

- Längswalzen
- Querwalzen
- Schrägwalzen
- Glattwalzen
- Profilwalzen
- Gewindewalzen
- Hohe Festigkeit /gute Oberfläche
- optimaler Faserverlauf
- Drückwalzen

Walzen

Masse wie Knetmasse oder Ketchup
 Halbfester Zustand
 Ablauf:
 -Materialvorbehandlung
 -Erwärmung
 -Formgebung
 -Thixotropieren
 -Thixoschmieden
 -Thixoquerspressen
 -Thixostrangpressen

Für Magnesiumlegierung (Alu und Zink in Entwicklung)
 + kurze Erstarrungszeiten
 + längere Formlebensdauer
 + sehr gute Festigkeits und Dehnwerte
 + geringere Betriebskosten als Druckguss
 + Erhöhte Arbeitssicherheit
 Gefüge hat Globulite anstatt Dentrite

Thixofforming

Thixomolding
 - Höhere Qualität als Druckguss
 - Spritzglessen von thixotropen Metall-Legierungen
 Thixo Spritzglessen
 Ähnlich Kunststoffspritzglessen
 1. Granulat aufbereitet und mit Schnecke geformt
 Wieso Magnesium:
 - Leicht
 - Hohe Festigkeit
 - Hohe Bruchdehnung
 - hohe Wärmeleitfähigkeit
 - Leichtes Recycling
 - Gute Dämpfeigenschaften

Unterteilung nach:
 - Aufbau der verwendeten Werkzeuge
 - Richtung des Werkstoffflusses
 - Form der hergestellten Werkstücke

Herstellung bei Raumtemperatur
 Anwendung:
 -Typische Drehteile
 -Verzahnungen

Faserverlauf des Materials entspricht der Fliessrichtung
 - Kaltverfestigung beim Fliesspressen
 - Härte, Bruchfestigkeit und Streckgrenzen steigen an
 - Dehnung, Brucheinschnürung nehmen ab
 - Festigkeitseigenschaften bei Stählen mit niedrigem C-Gehalt, die legierten Stählen gleichkommen
 - Dauerfestigkeit

- Querschnittsänderung durch Umformung
 - Komplizierte Werkstücke benötigen mehrere Umformstufen
 -> Stauchen, Setzen, Formprägen, Bundstauchen, Verjüngen
 - Zwischen den Umformstufen erfolgt häufig ein Rekristallisationsglühen um ihn wieder umformbar zu machen

Ablauf:
 0. Rohling Scheren
 1. Fliesspressen
 2. Reduzieren
 3. Fertigpressen

Grundarten:
 - Rückwärts- Vorwärtsfliesspressen (richtung des Stempels)
 - Querfliesspressen (Material fließt quer zur Stempelbewegung)

Schwer: Die Abmessungen des Ausgangsrohlings so zu wählen, dass der verdrängte Werkstoff exakt die gewünschte Endform vollständig ausfüllt.
 Um Reibungsverhalten zu verbessern werden Werkstücke oft phosphatiert & geschmiedet

- Voll-fliesspressen
 - Hohl-fliesspressen
 - Napf-fliesspressen

Interessant bei hoher Stückzahl
 - Hohe Festigkeit
 - Besondere Oberflächengüte
 - Trend zu komplexen Teilen
 Kosten und Qualitätsvorteile gegenüber z.B. dem Zerspanen

Kaltfliesspressteile

Eindrücken

Durchdrücken

Freiformen

Erzeugung von Voll- und Hohlprofilen
 Muss auf Umformtemp. erwärmt werden

STRANGPRESSEN DIREKT:
 1. Block im Aufnahme aufstauen (nimmt Durchmesser der Aufnahmebohrung an)
 2. Pressstempel durch die Matrize pressen

STRANGPRESSEN INDIREKT:
 1. Block aufstauen
 2. Matrize bewegt sich gegen Block
 3. Keine Relativbewegung des Blocks
 4. Weniger Reibungskräfte

STRANGPRESSEN HYDROSTATISCH:
 - Block ist mit Hydrostatikummedium umgeben
 - Keine Wandreibung
 - Block muss abgedichtet werden

Druckumformen durch gegeneinander bewegte Formwerkzeuge
 Vowärmen der Teile nötig (850-1200°C)

Gesenkformen mit Grat
 Gesenkformen ohne Grat

Schmiederohteile ins Untergesenk eingelegt
 Oberesenk fährt herab
 Formhohlraum wird ausgefüllt

Gesenkformen

Es können Funktionsflächen hergestellt werden
 Keine Bearbeitungszugabe
 Keine Nacharbeit nötig

Kombination Halbwarm-Kaltumformen

Gegenüber Warmumformen:
 Bessere Masshaltigkeit
 größere Umformkräfte
 keine Gratbildung
 bessere Oberflächenqualität

Halbwarmumformung

Werkstück wird vor Umformung erwärmt
 Stähle im Austenitischen Bereich (1000-1250 °C)

Hohe Umformgeschwindigkeit
 Oberhalb Rekristallisierungstemp.

Umformung in Gesenk oder Freiform
 + Formänderungsvermögen unbegrenzt
 + Geringe Umformkräfte

- Oberflächenverzunderung
 - Masshaltigkeit
 - Gratbildung bei Gesenken
 - Nacharbeit

Warmumformung

Werkstück nicht erwärmt
 Werkzeugtemp steigt durch Umformung (Aufpassen, dass die Rekristallisierungstemp nicht überschritten wird)

Anwendung: In der Regel Bleche
 + Keine Verzunderung
 + Gute Oberflächenqualität
 + Gute Masshaltigkeit
 + Keine Phasenumwandlung

Kaltumformen

- Hohe Umformkräfte
 - Kräftige Maschinen
 - Zwischenglühen
 - Begrenztes Formänderungsvermögen

Umformen

- Hoher Kraufaufwand nötig
 - Kurze Bearbeitungszeit
 Hohe Mengenleistung

Massivumformung

3-achsiger Spannungszustand
 Sehr hohe Umformgrade
 Hohe Werkzeugbelastung

Blechumformung

2-achsiger Spannungszustand (2D)
 Geringe Umformgrade
 Geringe Werkzeugbelastung

Schubumformen

Verschieben
 Verdrehen (Flutes Gebäck)

Pressenarten

weggebundene Pressen

kraftgebundene Pressen
 arbeitsgebundene Pressen

Biegeumformen

geradlinige Werkzeugbewegung

drehende Werkzeugbewegung

Gesenkbiegen
 U-Gesenk
 V-Gesenk
 -Stempel
 -Werkstück
 -Biegegesenk

Walzbiegen
 Walzrunden
 Walzrichten (wird überall angewandt)
 Walzprofilieren
 Wellenbiegen
 Schwenkbiegen
 Rundbiegen

Zugumformen

Längen

Weiten

Tiefen

Zugformen durch von aussen aufgebrachte Zugkraft

Vergrößerung Umfang eines Hohlkörpers (mittels Dorn)

Erzeugung von Vertiefungen

Streckziehen Mit starrem Stempel

Hohlprägen Mit Stempel in Gegenwerkzeug

Durchziehen

Ziehen eines Werkstücks durch eine Verengung
 Man zieht von vorne mit Hilfe einer Zange
 Stabziehen
 Abstreckgleitziehen Druckbehälter Z.B. Cola Dose
 Unveränderte Bodenwandstärke
 Flachziehen Blech oder Band
 Drahtziehen
 Ziehspannung < Fliessspannung des umgeformten Stränge

Tiefziehen

Blechzuschnitt -> Hohlkörper (Ziel: Formveränderung)
 Tiefzieharten:
 - Starres Werkzeug (Ziehstempel und Matrize) (Häufigste Variante)
 - Nachgiebiges Werkzeug (Ziehstempel und Gummikissen)
 - Wirkmedium (Flüssigkeit, Gase)
 Wirkenergie (magnet. Feld)
 + Komplexe Blechteile
 - Hohe Werkzeugkosten
 Bsp. Automobilbau, Chromabdeckungen
 Hydromechanisches Tiefziehen. Flüssigkeitskissen (Wasser) anstatt Werkzeughälfte
 AHU (Aussenhochdruckumformen grossflächige Bauteile (AUTOMOBILBAU) schwierige Ziehtteile (z.B. Kegelige Hohlkörper)
 Sehr Kostenaufwändig (Alles muss gedichtet werden)
 Auf sauberes aufliegen muss geachtet werden (keine Luftpolster)

Drücken

Für Rotationssymmetrische Blechteile (unterschiedliche Wandstärken)
 Kleine Werkzeugkosten
 Drückbänke mit CNC Steuerung
 Z.B. Trichter

Innenhochdruckumformung IHU

Von innen aufgeblasen mit hohen Drücken (Emulsion bis 4000bar)
 Bleche (2 oder mehr) werden aufgeblasen
 Nahtlos gezogene Rohre möglich
 + hohe Präzision
 + Kosteneinsparung (Materialeinsparung)
 + Komplexe Geometrie

Kraft durch mechanische Pressen durch Pleuel bzw. über Kolbenstangen der Hydraulikzylinder
 Presse benötigt nach unten ca. 4-5m Platz und ist ca. 2 Tonnen schwer

Mechanische Pressen

Hydraulische Pressen

mech bzw. hydraulische Pressen
 Kann nicht schnell angehalten werden
 Vorgegebene Exzenter -> geringe Flexibilität
 Keine 5-Achsenroboter da mit ca. 17 Hübe/min keine Zeit -> meist Saugnapfe
 Es kann an jeder Stelle unterbrochen werden
 Das Werkstück kann oben gehalten werden