Fraunhofer LBF auf der SIAE in Paris: Nanomaterialien zur Enteisung von Flugzeugflügeln und Strukturüberwachung an großen Faserverbundbauteilen

Die Senkung von Treibstoffverbrauch, Schadstoffemissionen und Lärm sind Dauerthemen der Luftfahrt. Neuartige Rumpfstrukturen, häufig aus Kunststoffen gefertigt und mit strukturintegrierten Funktionen, machen die Luftfahrt umweltfreundlicher und sicherer

(ddp direct) Heizen ohne Metall: Ice Protection mit strukturintegriertem Nanomaterial

Wissenschaftler des Fraunhofer LBF haben ein neuartiges Ice-Protection-System für Flugzeuge basierend auf Carbon Nano Tubes (CNT) entwickelt, gebaut und getestet, das sie als elektrische Widerstandsheizung verwenden. Aktuell erreicht die Heiztemperatur bis zu 120°C bei Raumtemperatur. Die Erprobung des Systems im Windkanal zeigte eine vielversprechende Leistung sowohl im De-Icing-Modus, bei dem ein Flügel künstlich vereist wurde, als auch im Anti-Icing-Modus, der Eisablagerung bei einem simulierten Flug durch Wolken bei niedrigen Temperaturen verhindert. Da die erforderliche Heizleistung je nach Position an der Flügelvorderkante unterschiedlich ist, gibt es energetische Vorteile, wenn verschiedene Heizzonen eingesetzt werden.

Da das System kein Metall enthält, ist dies besonders für Bauteile aus CFK geeignet. Die unterschiedliche Wärmeausdehnung und das unterschiedliche Ermüdungsverhalten von bisherigen metallischen Heizelementen und der Faserverbundgrundstruktur sorgten immer wieder für frühzeitige Ausfälle oder die Veränderung von Widerständen. Ebenso können im Bereich Blitzschutz Vorteile erreicht werden. Der entscheidende Vorteil ist jedoch das geringere Gewicht. So wie CNT-Kabel künftig Kupferkabel ablösen werden, kann dieses Material auch metallische Heizelemente ersetzen und dabei Gewicht und Emissionen einsparen. Die am Fraunhofer LBF entwickelten Konzepte für die Funktionsintegration von Nanomaterial in Faserverbundstrukturen sollen künftig in der Luft- und Raumfahrtindustrie, dem Windkraftbereich, der Automobilindustrie und anderen Bereichen zu neuen und besseren elektrischen Widerstandsheizungen führen.

Auf der Messe SIAE zeigen die Wissenschaftler eines der im Windkanal getesteten Segmente.

Bis zu 20 Tonnen: Neue Dimension bei der Strukturüberwachung

Zur Strukturüberwachung von Flugzeugteilen aus Kunststoff können unterschiedliche Sensorsysteme eingesetzt werden. Auf der Pariser Messe zeigen Fraunhofer-Forscher große Faserverbundbauteile, sogenannte Panels mit Zweikanal-Lichtleitern zur Lastüberwachung und Piezokeramik-Sensoren bzw. Aktoren zur Überwachung der strukturellen Integrität mittels akustischer Methoden. Eine miniaturisierte Hardware dient der Datenüberwachung.

Mit der Entwicklung und Herstellung der präsentierten Panels betreten die Fraunhofer-Ingenieure eine neue Dimension der Strukturüberwachung. Erstmals ist es hier gelungen, die komplette Entwicklungskette von der Idee bis zum Test mit einer Last von 20 Tonnen zu schließen. Die Entwicklungskette umfasste im Falle der Ausstellungsstücke die Auslegung der Struktur mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode (FEM), die Detailkonstruktion und Zeichnungsableitung mit CAD, die Konstruktion von Formwerkzeugen und Einspannungen sowie die prototypische Fertigung der Panels mit strukturintegrierten faseroptischen Dehnungssensoren und Sensoren zur Impact-Schadenserkennung.

Ein weiteres Novum bei der Überwachung mit strukturintegrierten Sensoren ist ein am Fraunhofer LBF entwickeltes innovatives Steckerkonzept für die optische Faser. Erstmals wurden die neuen Stecker in einem seriennahen Fertigungsprozess eingesetzt. Die so bestückten Panels wurden zerstörungsfrei geprüft mit Lock-In-Thermographie, Ultraschall, Röntgentechnik und zerstörend mit Impact- sowie Ermüdungs- und Restfestigkeitsversuchen.

Das Fraunhofer LBF arbeitet für die Luftfahrtindustrie im Bereich der Betriebsfestigkeit und Sicherheit von Strukturkomponenten mit dem Ziel, bei gleichbleibender Sicherheit, Kosten und Gewicht zu reduzieren. Im Rahmen der vom Fraunhofer LBF geleiteten Plattform GRA ? Green Regional Aircraft des europäischen Projektes Clean Sky entwickelt das Institut gezielt Systeme für die Strukturüberwachung.

Fraunhofer-Allianz Leichtbau

Da die Qualität von Leichtbaustrukturen wesentlich durch die Werkstoffeigenschaften, die konstruktive Formgebung, die Bauweise und den Herstellungsprozess bestimmt wird, haben sich die Institute, die an diesen Themen forschen, zur Fraunhofer-Allianz Leichtbau zusammengeschlossen. Sprecher dieser Allianz ist LBF-Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka. Gemeinsam bearbeiten die Mitglieder die gesamte Entwicklungskette von der Werkstoff- und Produktentwicklung über Serienfertigung bis zur Zulassung und den Produkteinsatz. Die Entwicklung, Fertigung und Prüfung von Prototypen aus Faserverbundwerkstoffen auch mit besonderen Technologien wie der Funktionsintegration von Sensoren ist eine Domäne des Fraunhofer LBF.

Shortlink zu dieser Pressemitteilung:
http://shortpr.com/ikmqq3

Permanentlink zu dieser Pressemitteilung:
http://www.themenportal.de/transport/fraunhofer-lbf-auf-der-siae-in-paris-nanomaterialien-zur-enteisung-von-flugzeugfluegeln-und-strukturueberwachung-an-grossen-faserverbundbauteilen-85762

=== Nanomaterial-basiertes Deicing-System aus dem Fraunhofer LBF. (Bild) ===

Shortlink:
http://shortpr.com/aqqpsk

Permanentlink:
http://www.themenportal.de/bilder/nanomaterial-basiertes-deicing-system-aus-dem-fraunhofer-lbf

Pressekontakt

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

Frau Anke Zeidler-Finsel
Bartningstr. 47
64289 Darmstadt

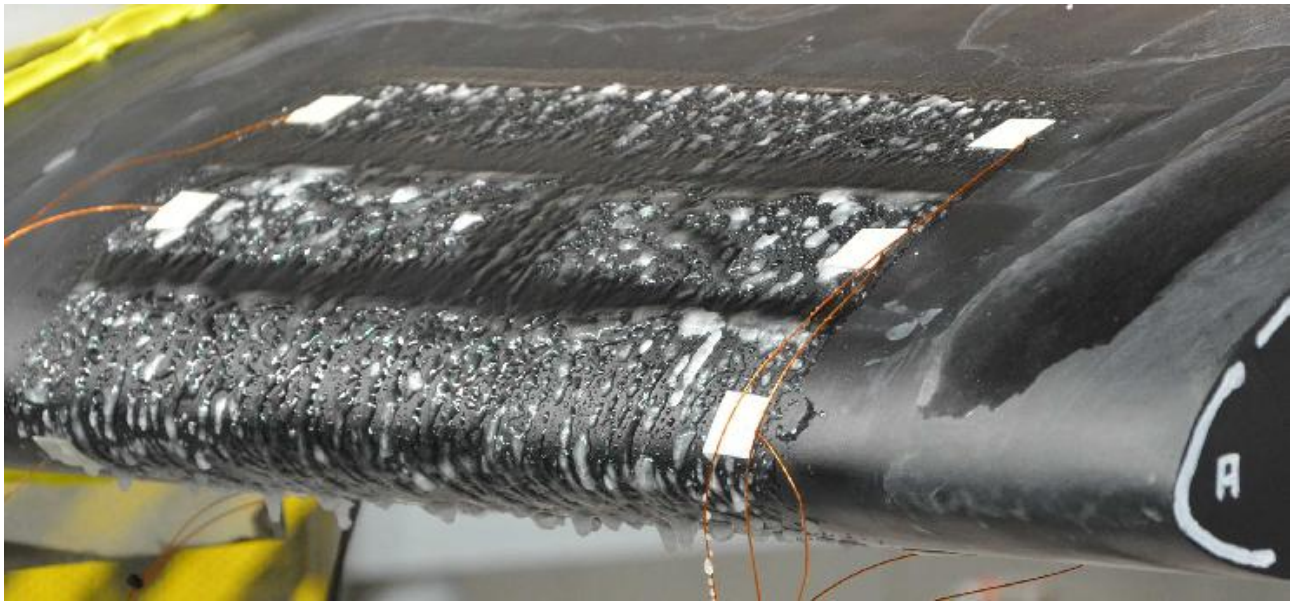
presse@lbf.fraunhofer.de

Firmenkontakt

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

Frau Anke Zeidler-Finsel
Bartningstr. 47
64289 Darmstadt

lbf.fraunhofer.de
presse@lbf.fraunhofer.de

Das Fraunhofer LBF unter Leitung von Professor Holger Hanselka entwickelt, bewertet und realisiert im Kundenauftrag maßgeschneiderte Lösungen für maschinenbauliche Komponenten und Systeme, vor allem für sicherheitsrelevante Bauteile und Systeme. Der Leichtbau steht dabei im Zentrum der Überlegungen. Neben der Bewertung und optimierten Auslegung passiver mechanischer Strukturen werden aktive, mechatronisch-adaptronische Funktionseinheiten entwickelt und proto-typisch 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 rund 500 Mitarbeiter und modernste Technologie auf mehr als 11 560 Quadratmeter Labor- und Versuchsfläche an den Standorten Bartningstraße und Schlossgartenstraße.

Anlage: Bild