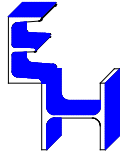


Die STAB- Seiten 13/1- 13/ 54 basieren auf der Berechnung der Momententragfähigkeit $M_{j,Rd} = M_{y,Rd}$ von biegesteifen Riegel- Stützen- Anschlüssen und biegesteifen Trägerstößen nach prEN 1993-1-8 siehe Momententragfähigkeit ausgewählter Riegel- Stützen- Anschlüsse Kapitel A- J, 2005 Nr. 2005-8X, Ulrike Kuhlmann, Markus Rybinski, vom Institut für Konstruktion und Entwurf, Stahl- Holz- und Verbundbau Prof. Dr. Ing. Ulrike Kuhlmann Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 7 D- 70569 Stuttgart- Vaihingen.
Sachbearbeiter: Herr Dipl.- Ing. Markus Rybinski

Übersicht: Momentengrenztragfähigkeit $M_{j,Rd} = M_{y,Rd}$, der HV- Anschlüsse

	Anhang H Uni. Stgt.		Anhang B Uni. Stgt.
	Rahmenecken, Wc, el, y > 0,5 • Wb, ely tcf = tg ~ 0,8 • D keine Futterplatten		biegesteife Trägerstöße dp ~ 1,0 • D keine Futterplatten
Stimplatte überstehend	Spalte 1.) tcf=tg= Flanshdicke dp= Stimplattendicke 	2.) tcf=tg= Flanshdicke dp= Stimplattendicke 	
Stimplatte bündig	3.) 	3.) 	
Stimplattenbreite= Riegel- Stützenflanschbreite ≥ Riegeflanschbreite			
Schraubendurchm. D	Stimplattendicke dp ~ 1•D	Futterplattendicke tp	Beispiel: Riegel HEA 500, Wy= 3550 cm³, HV M30 Reihe 36 Stimplatte überstehend, Stütze HEB 340 tg= 21,5 mm < 0,8 • D (24) Rahmenecke ohne Futterplatten - My,Rd =547,6 kNm t_{VB} = 17, + My,Rd =234,2 kNm } siehe G-1 b von Uni Stgt. Rahmenecke mit Futterplatten Riegel HEA 500, HV M30, Reihe 36 Stützenprofil Wy ≥ 0,5 Wy Riegeprofil ≥ 1775 cm³ Stütze HEA 360 Wy= 1890 cm³ H-4C t_{VB} = 16, -My,Rd=503,7 kNm, +My,Rd=198,9 kNm, siehe H-3 mit Siegestärkung 2•t
HVM16	20 mm	20 mm	
HVM20	20 mm	20 mm	
HVM24	25 mm	20 mm	
HVM30	30 mm	30 mm	
HVM36	40 mm	30 mm	
HVM42	40 mm	30 mm	



2.2.4 Schrauben

Berechnung der Schraubentragfähigkeit auf Querkraft, siehe Uni- Stgt. 2.2.4 Schrauben (HV) Seite 5

Sechskantschrauben nach DIN 6914 (Schaft in Scherfuge)

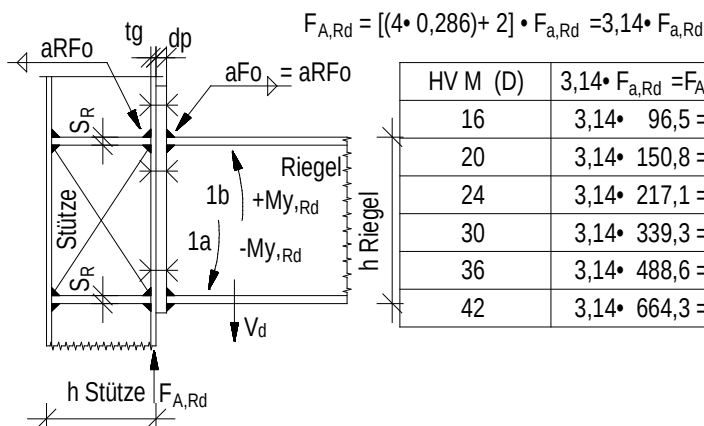
Festigkeitsklasse 10.9 $f_{ub,k} = 100 \text{ kN/cm}^2$

$f_{yb,k} = 90 \text{ kN/cm}^2$

$\gamma_m = 1,25$

$F_{V, Ed}^{red.} = \frac{0,4}{1,4} \cdot F_{V, Rd} (w_n=1) = 0,286 \cdot F_{V, Rd}$ für Schrauben mit voller Zugkraft Anziehmoment 100% FV

a) Schraubanschluss Stirnplatte überstehend



HV M (D)	$3,14 \cdot F_{A,Rd} = F_{A,Rd}, \text{kN}$
16	$3,14 \cdot 96,5 = 303,0$
20	$3,14 \cdot 150,8 = 473,5$
24	$3,14 \cdot 217,1 = 681,7$
30	$3,14 \cdot 339,3 = 1065,4$
36	$3,14 \cdot 488,6 = 1534,2$
42	$3,14 \cdot 664,3 = 2085,9$

b) Stirnplatte bündig

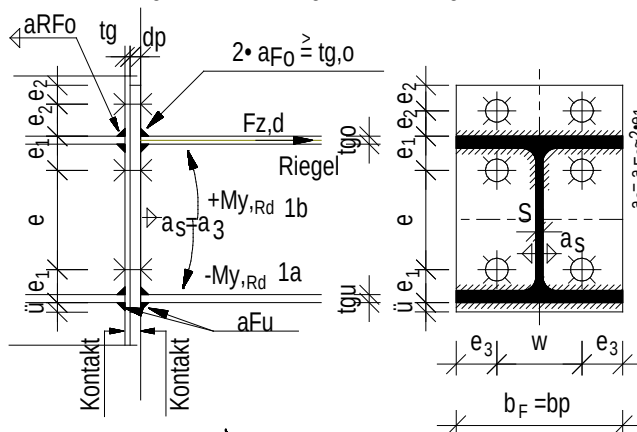
$F_{A,Rd} = [(2 \cdot 0,286) + 2] \cdot F_{A,Rd} = 2,57 \cdot F_{A,Rd}$

HV M (D)	$2,57 \cdot F_{A,Rd} = F_{A,Rd}, \text{kN}$
16	$2,57 \cdot 96,5 = 248,0$
20	$2,57 \cdot 150,8 = 387,5$
24	$2,57 \cdot 217,1 = 557,9$
30	$2,57 \cdot 339,3 = 872,0$
36	$2,57 \cdot 488,6 = 1255,7$
42	$2,57 \cdot 664,3 = 1707,2$

Betr. Schweissnähte, Grenztragkräfte $M_{y,Rd}$ bei 1a, 1b, 3a, 3b ohne Futterplatten

a.) Stirnplatte überstehend, Rahmenriegel $tg,0 = tg,u$

obere Riegelflanschdicke tg_0 wird voll angeschlossen



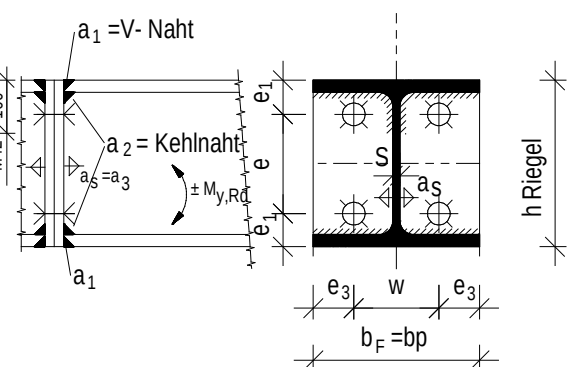
+My, Rd ist ungünstigst: $0,6 \cdot -My, Rd$
somit $2 aFu = 0,6 \cdot tg, u$, $aFu = 0,3 \cdot tg, u$
Stegnaht $a_s \leq 0,6 \cdot \frac{1}{2} \cdot S$, $a_s = 0,3 \cdot S$

Mindestschweissnahtdicken a im Bezug auf die Materialstärken s.S. 10/13, bei Fussplatten
Die Schweissnähte aRf_0 zum Stegrippenanschluss sind z. Teil
1 mm dicker als aF_0 zum Flanschanschluss, s STAB 7/3- 7/5
Der einfach und Sicherheitshalber beide Schweissnähte gleich dick
ausführen erf. Schweissnahtdicke $aRf_0 = aF_0$ im Bezug auf $M_{y,d}$ vorh.
in der Statik Neuberechnen s.STAB 13/4

b.) Stirnplatte bündig

max. $\pm M_{y,Rd} = 0,6 \cdot -My, Rd$

oben u. unten: $aF_0 = aFu = \sum aF = 0,6 \cdot tg$



$\sum aF = (a_1 + a_2) = 0,6 \cdot tg$

$a_s = 0,3 \cdot S$

Querschnittsgrößen:

h = Höhe Riegel, Stütze

b_F = Flanschbreite

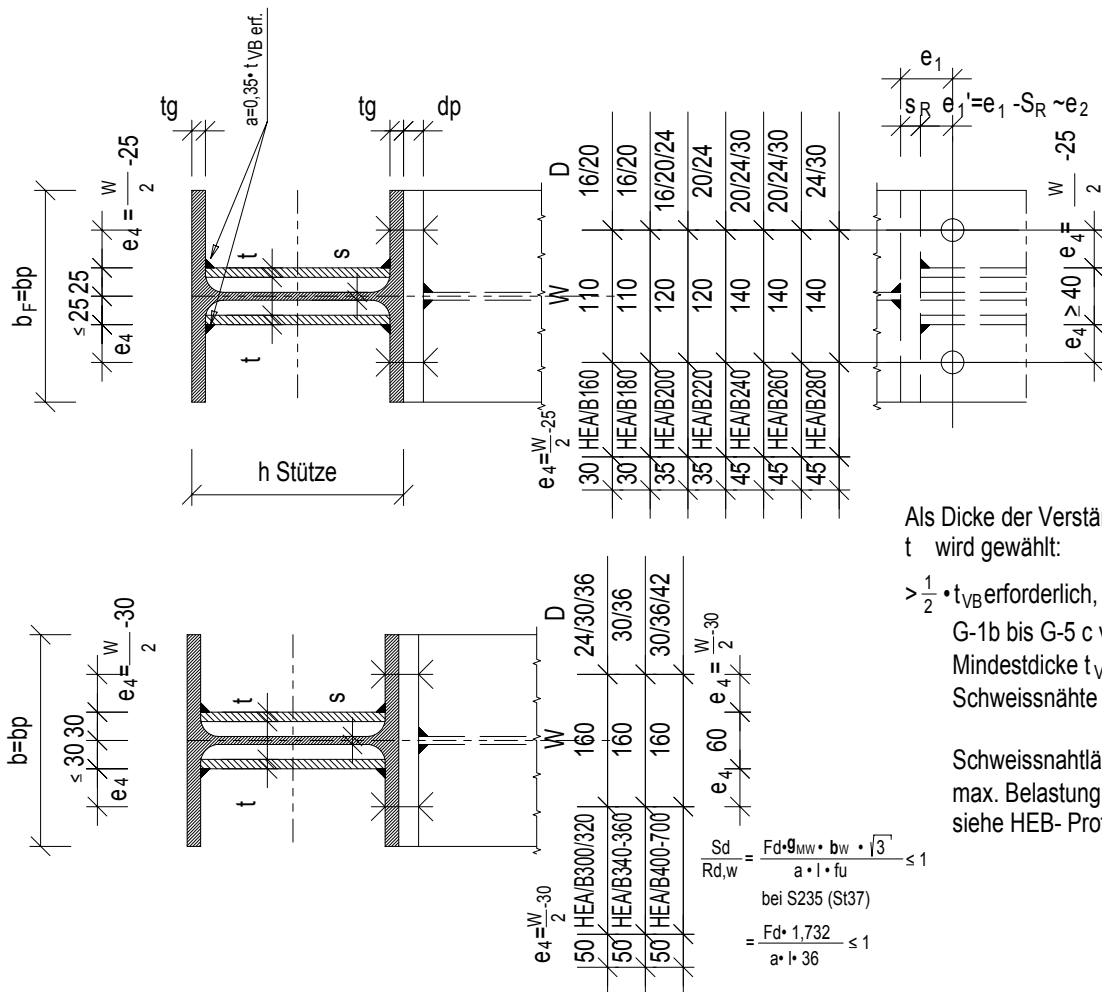
bp = Stirnplattenbreite

dp = Stirnplattendicke

tg = Flanschdicke

S = Stegdicke

S_R = Dicke Rippe



Als Dicke der Verstärkungsbleche (beidseitig)
t wird gewählt:

$> \frac{1}{2} \cdot t_{VB}$ erforderlich, aus Tabellen

G-1b bis G-5 c von Uni Stgt.

Minstdtdkde $t_{VB}=8\text{ mm}$ (beulsicher)

Schweissnähte $a=0,35 \cdot t_{VB}$ erf.

Schweissnahtlänge $l_w = 3 \cdot e_2$

max. Belastung aus Schraubenzugkraft F_d
siehe HEB- Profile S. B- 4a von Uni Stgt.

$$\frac{S_d}{R_{d,w}} = \frac{F_d \cdot g_{MW} \cdot b_w \cdot \sqrt{3}}{a \cdot I \cdot f_u} \leq 1$$

bei S235 (St37)

$$= \frac{F_d \cdot 1,732}{a \cdot I \cdot 36} \leq 1$$

Die HV- Schrauben werden im Verhältnis zum aufnehmbaren Moment $-M_{y,Rd}$ nicht voll ausgelastet, siehe Vergleichsrechnungen in Anlage G-1 bis G-5a von Uni Stgt.

Die grösste Auslastung beträgt 77 %
bei Anschluss Reihe 58/1, G3

HV M30, HEB 800, $\frac{F_z, d \text{ vorh.}}{F_z, R_d}$

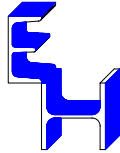
$$\text{Auslastung in \%} = \frac{314}{408} \cdot 100 = 77\%$$

Die gewählten Schweissnähte a zum Anschluss von VB sind grösser als nach der Bedingung

$$a_{\text{erf.}} = \frac{t_{VB}}{2} \cdot \sqrt{2} = 0,7 \cdot t_{VB \text{ erf.}}$$

pro Seite: $a_{\text{erf.}} = 0,35 \cdot t_{\text{VB erf.}}$

= sichere Seite



Erläuterungen:

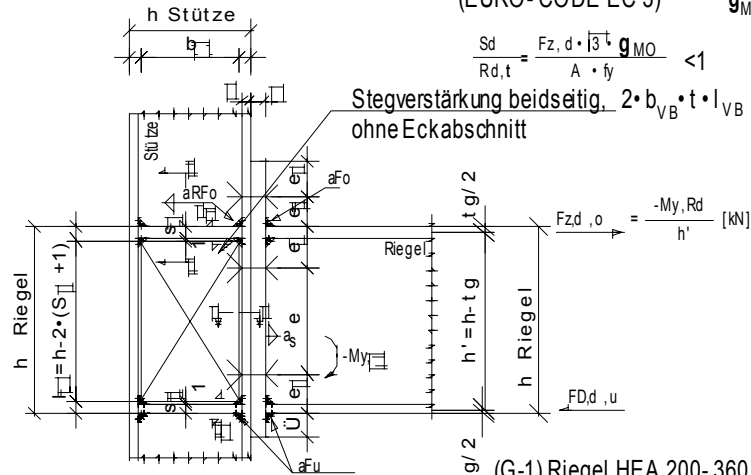
- s = Stegdicke
- tg = Flanshdicke
- s_R = Rippendicke
- VB = Verstärkungsblech
- t = Dicke Stegverstärkungsblech
- b_{VB} = Breite Verst. Bl.
- l_{VB} = Länge Verst.- Bl.
- D = Schrauben Ø

Schubspannungsnachweis mit Verstärkungsbleche 2•t
(EURO- CODE EC 3) $g_{M0} = 1,1$

$$\frac{S_d}{R_{d,t}} = \frac{F_z, d \cdot \sqrt{3} \cdot t}{A \cdot f_y} g_{M0} < 1$$

$$A_v = (s + 2 \cdot t) \cdot h_{\text{Stütze}}$$

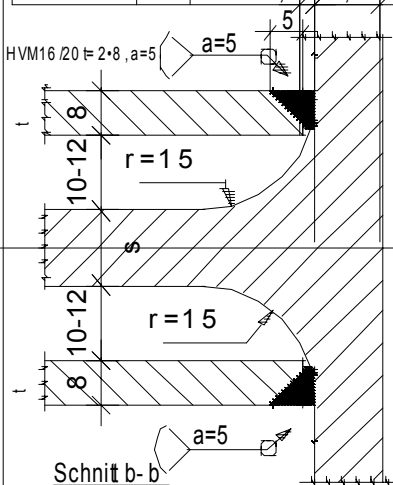
$f_y = 23,5 \text{ k N/cm}^2, S235$



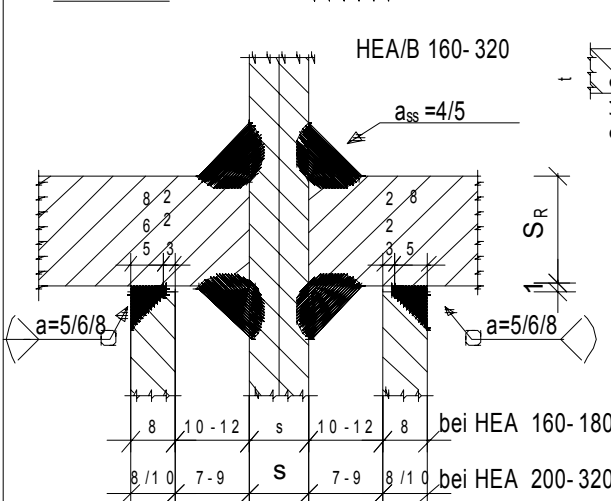
(G-1) Riegel HEA 160- 180

Schnitt a-a

D	W	b _{VB}	tg	Stütze	r	s
HV M16/ 20	110	130	2	HEA 160	15	6
HV M16/ 20	110	150	1,5	HEA 180	15	6

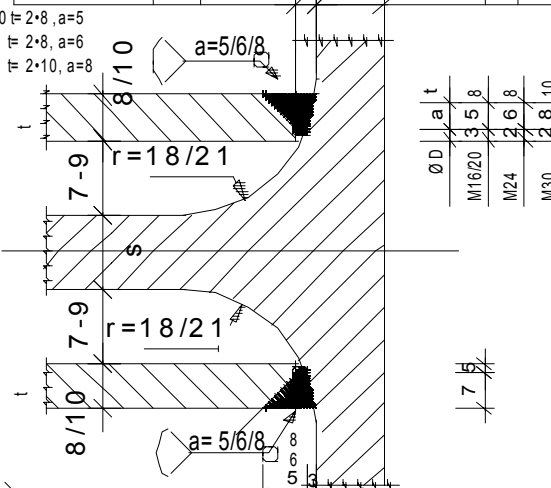


Schnitt b-b



(G-1) Riegel HEA 200- 360

	W	b _{VB}	tg	Stütze	r	s
HV M16/20/24	120	164	3	10	HEA 200	18 6,5
HV M20/24	120	182	3	11	HEA 220	18 7
HV M20/24/30	140	200	3	12	HEA 240	21 7,5
HV M20/24/30	140	219	3	12,5	HEA 260	24 7,5
HV M24/30	140	238	3	13	HEA 280	24 8
HV M24/30	160	256	3	14	HEA 300	27 8,5
HV M24/30	160	273	3	15,5	HEA 320	27 9



Nachweis Schweißnaht am Verstärkungsblech VB,
bei Vollübertragung der Schraubenzugkraft $F_{z,Rd}$

HEA/ B 200 HVM24, $e_1=45, e_4=35, a=6$

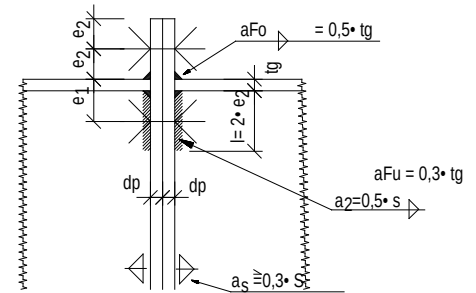
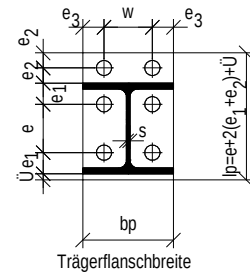
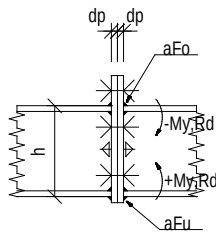
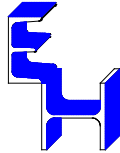
$$F_z, Rd = 256 \text{ kN } l_w = 4,5 + 2,5 \cdot 3,5 = 13,5 \text{ cm}$$

$$\frac{S_d}{R_{d,w}} = \frac{256}{0,95 \cdot 2 \cdot 0,6 \cdot 13,5 \cdot 21,8} = 0,77 < 1$$

HEA/ B 240 HVM30, $e_1=50, e_4=45, a=7$

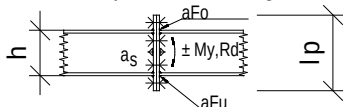
$$F_z, Rd = 408 \text{ kN } l_w = 5 + 2,5 \cdot 4,5 = 16,25 \text{ cm}$$

$$\frac{S_d}{R_{d,w}} = \frac{408}{0,95 \cdot 2 \cdot 0,7 \cdot 16,25 \cdot 21,8} = 0,87 < 1$$



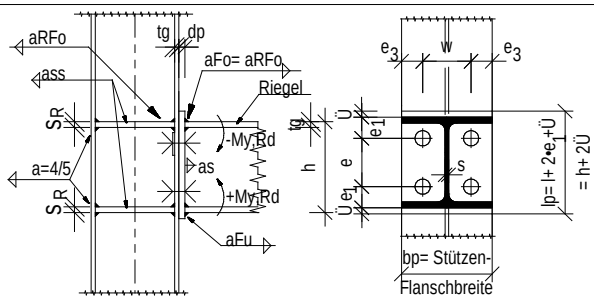
Reihe	T= Träger HEA Typ Nr.:	Schr. Ø D mm	-My,Rd kNm	+My,Rd kNm	Stirnplatte bp• dp• lp mm	Streichm. W mm	Lochabstände				Ü mm	Schweißnähte			
							e mm	e1 mm	e2 mm	e3 mm		aFo mm	aFu mm	as mm	a2 mm
1	TA 120/16	16	-25,9	+12,7	120 x 20.....190	70	44	35	30	25	16	5	4	4	4
2	TA 140/16	16	-36,9	+20,1	140 x 20.....210	90	54	40	30	25	16	5	4	4	4
3	TA 160/16	16	-51,3	+22,6	160 x 20.....230	110	62	45	30	25	18	5	4	4	4
4	TA 160/20	20	-53,2	+27,1	160 x 20.....250	110	62	45	40	25	18	5	4	4	4
5	TA 180/16	16	-62,1	+27,4	180 x 20.....250	110	82	45	30	35	18	5	4	4	4
6	TA 180/20	20	-70,4	+34,9	180 x 20.....270	110	82	45	40	35	18	5	4	4	4
7	TA 200/16	16	-72,2	+31,7	200 x 20.....270	120	100	45	30	40	20	6	4	4	4
8	TA 200/20	20	-89,0	+37,3	200 x 20.....290	120	90	50	40	40	20	6	4	4	4
9	TA 200/24	24	-91,9	+50,7	200 x 25.....310	120	70	60	50	40	20	6	4	4	4
10	TA 220/20	20	-102,5	+45,9	220 x 20.....310	120	110	50	40	50	20	6	4	4	4
11	TA 220/24	24	-121,9	+62,5	220 x 25.....330	120	90	60	50	50	20	6	4	4	4
12	TA 240/20	20	-115,1	+48,8	240 x 20.....330	140	130	50	40	50	20	7	4	4	4
13	TA 240/24	24	-157,1	+67,0	240 x 25.....350	140	110	60	50	50	20	7	4	4	4
14	TA 240/30	30	-158,2	+88,7	240 x 30.....360	140	90	70	55	50	20	7	4	5	5
15	TA 260/20	20	-130,3	+58,1	260 x 20.....350	140	150	50	40	60	20	7	4	5	5
16	TA 260/24	24	-175,0	+76,4	260 x 25.....370	140	130	60	50	60	20	7	4	5	5
17	TA 260/30	30	-197,8	+105,8	260 x 30.....380	140	110	70	55	60	20	7	4	5	5
18	TA 280/24	24	-193,3	+88,7	280 x 25.....390	140	150	60	50	70	20	7	4	5	5
19	TA 280/30	30	-237,0	+129,8	280 x 30.....400	140	130	70	55	70	20	7	4	5	5
20	TA 300/24	24	-212,0	+101,5	300 x 25.....410	160	170	60	50	70	20	8	5	5	5
21	TA 300/30	30	-295,4	+148,9	300 x 30.....420	160	150	70	55	70	20	8	5	5	5
22	TA 320/24	24	-229,6	+109,4	300 x 25.....430	160	180	65	50	70	20	8	5	5	5
23	TA 320/30	30	-343,7	+163,4	300 x 30.....440	160	170	70	55	70	20	8	5	5	5
24	TA 320/36	36	-345,6	+177,0	300 x 40.....450	160	150	80	60	70	20	8	5	5	5
25	TA 340/24	24	-247,7	+119,3	300 x 25.....450	160	200	65	50	70	20	9	5	5	5
26	TA 340/30	30	-370,6	+178,3	300 x 30.....460	160	190	70	55	70	20	9	5	5	5
27	TA 340/36	36	-393,6	+204,4	300 x 40.....470	160	170	80	60	70	20	9	5	5	5
28	TA 360/24	24	-263,1	+128,9	300 x 25.....470	160	220	65	50	70	20	9	6	5	5
29	TA 360/30	30	-393,6	+192,8	300 x 30.....480	160	210	70	55	70	20	9	6	5	5
30	TA 360/36	36	-444,9	+232,9	300 x 40.....490	160	190	80	60	70	20	9	6	5	5

Wenn Stirnplatten beidseitig überstehend - My,Rd= +My,Rd, sonst analog wie vor.



$lp = e + 2 \cdot e_1 + 4 \cdot e_2$
bp= Trägerflanschbreite





$$a_{Fo} = a_{RFo} = a_{Fu} = 0,3 \cdot \text{tg}$$

$$a_s \geq 0,3 \cdot S$$

-My,Rd, mit Futterplatten bei Oberflansch

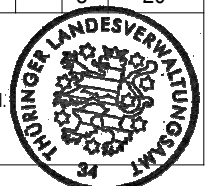
Stützen HEA- Profile

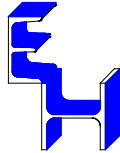
Reihe	R= Riegel HEA Typ Nr.:	Schr. Ø D mm	Stütze HEA	 -My,Rd kNm	 +My,Rd kNm	Stirnplatte bp• dp• lp mm	Streichm. W mm	Lochabstände				Ü	Schweissnähte 				Rippe	
								e mm	e ₁ mm		e ₃ mm	mm	aFo mm	aFu mm	as mm		ass mm	S _R mm
3	RA 160/16	16	160	-11,9	+11,5	160 x 20.....190	110	62	45		25	19	4	4	4		4	12
4	RA 160/20	20	160	-16,7	+11,5	160 x 20.....190	110	62	45		25	19	4	4	4		4	12
5	RA 180/16	16	180	-14,5	+14,5	180 x 20.....210	110	82	45		35	19	4	4	4		4	12
6	RA 180/20	20	180	-20,2	+20,2	180 x 20.....210	110	82	45		35	19	4	4	4		4	12
7	RA 200/16	16	200	-18,6	+18,6	200 x 20.....230	120	100	45		40	20	4	4	4		4	12
8	RA 200/20	20	200	-24,9	+18,8	200 x 20.....230	120	90	50		40	20	4	4	4		4	12
9	RA 200/24	24	200	-31,1	+18,0	200 x 25.....230	120	70	60		40	20	4	4	4		4	12
10	RA 220/20	20	220	-29,6	+26,0	220 x 20.....250	120	110	50		50	20	4	4	4		4	15
11	RA 220/24	24	220	-37,1	+25,1	220 x 25.....250	120	90	60		50	20	4	4	4		4	15
12	RA 240/20	20	240	-33,7	+33,7	240 x 20.....270	140	130	50		50	20	4	4	4		4	15
13	RA 240/24	24	240	-41,7	+32,5	240 x 25.....270	140	110	60		50	20	4	4	4		4	15
14	RA 240/30	30	240	-54,7	+32,1	240 x 30.....270	140	90	70		50	20	4	4	4		4	15
15	RA 260/20	20	260	-38,9	+38,9	260 x 20.....290	140	150	50		60	20	4	4	4		4	15
16	RA 260/24	24	260	-47,0	+38,8	260 x25.....290	140	130	60		60	20	4	4	4		4	15
17	RA 260/30	30	260	-66,1	+40,8	260 x30.....290	140	110	70		60	20	4	4	4		4	15
18	RA 280/24	24	280	-53,1	+46,5	280 x 25.....310	140	150	60		70	20	4	4	4		4	15
19	RA 280/30	30	280	-74,5	+47,7	280 x 30.....310	140	130	70		70	20	4	4	4		4	15
20	RA 300/24	24	300	-74,5	+67,1	300 x 25.....330	160	170	60		70	20	5	5	5		5	15
21	RA 300/30	30	300	-108,1	+67,7	300 x 30.....330	160	150	70		70	20	5	5	5		5	15
22	RA 320/24	24	300	-81,0	+73,0	300 x 25.....350	160	180	65		70	20	5	5	5		5	20
23	RA 320/30	30	300	-117,8	+73,8	300 x 30.....350	160	170	70		70	20	5	5	5		5	20
24	RA 320/36	36	300	-140,7	+75,8	300 x 40.....350	160	150	80		70	20	5	5	5		5	20
25	RA 340/24	24	300	-87,7	+79,0	300 x 25.....370	160	200	65		70	20	5	5	5		5	20
26	RA 340/30	30	300	-127,7	+80,0	300 x 30.....370	160	190	70		70	20	5	5	5		5	20
27	RA 340/36	36	300	-153,0	+82,5	300 x 40.....370	160	170	80		70	20	5	5	5		5	20
28	RA 360/24	24	300	-94,4	+85,0	300 x 25.....390	160	220	65		70	20	6	6	5		5	20
29	RA 360/30	30	300	-137,6	+86,2	300 x 30.....390	160	210	70		70	20	6	6	5		5	20
30	RA 360/36	36	300	-165,4	+89,1	300 x 40.....390	160	190	80		70	20	6	6	5		5	20
31	RA 400/30	30	300	-157,5	+98,6	300 x 30.....430	160	250	70		70	20	6	6	6		5	20
32	RA 400/36	36	300	-190,2	+102,5	300 x 40.....430	160	230	80		70	20	6	6	6		5	20

In der stat. Berechnung ist die Schubspannung τ_{Steg} der Stütze in der Rahmenecke zu prüfen

$\tau_m = \frac{F_z \cdot d}{A_s \cdot d_s \cdot l} \leq 1$, bei Überschreitung >1 ist die kleinste Stegverstärkung einzuschweißen. $VB = 2 \times 8 \text{ mm}$ a = 5 mm für alle Rahmenecken Reihe 3-59 ausreichend.

Bedingung: Stützenprofil $W_{c,el,y} \geq 0,5 \cdot$ Riegelprofil $W_{b,el,y}$, $t_{cf} = t_g < 0,8 \cdot D$





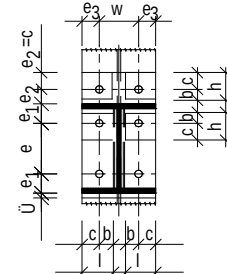
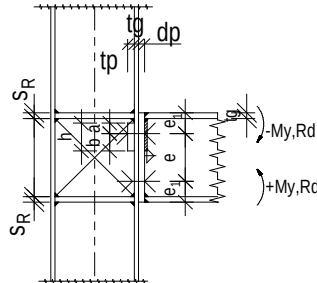
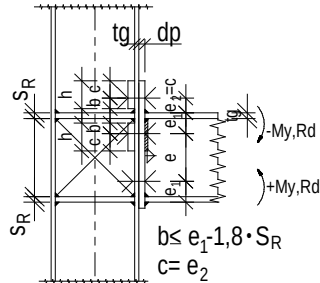
Biegesteife HV- Stösse HEA/HEB/IPE- Profile

13.8.1

als Rahmenecken, Stirnplatten überstehend u. bündig
 Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 D= 16-42 mm
 Abmessung der Futterbleche d_L 18, 22, 26 mm $tp=20$ mm
 zugehörig
 d_L 32, 38, 44 mm $tp=30$ mm
 zugehörig

R HEA
 120-1000
 HVM 16- 42

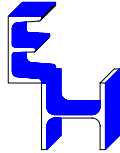
A.13.37



Reihe	R= Riegel HEA Typ Nr.:	Loch Ø M mm	W mm	e ₁ mm	Rippe S _R mm	b mm	e ₂ =C mm	Futterpl. hx tpx l mm	Reihe	R= Riegel HEA Typ Nr.:	Loch Ø M mm	W mm	e ₁ mm	Rippe S _R mm	b mm	e ₂ =C mm	Futterpl. hx tpx l mm
1	RA 120/16	16	70	35	10	20	30	50x20-50	31	RA 400/30	30	160	70	20	30	55	85x30-85
2	RA 140/16	16	90	40	10	20	30	50x20-50	32	RA 400/36	36	160	80	20	35	60	95x30-95
3	RA 160/16	16	110	45	12	20	30	50x20-50	33	RA 450/30	30	160	80	25	30	55	85x30-85
4	RA 160/20	20	110	45	12	20	40	60x20-60	34	RA 450/36	36	160	80	25	35	60	95x30-95
5	RA 180/16	16	110	45	12	20	30	50x20-50	35	RA 450/42	42	160	90	25	35	70	105x30-105
6	RA 180/20	20	110	45	12	20	40	60x20-60	36	RA 500/30	30	160	80	25	30	55	85x30-85
7	RA 200/16	16	120	45	12	20	30	50x20-50	37	RA 500/36	36	160	80	25	35	60	95x30-95
8	RA 200/20	20	120	50	12	20	40	60x20-60	38	RA 500/42	42	160	90	25	35	70	105x30-105
9	RA 200/24	24	120	60	12	25	50	75x20-75	39	RA 550/30	30	160	80	25	30	55	85x30-85
10	RA 220/20	20	120	50	15	20	40	60x20-60	40	RA 550/36	36	160	80	25	35	60	95x30-95
11	RA 220/24	24	120	60	15	25	50	75x20-75	41	RA 550/42	42	160	90	25	35	70	105x30-105
12	RA 240/20	20	140	50	15	20	40	60x20-60	42	RA 600/30	30	160	80	25	30	55	85x30-85
13	RA 240/24	24	140	60	15	25	50	75x20-75	43	RA 600/36	36	160	90	25	35	60	95x30-95
14	RA 240/30	30	140	70	15	30	55	85x30-85	44	RA 600/42	42	160	90	25	35	70	105x30-105
15	RA 260/20	20	140	50	15	20	40	60x20-60	45	RA 650/30	30	160	90	25	30	55	85x30-85
16	RA 260/24	24	140	60	15	25	50	75x20-75	46	RA 650/36	36	160	90	25	35	60	95x30-95
17	RA 260/30	30	140	70	15	30	55	85x30-85	47	RA 650/42	42	160	90	25	35	70	105x30-105
18	RA 280/24	24	140	60	15	25	50	75x20-75	48	RA 700/30	30	160	90	30	30	55	85x30-85
19	RA 280/30	30	140	70	15	30	55	85x30-85	49	RA 700/36	36	160	90	30	35	60	95x30-95
20	RA 300/24	24	160	60	15	25	50	75x20-75	50	RA 700/42	42	160	90	30	35	70	105x30-105
21	RA 300/30	30	160	70	15	30	55	85x30-85	51	RA 800/30	30	160	90	30	30	55	85x30-85
22	RA 320/24	24	160	65	20	25	50	75x20-75	52	RA 800/36	36	160	90	30	35	60	95x30-95
23	RA 320/30	30	160	70	20	30	55	85x30-85	53	RA 800/42	42	160	90	30	35	70	105x30-105
24	RA 320/36	36	160	80	20	35	60	95x30-95	54	RA 900/30	30	160	90	30	30	55	85x30-85
25	RA 340/24	24	160	65	20	25	50	75x20-75	55	RA 900/36	36	160	90	30	35	60	95x30-95
26	RA 340/30	30	160	70	20	30	55	85x30-85	56	RA 900/42	42	160	90	30	35	70	105x30-105
27	RA 340/36	36	160	80	20	35	60	95x30-95	57	RA 1000/30	30	160	90	30	30	55	85x30-85
28	RA 360/24	24	160	65	20	25	50	75x20-75	58	RA 1000/36	36	160	90	30	35	60	95x30-95
29	RA 360/30	30	160	70	20	30	55	85x30-85	59	RA 1000/42	42	160	90	30	35	70	105x30-105
30	RA 360/36	36	160	80	20	35	60	95x30-95									

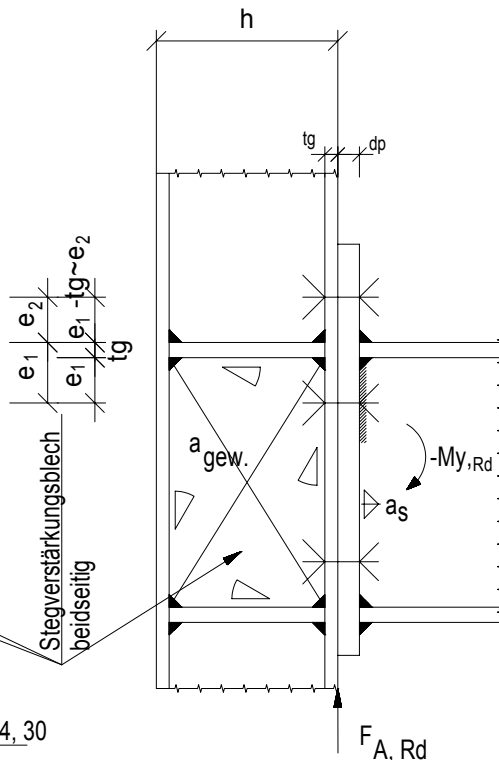
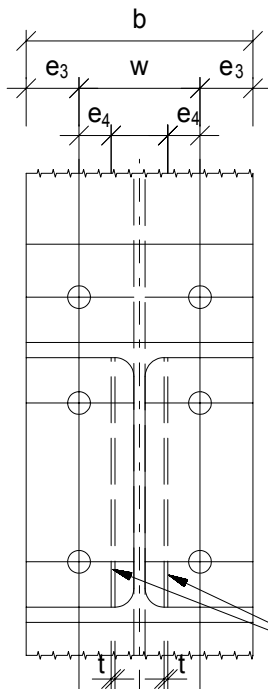
Bemessung der Futterplatten s. STAB S. 13/52





als Rahmenecken, mit Stegverstärkung
Nachweis der Dicke $t_{VB/2}$ erf. der Verstärkungsbleche $=t$
sowie Schweissnahtdicken $a_{\text{erf.}}$ und $a_{\text{gew.}}$

HVM 16 - 42



Schweissnaht zum Anschweißen der
Stegverstärkungsbleche $2 \cdot t$

$$a_{\text{erf.}} = t_{VB \text{ erf.}} / \sqrt{2} = t_{VB \text{ erf.}} \cdot 0,70$$

Verstärkungsbleche beidseitig somit

$$a_{\text{erf.}} \text{ einseitig} = t_{VB \text{ erf.}} \cdot 0,35$$

Die Dicke $t_{\text{gew.}}$ der Stegverstärkungsbleche
bzw. die Schweissnahtdicke $a_{\text{gew.}}$ werden
jeweils dem Schraubendurchmesser zugeordnet,
gew. als mindest Stegblechdicke 8 mm (beulsicher)

$$\emptyset 16-42, t_{\text{gew.}} > \frac{t_{VB}}{2}, a_{\text{erf.}} = 0,7 \cdot \frac{t_{VB}}{2} = 0,35 \cdot t_{VB \text{ erf.}}$$

HEA/B 160- 280 25 D=16, 20, 24, 30

HEA/B 300- 800 30 D=24, 30, 36, 42

Reihe	Riegel HEB	Ø D HVM	Fz,d vorh. HEB- Profile	$\frac{S_d}{R_{d,w}} = \frac{F_{z,d} \cdot 1,25 \cdot 0,8 \cdot 1,732}{4 \cdot a \cdot l_w \cdot 36}$	Uni Stgt. Anlage Seite	Ø D	$\frac{t_{VB}}{2}$ erf. mm	t _{gew.} mm	a _{erf.} mm	a _{gew.} mm
9	200	16	424,6 kN	0,5 • 19 = 0,54	Reihe 3 G- 5c	HVM 16	13/2= 6,5	8	4,6	5
18	260	20	557,6 kN	0,5 • 19 = 0,71	Reihe 4 H- 6c	HVM 20	14/2= 7	8	4,9	5
34	360	24	809,2 kN	0,6 • 22,5 = 0,72	Reihe 13 G- 5c	HVM 24	17/2= 8,5	10	5,95	6
58	800	30	1256,0 kN	0,8 • 25 = 0,73	Reihe 31 G- 1b	HVM 30	21/2= 10,5	12	7,40	8
63	1000	36	1882,1 kN	1,1 • 30 = 0,69	Reihe 34 G- 2b	HVM 36	30/2= 15	15	10,5	11
64	1000	42	2252,7 kN	1,1 • 33 = 0,75	Reihe 38 G- 2b	HVM 42	30/2= 15	15	10,5	11
eine Ausnahme:					Reihe 14 H- 6c	HVM 30	25/2= 12,5	15	8,8	9

max. Fz,d siehe Statik von Uni Stgt. S.B- 4a

$$\text{Grenztragkraft } F_{A,Rd,w} = \frac{a \cdot l_w \cdot f_u}{g_{MW} \cdot b_w \cdot \sqrt{3}} \text{ [kN]}$$

$$\frac{F_{z,d}}{4} = \text{Zugkraft pro Schraube}$$

l_{w2}	$3 \cdot e_2$	a
M16	20	3 • 40 = 120
M24	3	500 = 150
M30	3	55 = 165
M36	3	60 = 180
M42	3	70 = 210

$l_w = e_4 + e_3$	
30+40=70	M16, 20
35+40=75	M24
45+50=95	M30
50+70=120	M36, 42

 $l_w = l_{w1} + l_{w2}$

6. Schweissnaht auf Schub nach EC3, siehe Gelenkige Stirnplattenanschlüsse,
Formelsammlung 2.2.3, 6. Schweissnaht auf Schub Typisierte Anschlüsse
im Stahlhochbau, G. Sedlacek, K. Weynand, s. Ordner Deutscher Stahlbau- Verband DSTV
40237 Düsseldorf Sohnstr. 65 bzw. Schneider Bautabellen

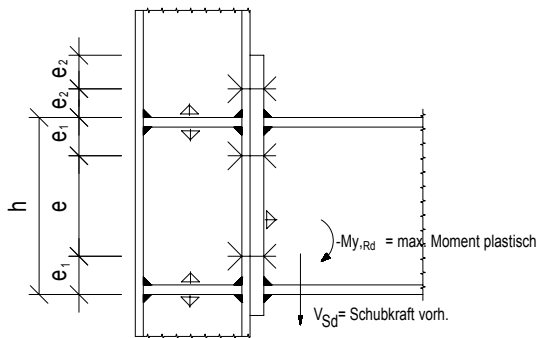
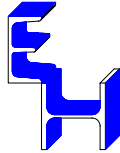
$$\text{Stat. Nachweis: } \frac{S_d}{R_{d,w}} = \frac{F_d \cdot g_{MW} \cdot b_w \cdot \sqrt{3}}{a \cdot l \cdot f_u} \leq 1$$

$$= \frac{\text{kN} \cdot 1,25 \cdot b_w \cdot 1,732}{\text{cm} \cdot \text{cm} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}} \leq 1$$

Annahme die Schraubenzugkraft $F_{z,d}$ bei $-M_{y,d}$
wird über die Schweissnaht a der Stegbleche
in die Rahmenecke eingeleitet. Anschluss mit
4 HV- Schrauben.

$$S_{235}, \frac{S_d}{R_{d,w}} = \frac{F_{z,d} \cdot 1,25 \cdot 0,8 \cdot 1,732}{4 \cdot a \cdot l \cdot 36} < 1 = \frac{F_{z,d} \cdot 1,732}{4 \cdot a \cdot l \cdot 36} \leq 1$$

a (mm) Schweissnahtdicke
 l_w (cm) Schweissnahtlänge
 f_u = Zugfestigkeit Material
S235 (St37) = 36 kN/cm²
S355 (St52) = 51 kN/cm²
 g_{MW} = Teilsicherheitsbeiwert
für Verbindungen = 1,25
 b_w = Korrelationsfaktor
S235= 0,8
S355= 0,9
 $\sqrt{3} = 1,732$



$$V_d \leq V_{Pl,Rd} \text{ [kN]}$$

$$V_{Pl,Rd} = A_v \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{\gamma_{Mo}} \text{ [kN]}$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w \cdot 2 \cdot r) \cdot t_f \text{ [cm}^2\text{]}, \text{ I-Profile}$$

$$S235, f_y = 235 \text{ N/mm}^2, \gamma_{Mo} = 1,1, \frac{235}{1,732 \cdot 1,1} = 123,35 \text{ kN/mm}^2$$

$$V_{Pl,Rd} = [A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f] \cdot 123,35 \text{ [N]}$$

Beispiel: HEB 1000, $A = 400 \text{ cm}^2$, $b = 300 \text{ mm}$, $t_f = 36 \text{ mm}$,
 $t_w = t_s = 19 \text{ mm}$, $r = 30 \text{ mm}$

$$V_{Pl,Rd} = [40000 - 21600 + 2844] \cdot \frac{123,35}{1000} = 2620 \text{ kN}$$

← Dimensionswerte →

Indices:

- V_{Sd} = Schubkraft vorh.
 $V_{Pl,Rd}$ = plastische Grenztragkraft, Schub
 A_v = Querschnittsfläche zur Schubaufnahme
 A = Querschnittsfläche Riegelprofil
 b = Flanschbreite Riegelprofil
 $t_f = t_g$ = Flanschdicke Riegelprofil
 $t_w = t_s$ = Stegdicke Riegelprofil
 r = Radius Riegelprofil

0,5·V _{Pl,Rd} [kN]					
HEA	0,5·V _{Pl,Rd} kN	HEB	0,5·V _{Pl,Rd} kN	IPE	0,5·V _{Pl,Rd} kN
120	51,9	120	67,5	200	86,4
140	62,3	140	80,9	220	98,1
160	81,6	160	108,8	240	117,9
180	89,5	180	125,1	270	136,2
200	111,3	200	153,2	300	158,3
220	127,2	220	171,9	330	189,9
240	155,0	240	205,0	360	216,5
260	177,2	260	229,1	400	263,5
280	196,0	280	251,2	450	313,4
300	232,8	300	292,0	500	372,2
320	251,4	320	317,1	550	443,5
340	274,3	340	346,5	600	516,8
360	303,4	360	375,9		
400	253,7	400	432,9		
450	405,5	450	491,4		
500	463,6	500	556,1		
550	517,8	550	616,7		
600	572,0	600	683,6		
650	638,6	650	750,5		
700	718,4	700	843,1		
800	857,2	800	996,4		
900	1010,2	900	1162,3		
1000	1139,2	1000	1310,0		
0,4·V _{Pl,Rd} [kN]					
800	685,8	800	797,1	für die Typen: TB 800/30 b TA 900/30 b TA 1000/30 b	
900	808,1	900	929,8		
1000	911,3	1000	1048,1		