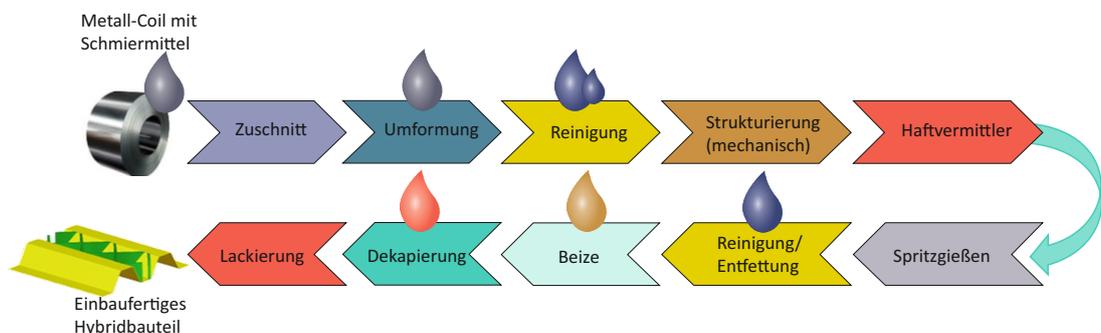


## Pulverlacke als latente Reaktiv-Adhäsiv-Schicht für stoffschlüssige Multimaterial-Hybridbauteile

Im Zusammenhang mit der angestrebten E-Mobilität und damit verbundenen Leichtbauentwicklungen, aber auch im Geräte- und Anlagenbau sowie als Zulieferteile für verschiedene Industriebereiche (z.B. weiße/braune Ware), haben Multi-Material-Hybride in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Für Industrie 4.0 werden zudem schlanke, robuste und kosteneffiziente Prozessketten mit einer breiten Variabilität zur Prozessintegration für das Fügen der Hybridkomponenten benötigt.

### Stand der Technik und Motivation

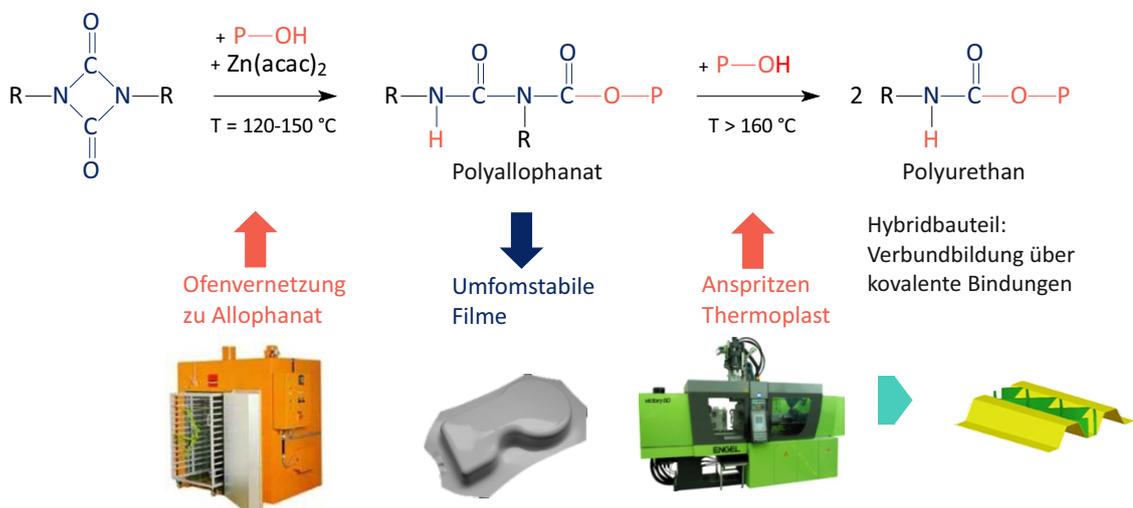
Die Anbindung zwischen Metall und Kunststoff erfolgt überwiegend durch Kraft- und Formschluss mit punktueller Krafteinleitung oder durch aufwendige Haftvermittlersysteme, wobei durch Temperaturwechsel und weit auseinanderliegende Ausdehnungskoeffizienten die Haltbarkeit der Verbunde stark limitiert ist. Stoffschlüssige Verbunde und gleichzeitig spannungsausgeglichene Multimaterialhybridbauteile aus originär unverträglichen Materialkomponenten lassen sich bisher nur über zusätzliche Prozessschritte in Zusammenhang mit (Reaktiv-) Kleben realisieren, erfordern aber zusätzliche kostenintensive Reinigungs- und Vorbehandlungsschritte am Substrat.



Prozesskette mit Hybridisierung über Kleben/ Stand der Technik

### Funktionale Pulverlacke als latentes Reaktiv-Adhäsiv

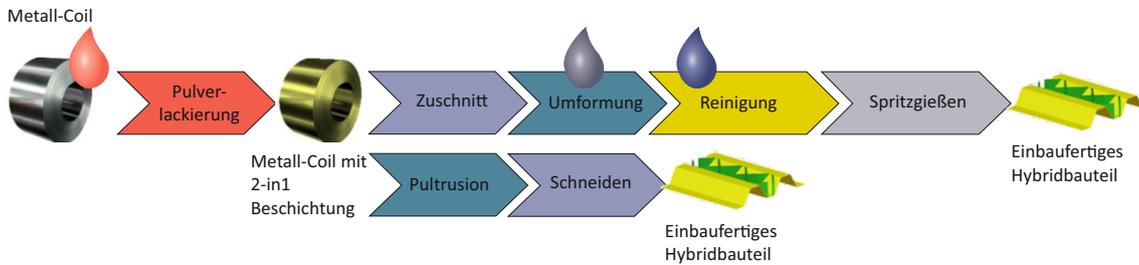
Am IPF wurden hochflexible (tiefziehfähige), wetterstabile Pulverlacke derart weiterentwickelt, dass neben den Funktionen des Korrosionsschutzes, der Oberflächenveredelung und der Umformbarkeit eine latente, chemisch reaktive Fügefunktion für die kovalente Anbindung von thermoplastischen/ duroplastischen Kunststoffen in den Lackfilm integriert wurde. Grundlage dafür war die Entwicklung eines speziellen Katalysators für eine selektive Zweistufenvernetzung spezieller Pulverlacke. Auf dieser Basis werden robuste, stoffschlüssige Multimaterial-Hybridstrukturen generiert.



Zweistufiger Vernetzungsmechanismus des Pulverlackes im Kontext zur Hybridisierung

## Material- und Technologieentwicklung

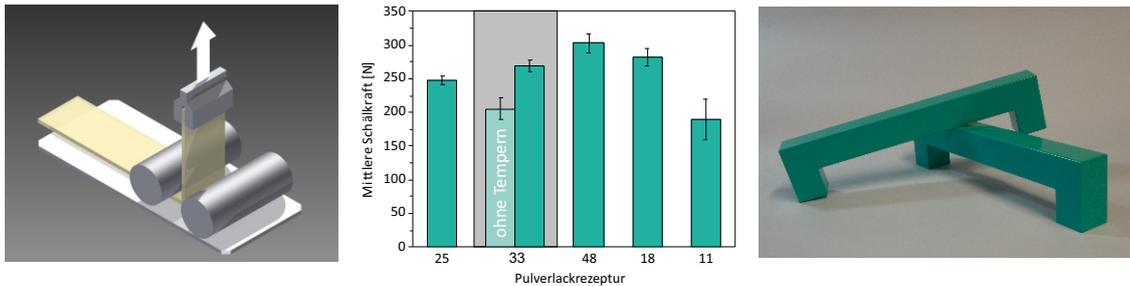
Durch diese Funktionsintegration kann die Prozesskette zur Herstellung von Multimaterial-Hybrid-Bauteilen deutlich verkürzt und somit ressourcen-, kosten- und energieeffizienter gestaltet werden. Stoffschlüssige Verbunde lassen sich dabei z.B. über Spritzgießen, thermische Pressprozesse sowie Hybridpultrusion realisieren.



Innovative Prozesskettenverkürzung für stoffschlüssige Multi-Material-Hybride über Spritzgießen (oben), mittels Hybrid-Pultrusion (unten)

### Beispiel 1:

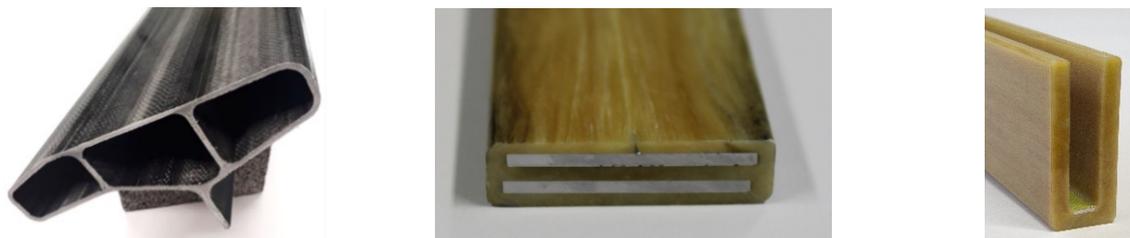
Stoffschlüssige Multimaterialstrukturen (Metall-Lack-Kunststoff) mit Pulverlack vorbeschichtetem Al-Coil und Hybridisierung über Spritzgießen



Haftfestigkeit verschiedener Pulverlacke für den Einsatz als latentes Reaktivadhäsiv: Al + Pulverlackfilm + TPU

### Beispiel 2:

Stoffschlüssige Multimaterialstrukturen (Metall-Lack-FVK) mit Pulverlack vorbeschichtetem Stahl-Coil, GF-verstärkter Epoxidmatrix und Hybridisierung über Hybrid-Pultrusion



Verschiedene Metall- GF-Thermoset-Verbunde: Demonstrator Seitenschweller (links), Demonstrator mit 2 Metalleinlegern (Mitte), Demonstrator Gleitschiene (rechts)

## Kontakt

**Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.**

Abteilung Werkstofftechnik

Dr. Michaela Gedan-Smolka

E-Mail: mgedan@ipfdd.de

T +49 (0)351 4658 448

Abteilung Verarbeitungstechnik

Dr.-Ing. Ines Kühnert

E-Mail: kuehnert@ipfdd.de

T +49 (0)351 4658 368

F +49 (0)351 4658 362

Hohe Straße 6 . 01069 Dresden . Germany

[www.ipfdd.de](http://www.ipfdd.de)

## Danksagung

Die Forschungsarbeiten wurden durch die AiF (Cornet PreFiHy 122 EBR) sowie im Rahmen des Förderprogramms INFRA-PRO (Hybrid-Pultrusion) finanziell unterstützt.



STAATSMINISTERIUM  
FÜR WIRTSCHAFT  
ARBEIT UND VERKEHR

