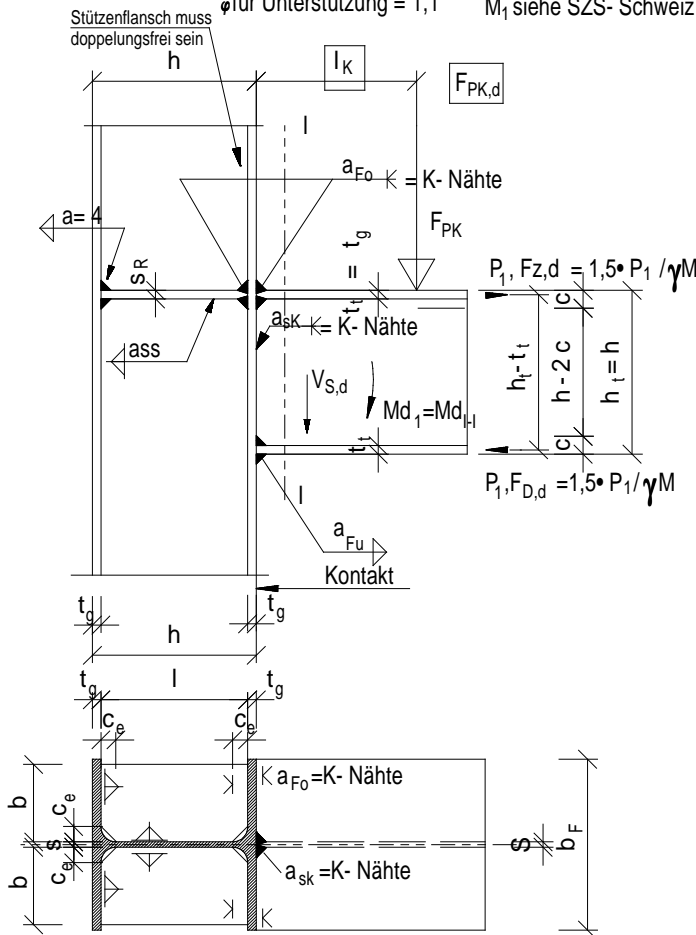
	<b>Kranbahnkonsolen HEA / HEB 200- 1000 S235 (St37)</b> <b>IPE 240- 600</b>	<b>1 2 . 1 . 1</b>
	<b>Berechnungsmodell von SZS- Schweiz A4 1973</b> <b>Abmessungen, Schweissnähte, Schubspannungen Konsolen und Stützensteg, Stegrippen</b> <b>in Stützen <math>\gamma F = 1,50</math></b>	<b>HEA, HEB u. IPE</b>

Einstufung der Laufkrane nach  
DIN 15018 H2/B3 (für Hallenbetrieb)  
Hubklasse H2, Beanspruchungsgruppe B3  
Kranfahrwerk nach DIN 15018 System EFF  
-x nicht grösser als -0,2 z.B. bei 2- Feldträger  
Schwingbeiwerte:  $\phi$  für Kranbahn = 1,2  
 $\phi$  für Unterstützung = 1,1

Annahme: Konsolprofil  $\leq$  Stützenprofil  
Nachweis für Konsolprofil = Stützenprofil  $h_t = h$   
siehe hierzu Veröffentlichung von SZS- Schweiz  
A4 rippenlose Verbindungen im Stahlbau, Seite 1-99, April 1973  
Ausquetschungen Stützensteg:  
 $M_1 = M_{I-I} = P_1 \times (h_t - t_t)$ , s.S. 61 u. 63,  $P_1$  Stegquetschlast  
der Stütze aus den Tabellen A.2 - A.2, Seite 73-74 (S235  
bei Stützenprofilen: Annahme Verteilbreiten = 1 cm (sichere Seite)



1.)  $F_{PK,Rd} = \text{Grenz- Schubtragfähigkeit Steg Konsole } \tau_{R,d} = 12,6 \text{ kN/cm}^2$

$$\tau_{R,d} = \frac{F_{PK,Rd}}{(h - t_t) \times S} \quad \boxed{F_{PK,Rd} = \tau_{R,d} \cdot (h_t - t_t) \cdot S \text{ [kN]}} = \text{Grenztragkraft}$$

2.)  $P_1$  aus Tabellen A.1 - A.2 s. 73 - 74 SZS  
 $(h_t - t_t) = (h - t_g)$

3.)  $M_{I-I} = \frac{1,5 \cdot P_1 \cdot (h - t_g)}{1,1}$

$$M_{I-I} = F_{PK,d} \cdot I_K \text{ [kNm]}$$

4.)  $I_{K,zul.} = \frac{M_{I-I}}{F_{PK,d}} \text{ [cm]}$

5.) wenn  $I_{K,vorh.} > I_{K,zul.}$   $F_{PK,d}$  reduzieren,  
 $F_{PK,d \text{ reduz.}} = F_{PK,d} \cdot \frac{I_{K,zul.}}{I_{K,vorh.}} \text{ [kN]}$

6.) Stat. Nachweis  $\frac{S_d}{R_d} = \frac{F_{PK,d}}{F_{PK,Rd}} \leq 1$

Schweissnähte:

a.) oberer Flansch,  $a_{F0} = \frac{F_{Z,d}}{\alpha_w \cdot 2 \cdot b_F \cdot f_{y,d}} = \text{[kN]}$  (Näherung)

b.) Steg Konsole bei max.  $F_{PK,d}$   
 $a_{SK} = \frac{F_{PK,d}}{\alpha_w \cdot 2 \cdot (h - 2c) \cdot f_{y,d}} = \text{[cm]}$

c.) unterer Flansch,  
 $a_{Fu} \geq 1/2 \cdot a_{F0}$  min 5 mm, min  $a_{Fu} = 4$ , sichere Seite  
da bei  $a_{Fu}$  Druck, (Kontaktübertragung)

d.)  $a_{SS} \geq 1/2 \cdot a_{F0}$  da  $4 \cdot a$  statt  $2 \cdot a$  bei  $a_{F0}$   
 $\alpha_w = 0,95$  (S235),  $F_{y,d} = 21,8 \text{ kN/cm}^2$  (S235)  
Rippendicke in Stütze  $S_R \approx t_t = t_g$

- $F_{PK,Rd}$  = Grenztragkraft =  $V_{Rd}$  = Grenzschubtragkraft
- $I_{K,zul.}$  = zulässige Auskrantung Konsole
- $M_{I-I}$  = Konsolmoment
- $a_{SK}$  = Schweissnaht Steg Konsole
- $a_{SS}$  = Schweissnaht Steg Stütze
- $a_{F0}$  = Schweissnaht Flansch oben
- $a_{Fu}$  = Schweissnaht Flansch unten
- $b_F$  = Flanschbreite Konsole
- $t_t = t_g$  = Flanschdicke Konsole u. Stütze
- $s$  = Stegdicke Konsole u. Stütze
- $b_R$  = Rippbreite
- $l$  = Rippenlänge
- $c_e$  = Eckabschnitt Rippe
- $S_R$  = Rippendicke

S235 (St37)  $\alpha_w = 0,95$

Hinweis: Die Schweissnähte  $a_{F0}$  und  $a_{SK}$  dürfen auch als Kehlnähte ausgeführt werden, es ist zu beachten:  $a_{F0}$  ist beim Betriebsfestigkeitsnachweis in K4 einzustufen und bei  $a_{SK}$  ist die Schubspannung  $\tau_{Be}$  im Wechselbereich bis +Kappa um 40% abzumindern.

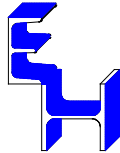
$$\frac{\sigma_{vorh.}}{0,6 \cdot \sigma_{Be}}$$

Einzelnachweis erforderlich  
Die Kehlnähte müssen entsprechend dicker als die K- Nähte ausgeführt werden. Siehe DIN 4132, 4.4.5

$F_K$  = Kraft aus charakteristischen Lasten nach DIN 1050 etc.,  $F_{Z,d}$  = Grenzzugkraft,  $F_{D,d}$  = Grenzdruckkraft =  $F_{PK,d} \cdot l_K / h - t_g$

$P_1$  = charakteristische Stegquetschlasten, siehe SZS- Schweiz A4 Rippenlose Verbindungen im Stahlbau 1973 Seite 73- 78

$P_{1,d}$  = Grenz- Stegquetschlasten =  $\gamma F \cdot P_1 / \gamma M = 1,5 \cdot P_1 / 1,1$



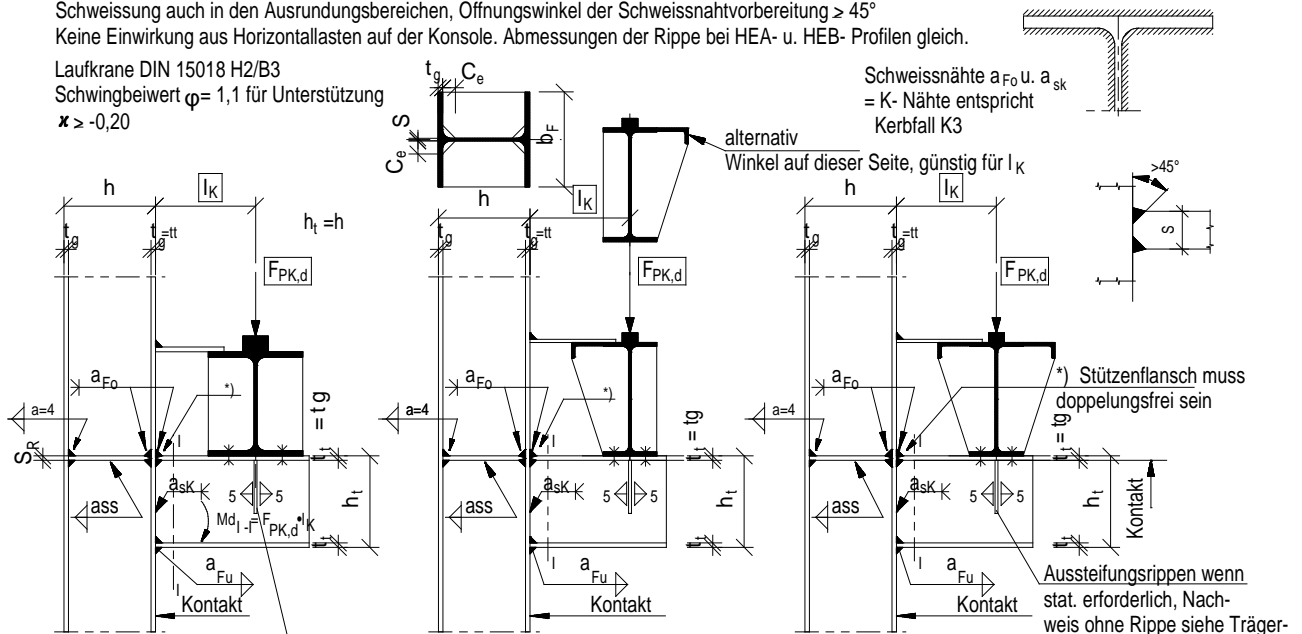
Grenz- Tragkräfte aus Schub  $F_{PK,Rd}$ , Kraglänge  $l_K$  zul.  
Angaben Schweißnähte  $a_{sk}$ ,  $a_{Fo}$ ,  $a_{Fu}$ ,  $a_{ss}$   
Abmessungen der Stegrippen in Stütze als Vollrippe

HEA u. HEB  
200- 1000

A 12.1

Schweissung auch in den Abrundungsbereichen, Öffnungswinkel der Schweißnahtvorbereitung  $> 45^\circ$   
Keine Einwirkung aus Horizontallasten auf der Konsole. Abmessungen der Rippe bei HEA- u. HEB- Profilen gleich.

Laufkrane DIN 15018 H2/B3  
Schwingbeiwert  $\varphi = 1,1$  für Unterstützung  
 $\alpha > -0,20$



Stegrippen 140x20 - 300 in Konsolen  $a_{sk}$ =Schweißnaht Steg Konsole  $a_{Fu}$ =Kontakt,  $a_{Fu}$  HEA / HEB 200 - 360 4 mm  
HEA / HEB 500- 1000  $C_e=30$   $a_{ss}$ =Schweißnaht Steg Stütze  $\geq 1/2 \times a_{Fo}=4/5$  HEA / HEB 400 - 1000 5 mm

$a_{Fo}$  u.  $a_{sk}$ =K-Nahte, K3

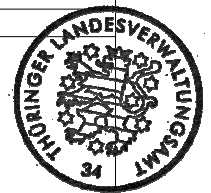
Typen- bezeichnung	Konsol- Stützenprofil HEA	$F_{PK,Rd}$	$l_K$ zul.	Schweißnaht Steg Konsole $a_{sk}$	Schweißnaht oberer Flansch $a_{Fo}$	Typen- bezeichnung	Konsol- Stützenprofil HEB	$F_{PK,Rd}$	$l_K$ zul.	Schweißnaht Steg Konsole $a_{sk}$	Schweißnaht oberer Flansch $a_{Fo}$	Schweißnaht unterer Flansch $a_{Fu}$	Schweißnaht Steg Stütze $a_{ss}$	Stegrippen in Stütze Breite • Dicke • Länge $b_R \cdot s_R \cdot l$	Eckabschnitt $C_e$	
A 200	200	147	17,0	4	4	B 200	200	210	19,6	4	4	4	4	95 • 12 • 170	15	
A 220	220	175	18,3	4	4	B 220	220	244	21,1	4	4	4	4	105 • 15 • 188	15	
A 240	240	206	20,3	4	4	B 240	240	281	23,0	5	5	4	4	110 • 15 • 206	20	
A 260	260	224	22,3	4	4	B 260	260	305	24,9	5	5	4	4	120 • 15 • 225	25	
A 280	280	259	23,3	4	4	B 280	280	346	26,0	5	5	4	4	130 • 15 • 244	25	
A 300	300	295	25,4	4	4	B 300	300	369	28,1	5	5	4	4	140 • 15 • 262	25	
A 320	320	334	26,7	4	4	B 320	320	434	29,4	5	5	4	4	140 • 20 • 279	25	
A 340	340	375	27,2	4	4	B 340	340	481	30,6	5	5	4	4	140 • 20 • 297	25	
A 360	360	419	28,9	4	4	B 360	360	531	31,7	6	6	4	4	140 • 20 • 315	25	
A 400	400	514	30,7	5	5	B 400	400	639	33,5	6	6	5	5	140 • 20 • 352	25	
A 450	450	607	33,2	5	5	B 450	450	748	36,0	7	7	5	5	140 • 25 • 398	25	
A 500	500	706	35,6	5	5	B 500	500	862	38,6	7	7	5	5	140 • 25 • 444	25	
A 550	550	812	37,3	6	6	B 550	550	984	40,3	7	7	5	5	140 • 25 • 492	25	
A 600	600	925	39,0	6	6	B 600	600	1113	41,9	7	7	5	5	140 • 25 • 540	25	
A 650	650	1044	40,5	7	7	B 650	650	1248	43,5	8	8	5	5	140 • 25 • 588	25	
A 700	700	1211	41,7	7	7	B 700	700	1431	44,8	8	8	5	5	140 • 30 • 636	25	
A 800	800	1440	44,9	8	8	B 800	800	1691	48,0	9	9	5	5	140 • 30 • 734	30	
A 900	900	1733	47,7	9	9	B 900	900	2016	50,8	11	11	5	5	140 • 30 • 830	30	
A 1000	1000	1993	49,9	9	9	B 1000	1000	2308	53,0	11	11	5	5	140 • 30 • 928	30	

Wenn  $l_{K,vorh} > l_K$  zul. muß  $F_{PK,d}$  reduziert werden,  
Beispiel: HEA 300,  $l_{K,vorh} = 35$  cm  $\rightarrow F_{PK,Rd,reduz.} = F_{PK,d} \cdot \frac{l_K \text{ zul.}}{l_{K,vorh.}} = 295 \cdot \frac{25,4}{35} = 214$  kN

stat. Nachweis  $\frac{F_{PK,d}}{F_{PK,Rd}} < 1$

$F_{PK,Rd}$  = Grenztragkraft aus Schub

$l_K$  zul. = Kraglänge von  $F_{PK,d}$  bei Erreichen der Grenz- Stegquetschlast der Stütze

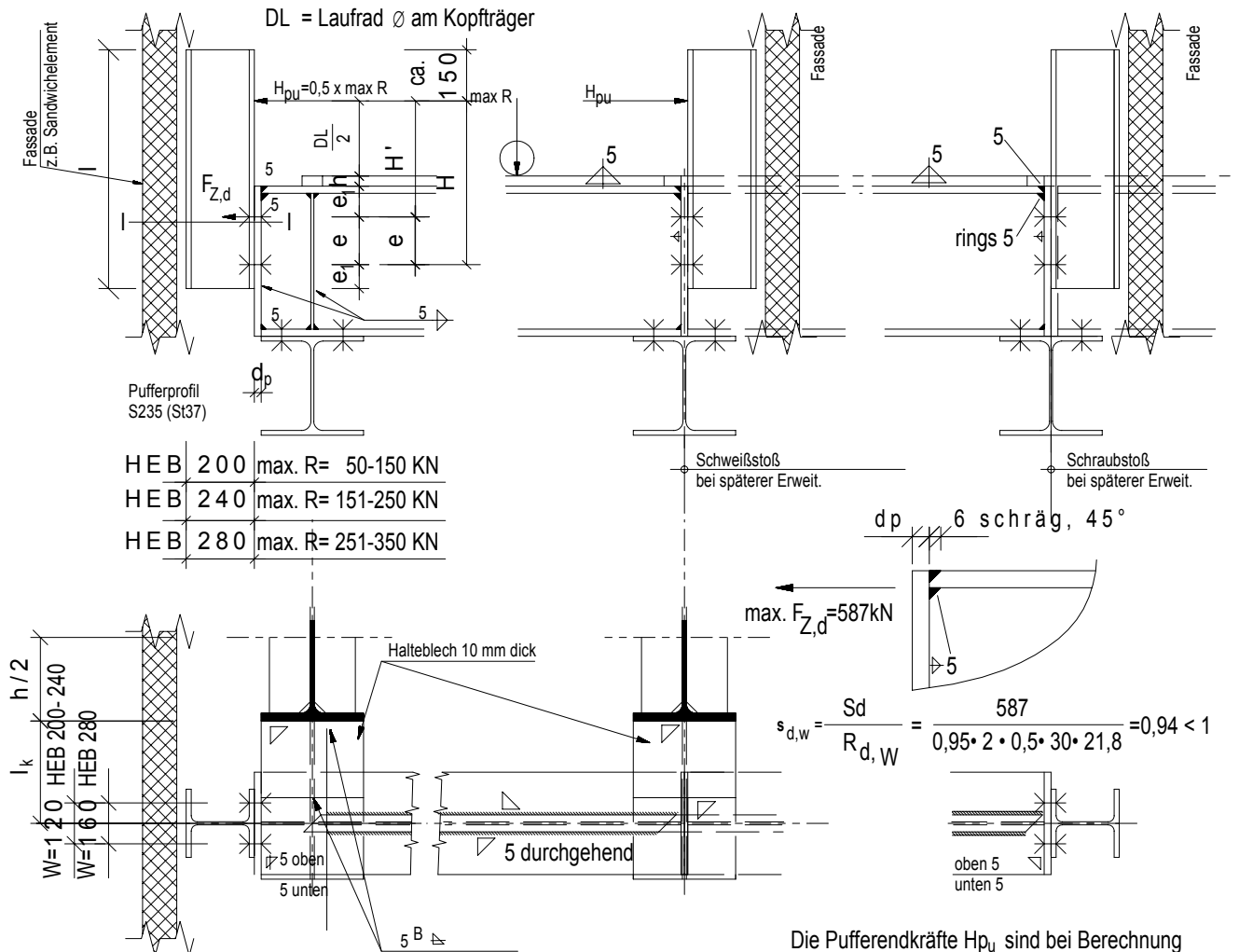


## Kranbahnpuffer aus HEB Profilen angeschraubt

**12.1.8**

HEB 200 Anschluß 4HV M16 - 10.9 100% FV =100 KN	FV/S= 110KN
HEB 200 Anschluß 4HV M20 - 10.9 100% FV =160 KN	= 175KN
HEB 240 Anschluß 4HV M24 - 10.9 100% FV =220 KN	= 240KN
HEB 300 Anschluß 4HV M30 - 10.9 100% FV =350 KN	= 390KN

FV= erf. Vorspannkraft  
FV/S= Aufzubringende Vorspannkraft mit Schlagschrauber



$$M_{I-I} = H_{pu} \cdot \left( \frac{d_1}{2} + e_1 + h \right), F_{Z,d} = \gamma F \cdot \frac{H_{pu} \times H}{e} = 1,50 \cdot \frac{H_{pu} \times H}{e}, H' = \frac{DL}{2} + h_{Schi} + e_1$$

Die Pufferendkräfte  $H_{pu}$  sind bei Berechnung der V- Verbände oder Portalrahmen, für die Hallenlängsaussteifung n i c h t zu berücksichtigen.

Profil	Länge l	max R KN	H <sub>pu</sub> KN	DL mm	h <sub>Schi</sub> mm	e <sub>1</sub> mm	e mm	H' mm	M <sub>I-I</sub> KNm	H= H'+e mm	F <sub>Z,d</sub> KN	HV- Schrauben 10.9, 100 % FV	2 HV-Schrauben	
													zul. F <sub>Z,d</sub> KN	dp mm
HEB 200	600	50	25	200	30	70	150	200	5	350	87	4 HV M16	2 • 114 = 228	20
HEB 200	600	100	50	250	40	70	150	235	12	385	192	4 HV M16	2 • 114 = 228	20
HEB 200	750	150	75	400	40	70	200	310	24	510	286	4 HV M 20	2 • 178 = 356	20
HEB 240	900	200	100	500	50	80	200	380	38	580	435	4 HV M 24	2 • 256 = 512	25
HEB 240	900	250	125	500	50	80	300	380	48	680	425	4 HV M 24	2 • 256 = 512	25
HEB 280	1000	300	150	630	50	90	300	455	69	755	566	4 HV M 30	2 • 408 = 816	30
HEB 280	1150	350	175	710	50	90	400	495	87	895	587	4 HV M 30	2 • 408 = 816	30

Pufferprofile Nachweise

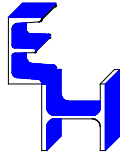
bei max R 50-150 KN HEB 200  $\frac{S_d}{R_{d(H)}} = \frac{1,50 \cdot 2400}{570 \cdot 21,8} = 0,29 < 1$ , Stirnplatte  $d_p=20$  mm, HV M16, M20

bei max R 151-250 KN HEB 240  $\frac{S_d}{R_{d(H)}} = \frac{1,50 \cdot 4800}{938 \cdot 21,8} = 0,35 < 1$ , Stirnplatte  $d_p=25$  mm, HV M24

bei max R 251-350 KN HEB 280  $\frac{S_d}{R_{d(H)}} = \frac{1,50 \cdot 8700}{1380 \cdot 21,8} = 0,43 < 1$ , Stirnplatte  $d_p=30$  mm, HV M30

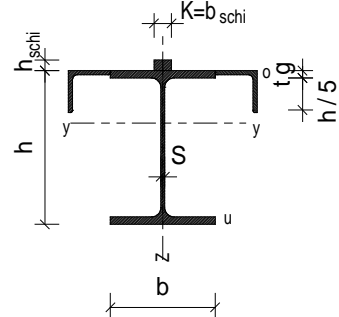
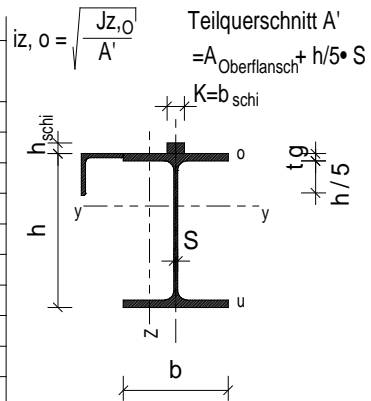
Bemerkung: Die Annahme  $H_{pu}=0,5 \times \text{max R}$  liegt auf der sicheren Seite,  $H_{pu}$ -Angaben z.B. im Abus Katalog  $\leq 0,4 \times \text{max R}$



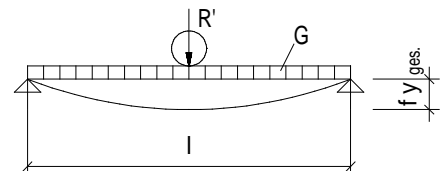


Kranbahnträger Statische Werte

Profil HEA	Winkel	G <sub>ges.</sub> kg/m	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y,u</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>y,o</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>z,o</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>z,o, min.</sub> cm <sup>3</sup>	A' cm <sup>2</sup>	i <sub>z,o</sub> cm	
500	L	120x 12	176,6	98088	3623	4473	16970	808	108,30	12,52
500	L	130x 12	178,6	98779	3626	4540	18629	863	110,80	12,97
500	L	140x 13	182,5	100205	3632	4681	21173	938	115,80	13,52
550	L	120x 12	187,6	125826	4235	5180	17359	817	113,00	12,39
550	L	130x 12	189,6	126713	4238	5257	19052	879	115,50	12,84
550	L	140x 13	193,5	128540	4246	5417	21661	972	120,50	13,41
600	L	130x 12	201,6	159383	4900	6021	19463	888	120,30	12,72
600	L	140x 13	202,5	161669	4909	6201	22133	1006	125,30	13,29
600	L	150x 15	211,8	165131	4924	6485	25842	1109	133,30	13,92
650	L	130x 12	213,6	197139	5612	6828	19864	896	125,30	12,59
650	L	140x 13	217,5	199948	5625	7028	22591	1015	130,30	13,17
650	L	150x 15	223,8	204215	5643	7342	26396	1147	138,30	13,82
700	L	140x 13	231,5	244785	6420	7929	23066	1023	136,00	13,02
700	L	150x 15	237,8	249962	6443	8275	26975	1189	144,00	13,69
700	L	160x 15	240,2	251665	6450	8394	29424	1262	147,41	14,14
800	L	150x 15	257,8	350745	7952	10052	27579	1217	150,70	13,53
800	L	160x 15	260,2	353161	7961	10195	30092	1305	153,80	13,99
800	L	180x 16	267,5	360256	7989	10625	36624	1495	163,1	14,98
900	L	160x 15	288,2	487730	9848	12355	31179	1323	164,6	13,76
900	L	180x 16	295,5	497421	9887	12857	37989	1577	173,9	14,78
900	L	200x 16	300,5	503183	9907	13170	44394	1768	180,3	15,69
1000	L	180x 16	315,5	649997	11686	14985	38764	1586	181,1	14,63
1000	L	200x 16	320,5	657606	11712	15346	45327	1793	187,5	15,55
1000	L	200x 20	331,9	676752	11790	16268	50645	1942	202,0	15,84
500	2xL	90x 9	179,4	100128	3645	4651	19685	820	111,8	13,27
500	2xL	100x 10	185,2	102441	3656	4883	24421	977	119,2	14,32
500	2xL	110x 10	188,2	103486	3659	4994	27948	1075	123,2	10,06
550	2xL	100x 10	196,2	131262	4275	5636	24647	986	123,9	14,10
550	2xL	110x 10	199,2	132611	4279	5763	28173	1084	127,9	14,84
550	2xL	120x 10	202,4	133890	4284	5886	32068	1188	131,9	15,59
600	2xL	110x 10	211,2	166617	4948	6579	28398	1092	132,7	14,63
600	2xL	120x 12	221,2	172069	4972	7054	36996	1370	145,3	15,95
600	2xL	130x 12	225,2	173851	4978	7221	42176	1506	150,3	16,75
650	2xL	110x 10	223,2	205874	5669	7436	28624	1101	137,7	14,42
650	2xL	120x 10	226,4	207874	5677	7591	32519	1204	141,7	15,15
650	2xL	130x 12	237,2	214814	5708	8148	42401	1514	155,3	16,52
700	2xL	120x 10	240,4	254229	6438	8538	32745	1213	147,4	14,90
700	2xL	130x 12	251,2	262671	6520	9148	42627	1522	161,0	16,27
700	2xL	140x 13	259,0	268150	6542	9572	51385	1772	171,0	17,23
800	2xL	130x 12	271,2	368121	8052	11061	42853	1530	167,7	15,99
800	2xL	140x 13	279,0	375867	8084	11564	51611	1780	177,7	17,04
800	2xL	150x 15	291,6	387352	8129	12355	65124	2171	193,7	18,34
900	2xL	140x 13	307,0	518011	10007	13912	52063	1795	188,5	16,62
900	2xL	150x 15	319,6	533782	10070	14829	65575	2186	204,5	17,91
900	2xL	160x 15	324,4	538960	10088	15151	73752	2379	210,7	18,71
1000	2xL	150x 15	339,6	696712	11912	17197	65802	2193	211,7	17,63
1000	2xL	160x 15	344,4	703576	11935	17567	73979	2386	217,9	18,43
1000	2xL	180x 16	359,0	723319	12002	18674	97086	2942	236,5	20,26



zul. Durchbiegung:  $zul. f_{y_{ges}} \leq \frac{l}{600}$

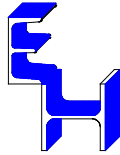


Laufrad-ØDL (am Kopfträger) aus ABUS-Katalog

Kranschienen aus Flachstahl ■ Stahlsorte: S355, J2, G3 (St52)

Profil	Einheitsgew. G kg/m	Laufrad-Ø DL mm	P' zul. kN/cm <sup>2</sup>	zul. Raddruck zul. R, kN
b <sub>Schi</sub> • h <sub>Schi</sub>				
50x 30	11,8	160	0,75	55
50x 30	11,8	200	0,75	68
60x40	18,8	200	0,75	83
60x40	18,8	280	0,75	116
70x40	22,0	280	0,75	137
70x40	22,0	400	0,75	195
80x50	31,4	400	0,75	225
80x50	31,4	500	0,75	281
80x50	31,4	630	0,75	354
100x50	39,3	630	0,75	449

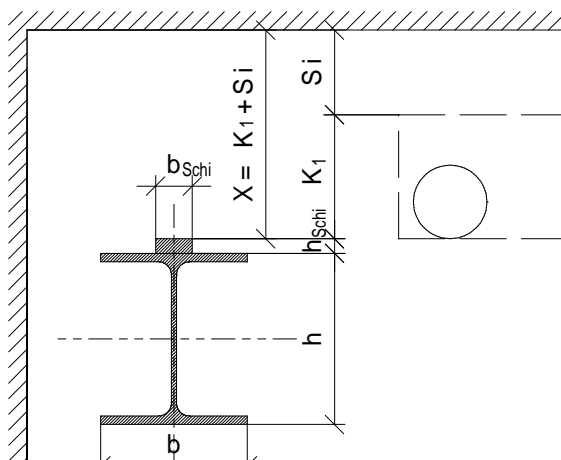
zul. R = b • DL • 0,75 = kN  
 $b = b - 5 \text{ mm}$   
 $p = \frac{R}{b \cdot DL} \leq 0,75$



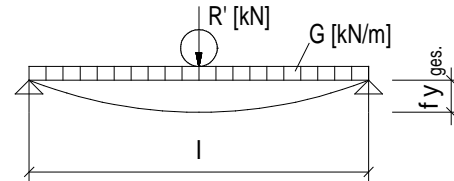
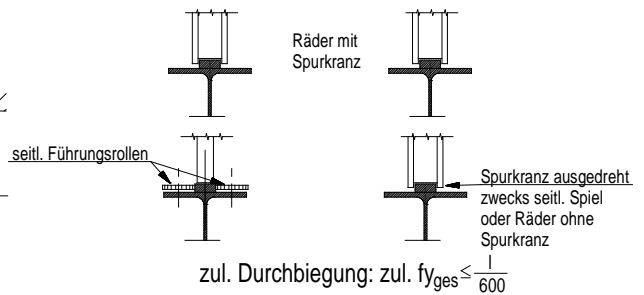
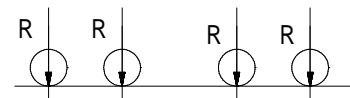
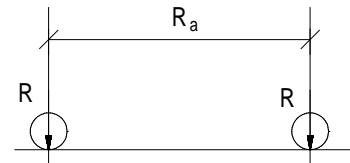
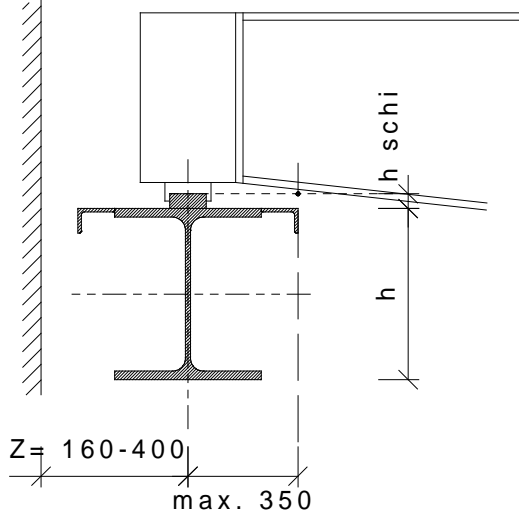
Kran Auslegung nach DIN 15018 H2/B3 (für Hallenbetrieb)  
Hubklasse H2, Beanspruchungsgruppe B3  
Kranfahwerk nach DIN 15018 System EFF  
Krane mit 2 oder 4 Laufräder am kopfträger mit Spurkranz-  
führung beidseitig, oder Spurrollenführung auf einer  
Kranbahnseite

Schwingbeiwerte: Kranbahnträger  $\varphi=1,2$   
Unterstützung  $\varphi=1,1$

Sicherheitsabstände



Z	Nutzlast	Spurweite S
160	3,2 - 8 to	7,5 - 20 m
180	3,2 - 12,5 to	20,5 - 31 m
200	16,0 - 25 to	7,5 - 31 m
200	32,0 to	7,5 - 20 m
300	32,0 to	20,5 - 31 m
300	40,0 - 50,0 to	7,5 - 31 m



1. seitlich zu den Stützen = Abstand Z  
in Anlehnung an ABUS- Katalog  
(teilweise leicht aufgerundet)

2. nach oben zum Dachträger = Abstand  $X = K_1 + S_i$

$X = K_1 +$  Sicherheitsabstand,  $S_i$

$K_1$  aus ABUS- Katalog (= OK Schiene bis OK Katze)

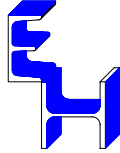
$S_i = 100$  mm bei Laufkränen flurbedient.

ohne Laufstege und Wartungsbühnen.

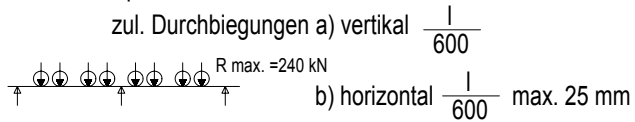
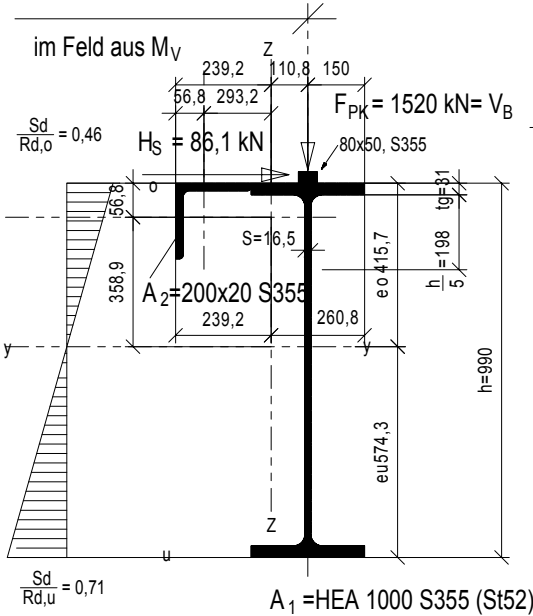
(siehe Auszug aus Unfallverhütungsvorschrift  
Kranne BGV D6 bezüglich des Sicherheitsab-  
standes bei Zweiträgerlaufkränen)

$S_i = 500$  mm bei Laufkränen mit Laufstegen

und Wartungsbühnen, (Vermeidung Quetschgefahr  
zwischen Katze und Dachträger)

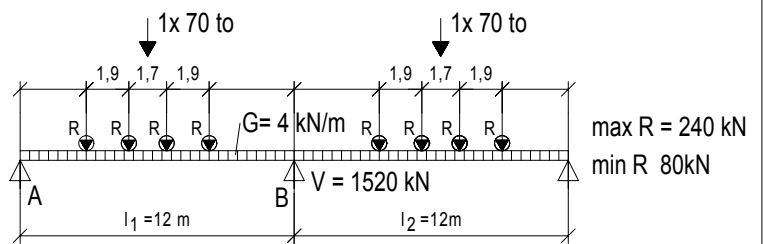


1. Beispiel: Kranbahnträger für 2x 70 to x 30m, Zweiträgerlauf-  
Krane, flurbedient, Kransystem EFF, DIN 15018 / 4132  
Räder mit Spurrädern,



Schräglauf  $H_S = 86,1$  kN, siehe Krاندatenblatt von ABUS

stat. System 2- Feldträger  $l_1 = l_2 = 12$  m



Materialgüte S355 (St52)

$A_1 = \text{HEA } 1000 = 347 \text{ cm}^2$ , oberer Teilquerschnitt

$A_2 = \Gamma \text{ } 200 \times 20 = 76,3 \text{ cm}^2$   $A' = 30 \cdot 3,1 + \frac{99}{5} \cdot 1,65 + 76,3 = 201,97 \text{ cm}^2$   
 $A = 423,3 \text{ cm}^2$

ohne Schiene

$G = 331,9 \text{ kN/m}$

$W_{y,u} = 11790 \text{ cm}^3$

$W_{y,o} = 16268 \text{ cm}^3$

$W_{z,o} = 1942 \text{ cm}^3$

$J_y = 676752 \text{ cm}^4$

$J_{z,o} = 50645 \text{ cm}^4$

$i_{z,o} = 15,84 \text{ cm}$

$V_B = 1520 \text{ kN}$

$$e_z = \frac{76,3 \cdot 29,32}{201,97} = 11,08 \text{ cm}$$

$$W_{z,o} = \frac{50645}{26,08} = 1942 \text{ cm}^3$$

$$i_{z,o} = \sqrt{\frac{50645}{201,97}} = 15,84 \text{ cm}$$

massgebend für die Bemessung ist:

Stützmoment  $M_{\text{St},V,B} = 2450 \text{ kNm}$  (vertikal)

$M_{\text{St},H_S,B} = 99 \text{ kNm}$  (horizontal)

Feldmomente :  $M_{F,V} = 2018 \text{ kNm}$ ,  $M_{F,H_S} = 213 \text{ kNm}$

unten über Stütze  $\frac{S_d}{R_{d,u}(H)} = \frac{1,5 \cdot 245000}{11790 \cdot 32,7 \cdot 1,1} = 0,87 < 1$

oben über Stütze  $\frac{S_d}{R_{d,o}(HZ)} = \frac{0,58}{16268 \cdot 32,7 \cdot 1,1} + \frac{0,19}{1942 \cdot 32,7 \cdot 1,1} = 0,77 < 1$

oben Feld  $\frac{S_d}{R_{d,o}(HZ)} = \frac{0,46}{16268 \cdot 32,7 \cdot 1,1} + \frac{0,45}{1942 \cdot 32,7 \cdot 1,1} = 0,91 < 1$

unten Feld,  $\frac{S_d}{R_{d,u}(H)} = \frac{1,50 \cdot 201800}{11790 \cdot 32,7 \cdot 1,1} = 0,71 < 1$

Schiene 80x50, S355

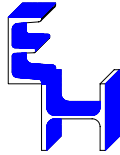
wird stat. zum Gesamtquerschnitt nicht mitgerechnet.

DL = 500 mm

max. R = 240 kN,  $\frac{S_d}{R_d} = \frac{240}{281} = 0,85 < 1$

S. 12/15



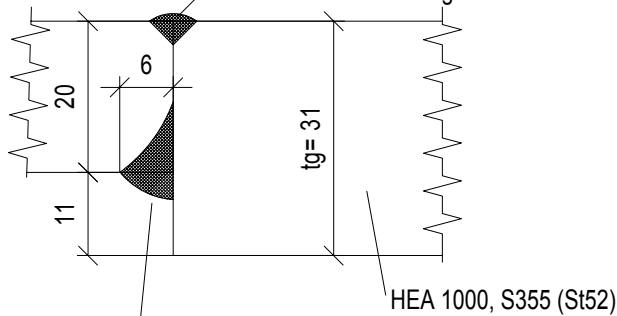


Anschluss Beiwinkel 200x20 am Oberflansch HEA 1000

Querkräfte:

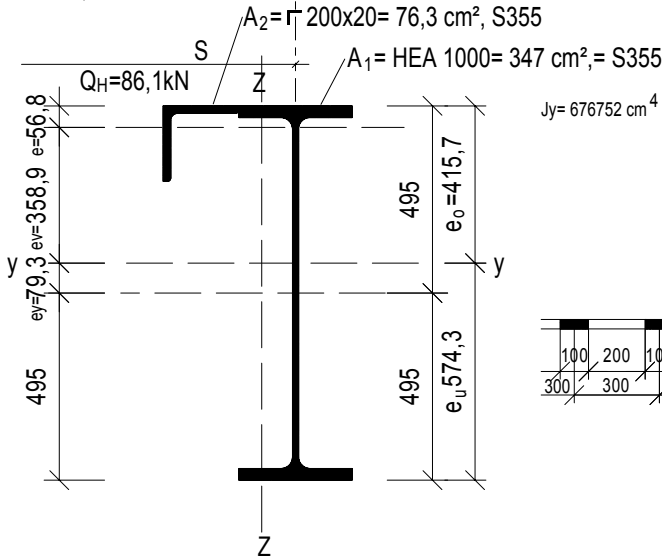
stat. Werte s.S. 12/24

□ 200x 20 S355 (St52) a= 3,5 Einbrandnaht durchgehend ohne Nahtvorbereitung



a= 5 Kehlnaht, durchgehend S a=3,5+ 5= 8,5 mm= 0,85 cm

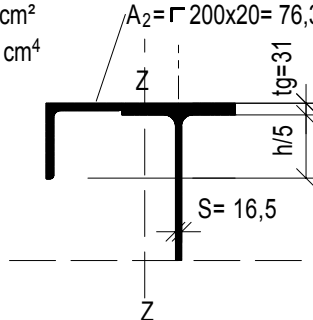
Querschnitt Y- Achse  
Q<sub>V</sub>=760kN



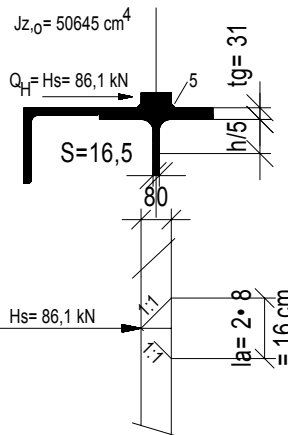
J<sub>y</sub>= 676752 cm<sup>4</sup>

Querschnitt Z- Achse

A<sub>1</sub>'= 201,97 cm<sup>2</sup>  
J<sub>Z,0</sub>'= 50645 cm<sup>4</sup>



oberer Teilquerschnitt



$$V_A = Q_v \text{ aus } SR_v + G \sim \frac{1}{2} \cdot P_K = \frac{1}{2} \cdot 1520 = 760 \text{ kN}$$

$$H_A = Q_H \text{ aus Schräglauf } H_s = 86,1 \text{ kN s. Datenblatt von ABUS}$$

"Q sin - Formel"

$$\frac{S_d}{R_{d,w}} = \frac{Q \cdot S}{J \cdot n \cdot a \cdot w} \quad n = S \cdot a \cdot F_{y,d} = 0,85 \cdot 32,7 = 0,8$$

Stat. Momente Sy = 76,3 • 35,89 = 2738 cm<sup>3</sup>

□ 200x 20 Sz = 76,3 • 29,32 = 2237 cm<sup>3</sup>

1. Automaten-schweißen, Schweißnähte durchgehend

1.1 Beanspruchung vertikal, Q<sub>V</sub> ~ 760 kN

$$\frac{S_d}{R_{d,w,v}} = \frac{1,5 \cdot 760 \cdot 2738}{676752 \cdot 0,85 \cdot 32,7 \cdot 0,8} = 0,21 < 1$$

1.2 Beanspruchung horizontal, Q<sub>H</sub>=H<sub>S</sub> = 86,1 kN

$$\frac{S_d}{R_{d,w,H}} = \frac{1,5 \cdot 86,1 \cdot 2237}{50645 \cdot 0,85 \cdot 32,7 \cdot 0,8} = 0,26 < 1$$

2. manuelles Schweißen, Schweißnähte unterbrochen

2.1 Beanspruchung vertikal, Q<sub>V</sub> ~ 760 kN

$$\frac{S_d}{R_{d,w,v}} = 0,21 \cdot \frac{300}{100} = 0,63 < 1$$

2.2 Beanspruchung horizontal, Q<sub>H</sub>=H<sub>S</sub> = 86,1 kN

$$\frac{S_d}{R_{d,w,H}} = 0,26 \cdot \frac{300}{100} = 0,78 < 1$$

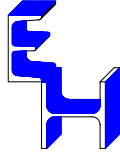
Vergleichsspannung  $\frac{S_d}{R_{d,w}} \cdot V = \sqrt{0,63^2 + 0,78^2} = 1,0 = \text{zul.}$

Schweißnähte an der Schiene □ 80x 50

a= 5 △ durchgehend

$$\frac{S_d}{R_{d,w}} = \frac{1,5 \cdot 86,1}{0,8 \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 16 \cdot 32,7} = 0,31 < 1$$



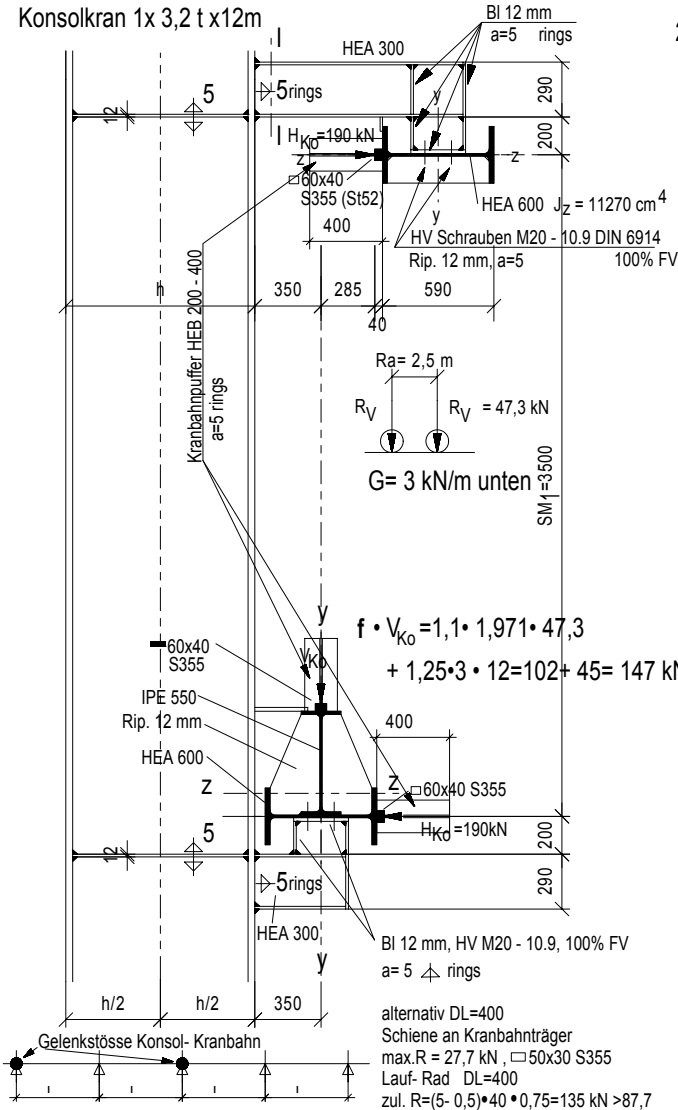


Spannungsnachweise, Durchbiegung  $f_y, f_z$   
Stabilitätsnachweis  $B_{K,d}$  (Biegeknicken) S. 12/31

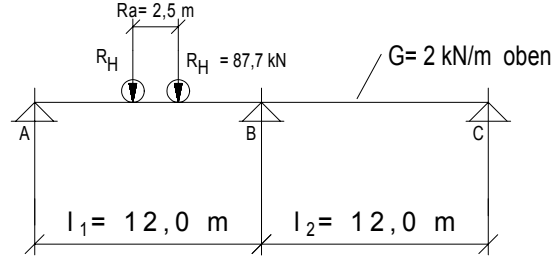
Schiene ■ 60x40  
HEA 600 oben  
IPE 550 unten  
HEA 600 unten

Betriebsfestigkeitsnachweis  $\frac{\sigma_{vorh.}}{\sigma_{Be}} \leq 1$ , S12/31

Konsolkran 1x 3,2 t x 12m



2.1 oberer Kranbahnträger für Konsolkran 1x 3,2 t x 12 m, 2- Feldträger  
Hubklasse/ Beanspruchungsgruppe: H2/B4



$l_1 = l_2 = 12 \text{ m}, a = 0,20 \text{ s. STAB S. 0/14}$

$f \cdot H_{Ko} = 1,1 \cdot 1,971 \cdot 87,7 = 190 \text{ kN}$

$f \cdot M_{y,H,R} = 1,2 \cdot 0,3281 \cdot 87,7 \cdot 12 = 414 \text{ kNm}$

aus EG Träger  $M_{F,z} = 0,07 \cdot 2 \cdot 12^2 = 20 \text{ kNm}$

HEA 600  $W_y = 4790 \text{ cm}^3$

$W_z = 751 \text{ cm}^3$

$J_y = 141200 \text{ cm}^4$

$J_z = 11270 \text{ cm}^4$

$s_y = \frac{41400}{4790} = 8,64 \text{ kN/cm}^2$

$\frac{S_d}{R_{d(H)}} = \frac{0,54}{1,5 \cdot 41400} + \frac{0,17}{1,5 \cdot 2000} = 0,71 < 1$

Durchbiegung horizontal

$f_{y,R,H} \leq \frac{0,713 \cdot 2 \cdot 87,7 \cdot 12^3}{141200} \leq 1,53 \text{ cm} \Delta \frac{1}{784}$ , sichere Seite  
(genauer Nachweis mit EL)

Durchbiegung vertikal

$f_{z,G,V} = \frac{0,248 \cdot 2,0 \cdot 12}{11270} = 0,91 \text{ cm} \Delta \frac{1}{1318}$

Schiene ■ 60x40 S355 (St52)

$\frac{R_{vorh.}}{R_{zul.}} = \frac{87,7}{116} = 0,76 < 1 \text{ s. STAB S. 12/15, Lauf rad } \varnothing 280$

Konsolen max  $M_{y1-1} = 190 \cdot 0,345 = 66 \text{ kNm}$

HEA 300

$A = 113 \text{ cm}^2$

$W_y = 1260 \text{ cm}^3$

$\frac{S_d}{R_{d(H)}} = \frac{1,5 \cdot 190}{113 \cdot 21,8} + \frac{1,5 \cdot 6600}{1260 \cdot 21,8} = 0,48 < 1$

anschweißen a = 5 rings

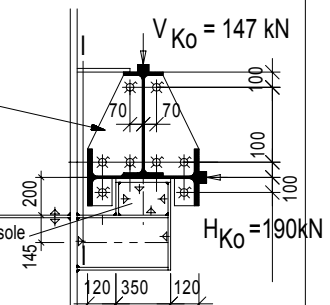
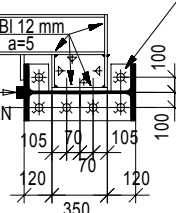
bei biegesteifen Stoss,  
Stirnplattendicke  
Schweißnähte und Schrauben  $\varnothing$   
nach Statik

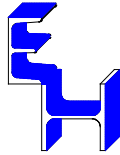
$M_{1-1} = 190 \cdot 0,375 = 147 \cdot 0,35 = 14,1 \text{ kNm}$

Schubspannung im Stegblech, Konsole  
 $\frac{S_d}{R_{d,t}} = \frac{1,5 \cdot 190}{28 \cdot 1,2 \cdot 12,6} = 0,67 < 1$

$H_{Ko}$  = horizontale Auflagerkraft aus Konsolkran

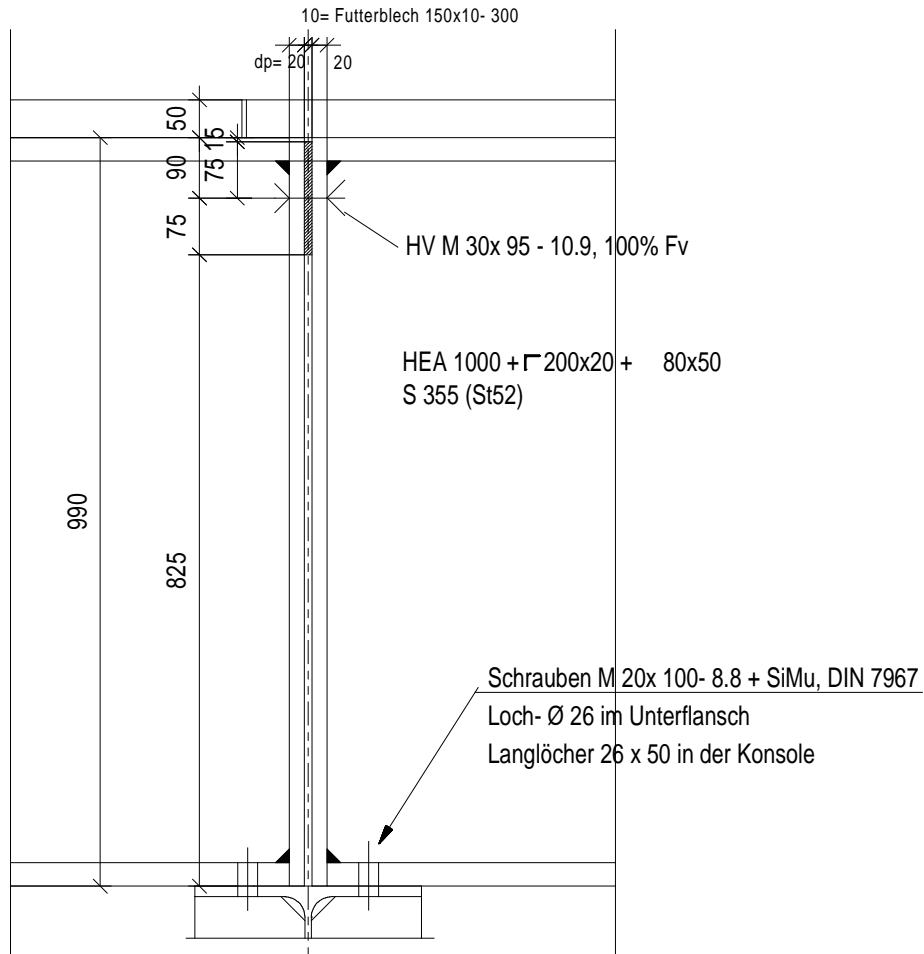
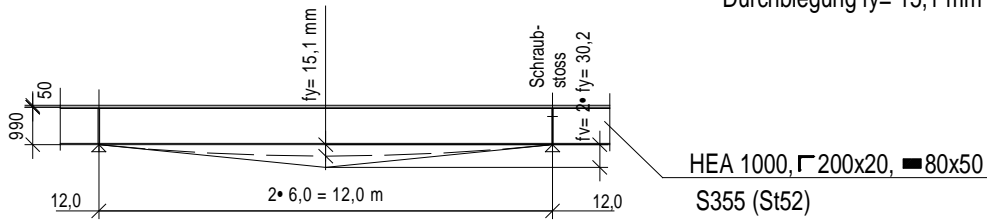
$V_{Ko}$  = vertikale Auflagerkraft aus Konsolkran



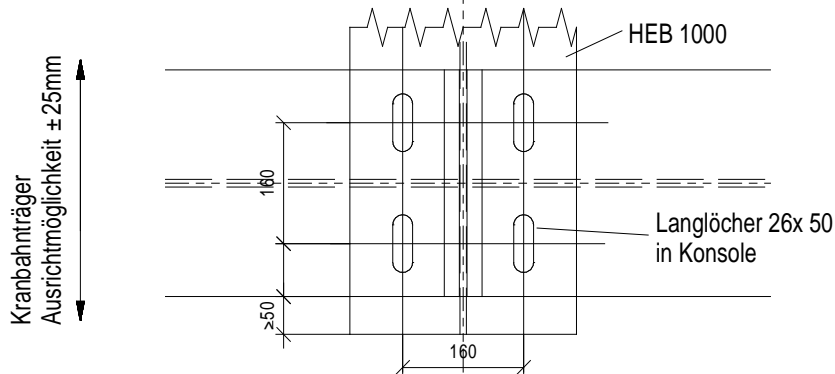


**Durchbiegungs- und Verschiebungskriterien bei  
Gelenkstoss bei U.K. Flansch  
Beispiel am HEA 1000 wie vor S. 12/22- 12/27**

Durchbiegung  $f_y = 15,1 \text{ mm}$  s. 12/24



aus  $f_v$  ergibt sich Schrägstellung  $f_h = \frac{30,2 \cdot 835}{6000} = 4,20 \text{ mm}$



Die Schrauben M 20 mit zugehörigen LochØ26 erlaubt einen Horizontalschlupf von  $6 \text{ mm} > 4,2$