



- 1 Aluminium-CFK-Bracket hergestellt im Druckguss.
 - 2 Keramikfaser-Aluminium-Hybrid-verbinding.
 - 3 Hybrider Aluminium-FVK-Demonstrator mit Spritzgussrippen.
- (Bild: © Fraunhofer IFAM / OHLF)

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM – Formgebung und Funktionswerkstoffe –

Wiener Straße 12
28359 Bremen

Institutsleiter
Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Busse

Kontakt

Gießereitechnologie und Leichtbau

Dipl.-Ing. Jan Clausen
Telefon +49 421 2246-273
casting@ifam.fraunhofer.de

www.ifam.fraunhofer.de

© Fraunhofer IFAM

CFK-ALUMINIUM-HYBRIDGUSS FÜR DEN LEICHTBAU

Wo immer es um geringes Gewicht geht und Massen bewegt werden müssen, sind Faserverbundwerkstoffe gefragt. Doch nicht immer geht es ohne Metall. Eine Methode, die besten Eigenschaften verschiedener Werkstoffe miteinander zu verbinden, ist die Hybrid-Bauweise. Am Fraunhofer IFAM werden neuartige Technologien zur Herstellung moderner Hybridbauteile entwickelt. Der Fokus der Technologien liegt auf der Etablierung serienfähiger Prozesse zur direkten Herstellung von hybriden Bauteilen – dem sogenannten Hybridguss. Die Verbindung der Werkstoffe erfolgt hierbei während des Gießprozesses.

Direkte Herstellung von Hybrid-Bauteilen im Gießprozess

Die Verbindung von Aluminium oder auch Magnesium mit faserverstärkten Kunststoffen wie CFK bietet aufgrund der guten gewichtsspezifischen Eigenschaften

ein besonders hohes Leichtbaupotenzial. Komplexe Bauteilbereiche zur Lasteinleitung oder Verstärkungsrippen werden gewohnt in Aluminiumguss ausgeführt, hochbelastete Strukturbereiche hingegen in Faserverbundbauweise. Dabei wird der Faserkunststoffverbund (FKV) direkt im Gießwerkzeug positioniert und die entsprechenden Bauteilbereiche angegossen. Alternativ werden trockene Fasern partiell in Aluminium eingegossen und anschließend im nicht eingegossenen Bereich zum faserverstärkten Kunststoff weiterverarbeitet. Das Eingießen der Fasern bietet den Vorteil, dass die Lasten kraftflussgerecht über diese in das Bauteil übertragen werden. Auf der anderen Seite bietet das Angießen eines FKV den Vorteil, dass höchste Festigkeiten in der Grenzfläche zwischen dem Matrixsystem des FKV und dem Aluminium erzielt werden können. Durch das Umgießen des FKV können darüber hinaus Formschlüsse durch Hinterschneidungen hergestellt werden, die direkt im Gießprozess der Metall-

komponente entstehen. Die Technologien bieten also eine hervorragende Lösung, wenn es darum geht das richtige Material entsprechend der Bauteilanforderungen an der richtigen Stelle einzubringen und damit eine optimale Leichtbaulösung zu finden.

Die Lösung – Das richtige Material an der richtigen Stelle

Durch die Kombination mit dem Kunststoffspritzguss ist es möglich, komplizierte Bereiche in Kunststoff auszuführen. Dies bietet sich vor allem dort an, wo durch konstruktive Maßnahmen eine Verstärkung z. B. durch Rippen erzielt werden muss und durch die geringe Dichte des Kunststoffes ein Leichtbauvorteil erzielt werden kann. Jedoch birgt die Verbindung von kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) mit Aluminium aufgrund ihrer elektrochemischen Potenzialdifferenz das Risiko der Kontaktkorrosion. Um diesem Problem zu begegnen, wird beim direkten Angießen eines fertigen CFK-Bauteils eine isolierende Schicht aus temperaturbeständigem Hochleistungskunststoff PEEK zwischen Aluminium und CFK eingebracht.

Diese Schicht wird während des Herstellungsprozesses des CFK vor dem Druckgießprozess aufgebracht. Beim Eingießen von Fasern hingegen werden elektrisch isolierende Glas- oder Keramikfasern als Übergangsstruktur zwischen CFK und Metall eingesetzt. Die Fasern werden partiell im Aluminium eingegossen. Der nicht-infiltrierte Teil wird während der nachfolgenden CFK-Herstellung direkt in den FKV integriert und bietet somit eine ideale Lasteinleitung.

Vorteile der Hybridbauteile

Die Vorteile der mit Gießverfahren hergestellten Hybridgussteile liegen vor allem in der Verkürzung der Prozessroute im Vergleich zu sequenziellen Herstellungsprozessen. Bei diesen ist eine Aneinanderreihung vieler Prozessschritte notwendig, um Hybridbauteile zu fertigen. Damit sind die hybriden Gussbauteile nicht nur entsprechend ihrer Anforderungen optimal ausgelegt, sondern auch noch kostengünstiger als differentielle hybride Baugruppen.

Die Vorteile im Überblick:

- Leichtbauoptimiert
- Kurze Prozessroute
- Korrosionsbeständig
- Lastpfadoptimiert
- Kleiner Bauraum

Ziel der Arbeitsgruppe »Hybridguss« des Fraunhofer IFAM besteht in der zielgerichteten Entwicklung von Leichtbautechnologien für die Industrie. Neben öffentlichen geförderten Projekten werden vor allem durch industrieseitige Projekte anwendungsbezogene Lösungen erarbeitet. Dabei wird die gesamte Prozesskette von der Faserverbundherstellung bis zur gießtechnischen Umsetzung beim Kunden vor Ort durch die breite Vernetzung der Arbeitsgruppe in der Fraunhofer-Landschaft abgedeckt.