

DIN 444

DIN

ICS 21.060.10

Ersatz für
DIN 444:1983-04**Mechanische Verbindungselemente –
Augenschrauben**Fasteners –
Eye boltsFixations –
Corps de boulon à oeil

Gesamtumfang 11 Seiten

DIN-Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV)



Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	4
3 Maße, Bezeichnung	5
4 Lagetoleranzen	9
5 Technische Lieferbedingungen	11

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 067-00-08 AA „Verbindungselemente mit Sonderformen und aus Kunststoff“ im DIN-Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV) erarbeitet.

Da nach Veröffentlichung des Entwurfes DIN 444:2015-09 gegen die beabsichtigte Streichung der Form B mehrere Stellungnahmen eingingen, sah sich der Arbeitsausschuss veranlasst, die Streichung wieder rückgängig zu machen. Da auch die vorgesehene Verschärfung der Toleranzen im Bild 1 auf Widerspruch stieß und daher zu ändern war (siehe neuen Abschnitt 4 „Lagetoleranzen“), ergaben sich in der Summe so viele gravierende Änderungen, dass sich der Arbeitsausschuss zur Herausgabe dieses 2. Norm-Entwurfes entschloss.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 444:1983-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen überarbeitet;
- b) in Tabelle 1 für d_2 und r minimale und maximale Maße angegeben sowie Grenzabmaße für Nennlänge $l = 20$ mm und $l = 25$ mm hinzugefügt, außerdem Gewichtangaben für M5, M6, M8, M20, M24 und M30 ergänzt;
- c) Bild für Augenschrauben mit Gewinde bis annähernd bis Auge eingefügt (Bild 2);
- d) Abschnitt 4 „Lagetoleranzen“ eingefügt.

Frühere Ausgaben

DIN 444: 1933-12, 1937-10, 1971-01, 1981-10, 1983-04
DIN 444-1: 1942-04, 1953-11, 1963-04

1 Anwendungsbereich

Diese Norm enthält Festlegungen über Augenschrauben mit metrischem Gewinde M5 bis M39 in Produktklassen A, B und C.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 76-1, *Gewindeausläufe und Gewindefreistiche — Teil 1: Für Metrisches ISO-Gewinde nach DIN 13-1*

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

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

DIN EN 10243-1, *Gesenkschmiedeteile aus Stahl — Maßtoleranzen — Teil 1: Warm hergestellt in Hämmern und Senkrecht-Pressen*

DIN EN 10243-2, *Gesenkschmiedeteile aus Stahl — Maßtoleranzen — Teil 2: Warm hergestellt in Waagrecht-Stauchmaschinen*

DIN EN 22340, *Bolzen ohne Kopf (ISO 2340)*

DIN EN 22341, *Bolzen mit Kopf (ISO 2341)*

DIN EN 26157-1, *Verbindungselemente — Oberflächenfehler — Schrauben für allgemeine Anforderungen (ISO 6157-1)*

DIN EN ISO 225, *Mechanische Verbindungselemente — Schrauben und Muttern — Bemäßung*

DIN EN ISO 286-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — ISO-Toleranzsystem für Längenmaße — Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abmaße und Passungen*

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 4042, *Verbindungselemente — Galvanische Überzüge*

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

DIN EN ISO 10684, *Verbindungselemente — Feuerverzinkung*

DIN ISO 262, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Auswahlreihen für Schrauben, Bolzen und Muttern*

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

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

3 Maße, Bezeichnung

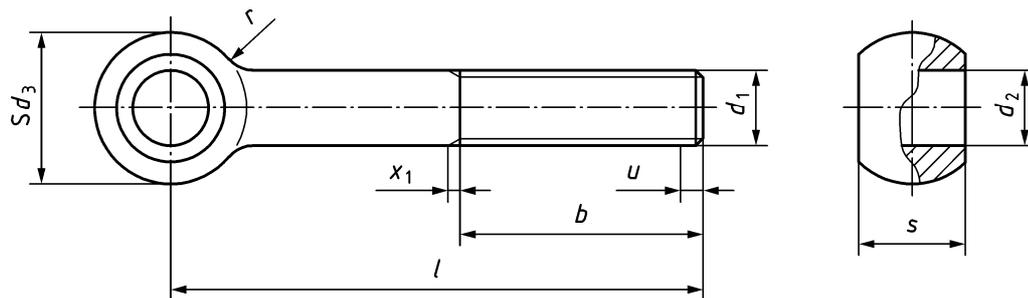
Maße nach Bild 1 sowie Tabellen 1 und 2.

Maßbuchstaben und deren Beschreibung sind in DIN EN ISO 225 festgelegt.

Form A (Produktklasse C)

Form B (Produktklasse B)

Form C (Produktklasse A)



Legende

x_1 Gewindeauslauf nach DIN 76-1

$u \leq 2P$ (unvollständiges Gewinde)

Bild 1 — Augenschraube

Bezeichnung einer Augenschraube Form A (Produktklasse C), mit Gewinde $d_1 = M10$, Länge $l = 70$ mm und Festigkeitsklasse 4.6:

Augenschraube DIN 444 - A M10 × 70 - 4.6

Tabelle 1 — Maße

Maße in Millimeter

Gewinde, d_1							M5	M6	M8	M10	M12	M16		
p^a							0,8	1	1,25	1,5	1,75	2		
b^{+2P}_0							$l \leq 125$ mm	16	18	22	26	30	38	
							125 mm $< l \leq 200$ mm	-	-	28	32	36	44	
							$l > 200$ mm	-	-	-	-	49	57	
d_2							Nennmaß = min.	5	6	8	10	12	16	
							max.	5,030	6,030	8,036	10,036	12,043	16,043	
d_3^b							max.	12	14	18	20	25	32	
							min.	Form A	10,9	12,9	16,9	18,7	23,7	30,4
								Form B und C	11,57	13,57	17,57	19,48	24,48	31,38
r							Nennmaß	2,5	4	4	4	6	6	
							max.	3,75	6,0	6,0	6,0	9,0	9,0	
							min.	1,875	3,0	3,0	3,0	4,5	4,5	
s							max.	8	9	11	14	17	19	
							min.	7,52	8,52	10,3	13,3	16,3	18,16	
							max.	6	7	9	12	14	17	
							min.	5,88	6,85	8,85	11,82	13,82	16,82	
Nenn- maß	l						Gewicht (7,85 kg/dm ³) kg je 1 000 Stück ≈							
	Form A		Form B		Form C									
	min.	max.	min.	max.	min.	max.								
20	18,95	21,05	19,35	20,65	19,6	20,4	6,24	8,99	16,34					
25	23,95	26,05	24,35	25,65	24,6	25,4	7,08	10,19	18,51					
30	28,95	31,05	29,35	30,65	29,6	30,4	7,93							
35	33,75	36,25	34,2	35,8	34,5	35,5	8,70	12,6						
40	38,75	41,25	39,2	40,8	39,5	40,5	9,47	13,7	25,0					
45	43,75	46,25	44,2	45,8	44,5	45,5	10,3	14,8	26,9	36,0				
50	48,75	51,25	49,2	50,8	49,5	50,5	11,0	15,9	28,9	39,1				
55	53,5	56,5	54,05	55,95	54,4	55,6	11,8	17,0	30,9	42,2	67,0			
60	58,5	61,5	59,05	60,95	59,4	60,6	12,6	18,1	32,8	45,3	71,4			
65	63,5	66,5	64,05	65,95	64,4	65,6	13,3	19,2	34,8	48,4	75,8			
70	68,5	71,5	69,05	70,95	69,4	70,6	14,1	20,3	36,8	51,5	80,3	149		
75	73,5	76,5	74,05	75,95	74,4	75,6	14,9	21,5	38,8	54,6	84,8	157		
80	78,5	81,5	79,05	80,95	79,4	80,6	15,7	22,6	40,7	57,6	89,2	164		
90	88,25	91,75	88,9	91,1	89,3	90,7		23,7	44,7	63,8	98,1	180		
100	98,25	101,75	98,9	101,1	99,3	100,7			48,6	70,0	106	196		
110	108,25	111,75	108,9	111,1	109,3	110,7			52,6	76,1	115	212		
120	118,25	121,75	118,9	121,1	119,3	120,7			56,5	82,3	124	228		
130	128	132	128,75	131,25	129,2	130,8			60,5	88,4	133	244		
140	138	142	138,75	141,25	139,2	140,8			64,4	94,5	142	259		
150	148	152	148,75	151,25	149,2	150,8				101,0	151	275		
160	156	164	158,75	161,25	159,2	160,8					160	291		
180	176	184	178,75	181,25	179,2	180,8					178	322		
200	195,4	204,6	198,55	201,45	199,1	200,9					195	354		
220	215,4	224,6	218,55	221,45	219,1	220,9					211	383		
240	235,4	244,6	238,55	241,45	239,1	240,9					229	414		
260	254,8	265,2	258,4	261,6	258,9	261,0					247	446		

^a P = Gewindesteigung
^b siehe Seite 8

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

Gewinde, d_1							M20	M24	(M27)	M30			
p^a							2,5	3	3	3,5			
b_0^{+2P}							$l \leq 125$ mm	46	54	60	66		
							125 mm $< l \leq 200$ mm	52	60	66	72		
							$l > 200$ mm	65	73	79	85		
d_2							Nennmaß = min.	18	22	24 ^c	25	27 ^c	28
							max.	18,043	22,052	24,052	25,052	27,052	28,052
d_3^b							max.	40	45	50	55		
							Form A	min.	38,4	43,4	48,4	53,1	
Form B und C	39,38	44,38	49,38	54,26									
r							Nennmaß	6	10	10	10		
							max.	9,0	15,0	15,0	15,0		
							min.	4,5	7,5	7,5	7,5		
s							max.	24	28	30	34		
							Form A	min.	23,16	27,16	29,16	33	
							max.		22	25	27	30	
							Form B und C	min.	21,79	24,79	26,79	29,79	
Nenn- maß	l						Gewicht (7,85 kg/dm ³) kg je 1 000 Stück ≈						
	Form A		Form B		Form C								
	min.	max.	min.	max.	min.	max.							
70	68,5	71,5	69,05	70,95	69,4	70,6	255						
80	78,5	81,5	79,05	80,95	79,4	80,6	282	378					
90	88,25	91,75	88,9	91,1	89,3	90,7	308	417					
100	98,25	101,75	98,9	101,1	99,3	100,7	334	454					
110	108,25	111,75	108,9	111,1	109,3	110,7	359	489					
120	118,25	121,75	118,9	121,1	119,3	120,7	383	524	618	816			
130	128	132	128,75	131,25	129,2	130,8	408	560	663	878			
140	138	142	138,75	141,25	139,2	140,8	433	596	708	940			
150	148	152	148,75	151,25	149,2	150,8	457	631	753	997			
160	156	164	158,75	161,25	159,2	160,8	482	667	798	1 050			
180	176	184	178,75	181,25	179,2	180,8	531	738	888	1 160			
200	195,4	204,6	198,55	201,45	199,1	200,9	581	809	978	1 270			
220	215,4	224,6	218,55	221,45	219,1	220,9	624	868	1 060	1 370			
240	235,4	244,6	238,55	241,45	239,1	240,9	674	939	1 140	1 480			
260	254,8	265,2	258,4	261,6	258,9	261,0	723	1 010	1 230	1 590			
280	274,8	285,2	278,4	281,6	278,9	281,0	772		1 320	1 700			
300	294,8	305,2	298,4	301,6	298,9	301,0	823		1 400	1 810			
^a P = Gewindesteigung ^b siehe Seite 8 ^c siehe Seite 8													

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

Gewinde, d_1		(M33)	M36		(M39)				
p^a		3,5	4		4				
b_0^{+2P}	$l \leq 125$ mm	-	-		-				
	125 mm $< l \leq 200$ mm	78	84		90				
	$l > 200$ mm	91	97		103				
d_2	Nennmaß = min.	30	32	33 ^c	35	36 ^c			
	max.	30,052	32,062	33,062	35,062	36,062			
d_3^b	max.	60	65		70				
	Form A min.	58,1	63,1		68,1				
	Form B und C min.	59,26	64,26		69,26				
r	Nennmaß	16	16		16				
	max.	22,4	22,4		22,4				
	min.	12,8	12,8		12,8				
s	Form A max.	38	41		46				
	Form A min.	37	40		45				
	Form B und C max.	34	38		41				
	Form B und C min.	33,75	37,75		40,75				
Nenn- maß	l						Gewicht (7,85 kg/dm ³) kg je 1 000 Stück ≈		
	Form A		Form B		Form C				
	min.	max.	min.	max.	min.	max.			
110	108,25	111,75	108,9	111,1	109,3	110,7			
120	118,25	121,75	118,9	121,1	119,3	120,7			
130	128	132	128,75	131,25	129,2	130,8			
140	138	142	138,75	141,25	139,2	140,8			
150	148	152	148,75	151,25	149,2	150,8	1 240		
160	156	164	158,75	161,25	159,2	160,8	1 310	1 570	1 880
180	176	184	178,75	181,25	179,2	180,8	1 440	1 730	2 070
200	195,4	204,6	198,55	201,45	199,1	200,9	1 570	1 890	2 250
220	215,4	224,6	218,55	221,45	219,1	220,9	1 690	2 050	2 420
240	235,4	244,6	238,55	241,45	239,1	240,9	1 820	2 200	2 610
260	254,8	265,2	258,4	261,6	258,9	261,0	1 960	2 350	2 790
280	274,8	285,2	278,4	281,6	278,9	281,0	2 100	2 500	2 970
300	294,8	305,2	298,4	301,6	298,9	301,0	2 240	2 650	3 100

Längen über 300 mm sind in Abständen von 20 mm zu stufen. Die handelsüblichen Längen sind durch Angabe der Gewichte gekennzeichnet. Die Gewichte sind Anhaltswerte. Eingeklammerte Größen und Zwischenlängen sind möglichst zu vermeiden. Augenschrauben mit Nennlängen, für die die Gewichte oberhalb der gestrichelten Stufenlinie angegeben sind, haben Gewinde bis annähernd Kopf mit l_g nach Tabelle 2, dementsprechend gilt das Maß b für diese nicht.

^a P = Gewindesteigung

^b Werden Augenschrauben im Gesenk geschmiedet, so gelten für die Maße des unbearbeiteten Teiles sowie für Gratansatz und Gesenkversatz bei Produktklassen B und C die zulässigen Abweichungen für Schmiedestücke F nach DIN EN 10243-1 oder DIN EN 10243-2 und für die Maße des bearbeiteten Teiles die zulässigen Abweichungen nach vorstehender Tabelle bzw. nach DIN EN ISO 4759-1 oder DIN 267-2. Abweichend von DIN 267-2 darf bei den Produktklassen A und B die maximale Rautiefe des Schaftes $R_{max} = 100$ µm betragen. Für die Augenbohrung ist bei allen drei Ausführungen $R_{max} = 25$ µm zulässig.

^c Die Bohrungsdurchmesser 24 mm, 27 mm, 33 mm und 36 mm wurden wegen der Bolzen nach DIN EN 22340 und DIN EN 22341 zusätzlich aufgenommen. Sollen Augenschrauben mit diesen Bohrungen geliefert werden, so ist der Bohrungsdurchmesser in der Bezeichnung anzugeben (siehe Bezeichnungsbeispiel).

Für die Bezeichnung von zusätzlichen Formen und Ausführungen und deren Bestellangaben gilt DIN 962, soweit diese Norm für Augenschrauben in Frage kommen kann.

Die Augenschrauben können auch mit Gewinde annähernd bis Auge geliefert werden (siehe Bild 2). In diesem Fall ist der Buchstabe L in die Bezeichnung einzufügen, z. B.:

Augenschraube DIN 444 - LA M10 × 70 - 4.6

Für diese Ausführung gelten die Maße nach Tabelle 2 für den Abstand des letzten vollen Gewindeganges von der Mitte der Augenbohrung.

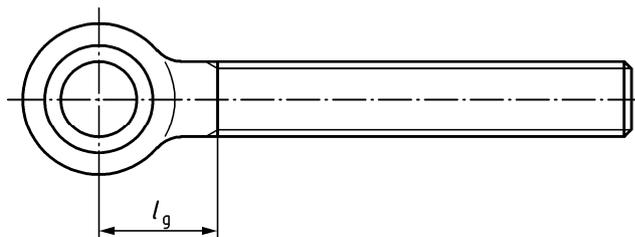


Bild 2 — Augenschrauben mit Gewinde annähernd bis Auge

Tabelle 2 — Maß l_g

Maße in Millimeter

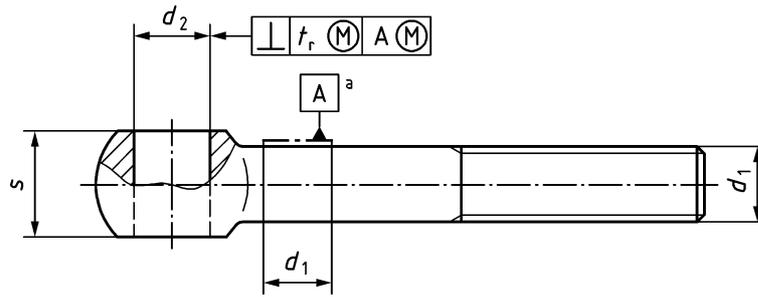
Gewinde, d_1	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Abstand, l_g max.	11	14	16	18	23	27	32	40	42	46	54	59	61

Sollen Augenschrauben M27, M30, M36 oder M39 mit den Bohrungsdurchmessern 24 mm, 27 mm, 33 mm oder 36 mm geliefert werden (siehe Tabelle 1, Fußnote c), so ist der Bohrungsdurchmesser in der Bezeichnung anzugeben, z. B.:

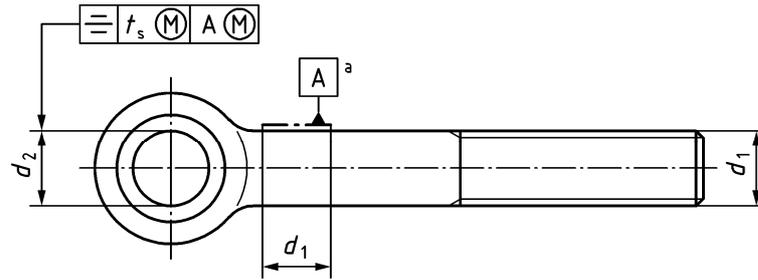
Augenschraube DIN 444 - A M30 × 200 × 27 - 4.6

4 Lagetoleranzen

Es gelten die Lagetoleranzen nach Bild 3.



a) Rechtwinkligkeitstoleranz



b) Symmetrietoleranz

Legende

	Form A	Form B	Form C
t_r, t_s	2IT14	2IT14	2IT13

Bezugsmaß für die Zuordnung von

t_r ist s ;

t_s ist d_1

Toleranzgrade (IT13 und IT14) nach DIN EN ISO 286-1

^a Das Bezugsэлеment A muss sich so nahe wie möglich am Auge befinden. Es muss entweder vollständig Schaft oder vollständig Gewinde sein.

Bild 3 — Lagetoleranzen

5 Technische Lieferbedingungen

Siehe Tabelle 3.

Tabelle 3 — Technische Lieferbedingungen und in Bezug genommene Normen

Werkstoff		Stahl
allgemeine Anforderungen	Norm	DIN ISO 8992
Gewinde	Toleranzklasse	Produktklasse A = 6 g ^a Produktklasse B = 6 g ^a Produktklasse C = 8 g ^a
	Norm	DIN ISO 262, DIN ISO 965-1
mechanische Eigenschaften	Festigkeitsklasse	4.6; 5.6 andere Festigkeitsklassen oder Werkstoffe nach Vereinbarung
	Norm	DIN EN ISO 898-1
	Kennzeichnung	Ohne
Grenzabmaße, Form- und Lagetoleranzen	Produktklasse	A; B; C
	Norm	DIN EN ISO 4759-1
Oberflächenausführung — Beschichtung		Für die Rautiefen der Oberflächen gilt DIN 267-2 (siehe hierzu auch Tabelle 1, Fußnote c). Anforderungen für galvanischen Oberflächenschutz sind in DIN EN ISO 4042 festgelegt. Anforderungen für Feuerverzinkung sind in DIN EN ISO 10684 festgelegt.
Oberflächenzustand		Grenzwerte für Oberflächenfehler sind in DIN EN 26157-1 festgelegt.
Annahmeprüfung		DIN EN ISO 3269
^a In Abhängigkeit vom gewählten Beschichtungssystem sind gegebenenfalls andere Toleranzfeldlagen vor der Beschichtung erforderlich, siehe z. B. DIN EN ISO 4042 und DIN EN ISO 10684.		