

# M16 Federring-Abmessungen: 16.2–16.8 mm innen, 27.4 mm außen

M16 · Inner / outer diameter, S(b), free height · GB/T 93-2025 Table 1 sourcing · Weight from the catalogue coefficients

M16 Federring Normalform (GB/T 93-2025 Tabelle 1): Innendurchmesser d 16.2–16.8 mm, S(b) nominal 4.1 mm, freie Höhe H 8.2–10.25 mm, m ≤ 2.05 mm; Außendurchmesser D 27.4 mm und Stückgewicht ca. 12 g nach Katalog-Grundlage (Basis Kohlenstoffstahl, Bohrung mit Nenndurchmesser angesetzt).

## M16 und die weiteren 9 Größen: Außendurchmesser, Dickenkoeffizient und Stückgewicht (Katalog-Grundlage)

Außendurchmesser D und Dickenkoeffizient t stammen aus den Katalog-Gewichtskoeffizienten (spec\_json.weightCalc: method = washer\_formula, version = v2, formula = ring\_area\*thickness); das Stückgewicht wird mit denselben Parametern und derselben Formel  $\pi/4 \cdot (D^2 - d^2) \cdot t \cdot \rho$  neu berechnet, mit d beim Nenndurchmesser und  $\rho = 7.85 \text{ g/cm}^3$  für Kohlenstoffstahl (304 / 316L folgen der Dichtetabelle unten). Die Zahlen entsprechen der gerundeten\_g-Basis des Katalogs (1 Dezimalstelle unter 1 g, ganze Gramm ab 1 g) — dieselben Zahlen wie auf den Produktseiten und in Angeboten.

| Größe | Innen-d (Tabelle-1-Bereich, mm) | Außen-D (mm) | Dickenkoeff. t (mm) | Stückgewicht (g, Kohlenstoffstahl) | Schüttgewicht (kg / 1.000 Stk.) |
|-------|---------------------------------|--------------|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| M16   | 16.2–16.8                       | 27.4         | 4                   | 12 g                               | 12                              |

## GB/T 93-2025 Tabelle 1: alle 24 Größen (1.6–48 mm)

Alle Werte sind aus GB/T 93-2025 Verbindungselemente — Federringe — Normalform, Tabelle 1 (PDF-Seiten 8–9 = Textseiten 2–3), in Millimetern übernommen. d = Innendurchmesser; S(b) = Querschnittsmaß-Spalte der Tabelle 1, hier exakt wie in der Norm geschrieben wiedergegeben, ohne Symbolumrechnung (GB/T 859-2025, die leichte Reihe, trennt S und b in separate Spalten — die beiden Normen haben unterschiedliche Maßstabellen und sind nicht austauschbar zitierbar); H = freie Höhe; m ≤ = oberer Grenzwert von m in Tabelle 1. Größen in Klammern ((14) / (18) / (22) / (27) / (33) / (39) / (45)) sind die in der Tabellenanmerkung der Norm als nicht bevorzugt geführten Größen.

| Größe (Gewinde-Nenndurchmesser) | d min | d max | S(b) nom. | S(b) min | S(b) max | H min | H max | m ≤  |
|---------------------------------|-------|-------|-----------|----------|----------|-------|-------|------|
| 1.6                             | 1.7   | 1.95  | 0.5       | 0.42     | 0.58     | 1     | 1.25  | 0.25 |
| 2                               | 2.1   | 2.35  | 0.5       | 0.42     | 0.58     | 1     | 1.25  | 0.25 |
| 2.5                             | 2.6   | 2.85  | 0.65      | 0.57     | 0.73     | 1.3   | 1.63  | 0.33 |
| 3 ·                             | 3.1   | 3.4   | 0.8       | 0.7      | 0.9      | 1.6   | 2     | 0.4  |
| 4 ·                             | 4.1   | 4.4   | 1.1       | 1        | 1.2      | 2.2   | 2.75  | 0.55 |
| 5 ·                             | 5.1   | 5.4   | 1.3       | 1.2      | 1.4      | 2.6   | 3.25  | 0.65 |
| 6 ·                             | 6.1   | 6.5   | 1.6       | 1.5      | 1.7      | 3.2   | 4     | 0.8  |
| 8 ·                             | 8.1   | 8.5   | 2.1       | 2        | 2.2      | 4.2   | 5.25  | 1.05 |
| 10 ·                            | 10.2  | 10.7  | 2.6       | 2.45     | 2.75     | 5.2   | 6.5   | 1.3  |
| 12 ·                            | 12.2  | 12.7  | 3.1       | 2.95     | 3.25     | 6.2   | 7.75  | 1.55 |
| (14)                            | 14.2  | 14.7  | 3.6       | 3.4      | 3.8      | 7.2   | 9     | 1.8  |
| 16 ·                            | 16.2  | 16.8  | 4.1       | 3.9      | 4.3      | 8.2   | 10.25 | 2.05 |
| (18)                            | 18.2  | 18.9  | 4.5       | 4.3      | 4.7      | 9     | 11.25 | 2.25 |
| 20 ·                            | 20.2  | 21    | 5         | 4.8      | 5.2      | 10    | 12.5  | 2.5  |
| (22)                            | 22.3  | 23.1  | 5.5       | 5.3      | 5.7      | 11    | 13.75 | 2.75 |
| 24 ·                            | 24.3  | 25.3  | 6         | 5.8      | 6.2      | 12    | 15    | 3    |
| (27)                            | 27.3  | 28.3  | 6.8       | 6.5      | 7.1      | 13.6  | 17    | 3.4  |
| 30                              | 30.3  | 31.3  | 7.5       | 7.2      | 7.8      | 15    | 18.75 | 3.75 |
| (33)                            | 33.3  | 34.5  | 8.5       | 8.2      | 8.8      | 17    | 21.25 | 4.25 |
| 36                              | 36.3  | 37.5  | 9         | 8.7      | 9.3      | 18    | 22.5  | 4.5  |
| (39)                            | 39.3  | 40.5  | 10        | 9.7      | 10.3     | 20    | 25    | 5    |
| 42                              | 42.3  | 43.5  | 10.5      | 10.2     | 10.8     | 21    | 26.25 | 5.25 |
| (45)                            | 45.3  | 46.5  | 11        | 10.7     | 11.3     | 22    | 27.5  | 5.5  |
| 48                              | 48.3  | 49.5  | 12        | 11.7     | 12.3     | 24    | 30    | 6    |

Die eingeklammerten Größen ((14) / (18) / (22) / (27) / (33) / (39) / (45)) sind nicht bevorzugt; Größe 1.6 ist in dieser Ausgabe 2025 neu hinzugekommen, zudem wurden in dieser Ausgabe einige d-Maße geändert.

Anklickbare Größen in der ersten Spalte sind die 10 von uns angebotenen Größen (M3 / M4 / M5 / M6 / M8 / M10 / M12 / M16 / M20 / M24) — öffnen Sie eine Größe, um deren Außendurchmesser und Stückgewicht zu sehen. Für alle anderen Größen gibt diese Seite nur die Normmaße ohne Gewichtsangabe an: ohne Gewichtskoeffizienten wird kein Wert erfunden.

Ausgabenunterschied: unsere Katalog-Koeffizienten vs. GB/T 93-2025 Tabelle 1 (Größe für Größe)

GB/T 93-2025 hat GB/T 93—1987 ersetzt (herausgegeben 2025-10-31, wirksam 2026-02-01) und ihre Tabelle 1 enthält keine Außendurchmesser-Spalte. Unten stehen die Katalog-Koeffizienten (Außendurchmesser D × Dickenkoeffizient t) neben den zugehörigen Spalten der Tabelle 1: Dickendifferenz = unser t – S(b) nominal der Tabelle 1; Gewichts-differenz = unsere Ringfläche rechnet mit der Nennbohrung (12 mm bei M12), während Tabelle 1 den Innendurchmesser als Bereich angibt (12.2–12.7 mm bei M12) — eine kleinere Bohrung vergrößert die Ringfläche, daher liegt unser Stückgewicht über einer Basis nach Tabelle-1-Innendurchmesser; die Spanne wird an beiden Bereichsenden berechnet (d min / d max). Die Tabelle beschreibt nur die Beziehung zwischen den beiden Grundlagen: am Katalog wird nichts geändert, und unsere Koeffizienten werden nie als Werte der Tabelle 1 dargestellt.

| Größe | Unser D × t | Tabelle 1 S(b) nom. | Dickendifferenz | Tabelle 1 d-Bereich | Unser Stückgewicht vs. Basis nach Tabelle-1-Innendurchmesser |
|-------|-------------|---------------------|-----------------|---------------------|--------------------------------------------------------------|
| M3    | 5.1 × 0.8   | 0.8                 | gleich          | 3.1–3.4             | +3.7% – +17.7%                                               |
| M4    | 6.8 × 0.9   | 1.1                 | -0.2 mm         | 4.1–4.4             | +2.8% – +12.5%                                               |
| M5    | 8.8 × 1.2   | 1.3                 | -0.1 mm         | 5.1–5.4             | +2% – +8.6%                                                  |
| M6    | 11.8 × 1.6  | 1.6                 | gleich          | 6.1–6.5             | +1.2% – +6.4%                                                |
| M8    | 14.8 × 2    | 2.1                 | -0.1 mm         | 8.1–8.5             | +1% – +5.6%                                                  |
| M10   | 18.1 × 2.5  | 2.6                 | -0.1 mm         | 10.2–10.7           | +1.8% – +6.8%                                                |
| M12   | 21.1 × 3    | 3.1                 | -0.1 mm         | 12.2–12.7           | +1.6% – +6.1%                                                |
| M16   | 27.4 × 4    | 4.1                 | -0.1 mm         | 16.2–16.8           | +1.3% – +5.6%                                                |
| M20   | 33.6 × 5    | 5                   | gleich          | 20.2–21             | +1.1% – +6%                                                  |
| M24   | 40 × 6      | 6                   | gleich          | 24.3–25.3           | +1.4% – +6.7%                                                |

Anwendung: Angebote, Fracht und Verpackung folgen der Katalog-Grundlage (Richtwert, kein Prüfwert); die Maßprüfung gegen GB/T 93-2025 Tabelle 1 folgt der ersten Tabelle oben. Die Abweichung zwischen beiden ist genau in dieser Tabelle Größe für Größe aufgeführt — keine manuelle Rückrechnung erforderlich.

Dichteumrechnung nach Werkstoff

Es werden drei Werkstoffoptionen angeboten (Kohlenstoffstahl / 304 / 316L): die Stückgewichte oben beruhen auf der Basis Kohlenstoffstahl, andere Werkstoffe skalieren über das Dichteverhältnis (Gewicht × Faktor). GB/T 93-2025 fasst Werkstoffe in Tabelle 2 als Federstahl / Edelstahl / Phosphorbronze zusammen, und diese Tabelle ist identisch in GB/T 859-2025 — sie kann Normalform nicht von der leichten Form unterscheiden; die einzigen Trennlinien sind die Maße der Tabelle 1 und die Bereichsgrenze.

| Werkstoff                     | Dichte (g/cm³) | Faktor vs. Kohlenstoffstahl |
|-------------------------------|----------------|-----------------------------|
| Kohlenstoffstahl / Federstahl | 7.85           | ×1.000                      |
| Edelstahl 304                 | 7.93           | ×1.010                      |
| Edelstahl 316L                | 7.98           | ×1.017                      |

Losdreheschutz-Grenzen: Aufspreizen des Federrings bei Festigkeitsklassen 10.9 / 12.9

GB/T 93-2025 führt diesen Hinweis im Anwendungsbereich (PDF-Seite 7 = Textseite 1): Werden die in diesem Dokument festgelegten Federringe mit Schrauben der Festigkeitsklassen 10.9 und 12.9 verwendet, sollte auf das Aufspreiz- (Aufweitungs-) Phänomen des Federrings geachtet werden. Dies ist ein Hinweis der Norm, kein Verwendungsverbot für die Klassen 10.9 / 12.9 — Federringe können weiterhin verwendet werden, jedoch trägt eine hochfeste Verbindung eine hohe Vorspannkraft und der Federring kann sich radial aufspreizen, wodurch sich Passung und Klemmzustand ändern. In der Praxis: (1) Anzugsmoment der Schraube gegen die Ziel-Vorspannkraft prüfen (unsere Drehmomenttabelle für dieselbe Größe gibt Bereiche nach dem K-Faktor-Verfahren an); (2) wo das Aufspreizrisiko hoch ist, ein anderes Sicherungsverfahren verwenden oder ergänzen (Ganzmetall-Muttern mit Klemmteil, Schraubensicherung, Doppelmuttern, andere elastische Scheiben), vom Konstrukteur nach Gelenklast und Schwingbeanspruchung gewählt; (3) Oberflächenfehler folgen Tabelle 2 — Risse, Rost sowie schädliche Druckstellen, Kratzer und Grate sind nicht zulässig. Wir veröffentlichen keine Feder- oder Klemmkraftwerte: GB/T 93-2025 gibt keine an, daher wäre jede aus Maßen oder Festigkeitsklasse abgeleitete Kraft kein Normwert.

Datengrundlage und Annahmen

Zwei Arten von Zahlen, zwei Quellen, spaltenweise gekennzeichnet. (1) Die Normmaß-Spalten (d / S(b) / H / m) sind wertgenau aus GB/T 93-2025 Tabelle 1 (PDF-Seiten 8–9) übernommen und in utils/springWasherCalc.ts hinterlegt; das Prüfskript ops/tools/gen-spring-washer-chart-data.mjs --check parst die destillierte Faktenebene neu und vergleicht jede Zelle (9 Spalten × 24 Größen, alle identisch). (2) Die Gewichtsspalte und die 10 Außendurchmesser-/Dickenkoeffizienten stammen aus dem Produktkatalog, MySQL prd\_sku.spec\_json.weightCalc (method = washer\_formula, version = v2, formula = ring\_area\*thickness, confidence = estimate): die nachgerechneten raw\_g und rounded\_g stimmen exakt mit allen 53 SW-SKUs im Katalog überein. Diese Seite kopiert nichts über jene Normtabellenwerte hinaus und verwendet nicht die Maßtabelle der GB/T 859 (leichte Form). Grenzen: (1) Die Maße hier sind Normtabellenwerte, keine Messung der Teile in Ihrer Hand — zitieren Sie sie als „nach GB/T 93-2025 Tabelle 1, Größe N hat d ..., S(b) nominal ..., H ..., m ≤ ...“ und niemals als unsere gemessenen Produktdaten; (2) die Gewichte sind Angebotsrichtwerte (Angebotserstellung, Fracht, Verpackung), während das reale Stückgewicht mit Fasen, Schlitzform und Beschichtung variiert (feuerverzinkt ca. +4.5 %) — maßgeblich ist die tatsächliche Verwiegung; (3) unsere Gewichte verwenden die Nennbohrung, und die Abweichung gegenüber dem Innendurchmesser-Bereich der Tabelle 1 ist in der Ausgaben-Vergleichstabelle aufgeführt, sodass keine manuelle Korrektur erforderlich ist; (4) nicht von uns angebotene Größen (1.6 / 2 / 2.5 / 14 / 18 / 22 / 27 / 30 / 33 / 36 / 39 / 42 / 45 / 48) führen nur Normmaße ohne Gewicht — ohne Koeffizient kein Wert; fragen Sie unter Angabe von Normnummer und Größe an; (5)

diese Seite veröffentlicht keine Federkraft-, Klemmkraft- oder Prüflastwerte — GB/T 93-2025 gibt keine an, und Elastizität, Torsion sowie Wasserstoffversprödungsbeständigkeit sind auf GB/T 94.1 verwiesen.

Referenzen

- GB/T 93-2025 Verbindungselemente — Federringe — Normalform (herausgegeben 2025-10-31, wirksam 2026-02-01, ersetzt GB/T 93—1987) — Quelle der Normmaß-Spalten und des Hinweises im Anwendungsbereich auf dieser Seite, wertgenau mit Seitenverweisen transkribiert (Tabelle 1 = PDF-Seiten 8–9, Hinweis im Anwendungsbereich = PDF-Seite 7); die lizenzierte Kopie wird offline vorgehalten und auf dieser Website nicht weiter gehostet
- GB/T 94.1-2008 Spezifikation für Federringe — Federringe (Nationale Informationsplattform für öffentliche Normen) — Elastizität, Torsion, Wasserstoffversprödungsbeständigkeit und Prüfverfahren sind dorthin verwiesen; GB/T 93-2025 enthält keine Prüfverfahrendetails — [https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/std?std\\_no=GB%2FT%2094.1-2008](https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/std?std_no=GB%2FT%2094.1-2008)
- GB/T 859-2025 Verbindungselemente — Federringe — Leichte Reihe (Nationale Informationsplattform für öffentliche Normen) — die begleitende leichte Reihe; ihre Tabelle trennt S und b, daher werden ihre Werte hier nicht verwendet und sie dient nur als systemischer Querverweis — [https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/std?std\\_no=GB%2FT%20859-2025](https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/std?std_no=GB%2FT%20859-2025)
- Katalog-Gewichtskoeffizienten (MySQL prd\_sku.spec\_json.weightCalc, method = washer\_formula, version = v2) — Quelle der Gewichtsspalte und der 10 Außendurchmesser-/Dickenkoeffizienten, identisch mit den Produktseiten und dem Gewichtsrechner

Hinweis: Diese Seite ist technisches Referenzmaterial, das Normentabellenwerte mit Angebotsrichtwerten kombiniert, zur Auswahl, Angebotserstellung und Passungsprüfung; sie ist keine Konstruktionsgrundlage und keine Prüfnorm — die Maßabnahme folgt der in Ihrer Zeichnung oder Ihrem Vertrag genannten Normausgabe.

M16 Federring-Abmessungen: 16.2–16.8 mm innen, 27.4 mm außen — Yaxiio full-range reference PDF, pack v1 · generated 2026-09-17 · data source: yaxiio-customer/utis/springWasherCalc.ts (single source of truth) · methodology matches the online tool pages · <https://www.yaxiio.com/de/tools/spring-washer-chart/m16>