

Staubemissionen bei der spanenden Endbearbeitung von CFK gefährden Mensch und Maschine

DA KOMMT NICHTS RAUS

Optimierte Staubabsaugung für die Serienzerspanung von CFK

„Beta“ und „Tesla“ hießen die ersten serientauglichen Bearbeitungszentren für carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK). Dafür entwickelte der baden-württembergische Hersteller EiMa Maschinenbau nun in einem gemeinsamen Projekt mit dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) eine verbesserte Stauberfassung, um manuelle Reinigungsarbeiten vollständig zu vermeiden.

Die Serienproduktion faserverstärkter Kunststoffe (FVK), insbesondere die spanende Endbearbeitung, fordert Wissenschaft und Industrie nach wie vor heraus. Anisotroper Aufbau sowie unterschiedliche thermische und mechanische Eigenschaften der Fasern und Matrixsysteme können Bearbeitungsfehler am Bauteil bedingen. Bei der Trockenbearbeitung entsteht feiner Staub, der den Maschinenbediener gefährdet. Außerdem stellen die exzellente elektrische Leitfähigkeit und die hohe Abrasivität der Partikeln ein Risiko für die Bearbeitungsmaschinen und alle elektrischen Anlagen im Umfeld dar.

Ziel der Zusammenarbeit mit den IPA-Wissenschaftlern war es daher, die Staubabsaugungen in den EiMa-Maschinen so zu optimieren, dass manuelle Reinigungsschritte der Bauteile und der Bearbeitungsmaschine vollständig entfallen und keine Kontamination der Umwelt auftritt. Des Weiteren sollten neben dem Spangut auch die herausgetrennten Ausschnitte der CFK-Bauteile mit abgesaugt werden.

Luftführung mit Simulation optimiert

Bei einer ersten Analyse der Luftführung stellten die Experten turbulente und teils ungerichtete Strömungsbildung

fest, die Ablagerungen des Spanguts im Arbeitsraum begünstigte. Abhilfe sollte eine neu konzeptionierte gleichmäßige Umströmung des Werkstücks schaffen. Anschließend Validierungen mit numerischer Strömungssimulation zeigten wie vorgesehen eine laminare Luftströmung, die die Zerspanstelle bestmöglich umströmt und das entstehende Spangut zu den Absaugöffnungen abtransportiert.

Um die Luftführung weiter zu verbessern, richteten die Experten die Absaug- und Lufteinlassöffnungen neu aus und ermittelten die idealen Öffnungsgrößen der einzelnen Elemente. Für den prozesssicheren Abtransport der Bauteilausschnitte wurden überdies die Verrohrungen des Absaugsystems anforderungsgerecht neu justiert.

Untersuchungen und Fräsversuche an den optimierten Maschinen erfüllten die Erwartungen vollumfänglich: Das Bauteil wird optimal umströmt, die Stäube und Ausschnitte sicher abgesaugt. Der Einsatz numerischer Strömungssimulation erwies sich als probates Mittel, um in einem schnellen und kostengünstigen Prozess Lösungen für eine maximale Erfassung des Spanguts zu entwerfen. Die entwickelten Lösungen werden unternehmensseitig fortwährend eingesetzt, die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPA erwies sich als voller Erfolg.



Foto: EiMa

Eine optimierte Staubabsaugung entwickelten die IPA-Wissenschaftler für eine CFK-Serienmaschine vom Typ Beta der Firma EiMa Maschinenbau GmbH

Weitere Informationen:

Dr.-Ing. Yevgen Babenko,

Wiss. Mitarbeiter,

Abt. Leichtbautechnologie, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und

Automatisierung (IPA), Stuttgart,

Telefon +49 (0) 7 11/9 70-15 58,

E-Mail:

yevgen.babenko@ipa.fraunhofer.de,

www.ipa.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Gunther Nagel,

Konstruktionsleiter,

EiMa Maschinenbau GmbH, Frickenhausen,

Telefon +49 (0) 70 22/9 46 20,

E-Mail:

gunther.nagel@eima-maschinenbau.de,

www.eima-maschinenbau.de