DEUTSCHE NORM

Juni 2009

DIN 7984

ICS 21.060.10

Ersatz für
DIN 7984:2002-12

Zylinderschrauben mit Innensechskant mit niedrigem Kopf

Hexagon socket head cap screws with low head

Vis à tête cylindrique à six pans creux avec tête basse

Gesamtumfang 11 Seiten

Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort **3**

1 Anwendungsbereich **4**

2 Normative Verweisungen **4**

3 Maße **5**

4 Technische Lieferbedingungen **8**

5 Einschränkungen bei der Belastbarkeit **8**
5.1 Schrauben aus Stahl **8**
5.2 Schrauben aus nichtrostendem Stahl **9**

6 Bezeichnung **9**

Anhang A (informativ) **Gewichte für Schrauben aus Stahl** **10**

Literaturhinweise **11**

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 067-03-01 AA „Verbindungselemente mit Außengewinde“ im Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV) erarbeitet.

Für Schrauben nach dieser Norm gilt Sachmerkmal-Leiste DIN 4000-160-2.

Änderungen

Gegenüber DIN 7984:2002-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) normative Verweisungen aktualisiert;

b) in Tabelle 1, Fußnote f, Korrektur von $l_{g\,max}$ auf $\approx 3\,P$;

c) Prüfprogramm in 5.1 aktualisiert;

d) Bezeichnung modifiziert;

e) Norm redaktionell überarbeitet;

f) Schrauben aus Nichteisenmetall gestrichen;

g) Winkel für Unterkopfauflagefläche aufgenommen;

h) Mindestbruchkräfte für Schrauben aus nichtrostendem Stahl ergänzt;

i) Bereich der handelsüblichen Längen für kurze Schrauben ab M18 erweitert.

Frühere Ausgaben

DIN 7984: 1961-03, 1967-12, 1970-12, 1985-05, 2002-12

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Eigenschaften von Zylinderschrauben mit Innensechskant, mit niedrigem Kopf, mit Gewinden von M3 bis M24 und mit Produktklasse A nach DIN EN ISO 4759-1, in den Werkstoffen Stahl und nichtrostender Stahl fest.

Werden in besonderen Fällen andere Festlegungen als die in der vorliegenden Norm benötigt, so sollten diese den bestehenden Normen entnommen werden, z. B. DIN ISO 261, DIN ISO 965-2, DIN EN ISO 898-1, DIN EN ISO 3506-1und DIN EN ISO 4759-1.

Schrauben nach dieser Norm können nicht als Kombischrauben mit unverlierbaren Unterlegteilen verwendet werden, weil die Unterlegteile (z. B. Scheiben) eine Verkleinerung des Unterkopfradius erfordern würden, was zu einer zu starken Verringerung der Kopffestigkeit führen würde.

ANMERKUNG Schrauben nach dieser Norm sind im Zugversuch auf Grund der Kopfgeometrie nur eingeschränkt belastbar (siehe Abschnitt 5).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 962, *Schrauben und Muttern — Bezeichnungsangaben — Formen und Ausführungen*

DIN EN 20225, *Mechanische Verbindungselemente — Schrauben und Muttern, Bemaßung*

DIN EN 26157-1, *Verbindungselemente, Oberflächenfehler — Schrauben für allgemeine Anforderungen*

DIN EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde*

DIN EN ISO 3269, *Mechanische Verbindungselemente — Annahmeprüfung*

DIN EN ISO 3506-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungslementen aus nichtrostenden Stählen — Teil 1: Schrauben*

DIN EN ISO 4042, *Verbindungselemente — Galvanische Überzüge*

DIN EN ISO 4753, *Verbindungselemente — Enden von Teilen mit metrischen ISO-Außengewinden*

DIN EN ISO 4759-1, *Toleranzen für Verbindungselemente — Teil 1: Schrauben und Muttern, Produktklassen A, B und C*

DIN EN ISO 10664, *Innensechsrund für Schrauben*

DIN EN ISO 10683, *Verbindungselemente — Nichtelektrolytisch aufgebrachte Zinklamellenüberzüge*

DIN ISO 261, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Übersicht*

DIN ISO 965-1, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 1: Prinzipien und Grundlagen*

DIN ISO 965-2, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 2: Grenzmaße für Außen- und Innengewinde allgemeiner Anwendung; Toleranzklasse mittel*

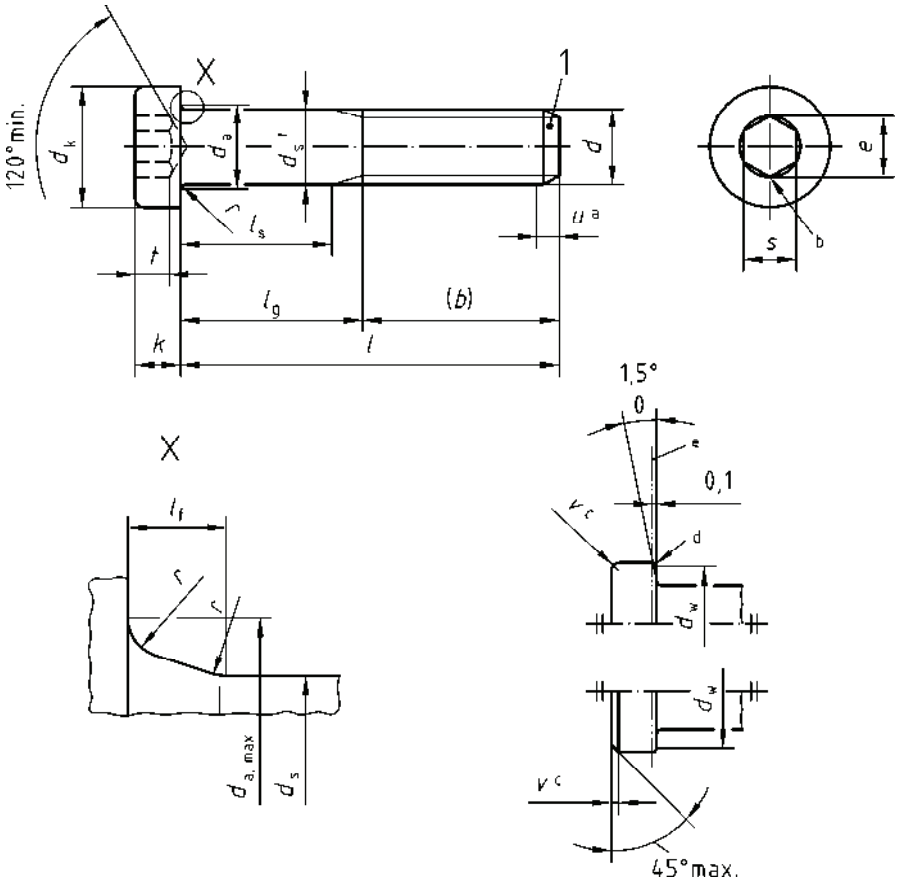
DIN ISO 8992, *Verbindungselemente — Allgemeine Anforderungen für Schrauben und Muttern*

3 Maße

Siehe Bild 1 und Tabelle 1.

Maßbuchstaben und deren Benennung sind in DIN EN 20225 festgelegt.

Maße in Millimeter



Legende

1 Kegelkuppe nach DIN EN ISO 4753

a unvollständiges Gewinde $u \leq 2\,P$

b leichte Rundung oder Ansenkung am Innensechskant zulässig (bis Maß e)

c Oberkante des Kopfes gerundet oder gefast nach Wahl des Herstellers

d Unterkante des Kopfes darf bis auf d_w gerundet oder gefast und muss gratfrei sein

e Bezugslinie für d_w

f d_s nur bei Schrauben mit Schaft

Bild 1 — Zylinderschraube mit Innensechskant, mit niedrigem Kopf

Maximaler Übergang vom Schaft zum Kopf

$$l_{f\,max} = 1{,}7\ r_{max}$$

$$r_{max} = \frac{d_{a,max} - d_{s,max}}{2}$$

r_{min} siehe Tabelle 1.

Tabelle 1 — Maße

Maße in Millimeter

Gewinde d			M3	M4	M5	M6	M8	M10
P[a]			0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5
b für	$l \leq 125$		12	14	16	18	22	26
	$125 < l \leq 200$		—	—	—	—	28	32
	$l > 200$		—	—	—	—	—	—
d_a		max.	3,6	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2
d_k	max. = Nennmaß d_k		5,5	7	8,5	10	13	16
		min.	5,32	6,78	8,28	9,78	12,73	15,73
d_s	max. = Nennmaß d_s		3	4	5	6	8	10
		min.	2,86	3,82	4,82	5,82	7,78	9,78
d_w		min.	4,84	6,2	7,7	9,2	12,03	15,03
e[b]		min.	2,3	2,87	3,44	4,58	5,72	8,01
l_f		max.	0,51	0,6	0,6	0,68	1,02	1,02
k	max. = Nennmaß k		2	2,8	3,5	4	5	6
		min.	1,86	2,66	3,32	3,82	4,82	5,82
r		min.	0,1	0,2	0,2	0,25	0,4	0,4
s	Nennmaß		2	2,5	3	4	5	7
		min.	2,02	2,52	3,02	4,02	5,02	7,025
		max.	2,10	2,60	3,10	4,12	5,14	7,175
t	Nennmaß		1,5	2,3	2,7	3	3,8	4,5
		min.	1,38	2,18	2,58	2,88	3,65	4,35
		max.	1,62	2,42	2,82	3,12	3,95	4,65
v		max.	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1

Nenn-länge	l[c] min.	l[c] max.	Schaftlänge l_s min.	l_s max.	l_g min.	l_g max.	l_s min.	l_s max.	l_g min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.
5	4,76	5,24	—	1,5										
6	5,76	6,24	—	1,5	—	2,1								
8	7,71	8,29	—	1,5	—	2,1	—	2,4						
10	9,71	10,29	—	1,5	—	2,1	—	2,4	—	3				
12	11,65	12,35	—	1,5	—	2,1	—	2,4	—	3	—	3,75		
(14)	13,65	14,35	—	1,5	—	2,1	—	2,4	—	3	—	3,75		
16	15,65	16,35	—	1,5	—	2,1	—	2,4	—	3	—	3,75	—	4,5
(18)	17,65	18,35	—	1,5	—	2,1	—	2,4	—	3	—	3,75	—	4,5
20	19,58	20,42	5,5	8	—	2,1	—	2,4	—	3	—	3,75	—	4,5
25	24,58	25,42			7,5	11	—	2,4	—	3	—	3,75	—	4,5
30	29,58	30,42					10	14,0	7	12	—	3,75	—	4,5
35	34,5	35,5							12	17	6,75	13	—	4,5
40	39,5	40,5							17	22	11,75	18	6,5	14
45	44,5	45,5									16,75	23	11,5	19
50	49,5	50,5									21,75	28	16,5	24
(55)	54,4	55,6									26,75	33	21,5	29
60	59,4	60,6									31,75	38	26,5	34
70	69,4	70,6									41,75	48	36,5	44
80	79,4	80,6									51,75	58	46,5	54
90	89,3	90,7											56,5	64
100	99,3	100,7											66,5	74

Tabelle 1 (*fortgesetzt*)

Maße in Millimeter

Gewinde d			**M12**	**(M14)**	**M16**	**(M18)**	**M20**	**(M22)**	**M24**
P[a]			1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3
b für		$l \leq 125$	30	34	38	42	46	50	54
		$125 < l \leq 200$	36	40	44	48	52	56	60
		$l > 200$	—	—	57	61	65	69	73
d_a		max.	13,7	15,7	17,7	20,2	22,4	24,4	26,4
d_k	max. = Nennmaß d_k		18	21	24	27	30	33	36
		min.	17,73	20,67	23,67	26,67	29,67	32,61	35,61
d_s	max. = Nennmaß d_s		12	14	16	18	20	22	24
		min.	11,73	13,73	15,73	17,73	19,67	21,67	23,67
d_w		min.	17,03	19,83	22,83	25,83	28,83	31,61	34,61
e[b]		min.	9,15	11,43	13,72	13,72	16	16	19,44
l_f		max.	1,87	1,87	1,87	1,87	2,04	2,04	2,04
k	max. = Nennmaß k		7	8	9	10	11	12	13
		min.	6,78	7,78	8,78	9,78	10,73	11,73	12,73
r		min.	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
s	Nennmaß		8	10	12	12	14	14	17
		min.	8,025	10,025	12,032	12,032	14,032	14,032	17,05
		max.	8,175	10,175	12,212	12,212	14,212	14,212	17,23
t	Nennmaß		5	5,3	5,5	6,5	7,5	8	8
		min.	4,85	5,15	5,35	6,32	7,32	7,82	7,82
		max.	5,15	5,45	5,65	6,68	7,68	8,18	8,18
v		max.	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,4

Nenn-länge	l[c]		Schaftlänge													
	min.	max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.
20	19,58	20,42	—	5,25												
25	24,58	25,42	—	5,25												
30	29,58	30,42	—	5,25	—	6	—	6	—	7,5	—	7,5				
35	34,5	35,5	—	5,25	—	6	—	6	—	7,5	—	7,5				
40	39,5	40,5	—	5,25	—	6	—	6	—	7,5	—	7,5	—	7,5	—	9
45	44,5	45,5	—	5,25	—	6	—	6	—	7,5	—	7,5	—	7,5	—	9
50	49,5	50,5	11,25	20	—	6	—	6	—	7,5	—	7,5	—	7,5	—	9
(55)	54,4	55,6	16,25	25	11	21	—	6	—	7,5	—	7,5	—	7,5	—	9
60	59,4	60,6	21,25	30	16	26	12	22	—	7,5	—	7,5	—	7,5	—	9
70	69,4	70,6	31,25	40	26	36	22	32	15,5	28	11,5	24	—	7,5	—	9
80	79,4	80,6	41,25	50	36	46	32	42	25,5	38	21,5	34	17,5	30	—	9
90	89,3	90,7							35,5	48	31,5	44	27,5	40	21	36
100	99,3	100,7							45,5	58	41,5	54	37,5	50	31	46

ANMERKUNG Eingeklammerte Gewindegrößen und Nennlängen sollten möglichst vermieden werden.

[a] P ist die Gewindesteigung.

[b] $e_{min} = 1{,}14\ s_{min}$

[c] Die handelsüblichen Nennlängen sind durch Angabe der Schaftlängen gekennzeichnet. Nennlängen über 100 mm sind von 10 mm zu 10 mm, über 200 mm von 20 mm zu 20 mm zu stufen.

Bei Schrauben mit Nennlängen oberhalb der gestrichelten Stufenlinie ist der Abstand des letzten vollen Gewindeganges von der Kopfauflagefläche $l_{g\,max} \approx 3\ P$. Schrauben mit Nennlängen unterhalb der gestrichelten Stufenlinie haben Werte für l_g und l_s nach folgenden Gleichungen:

$l_{g\,max} = l_{Nennmaß} - b$, $l_{s\,min} = l_{g\,max} - 5\ P$

4 Technische Lieferbedingungen

Die technischen Lieferbedingungen sind in Tabelle 2 festgelegt.

Tabelle 2 — Technische Lieferbedingungen

Werkstoff		Stahl	Nichtrostender Stahl
Allgemeine Anforderungen		DIN ISO 8992	
Gewinde	Toleranzklasse	6g	
	Norm	DIN ISO 261, DIN ISO 965-2	
Mechanische Eigenschaften	Festigkeitsklasse bzw. Stahlsorte[a]	8.8	A2, A4
	Norm	DIN EN ISO 898-1	DIN EN ISO 3506-1
Grenzabmaße, Form- und Lagetoleranzen	Produktklasse	A	
	Norm	DIN EN ISO 4759-1	
Oberfläche		wie hergestellt Anforderungen für galvanischen Oberflächenschutz sind in DIN EN ISO 4042 festgelegt. Anforderungen für nichtelektrolytisch aufgebrachte Zinklamellenüberzüge sind in DIN EN ISO 10683 festgelegt.	blank
Oberflächenfehler		Grenzwerte für Oberflächenfehler sind in DIN EN 26157-1 festgelegt.	—
Annahmeprüfung		Für die Annahmeprüfung gilt DIN EN ISO 3269.	

[a] Einschränkungen hinsichtlich der Belastbarkeit von Schrauben nach dieser Norm siehe Abschnitt 5.

5 Einschränkungen bei der Belastbarkeit

5.1 Schrauben aus Stahl

Schrauben aus Stahl nach dieser Norm erreichen wegen ihrer Kopfgeometrie unter Umständen nicht die Mindestbruchkraft für die Festigkeitsklasse 8.8 wie in DIN EN ISO 898-1 festgelegt, wenn nach Prüfreihe FF1 geprüft wird. Sie müssen dennoch die anderen Anforderungen an den Werkstoff und an die Eigenschaften für die Festigkeitsklasse 8.8 nach DIN EN ISO 898-1 erfüllen.

Außerdem müssen ganze Schrauben die in Tabelle 3 angegebenen Mindestbruchkräfte ohne zu brechen erreichen, wenn eine Prüfvorrichtung entsprechend DIN EN ISO 898-1 verwendet wird.

Bei Prüfung bis zum Bruch darf dieser im Gewindebereich, im Schaft, im Kopf oder im Übergang von Kopf zum Schaft auftreten.

Tabelle 3 — Mindestbruchkräfte für Schrauben aus Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 (80 % der in DIN EN ISO 898-1 festgelegten Werte)

Gewinde d	**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M8**	**M10**	**M12**
Mindestbruchkraft N	3 220	5 620	9 080	12 900	23 400	37 100	53 900

Gewinde d	**M14**	**M16**	**M18**	**M20**	**M22**	**M24**
Mindestbruchkraft N	73 600	100 000	127 000	162 000	202 000	234 000

5.2 Schrauben aus nichtrostendem Stahl

Für Schrauben aus nichtrostendem Stahl sind die aus der Zugfestigkeit nach DIN EN ISO 3506-1 resultierenden Mindestbruchkräfte auf 80 % zu verringern, siehe Tabelle 4.

Tabelle 4 — Mindestbruchkräfte für Schrauben aus nichtrostendem Stahl, (entsprechend 80 % der Festigkeitsklasse 70)

Gewinde d	**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M18**	**M20**	**M22**	**M24**
$F_{m,\,min}$, kN	2,82	4,92	7,95	11,28	20,48	32,48	47,2	64,4	88	107,2	137,6	169,6	197,6
$F_{m,\,min} = A_{s,\,Nenn} \times R_{m,\,min}$													

6 Bezeichnung

Eine Zylinderschraube mit Innensechskant, mit niedrigem Kopf mit Gewinde M12, Nennlänge $l = 60$ mm und Festigkeitsklasse 8.8 nach DIN EN ISO 898-1 wird wie folgt bezeichnet:

Zylinderschraube DIN 7984 — M12 × 60 — 08.8

Eine Zylinderschraube mit Innensechskant, mit niedrigem Kopf mit Gewinde M12, Nennlänge $l = 60$ mm und Stahlsorte A2 nach DIN EN ISO 3506-1 wird wie folgt bezeichnet:

Zylinderschraube DIN 7984 — M12 × 60 — A2

Für die Bezeichnung von Formen und Ausführungen mit zusätzlichen Bestellangaben gilt DIN 962.

Anhang A
(informativ)

Gewichte für Schrauben aus Stahl

Gewinde d	**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M8**	**M10**	**M12**	**(M14)**	**M16**	**(M18)**	**M20**	**(M22)**	**M24**
Nennlänge l	Gewicht (7,85 kg/dm^3) kg je 1 000 Stück ≈												
5	0,48												
6	0,52	0,96											
8	0,6	1,12	2,26										
10	0,69	1,28	2,5	3,59									
12	0,78	1,44	2,74	3,94	8,05								
14	0,86	1,6	2,98	4,29	8,65								
16	0,97	1,76	3,22	4,64	9,25	14,4							
18	1,1	1,95	3,46	4,99	9,85	15,4							
20	1,2	2,15	3,77	5,34	10,5	16,4	24,1						
25		2,64	4,54	6,45	12	19	27,7						
30			5,31	7,56	14	21,6	31,3	46,5	62,1				
35				8,67	16	24,7	34,9	51,4	68,8				
40				9,78	18	27,8	39,3	56,3	75,5	99	130		
45					20	30,9	43,7	62,3	82,2	107	140		
50					22	34	48,1	68,3	89,6	115	150	188	223
55					24	37,1	52,5	74,3	97	125	160	201	238
60					26	40,2	56,9	80,3	104	135	172	214	253
70						46,4	65,8	92,4	119	155	197	244	288
80							74,7	105	134	175	222	274	324
90										195	247	304	359
100										215	272	334	395

ANMERKUNG Die angegebenen Gewichte sind Anhaltswerte und für die handelsüblichen Größen angegeben.

Literaturhinweise

DIN 4000-160, *Sachmerkmal-Leisten — Teil 160: Verbindungselemente mit Außengewinde*