

## Mechanische Eigenschaften von Muttern mit Regelgewinde

nach ISO 898, Teil 2

Festigkeitsklasse		Gewinde-Nenn-Ø					
		bis M4	> M4 bis M7	> M7 bis M10	> M10 bis M16	> M16 bis M39	
04	Prüfspannung, $S_p$ [N/mm <sup>2</sup> ]		380	380	380	380	380
	Vickershärte HV	min.	188	188	188	188	188
		max.	302	302	302	302	302
05	Prüfspannung, $S_p$ [N/mm <sup>2</sup> ]		500	500	500	500	500
	Vickershärte HV	min.	272	272	272	272	272
		max.	353	353	353	353	353
4	Prüfspannung, $S_p$ [N/mm <sup>2</sup> ]		–	–	–	–	510
	Vickershärte HV	min.	–	–	–	–	117
		max.	–	–	–	–	302
5	Prüfspannung, $S_p$ [N/mm <sup>2</sup> ]		520	580	590	610	630
	Vickershärte HV	min.	130	130	130	130	146
		max.	302	302	302	302	302
6	Prüfspannung, $S_p$ [N/mm <sup>2</sup> ]		600	670	680	700	720
	Vickershärte HV	min.	150	150	150	150	170
		max.	302	302	302	302	302
8 <sup>3)</sup>	Prüfspannung, $S_p$ [N/mm <sup>2</sup> ]		800	855	870	880	920
	Vickershärte HV	min.	180	200	200	200	233
		max.	302	302	302	302	353
9	Prüfspannung, $S_p$ [N/mm <sup>2</sup> ]		900	915	940	950	920
	Vickershärte HV	min.	170	188	188	188	188
		max.	302	302	302	302	302
10	Prüfspannung, $S_p$ [N/mm <sup>2</sup> ]		1040	1040	1040	1050	1060
	Vickershärte HV	min.	272	272	272	272	272
		max.	353	353	353	353	353
12 <sup>1)</sup>	Prüfspannung, $S_p$ [N/mm <sup>2</sup> ]		1140	1140	1140	1170	–
	Vickershärte HV	min.	295	295	295	295	–
		max.	353	353	353	353	–
12 <sup>2)</sup>	Prüfspannung, $S_p$ [N/mm <sup>2</sup> ]		1150	1150	1160	1190	1200
	Vickershärte HV	min.	272	272	272	272	272
		max.	353	353	353	353	353

<sup>1)</sup> Muttern Typ 1 (ISO 4032)  $\approx$  0,9 d Mutter

<sup>2)</sup> Muttern Typ 2 (ISO 4033)  $\approx$  1,0 d Mutter

<sup>3)</sup> Klasse 8  $\leq$  M16 nur Typ 1 (unvergütet)  
> M16 Typ 1 (vergütet) und Typ 2 (unvergütet)

### Information

- Die Mindesthärten sind nur verbindlich für Muttern, bei denen ein Prüfkraftversuch nicht durchgeführt werden kann, und bei vergüteten Muttern. Für alle anderen Muttern gelten die Mindesthärten nur als Richtlinie.
- Die Mindesthärten für Muttern mit Gewinde-Nenndurchmessern über 39 bis 100 mm dienen nur der Information.

Die mechanischen Eigenschaften beziehen sich auf vergütete Muttern:

Festigkeitsklasse	Mutter	Gewinde
05 bis 8	Typ1	Regelgewinde > M16
05 bis 8	Typ1	Feingewinde
10 und 12	–	Regelgewinde Feingewinde

**Abstreiffestigkeit für Muttern mit Nennhöhe  $\geq 0,5 d$ , jedoch  $< 0,8 d$**

nach ISO 898, Teil 2

Der Richtwert für die Abstreiffestigkeit bezieht sich auf die angegebene Festigkeitsklasse. Ein Abstreifen des Bolzengewindes kann erwartet werden, wenn die Mutter mit niedrigeren Schraubenklassen gepaart wird, während bei Paarung mit höheren Schraubenklassen ein Abstreifen des Gewindes der Mutter eintreten dürfte.

Festigkeitsklasse der Mutter	Prüfspannung der Mutter [N/mm <sup>2</sup> ]	Mindestspannung in der Schraube vor dem Abstreifen bei Paarung mit Schrauben der Festigkeitsklassen [N/mm <sup>2</sup> ]			
		6.8	8.8	10.9	12.9
04	380	260	300	330	350
05	500	290	370	410	480

**Prüfkraften von Muttern**

nach ISO 898, Teil 2

Gewinde <sup>1)</sup>	Spannungsquerschnitt des Prüfdorns A <sub>S</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Prüfkraft (A <sub>S</sub> x S <sub>p</sub> ), [N]												
		Festigkeitsklasse												
		04	05	4	5	6	8	9	10	12				
		-	-	Typ 1	Typ 1	Typ 1	Typ 1	Typ 2	Typ 2	Typ 2	Typ 2	Typ 2	Typ 2	Typ 2
M3	5,03	1910	2500	-	2600	3000	4000	-	4500	5200	5700	5800		
M3,5	6,78	2580	3400	-	3550	4050	5400	-	6100	7050	7700	7800		
M4	8,78	3340	4400	-	4550	5250	7000	-	7900	9150	10000	10100		
M5	14,2	5400	7100	-	8250	9500	12140	-	13000	14800	16200	16300		
M6	20,1	7640	10000	-	11700	13500	17200	-	18400	20900	22900	23100		
M7	28,9	11000	14500	-	16800	19400	24700	-	26400	30100	32900	33200		
M8	36,6	13900	18300	-	21600	24900	31800	-	34400	38100	41700	42500		
M10	58,0	22000	29000	-	34200	39400	50500	-	54500	60300	66100	67300		
M12	84,3	32000	42200	-	51400	59000	74200	-	80100	88500	98600	100300		
M14	115	43700	57500	-	70200	80500	101200	-	109300	120800	134600	136900		
M16	157	59700	78500	-	95800	109900	138200	-	149200	164900	183700	186800		
M18	192	73000	96000	97900	121000	138200	176600	170900	176600	203500	-	230400		
M20	245	93100	122500	125000	154000	176400	225400	218100	225400	259700	-	294000		
M22	303	115100	151500	154500	190900	218200	278800	269700	278800	321200	-	363600		
M24	353	134100	176500	180000	222400	254200	324800	314200	324800	374200	-	423600		
M27	459	174400	229500	234100	289200	330500	422300	408500	422300	486500	-	550800		
M30	561	213200	280500	286100	353400	403900	516100	499300	516100	594700	-	673200		
M33	694	263700	347000	353900	437200	499700	638500	617700	638500	735600	-	832800		
M36	817	310500	408500	416700	514700	588200	751600	727100	751600	866000	-	980400		
M39	976	370900	488000	497800	614900	702700	897900	868600	897900	1035000	-	1171000		

<sup>1)</sup> Wenn in der Gewindebezeichnung keine Gewindesteigung angegeben ist, so gilt Regelgewinde (siehe ISO 261 und ISO 262).

## Prüfkraften von Muttern 0,8 d

nach DIN 267, Teil 4

Muttern mit Prüfkraften über 350 000 N (Werte blau hinterlegt) können von einem Prüfkraftversuch ausgeschlossen werden. Für diese Muttern sind Mindesthärten zwischen Hersteller und Besteller zu vereinbaren.

Gewinde <sup>1)</sup>	Spannungsquerschnitt des Prüfdorns $A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	Prüfkraft ( $A_s \times S_p$ ), [N]					
		Festigkeitsklasse (Kennzahl)					
		4	5	6	8	10	12
M3	5,03	–	2 500	3 000	4 000	5 000	6 000
M3,5	6,78	–	3 400	4 050	5 400	6 800	8 150
M4	8,78	–	4 400	5 250	7 000	8 750	10 500
M5	14,2	–	7 100	8 500	11 400	14 200	17 000
M6	20,1	–	10 000	12 000	16 000	20 000	24 000
M7	28,9	–	14 500	17 300	23 000	29 000	34 700
M8	36,6	–	18 300	22 000	29 000	36 500	43 000
M10	58,0	–	29 000	35 000	46 000	58 000	69 500
M12	84,3	–	42 100	50 500	67 000	84 000	100 000
M14	115	–	57 500	69 000	92 000	115 000	138 000
M16	157	–	78 500	94 000	126 000	157 000	188 000
M18	192	76 800	96 000	115 000	154 000	192 000	230 000
M20	245	98 000	122 000	147 000	196 000	245 000	294 000
M22	303	121 000	151 000	182 000	242 000	303 000	364 000
M24	353	141 000	176 000	212 000	282 000	353 000	423 000
M27	459	184 000	230 000	276 000	367 000	459 000	550 000
M30	561	224 000	280 000	336 000	448 000	561 000	673 000
M33	694	277 000	347 000	416 000	555 000	694 000	833 000
M36	817	327 000	408 000	490 000	653 000	817 000	980 000
M39	976	390 000	488 000	585 000	780 000	976 000	1 170 000

<sup>1)</sup> Wenn in der Gewindebezeichnung keine Gewindesteigung angegeben ist, so gilt Regelgewinde (siehe DIN 13).

## Chemische Zusammensetzung von Muttern

nach ISO 898, Teil 2

Festigkeitsklasse	Chemische Zusammensetzung als Massenanteile in % (Stückanalyse)				
		C	Mn	P	S
		max.	min.	max.	max.
4 <sup>1)</sup> , 5 <sup>1)</sup> , 6 <sup>1)</sup>	–	0,50	–	0,060	0,150
8, 9	04 <sup>1)</sup>	0,58	0,25	0,060	0,150
10 <sup>2)</sup>	05 <sup>2)</sup>	0,58	0,30	0,048	0,058
12 <sup>2)</sup>	–	0,58	0,45	0,048	0,058

<sup>1)</sup> Muttern dieser Festigkeitsklassen dürfen aus Automatenstahl hergestellt werden, wenn nicht zwischen Besteller und Lieferer andere Vereinbarungen getroffen sind. Beim Verwenden von Automatenstahl sind folgende maximale Schwefel-, Phosphor- und Bleianteile zulässig:  
Schwefel 0,34 %  
Phosphor 0,11 %  
Blei 0,35 %

<sup>2)</sup> Bei diesen Festigkeitsklassen müssen gegebenenfalls Legierungselemente hinzugefügt werden, um die mechanischen Eigenschaften der Muttern zu erreichen.

### Hinweis

Muttern der Festigkeitsklassen 05, 8 (Typ 1 über M16 oder Typ1 Feingewinde), 10 und 12 müssen vergütet sein.