



Corsin
Stocker

Diplomand	Corsin Stocker
Examinator	Prof. Dr. Gion Andrea Barandun
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten, Weingarten, BW
Themengebiet	Kunststofftechnik
Projektpartner	Bionic Composite Technologies AG, St. Gallen, SG

Verarbeitung von abgelegten Hybridgarn-Halbzeugen

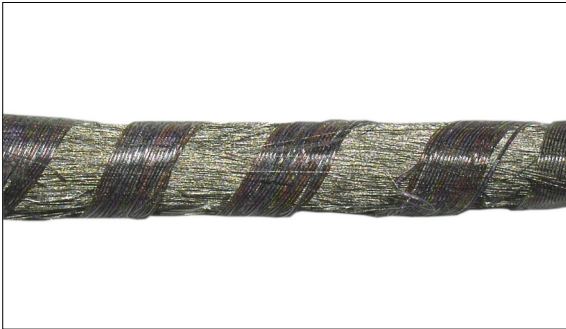


Abbildung 1: Hybridgarn mit Carbon- und PA12-Fasern mit einem Durchmesser von 1.15mm.
Eigene Darstellung



Abbildung 2: Gestickte Ablage von CF6K-PA12 Hybridgarn.
Eigene Darstellung



Abbildung 3: Cardholder.
Eigene Darstellung

Ausgangslage: In dieser Arbeit wird die Verarbeitung von abgelegten Hybridgarn-Halbzeugen untersucht. Unter Hybridgarnen versteht man eine Kombination von Verstärkungsfasern (Carbon-, Glas- oder Aramidfasern) mit thermoplastischen Fasern, welche die Matrix bilden (Abbildung 1). Im Gegensatz zu duromeren Systemen ist die Matrix also direkt im Halbzeug verarbeitet, wodurch ein zusätzlicher Injektionsprozess wegfällt. Durch einen speziellen Stickprozess, dem Tailored-Fibre-Placement (TFP), sind beanspruchungsgerechte Ablagen von Hybridgarnen möglich, wodurch abhängig vom Lastfall optimale mechanische Eigenschaften erreicht werden können. Die Verarbeitung kann durch einen Heiss-Pressprozess erfolgen, wobei das Halbzeug aufgeheizt und zum Bauteil verformt wird.

Ziel der Arbeit: Ein erstes Ziel bildet eine Evaluation von kommerziell verfügbaren Hybridgarnen auf dem Markt. Die Hybridgarne sollen beschafft, charakterisiert und durch den Industriepartner mit der TFP-Technologie zu einer flächigen Geometrie abgelegt werden. Die abgelegten Halbzeuge werden danach mittels Heiss-Pressprozess zu Bauteilen verpresst und charakterisiert. Eine umfangreiche Materialcharakterisierung mit mechanischen Prüfverfahren bildet den Hauptbestandteil dieser Arbeit. Den Abschluss bildet die Herstellung eines Demonstratorbauteils, welches das Potential von Hybridgarnen aufzeigt und als Gadget benutzt werden kann.

Ergebnis: Es werden die Hybridgarne CF12K-PA6 von der Firma Coats aus England sowie CF6K-PA12 der Firma Schappe aus Frankreich bestellt. Die Hybridgarne werden zu UD-Ablagen gestickt (Abbildung 2) und mit unterschiedlichen Pressparametern zu Platten (200x200mm) verpresst. Die besten Platten können bei 10 Min. Verweilzeit mit homogener Temperaturverteilung im Werkzeug erreicht werden. Aus den Platten werden Proben entnommen, Biege- und Zugversuche sowie mikroskopische Analysen durchgeführt und der Faservolumengehalt bestimmt. Mit dem Material CF12K-PA6 kann bei einem Faservolumengehalt von 46% ein Zug E-Modul von 109GPa und ein Biegemodul von 90GPa erreicht werden. Das Hybridgarn CF6K-PA12 erreicht bei 50% Faservolumengehalt einen Zug E-Modul von 110GPa und einen Biegemodul von 100GPa. Aufgrund der elastischen Natur des Thermoplasts kann die Interlaminare Scherfestigkeit ILSS nicht ermittelt werden. Die Ergebnisse sind aufgrund der erreichten Werte plausibel und weisen bei optimalen Pressparametern geringe Streuungen auf, was auf eine reproduzierbare Versuchsdurchführung schliessen lässt. Das Demonstratorbauteil ist ein einfacher Visitenkartenhalter. Die Verarbeitung erfolgt durch den Pressvorgang, gefolgt von einer weiteren Umformung im Biegeradius (Abbildung 3).