

Legierungsentwicklung mittels Magnesiumspritzgießen

MAGNESIUM – DER LEICHTBAU-WERKSTOFF

Magnesium verzeichnet seit Jahren ein stetiges Wachstum als Konstruktionswerkstoff für den Leichtbau. Vor allem in den beiden Hauptanwendungsmärkten, der Automobil- und Elektroindustrie, substituiert Magnesium zunehmend Aluminium und Polymerwerkstoffe.

In der Großserienproduktion werden Magnesiumbauteile derzeit vorwiegend im Druckguss hergestellt. Aufgrund ihrer guten Gießbarkeit haben sich dabei die Legierungen AZ91 und AM60 für die Mehrzahl der Anwendungen etabliert. Während AZ91 hauptsächlich wegen seiner hohen Raumtemperatur-Festigkeit eingesetzt wird, besitzt AM60 eine erhöhte Duktilität. Beide Legierungen haben jedoch den Nachteil auf Grund ihrer geringen Kriechfestigkeit nicht für Einsatztemperaturen über 120 °C geeignet zu sein.

POTENZIAL NEUER MAGNESIUM-LEGIERUNGEN

In den vergangenen Jahren wurden vornehmlich Legierungen mit erhöhter Kriechfestigkeit entwickelt, die das

Anwendungsspektrum für Magnesium im Automobilbau auf den Antriebsstrang erweitern sollen. Bisherige Entwicklungen konnten bereits ausreichend hohe Kriechfestigkeiten erreichen. Hinsichtlich Gießbarkeit, Heißrisseignung oder Duktilität liegen die Eigenschaften dieser Legierungen jedoch noch weit hinter denen konventioneller Legierungen wie AZ91 und AM60.

Neben guten mechanischen Eigenschaften sind oftmals noch weitere Kennwerte, wie dynamische und physikalische Eigenschaften, Korrosionsverhalten, Gießbarkeit oder Rezyklierbarkeit ebenso wichtig wie letztendlich die Kosten der Legierung. Ein besonderes Potenzial für weitergehende Entwicklungen ist auch in der Anwendung von Class-A Gussflächen mit einem hohen Anspruch an die Oberflächenqualität zu sehen.

LEGIERUNGSENTWICKLUNG OHNE SCHMELZMETALLURGIE – DANK MAGNESIUMSPRITZGIEßEN

Konventionelle Legierungsentwicklung ist mit einem hohen, schmelzmetallurgischen Aufwand verbunden. Für den Druckguss müssen je Legierungssystem entsprechende Mengen in Schmelzöfen

bereitgestellt werden. Dabei erschweren bzw. limitieren schmelzmetallurgische Umstände wie Oxidation, Abbrand, Abdampfen, Löslichkeit in der Schmelze oder Makroseigerungen die Auswahl geeigneter Legierungselemente.

Durch das Magnesiumspritzgießen werden diese Begrenzungen aufgehoben, wodurch die Möglichkeiten der Legierungsentwicklung wesentlich erweitert und sogar vereinfacht werden.

Beim Magnesiumspritzgießen wird als Ausgangsmaterial ähnlich wie beim Kunststoffspritzguss Granulat verwendet. Das Magnesiumgranulat wird mit Hilfe einer Schnecke in den teil- oder auch vollflüssigen Zustand aufbereitet und dann ähnlich wie beim Druckgießen in eine Gießform eingespritzt. Die Neue Materialien Fürth GmbH hat diesen Prozess speziell für die Legierungsentwicklung weiterentwickelt. Mit Hilfe eines patentierten Dosiersystems können der Basislegierung beliebige Legierungselemente in Granulatform zugegeben werden (Bild 1). Durch die fortwährende Scherung der Granulate in der Schnecke wird eine intensive Mischung beider Legierungskomponenten sowie eine gleichmäßige Verteilung der Elemente garantiert. Diese Methode bietet dem Entwickler daher eine komfortable Möglichkeit in sehr kurzer Zeit ohne großen schmelzmetallurgischen Aufwand eine Vielzahl von Legierungsvarianten direkt in Gussbauteile umzusetzen.

Die Neue Materialien Fürth GmbH hat bereits eine Reihe von Legierungssystemen darunter z.B. auf Basis von AZ91 mit Zugabe von Kalzium realisiert. Mikrostrukturelle Untersuchungen zur Gefügeanalyse (Bild 2) sowie Kriechfestigkeitsuntersuchungen (Bild 3) gehören dabei ebenso zur umfangreichen Charakterisierung wie auch die Beurteilung der Verarbeitbarkeit bzw. Gießbarkeit der Legierungssysteme im Spritzgießen.

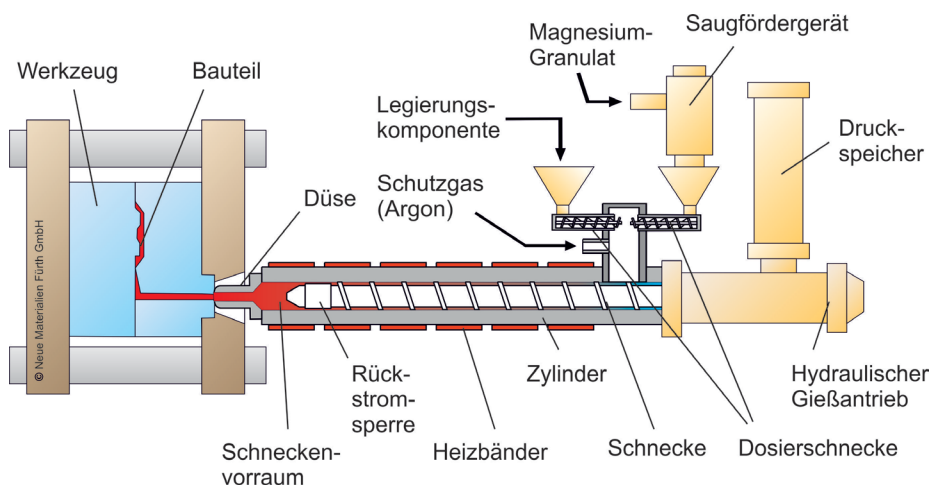


Bild 1: Schematische Darstellung des Thixospritzgießprozesses mit patentierter, zusätzlicher Dosiereinheit für die Zugabe von Legierungselementen in Granulatform (DE 10301363).

Institutionell gefördert durch



**Neue Materialien
Fürth**

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



Europäische Union
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

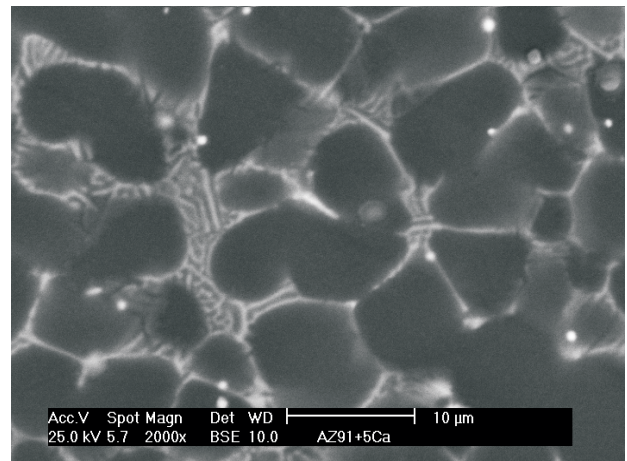
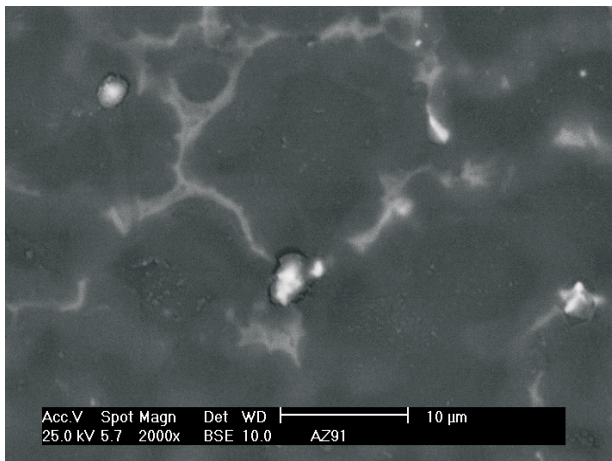


Bild 2: Mikrostruktur von AZ91 (links) und AZ91 legiert mit 5% Ca-Zusatz (rechts).

NEUE MATERIALIEN FÜRTH – IHR PROJEKTPARTNER BEI

der Konzeptionierung und Durchführung kundenspezifischer Legierungsentwicklungen über die Verfahrensrouten des Spritzgießens.

Hierzu verfügen wir speziell für Magnesiumlegierungen über zahlreiche Charakterisierungsmethoden, u.a.:

- Elementanalyse von Magnesiumlegierungen mittels Glimmentladungsspektroskopie (GDOES) mit bis zu 15 Elementen.
- Untersuchung rheologischer Eigenschaften flüssiger Magnesiumschmelzen.
- Spanende Granulatherstellung aus Gussmasseln in Kleinmengen.
- Ermittlung statischer mechanischer Kennwerte von 20 °C bis 250 °C unter Zug-, Druck- oder Biegebelastung.
- Untersuchung des Kriechverhaltens unter Zug- und Druckbelastung.
- Metallographische Charakterisierung mit qualitativer und quantitativer Analyse der Gefügestrukturen.
- Berechnung des Erstarrungsverlaufes mittels umfangreicher thermodynamischer Datenbanken.

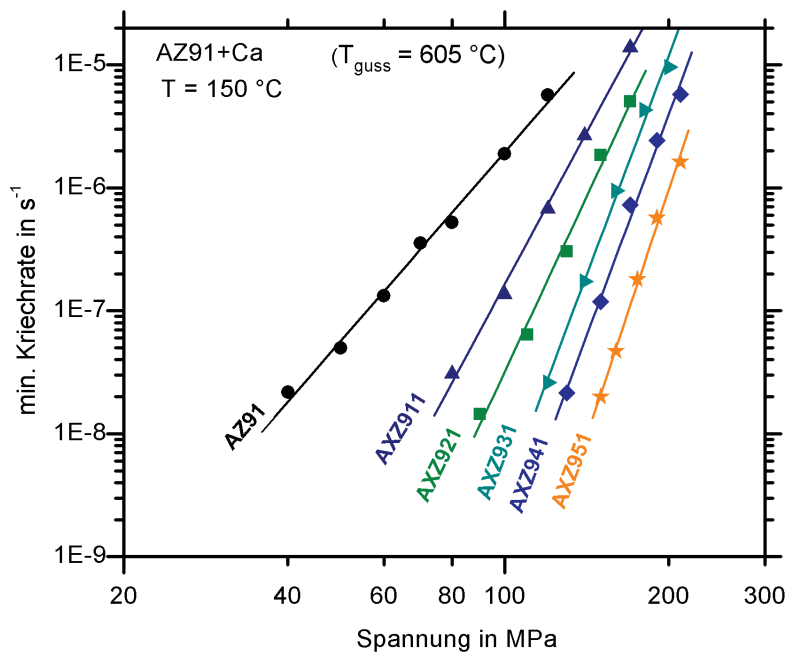


Bild 3: Minimale Kriechrate bei 150°C für verschiedene Legierungen auf Basis von AZ91 mit variierendem Ca-Gehalt. Durch Zugabe von Ca wird die Kriechbeständigkeit deutlich erhöht.

Kontakt

www.nmfgmbh.de

Neue Materialien Fürth GmbH
Dr.-Mack-Str. 81
D-90762 Fürth

E-mail: magnesium@nmfgmbh.de

© Neue Materialien Fürth GmbH

Institutionell gefördert durch