

Bewegungsanalyse von interaktiven Elastomer-Verbunden mittels Multi-Sensor-Kamerasystem

A. Endesfelder^{1, 2}, M. Koenigsdorff³, Z. Wang⁴, A. R. Annadata⁵, C. Cherif⁵, N. Modler⁴, G. Gerlach³, M. Zimmermann^{1, 2}

¹ Technische Universität Dresden, Institut für Werkstoffwissenschaft, Dresden, Deutschland

² Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS, Dresden, Deutschland

³ Technische Universität Dresden, Institut für Festkörperelektronik, Dresden, Deutschland

⁴ Technische Universität Dresden, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik, Dresden, Deutschland

⁵ Technische Universität Dresden, Institut für Textilmaschinen und textile Hochleistungswerkstoffe, Dresden, Deutschland

Interaktive Elastomer-Verbundwerkstoffe stellen eine neuartige Klasse von intelligenten Strukturen dar, welche im Bereich der weichen Robotik zunehmende Aufmerksamkeit in der Forschung erlangt. In unseren aktuellen Untersuchungen werden Form-Gedächtnis-Verbundstrukturen, bei denen eine Form-Gedächtnislegierung in unterschiedlichen Matrixstrukturen eingearbeitet ist, entwickelt und untersucht. Mögliche Verformungsmuster sind dabei beispielsweise einfache Biegebalken oder Strukturen, welche eine Kombination aus Biegung und Torsion ausführen. Für die Charakterisierung einfacher Biegeaktoren wird der Probekörper mittels digitaler Bildkorrelation gemessen und ausgewertet. Mit dieser optischen in-situ Messmethode kann die Analyse von Verformungen und Bewegung von Strukturen anhand von aufgetragenen Oberflächenmustern erfolgen.

Die messtechnische Herausforderung in der Charakterisierung von Aktoren, welche sowohl Biegungen als auch Torsionen ausführen, liegt in der großen aktiven Deformation des Verbundes und den damit einhergehenden Schwierigkeiten diese mit optischen Messmethoden vollflächig abzubilden und zu analysieren. Durch die Torsion der Struktur gibt es im Gegensatz zu einfachen Biegeaktoren keine planare Oberfläche welche für die Auswertung verwendet werden kann. Hierfür wird ein Multi-Sensor-Kamerasystem verwendet. In der Untersuchung werden bis zu 4 Kamera-paare, welche parallelgeschaltet sind, genutzt, um die Strukturen von allen Seiten zu detektieren und die Bewegung im dreidimensionalen Raum auszuwerten.

Um den Zusammenhang zwischen dem Probenaufbau, besonders der Matrixstruktur der Probe und dem SMA-Draht zu beschreiben, wird die Verformung und Durchbiegung unterschiedlicher SMA-Strukturen ausgewertet.