

MASSGESCHNEIDERTES REAKTIVES FÜGEN VON KUNSTSTOFFEN

Der Bedarf an innovativen Leichtbauweisen treibt die Entwicklung neuartiger Materialien und Materialkombinationen voran. Vor allem im Einsatz von Kunststoffen liegt ein großes Potenzial. Damit wachsen auch die Herausforderungen an die Verfahren, mit denen Kunststoffe untereinander und mit anderen Werkstoffen gefügt werden können.

Konventionelle Fügeprozesse wie das Schweißen von Metallen tragen zumeist hohe Wärme in das Bauteil ein, wobei nicht nur die Fügestelle erhitzt wird. Dadurch entstehen Veränderungen in der Werkstoffmikrostruktur, die unerwünschte Eigenschaftsdegradationen bewirken und vermieden werden sollen. Andere Prozesse wie das Kleben sind alterungsanfällig und erfordern Vor- und Nachbehandlungen, die zu zeit- und kostenintensiven Prozessen führen können. Das Fügen mit reaktiven Multischichtsystemen (RMS) bietet eine Möglichkeit, Grenzen der herkömmlichen Verbindungstechnologien zu überwinden. RMS sind maßgeschneiderte Wärmequellen, die aus zwei lagenweise abwechselnd angeordneten chemischen Elementen bestehen. Wird in dieses System eine Aktivierungsenergie eingebracht, entsteht eine selbstfortschreitende exotherme Reaktion, die spontan Wärme freisetzt. Diese wird auch zum Anschmelzen thermoplastischer Kunststoffe genutzt. Unter zusätzlichem Fügedruck lässt sich somit eine stoffschlüssige Verbindung erreichen. Wissenschaftler des Fraunhofer IWS haben die RMS-Technologie für schädigungsfreie und feste Kunststoffverbindungen ohne jegliche Vor- und Nachbehandlung entwickelt. Dabei wurde neben der Auswahl des geeigneten RMS vor allem der Fügedruck angepasst, und die Oberflächenbeschaffenheit der Fügepartner beachtet. Während der geeignete RMS-Typ vor allem der Beschädigung der thermoplastischen Matrix vorbeugt, sind Fügedruck und Rauheit der Oberfläche entscheidend für eine hohe Festigkeit. Für viele thermoplastische Kunststoffe erreichten die Wissenschaftler somit Verbindungsfestigkeiten zwischen 20 und 30 Megapascal. RMS-Verbindungen thermo-

plastischer Kunststoffe sind vor allem dann langzeitstabil, wenn auch der Grundwerkstoff selbst beständig ist. Sehr gute Stabilitäten bei verschiedenen Alterungsuntersuchungen zeigen etwa die thermoplastischen Kunststoffe Polyphenylsulfid, Polycarbonat und teilweise Polyamid 6. Neben reinen Kunststoffverbindungen besteht ein Interesse am Fügen von Kunststoff-Metall-Verbindungen. Die RMS-Technik erweist sich auch für die Herstellung fester Hybridverbindungen als geeignet.

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.

Gefördert vom



KONTAKT

Dipl.-Ing. Erik Pflug

Energiespeicherschichten

+49 351 83391-3524

erik.pflug@iws.fraunhofer.de

