

HiPeR – Orientierte Carbonfaserstrukturen aus Luftfahrtproduktionsabfällen zum Wiedereinsatz im Flugzeug

Motivation

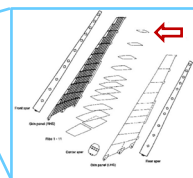
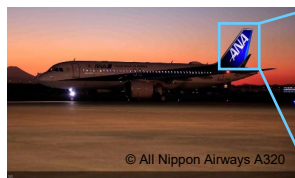
Aufgrund der relativ geringen Leistung von recycelten längenreduzierten im Vergleich zu endlosen, neuwertigen Kohlenstofffasern liegt die erreichbare Bauteilperformance dieser Materialien bisher in einem Bereich, der für Hochleistungsanwendungen wie Flugzeuge unattraktiv bleibt. Um dies zu ändern, ist das Preis-Performance-Verhältnis von recycelten Kohlenstofffaserhalbzeugen reproduzierbar zu steigern.

Dazu wurden im Projekt zwei grundsätzliche Ansätze verfolgt: Innerhalb der Untersuchungen sollten neben pyrolysierten CFK-Rezyklaten alternativ aufbereitete recoverte Carbonfasern auf deren Eignung bzw. ihr Preis-Performance-Verhältnis untersucht werden. Das Hauptaugenmerk lag auf der Verbesserung der mechanischen Kennwerte der Halbzeuge durch einen hohen Ausrichtungsgrad der wiederverwendeten Kohlenstofffasern im textilen Halbzeug. Die Materialentwicklung war abschließend in einer luftfahrttechnischen Umgebung für die Herstellung von lasttragenden Teilen der sekundären Rumpfstruktur zu validieren.

Lösungsweg und Ergebnisse

Recoverte und recycelte Carbonfasertypen wurden hinsichtlich ihrer Prozessstabilität und -eignung untersucht und bewertet. Anschließend wurden ausschließlich mit einem Sizing ausgerüstete Fasertypen mittels Kardiertechnologie und nachfolgender flächiger Verstreckung zu hoch gerichteten textilen Halbzeugen verarbeitet, um die Masseverluste zu minimieren. Zum Monitoring und zur Bewertung der Faserorientierung wurde ein In-Line-Messverfahren für die Qualitätssicherung entwickelt und in den Herstellungsprozess implementiert. Die hoch ausgerichteten textilen Halbzeuge wurden in Kombination mit duroplastischen Matrixsystemen in Deutschland für Luftfahrtanwendungen weiterverarbeitet und getestet. In Ergänzung dazu verfolgten die japanischen Partner vorwiegend die Entwicklung thermoplastischer Verbundwerkstoffe für Automobilanwendungen.

Beim Verpressen zu CFK-Prüfkörpern wurden zur Kennwertoptimierung Faservolumengehalte von 30 % realisiert. Im Ergebnis der Biegeprüfung wurde eine MD-Biegefestigkeit von 658 MPa für das recoverte bzw. 583 MPa für das recycelte Fasermaterial erzielt. Bei der Zugprüfung wurde eine MD-Zugfestigkeit von 728 MPa für das recoverte bzw. 504 MPa für das recycelte Fasermaterial ermittelt.



Airbus A320: lasttragende Rippe des Seitenleitwerks (VTP-Box)

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Förderung des Vorhabens HiPeR (Reg.-Nr. 03INT713AD) innerhalb des Förderprogramms „InterSpin – Internationalisierung von Spitzenclustern, Zukunftsprojekten und vergleichbaren Netzwerken“.

Der Schlussbericht zum Projekt kann am STFI angefordert werden.

Kontakt: Dipl.-Ing./Dipl.-WI Ina Sigmund
Patrick Engel, M. Sc.

Tel.: +49 371 5274-203
Tel.: +49 371 5274-209

E-Mail: ina.sigmund@stfi.de
E-Mail: patrick.engel@stfi.de

www.stfi.de

24.04.2023

