

Abheben mit CFK

Leichte Faserverbundwerkstoffe beflügeln den Flugzeugbau geradezu. Dabei forcieren führende Aerospace-Zulieferer wie FACC die Entwicklung kosteneffizienter und schneller Fertigungsmethoden. Einen neuen Baustein für diese Philosophie realisierten nun der Werkzeuganbieter C6 Composite Tooling und sein Beschichtungspartner Oerlikon Balzers. Ihr Gesamtpaket aus Werkzeug und CVD-Diamantbeschichtung mit Baldia Composite DC verdreifacht die Standzeiten beim komplexen Bohren in Komposit-Bauteilen wie etwa Winglets – und senkt zugleich die Werkzeugkosten.



Carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) machen Flugzeuge wie etwa den Airbus A350 leichter, stabiler und umweltfreundlicher. (Quelle: Airbus S.A.S. 2010)

Carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) machen Flugzeuge leichter, stabiler und umweltfreundlicher. Vorreiter wie Airbus A350 und Boeing 787 Dreamliner haben den Anteil an Faserverbundstoffen auf 30 bis 50 Prozent hochgeschraubt – Tendenz steigend. Solche Jets sparen gegenüber ihren Vorgängern aus Metallwerkstoffen viele Tonnen an Gewicht und damit auch Kerosin ein, sie steigern Reichweiten und Passagierzahlen.

Dabei ist die wirtschaftliche Fertigung von CFK-Teilen wie Rümpfen oder Flügeln ein Dauerthema, das führende Tier-1-Zulieferer wie die österreichische FACC AG gestern, heute und morgen antreibt. Der global agierende Partner namhafter Flugzeughersteller ent-

wickelt nicht nur zukunftsweisende, gewichtsoptimierte Leichtbau-Komponenten, sondern strebt auch eine erhebliche Reduzierung von Produktionszeit, -schritten und -kosten an.

Hochabrasive Zerspanung

Potenzial dafür eröffnen zum Beispiel die hunderttausende Bohrungen zur Montage der Bauteile eines Passagierflugzeugs. Gebohrt wird teils per Hand mit halbautomatischen präzisen Bohrvorschubeinheiten, teils mit CNC-Maschinen oder Bohrrobotern, die sich flexibel an den Rumpf oder andere Teile anpassen und automatisiert fortbewegen. Dabei dringen die Werkzeuge durch elf bis

25 Millimeter dickes Material und müssen per Schablone im One-Shot-Verfahren hochgenau und reproduzierbar Löcher mit Toleranzen von wenigen zehn Mikrometern bohren.

Die hochabrasive Zerspanung von Kompositen fordert ein Werkzeug extrem, allerdings auf völlig andere Weise als Metallwerkstoffe. CFK ist sehr inhomogen, es gibt verschiedenste Faser- und Schichtaufbauten. Größtes Problem ist die Delamination, also Ausbrüche beim Aus- oder Eintritt der Bohrer aus oder in die Decklagen. Diese dürfen keinesfalls auftreten. In diesem Zusammenhang wachsen die Herausforderungen beim Bohren in Stack-Materialien, die CFK mit anderen Werkstoffen wie etwa Aluminium oder Titan verbinden.

Spezialist für solche anspruchsvollen Problemstellungen ist C6 Composite Tooling aus Buchen in Baden-Württemberg. Die Odenwälder sind Experten für die Hochleistungszerspanung und bieten Komplettlösungen für komplexe Bearbeitungen von Leichtbauwerkstoffen in den internationalen Zielmärkten Automotive, Luftfahrt und Schienenverkehr. Für FACC erarbeiteten sie unter anderem einen optimierten Zerspanungsprozess samt Werkzeug für Bohrungen in sogenannten Winglets. Diese vertikalen, nach oben und teilweise auch nach unten zeigenden Verlängerungen an den Flügelspitzen verringern den Luftwiderstand und helfen Treibstoff, Emissionen und Lärm zu reduzie-



Eine zielführende Werkzeuglösung für die Zerspanung leichter Faserverbundwerkstoffe im Flugzeugbau erarbeiteten der Werkzeuganbieter C6 Composite Tooling mit Beschichtungspartner Oerlikon Balzers für den Aerospace-Zulieferer FACC. (Quelle: Alamystock)

ren sowie Reichweite und Steigrate zu erhöhen.

Von 80 auf 250 Bohrungen

Der verbesserungswürdige Ausgangspunkt war ein Bohrprozess mit einer sehr teuren Werkzeuglösung, die jedoch nur eine Standzeit von 80 Bohrungen erreichte. Erste Tests mit einer unbeschichteten Alternative aus Hartmetall brachten keinen Erfolg. Der Durchbruch gelang mit Einbezug des Beschichtungspartners Oerlikon Balzers. Im gegenseitigen Austausch wurden unterschiedliche Werkzeug-Substrate, -Geometrien, Produktions- und Prozessparameter ausgetestet und auf die Diamantbeschichtung Baldia Composite DC angepasst. Mit mehr als respektablem Ergebnissen im Praxiseinsatz: Der finale beschichtete One-Shot-Bohrer kam mit 250 Bohrungen auf eine über dreimal höhere Standzeit, und dies bei um mehr als die Hälfte reduzierten Werkzeugkosten.

„Die intensive, enge Partnerschaft zwischen C6, Oerlikon Balzers und FACC AG war essenziell und unverzichtbar für die Entwicklung des optimal zusammengestellten Produkts mit Substrat, Vorbehandlung und Beschichtung“, bewerten Markus Preininger, Leiter Entwicklung und Anwendungstechnik bei C6, und Gerhard Hagedorn, Leiter Customer Support Diamond von Oerlikon Balzers, unisono das Projekt. Und Sebastian Her-

kert (CEO/Geschäftsführer von C6) ergänzt: „Ohne die Beschichtung hätten wir keinen wirtschaftlichen Bohrprozess erreichen können.“

Spezialität Diamantbeschichtungen

Baldia Composite DC zählt zu den Spezialitäten des Standorts Erkelenz, der vormals als D-Coat GmbH firmierte. Dort entstehen im CVD (Chemical Vapor Deposition)-Verfahren leistungsstarke Diamantbeschichtungen, die überwiegend in der Flugzeugindustrie Anwendung finden. Die nanokristalline Baldia Composite DC dient speziell der Bearbeitung von Komposit-Werkstoffen, zeigt eine sehr hohe abrasive Verschleißfestigkeit sowie nur geringes Anhaften von metallischen Stack-Materialien am Werkzeug und ermöglicht so optimale Prozesssicherheit und perfekte Bohrungsqualität.

Dies bestätigt auch der gemeinsame Kunde: „Werkzeug und Beschichtung funktionieren in allen Applikationen, auf halbautomatischen Bohrvorschubeinheiten sowie auch CNC-Maschinen. Besonders erfreut sind wir natürlich über die hohe Wirtschaftlichkeit der Bohranwendung, über geringere Werkzeugwechsel- und Nebenzeiten. Dies unterstützt unsere zentralen Ziele“, kommentiert Andreas Mayer, Engineer Automation Technology von FACC das Resultat.



Das Gesamtpaket aus Werkzeug und CVD-Diamantbeschichtung Baldia Composite DC verdreifachte die Standzeiten und senkte zugleich die Werkzeugkosten. (Quelle: Oerlikon Balzers)

Weitere Infos: www.oerlikon.com/balzers/de

WE DO

Entwicklung und Fertigung von
Diamant- und CBN-Schleifwerkzeugen
mit galvanischer Bindung

NON STOP

Schleifscheiben, Schleifstifte, Trennscheiben und Feilen für Industrie,
Dental- und Medizintechnik



DIAMANT

Kompetenz - Erfahrung - Leidenschaft
... so einfach geht das ...

Finzler, Schrock & Kimmel GmbH

Arzbacher Straße 55/57
56130 Bad Ems
Tel: +49 2603 9603 0



www.fis-online.com