

# Entwicklung eines ultraschallunterstützten Vakuump-Gießverfahrens für neuartige Aluminium-Matrixkomposite

**M.Sc. Christian Gawert**

([christian.gawert@ovgu.de](mailto:christian.gawert@ovgu.de))

Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung, Bereich Ur-/ Umformtechnik,  
Prof. Rüdiger Bähr, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg



Der Leichtbau gewinnt für die Automobil- sowie für die Schienenfahrzeugindustrie stetig an Bedeutung. Besonders im Zuge der sich entwickelnden E-Mobilität bedarf es zusehends, neuer Werkstoffe sowie funktionaler Leichtbau-Verbundkonzepte um die Reichweite von Hybrid- und Elektrofahrzeugen zu maximieren.

Seit einigen Jahren ist eine zunehmende Entwicklung besonders harter und verschleißfester Aluminiumwerkstoffe zu beobachten, die etablierte Konstruktionswerkstoffe substituieren können. Dabei handelt es sich um partikelverstärkte Aluminium-Matrix-Komposite (AMC). Der Einsatz von Leichtbauteilen aus Aluminium-Matrix-Kompositen bietet im Vergleich zu herkömmlichen Bauteilen aus Stahl oder Gusseisen bis zu 62 % Gewichteinsparung.

## 1. Herausforderungen

Die Entwicklung eines neuartigen Gießverfahrens und der dazu notwendigen Anlagen- und Steuerungstechnik zur Herstellung partikelverstärkter Aluminium-Verbundwerkstoffe (AMC) ist das Ziel des Projektes. Kernelemente des neuen Gießverfahrens sind die vollständige Einbettung sowie die homogene Verteilung der Verstärkungspartikel aus SiC in die Aluminiumschmelze. Aufgrund der speziellen Eigenschaften der SiC-Partikel (keine Benetzung durch Aluminiumschmelze) kann dies nicht durch herkömmliche Eintrags- und Rührverfahren erfolgen, sondern erfordert ein Einbringen im Zusammenfluss zweier Materialflüsse sowie eine spezielle Ultraschall- und Vakuumbehandlung, die vor und während des Gießens und während der AMC-Schmelze-Erstarrung zum Einsatz kommt.

Dies ermöglicht die Herstellung von Aluminiumverbundwerkstoffen mit einem deutlich höheren Verstärkungs-

anteil, einer verbesserten Homogenität und einer geringen Porosität, welche die Qualität der Materialien deutlich verbessern und einen kontinuierlichen großserientauglichen Gießprozess ermöglichen.

Für das neue Gießverfahren werden zudem Kenntnisse über das Fließverhalten solcher AMC-Schmelzen benötigt, um eine adäquate Gussteilqualität gewährleisten zu können. Daher soll in Voruntersuchungen die Viskosität entsprechender Schmelzen ermittelt werden.

## 2. Potentiale

Als erste Anwendung soll das neue Gießverfahren zur Herstellung von AMC-Bremsscheiben als Leichtbau-Bremsscheiben - mit und ohne Belüftung - für Hybrid- und Elektro-Fahrzeuge im Pilotmaßstab durch die Daimler AG erprobt werden. Im Allgemeinen eignet sich bei besonders verschleißbeanspruchten Bauteilen der Automobil- und der Luftfahrtindustrie der Einsatz von AMC-Werkstoffen (Kolben, Zylinderhülsen, Lagerelemente).

### AUF EINEN BLICK

#### Ultraschall-Vakuump-Gießverfahren

- 1 Die zunehmende Entwicklung der E-Mobilität führt zu steigenden Anforderungen an den Leichtbau und erfordert daher neue Verbundwerkstoffe.
- 2 Das neue Ultraschall-Vakuump-Gießverfahren ermöglicht die großserientaugliche Produktion von AMC-Bauteilen.
- 3 Im Vergleich zu konventionellen Verfahren können der Verstärkungsphasenanteil erhöht, die Porosität verringert, sowie die Homogenität des Verbundwerkstoffes verbessert werden.