

## PIONEER

Prozessüberwachung und Recycling von biogenen Verbundwerkstoffen mit Funktionsintegration für Flugzeuginnenausstattungen

<b>Programm / Ausschreibung</b>	TAKE OFF, TAKE OFF, TAKEOFF Ausschreibung 2020	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.09.2021	<b>Projektende</b>	28.02.2025
<b>Zeitraum</b>	2021 - 2025	<b>Projektlaufzeit</b>	42 Monate
<b>Keywords</b>	nachhaltige biogene Verbundwerkstoffe, Recycling, Funktionsintegration, Prozessüberwachung		

### Projektbeschreibung

Flugzeugkabinenausstattungen von Verkehrsflugzeugen unterliegen strengen Vorgaben, vor allem in Bezug auf deren Brandverhalten. Daher kommen heute vorwiegend Faserverbundwerkstoffe auf Phenolharzbasis aufgrund deren brandhemmenden Eigenschaften sowie deren Leichtbaupotential zum Einsatz. Die Verarbeitung dieser Harzsysteme ist jedoch mit mehreren Nachteilen verbunden, wie unter anderem durch seine Gesundheitsschädlichkeit. Daher sollen Furanharze als zukünftige nachhaltige biogene Alternative auf deren Eignung hin umfangreich untersucht werden. Dabei wird auch eine Optimierung der bisher konservativen Verarbeitungsprozesse im Autoklaven- und Pressverfahren durch die Entwicklung einer Prozessüberwachung angestrebt. Ein solches sensorbasiertes System, welches während des Prozesses den Aushärtegrad des Harzes ermittelt, ermöglicht dadurch eine zeitliche Reduktion bzw. Optimierung der Aushärtezyklen, womit wiederum auch eine Energie- und Kosteneinsparung einhergeht. Die Entwicklung dieses Monitoringsystems zielt sowohl auf die im Projekt untersuchten Furanharze ab, als auch auf eine Verwendbarkeit im Zusammenhang mit den heute verwendeten Phenolharzsystemen.

Parallel dazu sollen in Kooperation mit einem Konsortium aus dem deutschen LuFo Programm Möglichkeiten zur Funktionalisierung von Komponenten der Flugzeugkabine untersucht und weiterentwickelt werden. Dies umfasst unter anderem die Entwicklung geeigneter biobasierter Materialien zur automatisierten Herstellung von geschirmten Datenleitungen mittels robotergeführter additiver Fertigung und deren Integration in beispielsweise ebenfalls gedruckte Anbauteile. Dadurch soll die Anzahl an Verkabelungen zur Energieversorgung sowie der Datenübertragung in der Flugzeugkabine reduziert werden. Die dazu notwendigen Schnittstellen dieser Leitungen zwischen einzelnen Komponenten sind dabei ebenfalls Thema der Entwicklungsarbeit.

Erweitert wird das Projekt noch um den Forschungsaspekt des Recyclings, um eine Kreislaufwirtschaft, der in der Luftfahrtindustrie eingesetzten verhältnismäßig teuren Werkstoffe zu ermöglichen. Dazu soll die Entwicklung ökonomischer Recyclingmethoden, zusammen mit der Untersuchung der mechanischen Leistungsfähigkeit rezyklierter Werkstoffe vorangetrieben werden.

Abschließend soll durch die Zusammenführung aller im Projekt durchgeführten Forschungsaktivitäten ein Technologiedemonstrator in Form eines Gepäckfaches (engl. Overhead Bin) entwickelt, hergestellt und getestet werden, um

die unterschiedlichen Technologien validieren zu können.

## **Abstract**

Cabin interior components for commercial transport aircraft have to fulfil strict requirements in terms of their flammability behavior. Therefore mainly phenolic-based composite materials are being used today, due to their proven flame retardant behavior and their excellent lightweight design potential. Processing of these materials however causes some major drawbacks. Furan-resin systems seem to present promising sustainable bio-based alternatives, which should be comprehensively investigated within this project to determine their suitability for future cabin interior applications. Furthermore, today's conservative manufacturing methods such as autoclave and press curing processes should be optimized by the implementation of process monitoring methods. Therefore a sensor based monitoring system should be developed, to permanently determine the resin's degree of cure during the process and to allow a reduction in cure cycle time. This will result in reduced energy consumption and lower manufacturing cost. The development of this cure monitoring system aims for an application on the within the project investigated furan resins, but should also be capable of detecting the cure status of traditional phenolic resins.

In parallel, a cooperation with a consortium of the German LuFo-program will focus on the investigation and development of functionalization methods for cabin interior components. This includes the development of bio-based materials to be used for the automated production of shielded data transmission lines via robot-guided additive manufacturing. It represents a replacement of shielded cabling and should be integrated into attached parts such as brackets, which are produced during this combined additive process. It should therefore reduce the amount of cabling to be installed for energy supply and data transmission within the aircraft cabin. The necessary wiring interfaces between individual components are part of the development activities as well.

Furthermore, the project will deal with concerns in terms of material recycling with the aim to enable a circular economy for relatively expensive materials, which are used in the aerospace industry. This includes pushing the development of economical recycling methods together with investigations on the mechanical performance of recycled materials. Finally, all the different research activities within the project should be brought together and integrated into the development, manufacturing and test of an overhead bin, representing a technology demonstrator. This should enable to validate all the separate technologies by proving their suitability for a typical cabin interior application.

## **Projektkoordinator**

- FACC Operations GmbH

## **Projektpartner**

- Carbon Cleanup GmbH
- Kompetenzzentrum Holz GmbH
- Transfercenter für Kunststofftechnik GmbH