



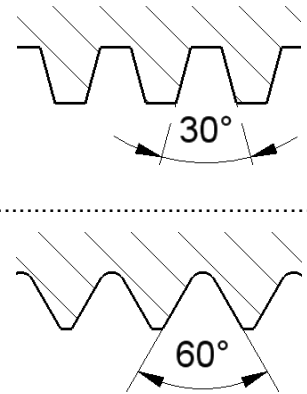
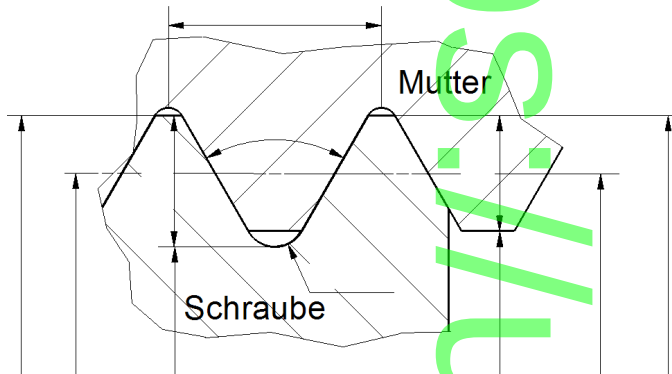
Aufgaben von Gewinden Ergänzen Sie Beispiele aus Ihrem Berufsfeld.

- + Befestigen, z.B. + Einstellen, z.B.
- + Bewegen, z.B. + Dichten, z.B.
- + Messen, z.B. + Spannen, z.B.

Bezeichnungen Tragen Sie die Abkürzungen in die Zeichnungen ein.
 Außen- oder NennØ d, D; KernØ d₃, D₁; FlankenØ d₂; Gewindetiefe h₃, H₁; Steigung P, Flankenwinkel α. Kleine Buchstaben gelten für Bolzen-, große für Muttergewinde.

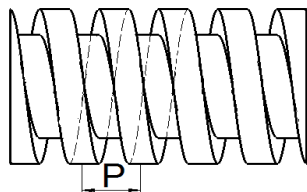
Gewindeprofil

Tragen Sie die Bezeichnungen und den Einsatzbereich Bewegungsgewinde bzw. Befestigungsgewinde ein.

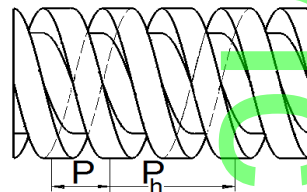


Gangzahl

Ordnen Sie die Begriffe eingängig / zweigängig zu.



Teilung P = Steigung P_h



Steigung P_h = 2 x Teilung P

Gangrichtung oder Drehsinn

Ergänzen Sie die Lücken.

- Meist verwendet man -gewinde.
 Linksgewinde werden nur eingesetzt, wenn
 - sich das Gewinde lösen könnte, z.B.
 - Verwechslungsgefahr besteht, z.B.
 - es die Bewegung erfordert, z.B.

Bezeichnung von Schrauben Tragen Sie die Bedeutung der Bezeichnung ein (siehe TabB "Schrauben" S.....).

z.B. Sechskantschraube DIN EN ISO 4014 - M 12x50 - 10.9

- Sechskantschraube :
- DIN EN ISO 4014 :
- M :
- 12 :
- x50 :
- 10 :
- .9 :

Weiterführende Fragen Spannungsquerschnitt eines Gewindes und Reibwerte siehe Tabellenbuch.

Zwei Stahlplatten werden mit der Schraube M12 – 10.9 verschraubt. Welche Spannkraft kann die Schraube theoretisch ausüben? Welche Querkräfte kann die Haftreibung zwischen den Platten aufnehmen, wenn die Spannkraft der Schraube 80% der theoretischen Kraft beträgt? Warum darf die Haftreibung nicht überschritten werden?

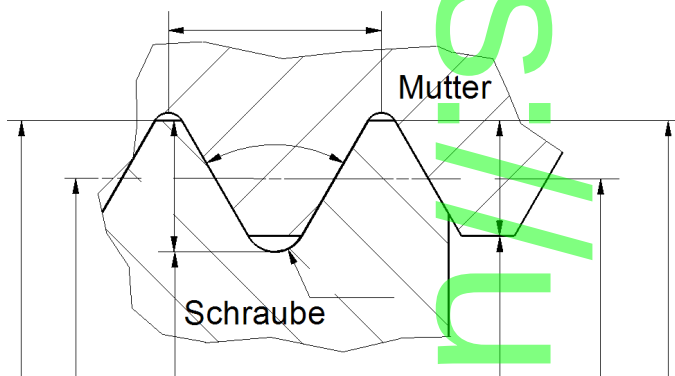


Aufgaben von Gewinden

- + Befestigen, z.B. Radmutter, Zylinderkopf + Einstellen, z.B. Ventilspiel, Scheinwerfer
- + Bewegen, z.B. Spindel, Lenkung, Sitzverstellung + Dichten, z.B. Ölablassschraube
- + Messen, z.B. Messschraube + Spannen, z.B. Handbremsseil, Zahnriemen

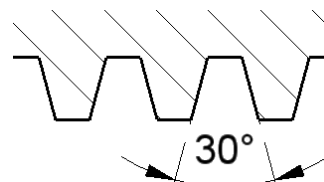
Bezeichnungen

Tragen Sie die Abkürzungen in die Zeichnung ein.
 Außen- oder Nenn \varnothing d, D; Kern \varnothing d₃, D₁; Flanken \varnothing d₂; Gewindetiefe h₃, H₁; Steigung P, Flankenwinkel α . Kleine Buchstaben gelten für Bolzen-, große für Muttergewinde.

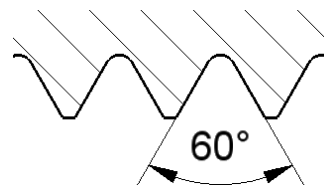


Gewindeprofil

Tragen Sie die Bezeichnungen und den Einsatzbereich Bewegungsgewinde bzw. Befestigungsgewinde ein.



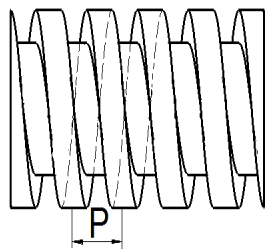
Trapezgewinde für Bewegungen.....



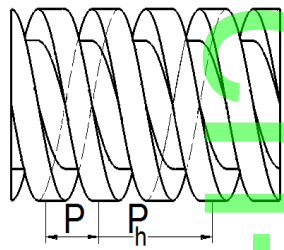
metrisches Gewinde für Befestigungen

Gangzahl

Ordnen Sie die Begriffe eingängig / zweigängig zu.



Teilung P = Steigung P_h



Steigung P_h = 2 x Teilung P

Gangrichtung oder Drehsinn

Ergänzen Sie die Lücken.

- Meist verwendet man..... Rechts -gewinde.
- Linksgewinde werden nur eingesetzt, wenn
- sich das Gewinde lösen könnte, z.B. Fahrradpedal re ...
- Verwechslungsgefahr besteht, z.B. Gasflaschen
- es die Bewegung erfordert, z.B. Spannschloss, Zirkel

eingängig zweigängig

Bezeichnung von Schrauben

z.B. Sechskantschraube DIN EN ISO 4014 - M 12x50 - 10.9

- Sechskantschraube : Schraube mit Sechskantkopf
- DIN EN ISO 4014 : Schraubenform (ehemals DIN 931 und DIN EN 24014)
- M : metrisches Gewinde
- 12 : Außen- bzw. Nenn \varnothing
- x50 : Schaftlänge ohne Kopf ("was im Loch verschwindet" merken sich Schüler und gilt auch für Senkschrauben).....
- 10 : Zugfestigkeit $R_m = 10 \times 100 \text{ N/mm}^2 = 1000 \text{ N/mm}^2$ (darüber reißt die Schraube)
- .9 : Streckgrenze $R_e = 0,9 \times R_m = 900 \text{ N/mm}^2$ (darüber verformt sich die Schraube bleibend)



Weiterführende Fragen Spannungsquerschnitt eines Gewindes und Reibwerte siehe Tabellenbuch.

Theoretische Spannkraft:

Die Streckgrenze R_e der Schraube 10.9 sagt aus, dass jeder mm^2 ihres tragenden Querschnittes eine Kraft von 900 N aufnehmen kann, bevor sich die Schraube bleibend verformt. Der tragende Querschnitt einer Schraube heißt Spannungsquerschnitt A_S und beträgt 84,3 mm bei einer Schraube M12 (siehe Tabellenbuch „Gewinde“).

Theoretisch kann die Schraube M12 – 10.9 also belastet werden mit

$$F_{Theor} = R_e \cdot A_S = 900 \frac{N}{\text{mm}^2} \cdot 84,3 \text{ mm}^2 = 75870 \text{ N}$$

In der Praxis kann diese Kraft wegen Reibung, Verdrehung und Setzung der Schraube, Unsicherheit beim Anzugsmoment, Sicherheitsgrenzen usw. nicht ganz ausgenutzt werden.

Haftreibungskraft

Die beiden Stahlplatten werden von der Schraube mit der Kraft F_{Spann} gegeneinander gedrückt:

$$F_{Spann} = F_{Theor} \cdot 80\% = 75870 \text{ N} \cdot 80\% = 60 \text{ kN}$$

Für die Werkstoffpaarung Stahl/Stahl (trocken = ungeschmiert) beträgt die Haftreibungszahl 0,2. Das bedeutet, dass die Haftreibung höchstens das 0,2-fache der Normalkraft betragen kann. Normalkraft ist die Kraft, mit der die Platten gegeneinander gedrückt werden, in diesem Fall also die Spannkraft. Damit beträgt die Haftreibungskraft:

$$F_{Haft} = F_{Normal} \cdot \mu_{Haft} = 60 \text{ kN} \cdot 0,2 = 12 \text{ kN}$$

Im Gegensatz zu Bolzen oder Stiften sind Schrauben empfindlich gegen Querbelastungen, deshalb müssen Schraubenverbindungen stets so gestaltet sein, dass sie von der Reibung gehalten werden. Eine Ausnahme bilden Verbindungen mit Passschrauben, die aber relativ teuer sind, weil sie genaue Bohrungen benötigen.