: S 235 , Erzeugnisdicke $t \leq 40 \text{ mm}$
 Streckgrenze/Zugfestigkeit $f_{y,k}/f_{u,k} = 240 / 360 \text{ N/mm}^2$
 E/G-Modul = 210000 / 81000 N/mm^2 , $\Gamma_M = 1.10$

Stiel im Eckbereich: (kNm, kN, cm³, cm, N/mm²)

$$\begin{aligned}
 \text{LF 1: } S_d &= (-175.0 / 3307 - 140.9 / 151) / 218.2 = 0.29 < 1 \\
 \text{LF 1: } T_{\text{aud}} &= (12.3 / 63.8) / 126.0 = 0.02 < 1 \\
 \text{LF 1: } S_{vd} &= \text{SQR} (56.4^2 + 3 * 1.9^2) / 218.2 = 0.26 < 1
 \end{aligned}$$

Stirnplatte: b/l/d = 200/ 659/25 mm, üo/üu = 0/ 20 mm

Schweißnaht, Stiel: Steg: Doppelkehlnaht, a = 5 mm
 Ober-/Untergurt: Doppelkehlnaht, a = 10/10 mm

$$\begin{aligned}
 A_{w, \text{gesamt}} &= 125.4 \text{ cm}^2, & I_w &= 83086 \text{ cm}^4 \\
 A_{w, \text{Steg}} &= 55.8 \text{ cm}^2, & z_{sp} &= 329 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Nachweis: (mm, kN, kNm, N/mm²)

LF	z	Nd	Vd	Myd	Tau	Swd	Swv	Swv/SwRd
1	-329	-140.88	12.33	-175.00	0.0	58.0	58.0	0.28 < 1
1	277	-140.88	12.33	-175.00	2.2	-69.5	69.6	0.34 < 1

Druckübertragung durch Kontakt, E1.(505) und E1.(837)

Schweißnaht, Riegel: Steg: Doppelkehlnaht, a = 5 mm
 Ober-/Untergurt: Doppelkehlnaht, a = 10/10 mm

$$\begin{aligned}
 A_{w, \text{gesamt}} &= 125.4 \text{ cm}^2, & I_w &= 83086 \text{ cm}^4 \\
 A_{w, \text{Steg}} &= 55.8 \text{ cm}^2, & z_{sp} &= 329 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Nachweis:

LF	z	Nd	Vd	Myd	Tau	Swd	Swv	Swv/SwRd
1	-329	-140.88	12.33	-175.00	0.0	58.0	58.0	0.28 < 1
1	277	-140.88	12.33	-175.00	2.2	-69.5	69.6	0.34 < 1

Druckübertragung durch Kontakt, E1.(505) und E1.(837)