

$$M_p = 100 \times 60/4 = 1500 \text{ KN}_{cm}$$

∩C120

$$\frac{S_d}{R_d} = \frac{1,50 \times 1500}{2 \times 60,7 \times 21,8} = 0,85 < 1$$

Schraubanschluss 4 M16- 8.8

$$\frac{S_d}{R_d} = \frac{1,50 \times 100}{4 \times 68} = 0,55 < 1$$

zulässige Betonspannungen σ_B zul.
(Druck) DIN 1045 alt

neu σ_B

(B10) = 0,33 KN / cm² B I

C16/20 (B15) = 0,50 KN / cm² B I

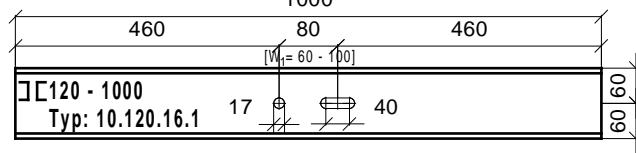
C25/30 (B25) = 0,83 KN / cm² B I

C35/45 (B35) = 1,10 KN / cm² B II

C45/55 (B45) = 1,28 KN / cm² B II

C55/67 (B55) = 1,43 KN / cm² B II

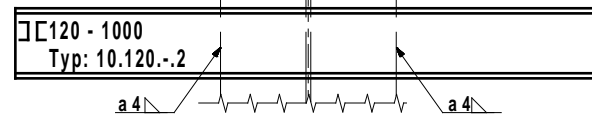
Traverse
angeschraubt
wiederverwendbar



M 16 x 55 DIN 931-8.8 / Mutter DIN 934-8 / Scheibe A 17 DIN 125

Bei Anziehen der Schrauben mit Schlagschrauber Vorspannkraft FV/S= 80 kN

Traverse
angeschweisst



B10 = unbewehrter Beton

σ_B zul. nach DIN 1045-1 (neu), C25/ 30 (B25)

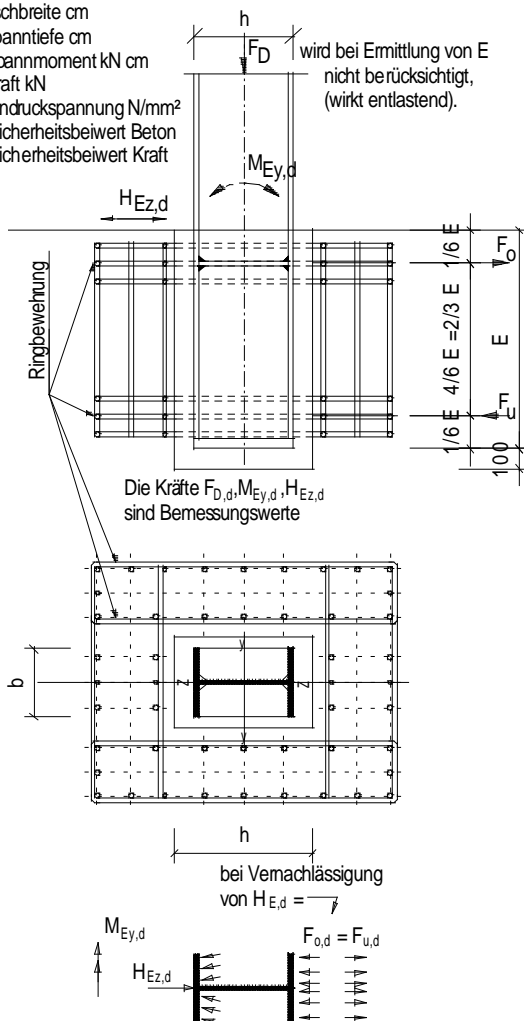
$$= \frac{0,92 \cdot f_{c,k}}{\gamma_F \cdot \gamma_M} = \frac{0,92 \cdot 25}{1,5 \cdot 1,8} = 8,50 \text{ N/mm}^2 = 0,85 \text{ kN/cm}^2$$

$f_{c,k}$, cyl = charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Beton

Maße und Abstände

Profil	h mm	b mm	s mm	tg mm	W ₁ mm	L _h mm	L _b mm
HEA 140	133	140	5,5	8,5	80	300	300
HEA 160	152	160	6,0	9,0	80 / 100	300	300
HEA 180	171	180	6,0	9,5	80 / 100	300	300
HEA 200	190	200	6,5	10,0	80 / 100	400	400
HEA 220	210	220	7,0	11,0	80 / 100	400	400
HEA 240	230	240	7,5	12,0	100	400	400
HEA 260	250	260	7,5	12,5	100	400	400
HEB 140	140	140	7,0	12,0	80	300	300
HEB 160	160	160	8,0	13,0	80 / 100	300	300
HEB 180	180	180	8,5	14,0	80 / 100	300	300
HEB 200	200	200	9,0	15,0	80 / 100	400	400
HEB 220	220	220	9,5	16,0	80 / 100	400	400
HEB 240	240	240	10,0	17,0	100	400	400
HEB 260	260	260	10,0	17,5	100	400	400
IPE 240	240	120	6,2	9,8	70	400	400
IPE 270	270	135	6,6	10,2	70 / 80	400	400
IPE 300	300	150	7,1	10,7	80 / 100	500	400
IPE 330	330	160	7,5	11,5	80 / 100	500	400
IPE 360	360	170	8,0	12,7	80 / 100	500	400

- h = Profilhöhe cm
- b = Flanschbreite cm
- E = Einspanntiefe cm
- $M_{Ey,d}$ = Einspannmoment kNm
- $H_{Ez,d}$ = H- Kraft kN
- $\sigma_{B,k}$ = Betondruckspannung N/mm²
- γ_c = Teilsicherheitsbeiwert Beton
- γ_F = Teilsicherheitsbeiwert Kraft



Bemessungswert $f_{c,d}$ der Betonfestigkeit nach
DIN 1045-1, Betongüte C25/30 Teilsicherheitsbeiwert
bewehrter Beton $\gamma_c=1,5$
Beiwert α für Normalbeton =0,85

$$f_{c,d} = \frac{\alpha \cdot f_{c,k}}{\gamma_c} = \frac{0,85 \cdot 25}{1,5} = 14,16 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c,d} = f_{c,d} = \frac{M_{Ey,d}}{W}, W = \frac{b \cdot E^2}{6}, E^2 = \frac{6 \cdot M_{Ey,d}}{b \cdot f_{c,d}}$$

$$E_{\text{erf}} \cdot \sqrt{\frac{6 \cdot M_{Ey,d}}{b \cdot f_{c,d}}} = \sqrt{\frac{4,2 \cdot M_{Ey,d}}{b}} \text{ [cm]}$$

wenn E bekannt:

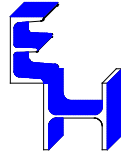
$$M_{Ey,d} = \frac{E^2 \cdot b \cdot 1,416}{6} = E^2 \cdot b \cdot 0,236 \text{ [kNm]}$$

resultierende Betondruckkräfte aus $M_{Ey,Rd}$

$$F_{o,Rd} = F_{u,Rd} = F_{Rd} = \frac{M_{Ey,Rd}}{\frac{2}{3} \cdot E} = \frac{1,5 \cdot M_{Ey,Rd}}{E} \text{ [kN]}$$

$M_{Ey,d}$ wird auch durch die Momentenaufnahme der
Einspannstütze begrenzt, S235
elastisch- elastisch: $M_{Ey,d} = f_{y,d} \cdot W_y = 21,8 \cdot W_y \text{ [kN]}$
elastisch- plastisch: $M_{Ey,d} = \alpha_{pl} \cdot f_{y,d} \cdot W_y = 24,8 \cdot W_y$

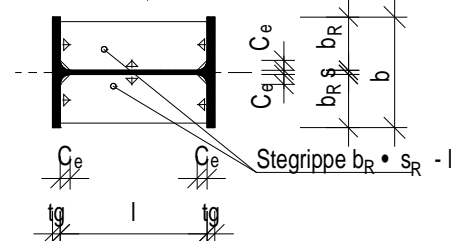
Annahmen: Die Betondruckverteilung wird auf die
Flanschbreiten begrenzt,
für $H_{Ez,d} \leq 0,20 \cdot F_{o,d} = 0,20 \cdot F_{u,d}$ ist
der Einfluss der Horizontalkraft $H_{Ez,d}$
auf die Einspanntiefe vernachlässigbar.



Stützenprofil	Einspanntiefe E mm	$M_{Ey,Rd}$ kNcm	F_{Rd} kN	Stegrippen $b_R \times s_R - l$ mm mm mm	C_e	Stützenprofil	Einspanntiefe E mm	$M_{Ey,Rd}$ kNcm	F_{Rd} kN	Stegrippen $b_R \times s_R - l$ mm mm mm	C_e
HEA 200	400	7552	283	95 x 12 - 170	15	HEA 600	900	57348	956	140x 25 - 540	25
	450	9558	319				1000	70800	1062		
HEA 220	400	8307	312	105 x 15 - 188	15	HEA 650	1100	85668	1168	140x 25 - 588	25
	500	12980	389				1200	101952	1274		
HEA 240	400	9062	340	110x 15 - 206	20	HEA 700	1000	70800	1062	140x 30 - 636	25
	500	14160	425				1100	85668	1168		
HEA 260	500	15340	460	120x 15 - 225	25	HEA 800	1200	101952	1274	140x 30 - 734	30
	550	18561	506				1300	119652	1381		
HEA 280	500	16520	496	130x 15 - 244	25	HEA 900	1100	85668	1168	140x 30 - 830	30
	600	23788	595				1200	101952	1274		
HEA 300	500	17700	531	140x 15 - 262	25	HEA 1000	1300	119652	1381	140x 30 - 928	30
	600	25488	637				1400	138768	1487		
HEA 320	600	25488	637	140x 20 - 279	25		1500	159300	1593		
	700	34692	743				1600	181248	1700		
HEA 340	600	25488	637	140x 20 - 297	25		1700	204612	1805		
	700	34692	743				1800	229392	1912		
HEA 360	600	25488	637	140x 20 - 315	25		1400	138768	1487		
	700	34692	743				1500	159300	1593		
HEA 400	700	34692	743	140x 20 - 352	25		1600	181248	1700		
	800	45312	850				1700	204612	1805		
HEA 450	700	34692	743	140x 25 - 398	25		1800	229392	1912		
	800	45312	850				1400	138768	1487		
HEA 500	800	45312	850	140x 25 - 444	25		1500	159300	1593		
	900	57348	956				1600	181248	1700		
HEA 550	800	45312	850	140x 25 - 492	25		1700	204612	1805		
	900	57348	956				1800	229392	1912		

Schweißnähte an den Stegrippen

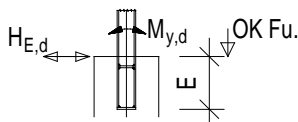
HEA 200 - 260 a=4 Δ , HEA 280 - 1000 a=5 Δ

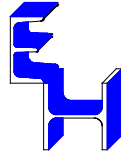


$$E = \sqrt{\frac{4,2 \cdot M_{y,d}}{b}} \quad [\text{cm}]$$

F_{Rd} = Grenz- Betondruckresultierende aus $M_{Ey,Rd}$

stat. Nachweis der Einspannung: $\frac{M_{Ey,d}}{M_{Ey,Rd}} \leq 1, H_{E,d} \leq 0,2 F_{Rd}$





Stützen- profil HEA=HEB	Fußplatte, Breite x Länge bp x lp mm	B10, $\sigma_B=0,33$ KN/cm ²		neu: C16/20 B15, $\sigma_B=0,5$ KN/cm ²		neu: C25/30 B25, $\sigma_B=0,83$ KN/cm ²		F_D = charakteristische, tatsächliche Last nach DIN 1055 etc.
		Dicke dp , max. FD mm	KN	Dicke dp , max. FD mm	KN	Dicke dp , max. FD mm	KN	
140	140 x 140	15	64	20	98	20	163	
160	160 x 160	15	84	20	128	25	212	
180	180 x 180	20	106	20	162	25	268	
200	200 x 200	20	132	25	200	30	332	
220	220 x 220	20	159	25	242	35	402	
240	240 x 240	25	190	30	288	35	478	
260	260 x 260	25	223	30	338	40	561	
280	280 x 280	30	258	35	392	40	650	
300	300 x 300	30	297	35	450	50	747	
320	300 x 320	30	316	35	480	50	796	
340	300 x 340	30	336	40	510	50	846	
360	300 x 360	30	356	40	540	50	896	
400	300 x 400	35	396	40	600	50	996	
450	300 x 450	35	445	50	675	50	1120	
500	300 x 500	40	495	50	750	60	1245	
550	300 x 550	40	544	50	825	60	1369	
600	300 x 600	40	594	50	900	60	1494	
650	300 x 650	40	643	50	975	60	1618	
700	300 x 700	40	693	50	1050	60	1743	
800	300 x 800	40	792	50	1200	60	1992	
900	300 x 900	40	891	50	1350	60	2241	
1000	300 x 1000	40	990	50	1500	60	2490	

IPE	bp x lp mm	dp mm	FD KN	dp mm	FD KN	dp mm	FD KN	F_D
140	80 x 140	10	37	15	56	15	93	
160	80 x 160	10	42	15	64	15	106	
180	90 x 180	10	53	15	81	20	134	
200	100 x 200	15	66	15	100	20	166	
220	110 x 220	15	80	20	121	20	200	
240	120 x 240	15	95	20	144	25	239	
270	140 x 270	20	124	20	189	25	313	
300	150 x 300	20	148	25	225	30	373	
330	160 x 330	20	174	25	264	40	438	
360	170 x 360	20	202	25	306	40	508	
400	180 x 400	25	237	30	360	40	597	
450	190 x 450	25	283	30	427	40	709	
500	200 x 500	25	330	35	500	40	830	
550	210 x 550	30	381	35	577	40	958	
600	220 x 600	30	435	40	660	40	1095	

Mindestkehlnahtdicken

t mm	a mm
5- 12	3
13- 20	4
21- 60	5

$$a = \sqrt{\max t} \cdot 0,5 \geq 3 \text{ bis } \max 5 \text{ mm}$$

Beispiel: $t = 12 \text{ a} = \sqrt{12} \cdot 0,5 = 2,96 = 3 \text{ mm}$

$t = 20 \text{ a} = \sqrt{20} \cdot 0,5 = 3,97 = 4 \text{ mm}$

$t = 30 \text{ a} = \sqrt{30} \cdot 0,5 = 4,98 = 5 \text{ mm}$

An Kopf und Fuss nur planmässig mittig auf Druck beanspruchte Stützen brauchen bei rechtwinkliger Bearbeitung der Endquerschnitte (z.B) gesägt) und bei Anwendung ausreichend dicker Auflagerplatten, nur 10% der Stützenlast angeschlossen werden, siehe DIN 18801 Seite 3 7.1.1 Kontaktstösse (zu DIN 18800 Teil 1 Abschnitt 7.1.8)

