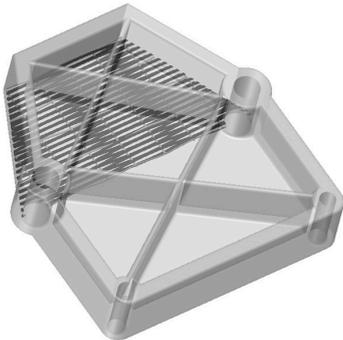


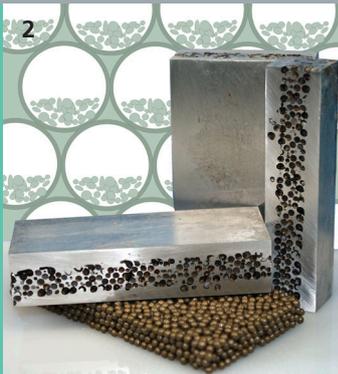


1



- 1 *Verbundgussteil mit gewebter 3D Hybridgewebestruktur zur Steifigkeitserhöhung (© ITM TU Dresden)*
- 2 *Aluminiumgussteil mit Hohlkugeleinlage zur Erhöhung der Schwingungsdämpfung*
- 3 *Magnesiumdruckgussteil mit 3D Drahtstrukturverstärkung zur Erhöhung der Brucharbeit und Energieabsorption*

2



3



VERBUNDWERKSTOFFE MIT ZELLULAREN METALLISCHEN WERKSTOFFEN

Am Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM wird an neuartigen Verbundwerkstoffen geforscht, welche die Materialeigenschaften herkömmlicher Werkstoffe verändern und damit neue Anwendungsbereiche erschließen. Verbundwerkstoffe zeichnen sich durch die Kombination einer Matrix mit mindestens einem weiteren Werkstoff- bzw. einer Verstärkungsphase aus, welche in die Matrix eingebettet ist.

Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe (MMC) bieten für den jeweiligen Anwendungsfall maßgeschneiderte Eigenschaften, welche vom Matrixwerkstoff allein nicht erfüllt werden können. Als Herstellungsverfahren bietet sich neben der Gusstechnologie ebenso die Pulvermetallurgie an. Bei der Technologieentwicklung behalten wir neben einer ganzheitlichen Betrachtung des möglichst serienfähigen Prozesses auch die Wirtschaftlichkeit für den Kunden im Blick.

Motivation

Neben dem Einsatz bekannter Gusswerkstoffe, welche vorrangig als Matrixmaterial zum Einsatz kommen (z.B. Aluminium- oder Magnesiumlegierungen), kann ein Mehrwert nur durch geschickte Kombination von Funktion und Design im Materialverbund erzielt werden. Dies stellt meist die einzige Möglichkeit dar diese Werkstoffe am Markt behaupten zu können. Als Beispiel kann die Kombination von Kohlefasern im Aluminiumdruckgussprozess zur Steigerung der Struktursteifigkeit bei gleichbleibender Dichte angeführt werden. Durch ein 3D Draht-Kohlefaser-Gewebe kann die Positionierung in der Form ohne Spezialwerkzeug erfolgen sowie die Produktionskosten niedrig gehalten werden (siehe Abb. 1 und 5).

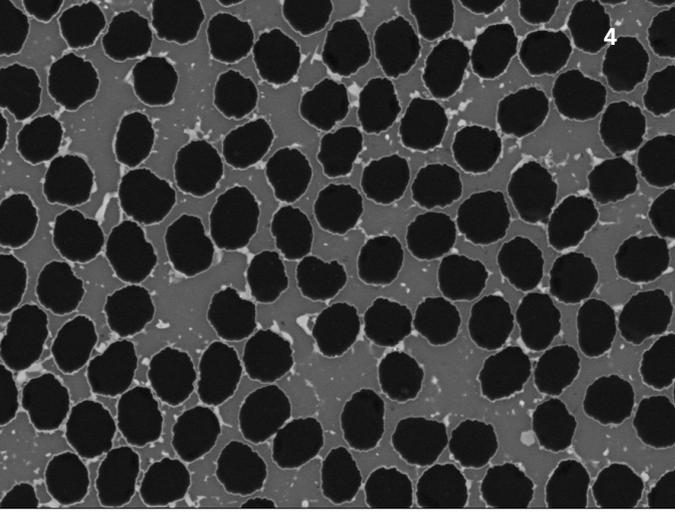
**Fraunhofer-Institut für
Fertigungstechnik und
Angewandte Materialforschung
IFAM
Institutsteil Dresden**

Winterbergstraße 28
01277 Dresden

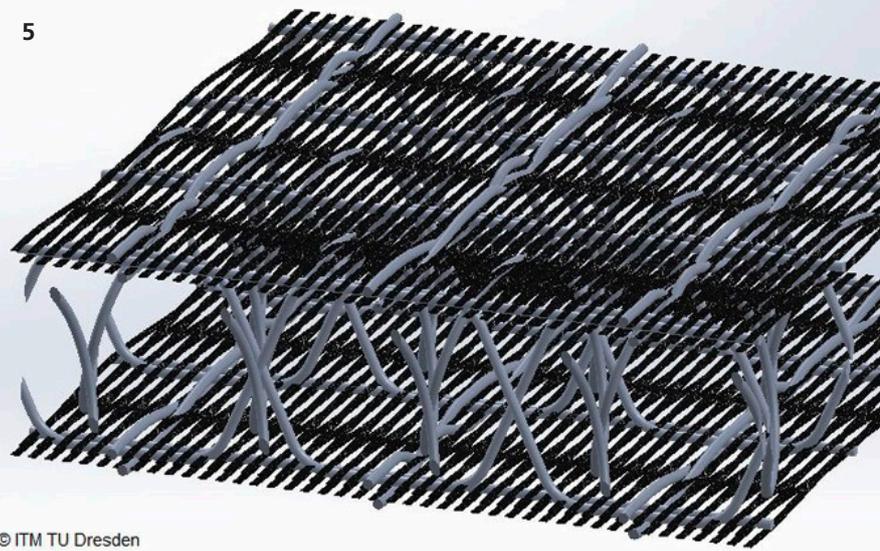
Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Steffen Kaina
Telefon +49 351 2537 303
Fax +49 351 2537 399
E-Mail: Steffen.Kaina
@ifam-dd.fraunhofer.de

www.ifam-dd.fraunhofer.de



Vergrößerung = 1.00 K X Signal A = BSD Datum :20 Jun 2014
Arbeitsabstand = 7.0 mm Hochsp. = 15.00 kV Dateiname = 333_12.tif



© ITM TU Dresden

Zellulare Metallische Werkstoffe für den Einsatz in Verbundwerkstoffen

Das Fraunhofer IFAM Dresden bietet eine große Erfahrung im Bereich der Zellularen Metallischen Werkstoffe. Hierzu gehören neben den Schäumen auch Hohlkugelstrukturen sowie Faser- oder dreidimensionale Drahtstrukturen. Die Eigenschaften dieser Materialien können zu einem positiven Effekt auf die Gesamteigenschaften des Verbundes in Bezug auf das Gewicht, Festigkeit, Steifigkeit, Schallabsorption, Dämpfung oder Wärmeisolation beitragen.

Eigenschaftsmodifikationen - Potentiale

- Erhöhung der Struktursteifigkeit
- Erhöhung der Festigkeit
- Verbesserung des Verschleißverhaltens
- Einstellung der Wärmeleitfähigkeit
- Erhöhung der Warmfestigkeit und Kriechbeständigkeit
- Steigerung der Brucharbeit & Energieabsorption

Grenzflächendesign - Beschichtungstechnologie

Für einen Verbundwerkstoff ist die Grenzfläche zwischen Verstärkungselement und Matrixmaterial von entscheidender Bedeutung. Sie hat maßgeblichen Einfluss auf die elastischen Konstanten, die mechanischen Eigenschaften und das Versagen des Verbundwerkstoffes. Die so genannte Faser-Matrix-Haftung bestimmt hierbei das Rissausbildungsverhalten und damit den Versagensmechanismus des Verbundes. Das Fraunhofer IFAM bietet auch hier eine breite Kompetenz und Erfahrung im Bereich der Funktionsbeschichtung für Verstärkungsphasen.

Herstellungswege (teilweise durch Partner)

- Druckguss (Warm- & Kaltkammer)
- Niederdruckguss
- Kokillenguss
- Pulvermetallurgie
- Strangpressen

Kooperationspartner & Kontakte im Bereich MMC

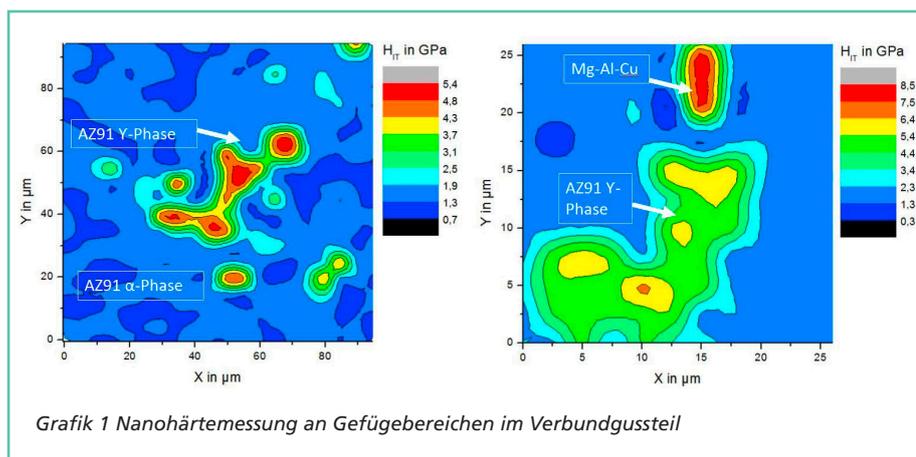
- Fraunhofer IFAM Bremen, Formgebung und Funktionswerkstoffe
- Weitere Fraunhofer-Institute (Netzwerk)
- Technische Universität Dresden (ITM, ILK, IfWW, u.a.)
- Institute und Unternehmen der Beschichtungstechnik
- Gießereiunternehmen

Leistungsangebot

- 3D Hybridgewebe (Kohlefaser-Draht)
- Verbundguss (im Druckguss, u.a.)
- Organisation und Durchführung von Forschungs- & Verbundprojekten
- Technologie- & Werkstoffentwicklung
- Werkstoffcharakterisierung
- Beratung und Recherche

Referenzen / F&E Förderprojekte

- Verbundwerkstoffe für den Hybrid-Leichtbau auf Basis gewebter metallischer Halbzeuge (SAB-EFRE)
- Drahtstrukturen im Druckguss (SAB)
- Leichtbaubremsscheibe mit umgossener ZMW-Kernlage (BMBF)
- Kohlefaserverstärkter Druckguss (aktuelle Aktivitäten)
- Diverse Projekte zu dispersionsverfestigten Werkstoffen



Grafik 1 Nanohärtemessung an Gefügebereichen im Verbundgussteil

- 4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines kohlefaserverstärkten Aluminiumdruckgussteils
- 5 3D Hybridgewebe aus Stahldraht und Kohlefaser zur Erhöhung der Steifigkeit von Gussbauteilen