

# Festigkeitsklassen

## von Schrauben, Muttern und Gewindestiften

Die Festigkeitsklassen werden unterschieden beim Werkstoff (Stahl und Edelstahl). Zusätzlich gibt es Unterschiede bei den Festigkeitsklassen Schrauben, Muttern und Gewindestiften aus Stahl.

Die Auflistung der Werkstoffkennzahlen basieren auf der ISO 898-1 (bei den Schrauben), ISO 898-2 (bei den Muttern) und ISO 898-5 (bei den Gewindestiften).

### Festigkeitswerte bei Schrauben

Die Festigkeitswerte bei Schrauben aus Stahl werden durch zwei Zahlen, die mit einem Punkt getrennt sind, beschrieben.

Die erste Zahl entspricht hierbei das einhundertstel der Zugfestigkeit  $R_m$  in  $N/mm^2$ . Die Zugfestigkeit gibt an, ab welcher Zugspannung die Schraube bricht.

Beispiel einer Schraube der Festigkeitsklasse 10.9:

$$\text{Zugfestigkeit } R_m = \text{erste Zahl} \cdot 100 = 10 \text{ N/mm}^2 \cdot 100 = 1.000 \text{ N/mm}^2$$

Mittels der zweiten Zahl kann die Streckgrenze  $R_p$  oder die Dehngrenze bzw. Ersatzstreckgrenze  $R_{p0,2}$  der Schraube ermittelt werden. Die Streckgrenze  $R_p$  sowie die Dehngrenze  $R_{p0,2}$  geben die maximale Spannung an, bevor sich die Schraube plastisch verformt. Bei einer plastischen Verformung wird die Schraube dauerhaft verformt (Unterschied zur elastischen Verformung: Die Schraube geht nach dem Nachlassen der Spannung in die Ursprungsform zurück). Die zweite Zahl gibt hierbei das 10-fache des Verhältnisses zwischen der Streckgrenze  $R_p$  bzw. der Ersatzstreckgrenze  $R_{p0,2}$  zur Zugfestigkeit  $R_m$  an.

Beispiel einer Schraube der Festigkeitsklasse 10.9:

$$\text{Streckgrenze } R_p = \text{Zugfestigkeit } R_m \cdot \text{zweite Zahl} \cdot 0,1 = 1.000 \text{ N/mm}^2 \cdot 9 \cdot 0,1 = 900 \text{ N/mm}^2$$

Die Bruchdehnung  $A$  gibt den prozentualen Anteil der plastischen Verformung bei Bruch an.

Werkstoffkennwerte	Festigkeitsklasse					
	4.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
Zugfestigkeit $R_m$ in $N/mm^2$	400	500	600	800	1000	1200
Streckgrenze $R_p$ bzw. Dehngrenze $R_{p0,2}$ in $N/mm^2$	240	400	480	640	900	1080
Bruchdehnung $A$ in %	22	10	8	12	9	8

### Festigkeitswerte bei Muttern

Die Festigkeitsklasse bei Muttern in Stahl beschreibt im Gegensatz zur Schraube nur eine Kennzahl. Es handelt sich hierbei um die Prüfspannung  $S_p$ . Sie kann mit der Zugfestigkeit  $R_m$  der Schraube gleichgesetzt werden. Muttern mit einer zweistelligen Zahl (bspw. 04) beschreiben niedrige Muttern.

Prüfspannung $S_p$ in $N/mm^2$		Festigkeitsklasse				
über	bis	04	6	8	10	12
	M4	380	600	800	1040	1140
M4	M7		670	855	1040	1140
M7	M10		680	870	1040	1140
M10	M16		700	880	1050	1170
M16	M39		720	920	1060	1200

### Festigkeitswerte bei Gewindestiften

Die Gewindestifte in Stahl werden mit einer Zahl und einem H am Ende beschrieben. Die Zahl gibt hierbei das Zehntel der Vickershärte HV min. an. Das H steht für Härte

Beispiel eines Gewindestiftes mit der Festigkeitsklasse 45H:

Vickershärte = 45 HV x 10 = 450 HV

Das entspricht einer Zugfestigkeit R<sub>m</sub> von 1.455 N/mm<sup>2</sup>.

### Festigkeitswerte bei Edelstahl

Die Edelstahlangaben sind bei Schrauben, Muttern und Gewindestifte einheitlich gestaltet.

Der erste Buchstabe gibt das Stahlgefüge an.

Beispiel bei Edelstahl A2-70:

Das A steht für austenitisch (F steht für ferritisch).

Die erste Zahl beschreibt die Stahlgruppe und die dazugehörigen Werkstoffmerkmale.

Beispiel bei Edelstahl A2-70:

Bei A2-70 ist der Edelstahl mit Chrom und Nickel legiert (Unterschied zu A4: Edelstahl mit Chrom, Nickel und Molybdän legiert).

Die Zahl hinter dem Bindestrich gibt das 0,1-fache der Zugfestigkeit R<sub>m</sub> an.

Beispiel bei Edelstahl A2-70:

Zugfestigkeit R<sub>m</sub> = Zahl hinter dem Bindestrich x 10 = 70 N/mm<sup>2</sup> x 10 = 700 N/mm<sup>2</sup>

Werkstoffkennwerte	Festigkeitsklasse			
	A2-50	A2-70	A4-50	A4-70
Zugfestigkeit R <sub>m</sub> in N/mm <sup>2</sup>	400	500	600	800
Streckgrenze R <sub>e</sub> bzw. Dehngrenze Rp0,2 in N/mm <sup>2</sup>	240	400	480	640
Bruchdehnung A in %	22	10	8	12