



ADDITIVE Whitepaper

Sicherheit auf einen Blick

Ausgangssituation

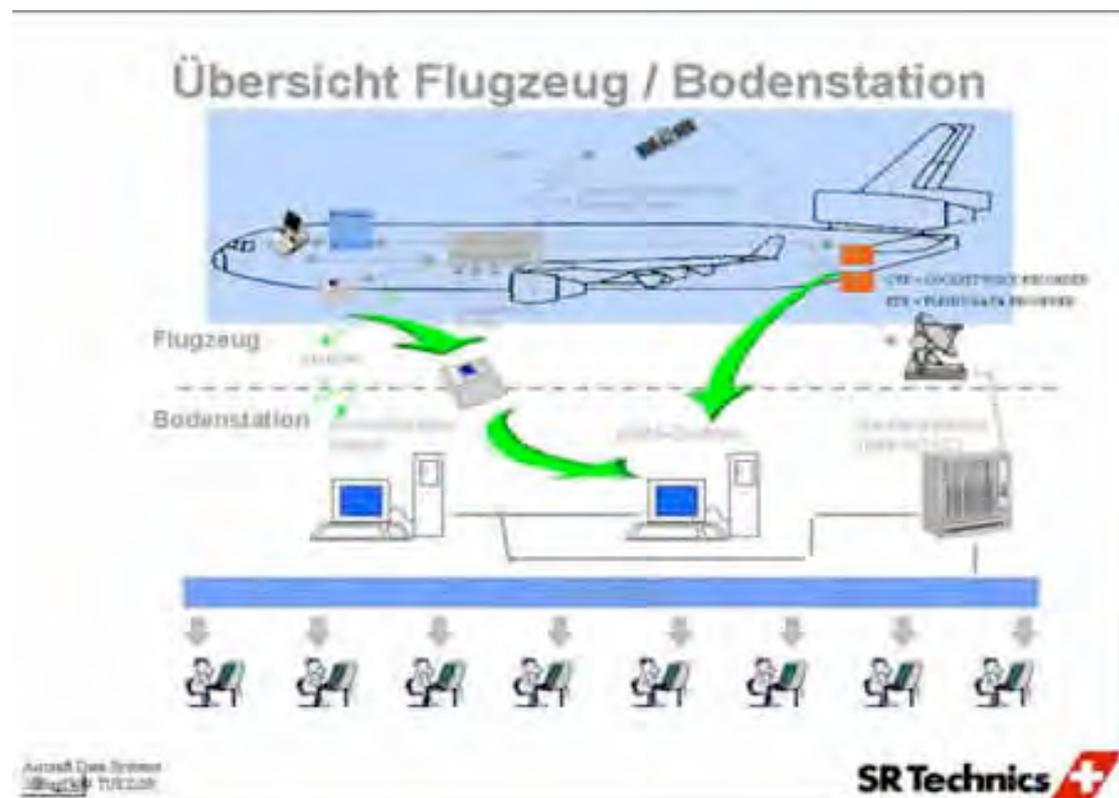
Um lange Reparaturzeiten und damit Ausfälle zu vermeiden und auch Sicherheit zu gewährleisten, zielen Fluggesellschaften darauf, die eigenen Passagierflugzeuge in regelmäßigen Abständen einer Generalüberholung zu unterziehen.

Fragestellung

Damit sich Wartungsintervalle genau planen lassen, setzen die Unternehmen auf die Analyse der Flugzeugdaten, die über ein Bussystem erfasst und dort gespeichert werden. Die umfangreichen Datensätze müssen in kurzer Zeit automatisiert ausgewertet werden. Daher war eine leistungsfähige Applikation gefordert, die das Erstellen einer eigenen, einfachen Benutzeroberfläche erlaubt, über die alle Daten eingelesen und per Mausclick ausgewertet und grafisch dargestellt werden können.

Lösung

Über die eigene Skriptsprache LabTalk lassen sich in Origin Pro Skripte zur automatisierten Auswertung beliebiger Daten erstellen. Diese können mit einer an die Bedürfnisse des Benutzers angepassten grafischen Benutzeroberfläche und Diagramm- und Dokumentvorlagen verbunden werden, so dass der Prozess von Datenanalyse, grafischer Darstellung und Erzeugung eines Reports vollständig automatisiert ablaufen kann.



Datentransfer Flugzeug – Bodenstation



ADDITIVE Whitepaper

Der Einsatz grafischer Datenanalyse zur Sicherheits- und Zuverlässigkeitsprüfung von Flugzeugen

Die prognostizierte Verdoppelung der Passagierzahlen im Luftverkehr bis 2010 wirft das Problem der Steuerung des Luftverkehrs auf nationaler und internationaler Ebene und die Erfüllung der dadurch erhöhten Anforderungen an die operationelle Sicherheit und Systemzuverlässigkeit von Flugzeugen auf. Pünktlichkeit und Sicherheit als Qualitätsmerkmale besitzen darüberhinaus einen hohen Stellenwert im Passagiertransport, sodaß die Überwachung der Flugzeugsicherheit eine der zentralen Aufgaben innerhalb der Luftfahrt darstellt.

An der Komplexität der Flugzeugtechnik verdeutlicht sich das Problem der Wartung. (Bild 1; Turbine) Die Erhaltung von Sicherheit und Zuverlässigkeit eines Flugzeugs erfordert regelmäßige Wartungsintervalle, die durch Meß- und Prüftechnik begleitet werden. Trotz großer Datenmengen ist die Bereitstellung der relevanten Informationen in kürzester Zeit gefordert. Mit Hilfe einer schnellen, aber

dennoch fundierten Analyse zur Ermittlung der Sicherheit der eingesetzten Flugzeuge soll die Tätigkeit der Techniker und Ingenieure am Boden unterstützt werden. (Bild 2; Überwachung Flugzeug/Bodenstation)

Von Seiten der eingesetzten Software müssen folgende Rahmenbedingungen erfüllt werden:

- * hohe Rechenkapazität
- * Anbindung an eine Datenbank
- * Automatisierung von Arbeitsschritten und Funktionen
- * Anpassung der Bedienoberfläche zur Konzentration auf Funktionen und Arbeitsschritte

Die Anpassung des Analyse- und Präsentationssystems ORIGIN durch die Firma SRTechnics, einer Tochter der schweizer Fluggesellschaft SwissAir, bietet hierbei ein Beispiel für grafische Datenvisualisierung unter Microsoft Windows NT-Clients.

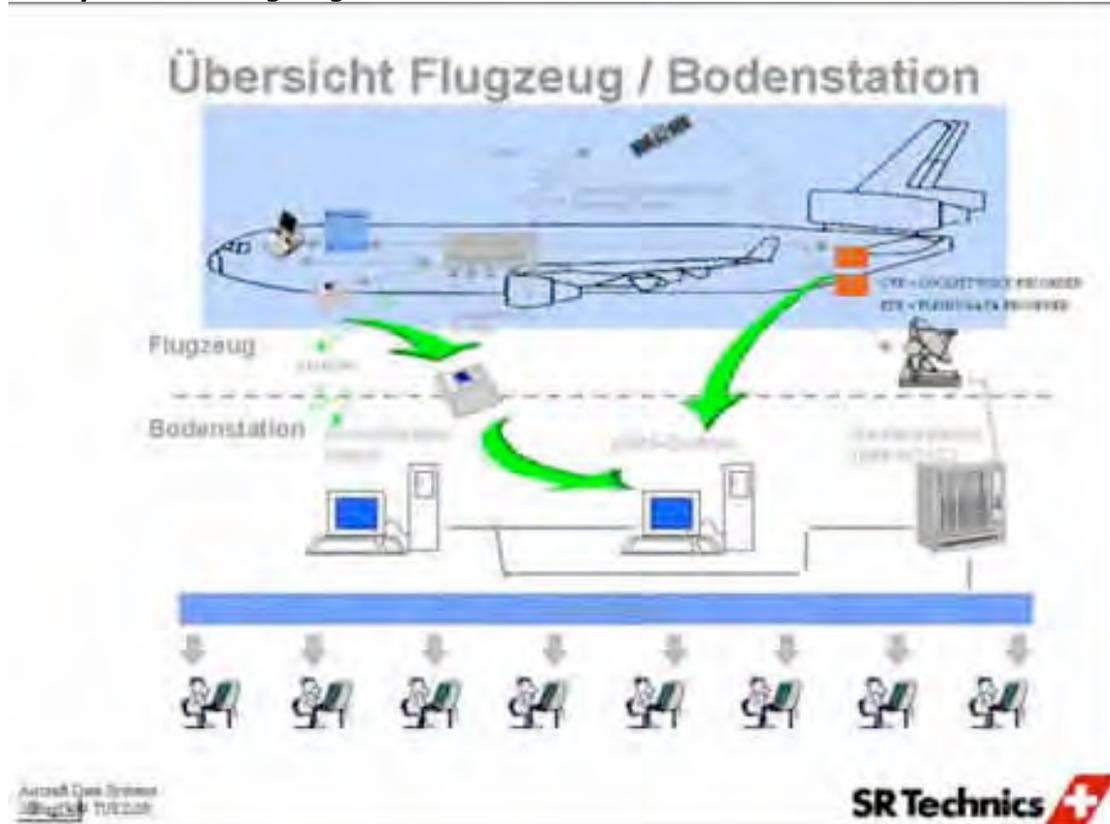


Turbine



ADDITIVE Whitepaper

Meßsysteme im Flugzeug



Datentransfer Flugzeug – Bodenstation

Neben dem Flight Data Recorder (FDR), der sogenannten "Blackbox", und dem Cockpit Voice Recorder (CVR), die im Fall eines schweren Flugzeugunglücks aufgrund des wasserdichten, druckbeständigen und feuerfesten Gehäuses als einzige Meßgeräte später noch Aufschluß über dessen Ursachen geben, werden weitere Meßsysteme eingesetzt.

Ein Meßsystem, das im Gegensatz zu Blackbox und Voicerecorder nicht nur Flugverlauf, sondern den gesamten Flugverlauf, sowie eine deutlich höhere Anzahl an Geräteparametern aufnimmt, ist das von SRTechnics eingesetzte ADAS (= Aircraft Data Acquisition System).

Entwickelt, um die technisch-operationelle Sicherheit, die technische Systemzuverlässigkeit, die Pünktlichkeit, sowie die optimale Ausnutzung einer Maschine zu gewährleisten, wird ADAS zur Überwachung des Flugverlaufs eingesetzt.

Die zahlreichen Gerätesensoren eines Flugzeugs werden gleichzeitig als Sensoren zur Datenerfassung verwendet. Die gemessenen Parameter eines modernen Flugzeugs vom Typ Airbus 330 liegen bei einer Anzahl von 2577, im Vergleich zu einer älteren MD80, die mit ca. 125 Sensoren über eine vergleichsweise geringe Parameteranzahl verfügt.



ADDITIVE Whitepaper

Einsatzgebiete des ADAS-Systems

Die Überwachung dieser großen Menge an Geräteparametern mit ADAS erlaubt die Feststellung des Materialverschleißes von Flugzeugmodulen, wie z. B. der Triebwerke. So kann im Fall einer Beeinträchtigung eine Verkürzung des regulären Wartungsintervalls erreicht und eine Reparatur außerhalb der eigenen Flugzeugwerft vermieden werden. Sogenannte "Hard landings", die – bedingt durch eine unebene Landebahn oder ein Fehlverhalten des Piloten – zur Materialermüdung führen und eine Ultraschalluntersuchung des Fahrwerks und unter Umständen eine Reparatur erfordern, werden durch die Auswertung

Datenaufnahme mit ADAS

Die Aufnahme der Daten geschieht durch im Cockpit des Flugzeugs installierte Datenrekorder, die mit einem Magnetband mit 36MB Speicherkapazität oder einer Optical Disk mit 128MB Speicherplatz ausgestattet sind. Der Pilot selbst kann die Aufnahme der Daten nicht beeinflussen, hat jedoch die Möglichkeit, diese abzurufen und bei Bedarf Reports über Satellit an die Bodenstation zu versenden bzw. im Cockpit auszudrucken.

Je nach Flugzeugtyp unterscheiden sich Menge der aufgenommenen Daten, sowie Aufnahmedauer und -zeitraum. Erfasst ADAS bei einer Maschine vom Typ MD11 pro Sekunde 384 Daten"worte", die als

Analyse und Visualisierung der Maschinendaten mit ORIGIN

Die Daten der pro Flug durchschnittlich anfallenden 10.000 Messungen können jedoch erst bei der Landung eines Flugzeugs am Heimathafen Zürich der Bodenstation zur Auswertung zur Verfügung gestellt werden. Spätestens 3 Tage nach der Aufnahme eines Flugverlaufs werden die ADAS-Daten an der Bodenstation eingelesen. Pro Tag werden ca. 3 GB Daten aufgenommen, die 21 Tage gespeichert werden. Das Einlesen der Daten erfolgt in eine relationale Datenbank, aus der die Benutzer je nach Aufgabengebiet mit Hilfe spezieller Applikationen Analysen

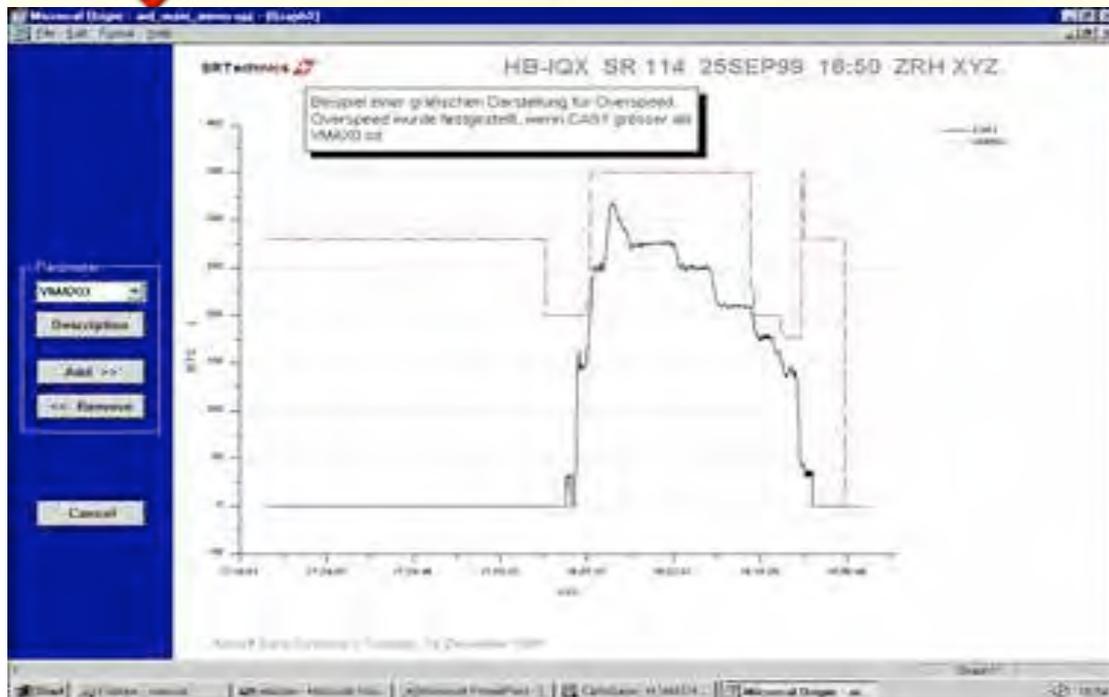
der ADAS-Daten ermittelt. Darüberhinaus bietet ADAS bei technischen Problemen während eines Fluges die Möglichkeit zur Übermittlung einer selektiven Datenmenge per Satellit an die Bodenstation zur Durchführung einer Online-Analyse. Außerdem werden die mit ADAS gesammelten Daten statistisch ausgewertet. Ermittelt werden nicht nur Treibstoffverbrauch und Überfluggebühren, sondern auch das Flugverhalten von Piloten. Diese Daten werden wiederum zur internen Schulung und Supervision, einer anderen Seite der Qualitätssicherung, eingesetzt.

"Frames" alle 4 Sekunden auf das Speichermedium des Rekorders geschrieben werden, so werden bei einer Boeing 747 nur 256 Daten"worte"/Sek. aufgenommen. Auch die Aufnahmeintervalle und der Zeitraum der Datenmessung während eines Fluges differieren durch die je nach Flugzeugtyp spezifische Dauer von Flugabschnitten voneinander. Während der Landephase einer MD11 und einer Boeing 747 unterscheidet sich die ADAS-Messung der MD11 durch die Umstellung von 400sekündigen Intervallen zur kontinuierlichen Datenmessung, während bei einer Boeing 747 eine kontinuierliche Datenaufzeichnung erfolgt.

durchführen und Trends ermitteln. Der Anwender kann diese tabellarisch oder in grafischer Form abrufen. Die grafische Auswertung der Parameter erfolgt über die Software ORIGIN Professional des Herstellers OriginLab, Corp. (Bild 3; ORIGIN-Screenshot mit ADAS-Parametern) Diese bietet als programmierbare Standardsoftware mit eigener Skriptsprache alle Eigenschaften heutiger Analyse- und Präsentationssoftwarepakete, kann jedoch den Bedürfnissen des Anwenders angepaßt werden



ADDITIVE Whitepaper



ADAS Daten in ORIGIN mit angepaßter Bedienoberfläche

- Alle notwendigen Arbeitsschritte, wie
 - * die Datenbankanbindung
 - * die Automatisierung einzelner Arbeitsschritte
 - * die Verfügbarkeit der Funktionen, wie die Auswahl verschiedener Parameter, Condition Sets etc. über eine eigene Bedienoberfläche mit Windows Steuer- und Kontrollelementen
 - * das Erstellen von Grafiken in eigene, per Mausclick verfügbare Vorlagen (Templates)
 - * ein gleichbleibendes Layout bei der Erstellung von Berichten mit der Möglichkeit zur Präsentation der Ergebnisse über OLE2-Unterstützung

werden über die ORIGIN-Benutzerschnittstelle mit Hilfe der C-ähnlichen Skriptsprache LabTalk zusammengefaßt. Die angepaßte Benutzeroberfläche und die schnelle Erzeugung von Graphen aus einer großen Datenmenge erlauben dem Anwender die Konzentration auf die wesentlichen Schritte der Datenanalyse. Innerhalb kurzer Zeit kann so eine Entscheidung zur Weiterverarbeitung der ADAS-Daten gefällt werden. Im Fall einer Beeinträchtigung der Sicherheit bedeutet dies die Wartung einer Maschine zur Aufrechterhaltung ihrer Zuverlässigkeit und damit der Qualität des Passagiertransports.

Erschienen in QZ - Qualität und Zuverlässigkeit 2/2000, S. 214-215.

Kontakt

Gerne beraten wir Sie zu Ihrer individuellen Problemlösung, rufen Sie uns an unter Tel.: 06172-5905-30 oder kontaktieren Sie uns per E-Mail unter solutions@additive-net.de
Weitere Informationen zu Origin: <http://www.additive-origin.de/>
E-Mail: origin@additive-net.de