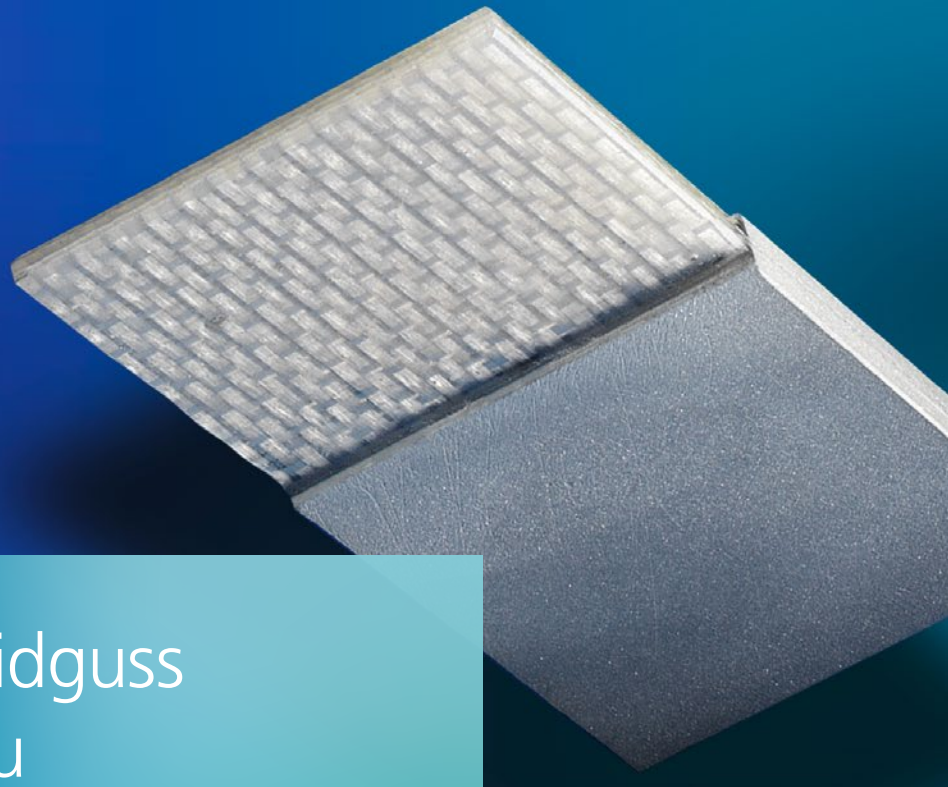




Keramikfaser-Aluminium-Hybridverbindung.

Aluminium-Hybridguss für den Leichtbau

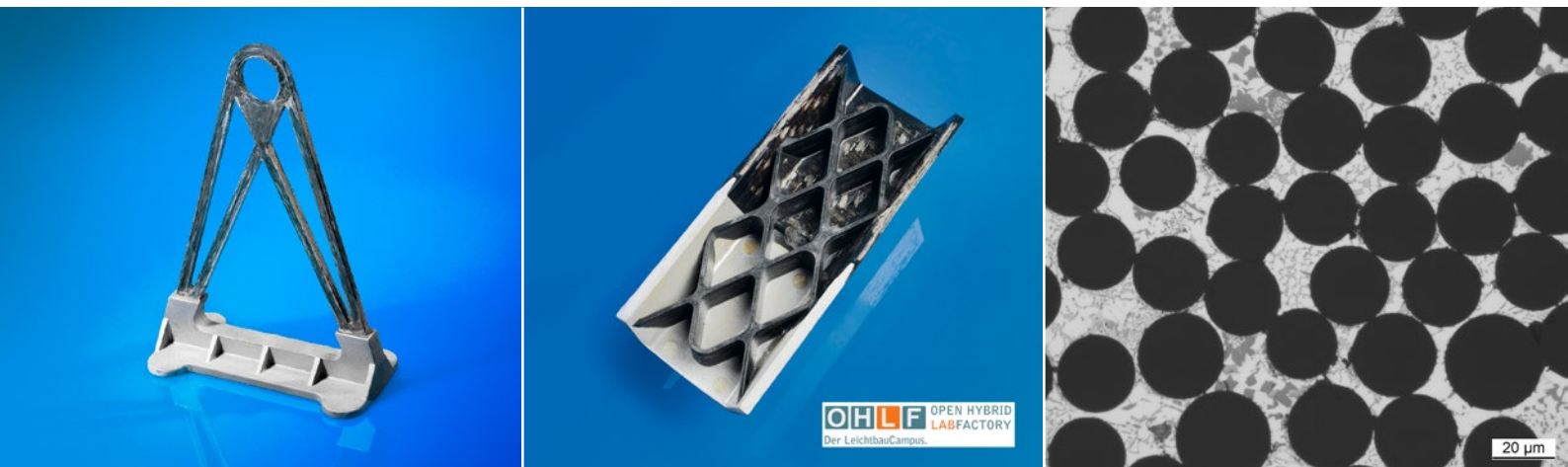
Die Verbindung der besten Eigenschaften verschiedener Werkstoffe

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 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 Metallkomponente 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 Kunststoff-spritzguss 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. Ebenfalls ist es möglich, durch innovative Werkzeug- und Anlagentechnik, ein Hybridbauteil aus Aluminiumguss und Kunststoffspritzguss in einer One-Tool-Technologie umzusetzen und dadurch einen zeit- und kosteneffizienten Herstellungsprozess für hybride Bauteile zu realisieren.

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

Im Themenfeld »Hybridguss« des Fraunhofer IFAM beschäftigen sich die Forscherinnen und Forscher mit 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.

Aluminium-CFK-Bracket hergestellt im Druckguss (links). Hybrider Aluminium-FVK-Demonstrator mit Spritzgussrippen. (Bild: © Fraunhofer IFAM / OHLF) (Mitte). Schliffbild von in Aluminium eingegossenen Glasfasern als isolierende Übergangsstruktur. (rechts)

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM

Wiener Straße 12
28359 Bremen

Kontakt

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

