

7. Gewinde

Grundbegriffe, Messen von Gewinde, Steigungen, Herstellung, Blechgewinde

7.5 Gewindeherstellung

7.5.1 Grundlagen der Herstellung

Gewinde können auf zwei Arten aufgebracht werden:

- spanlos oder
- spanend

a) spanende Aufbringung

Das Gewindeprofil wird von formgenauen Werkzeugschneidern aus dem Werkstoff herausgeschnitten (manuell per Schneideisen oder maschinell durch Gewindeschneidautomaten). Der anfallende Verschnitt fällt in Form von Spänen ab, daher der Name. Ziel sind möglichst kurze und leicht brechende Späne.

Dies erreicht man durch den Einsatz von Automatenstählen, welche durch höheren Phosphor und Schwefelgehalt eine höhere Sprödigkeit bewirkt. Aufgrund dieser Sprödigkeit ist Automatenstahl jedoch nur für Schrauben der Festigkeitsklasse 6.8 (Ausnahme 5.6) zugelassen. Bei Muttern für die Klassen 5.6, 04, 11H, 14H und 17 H.

b) spanlose Aufbringung

Die spanlose Aufbringung wird immer bedeutender, weil diese einige Vorteile mit sich bringt:
Vorteile spanender Aufbringung:

- + glatte Oberfläche
- + ungebrochene Werkstofffaser
- + erhöhte Festigkeit

Der Bolzen hat anfänglich den Gewindeflankendurchmesser. Das Werkzeug drückt das Gewindeprofil in das Material ein und „verdrängt“ den Stahl vom Gewindegrund zu den Gewindespitzen. Der Bolzen befindet sich währenddessen zwischen zwei profilierten Gewinderollen (vgl. Kapitel 7.5.2 ff.: Gewinde walzen, rollen).

Fertigungsarten bei der spanlosen Formgebung

b1) Warmumformung

Die Bedeutung der Warmumformung ist in letzter Zeit bei Verbindungselementen zurückgegangen, weil sie mit der Kaltumformung nicht mithalten konnte, die durch ständige Weiterentwicklung immer mehr komplizierte Materialumformungen zu Stande bringt. Dennoch wird die Warmumformung noch angewandt, wenn

- der Werkstoff einen hohen Verformungswiderstand hat und somit zu großen Umformkräften führt,
- das Stauchverhältnis sehr groß ist
- große Durchmesser und Längen vorliegen (z.B. > M36)
- kleine Stückzahlen hergestellt werden müssen. Warmumformung hat geringere Werkzeugkosten und Rüstzeiten als die Kaltumformung.

b2) Kaltumformung

Die Kaltumformung ist heute das gängige Produktionsverfahren bei Verbindungselementen. Sie wird bevorzugt, bei

- Massenproduktion, Großserien
- kleinen bis mittleren Stauchverhältnissen
- Kleinstschrauben und „üblichen“ Abmessungen bis ca. M30 (bei Festigkeitsklasse 8.8 und 10.9)



7. Gewinde

Grundbegriffe, Messen von Gewinde, Steigungen, Herstellung, Blechgewinde

Noch ein Tipp: Blech-Bohrschrauben gibt es in drei Varianten:

- selbstbohrend (bohren nur ein Loch)
- selbstschneidend (schneiden ein Loch vor)
- gewindefurchend (hinterlassen nach dem Ausdrehen ein metrisches Gewinde), z.B. für Kunststoffe

Bei der Gewindeherstellung unterscheidet man klassisch vier Arten, die je nach Größe des Gewindes oder Härte der zu produzierenden Werkteile abwechselnd verwendet werden:

- Walzen
- Rollen
- Schneiden
- Bohren

7.5.2 Gewinde walzen

Beim Walzen wird das Rohmaterial zwischen zwei mit Rillen versehenen Metallblöcken gepresst. Durch die Bewegung des Rohmaterials ergibt sich der klassische Gewindecharakter. Das gebräuchlichste Verfahren ist das Gewindewalzen mit Flachwalzbacken.

Es wird eine feststehende und eine bewegliche Walzbacke eingesetzt. Das Gewinde wird während der Vorwärtsbewegung der beweglichen Walzbacke auf den Bolzen aufgebracht.

Prinzip einer Gewindewalzmaschine

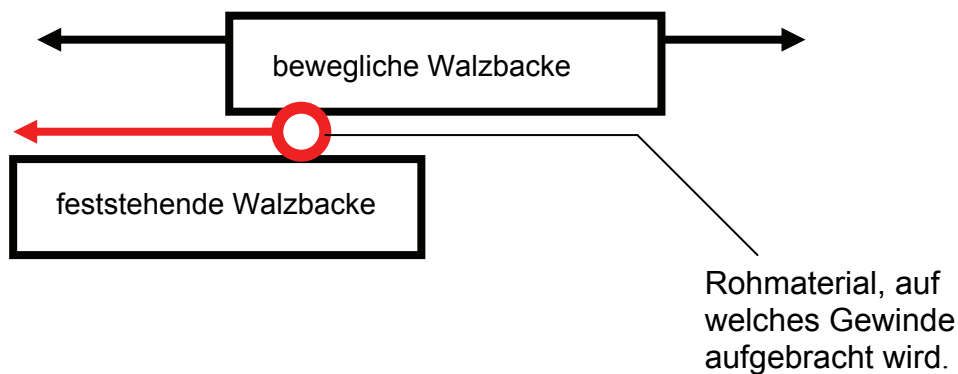


Abbildung 8: Prinzip Gewindewalzmaschine



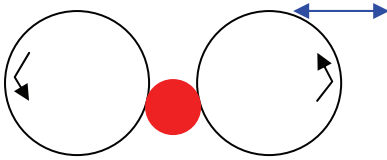
7. Gewinde

Grundbegriffe, Messen von Gewinde, Steigungen, Herstellung, Blechgewinde

7.5.3 Gewinde rollen

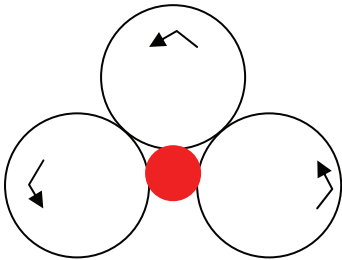
Man unterscheidet drei Verfahren:

a) 2-Rollen-Verfahren



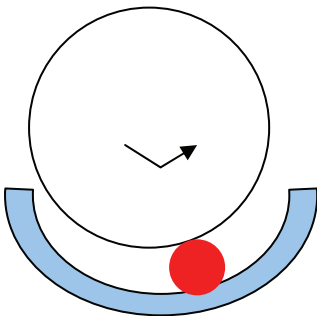
Die beiden Rollen laufen in gleicher Richtung. Das Gewinde wird durch **Druck der seitlichen Rollen** auf das **Werkstück** eingedrückt.

b) 3-Rollen-Verfahren



Auch Rollkopfverfahren genannt. Hier werden die drei Rollen in einem „Rollkopf“ geführt. Anwendung findet dieses Verfahren im CNC-Bereich. Das **Werkstück** erhält das Gewinde durch den Druck von drei Rollen.

c) Segment-Verfahren



Dieses Verfahren rollt je Umdrehung der großen Rolle so viele Gewinde auf, wie **Segmente** vorhanden sind. Der Innenumfang des Segments muss dem Umfang des Bolzens entsprechen. Anwendung findet dieses Verfahren bei hohen Anforderungen an die Genauigkeit des Gewindes. Das **Werkstück** erhält sein Gewinde durch Druck zwischen **Segment** und Rolle.

7.5.4 Gewinde schneiden, bohren

Beide Verfahren finden bei geringer Stückzahl Anwendung. Ebenso, wenn aufgrund zu langer Werkstücke oder zu großen Durchmesser ein Rollen bzw. Walzen nicht möglich ist. Die Bearbeitung erfolgt meist mit

- Bearbeitungsstählen
- Backenwerkzeugen

Werkstücke mit Innengewinde (z.B. Muttern) werden normalerweise im Durchlaufverfahren auf Bohrautomaten mit Gewinde versehen.

