

Projekttitle: CarboYarn - Technologischer Vergleich von Spinnverfahren zur Herstellung von rCF-Stapelfasergarnen

Forschungsstellen: Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen University
Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF)
Institut für Textiltechnik Augsburg gGmbH (ITA-A)

Laufzeit: 1/2018 – 9/2020

Förderträger: Aif

Univ.-Prof.
Prof. h.c. (Moscow State Univ.)
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.
Thomas Gries
Institutsleiter

Erik Bell
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Mein Zeichen: EB
22.12.2020



Abb. 1: Erzeugnisse der einzelnen rCF-Recyclingprozessschritte

Problemstellung

Bis zum Jahr 2023 wird ein Carbonfaserbedarf von 197.000 t/a prognostiziert. Parallel hierzu steigt die Menge an trockenen C-Faserverschnitt. Demgegenüber steht ein hoher Energiebedarf zur Faserherstellung. Die wirtschaftliche und ökologische Verarbeitung von recycelten CF (rCF) ist alternativlos. Dennoch ist ein umfassender kommerzieller Einsatz von rCF-Produkten noch nicht festzustellen. Erste Ansätze für die industrielle Verwendung von rCF liegen im Bereich der Vliestechnologie. Für die Herstellung von geometrisch komplexen und hochfesten FVW Bauteilen werden jedoch endlose und orientierte Strukturen benötigt. Bisherige Ansätze zur Herstellung von rCF-Garnen sind auf einzelne Spinntechnologien fokussiert und betrachten die Herstellungskette nicht vollständig.

Ziel und Ansatz

Das Ziel des Forschungsprojekts „CarboYarn“ war die anwendungsspezifische, stoffliche Verwertung von rCF (recycelte Carbonfasern) in Form von Stapelfasergarnen. Die untersuchten Spinnverfahren waren Flyer-/Ringspinnen, Rotorspinnen, Friktionsspinnen und Umwindespinnen bei identischer Spinnereivorbereitung.

Ergebnisse

Im vorliegenden Forschungsprojekt wurde der gesamte Recyclingprozess betrachtet, ausgehend von der Ausgangsfaser über die Faseraufbereitung, der Bandbildung, dem Spinnprozess bis zur Konsolidierung. Während der Prozesskette wurden die Zwischenprodukte fortwährend textiltechnischen Prüfungen unterzogen, um den Einfluss einzelner Prozessschritte auf die Gesamtqualität des rCFK (recyceltet carbonfaserverstärkte Kunststoffe) zu quantifizieren. Neben den Prozessschritten wurden des Weiteren verschiedene rCF-Typen berücksichtigt. Die rCF wurden in Kombination mit PA6-Fasern erfolgreich zu Hybridgarnen verarbeitet. Alle untersuchten Garnvarianten (Kombination aus rCF-Material und Spinnverfahren) erfuhren eine starke Reduktion der rCF-Länge beim Recycling. Zwischen den unterschiedlichen Garnvarianten konnte keine klare Tendenz bezüglich einer Abhängigkeit der mittleren rCF-Länge und dem Spinnverfahren gezeigt werden.

Die aus UD-Wickelkörpern hergestellten rCFK wurden hinsichtlich Zugfestigkeit und Biegefestigkeit untersucht. Die Prüfkörper haben eine maximale Zugfestigkeit von 364 MPa und ein E-Modul von 37,2 GPa erreicht. Eine maximale Biegefestigkeit von 430 MPa und ein 32 GPa konnte nachgewiesen werden (Faservolumengehalt ca. 25%). Dabei sind die Prüfergebnisse der mech. Eigenschaften der aus pyrolysierten Fasern hergestellten rCFK signifikant niedriger als mech. Eigenschaften die Prüfkörpern aus den Verschnittfasern.

Das durchgeführte Forschungsvorhaben erhöht die Erfahrung mit dem Umgang von rCF hinsichtlich der Wiederverwertung in Stapelfaserform und steigert somit die aktuell noch fehlende Marktakzeptanz für die Verwendung des neuen Werkstoffes.

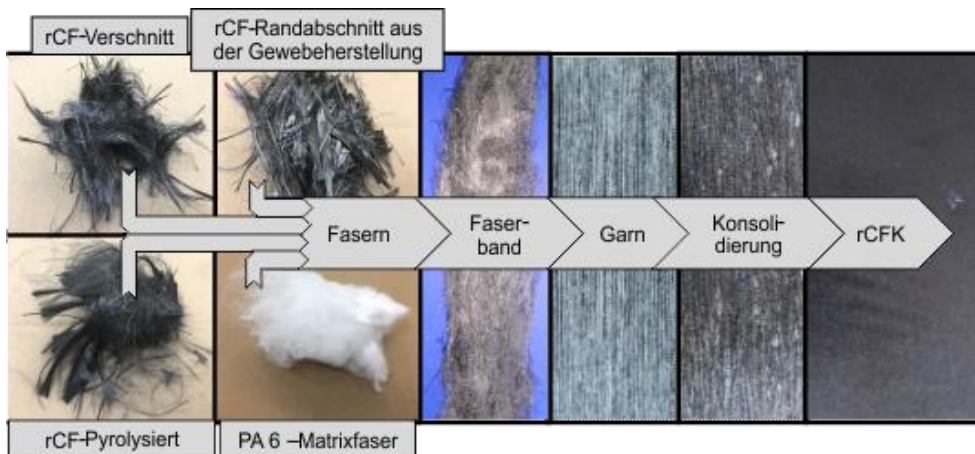


Abb. 2: Verarbeitungsschritte des Faserrecyclings von Carbonfasern vom Faserflocken zum rCFK

Danksagung

Das Forschungs-Vorhaben 19814 N der AiF Projekt GmbH, Berlin wird im Rahmen des Forschungskuratoriums Textil e.V. vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Kontakt

Erik Bell

erikgordon.bell@ita.rwth-aachen.de

+49 241 – 80 – 23446

Lukas Lechthaler

lukas.lechthaler@ita.rwth-aachen.de

+49 241 – 80 – 247 06

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages