

Formadaptiver CFK-Seitenaufprallträger im Hybrid-Matrix Design

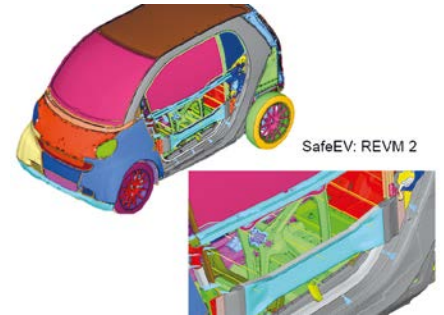
Neben den klassischen Stellhebeln wie Lagenanzahl, Lagenorientierung etc. für die anforderungsgerechte Bauteilauslegung bietet das Matrixmaterial durch sein umfangreiches Einflussprofil enormes Gestaltungspotenzial. Das Hybrid-Matrix-Design und die zugehörige Prozesstechnik erlauben die lokale Variation des Matrixmaterials in einem Bauteil und hierdurch die Realisierung von hocheffizienten CFK-Strukturen in Bezug auf Funktionalität, Kosten, Performance.

Heutige und besonders zukünftige Fahrzeugkonzepte für elektrisch angetriebene Klein- und Kleinstfahrzeuge steigern aufgrund ihrer geringen Fahrzeugmassen und fehlender Deformationszonen das Sicherheitsrisiko für Fahrzeuginsassen. Diese Fahrzeugklassen stellen neuartige Anforderungen an Sicherheitsstrukturen, die nur durch hochinnovative und leistungsfähige Crash-Strukturen gelöst werden können. Innenbedruckte formadaptive Crash-Strukturen bieten die Lösung, um auf diese Anforderungen optimal zu reagieren. Reduzierter Bauraumbedarf bei verbesserter Crash-Performance in Verbindung mit Gewichtsreduktion und die Möglichkeit, mittels Innendruck die Struktursteifigkeit lastfallgerecht anzupassen, können helfen, die Insassensicherheit besonders in diesen Fahrzeugkonzepten maßgeblich zu verbessern.

Im Rahmen des EU-Projekts MATISSE wird diese Idee erstmalig unter Verwendung von faserverstärkten Kunststoffen realisiert und die Leistungsfähigkeit dieser Technologie anhand von funktionsfähigen Demonstratoren aufgezeigt. Im Mittelpunkt der Neuerung steht ein formadaptiver Türaufprallträger aus CFK, der mit Hilfe von hochdynamischer Innenbedruckung seine Querschnittsgeometrie und hierdurch seine Steifigkeitseigenschaften ändern kann. Die Fähigkeit der definierten Geometrieänderung wird durch das Hybrid-Matrix-Design möglich, bei dem lokal elastomere und duroplastische Matrixwerkstoffe in den Faserverbund eingebracht werden (s. Abb. 1). Die Bauteilfertigung findet auf Basis von kompatiblen Matrixsystemen in einem Co-Infusionsprozess statt. An vordefinierten Übergangsbereichen vermischen sich simultan prozessierte Matrixsysteme und härten anschließend in einem Co-Curingprozess aus.

Die Ergebnisse der dynamischen Crashversuche in einem 3-Punkt-Biege-Versuch unter Realbedingungen verdeutlichen das Potenzial der dynamischen Innenbedruckung sowie der Formadaptivität des Seitenaufprallträgers (s. Abb. 2). Die Anfangssteifigkeit sowie die Maximalkraft werden signifikant erhöht und die maximale Durchbiegung im Vergleich zur unbedruckten Struktur deutlich verringert.

Weitere Informationen:
Dipl.-Ing. Jan Krollmann,
 Lehrstuhl für Carbon Composites (LCC),
 Technische Universität München (TUM),
 Garching bei München,
 Telefon +49 (0) 89/289-150 85,
 E-Mail: krollmann@lcc.mw.tum.de,
 www.lcc.mw.tum.de,
 www.project-matisse.eu



TUMLCC-Potenzielle Einbausituation des Formadaptiven CFK Seitenaufprallträger

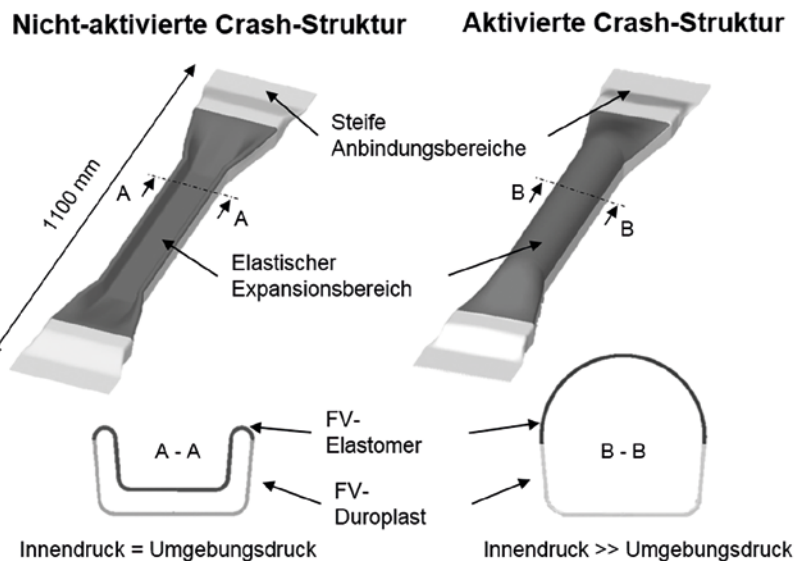


Abb. 1: Konzeptidee und Hybrid-Matrix-Design

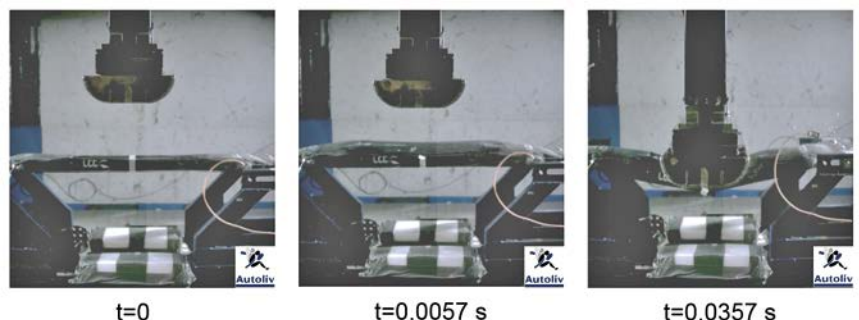


Abb. 2: Dynamischer Biegeversuch und Geometrieänderung infolge der Innenbedruckung