



Das Maß aller Dinge

von **Christina Wegner** Bei Bauteilen in der Luftfahrtindustrie ist die Bearbeitungsgenauigkeit für die Maschinenhersteller das Maß aller Dinge. Vier Bearbeitungszentren der Baureihe Univers Sprint hat Reichenbacher inzwischen bei Premium Aerotec installiert. Sie sind speziell für die Bearbeitung von CFK und Aluminium ausgelegt. Ein 5-Achs-Arbeitsaggregat erlaubt dabei vertikale Fräs-, Bohr-, Säge- und Schleifarbeiten mit einer Leistung von 15 kW.

Auch geringste Abweichungen in der Genauigkeit sind bei Bauteilbearbeitungen in der Luftfahrtindustrie generell unerwünscht. Ob das bei allen Bauteilen bedeutsam ist, bleibt dahingestellt. Sicher ist jedoch, dass dieser Anspruch an zahlreiche Komponenten von Militär- und Zivilflugzeugen erhoben wird und die Bearbeitungsgenauigkeit für Maschinenhersteller das Maß aller Dinge ist.

Das Reichenbacher CNC-Bearbeitungszentrum der Baureihe Univers verfügt über eine beachtliche Maschinenlänge für die Fußbodenquerträger mit Längen von 6.500 bis 7.200 mm.

Vor zehn Jahren sah sich der CNC-Spezialmaschinenhersteller Reichenbacher genau mit diesen Ansprüchen konfrontiert. Zu diesem Zeitpunkt stand man erstmals in Verhandlungen mit Premium Aerotec. Konkret ging es um schwere Bearbeitungszentren zur zerspanenden Bearbeitung von Kohlenstofffaser-verbundwerkstoffen (CFK) und Aluminium für den Standort Augsburg. Für jeden Maschinenhersteller von Rang ist so ein Projekt eine respektable Herausforderung, verbunden allerdings auch mit einem ebenso hohen Renommee, denn Premium Aerotec ist nicht irgendein Zulieferer der Flugzeugindustrie.

Hervorgegangen aus der einstigen Messerschmitt AG zählt das Unternehmen mit derzeit rund 4.000 Beschäftigten am Stand-



ort Augsburg weltweit zu den Traditionsreichsten der Branche. Schon immer legte man dort Wert auf visionäre Wege in der Flugzeugentwicklung und -herstellung, und dieser Tradition fühlt man sich bis heute verpflichtet. So werden Strukturbauteile in sämtlichen Airbusprogrammen eingesetzt, was erklärt, warum die zivile Luftfahrt das wichtigste Geschäftsfeld ist.

5-Achsen-Bearbeitung von Strukturbauteilen

Dabei liegt der Fokus von Premium Aerotec auf der Entwicklung und Fertigung großflächiger Flugzeugkomponenten aus Aluminium, Titan und CFK. In Augsburg liegt der industrielle Schwerpunkt in der Fertigung und Montage von Rumpfteilen und hochbelastbaren Strukturkomponenten sowie der 5-Achsen-Hochleistungszerspanung. Das Ziel ist es dabei, eine maximale Langlebigkeit der Produkte zu erreichen. Um dem Rechnung zu tragen, müssen alle im Produktionsablauf eingesetzten Maschinen eine hohe Bearbeitungspräzision liefern.

Der Startschuss für die Zusammenarbeit zwischen Reichenbacher und Premium Aerotec fiel 2008, als die erste von insgesamt vier Maschinen der Baureihe Univers in Betrieb genommen wurde. „Durch die Übernahme des Arbeitspaketes Fußbodengerüst im Bereich A380 und A350 von Airbus war für das Einbringen der Bohrungen in die Fußbodenquerträger aus

Premium Aerotec fertigt unter anderem Bauteile für den Airbus A350.

Bild: Airbus SAS / A. Doumenjou

SECO VOR ORT

DIE VIELLEICHT BESTEN SCHNEIDSTOFFE DER WELT ...



... GRUND GENUG, SIE IHNEN PERSÖNLICH VORZUSTELLEN

Doch ein Werkzeug allein setzt noch keine Maßstäbe. Vielmehr geht es um den richtigen Einsatz. Mit Seco vor Ort machen wir Sie zu Experten - mit lokalen Fachvorträgen - und natürlich auch dort, wo es drauf ankommt: Bei Ihnen vor Ort.

Infos unter www.secotools.com

SECO 



CFK und einer Aluminium-Lithium-Legierung sowie Sitzschienen und Längsträger aus Aluminium der Einsatz von NC-Bohrmaschinen zwingend notwendig geworden“, erklärt Andreas Reichenbach, Betriebsingenieur Fußbodenquerträgermontage bei Premium Aerotec. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden diese Bohrungen manuell eingemessen und mit Handbohrmaschinen durchgeführt.

Bauteile mit 7 m Länge

Die fertigungstechnischen Ansprüche an die Anlagen orientierten sich einerseits an den 7.000 mm langen Fußbodenquerträgern. Dafür kam nur eine Anlage mit langem Maschinenbett in Frage. Der andere Fokus lag auf dem 5-Achs-Arbeitsaggregat. Florian Mauch, Gebietsverkaufsleiter Süddeutschland bei Reichenbacher, merkt dazu an, „dass die Vorgaben an die hochgenaue Maß- und Wiederholgenauigkeit erheblich waren“. Zuletzt war noch gewünscht, angepasste NC-Programme zur Anbindung an die automatischen Tischträger zu liefern, denn vor Beginn jeder Bearbeitungssequenz erfolgt immer eine Bauteilvermessung auf

Hochbelastbare Strukturbauteile für Flugzeuge aus den verschiedenen militärischen und zivilen Programmen.

Die Anlage ermöglicht die 5-Achs-CNC-Bearbeitung mit hoher Maß- und Wiederholgenauigkeit.

Zahlreiche Bohrungen in den Fußbodenprofilen sind notwendig für die Kabelaussparungen im Fußbodengerüst.

Schwere H-Profilträger für das Fußbodengerüst.

Bilder: Premium Aerotec



der Maschine, um die exakte Lage des Bauteils bestimmen zu können. Damit sind Fehlbohrungen nahezu ausgeschlossen. Nach einer, für die Luftfahrtindustrie kurzen, etwa einjährigen Planungsphase, in der auch kleinste Details definiert und festgelegt wurden, konnten die Bearbeitungszentren passgenau konstruiert und gebaut werden. Berücksichtigt wurde in der Konzeption einerseits die Bandbreite der zu bearbeitenden Materialien, die von CFK über Aluminium bis hin zu Aluminium-Lithium-Legierungen reicht, andererseits die beachtlichen Geometrien der Bauteile. Die Trägerquerschnitte reichen von 250 mm x 80 mm mit Schenkeldicken von 5 bis 10 mm und Längen von 6.500 bis 7.200 mm. Die Maße der Sitzschienenprofile betragen 80 mm x 60 mm mit Schenkeldicken von 3 bis 5 mm und Profillängen von 500 bis 6.000 mm.

Werkzeugvermessung nach Lichtschrankenprinzip

Jedes der vier Bearbeitungszentren der Baureihe Univers Sprint ist speziell für die schwere zerspanende Bearbeitung von CFK und Aluminium ausgelegt. Ein 5-Achs-Arbeitsaggregat erlaubt vertikale Fräs-, Bohr-, Säge- und Schleifarbeiten mit einer Leistung von 15 kW mit konstanten Umdrehungen von 12.000 bis 24.000 min⁻¹. Das kardanisch gelagerte Werkzeugmagazin hält 24 Werkzeuge vor und ist an der Portalrückseite angebracht. Alle vier Anlagen verfügen außerdem je über ein Kühlstrahl- und Schmiergerät und eine Blasdüse, die an der Frässpindel angebaut ist. Beides wird automatisch über eine Programmfunktion angesteuert.

Die Werkzeugvermessung erfolgt über das nach dem Lichtschrankenprinzip arbeitende System Laser Control von Blum. Beim Verfahren der Maschinenachsen wird das Werkzeug durch eine Lichtschranke bewegt. Die Zykluszeit für den Messvorgang beträgt rund 2 s für eine Bruchkontrolle. Zu-



sätzlich ist ein 3D-Messtaster zum Vermessen von Teilepositionen für das Werkzeugmagazin vorhanden. Die acht Trägereinheiten des Automatiksystems sind in Y-Richtung angeordnet und in X-Richtung über je eine Positionierachse programmgesteuert verstellbar. Die Trägerpositionen werden zu jedem Zeitpunkt über einen Bildschirm angezeigt. Jeder Träger verfügt zudem über einen eigenen Positionierantrieb. Die Positioniergenauigkeit liegt im Bereich von ± 1 mm. Aufgrund der hohen Anforderungen aus der Luftfahrt und der Betriebsmittelvorschriften wurden bei Inbetriebnahme der ersten Maschine umfangreiche Testläufe durchgeführt, um eine reibungslose Übergabe direkt in den Produktionszyklus zu garantieren.

Genaue Positionierung

Die verschiedenen Bauteile werden manuell auf die CNC-Maschine gebracht und mittels Spannvorrichtungen befestigt. Die besondere Herausforderung dabei: Die Bohrungen sind mit einer geforderten Genauigkeit von $\pm 0,1$ mm zur Außenkante bemast. Dadurch wird ein Antasten der Bauteile mittels Messtaster erforderlich. Erst nach genauer Ausrichtung und Positionierung beginnt der Bearbeitungsvorgang, der je nach Bauteil 10 min für kurze Sitzschienen und bis zu 1,5 h bei den CFK-Fußbodenquerträgern betragen kann.

Drei Mal schneller Bohren

In Augsburg sind zwei der insgesamt vier Reichenbacher-Maschinen im Einsatz. Auf der ersten NC-Bohrmaschine werden die Fußbodenquerträger und die Sitzschienen vom A380 bei einer aktuellen Kadenz von zwei Flugzeugen pro Monat gebohrt. Auf der zweiten Anlage stellt man für den A350 die Fußbodenquerträger für

Andreas Reichenbach:

„... war der Einsatz von NC-Bohrmaschinen zwingend notwendig geworden.“

derzeit acht Flugzeuge pro Monat her. Im darauffolgenden Arbeitsschritt werden diese gefrästen oder gebohrten Bauteile dann zum Fußbodengerüst zusammengefügt, das dann in den sogenannten Tonnenmontagen integriert wird. Diese wiederum werden anschließend in den Endmontagen mit den Flügeln zum Flugzeug zusammengesetzt.

Durch den Einsatz der NC-Maschinen können die Bohrungen heutzutage nicht nur rund drei Mal schneller eingebracht werden als früher, auch Abweichungen sind verschwindend gering. Damit wird eine gleichbleibend hohe Qualität garantiert. Die Installation der Anlagen hat somit nicht nur positive Auswirkungen auf Kosten und Produktqualität, sondern, wie am Beispiel der gekapselten Absaugung der Bohrstäube zu sehen, auch auf den Gesundheitsschutz. ■

www.reichenbacher.com

www.premium-aerotec.com



H CHDYN M SCH SCHW R Z RSP N N

Unsere 38er-Baureihe mit HSK-A100-Power wird euch begeistern. Weil ihr euch in dieser Leistungsklasse auskennt. Weil ihr wisst, dass hohe Maschinendynamik beim schweren Zerspanen enorme Vorteile bringt. Immer die beste Lösung. STAMA – die Turnkey Factory

STAMA

Milling | Turning | Automation | Turnkey
info@stama.de | www.stama.de



CHIRON Group
chiron **STAMA** **SCHERER** **CELESTO** **CMS**