

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION28. November 2017 || Seite 1 | 3

An den richtigen Stellen messen: CFK-Strukturen eines Flugzeugrumpfs im Belastungstest

Jedes Kilo zählt: Um das Gewicht von Flugzeugen weiter zu reduzieren, greifen Konstrukteure vermehrt zu kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffteilen (CFK). Entscheidend ist es, die Zuverlässigkeit dieser Komponenten im Flugbetrieb nachzuweisen. Dank eines neuartigen Strukturüberwachungssystems für eine Flugzeug-Rumpfstruktur hat nun das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF in Zusammenarbeit mit zwei weiteren Fraunhofer-Instituten diesen Nachweis erbracht. Die Wissenschaftler entwickelten im Rahmen des europäischen Luftfahrtforschungsprojektes Clean Sky ein Messkonzept, das sie in einem Flugzeugrumpf installierten und erprobten. Mithilfe von optischen Messfasern und piezo-basierten Sensoren konnten sie die realen Lasten in großer Höhe ermitteln und die Struktur überwachen. Basierend auf diesen Ergebnissen ist es nun möglich, Komponenten zu optimieren und damit Gewicht zu sparen. Darüber hinaus können diese Leichtbauteile auch länger in Betrieb bleiben.

Mit einem speziellen Messaufbau hat ein Team aus Forschern des Fraunhofer LBF den Rumpf eines Flugzeugs überwacht, um das Verhalten großer CFK-Strukturen während des Flugs zu untersuchen. Als Testflugzeug diente ein Mittelstreckenmodell für etwa 70 Passagiere. Ziel der Messungen war es, robuste Daten zu erhalten, die mit den theoretischen Berechnungen der Flugzeughersteller über das Verhalten von CFK-Großstrukturen verglichen werden können, um damit zukünftig solche Bauteile effizienter auszulegen. Dazu unterzogen die Wissenschaftler den Flugzeugrumpf in einem Bodentest einer zyklischen Innendruckbelastung sowie mehreren Flugtests in unterschiedlichen Flughöhen. Mit dem wiederholten Aufblasen des abgeschlossenen Rumpfs am Boden simulierten sie die Ausdehnung der Struktur in großer Flughöhe bei konstanter Temperatur, um die Einflüsse der Kälte auszuschließen, die in großen Höhen zusätzlich auf die Struktur einwirken.

Zur Dehnungs- und Spannungsüberwachung wurde auf dem Flugzeugrumpf großflächig ein Sensor-Überwachungsnetzwerk aus optischen Messfasern aufgebracht. Die Messfasern legten die Forscher an der zum Flugzeuginnenraum gewandten Seite und an der Außenhaut des Rumpfs an. Die dünnen, länglichen Glasfasern sind in der Lage, auch sehr schwache Veränderungen von größeren Bauteilen anzuzeigen. Darüber hinaus wurde ein piezo-basiertes Strukturüberwachungssystem an der Rumpfunterseite zur Erkennung von Veränderungen in der Struktur und im Material appliziert. „Mit diesem Verfahren können wir nun das Verhalten eines kompletten Flugzeugrumpfs analysieren, überwachen und Veränderungen in der Struktur zuverlässig aufnehmen“,

Redaktion

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz |
Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | www.lbf.fraunhofer.de | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

erklärt Oliver Schwarzhaupt, im Fraunhofer LBF verantwortlich für das Forschungsprojekt.

PRESSEINFORMATION

28. November 2017 || Seite 2 | 3

Wirtschaftlichen Flugzeugbau vorantreiben

Dieses Wissen kann in Zukunft genutzt werden, um leichtere, optimierte Komponenten herzustellen, die zu einer Gewichtsreduzierung und damit zu Kraftstoffeinsparungen führen. Mit der Strukturüberwachung lassen sich auch die Betriebszeiten der Komponenten deutlich verlängern und so die Kosten senken wie auch die Betriebssicherheit erhöhen. „Damit leistet das von uns entwickelte übergreifende Überwachungssystem einen wesentlichen Beitrag für das Vorantreiben des wirtschaftlichen Flugzeugbaus respektive der sicheren und ökologischen Luftfahrt“, versichert Schwarzhaupt. Mit einem solchen System wäre es möglich, die Struktur am Boden und während des Flugs auf ihren Zustand hin zu überwachen.

Die Tests sind Teil von Clean Sky, einem gemeinsamen Forschungsprojekt der Europäischen Kommission und der europäischen Luftfahrtindustrie. Ziel ist es, insgesamt noch leichtere CFK-Bauteile zu konstruieren, also unnötiges Material und damit Treibstoff einzusparen, die Teile länger im Einsatz zu belassen und deutliche Einsparungen bei Wartung und Austausch zu erzielen und somit Flugzeuge wirtschaftlicher und umweltfreundlicher zu betreiben.



Bodentest im Labor: Ein spezieller Messaufbau erfasst die durch Aufblasen simulierte zyklische Innendruckbelastung an einem Flugzeugumpf.
Foto: Leonardo

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BETRIEBSFESTIGKEIT UND SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT LBF



PRESSEINFORMATION

28. November 2017 || Seite 3 | 3

Der hoch präzise Messaufbau aus dem Fraunhofer LBF kann die Verformungen an den CFK-Strukturen sehr genau erfassen und darstellen.

Foto: Fraunhofer LBF



Der Konnektor des Fraunhofer LBF für integrierte Sensoren in Composite Strukturen.

Foto: Fraunhofer LBF

Das **Fraunhofer LBF** entwickelt, bewertet und realisiert im Kundenauftrag maßgeschneiderte Lösungen für maschinenbauliche Komponenten und Systeme, vor allem für sicherheitsrelevante Bauteile und Systeme. Dies geschieht in den Leistungsfeldern **Schwingungstechnik, Leichtbau, Zuverlässigkeit und Polymertechnik**. Neben der Bewertung und optimierten Auslegung passiver mechanischer Strukturen werden aktive, mechatronisch-adaptronische Funktionseinheiten entwickelt und prototypisch umgesetzt. Parallel werden entsprechende numerische sowie experimentelle Methoden und Prüftechniken vorausschauend weiterentwickelt. Die Auftraggeber kommen aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, dem Bauwesen, der Medizintechnik, der chemischen Industrie und weiteren Branchen. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der mehr als 400 Mitarbeiter und modernster Technologie auf mehr als 11 560 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche an den Standorten -Bartningstraße und Schlossgartenstraße.

Weiterer Ansprechpartner Presseservice:

Peter Steinchen | PR-Agentur Solar Consulting GmbH, 79110 Freiburg | Telefon +49 761 38 09 68-27 | steinchen@solar-consulting.de

Wissenschaftlicher Kontakt: Oliver Schwarzhaupt | Telefon +49 6151 705-490 | oliver.schwarzhaupt@lbf.fraunhofer.de