

Roboter in der US-Prüfung, ein weiterer Meilenstein: Anlage zur ZfP der A350 XWB PAX Door CFK-Einzelteile

Dr.-Ing. Sebastian GRIPP, Patrik HALBRITTER*, Reinhold OSTER, Johannes SCHULLER, Matthias DAMBAUR**, Dieter KONRAD***

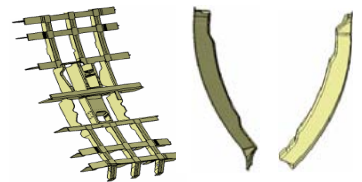
- * AREVA NDE Solutions Germany, intelligenteNDT Systems & Services GmbH, Erlangen, Deutschland.
Adresse: intelligenteNDT Systems & Services GmbH, Paul-Gossen-Straße 100, 91052 Erlangen. Tel.: 09131-900-98800. Internet: www.intelligendeNDT.de
- ** EUROCOPTER Deutschland GmbH, Donauwörth, Deutschland, Internet: www.eurocopter.com
- *** CENIT AG, Stuttgart, Deutschland, Internet: www.cenit.de



A350XWB jetliner



PAX Door



Einzelteile

**Das aktuell größte europäische Flugzeugprojekt
für Langstreckenmaschinen aus Composite-Materialien**

Einführung

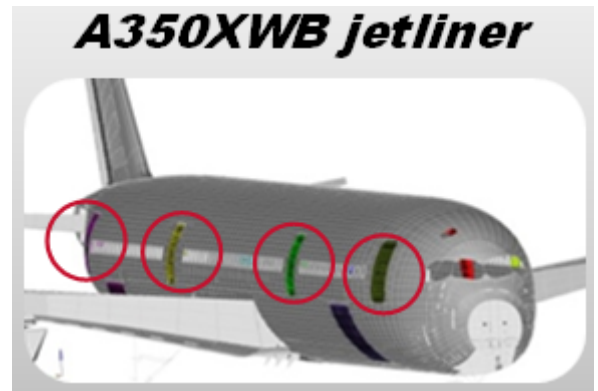
Bei der Herstellung von Flugzeugen gelingt es durch fortschreitende technische Entwicklung in immer größerem Umfang, Metalle zu ersetzen durch faserverstärkte Kunststoffe. Hochintegrale Bauweisen führen zu signifikanten Gewichtseinsparungen. Durch die Verwendung von LCM-Techniken bei der Herstellung der CFK-Faserverbundwerkstoffe können heute auch äußerst komplexe Bauteile als Monolithe in einem einzigen Stück geschaffen werden, die früher aus hunderten von metallischen Teilen mit entsprechend zahlreichen Fügeteilen wie Nieten und Winkeln bestanden.

Der deutsche Teil der weltweit tätigen AREVA NDE Solutions, intelligenteNDT Systems & Services GmbH, hat im Rahmen eines Auftrages für die Eurocopter Deutschland GmbH eine Prüfanlage realisiert, die den daraus folgenden Anforderungen an Vielseitigkeit und Produktivität voll entspricht.

Prüfobjekt

Die Passagiertür ist ein wesentlicher Bestandteil des Gesamtsystems Flugzeug. Die integralen Strukturelemente, die fast vollständig aus CFK Composite-Materialien bestehen, bilden das Traggerüst der späteren Tür, die die eingeleiteten Lasten aufnehmen. Die hochintegralen und komplexen Einzelteile sind für die Prüftechnik zum Teil schwer zugänglich. In entsprechendem Umfang wachsen aber auch sowohl die Anforderungen als auch die Komplexität der zerstörungsfreien Prüfung dieser Bauteile und des Qualitätsnachweises.

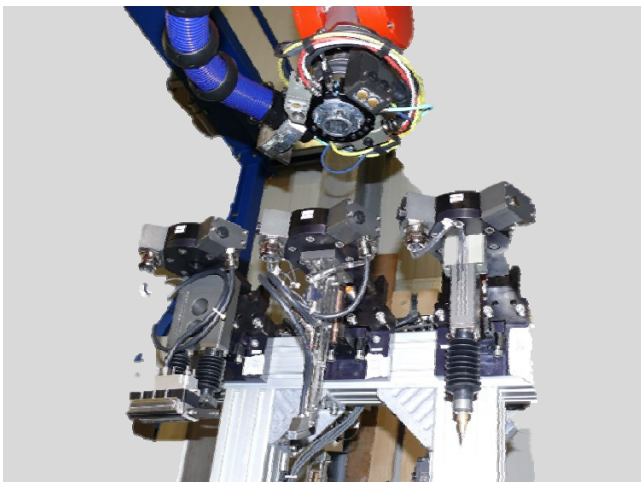
Die hier gezeigte Anlage dient zur Prüfung der in Kohlefaser gebauten Passagiertüren (PAX Door) für den Airbus A350, von denen es 8 leicht unterschiedliche Bauformen gibt.



Die Prüfanlage

Während pro Tür nur vier Typen von Bauteilen zu prüfen sind, ergibt sich bei 8 leicht differierenden Türen immerhin eine Zahl von 32 verschiedenen Bauteilen, für welche die Anlage ausgelegt werden muß.

Während die schiere Zahl der Prüfteile also noch übersichtlich ist, so zeigen insbesondere die Module genannten Gitterstrukturen eine ungeheure Komplexität an Formen und Prüfaufgaben, die mit einer Reihe speziell ausgelegter Prüfköpfe und -techniken untersucht werden müssen.



Links: Automatisierter Toolwechsler mit Bahnhof

Rechts: äußerst komplexe Prüfgeometrie mit entsprechend komplexem Tool

Das Spektrum reicht von der Kontakt- zur Tauchtechnik, von der konventionellen zur Gruppenstrahlertechnik und umfasst große und kleine Flächen mit und ohne Berandung, große und kleine Radien von konvexer oder konkaver Krümmung, innenliegende "Taschen", sowie Gurte und Flächen mit einachsiger oder zweiachsiger Krümmung.

Ein automatischer Toolwechsler und ein Bahnhof mit unterschiedlich bestückten Werkzeugen ermöglicht die sequenzielle Anwendung aller implementierten Techniken voll automatisiert ohne Eingriff eines Bedieners.

Als Ultraschallgerät kommt das bewährte SAPHIR^{plus} der intelligente NDT zum Einsatz.

Ein Vorteil der Roboter unterstützten, automatisierten Prüfung ist der, dass gegenüber einer manuellen Ultraschall-Handprüfung, die Prüfzeit um ca. das 5 –fache reduziert werden kann. Die Anlage ist so modular konzipiert, dass die Prüfkapazität, durch weitere Roboter-Prüfeinheiten an höhere Fertigungskadenzen, angepasst werden kann.



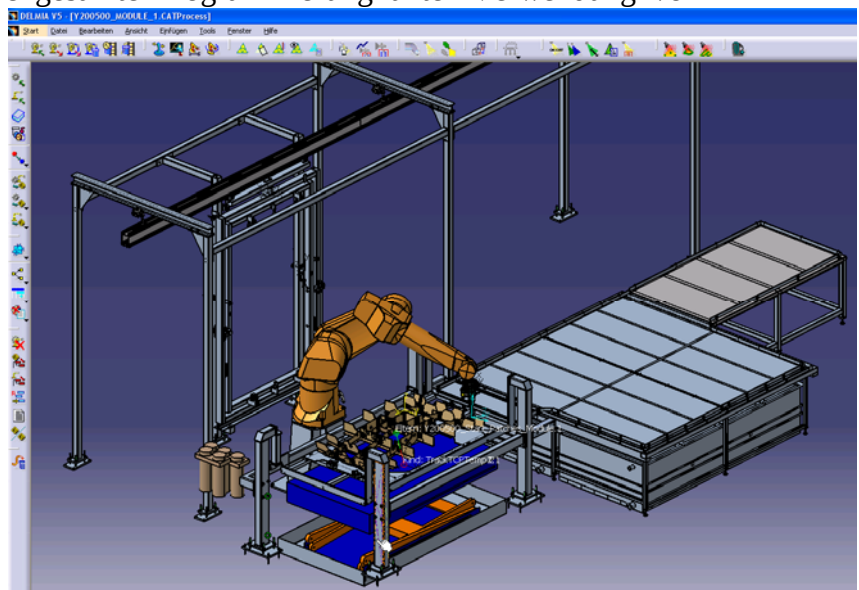
Die Programmierung

Um derart komplex geformte Teile überhaupt mit Ultraschall prüfen zu können, ist ein teachen der erforderlichen Bewegungen praktisch unmöglich.

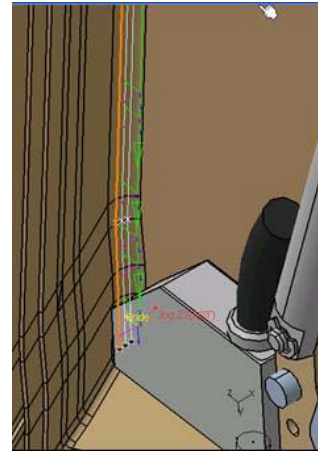
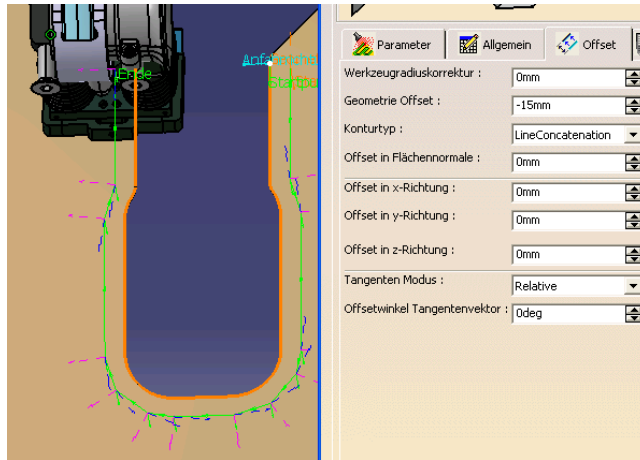
Deshalb wurde in dieser Anlage die gesamte Programmierung unter Verwendung von FASTSURF, der Offline Programmierlösung (OLP) der Fa. CENIT vorgenommen.

Zur Ertüchtigung dieses Vorgehens war die Anbindung der Anlage an den Output des OLP ebenso zu bewerkstelligen wie die sub-mm-genaue Wiedergabe der realen Anlage in der Simulationsumgebung.

Die Anlage ist bereits aufgestellt und wird gerade in Betrieb genommen, die Abnahme und der volle Produktionsbeginn sollen noch vor Jahresende stattfinden.



Abschließend sei hier noch ein Beispiel der überaus komplexen Bahnprogrammierung gezeigt, die ohne OLP-Anbindung unmöglich wäre.



Links: Punktgenaue Behandlung entlang Konturen
Mitte: Zahlreiche komplexe Eigenschaften der Tools
Rechts: Programmierung eines Radius