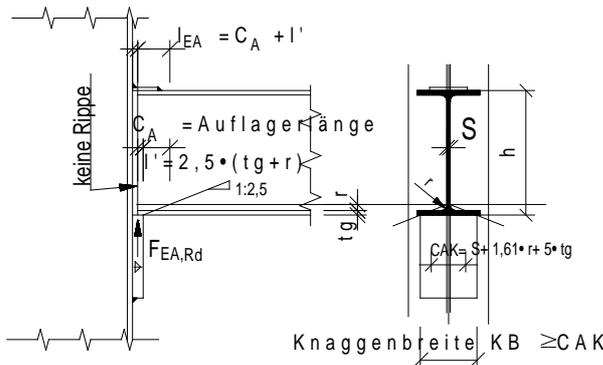


1. Typ EA, Trägerendaufleger
Bemessungs Grenzanschlusskraft $F_{EA,Rd}$



1.1 Trägersteg auf Schub

$$F_{EA,Rd,1} = A_{Steg} \cdot \frac{f_{y,d}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_M} = A_{Steg} \cdot \frac{21,8}{1,732} = A_{Steg} \cdot 12,60$$

$$A_{Steg} = A_s = S \cdot (h - tg)$$

1.2 Trägersteg infolge Lasteinleitung,

$$F_{EA,Rd,2} = s \cdot [C_A + 2,5 \cdot (tg + r)] \cdot f_{y,d} = S \cdot l_{EA} \cdot f_{y,d}$$

$$F_{EA,Rd} = \min. \{ F_{k,Rd,1}; F_{k,Rd,2} \}$$

Typ EA = (Träger) Endaufleger

Typ K = (Träger) Kreuzung

$F_{EA,Rd}$ = Bemessungs Grenzanschlusskraft, Endaufleger

C_A = Auflagerlänge auf Knagge 20 - 50 mm

CAK = Lasteinleitungsbreite

A_{Steg} = Trägerstegfläche

tg = Flanschdicke

s = Stegdicke

r = Radius Trägerrundung

h = Trägerhöhe

L_{EA} = Lasteinleitungslänge Endaufleger

$f_{y,k}$ = Charakteristische Streckgrenze S235 (St37) = 24 kN/cm²

$f_{y,d}$ = Bemessungs Streckgrenze S235 (St37) = 21,8 kN/cm²

$$\gamma_M = 1,1$$

$$\tau_{RK} = \frac{f_{y,k}}{\sqrt{3}} = \frac{24}{1,732} = 13,85 \text{ kN/cm}^2, \tau_{Rd} = \frac{21,8}{1,732} = 12,6 \text{ kN/cm}^2$$

Beispiel: HEA 400, S=11 mm, tg=19 mm, r=27 mm

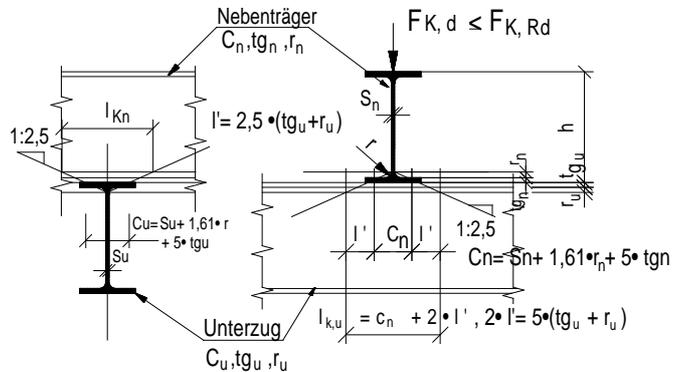
Lasteinleitungsbreite $CAK = 11 + 1,61 \cdot 27 + 5 \cdot 19 = 149$ mm
Knaggenbreite KB gew. 160 mm

2. Typ K, Trägerkreuzung

Bemessungs Grenzanschlusskraft $F_{K,Rd}$ ($F_K = F$ -Kreuzung)

tg_n = Flanschdicke Nebenträger, C_n = C- Nebenträger

tg_u = Flanschdicke Unterzug, C_u = C- Unterzug



2.1 Trägersteg auf Schub

$$F_{K,Rd} = 2,0 \cdot A_{Steg} \cdot \frac{f_{y,d}}{\sqrt{3}}, \tau_{Rd} = \frac{21,8}{\sqrt{3}} = 12,6 \text{ kN/cm}^2$$

$$F_{K,Rd,1} = 2,0 \cdot A_{Steg} \cdot \tau_{Rd} = 2,0 \cdot A_{Steg} \cdot 12,60 \quad (\text{bei Lasteinleitung } F_{Pk,d} \text{ in Stützweitenmitte})$$

2.2 Trägersteg infolge Lasteinleitung,

$$F_{K,Rd,2} = S \cdot [C_K + 5,0 \cdot (tg + r)] \cdot f_{y,d} = s \cdot [C_K + 5 \cdot (tg + r)] \cdot f_{y,d}$$

2 Schritte bei Trägerkreuzung

2.2.1 Lasteinleitungsbreite C_n des oberen

Profils ist in der Lasteinflusslänge $l_{k,u}$ beim Nachweis des untern Profil anzusetzen, $F_{K,Rd,u}$ unten
 $F_{K,Rd,u} = S_u \cdot [C_n + 5,0 \cdot (tg_u + r_u)] \cdot f_{y,d}$

2.2.2 Lasteinleitungsbreite C_u des unteren

Profils ist in der Lasteinflusslänge $l_{k,n}$ beim Nachweis des oberen Profil anzusetzen, $F_{K,Rd,n}$ oben
 $F_{K,Rd,n} = S_n \cdot [C_u + 5,0 \cdot (tg_u + r_u)] \cdot f_{y,d}$

Der kleinere Wert ist massgebend.

$$F_{K,Rd,2} = \min \{ F_{K,Rd,n}; F_{K,Rd,u} \}$$

Bei W_y Nebenträger $\sim W_y$ Unterzug

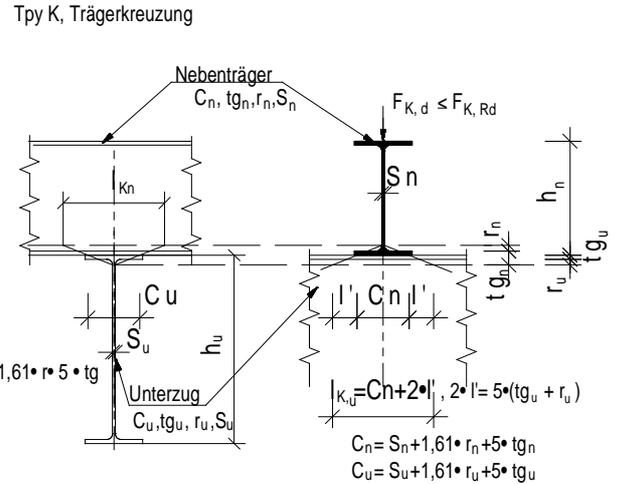
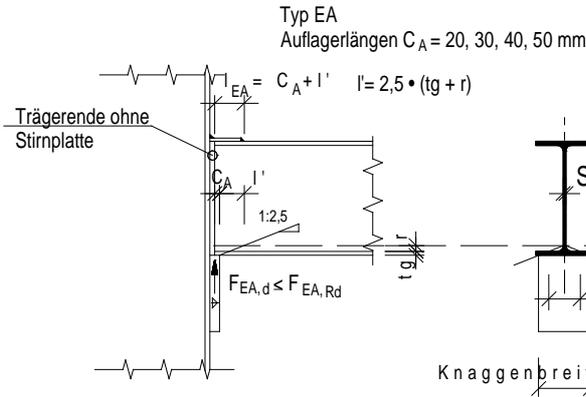
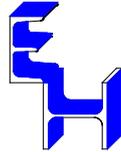
ist $F_{K,Rd,n} \sim F_{K,Rd,u}$

$$F_{K,Rd} = \min. \{ F_{K,Rd,1}; F_{K,Rd,2} \}$$

zur Bestimmung der Grenztragkraft $F_{K,Rd}$ (Kreuzung) wird vorausgesetzt: Profil, Unterzug > Profil, Nebenträger
Die Lasteinleitungslänge l_k wird dann $> 2 \cdot l_{EA}$ (Endaufleger u. bei max. C_A)

Hieraus folgt: $F_{K,Rd} > 2 \cdot F_{EA,Rd,max}$
(Vergl. auch Rippenlose Trägerverbindungen von Oberegge, Hockelmann, Dorsch)

soll heissen:
Für $C_A < C_n$ und $h_u > h_n$; $S_u > S_n$ ist $l_k > 2 \cdot l_{EA}$ und $F_{K,Rd} > 2 \cdot F_{EA,Rd}$ (Bedingung ist für HEA, HEB, IPE- Profile immer erfüllt)



Profile *)	S	CA	l'	l=C _A +l'	F _{EA, Rd}	KB	F _{K,Rd}
HEA	mm	mm	mm	mm	kN	mm	kN
HEA 100	5	20	50	70	(58)	80	(178)
HEA 120	5	20	50	70	(70)	80	(178)
HEA 140	5,5	20	51	71	(85)	80	(202)
HEA 160	6	20	60	80	(105)	80	(255)
HEA 180	6	20	61	81	106	80	260
HEA 200	6,5	20	70	90	127	100	
		30	70	100	141	100	318
HEA 220	7	20	72	92	140	120	
		30	72	102	155	120	358
HEA 240	7,5	20	82	102	166	120	
		30	82	112	183	120	433
HEA 260	7,5	20	91	111	181	120	
		30	91	121	197	120	474
HEA 280	8	20	92	112	195	120	
		30	92	122	212	120	514
HEA 300	8,5	20	102	122	226	140	
		30	102	132	244	140	
		40	102	142	263	140	604
HEA 320	9	20	106	126	247	140	
		30	106	136	266	140	
		40	106	146	286	140	671
HEA 340	9,5	20	108	128	265	140	
		30	108	138	285	140	
		40	108	148	306	140	727
HEA 360	10	20	111	131	285	160	
		30	111	141	307	160	
		40	111	151	329	160	791

Profile *)	S	CA	l'	l=C _A +l'	F _{EA, Rd}	KB	F _{K,Rd}
HEA	mm	mm	mm	mm	kN	mm	kN
HEA 400	11	30	115	145	347	160	
		40	115	155	371	160	
		50	115	165	395	160	908
HEA 450	11,5	30	120	150	376	180	
		40	120	160	401	180	
		50	120	170	426	180	1002
HEA 500	12	30	125	155	405	180	
		40	125	165	431	180	
		50	125	175	457	180	
		60	125	185	484	180	1098
HEA 550	12,5	30	127	157	427	180	
		40	127	167	455	180	
		50	127	177	482	180	
		60	127	187	510	180	1171
HEA 600	13	30	130	160	453	200	
		40	130	170	481	200	
		50	130	180	510	200	
		60	130	190	538	200	1249
HEA 650	13,5	30	132	162	476	200	
		40	132	172	506	200	
		50	132	182	535	200	
		60	132	192	565	200	1327
HEA 700	14,5	30	135	165	521	200	
		40	135	175	553	200	
		50	135	185	584	200	
		60	135	195	616	200	1463
HEA 800	15	30	145	175	572	220	
		40	145	185	605	220	
		50	145	195	637	220	
		60	145	205	670	220	1612
HEA 900	16	30	150	180	627	220	
		40	150	190	662	220	
		50	150	200	697	220	
		60	150	210	732	220	1785
HEA 1000	16,5	30	152	182	654	220	
		40	152	192	690	220	
		50	152	202	726	220	
		60	152	212	763	220	1884

bei S355 (St52) gelten die 1,5 fachen Tragkräfte $\frac{f_{yK S355}}{f_{yK S235}} = \frac{36}{24} = 1,5$

Typenbezeichnung: EA- HEA Endauflager
K- HEA Trägerkreuzung mit Nebenträger HEA

weitere Voraussetzung: - In den Trägern sind keine Längs- Normalspannungen gleichen Vorzeichens und grösser 0,5 $f_{y,d}$ vorhanden.
- Die Trägernachweise sind im Einzelfall zu führen.

*) Bei Trägerkreuzungen mit ungleichen Profilen ist $F_{K,Rd}$ des kleinsten Profiles zu verwenden.

