

Pressemitteilung

Technische Universität Wien

Dr. Florian Aigner

18.03.2013

<http://idw-online.de/de/news524315>

Forschungsergebnisse, Kooperationen
Elektrotechnik, Energie
überregional



Flugzeug-Sensoren ohne Batterie und Kabel

Eine Idee von EADS und TU Wien hebt ab: Gemeinsam wurden Flugzeug-taugliche Energy Harvester Module getestet, die zukünftig Sensoren mit elektrischem Strom versorgen sollen.

Wie ein Nervensystem sollen Netze aus Sensoren in Zukunft wichtige Daten auf der Flugzeughülle registrieren und weiterleiten. Eine Verkabelung dieser Sensoren wäre viel zu aufwändig und zu schwer. In gemeinsamer Forschungsarbeit entwickelten daher nun EADS Innovation Works und die TU Wien ein wenige Zentimeter großes „Energy Harvesting Modul“, das Sensorsysteme im Flugzeug mit Energie versorgen kann. Der Sensor leitet seine Daten per Funk weiter – so soll eine völlig neue Sensor-Einheit in der Flugzeugwand entstehen. Die Energie wird aus dem Temperaturunterschied zwischen eisigen Höhen und wärmerer Bodenluft gewonnen. Nun wurden diese Energy Harvesting Module erstmals in Testflügen unter realen Flugbedingungen erprobt – mit Erfolg.

Kostenfaktor Flugzeugwartung

Die Wartung von Flugzeugen ist teuer: Mit ca. 20% der Gesamtkosten ist sie einer der wichtigsten Kostenfaktoren des Fliegens, neben den Gehältern des Flugpersonals, Treibstoffkosten und der altersbedingten Wertminderung des Flugzeugs. Anstatt das ganze Flugzeug mühsam zu inspizieren sollen daher in Zukunft autonome Sensoren die nötigen Daten liefern. Diese Daten werden über Funk an Wartungsrechner gesendet und am Boden ausgelesen.

„Ein solches System hat also offensichtlich große Vorteile. Das Hauptproblem liegt allerdings in der Energieversorgung“, erklärt Prof. Ulrich Schmid vom Institut für Sensor- und Aktuatorssysteme der TU Wien. „Herkömmliche Batterien sind für die großen Temperaturwechsel, die ein Flugzeug permanent ausgesetzt ist, nicht ausgelegt. Außerdem will niemand regelmäßig all die Sensorbatterien im ganzen Flugzeug auswechseln. Eine Verkabelung wiederum würde das Flugzeuggewicht empfindlich erhöhen.“ Zusammen mit EADS Innovation Works entwickelte er daher eine Methode, direkt an der Flugzeugwand elektrische Energie für die Sensoren zu gewinnen.

Energie aus Temperaturunterschieden

Wenn zwei Punkte, an denen unterschiedliche Temperaturen herrschen, mit zwei verschiedenen elektrisch leitfähigen Materialien verbunden werden, kann elektrische Spannung entstehen – dieses Phänomen bezeichnet man als „Seebeck-Effekt“. Die Außenwand des Flugzeugs macht bei Start und Landung eine massive Temperaturänderung durch, dabei entstehen Temperaturunterschiede zwischen der Außenseite und der Innenseite der Wand. „Optimal nützen können wir das durch einen kleinen Wärmespeicher“, erklärt Alexandros Elefsiniotis, Dissertand von Prof. Schmid. „Ein Wasserreservoir mit etwa zehn Kubikzentimetern Fassungsvermögen wird aufgewärmt, wenn das Flugzeug am Boden steht und speichert die Wärme, sodass dann hoch in der Luft damit Strom erzeugt werden kann.“ Während des Fluges kühlt das Wasser ab und friert ein. Bei der Landung ist dann die Außenseite des Flugzeuges wärmer als das Wasserreservoir, derselbe Effekt kann in umgekehrter Richtung noch einmal genutzt werden.

Durch eigens entwickelte elektronische Schaltungen wird sichergestellt, dass die zeitlich fluktuierenden Thermo-Ströme in einen gleichmäßigen Strom mit ausreichend hoher Spannung umgewandelt wird, mit dem ein Sensor stundenlang versorgt werden kann.

Erfolgreiche Tests bei EADS

Am Beginn des Projektes standen Simulationsrechnungen und Klimakammer-Experimente, in den letzten Monaten wurden aber von EADS Innovation Works erstmals Testflüge auf Airbus-Flugzeugen mit Energy Harvesting Modulen durchgeführt. Alexandros Elefsiniotis analysierte die Ergebnisse: „Wir konnten pro Flug etwa 23 Joule Energie gewinnen – für den Sensorbetrieb reicht das aus.“ Je nach Außentemperatur könnten auch andere Materialien oder andere Flüssigkeiten als Wasser besser geeignet sein – derzeit wird noch an passenden Strategien für Extremfälle geforscht, etwa für Flugrouten in sehr kalten Regionen.

„EADS Innovation Works will auch in Zukunft die beste verfügbare Technologie für die autonome Sensorik verwenden, daher ist die neue Methode für uns höchst interessant“, erklärt Prof. Becker von EADS Innovation Works. „Wir sind zuversichtlich, dass die selbstversorgenden Sensoren schon bald in unseren Flugzeugen mitfliegen werden.“

Rückfragehinweis:
Prof. Ulrich Schmid
Institut für Sensor- und Aktuatorssysteme
Technische Universität Wien
Floragasse 7, 1040 Wien
T: +43-1-58801-36689
ulrich.e366.schmid@tuwien.ac.at

URL zur Pressemitteilung: <http://www.tuwien.ac.at/dle/pr/aktuelles/downloads/2013/eads/Bilderdownload>