

Die DIN-Produkt- und Funktionsnormen für Muttern werden auf ISO-Normen umgestellt. In der Übergangszeit werden demzufolge Normen für bisherige DIN- und für neue ISO-Mutternausführungen nebeneinander im Markt sein.

Informationen über Veränderungen, die die Umstellung auf internationale Normen mit sich bringt, siehe TI-7: „Normenumstellung DIN → ISO“

Die Festigkeit von Muttern mit Regelgewinde wird in ISO 898-2 (EN 20898-2/DIN 267-4) und für Muttern mit Feingewinde in ISO 898-6 angegeben. Die Tragfähigkeit einer Mutter wird über die Härte und die Mutterhöhe bestimmt und über die Prüfkraft definiert. Bei bestimmten Mutterarten ist eine Kennzeichnung des Produktes mit der Festigkeitsklasse vorgeschrieben. Die Art der Kennzeichnung sowie die Stelle, wo sie angebracht sein muss, wird u. a. in den Normen ISO 898-2, DIN 267-24 und DIN 267-13 vorgeschrieben.

Die Schlüsselnummer gibt eine direkte Zuordnung zu den Festigkeitsklassen von Schrauben an (→ Tabelle 2).

Muttern mit Nennhöhe $\geq 0,8 D$

Die erste Zahl der Festigkeitsklasse der Schraube ergibt die Zuordnung zur Festigkeitsklasse der Mutter. Für Muttern mit Nennhöhe $\geq 0,8 D$, das sind z. B. Muttern nach DIN 555 und DIN 934, ist die Kennzeichnung eine Zahl, z. B. (8 = 1/100 der Prüfspannung in N/mm²). Die Markierung von 2 senkrechten Balken (| |) weist auf die geltenden Prüfkraften nach DIN 267-4.

Für Muttern mit Nennhöhe $\geq 0,8 D$, das sind z. B. Muttern nach ISO 4032, ISO 8673 ist die Kennzeichnung eine Zahl, z. B. (8 = 1/100 der Prüfspannung in N/mm²), ohne Markierung von 2 senkrechten Balken (| |) hierfür gelten die Prüfkraften nach ISO 898-2.

Kennzeichnung: Sechskantmuttern dieser Gruppe sind ab einem Gewindedurchmesser $\geq M 5$ mit dem Herstellerzeichen und der Festigkeitsklasse gemäß Tabelle 2 oder Tabelle 3 zu kennzeichnen.

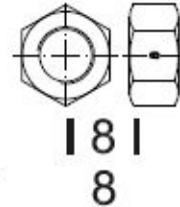


Tabelle 2: Zuordnung der Mutterfestigkeitsklassen zu den Schraubenfestigkeitsklassen

Festigkeitsklasse der Mutter	Zugehörige Schraube		Mutter – Gewindebereich	
	Festigkeitsklasse	Gewindebereich	Typ 1 ¹⁾	Typ 2 ⁰⁾
4	4.6 4.8	> M 16	> M 16	
5	4.6 4.8	≤ M 16	≤ M 39	
	5.6 5.8	≤ M 39		
6	6.8	≤ M 39	≤ M 39	
8	8.8	≤ M 39	≤ M 39	> M 16 ≤ M 39
10	10.9	≤ M 39	≤ M 39	
12	12.9	≤ M 39	≤ M 16	≤ M 39

1) Der Typ legt die erforderlichen Prüfkraften in ISO 898-2 fest.

Anmerkung gemäß ISO 898-2: Im allgemeinen können Muttern der höheren Festigkeitsklasse anstelle von Muttern der niedrigen Festigkeitsklasse verwendet werden. Dies ist ratsam für eine Schraube-Mutter-Verbindung mit Belastungen oberhalb der Streckgrenze oder oberhalb der Prüfspannung.

Tabelle 3: Alternative Kennzeichnung der Festigkeitsklasse durch Symbole (Uhrzeigersystem)

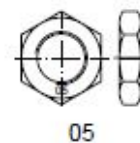
Festigkeitsklasse	4	5	6	8	10	12 ²⁾
Kennzeichnung						

2) Der Kennzeichnungspunkt kann nicht durch das Herstellerzeichen ersetzt werden.

Muttern mit Nennhöhe $\geq 0,5 D < 0,8 D$

Für Muttern mit Nennhöhe $\geq 0,5 D < 0,8 D$, das sind z. B. Muttern nach ISO 4035, ISO 8675 und DIN 439-2, ist die Kennzeichnung eine Zahl mit voran gesetzter „0“, z. B. (05 = 1/100 der Prüfspannung in N/mm²). Die vorgesezte 0 zeigt an, dass Muttern dieser Gruppe die Kraft einer Schraube wegen geringer Bauhöhe nicht oder nur eingeschränkt aufnehmen können.

Kennzeichnung: Sechskantmuttern dieser Gruppe sind ab einem Gewindedurchmesser $\geq M 5$ mit dem Herstellerzeichen und der Festigkeitsklasse zu kennzeichnen.



Muttern mit Nennhöhe $< 0,5 D$

Für Muttern mit Nennhöhe $< 0,5 D$, das sind z. B. Muttern nach DIN 936, ergibt die Kennzeichnung 1/10 der Mindesthärte nach Vickers, z. B. 22 H (=220 HV). In diese Gruppe fallen Muttern für leichte Verbindungen bzw. Befestigungen ohne festgelegte Belastungswerte. Die Härteklassen für diese Muttern sind in DIN 267-24 festgelegt.

Kennzeichnung: Muttern der Härteklasse 22H sind ab einem Gewindedurchmesser $\geq M 5$ mit der Härteklasse zu kennzeichnen.



Festigkeitsklasse 10 (Nennwert Zugfestigkeit 1000N/mm²)

Die Eigenschaften von Verbindungselementen nach amerikanischen ASME Normen sind u.a. in den folgenden Normen/Standards geregelt:

- Außensechskant- und Außenvierkantschrauben: ASME B18.2.1-2010
- Innensechskantschrauben: ASME B18.3-2012
- Muttern: ASME B18.2.2-2010
- Flache Scheiben: ASME B18.22.1-1965

Die Festigkeitsklassen/mechanischen Eigenschaften für diese Verbindungselemente sind in verschiedenen Normen und Standards geregelt, die teilweise in den Produktnormen enthalten sind. Eine klare und strikte Trennung wie im Bereich der DIN/EN/ISO Normen in Produkt- und Funktionsnormen ist im Bereich der ASME Standards nicht vorhanden.

Eigenschaften von Außensechskantschrauben nach ASME B18.2.1-2010 Tabelle 6

Die Norm ASME B18.2.1-2010 regelt die Eigenschaften von Außensechskant- und Außenvierkantschrauben mit Zollgewinde. Der Standard sieht hier insgesamt 8 verschiedene Produktgeometrien vor. Eine wichtige Unterscheidung ist diejenige zwischen sogenannten „bolts“ und „screws“. Eine allgemeingültige Definition von „bolts“ und „screws“ existiert leider nicht. Im Bereich der Außensechskantschrauben sind „bolts“ immer Schrauben ohne ausgeprägte Tellerauflage, „screws“ hingegen besitzen immer eine Tellerauflagefläche. Im Folgenden sollen die Eigenschaften von hex cap screws (ASME B18.2.1-2010 Tabelle 6) näher behandelt werden. Eine Unterscheidung zwischen Teil- und Vollgewinde gibt es in dieser Norm nicht, Schrauben bis zu einer gewissen Länge werden mit Vollgewinde geliefert, längere Produkte dann mit Teilgewinde.

Tabelle 4: Übersicht Vollgewinde/Teilgewinde nach ASME B18.2.1-2010

Durchmesser in inch	Abmessungen mit Vollgewinde (83933)	Abmessungen mit Teilgewinde (83931)	Mindest- und Maximallänge des Teilgewindes in inch		Durchmesser in inch	Abmessungen mit Vollgewinde (83933)	Abmessungen mit Teilgewinde (83931)	Mindest- und Maximallänge des Teilgewindes in inch	
	Länge bis in inch	Länge von bis in inch	min.	max.		Länge bis in inch	Länge von bis in inch	min.	max.
1/2	1 1/8	1 1/4 bis 6	3/4	1.000	1 1/8	3 1/2	3 5/8 bis 6	2 1/2	3.214
5/16	1 1/4	1 5/16 bis 6	7/8	1.153	1 1/4	3 3/4	3 7/8 bis 6	2 3/4	3.464
3/8	1 3/8	1 1/2 bis 6	1	1.312	1 3/8	4 1/4	4 5/16 bis 6	3	3.833
7/16	1 5/8	1 3/4 bis 6	1 1/8	1.482	1 1/2	4 1/2	4 5/8 bis 6	3 1/4	4.083
1/2	1 3/4	1 7/8 bis 6	1 1/4	1.635	1 3/4	5 1/8	5 1/4 bis 6	3 3/4	4.75
9/16	2	2 1/8 bis 6	1 3/8	1.792	2	5 3/4	5 7/8 bis 6	4 1/4	5.361
5/8	2 1/8	2 1/4 bis 6	1 1/2	1.955	2 1/4	6 1/2	6 5/8 bis 12	5	5.861
3/4	2 1/2	2 5/8 bis 6	1 3/4	2.250	2 1/2	7 1/8	7 1/4 bis 12	5 1/2	6.500
7/8	2 3/4	2 7/8 bis 6	2	2.556	2 3/4	7 5/8	7 3/4 bis 12	5 3/4	7.000
1	3	3 1/8 bis 6	2 1/4	2.875	3	8 1/8	8 1/4 bis 12	6 1/2	7.500

Tabelle 4: Übersicht Vollgewinde/Teilgewinde nach ASME B18.2.1-2010

Durchmesser in inch	Abmessungen mit Vollgewinde (83933)	Abmessungen mit Teilgewinde (83931)	Mindest- und Maximallänge des Teilgewindes in inch		Durchmesser in inch	Abmessungen mit Vollgewinde (83933)	Abmessungen mit Teilgewinde (83931)	Mindest- und Maximallänge des Teilgewindes in inch	
	Länge bis in inch	Länge von bis in inch	min.	max.		Länge bis in inch	Länge von bis in inch	min.	max.
1/2	1 1/8	1 1/4 bis 6	3/4	1.000	1 1/8	3 1/2	3 5/8 bis 6	2 1/2	3.214
5/16	1 1/4	1 5/16 bis 6	7/8	1.153	1 1/4	3 3/4	3 7/8 bis 6	2 3/4	3.464
3/8	1 3/8	1 1/2 bis 6	1	1.312	1 3/8	4 1/4	4 5/16 bis 6	3	3.833
7/16	1 5/8	1 3/4 bis 6	1 1/8	1.482	1 1/2	4 1/2	4 5/8 bis 6	3 1/4	4.083
1/2	1 3/4	1 7/8 bis 6	1 1/4	1.635	1 3/4	5 1/8	5 1/4 bis 6	3 3/4	4.75
9/16	2	2 1/8 bis 6	1 3/8	1.792	2	5 3/4	5 7/8 bis 6	4 1/4	5.361
5/8	2 1/8	2 1/4 bis 6	1 1/2	1.955	2 1/4	6 1/2	6 5/8 bis 12	5	5.861
3/4	2 1/2	2 5/8 bis 6	1 3/4	2.250	2 1/2	7 1/8	7 1/4 bis 12	5 1/2	6.500
7/8	2 3/4	2 7/8 bis 6	2	2.556	2 3/4	7 5/8	7 3/4 bis 12	5 3/4	7.000
1	3	3 1/8 bis 6	2 1/4	2.875	3	8 1/8	8 1/4 bis 12	6 1/2	7.500



REYHER bietet dennoch hier eine Trennung an, Artikel 83931 entsprechen den längeren Abmessungen mit Teilgewinde und die Artikel 83933 entsprechen den kürzeren Abmessungen mit Vollgewinde.

Die Gewindetoleranzen für Zollschrauben sind in der Norm ASME B18.1.1 geregelt, dabei gelten folgenden Toleranzen:

- die Toleranzlage 2A vor einer galvanischen Beschichtung,
- die Toleranzlage 3A (Gutehring) und 2A (Ausschußlehring) nach der Beschichtung soweit nichts anderes vereinbart wird.

Die mechanischen Eigenschaften für Schrauben nach ASME B18.2.1 werden nach dem Standard SAE J429 (siehe Tabelle 2) definiert. Festigkeiten werden dort üblicherweise in psi (pound-force per square inch) angegeben, 1000 psi = 6,895 N/mm².

Tabelle 5: Mechanische Eigenschaften von Außensechskantschrauben nach ASME B18.2.1/SAE J429

Festigkeitsklasse Eigenschaften	Grade 5 (~ 8.8)		Grade 8 (~ 10.9)
	Ø > 1/4 - 1	Ø > 1 - 1 1/2	Ø > 1/4 - 1
Zugfestigkeit N/mm ² psi	827 120.000	724 105.000	1034 150.000
0,2% Dehngrenze N/mm ² psi	634 92.000	558 81.000	896 130.000
Bruchdehnung in %	Min. 14%		Min. 12%
Kernhärte Rockwell in HRC min-max	25 - 34	19 - 30	33 - 39
Kennzeichnung der Festigkeitsklasse			

Schrauben nach ASME B18.2.1 sollen mit dem Herstellerkennzeichen und der Festigkeitsklasse nach SAE J429 gekennzeichnet sein.