

**Schrauben, Muttern
und ähnliche Gewinde- und Formteile**
Technische Lieferbedingungen
Festigkeitsklassen und Prüfverfahren für Muttern
aus unlegierten oder niedrig legierten Stählen

DIN
267
Blatt 4

Fasteners and similar parts; technical specifications,
property classes and test methods for nuts made of carbon steels or low alloy steels.

Zusammenhang mit der ISO-Empfehlung ISO/R 898 II-1968 und einer weiteren in Vorbereitung befindlichen ISO-Empfehlung, siehe Erläuterungen.

Einheitenbeziehung für die Umstellung der bisherigen Krafteinheit Kilopond (kp) auf die gesetzliche Einheit Newton (N): $1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N} \approx 10 \text{ N}$

Für die betreffenden Tabellenwerte dieser Norm ist der Zahlenwert $\approx 10 \text{ N}$ zugrunde gelegt; das bedeutet gegenüber den bisherigen Belastbarkeiten eine Erhöhung um 2 %.

Inhalt

	Seite		Seite
1. Muttern für Schraubenverbindungen mit voller Belastbarkeit	1	2.3. Ausgangswerkstoffe	6
1.1. Geltungsbereich	1	2.4. Mechanische Eigenschaften	7
1.2. Bezeichnungssystem	2	2.5. Prüfkraft	7
1.3. Ausgangswerkstoffe	2	2.6. Aufweitung	8
1.4. Mechanische Eigenschaften	3	2.7. Prüfverfahren	8
1.5. Prüfkraft	3	2.8. Abstreiffestigkeiten	9
1.6. Aufweitung	3		
1.7. Prüfverfahren	4	3. Muttern für Schraubenverbindungen ohne festgelegte Belastbarkeit	9
2. Muttern für Schraubenverbindungen mit eingeschränkter Belastbarkeit	6	3.1. Geltungsbereich	9
2.1. Geltungsbereich	6	3.2. Bezeichnungssystem	9
2.2. Bezeichnungssystem	6	3.3. Ausgangswerkstoffe	10
		3.4. Mechanische Eigenschaften	10
		3.5. Prüfverfahren	10
		Anhang	11

1. Muttern für Schraubenverbindungen mit voller Belastbarkeit

Hierunter sind Muttern zu verstehen, deren Festigkeitsklassen mit einer Zahl entsprechend der Prüfspannung bezeichnet sind und mit denen eine Schraube der gleichen Festigkeitsklasse bis zu ihrer Mindestzugfestigkeit voll belastet werden kann.

1.1. Geltungsbereich

Die im Abschnitt 1 aufgeführten Festigkeitsklassen und Prüfverfahren gelten für Muttern und ähnliche Gewinde- und Formteile (im folgenden nur Muttern genannt) mit Metrischem Gewinde.

- bis $d = 39 \text{ mm}$ Gewindedurchmesser
- mit Gewindetoleranzen 6G und 4H bis 7H
- mit Nennhöhen $\geq 0,8 d$ unter Einschluß von Einsenkungen unter $120^\circ -_{10^\circ}^0$ auf max. $1,05 d$
- mit Schlüsselweiten bzw. Außendurchmessern $\geq 1,45 d$
- sowie für andere Muttern, wenn auf diese Norm Bezug genommen ist.

Sie gelten nicht für

- Sicherungsmuttern (siehe DIN 267 Blatt 15)
- Muttern mit speziellen Anforderungen, wie z. B. Schweißbarkeit, Korrosionsbeständigkeit (siehe DIN 267 Blatt 11), Warmfestigkeit über $+ 300^\circ \text{C}$ und Kaltzähigkeit unter $- 50^\circ \text{C}$ (siehe DIN 267 Blatt 13)

Anmerkung: Muttern aus Automatenstahl dürfen bei Temperaturen über $+ 250^\circ \text{C}$ nicht verwendet werden.

Für Muttern über 39 mm Gewindedurchmesser müssen die mechanischen Eigenschaften und deren Prüfverfahren vereinbart werden. Für diese Muttern sind die Kennzahlen nach Abschnitt 1.2 nur dann zulässig, wenn die Muttern alle diesen Kennzahlen zugeordneten mechanischen Eigenschaften nach Abschnitt 1.4 aufweisen.

Allgemeine Angaben siehe DIN 267 Blatt 1

Fortsetzung Seite 2 bis 11

Erläuterungen siehe Original-Normblatt

Arbeitsausschuß Schrauben im Deutschen Normenausschuß (DNA)

1.2. Bezeichnungssystem

Die Festigkeitsklassen der Muttern werden mit einer Kennzahl nach Tabelle 1 bezeichnet, wobei die Kennzahl $1/100$ der auf einen gehärteten Prüfdorn bezogenen Prüfspannung in N/mm^2 entspricht. Diese Prüfspannung ist gleich der Mindestzugfestigkeit einer Schraube, die bei Paarung mit der entsprechenden Mutter bis zur Mindeststreckgrenze der Schraube belastet werden kann (siehe auch DIN 267 Blatt 3).

Tabelle 1. Kennzahlen

Kennzahl der Festigkeitsklasse	5	6	8	10	12	14
Prüfspannung σ_{zL} N/mm ²	500	600	800	1000	1200	1400

Muttern höherer Festigkeitsklassen können im allgemeinen anstelle von Muttern niedrigerer Festigkeitsklassen verwendet werden.

Muttern der Festigkeitsklassen 5 und 6 dürfen aus Automatenstahl geliefert werden, wenn in der Bezeichnung das Kurzzeichen AU zur Kennzahl der Festigkeitsklasse hinzugefügt ist, z. B.:

Sechskantmutter M 10 DIN 934 — 6 AU

Anmerkung: Die Festigkeitsklasse 14 (entsprechend 14.9 für die zugehörige Schraube) ist in der ISO-Empfehlung ISO/R 898/II enthalten, sie ist aber z. Z. in Deutschland nicht üblich. Ferner enthält die ISO-Empfehlung noch eine Festigkeitsklasse 4. Diese wurde nicht übernommen, weil für diese Klasse keine Notwendigkeit besteht.

1.3. Ausgangswerkstoffe

1.3.1. Spanlose Formung

Die chemische Zusammensetzung nach Tabelle 2 gilt auch für spanende Formung, wenn es sich nicht um Automatenstahl handelt.

Tabelle 2. Chemische Zusammensetzung

Festigkeitsklasse	Chemische Zusammensetzung in Gewichts-% (Stückanalyse) ¹⁾			
	C max.	Mn min.	P max.	S max.
5 und 6	0,50	—	0,110	0,150
8	0,58	0,30	0,060	0,150
10	0,58	0,30	0,048	0,058
12 und 14	0,58	0,45	0,048	0,058

Für die Festigkeitsklassen 8, 10, 12 und 14 ist Thomasstahl nicht zulässig. Bei den Festigkeitsklassen 5 und 6 muß der Kennzahl der Festigkeitsklasse —2 hinzugefügt werden, wenn Thomasstahl ausgeschlossen sein soll.

Muttern der Festigkeitsklasse 12 und 14 sind zu vergüten.

Muttern der Festigkeitsklasse 10 müssen vergütet werden,

a) wenn die Prüfkraft nach Abschnitt 1.5 anders nicht zu erreichen sind oder

b) bei Verwendung über + 250 °C.

Bei den Festigkeitsklassen 10, 12 und 14 sind gegebenenfalls legierte Stähle zu verwenden.

1.3.2. Spanende Formung aus Automatenstahl

Tabelle 3. Chemische Zusammensetzung

Festigkeitsklasse	Chemische Zusammensetzung in Gewichts-% (Stückanalyse) ¹⁾			
	C max.	P max.	Pb max.	S max.
5AU und 6AU	0,50	0,12	0,35	0,34

Sechskantmutter nach DIN 555, DIN 934 und DIN 70 615 sowie Kronenmutter nach DIN 935 und DIN 70 617 mit den Festigkeitsklassen 5AU und 6AU müssen entsprechend DIN 267 Blatt 8 besonders gekennzeichnet sein, wenn sie aus Automatenstahl mit der chemischen Zusammensetzung nach Tabelle 3 hergestellt sind.

¹⁾ Späne für die Stückanalyse sind gleichmäßig aus dem gesamten Querschnitt zu entnehmen.

1.4. Mechanische Eigenschaften

Die in Tabelle 4 aufgeführten mechanischen Eigenschaften gelten für Prüfung bei Raumtemperatur.

Tabelle 4. Mechanische Eigenschaften

Mechanische Eigenschaft	Festigkeitsklasse					
	5	6	8	10	12	14
Prüfspannung σ_{zL} N/mm ²	500	600	800	1000	1200	1400
Vickershärte . . . HV 5 max.	302	302	302	353	353	380
Brinellhärte . . . HB 30 max.	302	302	302	353	353	375
Rockwellhärte . . . HRC max.	30	30	30	36	36	39
Aufweitung	siehe Abschnitt 1.6					

Umrechnung der Vickers- und Brinellhärte in Rockwellhärte nach DIN 50 150 (Vornorm)

1.5. Prüfkräfte

Die Prüfkräfte sind errechnet aus der Prüfspannung σ_{zL} multipliziert mit dem Spannungsquerschnitt A_S des zugehörigen Bolzengewindes.

Muttern mit Prüfkräften über 350 000 N (Werte unter den Stufenlinien) können von einem Prüfkraftversuch ausgeschlossen werden. Für diese Muttern sind Mindesthärten zwischen Hersteller und Besteller zu vereinbaren.

Tabelle 5. Prüfkräfte für Muttern mit Regelgewinde nach DIN 13

Gewinde	Spannungsquerschnitt des Bolzens A_S mm ²	Festigkeitsklasse					
		5	6	8	10	12	14
		Prüfkraft ($A_S \times \sigma_{zL}$) in N					
M 3	5,03	2 500	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000
M 3,5	6,78	3 400	4 050	5 400	6 800	8 150	9 500
M 4	8,78	4 400	5 250	7 000	8 750	10 500	12 300
M 5	14,2	7 100	8 500	11 400	14 200	17 000	19 900
M 6	20,1	10 000	12 000	16 000	20 000	24 000	28 000
M 7	28,9	14 500	17 300	23 000	29 000	34 700	40 000
M 8	36,6	18 300	22 000	29 000	36 500	43 000	51 000
M 10	58	29 000	35 000	46 000	58 000	69 500	81 000
M 12	84,3	42 100	50 500	67 000	84 000	100 000	118 000
M 14	115	57 500	69 000	92 000	115 000	138 000	161 000
M 16	157	78 500	94 000	126 000	157 000	188 000	220 000
M 18	192	96 000	115 000	154 000	192 000	230 000	269 000
M 20	245	122 000	147 000	196 000	245 000	294 000	343 000
M 22	303	151 000	182 000	242 000	303 000	364 000	425 000
M 24	353	176 000	212 000	282 000	353 000	423 000	494 000
M 27	459	230 000	276 000	367 000	459 000	550 000	643 000
M 30	561	280 000	336 000	448 000	561 000	673 000	785 000
M 33	694	347 000	416 000	555 000	694 000	833 000	970 000
M 36	817	408 000	490 000	653 000	817 000	980 000	1 144 000
M 39	976	488 000	585 000	780 000	976 000	1 170 000	1 367 000

Prüfkräfte für Muttern mit Feingewinde siehe Tabelle 6, Seite 4

1.6. Aufweitung

Die Aufweitung in Prozent des Lochdurchmessers (bei herausgebohrtem Gewinde) gilt für Muttern ab M 5. Sie dient als Nachweis für die Querkörigkeit. Verminderte Querkörigkeit beeinträchtigt die Funktionsfähigkeit von Muttern. Sie kann verursacht werden durch falsche Werkstoffwahl, aus dem Halbzeug stammende Oberflächenfehler, Fertigungsfehler oder fehlerhafte Wärmebehandlung.

Härterisse machen eine Mutter unbrauchbar und sind deshalb nicht zulässig.

1.6.1. Muttern mit Ausgangswerkstoffen nach Abschnitt 1.3.1.

Für Muttern mit Ausgangswerkstoffen nach Abschnitt 1.3.1 muß die erzielte Aufweitung bei Prüfung nach Abschnitt 1.7.3 mindestens 6% des Lochdurchmessers betragen.

Bei Muttern aus sehr duktilem Werkstoff kann im Zweifelsfall der Einfluß von Oberflächenfehlern so geprüft werden, daß die an Muttern mit festgestellten Fehlern erreichte Aufweitung mit der Aufweitung fehlerfreier Muttern desselben Loses verglichen wird. Der Mittelwert der Aufweitung fehlerhafter Muttern muß dabei mindestens die Hälfte des Mittelwertes der Aufweitung fehlerfreier Muttern betragen, jedoch der Einzelwert nicht weniger als 6 %.

Tabelle 6. Prüfkraften für Muttern mit Feingewinde nach DIN 13

Gewinde	Spannungs- querschnitt des Bolzens A_S mm ²	Festigkeitsklasse					
		5	6	8	10	12	14
		Prüfkraft ($A_S \times \sigma_{zL}$) in N					
M 8 × 1	39,2	19 600	23 500	31 000	39 000	47 000	55 000
M 10 × 1	64,5	32 200	38 700	51 500	64 500	77 500	90 000
M 10 × 1,25	61,2	30 600	37 000	49 000	61 000	73 500	85 500
M 12 × 1,25	92,1	46 000	55 000	74 000	92 000	110 000	129 000
M 12 × 1,5	88,1	44 000	53 000	70 000	88 000	106 000	123 000
M 14 × 1,5	125	62 200	75 000	100 000	125 000	150 000	175 000
M 16 × 1,5	167	83 500	100 000	134 000	167 000	200 000	234 000
M 18 × 1,5	216	108 000	129 000	173 000	216 000	259 000	302 000
M 18 × 2	204	102 000	122 000	163 000	204 000	245 000	385 000
M 20 × 1,5	272	136 000	163 000	218 000	272 000	326 000	380 000
M 20 × 2	258	129 000	155 000	206 000	258 000	310 000	360 000
M 22 × 1,5	333	166 000	200 000	266 000	333 000	400 000	466 000
M 22 × 2	318	159 000	191 000	254 000	318 000	382 000	445 000
M 24 × 2	384	192 000	230 000	307 000	384 000	460 000	538 000
M 27 × 2	496	248 000	298 000	397 000	496 000	595 000	695 000
M 30 × 2	621	310 000	373 000	497 000	621 000	745 000	870 000
M 33 × 2	761	380 000	456 000	608 000	761 000	914 000	1 065 000
M 36 × 3	865	432 000	519 000	692 000	865 000	1 040 000	1 210 000
M 39 × 3	1 030	501 000	618 000	825 000	1 030 000	1 240 000	1 440 000

1.6.2. Muttern mit Ausgangswerkstoffen nach Abschnitt 1.3.2

Für Muttern mit Ausgangswerkstoffen nach Abschnitt 1.3.2 (Automatenstahl) gelten bezüglich der Aufweitung die Festlegungen von DIN 1651 (Aufdornversuch). Danach muß die erzielte Aufweitung bei Prüfung nach Abschnitt 1.7.3 mindestens 5 % des Lochdurchmessers betragen. Als Prüfergebnis gilt der Mittelwert aus drei Versuchen, von denen keiner einen Wert unter 3 % liefern darf.

1.7. Prüfverfahren

1.7.1. Prüfkraftversuch

Der Prüfkraftversuch ist entsprechend Bild 1 oder Bild 2 durchzuführen.

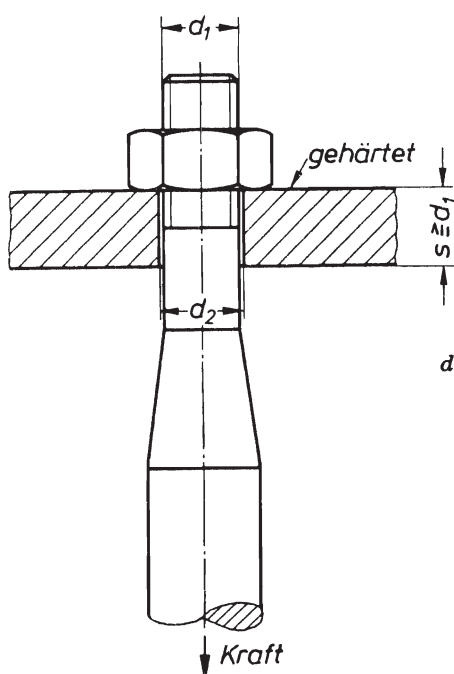


Bild 1.

$$d_2 = d_1^{D11}$$

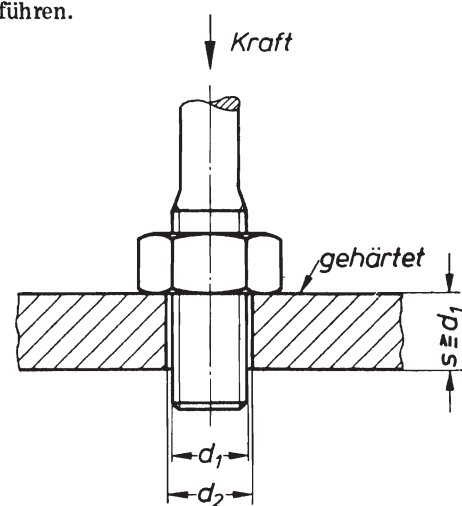


Bild 2.