

## Richtwerte für metrisches Regelgewinde

## Vorspannkraft und Anziehdrehmomente

Angaben in Anlehnung an VDI 2230, Ausgabe 2003: Maximale zulässige Anziehdrehmomente und resultierende maximale Vorspannkraft für Sechskantschrauben ISO 4014 – 4018, Innensechskantschrauben ISO 4762

und für Schrauben mit analogen Kopffestigkeiten und Kopfaufflächen der Festigkeitsklassen 3.6 – 12.9 bei einer **90%-igen Ausnutzung der Streckgrenze  $R_{el}$  / 0,2%-Dehngrenze  $R_{p0,2}$** . Bohrungen nach ISO 273-mittel.

Die Tabelle zeigt zulässige Maximalwerte und enthält keine weiteren Sicherheitsfaktoren. Sie setzt die Kenntnis der einschlägigen Richtlinien und Auslegungskriterien voraus.

Gewinde	Reibungszahl $\mu_k \cdot \mu_s$	Maximale Vorspannkraft $F_{M,max}$ [N]								Maximales Anziehdrehmoment $M_{A,max}$ [Ncm]								Umschneidungsfaktor X
		Festigkeitsklassen nach ISO 898 / 1								Festigkeitsklassen nach ISO 898 / 1								
		3.6	4.6	5.6 (4.8)	6.8	8.8	10.9	12.9	3.6	4.6	5.6 (4.8)	6.8	8.8	10.9	12.9			
M 1,6	0,10	176	235	294	470	627	882	1058	4,2	5,7	7,1	11,3	15,1	21,2	25,5	0,024		
	0,12	171	228	285	455	607	854	1025	4,7	6,3	7,9	12,6	16,9	23,7	28,5	0,028		
	0,14	165	220	275	441	588	826	992	5,2	6,9	8,7	13,9	18,5	26	31,2	0,032		
M 2	0,10	292	390	487	779	1039	1461	1754	9	11,9	14,9	23,8	31,7	44,5	53,5	0,031		
	0,12	283	378	472	756	1008	1417	1701	10	13,3	16,7	25,7	35,6	50	60	0,035		
	0,14	274	366	457	732	976	1373	1647	11	14,7	18,4	29,4	39,2	55	66	0,040		
M 2,5	0,10	485	647	809	1294	1725	2426	2911	18	24	30	49	65	91	109	0,037		
	0,12	471	628	785	1257	1676	2356	2828	21	27	34	55	73	103	123	0,044		
	0,14	457	609	762	1219	1625	2285	2742	23	30	38	60	81	113	136	0,050		
M 3	0,10	726	968	1210	1936	2582	3631	4357	32	42	53	84	112	158	190	0,044		
	0,12	706	941	1177	1883	2510	3530	4236	36	48	60	95	127	179	214	0,051		
	0,14	685	914	1142	1827	2436	3426	4111	40	53	66	105	141	198	237	0,058		
M 4	0,10	1,26	1,68	2,10	3,36	4,5	6,7	7,8	0,73	0,97	1,21	1,94	2,6	3,9	4,5	0,58		
	0,12	1,22	1,63	2,04	3,26	4,4	6,5	7,6	0,82	1,09	1,37	2,19	3,0	4,6	5,1	0,67		
	0,14	1,19	1,58	1,98	3,17	4,3	6,3	7,4	0,91	1,21	1,51	2,42	3,3	4,8	5,6	0,76		
M 5	0,10	2,06	2,74	3,43	5,48	7,4	10,8	12,7	1,4	1,9	2,4	3,8	5,2	7,6	8,9	0,70		
	0,12	2,00	2,67	3,33	5,33	7,2	10,6	12,4	1,6	2,2	2,7	4,3	5,9	8,6	10,0	0,81		
	0,14	1,94	2,59	3,23	5,18	7,0	10,3	12,0	1,8	2,4	3,0	4,8	6,5	9,5	11,2	0,93		
M 6	0,10	2,90	3,87	4,84	7,74	10,4	15,3	17,9	2,5	3,3	4,1	6,6	9,0	13,2	15,4	0,86		
	0,12	2,82	3,76	4,71	7,53	10,2	14,9	17,5	2,8	3,7	4,7	7,5	10,1	14,9	17,4	0,99		
	0,14	2,74	3,65	4,57	7,31	9,9	14,5	17,0	3,1	4,1	5,2	8,3	11,3	16,5	19,3	1,14		
M 8	0,10	5,3	7,1	8,8	14,2	19,1	28,0	32,8	6,0	8,0	10,0	16,1	21,6	31,8	37,2	1,13		
	0,12	5,15	6,9	8,6	13,8	18,6	27,3	32,0	6,8	9,1	11,3	18,2	24,6	36,1	42,2	1,32		
	0,14	5,0	6,7	8,3	13,4	18,1	26,6	31,1	7,5	10,1	12,6	20,1	27,3	40,1	46,9	1,51		
M10	0,10	8,4	11,3	14,1	22,5	30,3	44,5	52,1	12	16,1	20,1	32,3	43	63	73	1,42		
	0,12	8,2	11,0	13,7	21,9	29,6	43,4	50,8	13,7	18,3	22,9	36,5	48	71	83	1,65		
	0,14	8,0	10,7	13,3	21,3	28,8	42,2	49,4	15,2	20,3	25,3	40,6	54	79	93	1,89		
M12	0,10	12,3	16,4	20,5	32,8	44,1	64,8	75,9	20	27	34	55	73	108	126	1,65		
	0,12	12,0	16,0	20,0	32,0	43,0	63,2	74,0	23	31	39	62	84	123	144	1,94		
	0,14	11,6	15,5	19,4	31,1	41,9	61,5	72,0	26	34	43	69	93	137	160	2,22		
M14	0,10	16,9	22,5	28,2	45,1	60,6	88,9	104,1	33	44	55	88	117	172	201	1,94		
	0,12	16,5	21,9	27,4	43,9	59,1	86,7	101,5	37	50	62	100	133	195	229	2,26		
	0,14	16,0	21,3	26,7	42,7	57,5	84,4	98,9	41	55	69	111	148	218	255	2,58		
M16	0,10	23,2	30,9	38,6	61,8	82,9	121,7	142,4	50	67	84	134	180	264	309	2,17		
	0,12	22,6	30,1	37,6	60,2	80,9	118,8	139,0	57	76	96	153	206	302	354	2,54		
	0,14	22,0	29,3	36,6	58,6	78,8	115,7	135,4	64	85	107	171	230	338	395	2,92		
M18	0,10	28,2	37,7	47,1	75,3	104	149	174	70	93	117	187	259	369	432	2,48		
	0,12	27,5	36,7	45,8	73,4	102	145	170	80	106	133	212	295	421	492	2,90		
	0,14	26,7	35,7	44,6	71,3	99	141	165	89	118	148	236	329	469	549	3,32		
M20	0,10	36,2	48,3	60,3	96,5	134	190	223	98	131	164	262	363	517	605	2,71		
	0,12	35,3	47,0	58,8	94,1	130	186	217	112	150	187	300	415	592	692	3,18		
	0,14	34,3	45,8	57,2	91,6	127	181	212	125	167	209	334	464	661	773	3,65		
M22	0,10	45,1	60,1	75,2	120,3	166	237	277	132	176	220	353	495	704	824	2,95		
	0,12	44,0	58,7	73,4	117,4	162	231	271	151	202	252	403	567	807	945	3,46		
	0,14	42,9	57,1	71,4	114,3	158	225	264	169	225	282	451	634	904	1057	3,97		
M24	0,10	52,1	69,5	86,9	139,0	192	274	320	169	226	282	451	625	890	1041	3,25		
	0,12	50,8	67,7	84,7	135,5	188	267	313	193	257	322	515	714	1017	1190	3,80		
	0,14	49,4	65,9	82,4	131,8	183	260	305	215	287	359	574	798	1136	1329	4,36		
M27	0,10	68,4	91,2	114,0	182,4	252	359	420	248	331	414	662	915	1304	1526	3,63		
	0,12	66,7	89,0	111,2	178,0	246	351	410	284	379	474	759	1050	1496	1750	4,26		
	0,14	65,0	86,7	108,3	173,3	240	342	400	318	424	530	848	1176	1674	1959	4,89		
M30	0,10	83,2	111,0	138,7	222,0	307	437	511	338	450	563	901	1246	1775	2077	4,06		
	0,12	81,2	108,3	135,3	216,5	300	427	499	386	515	644	1031	1420	2033	2380	4,76		
	0,14	79,0	105,3	131,7	210,8	292	416	487	431	575	719	1151	1597	2274	2662	5,46		
M33	0,10	103,5	138,0	172,5	276,0	381	543	635	456	608	760	1216	1679	2392	2799	4,41		
	0,12	101,0	134,7	168,4	269,4	373	531	621	523	697	871	1395	1928	2747	3214	5,17		
	0,14	98,4	131,2	164,0	262,5	363	517	605	585	780	975	1560	2161	3078	3601	5,95		
M36	0,10	121,6	162,1	202,7	324,3	448	638	747	587	783	979	1566	2164	3082	3607	4,83		
	0,12	118,7	158,2	197,8	316,4	438	623	729	672	897	1121	1793	2482	3535	4136	5,67		
	0,14	115,6	154,1	192,6	308,1	427	608	711	752	1002	1253	2005	2778	3957	4631	6,51		
M39	0,10	145,9	194,5	243,1	389,0	537	765	895	758	1011	1264	2022	2791	3975	4652	5,20		
	0,12	142,4	189,9	237,4	379,8	525	748	875	870	1160	1450	2321	3208	4569	5346	6,11		
	0,14	138,8	185,0	231,3	370,0	512	729	853	974	1299	1624	2598	3597	5123	5994	7,02		

Mit  $M_A = F_M \cdot X$  kann das Anziehdrehmoment zu jeder anderen Vorspannkraft errechnet werden.

### Richtwerte:

Die Richtwerte sind etwas höher, als in der früheren Version VDI 2230 / 1986, da durch die Beachtung bislang nicht genutzter Reserven die Schraubenfestigkeit durch eine höhere Montage-Vorspannkraft besser ausgenutzt wird.



**Nachweisrechnung notwendig!**  
VDI 2230 : 2003

## Richtwerte für metrisches Feingewinde

## Vorspannkraft und Anziehdrehmomente

Angaben in Anlehnung an die VDI 2230, Ausgabe 2003 Vorspannkraft / Anziehdrehmomente für Schachtschraubender

Festigkeitsklasse 8.8 – 12.9 bei einer **90%-igen Ausnutzung der Dehngrenze  $R_{p0,2}$** .

Tabelle berücksichtigt keine Sicherheiten und setzt die Kenntnis der Auslegungskriterien voraus.

Gewinde	$\mu_{ges.}^{1)}$	Vorspannkraft $F_{M\ max.}$ [kN]			Anziehdrehmoment $M_{A\ max.}$ [Nm]		
		Festigkeitsklasse nach ISO 898 / 1			Festigkeitsklasse nach ISO 898 / 1		
		8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 8 x 1	0,10	20,7	30,4	35,6	22,8	33,5	39,2
	0,12	20,2	29,7	34,7	26,1	38,3	44,9
	0,14	19,7	28,9	33,9	29,2	42,8	50,1
M10 x 1,25	0,10	32,4	47,5	55,6	44	65	76
	0,12	31,6	46,4	54,3	51	75	87
	0,14	30,8	45,2	52,9	57	83	98
M12 x 1,25	0,10	49,1	72,1	84,4	79	116	135
	0,12	48,0	70,5	82,5	90	133	155
	0,14	46,8	68,7	80,4	101	149	174
M14 x 1,5	0,10	66,4	97,5	114,1	124	182	213
	0,12	64,8	95,2	111,4	142	209	244
	0,14	63,2	92,9	108,7	159	234	274
M16 x 1,5	0,10	89,6	131,6	154,0	189	278	325
	0,12	87,6	128,7	150,6	218	320	374
	0,14	85,5	125,5	146,9	244	359	420
M18 x 1,5	0,10	120	171	200	283	403	472
	0,12	117	167	196	327	465	544
	0,14	115	163	191	368	523	613
M20 x 1,5	0,10	151	215	252	392	558	653
	0,12	148	211	246	454	646	756
	0,14	144	206	241	511	728	852
M22 x 1,5	0,10	186	264	309	529	754	882
	0,12	182	259	303	613	873	1022
	0,14	178	253	296	692	985	1153
M24 x 2	0,10	213	304	355	666	949	1110
	0,12	209	297	348	769	1095	1282
	0,14	204	290	339	865	1232	1442

<sup>1)</sup> Erläuterungen zu Reibungszahl  $\mu_{ges.}$  siehe Seite T.039.

### Richtwerte:

Die Richtwerte sind etwas höher, als in der früheren Version VDI 2230 / 1986, da durch die Beachtung bislang nicht genutzter Reserven die Schraubenfestigkeit durch eine höhere Montage-Vorspannkraft besser ausgenutzt wird.



**Nachweisrechnung notwendig!**  
VDI 2230 : 2003

## Schraubenbolzen mit Dehnschaft

(DIN 2510 L Blatt 3) aus Stahl **21 CrMo V 57**  
Richtwerte für Montage-Vorspannkraft und Anziehdrehmomente bei **70% der Mindest-Streckgrenze** (0,2-Grenze)

Regelgewinde	M12		M16		M20		M24	
Schaft-Ø	8,5		12		15		18	
$\mu_{ges.}$	0,10	0,12	0,10	0,12	0,10	0,12	0,10	0,12
$F_M$ [N]	21600	21600	43500	43500	6800	67800	97800	97800
$M_A$ [Nm]	38	44	98	115	190	220	320	370

## Anziehdrehmomente für Schrauben aus Polyamid 6.6

Gewinde	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
Schrauben $M_{A\ max.}$ [Nm]	0,1	0,2	0,5	1	2	3	4	6	7,5
Muttern $M_{k\ max.}$ [Nm]	0,1	0,25	0,6	1	2	3,5	5	7,5	9

Richtwerte für zweckmässige Anziehdrehmomente für Schrauben aus Polyamid 6.6 bei 20 °C nach Lagerung in Nor-

malklima (relative Luftfeuchte nach DIN 50014) bis zur Einstellung des Feuchtigkeitsgleichgewichts.

Die Vorspannkraft kann wegen Relaxationsvorgängen nachlassen.