

Faseroptische Schwingungsmessung im Flugzeugbau FBG-Sensoren heben ab



NLR-Testflug mit dem Deminsys-System

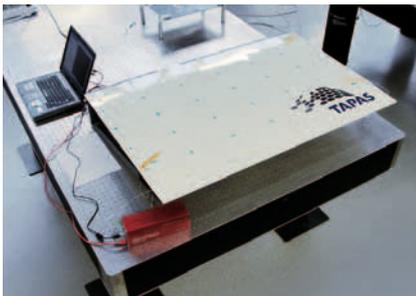
Der Einsatz von karbonfaser-verstärkten Kunststoffen ist eine wesentliche Triebfeder für die Entwicklung moderner und energieeffizienter Flugzeuge. Allerdings können Vogelschlag, Turbulenzen, harte Landungen, Vibrationen oder andere mechanische Belastungen zu Materialermüdung und -versagen wie Delaminierung oder Matrix-Brüchen führen, so dass eine permanente Überwachung tragender und sicherheitsrelevanter Baugruppen notwendig ist.

Optische Faser-Bragg-Gitter-Sensoren, kurz FBGs, (Funktionsprinzip: siehe nächste Seite) bieten hier eine Reihe fundamentaler Vorteile gegenüber herkömmlichen elektrischen Dehnungsmessstreifen. Mit ihrem extrem geringen

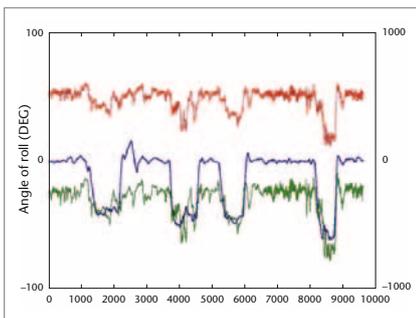
Gewicht und einem Durchmesser von nur 125 Mikrometern sind sie leicht zu integrieren, ohne selbst die Eigenschaften des Trägermaterials zu beeinflussen. Dabei sind sie einerseits unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen und stellen andererseits auch selbst – aufgrund des optischen Funktionsprinzips – kein Störpotential für andere Komponenten dar. Die Sensoren sind leicht zu verketteten, da jeder Einzelsensor eine eigene Wellenlänge trägt, so dass für alle Sensoren nur eine einzige Zuleitung nötig ist. Das Deminsys-Auslesesystem kann bis zu 32 Sensoren gleichzeitig auslesen. Dabei ist die Messrate mit 19,3 Kilohertz so groß, dass auch schnelle mechanische Impulse oder Vibrationen detektiert werden.

Anwendungsbeispiel: Überwachung der Tragflächenträger

In einem Testflug beim niederländischen nationalen Luft- und Raumfahrtlaboratorium (NLR) wurde das Deminsys-System unter realen Bedingungen getestet. Dazu waren FBG-Sensoren am zentralen Tragflächenträger der Maschine angebracht, zusammen mit einem konventionellen Dehnungsmessstreifen als Referenz. Im Testflug wurden die Belastungen bei verschiedenen Rollmanövern der Maschine exakt aufgezeichnet. Dabei sind keinerlei Datenverluste oder sonstige Ausfälle des Gerätes aufgetreten, was die Robustheit und Alltagstauglichkeit unter Beweis stellt.



Testaufbau von vier Sensoren an einer Tragflächenklappe



Aufgezeichnete Dehnungswerte (rot und grün) während verschiedener Rollmanöver (blau)

Anwendungsbeispiel: Einschlaglokalisierung

Werden die Sensoren matrixförmig auf einer Tragfläche oder am Rumpf angeordnet, kann der Ort des Einschlags lokalisiert werden, da die Signallaufzeit zu jedem Sensor im Allgemeinen unterschiedlich ist. Beispielhaft sind im Testaufbau (Abbildung) vier Sensoren auf einer Tragfläche angebracht. Das von einem Einschlag erzeugte Signal ist in der Grafik darunter als Funktion der Zeit dargestellt. Aus den unterschiedlichen Zeitverläufen und Intensitäten kann nun auf den Ort und die Größe des Einschlags geschlossen werden.

Kontakt · Mehr Info

Tel. +49 (0) 7243 604-174
www.polytec.de/deminsys



Das Deminsys-Auslesesystem ist mit 8 x 8 x 24 Zentimetern sehr kompakt