

Gewindebolzen
Teil 1: Metrisches Gewinde

DIN
976-1

ICS 21.040.10; 21.060.10

Ersatz für
DIN 976-1:1995-02

Stud bolts — Part 1: Metric thread

Tiges filetées — Partie 1: Filetage métrique

Vorwort

Diese Norm wurde vom FMV-4.1 „Verbindungselemente mit Sonderformen“ erarbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN 976-1:1995-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt „Normative Verweisungen“ aufgenommen;
- b) Normative Verweisungen aktualisiert;
- c) Formen A und B für alle Nennlängen festgelegt;
- d) Festigkeitsklassen 5.6 und 12.9 zusätzlich aufgenommen;
- e) Festigkeitsklassen A2-50 und A4-50 durch A2-70 und A4-70 ersetzt;
- f) Bei Gewindebolzen aus nichtrostendem Stahl Festigkeitsklassen auf Nenndurchmesser ≤ 24 mm beschränkt;
- g) Festlegung der Grenzen für Oberflächenfehler für Festigkeitsklassen 4.8 und 5.8 entfallen;
- h) Nichtelektrolytisch aufgebraute Zinklamellenüberzüge aufgenommen;
- i) Alternative Farbkennzeichnung aufgenommen;
- j) Kennzeichnung der Festigkeitsklasse 4.8 entfallen.

Frühere Ausgaben

DIN 976: 1970-01, 1986-09

DIN 976-1: 1995-02

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Einleitung

Gewindebolzen mit metrischem Gewinde sind für vielseitige Anwendungsfälle geeignet, z. B. Verwendung als Schraubenbolzen mit beiderseits aufgeschraubter Mutter oder im Sinne von Stiftschrauben. Die Toleranz 6g für das Gewinde entspricht der für übliche Schraubenverbindungen und gilt für die Einschraubgruppe N nach DIN ISO 965-1. Es kann nicht vorausgesetzt werden, dass Gewindebolzen über größere Einschraublängen als die der Einschraubgruppe N voll lehrenhaltig sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Eigenschaften von Gewindebolzen mit metrischem Gewinde aus Stahl, nichtrostendem Stahl und Nichteisenmetall sowie deren Kennzeichnung fest.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 267-2, *Mechanische Verbindungselemente — Technische Lieferbedingungen, Ausführung und Maßgenauigkeit.*

DIN 267-10, *Mechanische Verbindungselemente — Technische Lieferbedingungen, Feuerverzinkte Teile.*

DIN 4000-2, *Sachmerkmal-Leisten für Schrauben und Muttern.*

DIN EN 26157-3, *Verbindungselemente — Oberflächenfehler — Schrauben für spezielle Anforderungen (ISO 6157-3:1988); Deutsche Fassung EN 26157-3:1991.*

DIN EN 28839, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen — Schrauben und Muttern aus Nichteisenmetallen (ISO 8839:1986); Deutsche Fassung EN 28839:1991.*

DIN EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben (ISO 898-1:1999); Deutsche Fassung EN ISO 898-1:1999.*

DIN EN ISO 3269, *Mechanische Verbindungselemente — Annahmeprüfung (ISO 3269:2000); Deutsche Fassung EN ISO 3269:2000.*

DIN EN ISO 3506-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen (ISO 3506-1:1997); Deutsche Fassung EN ISO 3506-1:1997.*

DIN EN ISO 4042, *Verbindungselemente — Galvanische Überzüge (ISO 4042:1999); Deutsche Fassung EN ISO 4042:1999.*

DIN EN ISO 4753, *Verbindungselemente — Enden von Teilen mit metrischem ISO-Außengewinde (ISO 4753:1999); Deutsche Fassung EN ISO 4753:1999.*

DIN EN ISO 4759-1, *Toleranzen für Verbindungselemente — Teil 1: Schrauben und Muttern — Produktklassen A, B und C (ISO 4759-1:2000); Deutsche Fassung EN ISO 4759-1:2000.*

DIN EN ISO 10683, *Verbindungselemente — Nichtelektrolytisch aufgebrachte Zinklamellenüberzüge (ISO 10683:2000); Deutsche Fassung EN ISO 10683:2000.*

DIN ISO 965-2, *Metrische ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 2: Grenzmaße für Außen- und Innengewinde allgemeiner Anwendung; Toleranzklasse mittel (ISO 965-2:1998).*

DIN ISO 8992, *Verbindungselemente — Allgemeine Anforderungen für Schrauben und Muttern; Identisch mit ISO 8992:1986.*

3 Maße

Siehe Bild 1 und Bild 2 und Tabelle 1

Form A Gewindeende RL nach DIN EN ISO 4753

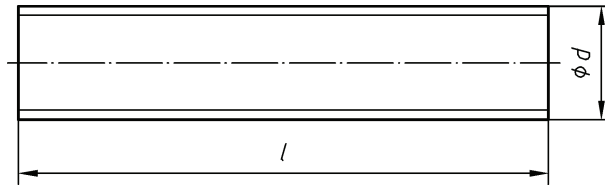


Bild 1 — Form A

Form B Gewindeende CH nach DIN EN ISO 4753

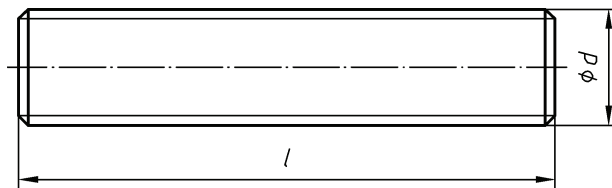


Bild 2 — Form B

Tabelle 1 — Maße

Maße in Millimeter

Gewinde <i>d</i>			M2	M2,5	M3	(M3,5)	M4	M5	M6	M8	M10	M12
			—	—	—	—	—	—	—	M8×1	M10×1,25	M12×1,25
			—	—	—	—	—	—	—	—	M10×1	M12×1,5
Nennmaß	<i>l</i>		Gewicht (7,85 kg/dm ³) kg je 1 000 Stück ≈									
	min.	max.										
5	4,76	5,24	0,09	0,15								
6	5,76	6,24	0,11	0,18	0,27							
8	7,71	8,29	0,15	0,24	0,35	0,48	0,62					
10	9,71	10,29	0,19	0,30	0,44	0,60	0,78	1,24				
12	11,65	12,35	0,22	0,36	0,53	0,72	0,93	1,49	2,12			
(14)	13,65	14,35	0,26	0,42	0,62	0,84	1,09	1,73	2,47			
16	15,65	16,35	0,30	0,48	0,71	0,95	1,24	1,98	2,82	5,10		
(18)	17,65	18,35	0,34	0,54	0,79	1,07	1,40	2,23	3,18	5,73		
20	19,58	20,42	0,37	0,60	0,88	1,19	1,55	2,48	3,53	6,37	10,0	
(22)	21,58	22,42	0,41	0,66	0,97	1,31	1,71	2,72	3,88	7,01	11,0	
25	24,58	25,42	0,47	0,75	1,10	1,49	1,94	3,09	4,41	7,96	12,6	18,2
(28)	27,58	28,42	0,52	0,84	1,24	1,67	2,17	3,47	4,94	8,92	14,1	20,3
30	29,58	30,42	0,56	0,90	1,32	1,79	2,32	3,71	5,29	9,56	15,1	21,8
35	34,5	35,5	0,66	1,05	1,53	2,09	2,71	4,33	6,18	11,1	17,5	25,5
40	39,5	40,5	0,75	1,20	1,74	2,39	3,10	4,95	7,06	12,7	20,1	29,1
45	44,5	45,5		1,35	1,94	2,69	3,49	5,57	7,94	14,3	22,5	32,7
50	49,5	50,5		1,50	2,15	2,99	3,88	6,19	8,82	15,9	25,1	36,4
55	54,4	55,6			2,36	3,29	4,27	6,81	9,71	17,5	27,5	40,0
60	59,4	60,6			2,58	3,59	4,66	7,43	10,6	19,1	30,1	43,7
65	64,4	65,6				3,89	5,05	8,05	11,5	20,7	32,5	47,3
70	69,4	70,6				4,20	5,44	8,67	12,4	22,3	35,2	50,9
75	74,4	75,6					5,83	9,29	13,3	23,9	37,7	54,7
80	79,4	80,6					6,22	9,91	14,2	25,5	40,2	58,2
(85)	84,3	85,7						10,5	15,1	27,1	42,7	61,8
90	89,3	90,7						11,2	15,9	28,7	45,2	65,5
(95)	94,3	95,7						11,8	16,8	30,3	47,7	69,1
100	99,3	100,7						12,4	17,7	31,9	50,2	72,8
110	109,3	110,7							19,5	35,1	55,2	80,0
120	119,3	120,7							21,3	38,3	60,2	87,3
130	129,2	130,8								41,5	65,1	94,6
140	139,2	140,8								44,7	70,1	102
150	149,2	150,8								47,9	75,1	109
160	159,2	160,8								51,1	80,1	117
170	169,2	170,8									85,0	124
180	179,2	180,8									90,0	131
190	189,075	190,925									95,0	138
200	199,075	200,925									99,9	146
220	219,075	220,925										160
240	239,075	240,925										175
1 000	995,5	1 004,5	19,0	30,0	43,0	59,8	77,6	124	177	319	502	728
2 000	1 992,5	2 007,5	38,0	60,0	86,0	120	155	248	354	638	1 004	1 456
3 000	2 989,5	3 010,5	57,0	90,0	129	179	233	372	531	957	1 506	2 184

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gewinde <i>d</i>			(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	(M33)	M36
			(M14×1,5)	M16×1,5	(M18×1,5)	M20×1,5	(M22×1,5)	M24×2	(M27×2)	M30×2	(M33×2)	M36×3
Nennmaß	<i>l</i>		Gewicht (7,85 kg/dm ³) kg je 1 000 Stück ≈									
	min.	max.										
30	29,58	30,42	29,8	40,0								
35	34,5	35,5	34,8	46,6	57,9							
40	39,5	40,5	39,8	53,3	66,1	83,3						
45	44,5	45,5	44,8	60,0	74,4	93,7	115					
50	49,5	50,5	49,7	66,6	82,7	104	128	150				
55	54,4	55,6	54,7	73,3	90,9	115	141	165	213			
60	59,4	60,6	59,7	80,0	99,2	125	154	180	232	284		
65	64,4	65,6	64,6	86,6	107	135	166	195	251	308	378	
70	69,4	70,6	69,6	93,3	116	146	179	210	271	332	407	482
75	74,4	75,6	74,6	100	124	156	192	225	290	355	437	516
80	79,4	80,6	79,6	107	132	167	205	240	310	379	466	550
(85)	84,3	85,7	84,5	113	141	177	218	255	329	403	495	585
90	89,3	90,7	89,5	120	149	187	230	270	348	427	524	619
(95)	94,3	95,7	94,5	127	157	198	243	285	368	450	553	653
100	99,3	100,7	99,5	133	165	208	256	300	387	474	582	688
110	109,3	110,7	109	147	182	229	282	330	426	521	640	757
120	119,3	120,7	119	160	198	250	307	360	464	569	698	825
130	129,2	130,8	129	173	215	271	333	390	503	616	757	894
140	139,2	140,8	139	187	231	291	358	420	542	664	815	963
150	149,2	150,8	149	200	248	312	383	450	580	711	873	1 032
160	159,2	160,8	159	213	265	333	410	480	619	758	931	1 101
170	169,2	170,8	169	226	281	354	435	510	658	806	990	1 169
180	179,2	180,8	180	239	298	375	461	540	696	853	1 048	1 238
190	189,075	190,925	190	252	315	396	486	570	735	901	1 106	1 307
200	199,075	200,925	199	265	332	416	512	600	774	948	1 164	1 376
220	219,075	220,925	218	291	366	456	563	660	851	1 043	1 281	1 513
240	239,075	240,925	237	317	400	496	614	720	929	1 138	1 397	1 651
260	258,95	261,05	256	343	434	535	665	780	1 006	1 232	1 513	1 788
280	278,95	281,05	275	369	468	575	716	840	1 083	1 327	1 630	1 926
300	298,95	301,05		395	502	615	767	900	1 161	1 422	1 746	2 064
320	318,85	321,15		421	536	655	818	960	1 239	1 517	1 862	2 202
340	338,85	341,15			570	694	869	1 020	1 317	1 612	1 978	2 340
360	358,85	361,15			604	734	920	1 080	1 395	1 707	2 094	2 478
380	378,85	381,15				774	971	1 140	1 473	1 802	2 210	2 616
400	398,85	401,15				815	1 022	1 200	1 551	1 897	2 326	2 754
420	418,75	421,25					1 073	1 260	1 629	1 992	2 442	2 892
440	438,75	441,25					1 124	1 320	1 707	2 087	2 548	3 030
460	458,75	461,25						1 380	1 785	2 182	2 674	3 168
480	478,75	481,25						1 440	1 863	2 277	2 790	3 306
500	498,75	501,25							1 941	2 372	2 906	3 444
1 000	995,5	1 004,5	995	1 330	1 650	2 080	2 560	3 000	3 882	4 744	5 812	6 888
2 000	1 992,5	2 007,5	1 990	2 660	3 300	4 160	5 120	6 000	7 764	9 488	11 624	13 776
3 000	2 989,5	3 010,5	2 985	3 990	4 950	6 240	7 680	9 000	11 646	14 232	17 436	20 664

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gewinde <i>d</i>			(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)	M56	(M60)	M64	(M68)	—
			(M39×3)	M42×3	(M45×3)	M48×3	(M52×3)	M56×4	(M60×4)	M64×4	(M68×4)	M72×6
Nennmaß	<i>l</i>		Gewicht (7,85 kg/dm ³) kg je 1 000 Stück ≈									
	min.	max.										
80	79,4	80,6	654									
(85)	84,3	85,7	694									
90	89,3	90,7	735	847								
(95)	94,3	95,7	776	894								
100	99,3	100,7	817	941	1 091	1 235						
110	109,3	110,7	899	1 036	1 201	1 358						
120	119,3	120,7	980	1 131	1 310	1 482	1 758	2 034				
130	129,2	130,8	1 062	1 224	1 419	1 605	1 905	2 203	2 552	2 895		
140	139,2	140,8	1 143	1 318	1 528	1 729	2 052	2 372	2 748	3 118	3 547	
150	149,2	150,8	1 225	1 412	1 637	1 852	2 198	2 542	2 945	3 341	3 800	4 289
160	159,2	160,8	1 307	1 506	1 747	1 976	2 345	2 711	3 141	3 563	4 054	4 575
170	169,2	170,8	1 389	1 600	1 856	2 099	2 491	2 881	3 337	3 786	4 307	4 861
180	179,2	180,8	1 471	1 695	1 965	2 223	2 637	3 050	3 533	4 009	4 560	5 147
190	189,075	190,925	1 552	1 789	2 074	2 346	2 784	3 219	3 729	4 232	4 814	5 433
200	199,075	200,925	1 634	1 883	2 183	2 470	2 931	3 389	3 926	4 455	5 067	5 719
220	219,075	220,925	1 797	2 071	2 401	2 716	3 224	3 728	4 319	4 901	5 574	6 291
240	239,075	240,925	1 961	2 260	2 620	2 963	3 517	4 067	4 712	5 347	6 080	6 863
260	258,95	261,05	2 124	2 448	2 838	3 210	3 810	4 406	5 104	5 793	6 587	7 435
280	278,95	281,05	2 288	2 636	3 056	3 457	4 103	4 745	5 497	6 239	7 094	8 007
300	298,95	301,05	2 451	2 824	3 275	3 704	4 396	5 084	5 889	6 682	7 600	8 579
320	318,85	321,15	2 614	3 013	3 493	3 951	4 689	5 423	6 282	7 127	8 107	9 150
340	338,85	341,15	2 778	3 201	3 711	4 198	4 982	5 762	6 675	7 572	8 614	9 722
360	358,85	361,15	2 941	3 389	3 930	4 445	5 275	6 101	7 067	8 017	9 121	10 294
380	378,85	381,15	3 104	3 578	4 148	4 692	5 568	6 440	7 460	8 462	9 627	10 866
400	398,85	401,15	3 267	3 766	4 366	4 939	5 861	6 779	7 853	8 908	10 134	11 438
420	418,75	421,25	3 430	3 954	4 585	5 186	6 155	7 118	8 245	9 354	10 641	12 009
440	438,75	441,25	3 593	4 142	4 803	5 433	6 448	7 457	8 638	9 799	11 147	12 582
460	458,75	461,25	3 756	4 330	5 021	5 680	6 741	7 796	9 030	10 245	11 654	13 154
480	478,75	481,25	3 919	4 518	5 239	5 927	7 034	8 134	9 423	10 690	12 161	13 726
500	498,75	501,25	4 082	4 706	5 457	6 174	7 327	8 473	9 816	11 136	12 667	14 298
1 000	995,5	1 004,5	8 164	9 412	10 914	12 348	14 654	16 946	19 632	22 272	25 334	28 596
2 000	1 992,5	2 007,5	16 328	18 824	21 828	24 696	29 308	33 892	39 264	44 544	50 668	57 192
3 000	2 989,5	3 010,5	24 492	28 236	32 742	37 044	43 962	50 838	58 896	66 816	76 002	85 788

Üblicherweise werden die Gewindebolzen in den durch Gewichtsangabe gekennzeichneten Größen hergestellt.
 Längen zwischen 500 mm und 1 000 mm sind von 20 mm zu 20 mm zu stufen.
 Eingeklammerte Größen sollten möglichst vermieden werden.

4 Technische Lieferbedingungen

Tabelle 2 — Technische Lieferbedingungen

Werkstoff		Stahl	Nichtrostender Stahl	Nichteisenmetall
Allgemeine Anforderungen		DIN ISO 8992		
Gewinde	Toleranz	6 g		
	Norm	DIN ISO 965-2		
Mechanische Eigenschaften	Festigkeitsklasse (Werkstoff)	$d < 3$ mm: nach Vereinbarung $3 \text{ mm} \leq d \leq 39$ mm: 4.8 5.6 5.8 8.8 10.9 12.9 $d > 39$ mm nach Vereinbarung	$d < 3$ mm: nach Vereinbarung $3 \text{ mm} \leq d \leq 24$ mm: A2-70 A4-70 $d > 24$ mm nach Vereinbarung	CuZn = Kupfer-Zink-Legierung ^a Al = Aluminium-Legierung ^b
	Normen	DIN EN ISO 898-1 (Prüfprogramm B)	DIN EN ISO 3506-1	DIN EN 28839
Grenzabmaße, Form- und Lagetoleranzen^c	Produktklasse	A		
	Norm	DIN EN ISO 4759-1		
Oberfläche		wie hergestellt	blank	blank
		Für die Rauheit der Oberflächen gilt DIN 267-2 Anforderungen für galvanischen Oberflächenschutz sind in DIN EN ISO 4042 festgelegt. Anforderungen für nicht-elektrolytisch aufgebrachte Zinklamellenüberzüge sind in DIN EN ISO 10683 festgelegt. Anforderungen für Feuerverzinkung sind in DIN 267-10 festgelegt.		
Oberflächenfehler		Für die Festigkeitsklassen 5.6, 8.8, 10.9 und 12.9 gelten die Grenzwerte für Oberflächenfehler nach DIN EN 26157-3.	—	—
Annahmeprüfung		Für die Annahmeprüfung gilt DIN EN ISO 3269		
^a CuZn = CU2 oder CU3 (nach DIN EN 28839) nach Wahl des Herstellers ^b Al = AL1 oder AL2 (nach DIN EN 28839) nach Wahl des Herstellers. ^c Für Gewindebolzen mit Nennlängen $\geq 1\,000$ mm gilt die Längentoleranz js17 (Produktklasse B nach DIN EN ISO 4759-1).				

5 Bezeichnung

Ein Gewindebolzen mit Gewinde M10, Nennlänge $l = 80$ mm, Form B und Festigkeitsklasse 8.8 wird wie folgt bezeichnet:

Gewindebolzen DIN 976-1 — M10 × 80 — B — 8.8

Für Gewindebolzen nach dieser Norm gilt Sachmerkmal-Leiste DIN 4000-2-3.

6 Kennzeichnung

6.1 Kennzeichnung mit Festigkeitsklasse oder Stahlsorte

Gewindebolzen aus Stahl mit Gewinde-Nenndurchmesser $d \geq 5$ mm sind nach DIN EN ISO 898-1 auf einer Stirnfläche mit der Festigkeitsklasse zu kennzeichnen. Gewindebolzen der Festigkeitsklasse 4.8 müssen nicht gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung mit dem Herstellerkennzeichen ist nicht erforderlich.

Gewindebolzen aus nichtrostendem austenitischem Stahl der Festigkeitsklassen A2-70 oder A4-70 mit Gewinde-Nenndurchmesser $d \geq 5$ mm sind auf einer Stirnfläche mit der Stahlsorte A2 oder A4 zu kennzeichnen.

Gewindebolzen aus Nichteisenmetallen müssen nicht gekennzeichnet werden.

6.2 Alternative Farbkennzeichnung

Alternativ zu der unter 6.1 angegebenen Kennzeichnung dürfen Gewindebolzen an einem Ende mit den in Tabelle 3 angegebenen Farben gekennzeichnet werden. Die Farbkennzeichnung darf das Einschrauben nicht beeinträchtigen.

Tabelle 3 — Farben zur Kennzeichnung von Gewindebolzen

Stahl		
Festigkeitsklasse 4.8	keine Kennzeichnung	
Festigkeitsklasse 5.6	kastanienbraun	RAL 8015 ^a
Festigkeitsklasse 5.8	enzianblau	RAL 5010 ^a
Festigkeitsklasse 8.8	verkehrsgelb	RAL 1023 ^a
Festigkeitsklasse 10.9	perlweiß	RAL 1013 ^a
Festigkeitsklasse 12.9	verkehrsschwarz	RAL 9017 ^a
Nichtrostender austenitischer Stahl		
A2-70	verkehrsgrün	RAL 6024 ^a
A4-70	feuerrot	RAL 3000 ^a
Nichteisenmetall		
CuZn, Al	keine Kennzeichnung	
^a Farben entsprechend RAL 840-HR Bezugsquelle: RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V., Siegburgerstraße 39, 53757 Sankt Augustin		