

# Maßgeschneidertes reaktives Fügen von Kunststoff- und Hybridverbindungen

E. Pflug, J. Bretschneider, G. Dietrich, A. Leson  
 Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden, Winterbergstraße 28, 01277 Dresden  
 Kontakt: [erik.pflug@iws.fraunhofer.de](mailto:erik.pflug@iws.fraunhofer.de)

## Förderhinweis

Teile dieser Arbeiten wurden durch das IGF-Vorhaben 19069 BG, sowie 19035 BR/1 der Forschungsvereinigung des Deutschen Verbandes für Schweißen und Verwandte Verfahren e. V. (DVS) über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

## PROBLEMSTELLUNG

Der Bedarf an innovativen Leichtbauweisen treibt die Entwicklung in verschiedenen Bereichen voran. Dabei wird vor allem bei Kunststoffen ein großes Potenzial gesehen. Parallel zur Werkstoffentwicklung wachsen die Herausforderungen an die Fügetechnologie, bei der neben Verbindungen aus Kunststoffen auch Kunststoff-Metall-Hybride gefragt sind.

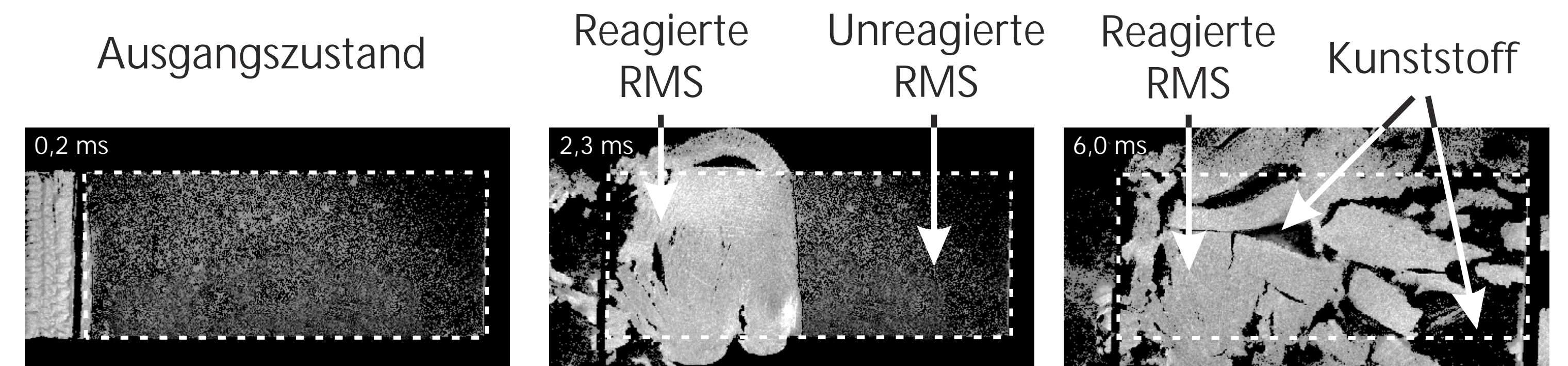
## ZIEL

Das Ziel des Forschungsvorhabens bestand darin, das Fügen mittels reaktiver Multischichtsysteme (RMS) für thermoplastische Kunststoffe und Hybridverbindungen von thermoplastischen Kunststoffen mit Metallen zu entwickeln und deren Vorteile aufzuzeigen.

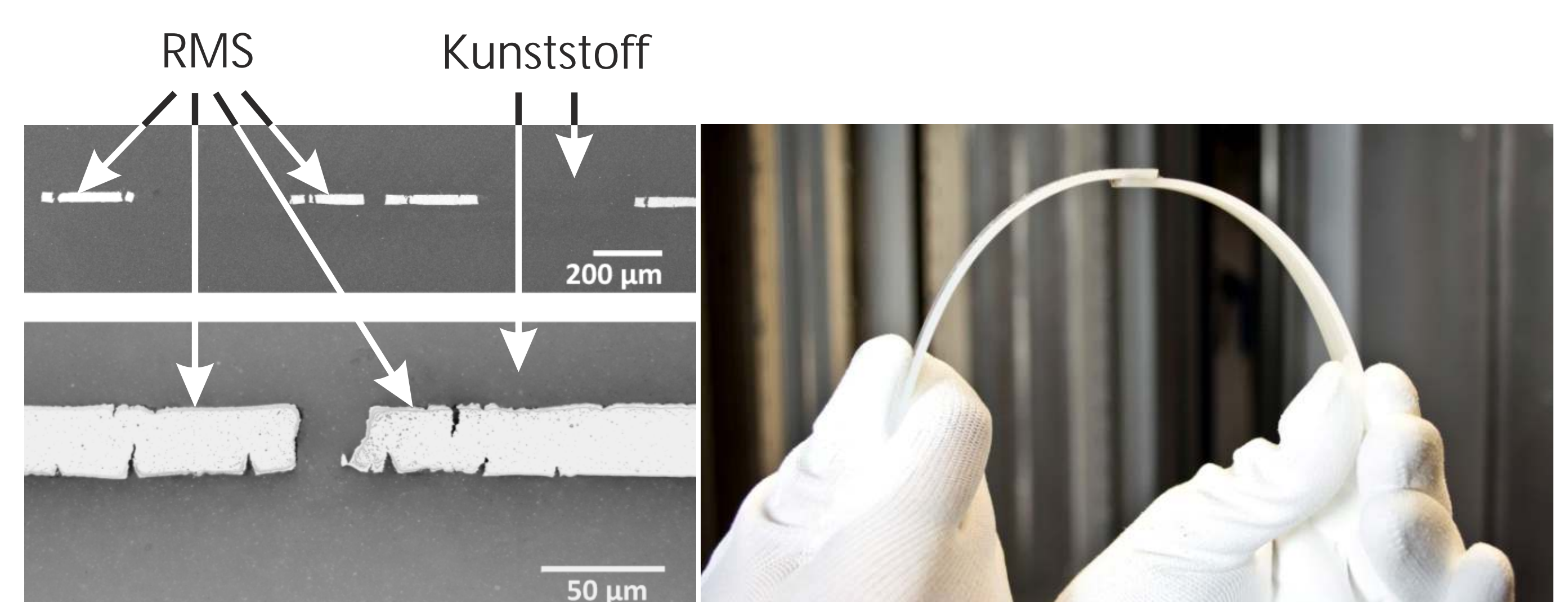
## ZUSAMMENFASSUNG

Für Verbindungen thermoplastischer Kunststoffe werden über eine Anpassung der RMS-Eigenschaften hinsichtlich Energiemenge und Reaktionstemperatur sowie geeignete Parameterwahl beim Fügen schädigungsarme, feste und langzeitstabile Verbindungen geschaffen. Dabei wurde auf zwei Anbindungsmechanismen geschlossen. Zum einen findet ein Verschmelzen der Fügepartner an Stellen, an denen sich nach der Reaktion keine RMS-Reste mehr befinden, statt, und zum anderen entsteht eine mechanische Verklammerung an der Grenzfläche zwischen den RMS-Resten und den geschmolzenen Kunststoffoberflächen. Bei RMS-Verbindungen von thermoplastischen Kunststoffen mit Metallen konnte über das Aufbringen eines Haftvermittlers auf die Metalloberfläche neben dem Einsatz angepasster Fügeparameter gute Verbindungsfestigkeiten erzielt werden.

## ERGEBNISSE



Bildsequenz einer Hochgeschwindigkeitsaufnahme einer RMS-Reaktion beim Fügen von Polycarbonat



Lichtmikroskopische Aufnahme einer RMS-Verbindung von Polyamid 6

thermoplastische Kunststoffe	Zugscherfestigkeit [MPa]
Polypropylen (PP)	14
Polycarbonat (PC)	26
Polyamid 6 (PA6)	25
Polybutylenterephthalat (PBT)	20
Polyphenylensulfid (PPS)	32
Kunststoff - Metall	
Polyamid 6 - Aluminium	12
Polyamid 6 - Kupfer (DHP)	11

Zugscherfestigkeiten RMS gefügter Kunststoffe und Kunststoff-Metall-Verbindungen