



# Best-Practice-Beispiel

für den Leichtbau in Deutschland

Kunststoff-Metall-Hybridverbund



Mischverbindung aus faserverstärkten Kunststoff und Metall im Fahrzeugbau

## Laserbasiertes Fügen von Kunststoff-Metall-Hybriden

### Die Anwendungsbereiche



Automobil



Maschinen- und  
Anlagenbau



Nutzfahrzeugbau



Luftfahrzeugbau



sonstiger  
Fahrzeugbau

Im Beispiel erreichte Einsparung im Vergleich zur konventionellen Ausführung aus Mischbauweise mit Fügehilfselementen:



Gewicht ca. -25 %

### Die Anwendung

Der gezielte Einsatz des Funktionswerkstoffes an der Funktionsstelle ermöglicht eine massive Gewichtsreduktion im Fahrzeugbau. Insbesondere das Verbinden von Werkstoffen mit unterschiedlichen Eigenschaftsprofilen, vor allem von faserverstärkten Kunststoffen und Metallen, bieten höchstes Potenzial zur Umsetzung der gestiegenen Leichtbauanforderungen im Zuge der Elektromobilität.

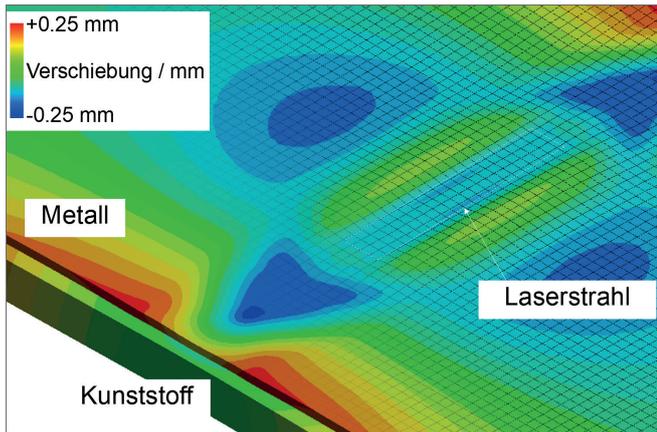
### Die Herausforderung

Ein direktes Verbinden beider Materialien erfordert eine werkstoffangepasste Prozessführung für beide Fügepartner, um den unterschiedlichen Werkstoffeigenschaften gerecht zu werden. Die resultierenden Hybridverbunde müssen dabei auch für dynamisch hochbeanspruchte Bauteile den marktüblichen Anforderungen gerecht werden, bzw. Vorteile gegenüber konkurrierenden Verfahren bieten.

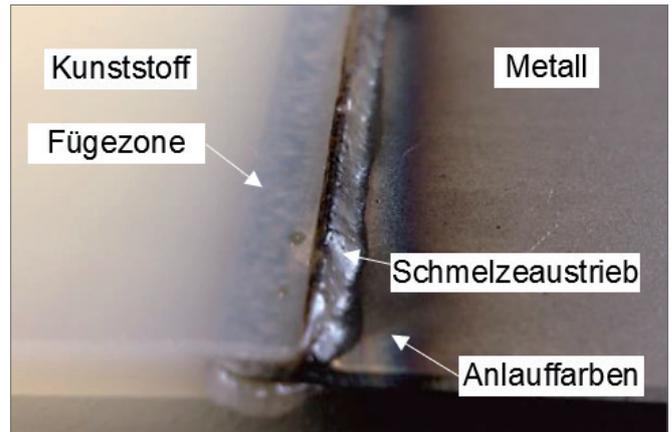
### Die Lösung

Im thermischen Fügen wird der metallische Fügepartner mittels Laserstrahlung erwärmt und über eine Schmelzzone im Kunststoff fest verbunden. Eine angepasste Prozessführung erlaubt dabei das Erreichen hoher Festigkeiten in Kurzzeit- und Ermüdungsprüfung. Der neuartige Fügeprozess eröffnet auch vollständig neue Wege in der Konstruktion, beispielsweise die im oberen Bild gezeigte Fahrwerkskomponente.

## Best-Practice-Beispiel | Kunststoff-Metall-Hybridverbund



Thermisch-mechanische Simulation des Fügeprozesses



Hybridverbunde im Stumpfstoß für Profilbauweisen

## Weitere mögliche Anwendungen



Elektronik-  
industrie



Schienenfahr-  
zeugbau



Medizintechnik

Weitergehende Betrachtungen auf Grundlage der numerischen Simulation und werkstofflicher Analysen ermöglichen den Transfer auf weitere Materialkombinationen sowie neuartige Komponenten und Strukturen, beispielsweise im Maschinen- und Anlagenbau oder der Hausgerätetechnik. Damit können weitere Aspekte, beispielsweise der Verzug, berücksichtigt werden.

Die vielversprechenden Ergebnisse weiterführender Untersuchungen zu Umgebungsbedingungen, beispielsweise im Klimawechseltest oder unter thermischer Belastung unterstreichen das große Potenzial des Kunststoff-Metall-Hybridverbundes für zahlreiche Anwendungsgebiete und Branchen.

Darüber hinaus sind weitere Fügegeometrien, beispielsweise im Stumpfstoß, mit angepassten Techniken umsetzbar.

Alle branchenrelevanten Vorschriften werden eingehalten. Die Bereiche Arbeitsschutz, Umweltschutz und Recycling werden im Rahmen von Forschungsaktivitäten vorangetrieben.



## Der LEICHTBAUATLAS

Der LEICHTBAUATLAS ist ein interaktives Internetportal, das branchen- und materialübergreifend Informationen zu Leichtbauakteuren und deren leichtbaurelevanten Kompetenzen bündelt. Die Nutzung und Eintragung sind kostenfrei. Den LEICHTBAUATLAS finden Sie unter [www.leichtbauatlas.de](http://www.leichtbauatlas.de)

### Die Initiative Leichtbau

Der moderne Leichtbau ist für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie von zentraler Bedeutung. Zur Stärkung des Leichtbaus in Deutschland hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz die Initiative Leichtbau eingerichtet. Finanziert im Rahmen der Initiative, bündelt die Geschäftsstelle Leichtbau in Berlin alle leichtbaurelevanten Aktivitäten und unterstützt deutsche Unternehmen, insbesondere den Mittelstand, bei der Umsetzung des Leichtbaus.

### Kontakt zur Geschäftsstelle Leichtbau

André Kaufung  
Leiter der Geschäftsstelle  
Tel.: +49 30 2463714-0  
Fax: +49 30 2463714-1  
E-Mail: [gsl@initiativleichtbau.de](mailto:gsl@initiativleichtbau.de)  
[www.initiativleichtbau.de](http://www.initiativleichtbau.de)

### Impressum

**Herausgeber**  
Bundesministerium für Wirtschaft  
und Klimaschutz  
11019 Berlin  
[www.bmwk.de](http://www.bmwk.de)

**Stand**  
Februar 2022

**Bildnachweis**  
Titelseite: Jochen Sommer,  
Bild 1 und 2: Technische Universität Ilmenau,  
Bild 3: BMWK