

TAS
SCHÄFER

CHAIN & DRIVES®

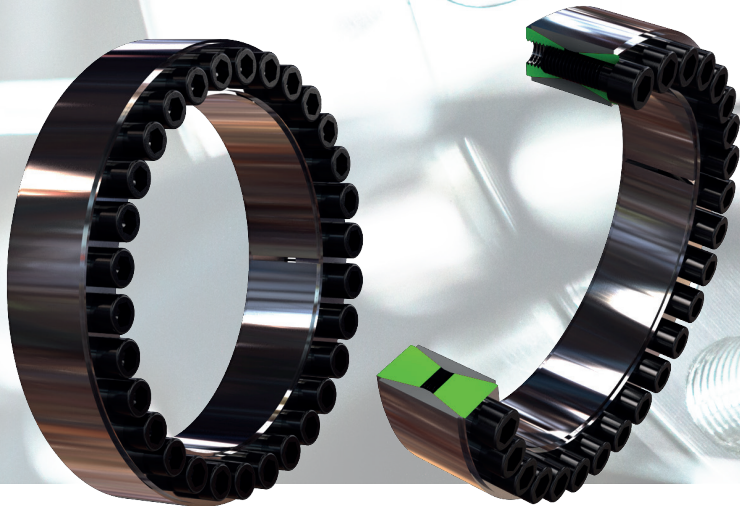
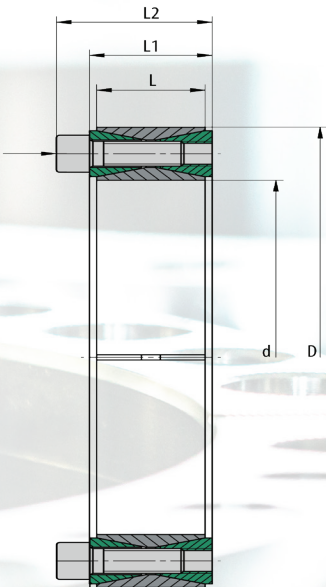
chainanddrives.com.au
support@chainanddrives.com.au

Locking Assemblies

3020 for Pulley Applications

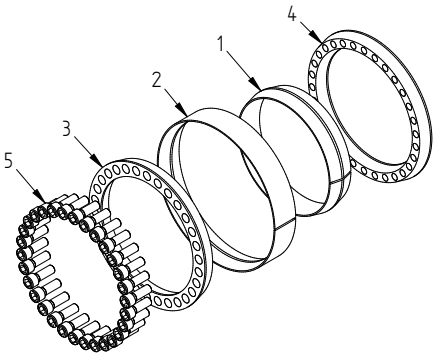


A 3020 transmits radial loads and so bending, but always and directly to the detriment of the bolts, which are cyclically loaded as a result. For this reason, it is less suitable for such a construction than a self-locking system and is generally not recommended for it. If an application has so far worked well with this type and the operating conditions do not change, it indicates that the loads have not overstrained the clamping system. In such cases we see no reason to deviate from the functioning system. The 3021 corresponds to the basic design of 3020, but its screw connection is significantly more resistant to cyclic loads.



Used symbols

d	[mm]	Shaft diameter	
D	[mm]	Hub inside diameter	
M_t	[kNm]	Max. transmittable torque	$F_{ax}, M_b = 0$
F_{ax}	[kN]	Max. transmittable axial force	$M_b, M_t = 0$
$M_{b,max}$	[kNm]	Max. transmittable bending moment	
$M_{t,max}$	[kNm]	Max. transmittable torque	Applies to $M_{b,max}$
$F_{ax,max}$	[kN]	Max. transmittable axial force	Applies to $M_{b,max}$
p_W	[N/mm ²]	Average pressure on the shaft	
p_N	[N/mm ²]	Average pressure on the hub	
L	[mm]	Length of the inner and outer ring	
L_1	[mm]	Width of the locking device without screws	
L_2	[mm]	Width of the locking device with screws	
Z		Number of clamping screws	
S		Size of the clamping screws	
M_A^{red}	[Nm]	Tightening torque of the clamping screws	



Recommended tolerances & surfaces

Shaft	h9 / Rz10
Hub	H9 / Rz10
Taper and roundness	IT9/2

Bending loads

According to technical data sheets for bending utilisation ratios

More properties

- no axial displacement during assembly
- no self-centering
- no self-locking
- Improved durability due to high quality steel 42CrMo4

Ordering information: TAS 3020/d/D (e.g.: TAS 3020/150/200 ...
further sizes on request)

Pos.	Designation
1	Inner ring
2	Outer ring
3	Pressure ring 1
4	Pressure ring 2
5	Screw

Applies to M_b max

d mm	D mm	M_t kNm	F_{ax} kN	M_b^{max*} kNm	p_w^* N/mm ²	p_N^* N/mm ²	M_t^{max} kNm	F_{ax}^{max} kN	Z Pcs.	S	M_A^{red} Nm	L mm	L_1 mm	L_2 mm	Weight kg
50	x 80	1,8	71,5	1,8	190	119	0,4	71,5	12	M 8x22	35	20	24	33,5	0,60
55	x 85	2,3	83,4	1,1	201	130	2,0	83,4	14	M 8x22	35	20	24	33,5	0,63
60	x 90	2,5	82,6	1,9	183	122	1,6	82,6	14	M 8x22	35	20	24	33,5	0,69
65	x 95	3,0	93,6	1,2	191	131	2,8	93,5	16	M 8x22	35	20	24	33,5	0,73
70	x 110	4,6	132,1	3,1	209	133	3,4	132,1	14	M 10x25	70	24	28	39,5	1,26
75	x 115	4,9	130,9	3,1	193	126	3,8	130,9	14	M 10x25	70	24	28	39,5	1,33
80	x 120	5,2	129,7	4,3	179	119	3,0	129,7	14	M 10x25	70	24	28	39,5	1,40
85	x 125	6,3	148,3	2,8	193	131	5,6	148,2	16	M 10x25	70	24	28	39,5	1,49
90	x 130	6,7	148,3	3,9	182	126	5,4	148,2	16	M 10x25	70	24	28	39,5	1,53
95	x 135	7,9	166,8	2,6	194	137	7,5	166,6	18	M 10x25	70	24	28	39,5	1,62
100	x 145	9,8	196,0	7,3	200	138	6,6	195,9	14	M 12x30	125	26	33	47	2,01
110	x 155	10,8	196,0	7,9	182	129	7,4	195,8	14	M 12x30	125	26	33	47	2,15
120	x 165	13,4	224,0	8,9	190	138	10,1	223,8	16	M 12x30	125	26	33	47	2,35
130	x 180	17,6	270,2	11,2	162	117	13,5	207,6	20	M 12x35	125	34	38	52	3,51
140	x 190	20,8	297,2	10,2	166	122	18,1	259,0	22	M 12x35	125	34	38	52	3,85
150	x 200	24,3	324,2	9,0	169	126	22,6	301,2	24	M 12x35	125	34	38	52	4,07
160	x 210	27,9	348,1	7,8	170	129	26,7	334,2	26	M 12x35	125	34	38	52	4,03
170	x 225	32,2	378,8	20,0	156	118	25,3	297,2	22	M 14x40	190	38	44	60	5,78
180	x 235	37,2	413,3	19,0	160	123	32,0	355,5	24	M 14x40	190	38	44	60	6,05
190	x 250	45,4	478,0	24,1	145	110	38,5	405,3	28	M 14x45	190	46	52	68	8,25
200	x 260	51,2	512,1	21,0	148	114	46,7	467,1	30	M 14x45	190	46	52	68	8,65
220	x 285	66,3	602,5	32,5	145	112	57,8	525,2	26	M 16x50	295	50	56	74	11,22
240	x 305	83,4	695,1	20,0	154	121	81,0	674,8	30	M 16x50	295	50	56	74	12,20
260	x 325	100,7	774,7	19,1	158	126	98,9	760,6	34	M 16x50	295	50	56	74	13,20
280	x 355	124,4	888,6	38,6	140	111	118,3	844,8	32	M 18x60	405	60	66	86,5	19,20
300	x 375	149,9	999,7	25,5	147	118	147,8	985,1	36	M 18x60	405	60	66	86,5	20,50
320	x 405	206,9	1293,4	37,2	149	118	203,6	1272,2	36	M 20x70	580	72	78	100,5	29,60
340	x 425	219,9	1293,4	57,2	140	112	212,3	1248,9	36	M 20x70	580	72	78	100,5	31,1
360	x 455	285,0	1583,3	74,1	139	110	275,2	1528,8	36	M 22x80	780	84	90	116	42,2
380	x 475	300,8	1583,3	87,2	132	105	287,9	1515,2	36	M 22x80	780	84	90	116	44,0
400	x 495	316,7	1583,3	152,0	125	101	277,8	1389,0	36	M 22x80	780	84	90	116	46,0
420	x 515	369,4	1759,2	92,4	132	108	357,7	1703,3	40	M 22x80	780	84	90	116	46,0
440	x 545	442,4	2010,9	115,0	126	102	427,2	1941,7	40	M 24x90	1000	96	102	127	61,2
460	x 565	462,5	2010,9	175,7	121	98	427,8	1860,0	40	M 24x90	1000	96	102	130	63,7
480	x 585	506,7	2111,4	167,2	122	100	478,4	1993,1	42	M 24x90	1000	96	102	130	66,2
500	x 605	548,6	2194,3	159,1	121	100	525,0	2100,0	44	M 24x90	1000	96	102	130	68,7
520	x 630	583,5	2244,1	192,5	119	98	550,8	2118,4	45	M 24x90	1000	96	102	130	74,9
540	x 650	605,9	2244,1	260,5	115	95	547,0	2026,1	45	M 24x90	1000	96	102	127	77,5

Applies to $M_b \max$

d mm	D mm	M_t kNm	F_{ax} kN	$M_b \max^*$ kNm	p_w^* N/mm ²	p_N^* N/mm ²	$M_t \max$ kNm	$F_{ax \max}$ kN	Z Pcs.	S	M_A^{red} Nm	L mm	L_1 mm	L_2 mm	Weight kg
560	x 670	670,2	2393,7	214,5	118	99	635,0	2267,9	48	M 24x90	1000	96	102	130	80,1
580	x 690	723,1	2493,5	202,5	119	100	694,2	2393,7	50	M 24x90	1000	96	102	130	82,7
600	x 710	748,0	2493,5	269,3	115	97	697,9	2326,3	50	M 24x90	1000	96	102	130	85,3
620	x 730	803,9	2593,2	257,2	116	98	761,6	2456,9	52	M 24x90	1000	96	102	130	87,9
640	x 750	841,5	2629,8	252,5	114	97	802,8	2508,7	54	M 24x90	1000	96	102	130	90,5
660	x 770	900,0	2727,2	243,0	114	98	866,6	2626,0	56	M 24x90	1000	96	102	130	93,1
680	x 790	960,4	2824,6	307,3	115	99	909,9	2676,1	58	M 24x90	1000	96	102	130	95,7
700	x 810	1022,7	2922,0	225,0	115	100	997,7	2850,5	60	M 24x90	1000	96	102	130	98,3
720	x 830	1051,9	2922,0	284,0	112	97	1012,9	2813,5	60	M 24x90	1000	96	102	130	103,3
740	x 850	1117,2	3019,4	279,3	113	98	1081,7	2923,6	62	M 24x90	1000	96	102	130	107,6
760	x 870	1184,4	3116,8	272,4	113	99	1152,6	3033,3	64	M 24x90	1000	96	102	130	110,1
780	x 890	1234,6	3165,5	296,3	112	98	1198,5	3073,0	65	M 24x90	1000	96	102	130	114,4
800	x 910	1285,7	3214,2	321,4	111	98	1244,9	3112,2	66	M 24x90	1000	96	102	130	116,8
820	x 930	1357,8	3311,6	312,3	112	98	1321,4	3222,9	68	M 24x90	1000	96	102	130	120,2
840	x 950	1431,8	3409,1	300,7	112	99	1399,9	3333,0	70	M 24x90	1000	96	102	130	124,1
860	x 970	1507,8	3506,5	301,6	113	100	1477,3	3435,6	72	M 24x90	1000	96	102	130	127,5
880	x 990	1585,7	3603,9	285,4	113	101	1559,8	3545,0	74	M 24x90	1000	96	102	130	129,3
900	x 1010	1618,4	3596,4	307,5	110	98	1588,9	3530,9	75	M 24x90	1000	96	102	130	132,6
920	x 1030	1676,4	3644,3	335,3	109	98	1642,5	3570,7	76	M 24x90	1000	96	102	130	135,4
940	x 1050	1757,9	3740,2	334,0	110	98	1725,9	3672,1	78	M 24x90	1000	96	102	130	138,1
960	x 1070	1841,3	3836,1	331,4	110	99	1811,3	3773,5	80	M 24x90	1000	96	102	130	140,8
980	x 1090	1903,2	3884,1	342,6	110	98	1872,1	3820,6	81	M 24x90	1000	96	102	130	143,4
1000	x 1110	1966,0	3932,0	373,5	109	98	1930,2	3860,4	82	M 24x90	1000	96	102	130	148,2

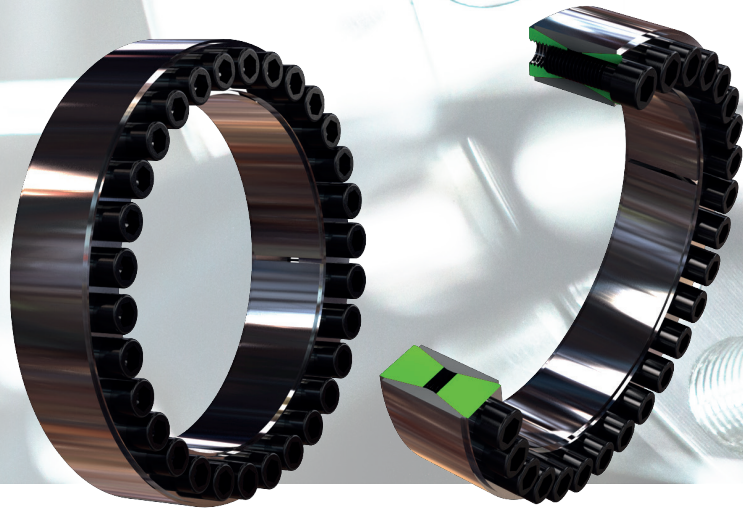
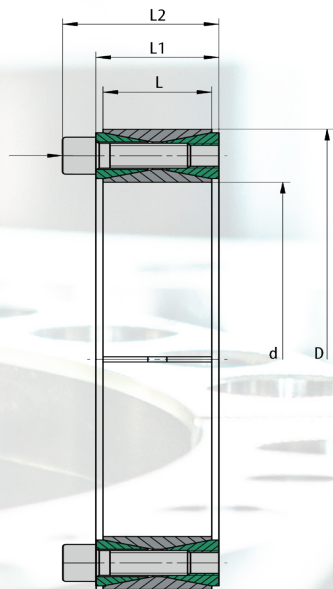
* $M_b \max$ is the maximum transmittable bending moment for the locking assembly.

For materials of the shaft and hub the additional pressure generated by bending moment needs to be considered.

p_w and p_N do not include the additional pressure due to the bending moment.

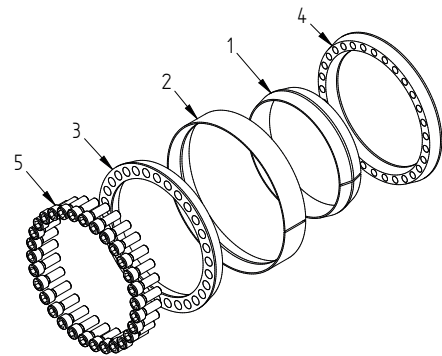
Further information can be found on the corresponding additional data sheets for different bending moment utilisation ratios.

3020 For different bending moment utilisation ratios 20%-80%



Used symbols

d	[mm]	Shaft diameter	
D	[mm]	Hub inside diameter	
Z		Number of clamping screws	
S		Size of the clamping screws	
M_A^{red}	[Nm]	Tightening torque of the clamping screws	
M_t	[kNm]	Max. transmittable torque	$F_{ax}, M_b = 0$
p_W	[N/mm ²]	Average pressure on the shaft	
p_N	[N/mm ²]	Average pressure on the hub	
$M_b^{**\%}$	[kNm]	**% of max. bending moment	
$M_{t,max}$	[kNm]	Transmittable torque at indicated M_b **% and specified torque	
$p_{W,max}$	[N/mm ²]	Max. surface pressure on shaft at **% bending moment	
$p_{N,max}$	[N/mm ²]	Max. surface pressure on hub at **% bending moment	
$p_{W,min}$	[N/mm ²]	Min. surface pressure on shaft at **% bending moment	
$p_{N,min}$	[N/mm ²]	Min. surface pressure on hub at **% bending moment	
$F_{ax,max}$	[kN]	Max. transmittable axial force at **% bending moment	
$D_{N,min}$	[mm]	Min. hub outer diameter depending of the hub yield point Rp0,2	



Recommended tolerances & surfaces

Shaft	h9 / Rz10
Hub	H9 / Rz10
Taper and roundness	IT9/2

More properties

- no axial displacement during assembly
- no self-centering
- no self-locking
- Improved durability due to high quality steel 42CrMo4

Pos.	Designation
1	Inner ring
2	Outer ring
3	Pressure ring 1
4	Pressure ring 2
5	Screw

Ordering information: TAS 3020/d/D (e.g.: TAS 3020/150/200 ... further sizes on request)

3020 $M_b = 80\%$

					Without M_b				Applies to $M_b 80\%$						D_N min at $R_{p0.2}$ [N/mm ²]		
d	D	Z	S	M_A^{red}	M_t	P_w	P_N	M_b	M_{tmax}	P_w	P_N	P_w	P_N	F_{ax}^{max}	250	350	450
mm	mm	Pcs.		Nm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	kNm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	kN	mm	mm	mm
50	x 80	12	M 8x22	35	1,8	190	119	1,4	1,1	309	192	71	45	71,5	221	148	126
55	x 85	14	M 8x22	35	2,3	201	130	0,9	2,1	272	175	130	85	83,4	203	148	128
60	x 90	14	M 8x22	35	2,5	183	122	1,5	2,0	288	191	77	52	82,6	246	166	142
65	x 95	16	M 8x22	35	3,0	191	131	1,0	2,9	255	174	127	88	93,5	224	164	143
70	x 110	14	M 10x25	70	4,6	209	133	2,5	3,9	315	199	103	66	132,1	328	210	177
75	x 115	14	M 10x25	70	4,9	193	126	2,5	4,2	292	190	94	62	130,9	310	211	180
80	x 120	14	M 10x25	70	5,2	179	119	3,4	3,9	305	202	54	37	129,7	369	232	195
85	x 125	16	M 10x25	70	6,3	193	131	2,3	5,9	272	184	114	78	148,2	321	224	193
90	x 130	16	M 10x25	70	6,7	182	126	3,1	5,9	285	197	79	55	148,2	376	246	208
95	x 135	18	M 10x25	70	7,9	194	137	2,1	7,6	259	182	129	91	166,6	340	240	207
100	x 145	14	M 12x30	125	9,8	200	138	5,8	7,9	346	237	54	38	195,8	899	331	261
110	x 155	14	M 12x30	125	10,8	182	129	6,3	8,7	326	230	38	28	195,8	758	341	272
120	x 165	16	M 12x30	125	13,4	190	138	7,1	11,4	339	245	42	32	223,7	1706	394	304
130	x 180	20	M 12x35	125	17,6	162	117	9,0	15,1	264	190	60	45	232,1	486	330	282
140	x 190	22	M 12x35	125	20,8	166	122	8,2	19,1	251	184	80	60	273,4	489	341	294
150	x 200	24	M 12x35	125	24,3	169	126	7,2	23,2	239	179	98	74	309,7	491	351	305
160	x 210	26	M 12x35	125	27,9	170	129	6,2	27,1	227	173	112	86	339,3	490	360	315
170	x 225	22	M 14x40	190	32,2	156	118	16,0	28,0	266	200	45	35	329,0	676	431	363
180	x 235	24	M 14x40	190	37,2	160	123	15,2	34,0	260	198	61	48	377,3	689	446	377
190	x 250	28	M 14x45	190	45,4	145	110	19,3	41,1	226	171	64	49	432,9	579	427	373
200	x 260	30	M 14x45	190	51,2	148	114	16,8	48,4	215	165	80	62	483,8	574	434	382
220	x 285	26	M 16x50	295	66,3	145	112	26,0	61,0	226	173	65	51	554,2	670	491	428
240	x 305	30	M 16x50	295	83,4	154	121	16,0	81,9	199	156	108	86	682,2	635	493	438
260	x 325	34	M 16x50	295	100,7	158	126	15,3	99,5	198	158	118	95	765,7	685	529	469
280	x 355	32	M 18x60	405	124,4	140	111	30,9	120,5	192	151	88	70	860,8	715	564	504
300	x 375	36	M 18x60	405	149,9	147	118	20,4	148,6	179	143	115	92	990,4	720	579	521
320	x 405	36	M 20x70	580	206,9	149	118	29,8	204,8	179	141	118	94	1279,9	769	622	561
340	x 425	36	M 20x70	580	219,9	140	112	45,7	215,1	184	147	96	77	1265,1	834	665	597
360	x 455	36	M 22x80	780	285,0	139	110	59,3	278,8	179	141	99	79	1548,6	861	697	629
380	x 475	36	M 22x80	780	300,8	132	105	69,8	292,6	176	140	87	70	1540,1	896	726	656
400	x 495	36	M 22x80	780	316,7	125	101	121,6	292,4	198	159	52	43	1461,9	1053	809	717
420	x 515	40	M 22x80	780	369,4	132	108	73,9	362,0	175	142	90	74	1723,6	981	792	714
440	x 545	40	M 24x90	1000	442,4	126	102	92,0	432,7	165	133	88	71	1966,9	985	812	739
460	x 565	40	M 24x90	1000	462,5	121	98	140,6	440,6	177	144	64	53	1915,7	1087	874	787
480	x 585	42	M 24x90	1000	506,7	122	100	133,8	488,8	173	141	70	58	2036,5	1111	898	810
500	x 605	44	M 24x90	1000	548,6	121	100	127,3	533,6	168	139	74	62	2134,4	1130	920	832
520	x 630	45	M 24x90	1000	583,5	119	98	154,0	562,8	174	143	65	54	2164,5	1207	972	876
540	x 650	45	M 24x90	1000	605,9	115	95	208,4	568,9	186	154	44	37	2107,2	1332	1042	928

3020 $M_b = 80\%$

					Without M_b				Applies to $M_b 80\%$						D_N min at $R_{p0.2}$ [N/mm ²]		
d	D	Z	S	M_A^{red}	M_t	p_w	p_N	M_b	M_{tmax}	p_w	p_N	p_w	p_N	F_{ax}^{max}	250	350	450
mm	mm	Pcs.		Nm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	kNm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	kN	mm	mm	mm
560	x 670	48	M 24x90	1000	670,2	118	99	171,6	647,9	175	145	62	52	2314,0	1303	1043	937
580	x 690	50	M 24x90	1000	723,1	119	100	162,0	704,7	170	143	67	57	2430,1	1320	1064	958
600	x 710	50	M 24x90	1000	748,0	115	97	215,4	716,3	181	152	49	42	2387,8	1441	1132	1010
620	x 730	52	M 24x90	1000	803,9	116	98	205,8	777,1	177	150	54	47	2506,8	1456	1152	1031
640	x 750	54	M 24x90	1000	841,5	114	97	202,0	817,0	172	146	55	48	2553,0	1463	1169	1050
660	x 770	56	M 24x90	1000	900,0	114	98	194,4	878,7	169	144	60	52	2662,9	1484	1192	1073
680	x 790	58	M 24x90	1000	960,4	115	99	245,9	928,4	181	156	48	42	2730,5	1637	1274	1133
700	x 810	60	M 24x90	1000	1022,7	115	100	180,0	1006,8	163	140	68	59	2876,4	1527	1238	1118
720	x 830	60	M 24x90	1000	1051,9	112	97	227,2	1027,1	170	147	54	47	2853,1	1631	1300	1166
740	x 850	62	M 24x90	1000	1117,2	113	98	223,4	1094,6	168	146	57	50	2958,4	1659	1326	1190
760	x 870	64	M 24x90	1000	1184,4	113	99	217,9	1164,2	166	145	60	53	3063,6	1684	1350	1214
780	x 890	65	M 24x90	1000	1234,6	112	98	237,0	1211,6	168	147	56	50	3106,7	1745	1392	1249
800	x 910	66	M 24x90	1000	1285,7	111	98	257,1	1259,7	170	149	52	46	3149,3	1810	1434	1284
820	x 930	68	M 24x90	1000	1357,8	112	98	249,8	1334,6	168	147	55	49	3255,1	1830	1457	1307
840	x 950	70	M 24x90	1000	1431,8	112	99	240,5	1411,5	165	145	59	53	3360,6	1846	1478	1328
860	x 970	72	M 24x90	1000	1507,8	113	100	241,2	1488,4	164	145	61	55	3461,3	1884	1508	1356
880	x 990	74	M 24x90	1000	1585,7	113	101	228,3	1569,2	161	143	65	59	3566,3	1893	1526	1375
900	x 1010	75	M 24x90	1000	1618,4	110	98	246,0	1599,6	161	143	60	54	3554,6	1933	1558	1403
920	x 1030	76	M 24x90	1000	1676,4	109	98	268,2	1654,8	163	145	56	50	3597,4	2001	1602	1439
940	x 1050	78	M 24x90	1000	1757,9	110	98	267,2	1737,5	162	145	58	52	3696,8	2034	1631	1466
960	x 1070	80	M 24x90	1000	1841,3	110	99	265,2	1822,1	161	144	59	54	3796,1	2066	1658	1492
980	x 1090	81	M 24x90	1000	1903,2	110	98	274,1	1883,4	161	144	58	53	3843,6	2105	1690	1520
1000	x 1110	82	M 24x90	1000	1966,0	109	98	298,8	1943,2	164	147	54	49	3886,3	2179	1737	1558

3020 $M_b = 60\%$

					Without M_b			Applies to M_b 60%							D_N min at $R_{p0,2}$ [N/mm ²]		
d	D	Z	S	M_A^{red}	M_t	p_w	p_N	M_b 60%	M_{tmax}	p_w max	p_N max	p_w min	p_N min	F_{axmax}	250	350	450
mm	mm	Pcs.		Nm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	kNm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	kN	mm	mm	mm
50	x 80	12	M 8x22	35	1,8	190	119	1,1	1,4	279	174	100	63	71,5	189	138	120
55	x 85	14	M 8x22	35	2,3	201	130	0,7	2,2	254	164	148	96	83,4	187	141	125
60	x 90	14	M 8x22	35	2,5	183	122	1,1	2,2	262	174	104	70	82,6	212	155	135
65	x 95	16	M 8x22	35	3,0	191	131	0,7	3,0	239	163	143	98	93,5	207	157	139
70	x 110	14	M 10x25	70	4,6	209	133	1,9	4,2	288	183	129	83	132,1	279	196	169
75	x 115	14	M 10x25	70	4,9	193	126	1,9	4,5	267	174	119	78	130,9	271	198	173
80	x 120	14	M 10x25	70	5,2	179	119	2,6	4,5	273	182	85	57	129,7	301	213	184
85	x 125	16	M 10x25	70	6,3	193	131	1,7	6,1	252	171	134	91	148,2	288	213	186
90	x 130	16	M 10x25	70	6,7	182	126	2,4	6,2	260	179	105	73	148,1	320	229	198
95	x 135	18	M 10x25	70	7,9	194	137	1,6	7,8	243	170	145	103	166,6	310	230	201
100	x 145	14	M 12x30	125	9,8	200	138	4,4	8,8	309	212	91	63	195,8	509	293	242
110	x 155	14	M 12x30	125	10,8	182	129	4,7	9,7	290	205	74	53	195,7	491	303	253
120	x 165	16	M 12x30	125	13,4	190	138	5,3	12,3	302	219	79	58	223,6	638	343	281
130	x 180	20	M 12x35	125	17,6	162	117	6,7	16,2	238	172	86	63	249,4	417	308	269
140	x 190	22	M 12x35	125	20,8	166	122	6,1	19,9	230	169	101	75	284,0	432	321	282
150	x 200	24	M 12x35	125	24,3	169	126	5,4	23,7	222	166	116	87	316,1	444	335	294
160	x 210	26	M 12x35	125	27,9	170	129	4,7	27,5	213	162	127	97	343,2	454	346	306
170	x 225	22	M 14x40	190	32,2	156	118	12,0	29,9	239	179	73	56	351,7	555	396	343
180	x 235	24	M 14x40	190	37,2	160	123	11,4	35,4	235	179	86	66	393,5	578	414	358
190	x 250	28	M 14x45	190	45,4	145	110	14,4	43,1	206	156	84	64	453,2	520	404	359
200	x 260	30	M 14x45	190	51,2	148	114	12,6	49,6	198	152	97	75	496,4	527	414	370
220	x 285	26	M 16x50	295	66,3	145	112	19,5	63,3	206	158	85	66	575,8	601	464	411
240	x 305	30	M 16x50	295	83,4	154	121	12,0	82,5	188	147	120	94	687,9	600	478	429
260	x 325	34	M 16x50	295	100,7	158	126	11,5	100,1	188	150	128	103	769,7	651	514	460
280	x 355	32	M 18x60	405	124,4	140	111	23,1	122,2	179	141	101	80	873,1	673	544	491
300	x 375	36	M 18x60	405	149,9	147	118	15,3	149,2	171	137	123	99	994,4	694	567	513
320	x 405	36	M 20x70	580	206,9	149	118	22,3	205,7	172	136	126	100	1285,8	743	609	553
340	x 425	36	M 20x70	580	219,9	140	112	34,3	217,2	173	138	107	86	1277,5	792	645	584
360	x 455	36	M 22x80	780	285,0	139	110	44,5	281,5	169	133	109	87	1563,9	824	679	617
380	x 475	36	M 22x80	780	300,8	132	105	52,3	296,2	165	131	98	79	1559,1	852	705	642
400	x 495	36	M 22x80	780	316,7	125	101	91,2	303,2	180	145	70	57	1516,2	959	769	691
420	x 515	40	M 22x80	780	369,4	132	108	55,4	365,2	164	133	100	82	1739,3	934	770	699
440	x 545	40	M 24x90	1000	442,4	126	102	69,0	437,0	155	125	97	79	1986,2	944	792	725
460	x 565	40	M 24x90	1000	462,5	121	98	105,4	450,3	163	132	79	64	1957,9	1019	841	765
480	x 585	42	M 24x90	1000	506,7	122	100	100,3	496,7	160	131	83	68	2069,6	1047	867	789
500	x 605	44	M 24x90	1000	548,6	121	100	95,5	540,2	156	129	86	71	2160,8	1071	891	812
520	x 630	45	M 24x90	1000	583,5	119	98	115,5	571,9	160	132	78	65	2199,7	1133	936	852
540	x 650	45	M 24x90	1000	605,9	115	95	156,3	585,4	168	139	61	52	2168,2	1218	990	895

3020 $M_b = 60\%$

					Without M_b				Applies to M_b 60%						D_N min at $R_{p0,2}$ [N/mm ²]		
d	D	Z	S	M_A^{red}	M_t	p_w	p_N	M_b	$M_{t,max}$	p_w	p_N	p_w	p_N	$F_{ax,max}$	250	350	450
mm	mm	Pcs.		Nm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	kNm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	kN	mm	mm	mm
560	x 670	48	M 24x90	1000	670,2	118	99	128,7	657,8	160	134	76	64	2349,2	1217	1002	910
580	x 690	50	M 24x90	1000	723,1	119	100	121,5	712,8	157	132	80	68	2458,0	1241	1026	933
600	x 710	50	M 24x90	1000	748,0	115	97	161,6	730,4	165	139	65	56	2434,6	1325	1079	976
620	x 730	52	M 24x90	1000	803,9	116	98	154,3	788,9	161	137	70	60	2545,0	1349	1103	999
640	x 750	54	M 24x90	1000	841,5	114	97	151,5	827,8	157	134	70	60	2586,9	1362	1122	1019
660	x 770	56	M 24x90	1000	900,0	114	98	145,8	888,1	155	132	73	63	2691,2	1388	1146	1043
680	x 790	58	M 24x90	1000	960,4	115	99	184,4	942,5	165	141	65	56	2772,1	1499	1212	1093
700	x 810	60	M 24x90	1000	1022,7	115	100	135,0	1013,8	151	130	80	69	2896,5	1442	1197	1091
720	x 830	60	M 24x90	1000	1051,9	112	97	170,4	1038,0	156	135	68	60	2883,4	1516	1245	1130
740	x 850	62	M 24x90	1000	1117,2	113	98	167,6	1104,6	155	134	71	62	2985,3	1547	1273	1156
760	x 870	64	M 24x90	1000	1184,4	113	99	163,4	1173,1	153	133	74	65	3087,0	1576	1299	1181
780	x 890	65	M 24x90	1000	1234,6	112	98	177,8	1221,7	154	135	70	62	3132,6	1626	1335	1212
800	x 910	66	M 24x90	1000	1285,7	111	98	192,9	1271,2	155	136	67	59	3177,9	1677	1372	1244
820	x 930	68	M 24x90	1000	1357,8	112	98	187,4	1344,8	154	135	69	62	3280,0	1703	1397	1268
840	x 950	70	M 24x90	1000	1431,8	112	99	180,4	1420,4	152	134	73	65	3381,9	1726	1421	1291
860	x 970	72	M 24x90	1000	1507,8	113	100	180,9	1496,9	151	134	74	66	3481,1	1764	1451	1318
880	x 990	74	M 24x90	1000	1585,7	113	101	171,3	1576,4	149	132	77	69	3582,8	1782	1473	1340
900	x 1010	75	M 24x90	1000	1618,4	110	98	184,5	1607,8	148	132	73	65	3572,9	1814	1500	1365
920	x 1030	76	M 24x90	1000	1676,4	109	98	201,2	1664,3	150	133	69	62	3618,0	1867	1539	1398
940	x 1050	78	M 24x90	1000	1757,9	110	98	200,4	1746,4	149	133	71	64	3715,8	1902	1568	1425
960	x 1070	80	M 24x90	1000	1841,3	110	99	198,9	1830,6	149	133	72	65	3813,7	1935	1596	1451
980	x 1090	81	M 24x90	1000	1903,2	110	98	205,5	1892,1	148	133	71	64	3861,4	1970	1625	1478
1000	x 1110	82	M 24x90	1000	1966,0	109	98	224,1	1953,2	150	135	67	61	3906,4	2027	1665	1512

3020 M_b = 40%

					Without M _b				Applies to M _b 40%						D _N min at R _{p0,2} [N/mm ²]		
d	D	Z	S	M _A ^{red}	M _t	P _w	P _N	M _b 40%	M _{tmax}	P _w max	P _N max	P _w min	P _N min	F _{ax} ^{max}	250	350	450
mm	mm	Pcs.		Nm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	kNm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	kN	mm	mm	mm
50	x 80	12	M 8x22	35	1,8	190	119	0,7	1,6	249	155	130	82	71,5	166	129	115
55	x 85	14	M 8x22	35	2,3	201	130	0,5	2,2	237	153	166	107	83,4	173	136	121
60	x 90	14	M 8x22	35	2,5	183	122	0,7	2,4	235	156	130	87	82,6	188	146	129
65	x 95	16	M 8x22	35	3,0	191	131	0,5	3,0	223	152	159	109	93,5	193	151	135
70	x 110	14	M 10x25	70	4,6	209	133	1,3	4,5	262	166	156	99	132,1	245	184	162
75	x 115	14	M 10x25	70	4,9	193	126	1,3	4,7	242	158	143	94	130,8	242	187	166
80	x 120	14	M 10x25	70	5,2	179	119	1,7	4,9	242	161	116	78	129,7	258	197	174
85	x 125	16	M 10x25	70	6,3	193	131	1,1	6,2	232	158	153	105	148,2	262	203	180
90	x 130	16	M 10x25	70	6,7	182	126	1,6	6,5	234	161	130	91	148,1	280	214	189
95	x 135	18	M 10x25	70	7,9	194	137	1,0	7,9	227	159	162	114	166,6	287	221	195
100	x 145	14	M 12x30	125	9,8	200	138	2,9	9,4	273	188	127	88	195,8	384	264	226
110	x 155	14	M 12x30	125	10,8	182	129	3,1	10,3	254	179	110	79	195,7	382	273	236
120	x 165	16	M 12x30	125	13,4	190	138	3,5	13,0	265	192	116	85	223,6	455	306	260
130	x 180	20	M 12x35	125	17,6	162	117	4,5	17,0	213	153	111	81	261,2	368	288	257
140	x 190	22	M 12x35	125	20,8	166	122	4,1	20,4	208	153	123	91	291,4	388	304	271
150	x 200	24	M 12x35	125	24,3	169	126	3,6	24,0	204	153	133	100	320,6	407	319	285
160	x 210	26	M 12x35	125	27,9	170	129	3,1	27,7	198	151	141	108	346,0	422	333	298
170	x 225	22	M 14x40	190	32,2	156	118	8,0	31,2	211	159	100	76	367,0	476	367	325
180	x 235	24	M 14x40	190	37,2	160	123	7,6	36,4	210	160	111	85	404,6	503	385	341
190	x 250	28	M 14x45	190	45,4	145	110	9,6	44,4	186	141	104	80	467,1	473	383	346
200	x 260	30	M 14x45	190	51,2	148	114	8,4	50,5	181	139	114	88	505,2	487	396	358
220	x 285	26	M 16x50	295	66,3	145	112	13,0	65,0	185	143	105	82	590,8	545	439	396
240	x 305	30	M 16x50	295	83,4	154	121	8,0	83,0	176	139	131	103	691,9	570	464	419
260	x 325	34	M 16x50	295	100,7	158	126	7,7	100,4	178	142	138	111	772,5	620	500	451
280	x 355	32	M 18x60	405	124,4	140	111	15,4	123,4	166	131	114	90	881,7	635	526	479
300	x 375	36	M 18x60	405	149,9	147	118	10,2	149,6	163	131	131	105	997,3	669	555	506
320	x 405	36	M 20x70	580	206,9	149	118	14,9	206,4	164	130	134	106	1290,0	719	597	545
340	x 425	36	M 20x70	580	219,9	140	112	22,9	218,7	162	130	118	95	1286,4	754	627	572
360	x 455	36	M 22x80	780	285,0	139	110	29,6	283,4	159	125	119	94	1574,7	790	662	606
380	x 475	36	M 22x80	780	300,8	132	105	34,9	298,8	154	123	109	88	1572,6	813	685	628
400	x 495	36	M 22x80	780	316,7	125	101	60,8	310,8	162	130	88	72	1553,8	882	732	667
420	x 515	40	M 22x80	780	369,4	132	108	36,9	367,6	153	125	111	91	1750,4	892	748	685
440	x 545	40	M 24x90	1000	442,4	126	102	46,0	440,0	146	117	107	87	2000,0	907	772	712
460	x 565	40	M 24x90	1000	462,5	121	98	70,3	457,1	149	121	93	76	1987,5	958	810	744
480	x 585	42	M 24x90	1000	506,7	122	100	66,9	502,3	147	121	96	79	2092,9	990	838	770
500	x 605	44	M 24x90	1000	548,6	121	100	63,6	544,9	145	119	98	81	2179,4	1017	863	794
520	x 630	45	M 24x90	1000	583,5	119	98	77,0	578,4	147	121	92	76	2224,5	1067	903	829
540	x 650	45	M 24x90	1000	605,9	115	95	104,2	596,9	150	125	79	66	2210,7	1124	943	864

3020 $M_b = 40\%$

					Without M_b				Applies to M_b 40%						D_N min at $R_{p0,2}$ [N/mm ²]		
d	D	Z	S	M_A^{red}	M_t	p_w	p_N	M_b 40%	$M_{t,max}$	p_w max	p_N max	p_w min	p_N min	$F_{ax,max}$	250	350	450
mm	mm	Pcs.		Nm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	kNm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	kN	mm	mm	mm
560	x 670	48	M 24x90	1000	670,2	118	99	85,8	664,7	146	122	90	75	2374,0	1143	964	885
580	x 690	50	M 24x90	1000	723,1	119	100	81,0	718,6	145	121	93	78	2477,8	1172	990	910
600	x 710	50	M 24x90	1000	748,0	115	97	107,7	740,2	148	125	82	69	2467,5	1228	1031	944
620	x 730	52	M 24x90	1000	803,9	116	98	102,9	797,3	146	124	85	72	2571,9	1257	1057	968
640	x 750	54	M 24x90	1000	841,5	114	97	101,0	835,5	143	121	84	72	2610,8	1275	1077	989
660	x 770	56	M 24x90	1000	900,0	114	98	97,2	894,7	141	121	87	75	2711,3	1305	1104	1014
680	x 790	58	M 24x90	1000	960,4	115	99	122,9	952,5	148	127	81	70	2801,4	1384	1156	1056
700	x 810	60	M 24x90	1000	1022,7	115	100	90,0	1018,7	139	120	92	79	2910,7	1366	1158	1064
720	x 830	60	M 24x90	1000	1051,9	112	97	113,6	1045,8	141	122	83	72	2905,0	1417	1195	1097
740	x 850	62	M 24x90	1000	1117,2	113	98	111,7	1111,6	141	122	85	74	3004,3	1450	1223	1123
760	x 870	64	M 24x90	1000	1184,4	113	99	109,0	1179,4	140	122	87	76	3103,6	1482	1251	1148
780	x 890	65	M 24x90	1000	1234,6	112	98	118,5	1228,9	140	123	84	74	3150,9	1522	1283	1177
800	x 910	66	M 24x90	1000	1285,7	111	98	128,6	1279,3	141	123	81	72	3198,1	1562	1315	1206
820	x 930	68	M 24x90	1000	1357,8	112	98	124,9	1352,0	140	123	83	74	3297,6	1593	1342	1231
840	x 950	70	M 24x90	1000	1431,8	112	99	120,3	1426,7	139	122	86	76	3397,0	1622	1368	1255
860	x 970	72	M 24x90	1000	1507,8	113	100	120,6	1502,9	139	123	87	77	3495,2	1658	1398	1283
880	x 990	74	M 24x90	1000	1585,7	113	101	114,2	1581,6	137	122	89	80	3594,5	1684	1423	1306
900	x 1010	75	M 24x90	1000	1618,4	110	98	123,0	1613,7	136	121	85	76	3586,0	1709	1447	1329
920	x 1030	76	M 24x90	1000	1676,4	109	98	134,1	1671,0	136	121	83	74	3632,6	1751	1480	1359
940	x 1050	78	M 24x90	1000	1757,9	110	98	133,6	1752,8	136	122	84	75	3729,4	1786	1509	1385
960	x 1070	80	M 24x90	1000	1841,3	110	99	132,6	1836,6	136	122	85	76	3826,2	1821	1538	1412
980	x 1090	81	M 24x90	1000	1903,2	110	98	137,0	1898,3	135	121	84	76	3874,0	1852	1565	1437
1000	x 1110	82	M 24x90	1000	1966,0	109	98	149,4	1960,3	136	122	81	73	3920,7	1896	1599	1467

3020 $M_b = 20\%$

					Without M_b				Applies to M_b 20%						D_N min at $R_{p0,2}$ [N/mm ²]		
d	D	Z	S	M_A^{red}	M_t	p_w	p_N	M_b 20%	M_{tmax}	p_w max	p_N max	p_w min	p_N min	F_{axmax}	250	350	450
mm	mm	Pcs.		Nm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	kNm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	kN	mm	mm	mm
50	x 80	12	M 8x22	35	1,8	190	119	0,4	1,8	219	137	160	100	71,5	148	121	110
55	x 85	14	M 8x22	35	2,3	201	130	0,2	2,3	219	141	183	119	83,4	161	131	118
60	x 90	14	M 8x22	35	2,5	183	122	0,4	2,5	209	139	156	104	82,6	169	137	124
65	x 95	16	M 8x22	35	3,0	191	131	0,2	3,0	207	141	175	120	93,5	180	146	131
70	x 110	14	M 10x25	70	4,6	209	133	0,6	4,6	235	149	182	116	132,1	219	174	155
75	x 115	14	M 10x25	70	4,9	193	126	0,6	4,9	218	142	168	110	130,8	219	177	159
80	x 120	14	M 10x25	70	5,2	179	119	0,9	5,1	211	140	148	99	129,6	226	183	166
85	x 125	16	M 10x25	70	6,3	193	131	0,6	6,3	213	144	173	118	148,1	241	194	174
90	x 130	16	M 10x25	70	6,7	182	126	0,8	6,6	208	144	156	108	148,1	250	201	181
95	x 135	18	M 10x25	70	7,9	194	137	0,5	7,9	210	148	178	125	166,6	266	212	190
100	x 145	14	M 12x30	125	9,8	200	138	1,5	9,7	236	163	163	113	195,7	315	240	212
110	x 155	14	M 12x30	125	10,8	182	129	1,6	10,7	218	154	146	104	195,7	318	249	222
120	x 165	16	M 12x30	125	13,4	190	138	1,8	13,3	228	165	153	112	223,6	365	276	243
130	x 180	20	M 12x35	125	17,6	162	117	2,2	17,4	188	135	137	99	267,9	330	271	245
140	x 190	22	M 12x35	125	20,8	166	122	2,0	20,7	187	138	144	106	295,7	353	288	261
150	x 200	24	M 12x35	125	24,3	169	126	1,8	24,2	186	140	151	113	323,3	376	305	276
160	x 210	26	M 12x35	125	27,9	170	129	1,6	27,8	184	140	155	119	347,6	396	321	290
170	x 225	22	M 14x40	190	32,2	156	118	4,0	32,0	183	138	128	97	375,9	419	342	309
180	x 235	24	M 14x40	190	37,2	160	123	3,8	37,0	185	142	135	104	411,1	447	361	325
190	x 250	28	M 14x45	190	45,4	145	110	4,8	45,2	165	126	125	95	475,3	434	364	333
200	x 260	30	M 14x45	190	51,2	148	114	4,2	51,0	165	126	131	101	510,4	454	380	347
220	x 285	26	M 16x50	295	66,3	145	112	6,5	66,0	165	127	125	97	599,6	500	417	381
240	x 305	30	M 16x50	295	83,4	154	121	4,0	83,3	165	130	142	112	694,3	542	450	410
260	x 325	34	M 16x50	295	100,7	158	126	3,8	100,6	168	134	148	119	774,1	593	487	442
280	x 355	32	M 18x60	405	124,4	140	111	7,7	124,2	153	121	127	101	886,9	601	509	467
300	x 375	36	M 18x60	405	149,9	147	118	5,1	149,9	155	124	139	112	999,1	647	543	498
320	x 405	36	M 20x70	580	206,9	149	118	7,4	206,8	157	124	141	112	1292,5	696	586	537
340	x 425	36	M 20x70	580	219,9	140	112	11,4	219,6	151	121	129	103	1291,6	720	609	560
360	x 455	36	M 22x80	780	285,0	139	110	14,8	284,6	149	118	129	102	1581,1	758	645	595
380	x 475	36	M 22x80	780	300,8	132	105	17,4	300,3	143	114	121	97	1580,6	777	666	615
400	x 495	36	M 22x80	780	316,7	125	101	30,4	315,2	143	116	107	86	1576,0	817	698	644
420	x 515	40	M 22x80	780	369,4	132	108	18,5	369,0	143	116	122	99	1757,0	853	728	671
440	x 545	40	M 24x90	1000	442,4	126	102	23,0	441,8	136	110	117	94	2008,1	872	754	699
460	x 565	40	M 24x90	1000	462,5	121	98	35,1	461,2	135	110	107	87	2005,1	905	781	725
480	x 585	42	M 24x90	1000	506,7	122	100	33,4	505,6	134	110	109	89	2106,8	939	810	751
500	x 605	44	M 24x90	1000	548,6	121	100	31,8	547,6	133	110	110	91	2190,6	969	837	776
520	x 630	45	M 24x90	1000	583,5	119	98	38,5	582,2	133	110	106	87	2239,2	1008	871	808
540	x 650	45	M 24x90	1000	605,9	115	95	52,1	603,7	133	110	97	81	2235,8	1042	900	834

3020 $M_b = 20\%$

					Without M_b				Applies to $M_b 20\%$						D_N min at $R_{p0,2}$ [N/mm ²]		
d	D	Z	S	M_A^{red}	M_t	p_w	p_N	M_b	$M_{t,max}$	p_w	p_N	p_w	p_N	$F_{ax,max}$	250	350	450
mm	mm	Pcs.		Nm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	kNm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	kN	mm	mm	mm
560	x 670	48	M 24x90	1000	670,2	118	99	42,9	668,9	132	110	104	87	2388,8	1076	929	861
580	x 690	50	M 24x90	1000	723,1	119	100	40,5	722,0	132	111	106	89	2489,6	1109	957	887
600	x 710	50	M 24x90	1000	748,0	115	97	53,9	746,1	131	111	98	83	2487,0	1143	986	913
620	x 730	52	M 24x90	1000	803,9	116	98	51,4	802,2	131	111	100	85	2587,9	1176	1014	939
640	x 750	54	M 24x90	1000	841,5	114	97	50,5	840,0	128	109	99	85	2625,1	1198	1036	961
660	x 770	56	M 24x90	1000	900,0	114	98	48,6	898,7	128	109	101	86	2723,3	1231	1064	987
680	x 790	58	M 24x90	1000	960,4	115	99	61,5	958,4	131	113	98	85	2818,9	1286	1104	1021
700	x 810	60	M 24x90	1000	1022,7	115	100	45,0	1021,7	127	110	103	90	2919,2	1298	1121	1039
720	x 830	60	M 24x90	1000	1051,9	112	97	56,8	1050,4	127	110	98	85	2917,8	1329	1148	1065
740	x 850	62	M 24x90	1000	1117,2	113	98	55,9	1115,8	127	110	99	86	3015,7	1364	1177	1091
760	x 870	64	M 24x90	1000	1184,4	113	99	54,5	1183,1	127	110	100	88	3113,5	1398	1206	1118
780	x 890	65	M 24x90	1000	1234,6	112	98	59,3	1233,1	126	110	98	86	3161,9	1430	1234	1143
800	x 910	66	M 24x90	1000	1285,7	111	98	64,3	1284,1	126	110	96	85	3210,2	1463	1262	1169
820	x 930	68	M 24x90	1000	1357,8	112	98	62,5	1356,3	126	111	98	86	3308,1	1496	1290	1195
840	x 950	70	M 24x90	1000	1431,8	112	99	60,1	1430,5	125	111	99	88	3406,0	1529	1318	1221
860	x 970	72	M 24x90	1000	1507,8	113	100	60,3	1506,6	126	111	100	89	3503,6	1565	1348	1248
880	x 990	74	M 24x90	1000	1585,7	113	101	57,1	1584,7	125	111	101	90	3601,5	1596	1375	1274
900	x 1010	75	M 24x90	1000	1618,4	110	98	61,5	1617,2	123	109	98	87	3593,8	1615	1396	1295
920	x 1030	76	M 24x90	1000	1676,4	109	98	67,1	1675,0	123	110	96	86	3641,4	1649	1424	1321
940	x 1050	78	M 24x90	1000	1757,9	110	98	66,8	1756,6	123	110	97	87	3737,5	1684	1454	1348
960	x 1070	80	M 24x90	1000	1841,3	110	99	66,3	1840,1	123	110	98	88	3833,6	1719	1483	1374
980	x 1090	81	M 24x90	1000	1903,2	110	98	68,5	1902,0	122	110	97	87	3881,6	1747	1509	1399
1000	x 1110	82	M 24x90	1000	1966,0	109	98	74,7	1964,6	122	110	95	86	3929,2	1781	1537	1425