



Forspænding og tilspændingsmoment for befæstigelse af stål

Forspænding og tilspændingsmoment for stålskruer med fuld belastning med hovedstørrelser som DIN 912, 931, 933, 934, ISO 4762, 4014, 4017, 4032 ... * =

Følgende er taget i betragtning for tabelværdierne for MA:

- a) Friktionskoefficient $\mu_{\text{total}} = 0,14$ *
- b) Udnyttelse af minimale flydespænding = 90%
- c) Drejningsmoment ved tilspænding

(* Friktionskoefficienten $\mu_{\text{total}} = 0,14$ antages generelt for skruer og møtrikker i standard kommercielle leverancer)

Tabel 1

Typisk værdier for skaftet på en skrue/bolt med grov gevindfriktionskoefficient $\mu_{\text{total}} = 0.14$

Dimensioner	Stressområde AS (mm ²)	Forspænding F _v (kN) for stålklasse					Tilspændingsmoment M _A (Nm) for stålklasse					
		P	4.6	5.6	8.8	10.9	12.9	4.6	5.6	8.8	10.9	12.9
M 4	0.7	8.78	1.28	1.71	4.30	6.30	7.40	1.02	1.37	3.3	4.8	5.6
M 5	0.8	14.2	2.10	2.79	7.00	10.3	12.0	2.0	2.7	6.5	9.5	11.2
M 6	1.0	20.1	2.96	3.94	9.90	14.5	17.0	3.5	4.6	11.3	16.5	19.3
M 8	1.25	36.6	5.42	7.23	18.1	26.6	31.1	8.4	11.0	27.3	40.1	46.9
M 10	1.5	58.0	8.64	11.5	28.8	42.2	49.4	17.0	22.0	54.0	79.0	93.0
M 12	1.75	84.3	12.6	16.8	41.9	61.5	72.0	29.0	39.0	93.0	137.0	160.0
M 14	2.0	115.0	17.3	23.1	57.5	84.4	98.8	46.0	62.0	148.0	218.0	255.0
M 16	2.0	157.0	23.8	31.7	78.8	115.7	135.4	71.0	95.0	230.0	338.0	395.0
M 18	2.5	193.0	28.9	38.6	99.0	141.0	165.0	97.0	130.0	329.0	469.0	549.0
M 20	2.5	245.0	37.2	49.6	127.0	181.0	212.0	138.0	184.0	464.0	661.0	773.0
M 22	2.5	303.0	46.5	62.0	158.0	225.0	264.0	186.0	250.0	634.0	904.0	1057.0
M 24	3.0	353.0	53.6	71.4	183.0	260.0	305.0	235.0	315.0	798.0	1136.0	1329.0
M 27	3.0	459.0	70.6	94.1	240.0	342.0	400.0	350.0	470.0	1176.0	1674.0	1959.0
M 30	3.5	561.0	85.7	114.0	292.0	416.0	487.0	475.0	635.0	1597.0	2274.0	2662.0

M 33	3.5	694.0	107.0	142.0	363.0	517.0	605.0	645.0	865.0	2161.0	3078.0	3601.0
M 36	4.0	817.0	125.0	167.0	427.0	608.0	711.0	1080.0	1440.0	2778.0	3957.0	4631.0
M 39	4.0	976.0	151.0	201.0	512.0	729.0	853.0	1330.0	1780.0	3597.0	5123.0	5994.0
M 42	4.5	1117.0	212.0	265.0	584.0	832.0	974.0	1605.0	2006.0	4413.0	6285.0	7354.0
M 45	4.5	1302.0	249.0	311.0	684.0	974.0	1140.0	2005.0	2506.0	5512.0	7851.0	9187.0
M 48	5.0	1468.0	280.0	350.0	770.0	1096.0	1283.0	2424.0	3030.0	6667.0	9495.0	11112.0
M 52	5.0	1753.0	335.0	419.0	922.0	1314.0	1537.0	3116.0	3896.0	8570.0	12206.0	14284.0
M 56	5.5	2024.0	387.0	484.0	1064.0	1516.0	1774.0	3883.0	4854.0	10678.0	15208.0	17797.0
M 60	5.5	2356.0	452.0	565.0	1242.0	1770.0	2071.0	4818.0	6022.0	13249.0	18870.0	22082.0
M 64	6.0	2669.0	511.0	639.0	1406.0	2003.0	2344.0	5802.0	7252.0	15955.0	22724.0	26592.0
M 68	6.0	3047.0	585.0	732.0	1610.0	2293.0	2683.0	7012.0	8765.0	19282.0	27462.0	32137.0
M 72	6.0	3451.0	665.0	831.0	1828.0	2603.0	3046.0	8379.0	10474.0	23043.0	32819.0	38405.0
M 76	6.0	3881.0	749.0	936.0	2059.0	2933.0	3432.0	9903.0	12378.0	27232.0	38785.0	45387.0
M 80	6.0	4335.0	838.0	1047.0	2304.0	3282.0	3840.0	11610.0	14514.0	31930.0	45476.0	53216.0
M 90	6.0	5580.0	1083.0	1353.0	2977.0	4240.0	4962.0	16796.0	20995.0	46188.0	65783.0	76980.0
M 100	6.0	6983.0	1359.0	1698.0	3736.0	5322.0	6227.0	23381.0	29226.0	64297.0	91574.0	107161.0

Tabel 2

Typisk værdier for skaftet på en skrue/bolt med metrisk
fingevindndfriktionskoefficient $\mu_{\text{total}} = 0.14$

Dimensioner	Stress område AS (mm2)	Forspænding F_v (kN) for stålklasse			Tilspændingsmoment M_A (Nm) for stålklasse			
		P	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 8	1.0	39.2	19.7	28.9	33.9	29.2	42.8	50.1
M 10	1.25	61.2	30.8	45.2	52.9	57.0	83.0	98.0
M 12	1.25	92.1	46.8	68.7	80.4	101.0	149.0	174.0
M 12	1.5	88.1	44.3	65.1	76.2	97.0	143.0	167.0
M 14	1.5	125.0	63.2	92.9	109.0	159.0	234.0	274.0
M 16	1.5	167.0	85.5	126.0	147.0	244.0	359.0	420.0
M 18	1.5	216.0	115.0	163.0	191.0	368.0	523.0	613.0
M 20	1.5	272.0	144.0	206.0	241.0	511.0	728.0	852.0
M 22	1.5	333.0	178.0	253.0	296.0	692.0	985.0	1153.0
M 24	2.0	384.0	204.0	290.0	339.0	865.0	1232.0	1442.0
M 27	2.0	496.0	264.0	375.0	439.0	1262.0	1797.0	2103.0
M 30	2.0	621.0	331.0	472.0	552.0	1756.0	2502.0	2927.0
M 33	2.0	761.0	407.0	580.0	678.0	2352.0	3350.0	3921.0
M 36	2.0	915.0	490.0	698.0	817.0	3082.0	4390.0	5137.0
M 39	2.0	1082.0	581.0	828.0	969.0	3953.0	5631.0	6589.0

Tabellerne 5 og 6: op til M 39 ekstrakt fra VDI 2230-1: 2003-02, over M 39 beregning
baseret på VDI retningslinje 2230-1: 2003-02

Forspænding og tilspændingsmomenter for stålskruer fuld belastning med hoved størrelser som DIN 912, 931, 933, 934, ISO 4762, 4014, 4017, 4032 med Zink Flake Coating*

* For Zink Flake Behandlede befæstigelse, er der anvendt en typisk koefficientfriktion på fastgørere fra REYHER Catalog anvendes typisk en koefficient $\mu_{ges} = 0.09$, *medmindre andet er angivet*

Tabel 3

Typiske værdier for skaftskruer / bolte med grov gevind, friktion koefficient $\mu_{ges} = 0.09$ og udnyttelse af minimale flydespænding på 90%

Dimensioner	Stress område AS (mm ²)	Forspænding F _v (kN) for stålklasse			Tilspændingsmoment M _A (Nm) for stålklasse			
		P	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 5	0.8	14.2	7.47	10.97	12.7	4.82	7.08	8.0
M 6	1.0	20.1	10.56	15.51	17.9	8.37	12.3	14.0
M 8	1.25	36.6	19.31	28.36	32.9	20.17	29.63	34.0
M 10	1.5	58.0	30.7	45.1	52.3	39.7	58.3	67.0
M 12	1.75	84.3	44.7	65.1	76.3	68.3	100.0	115.6
M 14	2.0	115.0	61.3	90.0	104.6	109.0	160.0	183.8
M 16	2.0	157.0	83.8	123.0	143.2	167.0	245.0	282.1
M 18	2.5	193.0	106.6	150.0	174.9	241.0	343.0	394.7
M 20	2.5	245.0	135.0	192.0	223.9	337.0	480.0	553.0
M 22	2.5	303.0	168.0	239.0	278.9	458.0	652.0	753.3
M 24	3.0	353.0	194.0	277.0	322.5	580.0	825.0	952.9
M 27	3.0	459.0	255.0	363.0	422.9	847.0	1207.0	1398.7
M 30	3.5	561.0	310.0	442.0	514.9	1154.0	1644.0	1905.5
M 33	3.5	694.0	385.0	549.0	639.9	1552.0	2211.0	2565.8
M 36	4.0	817.0	453.0	645.0	752.0	2001.0	2850.0	3307.3
M 39	4.0	976.0	543.0	773.0	901.6	2578.0	3672.0	4263.2

Forspænding og tilspændingsmomenter for stålskruer fra materiale 25CrMo4 + QT (1.7218) med hovedmål som ISO 4762, 4014, 4017, 4032

Tabel 4

Typiske værdier for skaftskruer / bolte med grov gevind fra 25CrMo4 +QT ($R_m \geq 600$ MPa, $R_{p0.2} \geq 440$ MPa) og udnyttelse af den minimale flydespænding på 90%

Dimensioner	Stress område AS (mm ²)	Forspænding F _v (kN) for μ_{ges}			Tilspændingsmoment M _A (Nm) for μ_{ges}			
		P	0.10	0.12	0.14	0.10	0.12	0.14
M 8	1.25	36.6	13.0	12.7	12.3	14.6	16.6	18.4
M 10	1.5	58.0	20.7	20.2	19.6	28.9	32.8	36.5

M 12	1.75	84.3	30.1	29.4	28.6	49.8	56.7	63.0
M 14	2.0	115.0	41.2	40.3	39.3	79.3	90.2	100.3
M 16	2.0	157.0	56.6	55.3	53.9	122.0	139.3	155.5
M 18	2.5	193.0	69.2	67.5	65.7	170.3	194.0	216.0
M 20	2.5	245.0	88.6	86.5	84.2	239.1	273.2	304.9
M 22	2.5	303.0	110.4	107.8	105.1	326.3	373.9	418.2
M 24	3.0	353.0	127.6	124.5	121.3	412.0	470.8	525.4
M 27	3.0	459.0	167.3	163.5	159.3	606.1	694.9	777.7
M 30	3.5	561.0	203.7	198.9	193.9	825.0	944.7	1056.2
M 33	3.5	694.0	253.3	247.5	241.3	1112.6	1277.0	1430.4
M 36	4.0	817.0	297.6	290.7	283.4	1433.1	1642.9	1838.5
M 39	4.0	976.0	356.9	348.8	340.1	1849.6	2124.8	2381.5

Forspænding og tilspændingsmomenter for bolte med indsnævret skafte lavet af materialet 21CrMoV5-7 + QT (1.7709) i henhold til DIN 2510

Tabel 5

Typiske værdier for bolte med indsnævret skafte med grov gevind fra 21CrMoV5-7 +QT ($R_m \geq 700$ MPa, $R_{p0.2} \geq 550$ MPa)
Anvendelse af minimums flydespænding på 70%

Dimensioner		Skafte Ø	Forspænding F_V (kN) for μ_{ges}		Tilspændingsmoment M_A (Nm) for μ_{ges}	
	P		0.10	0.12	0.10	0.12
M 12	1.75	8.5	21.6	21.6	38.0	44.0
M 16	2.0	12.0	43.5	43.5	98.0	115.0
M 20	2.5	15.0	67.8	67.8	190.0	220.0
M 24	3.0	18.0	97.8	97.8	320.0	370.0
M 27	3.0	20.5	126.5	126.5	465.0	545.0
M 30	3.5	23.0	160.0	160.0	650.0	770.0
M 33	3.5	25.5	196.5	196.5	870.0	1000.0
M 36	4.0	27.5	228.5	228.5	1100.0	1300.0
M 39	4.0	30.5	281.0	281.0	1450.0	1750.0
M 42	4.5	32.5	319.0	319.0	1800.0	2100.0
M 45	4.5	35.5	381.0	381.0	2300.0	2700.0
M 48	5.0	37.5	425.0	452.0	2750.0	3250.0





Forspænding og tilspændingsmoment for befæstigelse lavet i stål.

Forspænding og tilspændingsmoment for befæstigelse med reduceret belastningsevne som eksempelvis DIN 6912 7984, ISO 7380 -1/-2, 10642

Befæstigelse med reduceret belastningsevne er standardiserede eller ikke-standardiserede Befæstigelse med materiale og mekaniske egenskaber i henhold til ISO 898-1 skyldes dens geometri, opfylder ikke testkravene for fuld belastningsevne . Befæstigelse med reduceret belastningsevne bryder normalt ikke i den "ledige" længde. Grundlæggende er der to geometriske grunde til nedsat belastning af befæstigseselementer:

a) Hoveddesign som henholder til

- Bolte og skruer med et lav hoved eller
- Uden eksterne drev-funktioner , eller
- Med et lav rund- eller cylinderhovedet med indvending drev eller
- Undersænket hoved med indvendig drev.

b) Skaftets design, fx. Skruer med indsnævret skafte.

Identifikation af skruer og bolte med reduceret belastningsevne er en "O" før Stålkasse, e.g. 8.8 eller 10.9.

Tabel 1

Typisk værdier for befæstigelse i henhold til DIN 6912, 7984, ISO 7380 -1/-2, 10642, total friktionskoefficient $\mu_{ges} = 0.14$

Dimensioner	Forspænding F_v (kN) for stålkasse		Tilspændingsmoment M_A (Nm) for stålkasse	
	08.8	010.9	08.8	010.9
M 3	1.9	2.9	1.1	1.6
M 4	3.4	5.0	2.6	3.8
M 5	5.5	8.1	5.1	7.4
M 6	7.8	11.0	8.8	13.0
M 8	14.0	21.0	21.0	31.0
M 10	23.0	34.0	42.0	62.0
M 12	33.0	49.0	73.0	108.0
M 14	46.0	67.0	117.0	171.0
M 16	63.0	92.0	181.0	266.0
M 18	79.0	112.0	259.0	370.0

M 20	101.0	144.0	366.0	521.0
M 22	126.0	180.0	502.0	715.0
M 24	146.0	207.0	630.0	898.0
M 30	233.0	331.0	1267.0	1805.0
M 36	340.0	484.0	2206.0	3140.0

Forspænding og tilspændingsmomenter for befæstigelse med skaft af stål, med UNC / UNF gevind i henhold til ASME B18.2.1, ASME B18.3 og ASME B18.2.2

Tabel 2

Typiske værdier for befæstigelsesdele med UNC-gevind og total friktionskoefficient $\mu_{ges} = 0.14$

Dimensioner		Forspænding F_A for stålklasse						Tilspændingsmoment M_A for stålklasse					
		Klasse 5*		Klasse 8*		ASTM A 574		Klasse 5*		Klasse 8*		ASTM A 574	
Ø	G	[kN]	[lbf]	[kN]	[lbf]	[kN]	[lbf]	[Nm]	[ft-lbs]	[Nm]	[ft-lbs]	[Nm]	[ft-lbs]
#2	56	1.2	262	1.7	370	1.9	435	0.5	0.4	0.7	0.5	0.8	6.0
#4	40	1.9	423	2.7	598	3.1	704	1.1	0.8	1.5	1.1	1.8	1.3
#5	40	2.5	565	3.6	798	4.2	940	1.6	1.2	2.2	1.6	2.6	1.9
#6	32	2.8	636	4.0	899	4.7	1058	2.0	1.5	2.8	2.1	3.3	2.4
#8	32	4.5	1000	6.3	1413	7.4	1663	3.6	2.7	5.1	3.8	6.1	4.5
#10	24	5.5	1232	7.8	1741	9.1	2050	5.3	3.9	7.4	5.5	8.7	6.4
1/4	20	10.1	2260	14.2	3194	16.7	3759	12.1	8.95	17.1	12.6	20.2	14.9
5/16	18	16.7	3764	23.7	5319	27.8	6260	25.7	18.9	36.3	26.7	42.7	31.5
3/8	16	24.9	5594	35.2	7904	41.4	9303	44.6	32.9	63.0	46.4	74.1	54.7
7/16	14	34.2	7684	48.3	10858	56.8	12780	70.9	52.3	100.0	73.9	117.9	87.0
1/2	13	45.8	10300	64.7	14554	76.2	17131	109.0	80.3	154.0	114.0	181.1	133.6
5/8	11	73.2	16464	103.0	23265	121.8	27384	213.0	157.0	301.0	222.0	354.5	261.4
3/4	10	109.0	24485	154.0	34599	181.2	40725	383.0	283.0	541.0	399.0	637.0	470.0
7/8	9	151.0	33891	213.0	47889	250.7	56368	614.0	453.0	868.0	640.0	1021.5	753.4
1	8	198.0	44499	280.0	62879	329.2	74012	922.0	680.0	1303.0	961.0	1533.3	1130.9
1 1/8	7	219.0	49326	252.0	79166	414.5	93183	1153.0	850.0	1850.0	1364.0	2178.0	1606.4
1 1/4	7	280.0	62934	449.0	101005	528.8	118888	1618.0	1194.0	2597.0	1916.0	3057.2	2254.9
1 3/8	6	333.0	74796	534.0	120043	628.5	141297	2121.0	1565.0	3405.0	2511.0	4007.4	2955.7
1 1/2	6	406.0	91358	652.0	146624	767.7	172585	2806.0	2070.0	4504.0	3322.0	5301.5	3910.2

Tabel 3

Typiske værdier for befæstigelsesdele med UNF-gevind
og total friktionskoefficient $\mu_{ges} = 0.14$

Dimensioner		Forspænding F_A for stålklasse						Tilspændingsmoment M_A for stålklasse					
		Klasse 5*		Klasse 8*		ASTM A 574		Klasse 5*		Klasse 8*		ASTM A 574	
Ø	G	[kN]	[lbf]	[kN]	[lbf]	[kN]	[lbf]	[Nm]	[ft-lbs]	[Nm]	[ft-lbs]	[Nm]	[ft-lbs]
1/4	28	11.8	2653	16.7	3749	19.6	4413	13.8	10.2	19.5	14.4	22.9	16.9
5/16	24	18.9	4252	26.7	6008	31.5	7071	28.3	20.9	40.0	29.5	47.0	34.7
3/8	24	28.9	6486	40.8	9165	47.9	10788	50.0	36.9	70.7	52.2	83.2	61.4
7/16	20	39.0	8758	55.0	12375	64.8	14566	78.6	57.9	111.0	81.9	130.7	96.4
1/2	20	52.8	11861	74.6	16760	87.8	19727	122.0	89.7	172.0	127.0	202.2	149.1
5/8	18	84.7	19050	120.0	26918	140.9	31684	239.0	176.0	337.0	249.0	396.6	292.5
3/4	16	124.0	27814	175.0	39302	250.8	46261	423.0	312.0	597.0	441.0	703.0	518.5
7/8	14	170.5	38321	240.8	54150	283.5	63737	677.3	499.6	957.1	705.9	1126.6	830.9
1	12	221.5	49803	313.0	70373	368.5	82833	1008.6	743.9	1425.2	1051.1	1677.5	1237.2
1 1/4	12	360.7	81088	509.68	114581	599.9	134868	2030.6	1497.7	2869.4	2116.4	3377.4	2491.1
1 1/2	12	533.28	119886	753.5	169404	886.9	199398	3568.9	2632.3	5043.0	3719.6	5935.9	4378.1w

* Klasse 5 (~ 8.8) og Klasse 8 (~ 10.9) i henhold til til SAE J 429, ASTM A 574 til sekskanthoved cylinderhovedet skruer (~ 12,9)



Forspænding og tilspændingsmoment for befæstelse i rustfri stål

Forspænding og tilspændingsmoment for befæstelse med fuld belastning i rustfri stål

For befæstelse lavet af rustfrit stål, er friktionskoefficienterne i gevindet og på kontaktfladerne meget højere end med bratkølet- og hærdet stålskruer. Selv spredningen af friktionskoefficienterne er meget højere her (op til og over 100%). For egentligt at bestemme det korrekte drejningsmoment anbefales det at test og afprøve udføres under driftsbetingelser.

Selv om det er muligt at reducere friktionskoefficienterne ved at anvende smøremidler, vil der fortsat være en meget høj spredning forblive.

Tabellen viser ikke-bindende typiske værdier for forskellige friktionskoefficienter, gyldige for skruer og møtrikker i henhold til DIN 912, 931, 933 og 934 / ISO 4762, 4014, 4017, 4032 Udarbejdet i rustfrit stål A 1-A 5, i stålklasser -50, -70 og -80 på stuetemperatur (ca. +20 ° C) og flydespænding på 90%.

Tabel 1

Typiske værdier på befæstelse i rustfrit stål A2 / A4

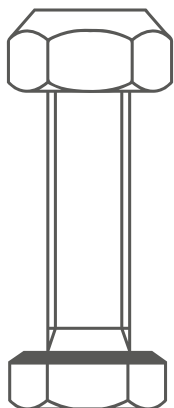
Ø	Stål-Klasse	Forspænding in kN for $\mu_{ges} =$							Tilspændingsmoment in Nm for $\mu_{ges} =$								
		0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.30	0.40	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.30	0.40
M 4	50	1.47	1.48	1.39	1.35	1.31	1.26	1.07	0.91	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.6	1.8
	70	3.14	2.71	2.97	2.89	2.80	2.71	2.30	1.95	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.4	3.8
	80	4.19	4.08	3.96	3.85	3.73	3.61	3.06	2.61	2.4	2.7	3.0	3.3	3.5	3.7	4.6	5.1
M 5	50	2.39	2.33	2.27	2.20	2.14	2.07	1.76	1.50	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.6	3.2	3.6
	70	5.13	5.00	4.86	4.72	4.58	4.44	3.77	3.21	3.5	4.0	4.5	4.9	5.2	5.6	6.8	7.6
	80	6.84	6.66	6.48	6.29	6.10	5.91	5.02	4.28	4.7	5.4	5.9	6.5	7.0	7.4	9.1	10.2
M 6	50	3.39	3.30	3.21	3.11	3.02	2.93	2.48	2.11	2.9	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	5.5	6.2
	70	7.26	7.07	6.87	6.67	6.47	6.27	5.32	4.53	6.2	7.0	7.7	8.4	9.1	9.7	11.9	13.2
	80	9.68	9.43	9.13	8.90	8.63	8.36	7.09	6.04	8.2	9.3	10.3	11.3	12.1	12.9	15.8	17.7
M 8	50	6.21	6.05	5.88	5.72	5.54	5.37	4.57	3.89	7.0	7.9	8.8	9.6	10.3	11.0	13.6	15.2
	70	13.30	12.96	12.61	12.25	11.88	11.51	9.79	8.34	15.0	17.0	18.8	20.6	22.2	23.6	29.1	32.5
	80	17.74	17.29	16.81	16.33	15.84	15.35	13.05	11.11	19.9	22.6	25.1	27.4	29.5	31.5	38.8	43.4
M 10	50	9.87	9.62	9.37	9.10	8.83	8.56	7.28	6.20	13.8	15.7	17.4	19.0	20.5	21.8	27.0	30.2
	70	21.16	20.63	18.40	19.50	18.92	18.34	15.60	13.29	29.5	33.5	37.3	40.7	41.9	46.8	57.8	67.7
	80	28.21	27.50	26.76	25.99	25.22	24.45	20.79	17.72	39.4	44.7	49.7	54.3	58.5	62.4	77.1	86.2

50	14.38	14.03	13.65	13.27	12.87	12.48	10.62	9.05	23.8	27.1	30.1	32.9	35.4	37.8	46.8	52.3	
M 12	70	30.83	30.06	29.26	28.43	28.59	26.75	22.76	19.40	51.0	58.0	64.5	70.5	76.0	81.0	100.2	112.1
80	41.10	40.08	39.01	37.90	36.78	35.66	30.35	25.87	68.0	77.3	85.9	93.9	101.0	108.0	133.6	149.5	
50	19.74	19.25	18.74	18.21	17.68	17.14	14.59	12.44	37.8	43.0	47.9	52.4	56.5	60.2	74.6	83.5	
M 14	70	42.31	41.26	40.16	39.03	37.88	36.73	31.27	26.65	81.1	92.2	103.0	112.0	121.0	129.0	160.0	179.0
80	56.41	55.01	53.54	52.04	50.50	48.97	41.69	35.54	108.0	123.0	137.0	150.0	161.0	172.0	212.0	238.5	
50	27.04	26.39	25.71	25.01	24.29	23.56	20.10	17.16	58.2	66.5	74.2	81.4	87.9	94.0	117.0	131.0	
M 16	70	57.94	56.55	55.09	53.58	52.04	50.49	43.08	36.77	125.0	143.0	159.0	174.0	188.0	201.0	251.0	282.0
80	77.25	74.40	73.46	71.44	69.39	67.33	57.44	49.03	166.0	190.0	212.0	233.0	251.0	269.0	334.0	375.0	
50	33.01	32.20	31.35	30.47	29.58	28.68	24.43	20.83	81.3	92.6	103.0	113.0	122.0	130.0	161.0	180.0	
M 18	70	70.73	69.00	67.17	65.29	63.38	61.46	52.34	44.64	174.0	198.0	221.0	242.0	261.0	278.0	345.0	387.0
80	94.31	92.00	89.56	87.05	84.51	81.95	69.79	59.52	232.0	265.0	295.0	322.0	348.0	371.0	460.0	515.0	
50	42.27	41.26	40.20	39.10	37.79	36.84	31.34	26.83	114.0	130.0	146.0	160.0	173.0	184.0	230.0	258.0	
M 20	70	90.58	88.40	86.14	83.78	81.37	78.95	67.35	57.49	245.0	280.0	312.0	342.0	370.0	395.0	492.0	552.0
80	120.80	117.90	114.90	111.70	108.50	105.30	89.80	76.70	326.0	373.0	416.0	456.0	493.0	527.0	656.0	736.0	
50	52.67	51.45	50.15	48.80	47.42	46.02	39.32	33.59	156.0	178.0	200.0	219.0	237.0	254.0	318.0	257.0	
M 22	70	112.87	110.24	107.46	104.56	101.61	98.61	84.25	~	334.0	382.0	428.0	470.0	508.0	680.0	~	
50	60.88	59.43	57.90	56.30	54.69	53.01	45.27	38.64	197.0	225.0	251.0	275.0	297.0	318.0	396.0	444.0	
M 24	70	130.50	127.40	124.10	120.70	117.20	113.70	97.00	~	421.0	482.0	537.0	589.0	637.0	848.0	~	
50	79.86	78.02	76.05	74.01	71.93	69.82	59.67	50.98	289.0	332.0	371.0	408.0	442.0	473.0	591.0	666.0	
M 27	70	171.00	167.00	163.00	159.00	154.00	150.00	128.00	~	620.0	711.0	795.0	873.0	946.0	1013.0	1267.0	~
50	97.23	94.96	92.54	90.04	87.48	84.90	72.50	61.90	394.0	451.0	504.0	553.0	599.0	640.0	800.0	900.0	
M 30	70	208.00	203.00	198.00	193.00	187.00	182.00	155.00	~	844.0	966.0	1080.0	1186.0	1283.0	1373.0	1715.0	~
M 33	50	121.00	118.00	115.00	112.00	109.00	106.00	90.00	77.00	531.0	610.0	683.0	751.0	813.0	871.0	1092.0	1230.0
M 36	50	142.00	139.00	135.00	132.00	128.00	124.00	106.00	91.00	684.0	784.0	876.0	964.0	1044.0	1117.0	1398.0	1573.0
M 39	50	170.00	166.00	162.00	158.00	154.00	149.00	128.00	109.00	883.0	1014.0	1137.0	1250.0	1355.0	1452.0	1822.0	2054.0

Forspænding og tilspændingsmomenter for fastgørelsesanordninger med reduceret belastningsevne fra rustfrit stål

Befæstigelse ifølge DIN 6912, 7984, ISO 7380-1 / -2 og 10642 har reduceret belastningsevne på grund af hoved geometri.

Som vejledning for forspænding og tilspænding / drejningsmomenter på 80% af værdierne af den øvre tabel (tabel 22) kan accepteres.



De herskende drejningsmoment-sekskantmøtrikker i rustfrit stål, har af og til tendens til at fastløse sig i et låseelementet på grund af den høje gevindflanketryk, når gevindindsatsen isættes. Her kan det normalt hjælpe at anvende anti-friktions middel. Det er derfor nødvendigt at tage de ændrede friktionskoefficienter med i betragtning ved montering og fastgørelse af befæstigelse.

BOLTE
KVALITETSSKRUE OG -BOLTE PÅ NETTET





Forspænding og tilspænding af befæstigelse lavet i messing

For befæstigelse fremstillet i messing, er friktionskoefficienterne i gevindet og på kontaktoverfladerne meget højere end med bratkølet og hærde stålskruer.

For at bestemme det korrekte drejningsmoment anbefales det at eksperimenter skal udføres under driftsbetingelser. Det er muligt at reducere friktionskoefficienterne ved anvendelse af smøremidler.

Tabel 1 viser ikke-bindende typiske værdier for forskellige friktionskoefficienter, gyldige for skruer og møtrikker i henhold til DIN 912, 931, 933 og 934 / ISO 4762, 4014, 4017, 4032 Fremstillet i messing med en minimal spænding ved 0,2% ikke-proportional forlængelse på 250 N / mm² (for eksempel MS 58 og MS 63) og udnyttelse af flydetilspænding på 90%.

De tilspændingsmomenter, der er angivet i tabellen må **kun bruges som meget grove og ikke-bindende typiske værdier.**

Tabel 1

Typisk værdier for befæstigelse udført i messing

Ø	Forspænding i kN for μ_{ges}								Tilspændingsmoment i Nm for μ_{ges}							
	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.30	0.40	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.30	0.40
M 4	1.75	1.70	1.65	1.60	1.55	1.51	1.28	1.09	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.9	2.1
M 5	2.85	2.78	2.70	2.62	2.54	2.46	2.09	1.78	2.0	2.2	2.5	2.7	2.9	3.1	3.8	4.2
M 6	4.03	3.93	3.82	3.71	3.59	3.48	2.96	2.52	3.4	3.9	4.3	4.7	5.0	5.4	6.6	7.4
M 8	7.39	7.20	7.01	6.84	6.60	6.40	5.44	4.63	8.3	9.4	10.5	11.4	12.3	13.1	16.2	18.1
M 10	11.75	11.46	11.15	10.83	10.51	10.19	8.66	7.38	16.4	18.6	20.7	22.6	24.4	26.0	32.1	35.9
M 12	17.13	16.70	16.25	15.79	15.33	14.86	12.64	10.78	28.3	32.2	35.8	39.1	42.2	45.0	55.7	62.3
M 14	23.50	22.92	22.31	21.68	21.04	20.40	17.37	14.81	45.0	51.2	57.0	62.3	67.2	71.7	88.8	99.4
M 16	32.19	31.42	30.61	29.77	28.91	28.05	23.93	20.43	69.3	79.2	88.4	96.9	105.0	112.0	139.0	156.0
M 18	39.30	38.33	37.32	36.27	35.21	34.15	29.08	24.80	96.8	110.0	123.0	134.0	145.0	155.0	192.0	215.0
M 20	50.32	49.12	47.86	46.54	45.21	43.86	37.42	31.94	136.0	155.0	173.0	190.0	205.0	219.0	273.0	307.0
M 22	62.71	61.25	59.70	58.09	56.45	54.79	46.81	40.00	185.0	212.0	238.0	261.0	282.0	302.0	378.0	425.0
M 24	72.48	70.75	68.93	67.04	65.11	63.17	53.89	46.00	234.0	268.0	299.0	327.0	354.0	378.0	471.0	529.0
M 27	95.07	92.88	90.54	88.11	85.63	83.12	71.03	60.70	344.0	395.0	442.0	485.0	526.0	563.0	704.0	793.0
M 30	116.00	113.00	110.00	107.00	104.00	101.00	86.31	73.70	469.0	537.0	600.0	659.0	713.0	762.0	953.0	1071.0
M 33	144.00	141.00	137.00	133.00	130.00	126.00	108.00	92.00	632.0	726.0	813.0	894.0	968.0	1036.0	1300.0	1464.0
M 36	169.00	165.00	161.00	157.00	152.00	148.00	126.00	108.00	814.0	934.0	1045.0	1148.0	1243.0	1330.0	1664.0	1873.0
M 39	203.00	198.00	193.00	188.00	183.00	178.00	152.00	130.00	1051.0	1207.0	1353.0	1488.0	1613.0	1728.0	2169.0	2445.0

