

# Sensible Bearbeitung für starke Teile

Die Carbo Tech Composites GmbH macht es Automobilherstellern leicht, Gewicht zu sparen. Sie fertigt Fahrzeugteile für den Automobilrennsport und für KFZ der Oberklasse. Mit äußerst dynamischem Wachstum stieg das Salzburger Unternehmen zu einem der führenden Lieferanten von Kohlefaser-Verbundteilen auf. Die finale Bearbeitung der Teile übernahm im November 2008 ein ABB Roboter. Dank Force Control beherrscht er das schwer zu bearbeitende Material.

Autor: Ing. Peter Kemptner / x-technik

Masse ist träge. Sie möglichst gering zu halten, ohne Kompromisse bei der Festigkeit der Teile einzugehen, hat daher direkte Auswirkungen auf den Energieverbrauch bzw. auf das Beschleunigungsverhalten mit gleicher Motorisierung. Einem deutlich leichteren Ersatz für den schweren Stahl stellen Kohlefaser-Verbundwerkstoffe dar. Durch Unternehmen wie Carbo Tech vom Laborversuch zur Serienreife weiterentwickelt, haben sie in den letzten 15 Jahren den Automobilbau revolutioniert.

## Beschleunigung total

1993 als Garagenbetrieb gegründet, begann Carbo Tech als Zulieferer für den Motorrad- und Automobil-Rennsport ultraleichte strukturelle Bauteile aus Kohlefaser-Verbundwerkstoffen herzustellen. Vor zehn Jahren fuhren erstmals Rennwagen mit Carbo Tech Teilen in Le Mans, und 2008 siegte Sebastian Vettel mit beim großen Preis von Italien auf einem Chassis der Salzburger Firma.

Die hatte in dieser Zeit auch sonst eine rasante Entwicklung genommen. Mit 55 Prozent Wachstum kletterte Carbo Tech 2008

auf einen Mitarbeiterstand von ca. 250 Beschäftigten und auf einen Jahresumsatz von EUR 36,5 Mio.. Bereits zu rund einem Drittel wird dieser mit Bauteilen für Serienfahrzeuge erwirtschaftet, zu deren Herstellung seit 2005 eine eigene Produktionshalle mit 8.500 m<sup>2</sup> zur Verfügung steht. „Trotz der gegenwärtigen Absatzkrise, von der unser Kundensegment





keineswegs verschont blieb, setzen wir den Wachstumskurs gerade in Richtung Serienfertigung weiter fort", sagt Gründer und geschäftsführender Gesellschafter Karl Wagner. „Dazu braucht es eine weitere Erhöhung des Automatisierungsgrad in der Fertigung.“

### Schwierige Endbearbeitung

Einer der davon betroffenen Produktionsschritte ist das Beschneiden der frisch aus der Form kommenden, meist komplex geformten Carbonfaser-Teile. Nach dem Laminieren unter Temperatur und Druck müssen sie von überständigem Material befreit und die Anschlüsse hergestellt werden. Die Aufgabe ist nicht leicht, denn das hochfeste Material wehrt sich heftig gegen jede Bearbeitung. Es muss mit hohen Drehzahlen bearbeitet werden, ohne thermische Beschädigungen zu riskieren. Deshalb ist die erzielbare Vorschubgeschwindigkeit gering, ebenso wie die Stückzahlen. Was Carbo Tech unter Serienfertigung versteht, beginnt bei etwa 100 Teilen und erreicht derzeit noch ein Maximum von ca. 25.000 pro Jahr. Die hergestellten Komponenten weisen meist überwiegend Freiformflächen auf und müssen aus unterschiedlichen Richtungen angefahren werden. All diese Vorgaben machen konventionelle Bearbeitungszentren von vorn herein zur zweiten Wahl.

„Um beim geplanten Wachstum die in der Serie erforderliche konstante Qualität zu erzielen, kommt daher nur ein Roboter mit Bearbeitungsspindel in Frage“, weiß Karl Wagner. Und der hatte einige Kriterien zu erfüllen. Neben der techni- →

**1** Mit Lead Through Teaching wird der Roboter durch händisches Verfahren des Bearbeitungskopfes am Muster-Werkstück „eingelernt“.

**2** Gut erkennbar: die Wechselpalette zur Werkstückaufnahme (am linken Bildrand) und der Überdruck-Staubschutz.

## ZOLLER »redomatic«



Die perfekte Kombination, wenn es um die drei Disziplinen Einstellen, Messen und Schrumpfen von Werkzeugen auf Sollmaß geht. Das Schrumpfleitsystem »s.i.s.« unterstützt Sie dabei.



**Technologie »elephant«**  
Weltweit einzigartig – ohne Vorkenntnisse messen Sie Ihre Werkzeuge vollautomatisch und  $\mu$ -genau – einfacher als mit ZOLLER »elephant« geht es nicht.

Zoller Austria GmbH  
Einstell- und Messgeräte  
Haydnstraße 2, A-4910 Ried/1.  
Tel.: +43 7752 87725-0  
Fax: +43 7752 87726  
E-mail: office@zoller-a.at  
www.zoller-a.at

**ZOLLER**  
faszination messen®



>> ABB beeindruckte uns unter anderem durch das schlüssige Gesamtkonzept. Es berücksichtigt Details, an die wir als Anwender nicht gedacht hätten. <<

Karl Wagner, Geschäftsführer, Carbo Tech Composites GmbH

schon Eignung muss er mit dem anfallenden feinen Kohlefaserstaub fertig werden. Dieser ist nicht nur abrasiv, sondern darüber hinaus auch noch elektrisch leitfähig. Da weitere Beschaffungen geplant sind, stand zudem eine Systementscheidung an: Das Fabrikat des Roboters sollte – schon aus Gründen der Bedienung und Instandhaltung – mit einem der bereits im Haus existierenden Modelle identisch sein.

### Bearbeitungsroboter mit Force Control

„Wir betrachteten nicht in erster Linie den Roboter an sich, sondern ließen uns von einem stimmigen Gesamtkonzept als Bearbeitungszelle überzeugen“, berichtet Karl Wagner. „ABB konnte neben nachvollziehbaren Referenzen in ähnlichen Bereichen eine beeindruckende Gesamtsystemkompetenz vorweisen, die wesentlich zur Auswahl dieses Herstellers beitrug.“ Zudem hatte sich ein typengleicher Roboter, allerdings natürlich ohne den Bearbeitungskopf, bereits in einer Klebeanwendung im Haus bewährt. Es handelt sich um den IRB 6640 mit 2,55 m Reichweite und 180 kg Handhabungskapazität.

Dazu kam das erst kürzlich vorgestellte Feature Force Control, das Industrierobotern von ABB ermöglicht, auf eine externe Prozesskraft zu reagieren, indem Bahn oder Ge-

schwindigkeit (Vorschub) angepasst wird. Als einziger Roboter-Hersteller verzichtet ABB zu diesem Zweck auf externe Auswerteeinheiten, sondern lässt die Sensorik-Daten aus einem 6-Achsen-Kraft-Momentensensor im Bearbeitungskopf direkt in den Achsrechner der Roboter-Steuerung einfließen. Das lässt damit ausgestattete Roboter schneller reagieren und sorgt für höhere Präzision bei gleicher maschinenbaulicher Genauigkeit. „Das optimale Bearbeitungsergebnis wird durch die wahlweise automatische Anpassung von Anpresskraft oder Vorschubgeschwindigkeit erreicht“, erläutert ABB-Gebietsrepräsentant Ing. Markus Heindl. „Force Control ist sicher der größte Entwicklungssprung, seit 1974 weltweit erstmalig ein elektrischer Industrieroboter für das Schleifen und Polieren rostfreier Stahlrohre eingesetzt wurde.“

Ein weiterer Vorteil des sensitiven Roboters mit Force Control ist die kürzere Programmierzeit. Mit Lead Through Teaching, der bei Carbo Tech bevorzugten Methode, wird der Roboter mittels Ziehen und Drücken am Endeffektor manuell bewegt, während das Automatic Path Learning die Möglichkeit bietet, den Roboter automatisch mittels vordefinierter Kraft eine Kontur präzise lernen zu lassen.

Auch die Werkzeug-Standzeit verlängert sich durch Force Control erheblich. Das ist gerade

Sensibler Bearbeitungsroboter: Sensorik-Daten aus einem 6-Achsen-Kraft-Momentensensor im Bearbeitungskopf fließen direkt in den Achsrechner der Roboter-Steuerung ein.



### Anwender

Carbo Tech ist High-End Hersteller von Composite Bauteilen. Schwerpunkte liegen in der kompletten Durchgängigkeit von der Projektierung über Konstruktion, Festigkeitsauslegung, Modell- und Formenbau, Fertigung und Endkontrolle.

#### Carbo Tech Composites GmbH

Eugen-Müller-Straße 16, A-5020 Salzburg  
Tel. +43 662 2414 0  
[www.carbon.at](http://www.carbon.at)



Carbo Tech fertigt Kohlefaser-Verbundteile für die Automobilindustrie. Rohteile aus dem Autoklaven (links) erhalten durch Beschneiden die endgültige Kontur. Im Bild Außenspiegel-Halterungen für Aston Martin.

bei dem sehr widerstandsfähigen Werkstoff und Drehzahlen um 24.000 U/min. ein nicht zu unterschätzendes Kriterium. Zudem sorgt ein Werkzeugbruch-Sensor für schnelle Reaktionsfähigkeit mit kurzen Stillstandszeiten.

### Sofort produktiv

Nach der Auftragsvergabe im Spätsommer 2008 wurde die Roboterzelle mit Wechselpalette und Werkzeugmagazin im November desselben Jahres in Betrieb genommen. Der Thematik des gefährlichen Abriebs begegnete ABB mit einer Staubschutzverkleidung des Roboters, die mittels Überdruck die beweglichen Teile und die Kontakte staubfrei hält. Ohne weitere Nacharbeiten war die Einheit sofort produktiv. „Durch die kompetente Vorarbeit seitens ABB konnten wir rasch und stressfrei einen weiteren erfolgreichen Schritt vom Prototypen- zum Serienhersteller gehen“, freut sich Karl Wagner.

#### ABB AG

Brown Boveri Straße 1  
A-2351 Wiener Neudorf  
Tel. +43 1 60109-3720  
[www.abb.at](http://www.abb.at)