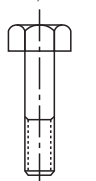
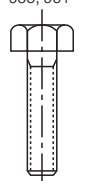
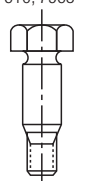
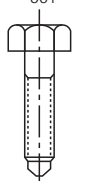
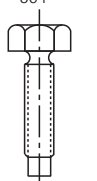
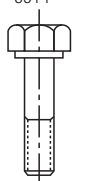
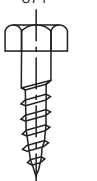
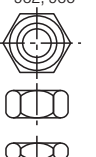

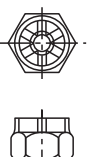







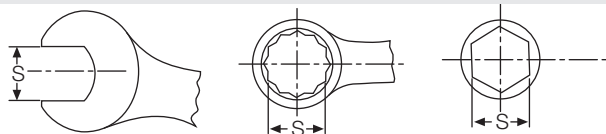
# Schlüsselweiten Schrauben und Muttern

Standard			6-kant, klein		6-kant, groß		Holzschrauben	
DIN 601, 931 960, 7990	DIN 558 933, 961	DIN 609 610, 7968	DIN 561	DIN 564	DIN 6914	DIN 571		
								
DIN 439, 555 934, 980, 982, 985	DIN 917, 1587, 986	DIN 979, 935			DIN 6915			
								
								
Gewinde	Schlüsselweite		Gewinde	Schlüsselweite	Gewinde	Schlüsselweite	Ø	Schlüsselweite
M 1,6	3,2							
M 2	4							
M 2,5	5							
M 3	5,5						4	7
M 4	7						5	8
M 5	8							
M 6	10		M 6	8			6	10
M 8	13		M 8	10			8	13
M 10	16 (17)*		M 10	13			10	16 (17)*
M 12	18 (19)*		M 12	17	M 12	22	12	18 (19)*
M 14	21 (22)*				M 16	27	16	24
M 16	24		M 16	19			20	30
M 18	27				M 20	32		
M 20	30		M 20	24	M 20	36		
M 22	34 (32)*				M 24	41		
M 24	36		M 24	30	M 27	46		
M 27	41		M 30	36	M 30	50		
M 30	46							
M 33	50							
M 36	55		M 36	46	M 36	60		
M 39	60							
M 42	65		M 42	55				
M 45	70							
M 48	75		M 48	65				
M 52	80							

\* nach neuer DIN

## Schlüsselweiten-Toleranzen

Auszug aus DIN 475 Teil 2



Schlüsselweiten (SW)		
Nennmaß	s	
	min.	max.
3,2*	3,22	3,28
3,5	3,52	3,60
4 *	4,02	4,12
4,5	4,52	4,62
5 *	5,02	5,12
5,5*	5,52	5,62
6 *	6,03	6,15
7 *	7,03	7,15
8 *	8,03	8,15
9 *	9,03	9,15
10 *	10,04	10,19
11 *	11,04	11,19
12 *	12,04	12,24
13 *	13,04	13,24
14 *	14,05	14,27
15 *	15,05	15,27
16 *	16,05	16,27

Schlüsselweiten (SW)		
Nennmaß	s	
	min.	max.
17 *	17,05	17,30
18 *	18,05	18,30
19 *	19,06	19,36
20 *	20,06	20,36
21 *	21,06	21,36
22 *	22,06	22,36
23 *	23,06	23,36
24 *	24,06	24,36
25 *	25,06	25,36
26 *	26,08	26,48
27 *	27,08	27,48
28 *	28,08	28,48
30 *	30,08	30,48
32 *	32,08	32,48
34 *	34,10	34,60
36 *	36,10	36,60
41 *	41,10	41,60

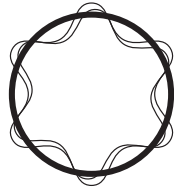
Schlüsselweiten (SW)		
Nennmaß	s	
	min.	max.
46 *	46,10	46,60
50 *	50,10	50,60
55 *	55,12	55,72
60 *	60,12	60,72
65 *	65,12	65,72
70 *	70,12	70,72
75 *	75,15	75,85
80 *	80,15	80,85
85 *	85,15	85,85
90 *	90,15	90,85
95 *	95,15	95,85
100 *	100,15	100,85
105 *	105,20	106,00
110 *	110,20	111,00
115 *	115,20	116,00
120 *	120,20	121,00

\* Schlüsselweiten entsprechen internationalen Normen

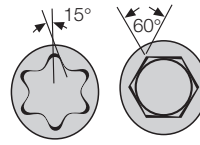
Schlüsselweiten 6,9,12,14,17,19,20,22,23,25,26,28 und 32 sind in dem ISO/DIS 691 eingeklammert und als Übergangswerte bezeichnet.

# Torx-Schraubwerkzeuge

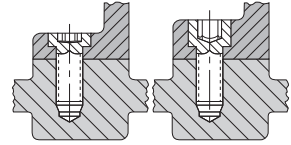
Die Verwendung von Torx-Schrauben mit Torx-Schraubwerkzeugen bietet dem Anwender wesentliche Vorteile:



1.



2.+ 3.



4.

1. Die Kraftübertragung über Flächen (statt punktuell) garantiert ein erhöhtes Drehmoment.
2. Das sechseckige Torx-Profil mit abgerundeten Kanten verhindert Spannungspunkte im Schraubenkopf und beim Werkzeug.
3. Durch optimale Passung werden Ausgleiten und Beschädigungen am Schraubenkopf gemindert und somit größere Standzeiten und längere Lebensdauer der Werkzeuge gewährleistet.
4. Ideale Einsatzbedingungen, auch bei engsten Raumverhältnissen, durch kleine Baumaße der Schrauben und Werkzeuge.

## Maßtabelle Torx



### Torx-Innenantrieb



Schlüsselmaß	A mm	metrische Schrauben
T 5	1,42	bis M 1,8
T 6	1,67	M 2
T 7	1,99	M 2
T 8	2,31	M 2,5
T 9	2,50	M 3
T 10	2,74	M 3 - M 3,5
T 15	3,27	M 3,5 - M 4
T 20	3,86	M 4 - M 5
T 25	4,43	M 4,5 - M 5
T 27	4,99	M 4,5 - M 5 - M 6
T 30	5,52	M 6 - M 7
T 40	6,65	M 7 - M 8
T 45	7,82	M 8 - M 10
T 50	8,83	M 10
T 55	11,22	M 12
T 60	13,25	M 14

### Torx-Außenantrieb



Schlüsselmaß	A mm	metrische Schrauben
E 4	3,86	M 3
E 5	4,75	M 4
E 6	5,74	M 4, M 5
E 7	6,20	M 6
E 8	7,52	M 5, M 6
E 10	9,42	M 6, M 8
E 12	11,70	M 8, M 10
E 14	12,90	M 10, M 12
E 16	14,46	M 12
E 18	16,70	M 12, M 14
E 20	18,39	M 14, M 16

## Schlüsselweiten

### Schrauben mit Innensechskant

Schlüsselmaß  mm	0,7	0,9	1,3	1,5	2	2,5	3	4	5	6	7	8	10	12	14	17	19	22	24	27	32	36
DIN 912	-	-	M1,4	M1,6 M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	-	M10	M12	M14	M16 M18	M20 M22	M24 M27	M30	M33	M36	M42	M48
DIN 913 - 915	M1,4 M1,6 M1,8	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12 M14	-	M16	M18 M20	M22 M24	-	-	-	-	-	-	-	-
DIN 7991	-	-	-	-	M3	M4	M5	M6	M8	M10	-	M12	M14 M16	M18 M20	M22 M24	-	-	-	-	-	-	-

# Spannkräfte u. Spannmomente (Drehmomente) für metrische Schrauben

## Richtwerte für Gewindereibzahl $\mu$ (Kleinstwerte)

Schraubengewinde		Stahl					
		geschwärzt oder Zn-phosphat.		Stahl			
Muttergewinde	Gewinde	gepreßt	gedreht	geschliffen	verkadmet	verzinkt	
				0,14	0,10	0,16	0,10
	gewalzt						
	geschliffen						
Stahl	Zn-phosphat.	leicht geölit					
		gepreßt	gedreht	geschliffen	verkadmet	verzinkt	
		0,14	0,10	0,16	0,10	0,10	
	gewalzt						
	geschliffen						
	gedreht						
	geschliffen						
	gedreht						
	geschliffen						
	verkadmet				0,14		
	verzinkt					0,10	
	verkadmet						
	verzinkt						
		trocken					
		0,10	0,10	0,14			
		0,10	0,10			0,14	

## Richtwerte f. Unterkopfreibzahl $\mu_k$ (Kleinstwerte)

Schraubenkopf- oder Mutterauflage		Stahl					
		geschwärzt oder Zn-phosphat.		Stahl			
Werkstückgegenlage	Gewinde	gepreßt	gedreht	geschliffen	verkadmet	verzinkt	
				0,10	0,10	0,10	0,10
	gehobelt						
	gefräst						
	gedreht						
Stahl	Zn-phosphat.	leicht geölit					
		gepreßt	gedreht	geschliffen	verkadmet	verzinkt	
		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
	gehobelt						
	gefräst						
	gedreht						
	geschliffen						
	verkadmet				0,10		
	verzinkt					0,16	
	verkadmet				0,10		
	verzinkt				0,10		
	gehobelt						
	gefräst						
	gedreht						
	geschliffen						
		trocken					
		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	

## Spannkräfte und Spannmomente

Spannkräfte  $F_{sp}$  und Spannmomente  $M_{sp}$  für Schrauben mit metrischem Regelgewinde nach DIN 13, Blatt 43 (M1,6-M2,5-M3 bis M39) bzw. Blatt 1 (M1,7-M2-M2,3-M2,6) und Kopfaufmaßmaßen wie DIN 912, 931, 934, 6912, 7984, 7990.

Die Tabellenwerte  $F_{sp}$  und  $M_{sp}$  basieren auf der SI-Einheit N (Newton).

1 N = 0,102 kp, 1 Ncm = 0,102 kpcm,

1 Nm = 0,102 kpm, 1 kp = 9,81 N,

1 kpcm = 9,81 Ncm, 1 kpm = 9,81 Nm.

Die in der linken Tabelle aufgeführten Spannkräfte  $F_{sp}$  ergeben eine 90%ige Ausnutzung der Schraubenstreckgrenze  $\sigma_{0,2}$  (DIN 267 Bl. 3) durch die Vergleichsspannung  $\sigma_{red}$  in Abhängigkeit von der jeweiligen Gewindereibzahl  $\mu$ .

Aus der Spannkraft-Tabelle ist abzulesen, welche Schraube mit welcher Qualität bei einer bestimmten Gewindereibung benötigt wird, um eine vorgegebene Montagekraft  $F_M$  aufzubringen ( $F_{sp} \geq F_M$ ).

Die Spannmomente  $M_{sp}$  sind aus den Spannkräften  $F_{sp}$ , unter Annahme von  $\mu = \mu_k = \mu_{ges}$ , errechnet.

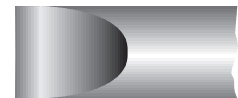
Die Bestimmung des Spannmomentes  $M_{sp}$  zur 90%igen Streckgrenzenausnutzung für eine in Abmessung und Qualität vorgegebene Schraube, erfolgt nach der rechten Tabelle in Abhängigkeit von der auftretenden Unterkopfreibung ( $\mu_k$ ), ohne Beachtung einer hiervon abweichenden Gewindereibung.

Um das verwendbare Nennmoment zu erhalten, ist vom gefundenen Spannmoment  $M_{sp}$  noch die halbe Streubreite des vorgesehenen Drehmomentschlüssels abzuziehen.

Berechnung der Tabellenwerte und Hinweise zur Anwendung nach VDI 2230.

Gewindereibzahl $\mu$	Spannkraft $F_{sp}$ [N]				Gewinde	Unterkopfreibzahl $\mu_k$	Spannmoment $M_{sp}$ [Ncm]			
	6.9	8.8	10.9	12.9			6.9	8.8	10.9	12.9
0,10	475	565	795	955	M 1,6	0,10	12,5	14,5	21	25
0,14	440	520	730	875		0,14	15	18	25	30
0,16	420	495	700	840		0,16	16	19	27	32
0,10	560	665	935	1120	M 1,7	0,10	15,5	18,5	26	31
0,14	520	610	860	1030		0,14	19	22	31	38
0,16	495	585	825	990		0,16	20	24	34	40
0,10	790	940	1320	1590	M 2	0,10	26	30	43	51
0,14	730	865	1210	1460		0,14	31	37	52	62
0,16	700	825	1160	1400		0,16	34	40	56	67
0,10	1140	1350	1900	2280	M 2,3	0,10	41	49	69	83
0,14	1050	1250	1750	2100		0,14	51	60	84	101
0,16	1010	1190	1680	2020		0,16	54	65	91	109
0,10	1320	1570	2210	2650	M 2,5	0,10	52	62	88	105
0,14	1220	1450	2030	2440		0,14	64	76	107	128
0,16	1170	1380	1950	2340		0,16	69	82	115	138
0,10	1460	1730	2440	2930	M 2,6	0,10	59	70	99	119
0,14	1350	1600	2250	2700		0,14	73	86	121	145
0,16	1290	1530	2150	2580		0,16	78	93	130	156
0,10	2020	2390	3370	4040	M 3	0,10	92	109	154	184
0,14	1860	2210	3110	3730		0,14	113	134	189	225
0,16	1790	2120	2980	3580		0,16	122	145	205	245
0,10	2710	3210	4520	5420	M 3,5	0,10	142	168	235	285
0,14	2500	2960	4170	5000		0,14	173	205	290	345
0,16	2400	2840	4000	4790		0,16	187	220	310	375
0,10	3500	4150	5830	7000	M 4	0,10	210	250	350	425
0,14	3230	3830	5380	6460		0,14	260	305	430	515
0,16	3100	3670	5160	6190		0,16	280	330	465	555
0,10	5720	6780	9540	11450	M 5	0,10	415	490	690	830
0,14	5280	6260	8810	10550		0,14	510	605	850	1020
0,16	5070	6010	8450	10150		0,16	550	650	915	1100
							Spannmoment $M_{sp}$ [Nm]			
0,10	8080	9570	13450	16150	M 6	0,10	7,1	8,5	12	14,5
0,14	7450	8830	12400	14900		0,14	8,7	10,5	14,5	17,5
0,16	7150	8470	11900	14300		0,16	9,4	11	15,5	19
0,10	11800	14000	19650	23600	M 7	0,10	11,5	14	19,5	23
0,14	10900	12950	18200	21800		0,14	14,5	17	24	29
0,16	10450	12400	17450	20900		0,16	15,5	18,5	26	31
0,10	14800	17550	24700	29600	M 8	0,10	17	20	29	34
0,14	13700	16200	22800	27400		0,14	21	25	35	42
0,16	13150	15550	21900	26300		0,16	23	27	38	46
0,10	23600	27900	39300	47200	M 10	0,10	34	41	57	69
0,14	21800	25800	36300	43600		0,14	42	50	71	85
0,16	20900	24800	34900	41800		0,16	46	54	76	92
0,10	34400	40700	57300	68700	M 12	0,10	59	70	99	119
0,14	31800	37700	53000	63500		0,14	73	87	122	147
0,16	30500	36100	50800	6100		0,16	79	94	132	159
0,10	47200	55900	78600	94300	M 14	0,10	94	112	157	189
0,14	43600	51700	72700	87300		0,14	117	138	195	235
0,16	41900	49600	69800	83800		0,16	126	150	210	250
0,10	64800	76800	108000	129500	M 16	0,10	144	170	240	285
0,14	60100	71200	100000	120000		0,14	179	210	300	360
0,16	57700	68400	96100	115500		0,16	194	230	325	385
0,10	78900	93500	131500	157500	M 18	0,10	199	235	330	395
0,14	73000	86500	121500	146000		0,14	245	290	410	490
0,16	70100	83000	117000	140000		0,16	265	315	445	530
0,10	101500	120000	169000	202500	M 20	0,10	280	330	465	560
0,14	93900	111000	156500	187500		0,14	350	410	580	695
0,16	90100	107000	150000	180500		0,16	375	445	625	755
0,10	126500	150000	211000	253000	M 22	0,10	375	445	625	755
0,14	117500	139000	195500	235000		0,14	470	555	785	940
0,16	112500	133500	188000	225000		0,16	510	605	850	1020
0,10	146000	173000	243000	292000	M 24	0,10	480	570	800	965
0,14	135000	160000	225000	270000		0,14	560	710	1000	1200
0,16	130000	154000	216000	260000		0,16	650	770	1080	1300
0,10	192000	227000	320000	384000	M 27	0,10	710	840	1180	1420
0,14	178000	211000	297000	356000		0,14	890	1050	1480	1780
0,16	171000	203000	285000	342000		0,16	965	1140	1610	1930
0,10	233000	276000	389000	466000	M 30	0,10	965	1140	1610	1930
0,14	216000	256000	361000	433000		0,14	1200	1430	2010	2410
0,16	208000	246000	346000	416000		0,16	1310	1550	2180	2610
0,10	291000	344000	484000	581000	M 33	0,10	1300	1540	2170	2600
0,14	270000	320000	450000	539000		0,14	1630	1940	2720	3270
0,16	259000	307000	432000	518000		0,16	1770	2100	2950	3540
0,10	341000	404000	568000	682000	M 36	0,10	1680	1990	2790	3350
0,14	316000	375000	527000	633000		0,14	2100	2490	3500	4200
0,16	304000	360000	507000	608000						

# Schraubenschlitze/Schraubendreherklingen DIN 5264



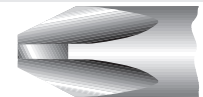
1. Gewindeschrauben														
Größe	M 1,2	M 1,4	M 1,6	M 1,8	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	
DIN 84 (ISO 1207)	b) a)	2,3 0,3	2,6 0,3	3 0,4	3,4 0,4	3,8 0,5	4,5 0,6	5,5 0,8	6 1,0	7 1,2	8,5 1,2	10 1,6	13 2	16 2,5
Scheide Schraubendreher	2 x 0,3		2,5 x 0,4		3 x 0,5 (3,5 x 0,5)	3,5 x 0,6 (4 x 0,6)	4 x 0,8 (5,5 x 0,8)	5,5 x 1	6,5 x 1,2 (8 x 1,2)	8 x 1,2	10 x 1,6	12 x 2	14 x 2,5	
Größe	M 1,2	M 1,4	M 1,6	M 1,8	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	
DIN 85 (ISO 1580)	b) a)	-	-	-	-	-	6 0,8	7 1,0	8 1,2	10 1,2	12 1,6	16 2	20 2,5	
Scheide Schraubendreher	-	-	-	-	-	-	4 x 0,8 (5,5 x 0,8)	5,5 x 1 (6,5 x 1)	8 x 1,2		10 x 1,6	12 x 2	14 x 2,5	
Größe	M 1,2	M 1,4	M 1,6	M 1,8	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	
DIN 963 DIN 964	b) a)	2,3 0,3	2,6 0,3	3 0,4	3,4 0,4	3,8 0,5	4,7 0,6	5,6 0,8	6,5 1,0	7,5 1,2	9,2 1,2	11 1,6	14,5 2	18 2,5
Scheide Schraubendreher	2 x 0,3		2,5 x 0,4		3 x 0,5 (3,5 x 0,5)	3,5 x 0,6 (4 x 0,6)	4 x 0,8 (5,5 x 0,8)	5,5 x 1 (8 x 1,2)	6,5 x 1,2	8 x 1,2	10 x 1,6	12 x 2	14 x 2,5	

2. Blechschrauben									
Größe	Ømm	2,2	2,9	3,5	3,9	4,2	4,8	5,5	6,3
DIN 7971	b) a)	4,2 0,6	5,6 0,8	6,9 1	7,5 1	8,2 1,2	9,5 1,2	10,8 1,6	12,5 1,6
Scheide Schraubendreher		3,5 x 0,6 (4 x 0,6)	4 x 0,8 (5,5 x 0,8)	5,5 x 1 (6,5 x 1)		8 x 1,2		10 x 1,6	
Größe	Ømm	2,2	2,9	3,5	3,9	4,2	4,8	5,5	6,3
DIN 7972	b) a)	4,3 0,5	5,5 0,8	6,8 1	7,5 1	8,1 1,2	9,5 1,2	10,8 1,6	12,4 1,6
Scheide Schraubendreher		3 x 0,5 (3,5 x 0,5)	4 x 0,8 (5,5 x 0,8)	5,5 x 1 (6,5 x 1)		6,5 x 1,2 (8 x 1,2)		10 x 1,6	
Größe	Ømm	2,2	2,9	3,5	3,9	4,2	4,8	5,5	6,3
DIN 7973	b) a)	4,3 0,5	5,5 0,8	6,8 1	7,5 1	8,1 1,2	9,5 1,2	10,8 1,6	12,4 1,6
Scheide Schraubendreher		3 x 0,5 (3,5 x 0,5)	4 x 0,8 (5,5 x 0,8)	5,5 x 1 (6,5 x 1)		6,5 x 1,2 (8 x 1,2)	8 x 1,2	10 x 1,6	

3. Gewindestifte														
Größe	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	
DIN 417, 427 (ISO 4766, 7435)	b) a)	2,5 0,4	3 0,4	3,5 0,5	4 0,8	5 0,8	6 1,2	8 1,6	10 1,6	12 1,6	14 2	16 2,5	18 2,5	20 2,5
Scheide Schraubendreher	2 x 0,4		2,5 x 0,4	3 x 0,5	4 x 0,8		6,5 x 1,2	8 x 1,6		10 x 1,6	12 x 2	14 x 2,5		

Schneidenbreiten in ( ) entsprechen der VSM-Norm. Der Kantenbruch von 45° an der Schraubendreher-schneide erlaubt die Verwendung größerer Schneidenbreiten auch bei Senk- und Linsensenkopfschrauben.

# Schraubenkreuzschlitze/Schraubendreherklingen nach DIN (ISO)



1. Gewindeschrauben												
Größe	M 1,6	M 1,8	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	
DIN 7985 ISO	0		1			2		3		4		
Größenbezeichnung der Kreuzschlitze												
DIN 965 (ISO 7987)	0		1			2		3		4		
DIN 966 (ISO 7988)	Größenbezeichnung der Kreuzschlitze											

2. Blechschrauben										
Größe	Ø mm	2,2	2,9	3,5	3,9	4,2	4,8	5,5	6,3	
DIN 7981 ISO		1			2				3	
DIN 7982 ISO		Größenbezeichnung der Kreuzschlitze								
DIN 7983 ISO		Größenbezeichnung der Kreuzschlitze								

3. Holzschrauben												
Größe	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	
DIN 7996 ISO	0		1			2				3		4
DIN 7997 ISO	Größenbezeichnung der Kreuzschlitze											
DIN 7995 ISO	Größenbezeichnung der Kreuzschlitze											