
Praxisrelevante Aspekte des Stempelnietens für Organoblech-Metall-Hybridverbindungen



Dennis Kleinschmidt
Tel.: +49 5251 603052
Mail: dennis.kleinschmidt@ktp.upb.de

Der zunehmende Anspruch an energieeffiziente Mobilitätssysteme führt zu einer steigenden Bedeutung von Leichtbaukonzepten. Eine vielversprechende Werkstoffgruppe in diesem Zusammenhang sind Organobleche. Dabei handelt es sich um endlosfaserverstärkte thermoplastische Verbundwerkstoffe, die durch ihr geringes Gewicht bei gleichzeitig hoher Festigkeit und Steifigkeit überzeugen. In vielen Anwendungen reichen jedoch Kunststoffstrukturen nicht aus, da sie hinsichtlich Steifigkeit und Duktilität gewisse Grenzen aufweisen. Aus diesem Grund gewinnt in der industriellen Praxis die Mischbauweise zunehmend an Bedeutung, bei der Kunststoffe gezielt mit metallischen Werkstoffen kombiniert werden. Die Verbindung dieser unterschiedlichen Materialien stellt allerdings hohe Anforderungen an geeignete Fügeverfahren, die sowohl wirtschaftlich als auch prozesssicher sein müssen.

Ein Ansatz zur Lösung dieser Problematik ist das sogenannte Stempelnieten. Bei diesem Verfahren wird die thermomechanische Umformbarkeit des Organoblechs gezielt genutzt, um eine form- und kraftschlüssige Verbindung mit einem metallischen Partner zu erzeugen, ohne dass zusätzliche Füge Teile erforderlich sind. Zunächst wird die Polymermatrix lokal mithilfe von Infrarotstrahlung erwärmt, sodass sie plastifiziert und damit umformbar wird. Anschließend drückt ein Stempel das Organoblech durch ein zuvor im Metall eingebrachtes Vorloch. Durch diese Umformung bildet sich ein Nietkopf mit Hinterschnitt, der eine stabile Verbindung zwischen beiden Bauteilen erzeugt.

Im Rahmen des Projekts wird das Stempelnieten weiter untersucht und optimiert, um die Voraussetzungen für eine industrielle Anwendung zu schaffen. Dabei stehen unter anderem die Skalierung der Fügepunktgröße sowie die Optimierung der Erwärmstrategie im Fokus. Zusätzlich wird das Ermüdungsverhalten der Verbindung unter zyklischer Belastung analysiert.

Danksagung

Wir danken dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (IGF-Nr. 01IF22924N) für die finanzielle Förderung der Arbeiten, die aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz erfolgt. Zudem bedanken wir uns für die Unterstützung der Unternehmen aus dem projektbegleitenden Ausschuss.