

Masterarbeit (zu vergeben)

Ermittlung der Festigkeit und Zähigkeit des Faser-Matrix-Interfaces von SMC-Verbunden

Hintergrund

Für Großserienanwendungen beispielsweise in der Automobilindustrie werden leichte, jedoch mit vertretbarem Aufwand und in vertretbaren Zykluszeiten zu verarbeitende Werkstoffe benötigt. Hier spielen langfaserverstärkte Kunststoffe als Wirrfaserverbunde mit ungeordneter Mikrostruktur, beispielsweise sog. Sheet Molding Compounds (SMC) eine wichtige Rolle. Durch ihre im Vergleich zu klassischen Kurzfaserverbunden größere Faserlänge im Bereich von 10 bis 25 mm weisen sie gegenüber diesen eine deutlich höhere Festigkeit auf, können jedoch deutlich einfacher als herkömmliche unidirektional endlosfaserverstärkte Verbunde verarbeitet werden und bieten insbesondere einen größeren Gestaltungsspielraum bei der Formgebung der Bauteile. Durch die beschränkte Faserlänge kommt es jedoch zu häufiger Kraftein- und -ausleitung von den Fasern in die Matrix, wodurch der Festigkeit des Interfaces eine besondere Bedeutung zukommt.

Aufgabenstellung

Im Rahmen der Masterarbeit soll die Bestimmung der Interface-Festigkeit mit Hilfe eines kombiniert experimentell-numerischen Lösungsansatzes ermittelt werden. Dazu sollen zunächst mit Hilfe einer am Fraunhofer IWM bereits etablierten Mikroprobenprüftechnik Zugversuche an Mikroproben mit einem Prüfquerschnitt im Bereich von ca. $150\text{ }\mu\text{m} \times 200\text{ }\mu\text{m}$ durchgeführt werden. Diese sollen aus vorhandenen Platten aus SMC-Werkstoff herauspräpariert werden. Dies bietet im Gegensatz zu herkömmlichen Einzelfaserversuchen den Vorteil, mit dem realen Werkstoff und nicht mit speziell präparierten Proben arbeiten zu können.



Mikrozugprobe mit FE-Modellierung zu Beginn (links) und nach Beendigung des Versuchs

Dem steht der Nachteil gegenüber, dass der prüfquerschnitt eine gewisse Anzahl an Fasern enthält, so dass nicht direkt auf die Interface-Eigenschaften geschlossen werden kann. Daher soll in einem zweiten Schritt eine numerische Simulation der Versuche mit Hilfe der Methode der Finiten Elemente erfolgen, beider im Rahmen eines Reverse-Engineering-Ansatzes die Eigenschaften des als Kohäsivzone modellierten Interfaces so angepasst werden, dass sich das gemessene Kraft-Verlängerungsverhalten im Mikrozugversuch und das unter dem Mikroskop in-situ beobachtete Versagen des Prüfquerschnitts reproduzieren lassen.

Zeitraumen:

6 Monate

möglicher Beginn:

ab sofort

Kontakt

PD Dr.-Ing. Jörg Hohe
Michael Schober, M.Sc.

joerg.hohe@iwm.fraunhofer.de
michael.schober@kit.edu

0761-5142-340
0761-5142-117