

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

15. Januar 2025 || Seite 1 | 5

JEC Composites Innovation Award 2025 für den Multi Functional Fuselage Demonstrator – MFFD

Demonstration einer automatisierungsgerechten Thermoplastbauweise für Flugzeugrümpfe in Paris ausgezeichnet

Der im europäischen Clean Sky 2-/Clean Aviation-Programm unter maßgeblicher Mitwirkung der Fraunhofer-Gesellschaft entstandene »Multi Functional Fuselage Demonstrator« (»MFFD«) wurde am 13. Januar 2025 in Paris für seinen Beitrag zur Zielerreichung in der zukünftigen Hochratenproduktion und zum nachhaltigen Fliegen mit dem »JEC Composites Innovation Award 2025« in der Kategorie »Aerospace – Parts« ausgezeichnet. Airbus als Gesamt-Koordinator bewarb sich im Namen der circa 40 beteiligten internationalen Projektpartner um den renommierten Preis.

Thermoplastbauweise für Hochratenproduktion und Gewichtsreduktion

Mit dem »MFFD« gelang der Fraunhofer-Gesellschaft zusammen mit Partnern im Clean Sky 2-/Clean Aviation-Projekt »Large Passenger Aircraft« (»LPA«) der weltweit erstmalige Nachweis, dass die automatisierungsgerechte Thermoplastbauweise bei Flugzeugrümpfen sowohl zu einer Steigerung der Produktionseffizienz für die Hochratenproduktion als auch zu einer erheblichen Gewichtsreduzierung führt, die eine Reduktion der CO₂-Emission bis zu 540 kg pro Flug ermöglicht. Dabei schöpfen die im Projekt realisierten 10 Prozent Gewichtsreduktion und 10 Prozent Kostenersparnis in der Produktion bei weitem noch nicht das volle Potenzial der Kombination der neuen Bauweise mit einer automatisierten Fertigung aus.

Automatisierte Montage und Fügeprozesse vorintegrierter Struktur- und Systemkomponenten

Beiträge der Fraunhofer-Gesellschaft umfassten die Automatisierung der Montage einer maßstabsgetreuen Oberschale mit einer entsprechenden Unterschale zu der 8 Meter langen Rumpfsektion des »MFFD« mit einem Durchmesser von 4 Meter sowie die Entwicklung der dabei verwendeten Laserschweiß- und Spaltfüllprozesse für thermoplastische CFK-Verbindungen.

Besondere Herausforderungen bei der Automatisierung bestanden in den trotz der Bauteilgrößen sehr hohen Genauigkeitsanforderungen sowie in der Beherrschung der hohen Fügekräfte bei limitierten Zugänglichkeiten. Diese Limitierungen im Inneren des Rumpfs ergaben sich aus dem neuartigen Ansatz einer weitgehenden Vorintegration

Redaktion

Dipl.-Ing. Anne-Grete Becker | Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM | Stade | Presse und Öffentlichkeitsarbeit | Telefon +49 421 2246 568 | Wiener Straße 12 | 28359 Bremen | www.ifam.fraunhofer.de | anne-grete.becker@ifam.fraunhofer.de |

der beiden 180°-Schalen mit Struktur- und Systemkomponenten. Im Vergleich zu der aktuell nach dem Schließen des Rumpfs durchgeführten Ausrüstung der Kabinen- und Cargobereiche bringt sie erhebliche Vorteile für eine automatisierte, hochratenfähige Produktion mit sich.

PRESSEINFORMATION15. Januar 2025 || Seite 2 | 5

Schweißtechnisches Fügen von Thermoplasten

Zur Vermeidung von kohlefaserhaltigen Stäuben wurden anstatt der üblichen Bohr- und Nietprozesse bereits während der Schalenausrüstung verschiedene Schweißverfahren eingesetzt, womit sich auch die Wahl der neuartigen thermoplastischen CFK-Werkstoffe begründete.

Im Ergebnis zeichnete sich die Automatisierung der Rumpfsektionsmontage durch die präzise Positionierung der beiden Halbschalen zueinander und die individuelle Geometrieoptimierung der Oberschale aus. So wurde sichergestellt, dass die Fügeflächen der Längsnähte am Rumpf die für die Schweißverfahren zulässigen Abstandstoleranzen verlässlich unterschritten. Die von außen während des Schweißprozesses erzeugten hohen Fügekräfte wurden im Inneren des Rumpfs durch automatisierte Druckeinheiten zur Vermeidung von Beschädigungen der CFK-Struktur aufgenommen und abgeleitet.

Erst die von einer zentralen Steuerung zeitlich und räumlich präzise koordinierte und überwachte Kopplung der zum Teil parallel und zum Teil sequenziell ablaufenden Teilprozesse des Positionierens, Zuführens zusätzlicher Fügeelemente, Erwärmens, Spaltfüllens und Andrückens garantierte perfekte Verbindungen. Dementsprechend wurde von den beiden eingesetzten Schweißverfahren, dem CO₂-Laserschweißen für die eine und dem Ultraschallschweißen für die andere Längsnaht, jeweils eine hohe Perfektion erwartet und erreicht.

Potenziale für den Flugzeugbau und ...

Für die zukünftige Flugzeugproduktion eröffnen die erzielten Ergebnisse eine ganze Reihe neuer Optionen, die vor allem im Einsatz leichter, thermoplastischer CFK-Werkstoffe in Verbindung mit werkstoffgerechten Fügeverfahren bestehen. Anstelle der punktuellen Belastungen der bisher üblichen Nietverbindungen tritt die flächige Kraftübertragung, die gleiche Festigkeiten bei geringeren Wandstärken und damit noch weiter reduziertes Strukturgewicht bzw. höhere Treibstoffersparnis erlaubt. Die Vorintegration der Schalen vor dem Schließen des Rumpfs erleichtert eine automatisierte Prozessführung gegenüber dem Status-Quo erheblich, sodass mit Blick auf die Hochratenproduktion sowohl Zeitbedarf als auch Kosten noch weiter gesenkt werden können.

... andere Branchen

Zusammen mit den am Rumpfdemonstrator »MFFD« gewonnenen Erkenntnissen wird die Fraunhofer-Gesellschaft reife Technologiebausteine einer Industrialisierung durch interessierte Unternehmen zugänglich machen. Andere Technologien bringt sie in nachfolgende Forschungsprojekte ein, um eine noch weitergehende Effizienzsteigerung bei noch geringerem Ressourcenverbrauch in der zukünftigen Produktion zu ermöglichen. Zielstrukturen sind dabei neben Flugzeugrümpfen auch Seitenleitwerke oder Tanksysteme für kryogenen Wasserstoff. Außerhalb der Luftfahrtbranche stehen zudem boden- oder wassergebundene Transportmittel im Fokus eines Technologietransfers.

Danksagung

Die beschriebenen Ergebnisse wurden von Fraunhofer in Kooperation mit den Projektpartnern (siehe <https://s.fhg.de/7n3y>) erarbeitet. Fraunhofer bedankt sich bei den Projektpartnern für die erfolgreiche Zusammenarbeit und bei der Europäischen Kommission für die Förderung.



Co-funded by
the European Union

PRESSEINFORMATION

15. Januar 2025 || Seite 3 | 5

Weitere Informationen

- **Webseiten**

- Presseinformation 3.Mai 2024
 - <https://s.fhg.de/7n3y>
- Video und Informationen | JEC Composites Awards 2025-Preisverleihung 13. Januar 2025
 - <https://www.jec-world.events/program/innovation-awards>

- **Messe**

- JEC World 2025 | 4. bis 6. März 2025 | Paris
 - Fraunhofer IFAM | Halle 6, Stand Q24 | Gemeinschaftsstand Composites United e.V.; <https://s.fhg.de/ih2b>
 - JEC Composites Innovation Awards 2025 Area | Halle 5 | Stand K157

Abbildungen

PRESSEINFORMATION

15. Januar 2025 || Seite 4 | 5

© Fraunhofer IFAM bzw. © JEC Composites/SEB_DHALLOY; Veröffentlichung frei in Verbindung mit Berichterstattung über diese Presseinformation.
<https://www.ifam.fraunhofer.de/de/Presse/Downloads.html>



Abbildung 1 | Bildunterschrift

York Roth (Airbus) freut sich mit Lars Larsen (DLR), Joost Koopman (GKN Fokker Aerospace) und Benjamin Diehl (Fraunhofer-Gesellschaft) stellvertretend für alle MFFD-Projektpartner über den JEC Composites Innovation Award 2025 (v.l.n.r.; © JEC Composites/SEB_DHALLOY).



Abbildung 2 | Bildunterschrift

Montage-Forschungsplattform mit eingerüsteten thermoplastischen Rumpfschalen des »MFFD« bei der Fraunhofer-Gesellschaft in Stade. Gut erkennbar sind die gelben Hexapod-Roboter zum Halten und hochpräzisen Einstellen von Form sowie Lage der Oberschale (© Fraunhofer IFAM).



PRESSEINFORMATION

15. Januar 2025 || Seite 5 | 5

Abbildung 3 | Bildunterschrift

Das durch Thermoplastschweißen fertig gefügte »MFFD«-Flugzeug-Rumpfsegment bei der Fraunhofer-Gesellschaft in Stade (© Fraunhofer IFAM).