

## Magnesium und Aluminium GUSSTEILE in Schmiedequalität

Die Stolfig Gruppe fertigt seit 1984 Metall-Bauteile für verschiedenste Industriebereiche. Seit 30 Jahren tragen wir insbesondere zur Verbesserung der Magnesium-Technologie im Bereich Gießen und Strangpressen bei. Durch unsere jahrzehntelange Zusammenarbeit mit chinesischen Partnern und unsere eigenen chinesischen Standorte sind wir bzgl. Magnesium- und Aluminium Gießtechnologie auf dem neuesten Stand und verfügen über ein Produktionsnetzwerk auch für größte Liefermengen von Druckgussbauteilen nach dem Stand der Technik.

Leider hat dieser Stand der Technik immer noch gravierende Nachteile, wie z.B. die Porosität, Verunreinigung mit Trennmittel und Oxiden im Werkstoff, Fließhäute und Bindenähte im Bauteil sowie ein grobkörniges Gefüge mit relativ geringer Duktilität.

Zusätzlich sind die Werkzeugstandzeiten nicht optimal, da bei üblichen Anlagen am Ende des Einschussprozesses die Gießkolbenstange abrupt gestoppt wird, wodurch die kinetische Energie in einen sehr kurzen, aber hohen Druckstoß auf das Material und die Gießform umgewandelt wird. Dies führt z.B. zu vorzeitigem Verschleiß der Form, übermäßiger Gratbildung durch Aufspreizen der Formtrennfugen etc.

Die meisten der o.g. Nachteile können mit einem neuen und großserienreifen Druckgießverfahren vermieden werden, dem sogenannten Liquid-Die-Forging.

**Liquid-Die-Forging (LDF)** hat den im Gießrohr laufende Gieß-Kolben nicht klassisch horizontal, sondern vertikal nach oben ausgerichtet und befüllt die Form von unten nach oben. Durch seitliches ca. 10° Schwenken wird das Gießrohr von oben befüllt, schwenkt in senkrechte Lage druckdicht unten an die Form und der Gieß-Kolben „schiebt“ das Material relativ langsam in die Form. Sobald die Form vollständig gefüllt ist, steigt der Gegendruck im Gieß-Kolben steil an. Zu diesem Zeitpunkt übernimmt der sehr starke Schmiede-Kolben und drückt den Gieß-Kolben von unten mit einem Flächendruck von umgerechnet bis 1000 bar nach, wodurch der noch thixotrope Gusswerkstoff mit bis zu 100MPa verdichtet (geschmiedet) wird.

Die vertikale „langsame“ gleichmäßige Befüllung bewirkt, dass das Material mit geringen Turbulenzen die Form füllt, die Luft vor dem Material bleibt, kaum Trennmittel von den Formwänden IN das Material einmischt und von dem langsam bewegten Gieß-Kolben kein kinetischer Druckschlag generiert wird.

Dieses verbesserte LDF-Druckgußverfahren:

- 1) erlaubt einen vergleichbaren Durchsatz wie die herkömmlichen Verfahren
- 2) liefert porenfreie, gasdruckdichte Gefüge mit einer Dichte, sehr nahe an der Rohmaterialdichte
- 3) resultiert in einer deutlich höheren Festigkeit und Duktilität als bei klassischem Druckguß
- 4) bringt speziell bei Magnesium eine extrem verbesserte Korrosionsbeständigkeit, weil die Oberflächen geschlossen und kaum Trennmittel verunreinigt sind

Kombiniert man die verbesserte Druckgußtechnologie Liquid-Die-Forging mit einer Schmelze im Thixotropen bzw. Semi-Solid-Übergangszustand, dann erhält man das sogenannte Semi-Solid-Die-Forging (SSDF), das Bauteile mit noch weiter verbesserten Eigenschaften liefert.

**Semi-Solid**-Schmelze oder thixotrope Schmelze, ist ein Zustand einer Schmelze, bei dem sowohl flüssige als auch bereits kristallisierte Partikel vorhanden sind. Prof. Flemings vom MIT(USA) hat bereits 1970 entdeckt und untersucht, dass man durch starkes Rühren und Schütteln solch einer thixotropen Schmelze eine tendenziell grobkörnige Kristallisation verzögern und sehr feinverteilte globulare

## Magnesium und Aluminium GUSSTEILE in Schmiedequalität

(kugelige) Partikel in solch einer thixotropen Schmelze erzeugen kann, die dann extrem gute Fließeigenschaften aufweist. Gleichzeitig stellen die fein verteilten Partikel lauter Kondensationskeime dar, sodass sich bei Erstarrung der Schmelze ein sehr feinkörniges duktileres Gefüge ausbildet. Die gegenüber einer vollständigen Schmelze höhere Viskosität eliminiert evtl. Turbulenzen bei der Formfüllung in Verbindung mit dem Liquid-Die-Forging Prozess nahezu vollständig.

Die zusätzlichen Vorteile der Kombination der beiden o.g. genannten technologischen Änderungen sind:

- a) Das globulare, thixotrope Gemisch garantiert ein verhältnismäßig langes Zeitfenster mit sehr guter Formfüllung, sodass auch komplizierte und dünnwandige Bauteile prozesssicher hergestellt werden können.
- b) Die feine Gefügestruktur der Bauteile weist Festigkeiten nahe an Schmiedeteilen auf und erlaubt Bruchdehnungen z.B. bei AM50 von 20%
- c) Die Oberflächen sind so poren- und verunreinigungsfrei, dass sie prozesssicher mit verhältnismäßig geringem Aufwand verspiegelt werden können

**Fazit** Unser Partner und Erfinder dieses Semi-Solid-Die-Forgings (SSDF) hat dieses Verfahren mit vielen Details und Innovationen zur Serienreife optimiert und mittlerweile 3 Anlagen in Betrieb. Heute sind sowohl LDF als auch SSDF deutlich günstiger als Schmieden und für sehr große Stückzahlen serienreif.

Besuchen Sie uns gerne auf unserem Stand Nr. 7-155 in Halle 7 auf der Euromold 2024 in Nürnberg!

Gerne erläutern wir Ihnen weitere Details und zeigen Ihnen einige Bauteile u.a. in LDF und Thixomolding.