

BILD Umformprozessketten
(a und b) für Metall-Kunststoff-
Verbunde (c)

KLUG KOMBINIERT – FERTIGUNGSTECHNOLOGIEN FÜR DEN HYBRIDEN LEICHTBAU

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz

Abteilung Profilmformverfahren

M.Sc. Rico Haase
Telefon +49 371 5397-1375
rico.haase@iwu.fraunhofer.de

www.iwu.fraunhofer.de

Kernkompetenzen

Zur Einsparung von Antriebsenergie bei bewegten Baugruppen ist der Leichtbau als Konstruktionsphilosophie aus aktuellen Entwicklungen nicht mehr wegzudenken. Mithilfe innovativer Werkstoffe und deren Kombinationen in Form von Multimaterialkonzepten kann die Forderung nach minimalem Gewicht bei gleichzeitig maximaler Stabilität optimal erfüllt werden. Eine wichtige Rolle spielen hierbei Hybridbauteile. Die Materialien werden großflächig miteinander verbunden, ohne dass zusätzliche Fügeelemente erforderlich sind. Der kombinierte Füge- und Formgebungsprozess führt zu einer Großserienfähigkeit und wirtschaftlichen Bauteilkosten. Das Fraunhofer IWU erforscht mit seinen Partnern aus Industrie und Wissenschaft die gesamte Leichtbauprozesskette – von der Bauteilidee bis zum Prototypen.

Dies umfasst unter anderem:

- Werkstoffauswahl und Charakterisierung
- FE-Simulation von Mehrlagenverbunden
- Methodenplanung
- Auslegung und Konstruktion variothermer Umformwerkzeuge
- Prototypen- und Kleinserienfertigung
- statische und dynamische Bauteilprüfung

Anwendung finden diese Komponenten vor allem in der Automobilkarosserie. Im Hinblick auf die Optimierung des Energie- und Werkstoffeinsatzes erarbeiten wir Lösungen zur konsequenten Verkürzung der umformtechnischen Prozessketten. Durch eine ganzheitliche Prozesskettenbetrachtung und systematische Untersuchungen zum Umformverhalten von Hybridverbunden erschließen wir neue und nachhaltige Lösungen für einen intelligenten Systemleichtbau und dessen Realisierung in der Großserienfertigung.

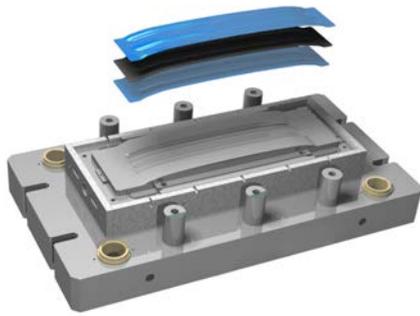
MIT UNTERSTÜTZUNG DURCH

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

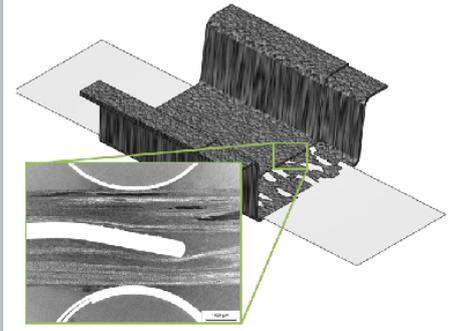




1



2



3

Ausgewählte Projekte zum Thema Metall-Kunststoff-Verbunde

Effizient zum Bauteil aus Metall und Faserverbunden (IGF 17690 BR)

In einem Teilprojekt des DFG/AiF-Gemeinschaftsvorhabens »Großserientaugliche Prozessketten für hochintegrierte Bauteile aus hybriden Faser-Kunststoff/Metall-Verbunden« setzen die Wissenschaftler des Fraunhofer IWU auf eine umformtechnische Lösung: Im Mittelpunkt des Projekts steht die Konstruktion eines temperierten Umformwerkzeugs, auf dem verschiedene Prozessvarianten, Verfahrensparameter und Werkstoffkombinationen für die Fertigung eines Pkw-Dachquerträgers untersucht werden.

Das Ergebnis: Eine umformende und gleichzeitig fügende Herstellung von Verbundbauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbunden und Metalldeckschichten ist möglich und wirtschaftlich vorteilhaft. Der Endanwender kann auf diese Weise hohe Investitionskosten vermeiden. So wird die Einstiegshürde zur industriellen Herstellung der innovativen Leichtbaukomponenten deutlich gesenkt.

Nutzeffekte:

- Reduzierung des Bauteilgewichts um 25 % bei gleichen Eigenschaften
- Senkung von Investitionskosten durch Rückgriff auf etablierte Verfahren der Blechumformung
- Senkung der Produktionskosten durch kurze Prozessketten
- Energie- und Ressourceneinsparung

Schneller zum einbaufertigen Hybridbauteil (IGF 122 EBR)

Die Herstellung von Hybridbauteilen aus Metall-Kunststoff-Verbunden ist sehr aufwendig, da u. a. eine Vielzahl von Prozessschritten erforderlich ist. Das CORNET-Projekt »PreFiHy – Prefinished metal polymer hybrid parts« will dies ändern. Hier erstellen Wissenschaftler des Fraunhofer IWU und des Leibniz-Instituts für Polymerforschung Dresden e.V. (IFP) gemeinsam mit zwei Industriepartnern Strategien, um Hybridbauteile schneller und effizienter zu fertigen. Ihr Ansatz ist eine spezielle Lackschicht zwischen Blechkomponente und Kunststoff: Die Forscher entwickelten einen Pulverlack, der sowohl die Metalloberfläche veredelt als auch verschiedene Thermoplaste während des Spritzgießens ausgezeichnet anhaften lässt. Da der Pulverlack bereits auf das Blechcoil aufgetragen wird und beim Umformen der Platinen stabil bleibt, können mehrere kostenintensive Vorbehandlungsschritte entfallen. Die am IFP entwickelten verschiedenen Lacksysteme wurden am Fraunhofer IWU auf ihre Umformstabilität und Eigenschaften wie Rauheit und Glanzgrad überprüft. Auf diese Weise wurden mehrere Lacke ausgewählt. Anhand eines Strukturbauteils aus der Mittelkonsole eines Pkw konnten die Wissenschaftler die Vorzüge der innovativen Verbindungstechnik nachweisen.

Nutzeffekte:

- Kosteneinsparung durch Wegfall mehrerer Prozessschritte bei der Vorbehandlung des Blechs
- Einsparung von Prozessenergie
- Ausgezeichnete Verbundhaftung

Hybridverbunde für crashbelastete Strukturbauteile (DFG SPP 1712)

Zur Erhöhung der Crashperformance von FVK-Bauteilen können diese mit duktilen metallischen Komponenten verstärkt werden. Bei konventionellen Konzepten werden das FKV-Bauteil und die metallische Komponente separat gefertigt und in einem nachfolgenden Prozessschritt, der Hybridisierung, zu einem Hybridbauteil gefügt. Ziel der Fraunhofer-Forscher ist es, diese Prozesskette signifikant zu verkürzen. Im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms »Intrinsische Hybridverbunde für Leichtbaustrukturen« wird dazu ein Ansatz untersucht, bei dem die umformende Herstellung der Bauteilgeometrie, die Erzeugung von mesoskopischen Formschlusselementen sowie die Hybridisierung in einem Prozessschritt durchgeführt werden. Damit steht ein Prozess zur Verfügung, mit dem Hybridbauteile energie- und kosteneffizient gefertigt werden können.

Nutzeffekte:

- signifikante Erhöhung der Crashperformance im Vergleich zum reinen FKV-Bauteil
- identische statische Eigenschaften wie das FKV-Bauteil durch innovative Grenzschichtgestaltung
- keine Erhöhung der Prozesszeit im Vergleich zum FKV-Bauteil

1 *Temperiertes Umformwerkzeug*

2 *Hybridbauteil aus metallischer, pulverlackierter Decklage und Kunststoffhinterspritzung*

3 *Intrinsischer Prozess mit makroskopischer Umformung und mesoskopischem Formschluss*