



Im Werk München **entwickelt und produziert GKN Aerospace Flugzeugteile aus Composite-Materialien**, überwiegend für Verkehrsflugzeuge.

# COMPOSITE-TEILEPRÜFUNG PER ROBOTER HEBT AB

Das Werk München der GKN Aerospace ist spezialisiert auf die Erzeugung von Composite-Flugzeugteilen. Als sicherheitsrelevante Komponenten hauptsächlich von Verkehrsflugzeugen werden sie umfangreichen zerstörungsfreien Prüfungen unterzogen. Als Ersatz für eine langsame und unflexible Bestandsanlage entwickelte das Maschinenbauunternehmen Fill in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden Accubot eine multimodale Anlage mit höchster Flexibilität und Dynamik.

**S**trukturteile für Flugzeuge müssen einerseits hoch belastbar sein und dürfen andererseits nicht zu viel Masse aufweisen: Jedes Gramm Gewicht, das nicht auf 15.000 Meter Reiseflughöhe gehoben werden muss, spart wertvolles Kerosin und hilft, Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Deshalb bestehen immer mehr Flugzeugteile nicht mehr aus Metall, sondern werden aus leichteren Kohlefaserverbundmaterialien hergestellt. Zu den bedeutendsten Herstellern von Komponenten für die

Flugzeugindustrie gehört GKN Aerospace. Im Werk München des weltweit tätigen Unternehmens entwickeln und produzieren mehr als 460 Mitarbeitende ausschließlich Flugzeugteile aus Composite-Materialien, überwiegend für bekannte Hersteller von Flugzeugen für die Zivilluftfahrt.

## **Strengste Qualitätsanforderungen**

Flugzeugbestandteile sind immer auch sicherheitsrelevant. Deshalb unterliegen die Composite-Flugzeugteile



### Shortcut



**Aufgabenstellung:** Multimodale zerstörungsfreie Prüfung von Composite-Flugzeugteilen.

**Lösung:** ACCUBOT-Lösung von Fill mit zwei Stäubli TX200L-Robotern in der Hauptrolle.

**Nutzen:** Deutlich verkürzte Prüfzeiten, Kombination mehrerer Messverfahren in einer Anlage.

strengsten Qualitätsanforderungen, deren Einhaltung regelmäßig überprüft wird. „Die Qualitätssicherungsmaßnahmen gehen weit über die Überprüfung der Maßhaltigkeit hinaus, auch die inneren Werte zählen“, sagt der Qualitätsmanager, der auf 15 Jahre Erfahrung in der Herstellung von Composite-Flugzeugteilen zurückgreifen kann. „Neben einer Sichtprüfung unterziehen wir

100 % unserer Teile unter anderem einer Ultraschallprüfung, um Unregelmäßigkeiten wie Fremdkörpereinschlüsse, Delamination oder durch Materialfehler verursachte Porositäten aufzudecken“, erklärt er.

### NDT-Prüfanlage als Kapazitätsengpass

Als Jakov Šekelja 2016 zu GKN kam, ortete er im Bereich der zerstörungsfreien Bauteilprüfung (non-destructive testing; NDT) einen erheblichen Modernisierungsbedarf, den auch das GKN-Management erkannte. Die vorhandene Portalanlage für die automatisierte Ultraschallprüfung stammte aus dem Jahr 1986.

„Der einkanaligen Anlage fehlte es nicht nur an Flexibilität, sondern auch an der nötigen Dynamik, um die gestiegenen Anforderungen an die Prüfleistung zu erfüllen. Bei unseren typischerweise recht groß- >>



flächigen Bauteilen betragen die Prüfzeiten bis zu 100 Minuten“, beschreibt er. Angesichts der 100%-Prüfung stellte die Prüfanlage demnach eine Hürde für den Ausbau der Produktionskapazitäten im GKN-Werk München dar.

### Zukunftsträchtiges Anlagenkonzept

Wichtigstes Kriterium bei der Neuausschreibung der NDT-Prüfanlage war naheliegenderweise eine substanzielle Reduktion der Prüfzeiten. Dazu kam die Forderung nach ausreichender Flexibilität, um neben der eigentlichen Ultraschallprüfung auch noch andere Mess- und Prüfverfahren auf der Anlage durchführen zu können, etwa eine Maßhaltigkeitsüberprüfung per Lasertracker. „Mir war klar, dass vor allem die Ultraschalluntersuchungen an größeren Teilen eine Zusammenarbeit von zwei Türmen oder Robotern erfordern würde“, erinnert sich Jakov Šekelja. „Diese sollten andere Tests auch einzeln und parallel zueinander ausführen können und so zugleich den Durchsatz und die Ausfallsicherheit wesentlich erhöhen“, fügt er ergänzend hinzu.

Von ursprünglich fünf Bewerbern kamen drei in die engere Auswahl. Einer davon war die Fill Gesellschaft m.b.H. Das Unternehmen bot ein Lösungskonzept mit zwei gemeinsam, aber auch einzeln arbeitenden Knickarmrobotern auf parallel verlaufenden Linearachsen an. Diese können Werkstücke in drei getrennten Zonen prüfen und durch automatischen Werkzeugwechsel

Prüfungen mit unterschiedlichen Methoden durchführen, und das ohne Umspannung des Prüflings.

„Fill punktete mit einer überzeugend hohen Präzision der Roboteranlage, mit der hohen zu erwartenden Verfügbarkeit durch Anwendung der Standards aus dem Automotive-Bereich und nicht zuletzt mit der geografischen und kulturellen Nähe, die eine gute Servicequalität versprach“, erläutert Jakov Šekelja. „Außerdem zeigten die Spezialisten aus Österreich eine hohe Bereitschaft, gemeinsam mit uns eine individuelle Anlage zu entwickeln, die zum neuen Referenzmaßstab in der zerstörungsfreien Prüfung großer Composite-Bauteile werden kann“, betont er.

### Roboter-Flexibilität mit absoluter Präzision

Den entscheidenden Gewinn an Flexibilität gegenüber Portal- oder Turmanlagen bringt die Verwendung von Sechssachs-Roboterkinematiken. Auf zwei parallelen Linearachsen fahrend, können diese weite Arbeitsbereiche mit vielen Freiheitsgraden anfahren. Dadurch kann die Anlage Bauteile mit unterschiedlichen Geometrien in drei nebeneinander liegenden Arbeitsbereichen prüfen, in der mittleren davon auch durch eine einzigartige Echtzeitkopplung beider Roboter.

„Während Industrieroboter und die von ihren Herstellern angebotenen Linearachsen mit deren Wiederhol-

**Mit der ACCUBOT-Anlage von Fill** konnte GKN Produktivität und Zuverlässigkeit der zerstörungsfreien Bauteileprüfung deutlich und nachhaltig anheben.



Allein bei der Puls-Echo-Prüfung mittels Phased Array reduzierte sich die Prüfdauer der rund 10 m<sup>2</sup> großen unteren Abdeckung einer Landeklappe für einen Interkontinental-Airliner um 93 % von bisher 100 auf nunmehr sieben Minuten.

**Dr.-Ing. Jakov Šekelja, Leiter Qualitätssicherung bei GKN Aerospace Deutschland**

genauigkeit für klassische Pick-and-Place-Aufgaben dimensioniert sind, würde ihre Absolut-Positioniergenauigkeit für die hoch performante Ultraschallprüfung im Durchschallungsprinzip sowie die berührungslose Bauteilvermessung nicht ausreichen“, weiß Ing. Thomas Gramberger, zuständig für Projektierung und Vertrieb von Aerospace Manufacturing Systems bei Fill. „Die Ultraschallsignale vom Sender des einen Roboters müssen bei langem X-Verfahrweg und einer Geschwindigkeit von bis zu 2 m/s mit minimaler koaxialer Abweichung beim Empfänger ankommen“, erklärt er.

Die erforderliche Präzision erhielt die Anlage durch von Fill konstruierte und gefertigte hochpräzise Linearachsen und zusätzliche abtriebsseitig eingebaute Drehgeber an den Bewegungsachsen der Roboter des Schweizer Herstellers Stäubli. Diese Implantate ermöglichen eine akkurate Regelung der Bewegungen und machen so die Roboter vom Typ TX200L zum Accubot.

### **Zeitgewinn auf allen Ebenen**

Dem Gewinn und Erhalt dieser hohen Präzision dient die Lasertracker-basierte Roboterkalibrierung. Diese >>

**Zusätzliche Drehgeber machen die Stäubli-Roboter zum ACCUBOT**, dem laut eigenen Angaben wahrscheinlich genauesten Roboter auf dem Markt, und verleihen ihnen eine einzigartige Absolut-Positioniergenauigkeit von weniger als 0,2 mm für die gemeinsame Ultraschallprüfung mittels Durchschallung mit 2 m/s Geschwindigkeit über 12,5 m Verfahrweg. (Bild: raumpixel)



**sps**  
smart production solutions  
31. Internationale Fachmesse der industriellen Automation  
Nürnberg, 23. – 25.11.2021  
Halle 4A, Stand 311

## **Flexibel, robust und präzise**



Ultraschallsensoren für jeden Einsatzbereich. Flexibel, robust, präzise und kosteneffizient bieten sie die ideale Lösung, um den Füllstand von Feststoffen und Flüssigkeiten zu messen, Positionen zu erfassen und Objekte zu erkennen. Ultraschallsensoren von elobau übertragen Signale analog sowie digital und besitzen die Fähigkeit, über IO-Link zu kommunizieren. Alle Sensoren sind als Kunststoff- oder Edelstahlversion erhältlich. Erfahren Sie mehr auf [www.elobau.at](http://www.elobau.at)

elobau Austria GmbH  
+43 (0)6225/205440  
[info@elobau.at](mailto:info@elobau.at)



Mit zwei Knickarmrobotern auf parallel verlaufenden Linearachsen kann die ACCUBOT-Anlage von Fill in drei getrennten Zonen Composite-Bauteile zerstörungsfrei prüfen.

hat beim Münchner Flugzeugkomponentenhersteller den Zeitbedarf für die jährliche Geometrieüberprüfung von elf Stunden auf eine halbe Stunde verringert.

Bedeutende Effizienzgewinne bringt die neu entwickelte Anlagensoftware. Die Anlage wird – einschließlich der Roboterkinematiken – komplett von einer Sinumerik 840D sl gesteuert. Ihre technischen Details verbergen sich dem Anwender hinter der Oberfläche der Programmier- und Bedienumgebung FILL Studio. Diese Anwendersoftware ist wie die gesamte Anlage applikationsunabhängig. Sie ermöglicht die hauptzeitparallele Offline-Programmierung der Roboter einschließlich Simulation zur Kollisionsvermeidung. Dazu ist der Digitale Zwilling der gesamten Anlage hinterlegt. Das ermöglicht auch die Anwendung von Augmented Reality.

„Bei erstmaliger Aufspannung neuer Teile verifizieren die Prüfenden mittels händischem Teach-In die Offlineprogrammierung, danach genügt das Einscannen des Barcodes auf dem Laufzettel“, erklärt Jakob Šekelja. Die früher erforderlichen zehn Minuten zum Initialisieren jedes zu prüfenden Bauteils entfallen komplett. Der erhebliche Effizienzgewinn ergibt sich jedoch aus den deutlich schnelleren Prüfungsvorgängen in der Fill Accubot-Anlage sowie deren Fähigkeiten, diese zu kombinieren. „Allein bei der Puls-Echo-Prüfung mittels Phased Array reduzierte sich die Prüfdauer der rund 10 m<sup>2</sup> großen unteren Abdeckung einer Landeklappe für einen Interkon-

tinental-Airliner um 93 % von bisher 100 auf nunmehr sieben Minuten“, freut sich Jakob Šekelja. „Zudem entfällt nun die früher anschließend durchgeführte, mehrstündige taktile Messung der Wanddicke, da diese nun automatisch als Abfallprodukt der Ultraschallprüfung anfällt“, zeigt er sich mit der neuen Lösung sichtlich zufrieden.

[www.fill.co.at](http://www.fill.co.at) • [www.staubli.com](http://www.staubli.com)

### Anwender



GKN Aerospace gehört zu den weltweit führenden Tier-1-Herstellern von Komponenten für die Flugzeugindustrie. Das zur Beteiligungsgesellschaft Melrose Industries gehörende Teilunternehmen der GKN Plc. beschäftigt etwa 15.000 Mitarbeiter an Standorten in 14 Ländern. Es beliefert alle namhaften Flugzeug- und Triebwerkshersteller und erwirtschaftet einen Umsatz von rund 3,6 Milliarden Euro, davon knapp 50 % mit Strukturbauteilen. Im Werk München erzeugen mehr als 460 Mitarbeiter ausschließlich Flugzeugteile aus Composite-Materialien.

**GKN Aerospace Deutschland GmbH**  
Brunhamstrasse 21, A-81249 München  
[www.gknaerospace.com](http://www.gknaerospace.com)