

40 Spanner für Zerbrechliches

Technik

Automatisierung Wirtschaftlich produzieren kann ein Unternehmen dann, wenn die Maschinenausstattung auf die zu produzierenden Teile zugeschnitten ist. Bei komplexen Maschinen ist oft das Zusammenspiel mehrerer Ausrüster nötig. Frühzeitig umgesetzt gelingt es, alle Kundenanforderungen zu erfüllen.

Das Schweizer Unternehmen ABB kaufte in Italien ein Drei-Achs-Profilbearbeitungszentrum und ließ es für den eigenen Bedarf umrüsten. Spezialisten der Camäleon Produktionsautomatisierung GmbH entwickelten parallel zum Umbau der Maschine das gewünschte Softwareprogramm, mit dem alle 40 Spanner auf einem acht Meter langen Maschinenbett angesteuert werden können. Die Umrüstung erfolgte beim italienischen Hersteller Mecal. Dabei besprachen zwei Anwendungsprogrammierer der Camäleon GmbH sowie Thomas Spanagel, Vertriebschef bei Acroloc, einem Unternehmen für Werkzeugmaschinenverkauf, die Umrüstung der Maschine.

Peter Fürle, Geschäftsführer der Camäleon GmbH erläutert dazu: »Das Schweizer Unternehmen ABB möchte auf der Maschine unterschiedlich lange Werkstücke aus Epoxidharz bearbeiten. Diese Teile sind nur 0,7 mm bis sechs mm dick. Wegen der geringen Dicke würden übliche Spanner das Werkstück beim Schließen zerquetschen. Das Problem soll so gelöst werden, dass 40 Spanner, die auf den acht Metern des Maschinenbetts verteilt sind, das zerbrechliche Epoxidharz-Werkstück halten.« Dabei spielte der Zeitfaktor bis zur Installation eine entscheidende Rolle. Die üblich mitgelieferte Software verwaltet nur acht Spanner und war somit für die Anwendung nicht geeignet. Die Camäleon GmbH erfüllt mit der Software »NC-luX« die Anforderungen von ABB zur Verwaltung von 40 Spannern.

Kundenspezifika

»NC-luX« steht für die Luxus-Variante des NC-X-Formates und wurde von Camäleon entwickelt. »NC-X« bedeutet »Numeric Control exchange data« und bezeichnet eine universelle Maschinensprache, die als Grundlage dient, Profilmittelbearbeitungszentren unterschiedlicher Hersteller anzusteuern. Peter Fürle: »Das NC-X-Modul legt fest, wie an einem Profilstab Bearbeitungen durch das Profilmittelbearbeitungszentrum ausgeführt werden sollen. NC-X legt die Auswahl der Werkzeuge und die Reihenfolge der Bearbeitungsschritte fest«. Es regelt die Drehzahl und die Vorschubgeschwindigkeit des ausgewählten Werkzeugs, bestimmt die Stellung der Spanner, die das Werkstück halten, und die Sicherheitsabstände des Werkzeugs zur Arbeitsumgebung. Das Modul meldet auch, wenn ein benötigtes Werkzeug fehlt und schlägt für den Bearbeitungsschritt ein anderes Werkzeug vor, das im Magazin vorhanden ist. Als Converter arbeitet es auf der Grundlage vorhandener Daten. NC-luX kann von einem datentechnisch vorliegenden Profilstab selbst Daten erzeugen, der für Bearbeitungen erforderlich ist.

Vom Maschinenhersteller holen sich die Programmierer Informationen über die genauen Abmessungen der Maschine, die Verfahrswege der Spindel und über Maschinenfunktionen, um so das NC-luX-Programm

Ausgabe:

MW 11-12/ 2009

Unternehmen:

- ABB Schweiz AG
- CAMäleon

Bilder:



kundenspezifisch anpassen zu können.

Nach einem erfolgreichen Testlauf wurde die Maschine bei Pfluka in Ofterdingen mit den Spannern weiter konfiguriert. Das Unternehmen baute die 40 Spanner, die das Werkstück niederhalten und montierte diese Haltevorrichtungen an das Maschinenbett des Profilbearbeitungszentrums. »Bisher gibt es lediglich das Maschinenbett, die Spindel und den Schaltschrank an der Maschine«, sagt Fürle. Im Gepäck hatte der erfahrene Praktiker bereits die Software, mit der die MC 304 Ariel samt Spannern angesteuert werden soll. Die Camäleon-Fachleute aus Dettenhausen bei Stuttgart hatten in der Zwischenzeit den sogenannten Postprozessor geschrieben. Dieser liefert auf Grundlage des NC-luX-Moduls Daten, mit denen das Bearbeitungszentrum angesteuert werden kann. Die Software von Camäleon wandelt dabei Bearbeitungsinformationen in die benötigte Maschinensprache um.

Spannermanagement

Damit die Software alle notwendigen Informationen hat, um die Mecal MC 304 Ariel anzusteuern, werden Daten erhoben, die noch im NC-luX-Programm ergänzt werden müssen. »Neben den Spanner-Daten sind die Verschiebeeinrichtungen auszumessen«, erläutert der Programmierer.

Mit dem komplettierten Datensatz kann der Probelauf gestartet und der Postprozessor getestet werden. Dabei wird ersichtlich, was mit dem vom Kunden gewählten Equipment machbar ist. »Der Probelauf war erfolgreich, ABB hat die Maschine so abgenommen«, freut sich der Camäleon-Geschäftsführer.

Die Maschine fand ihren endgültigen Standort bei ABB Micafil in der Schweiz und konnte die Produktion aufnehmen. »Es war nicht einfach, die 9,50 m lange Maschine in die Werkshalle zu bekommen«, sagt Karl Schmid, Konstruktionstechniker von Pfluka. Das Portal der Maschine musste demontiert werden, um sie durch das Tor in die Halle zu bekommen.

Noch während der Endmontage und dem Ausrichten der Maschine wurde die aktuelle Version der Steuerungssoftware NC-luX installiert. Die Programmiersoftware steuert sämtliche Funktionen der Pfluka-Maschine zeiteffektiv. Das gilt insbesondere für das Spanner-Management. Ausgehend von der Grundstellung an den Anschlängen der Maschine können die 40 Spanner vom verfahrbaren Portal an die gewünschte Position geschleppt werden. Die Software speichert die Spannerpositionen und schlägt für die gewünschten Bearbeitungsschritte am Werkstück eine zeiteffiziente und werkzeuoptimierte Reihenfolge vor. Falls nötig, werden die Spanner für weitere Bearbeitungsschritte versetzt. Das ist dann erforderlich, wenn die Spanner auf Positionen stehen, an denen das aufgelegte Werkstück noch bearbeitet werden muss.

Damit alle Bearbeitungsschritte am Werkstück passgenau erfolgen können, muss die Nullpunkt-Justierung und letzte Abstimmung zwischen Maschine und Software sorgfältig erfolgen. Nur so ist gewährleistet, dass die Maße, mit denen die Software rechnet, mit den tatsächlichen Gegebenheiten an der Maschine übereinstimmen. Nach Probebohrungen, Messen mit Präzisionsinstrumenten und Nachstarbeiten ist der Praktiker schließlich zufrieden.

»Jetzt machen wir mal einen Fehler«, meint Fürle zum ABB-Abteilungsleiter und legt zur Überprüfung der Software eine Spannerposition auf einen anzufahrenden Bearbeitungspunkt. Auf

dem Bildschirm öffnet sich sofort ein neues Fenster: »Warnung: Kollision mit Spanner«, zeigt das NC-luX-Programm an und hilft so, einen teuren Maschinencrash zu verhindern.

Spezielle Werkstücke

Die Mecal 304 Ariel ist ein Drei-Achs-Profilbearbeitungszentrum mit einer Spindel-Drehzahl von rund 16000 Umdrehungen pro Minute. ABB Micafil bearbeitet auf der Maschine glasfaserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe bis neun Meter Länge, die als Isolationsmaterial im Rotor eines Generators verwendet werden. Die in das Isoliermaterial gebohrten und gefrästen Öffnungen sind Lüftungsöffnungen, durch die Luft oder Gas zur Kühlung des Rotors strömen. Dabei werden diese Bauteile ausschließlich nach kundenspezifischen Anforderungen hergestellt.

»Die im Rotor eingebauten Isolationen halten eine Spannung von bis zu 10000 Volt pro Millimeter Materialdicke aus und müssen im Dauerbetrieb 30 bis 40 Jahre lang ihren Dienst tun«, veranschaulicht Daniel Schwendener, Projektverantwortlicher bei ABB, den Einsatz der Endprodukte. Diese werden jedoch nicht bei ABB, sondern dem jeweiligen Kunden des Schweizer Unternehmens zusammengebaut.

Das Isoliermaterial für die Generatoren stellt ABB Micafil aus verschiedenen Lagen von speziellen Werkstoffen her. Unter Druck und Hitze werden dünnwandige Lagen verbunden und in die vom Kunden gewünschte Form verpresst. Fertige Produkte verfügen teilweise über Wandstärken unter einem Millimeter. Die geringe Dicke bedingt, dass das filigrane Werkstück unmittelbar neben einer Bearbeitung durch Spanner gehalten werden muss. Bei größerem Abstand der Spanner zum Bearbeitungspunkt könnte der Fräser sonst das Werkstück beim Hochfahren mitreißen und beschädigen. Die Spanner müssen daher auch auf Positionen gestellt werden, die später noch zu bearbeitet sind.

Das NC-luX-Programm zeichnet sich durch die sinnvolle Reihenfolge der Bearbeitungsschritte, zeitoptimierte Ansteuerung und einfache Bedienbarkeit aus. Nach Programmstart arbeitet die Maschine alle gewünschten Bearbeitungsoptionen wie Bohrung, Kreistasche, Schlitz oder Langloch zielgerichtet ab. Abschließend stellt das verfahrbare Portal bewegte Spanner wieder auf die Ausgangsposition, sodass für den nächsten Zyklus ein neues Werkstück eingelegt werden kann. Peter Fürle, Daniel Schwendener und Maschinenbediener Daniel Hunkeler nehmen das gerade bearbeitete Werkstück vom Maschinenbett. Die Experten messen und begutachten. Daniel Schwendener: »Exakt gebohrt und ein sauberes Fräsbild.«

Um die Werkzeugwahl zu erleichtern, kann das NC-luX-Programm digitale Bilder von den im Karussellmagazin bereitgehaltenen Werkzeugen anzeigen. So erscheint zum angeklickten Werkzeug gleich das passende Bild. Dadurch sind Verwechslungen ausgeschlossen und die Bedienung der Maschine wird durch die Software noch einfacher.

Eine effektive Steuerung setzt kooperatives Miteinander zwischen Maschinenhersteller, Komponentenzulieferer und Programmierer voraus. Die gewählte Maschinenausstattung setzt dabei Grenzen in der Programmierung. So sind die 40 Spanner nicht jeweils über die volle Länge des acht Meter langen Maschinenbetts verfahrbar. Aus Platzgründen wurden die Zuleitungen so dimensioniert, dass 20 Spanner die linke Hälfte des Maschinenbetts erreichen und 20 Spanner die rechte Hälfte. Das muss bei der Programmierung und bei der Bedienung der Maschine berücksichtigt werden, da andernfalls die

Zuleitungen abreißen, wenn der Weg zur Stellposition länger ist als die Verkabelung. Auch der Abstand zwischen Oberkante des geöffneten Spanners und der höchstmöglichen Position der Spindel ist limitierend für die Steuerung der Anlage. Um Spanner verstellen zu können, braucht die Maschine genug Platz, damit sie über diese hinweg fahren kann. Mit einem langen Werkzeug in der Spindel ist das nicht mehr möglich. Deshalb wird das Werkzeug während der Spannerverstellung im Magazin abgelegt. Die entsprechende Programmierung vermeidet Kollisionen.

Extra Spannerlösung

Damit die Verstellung der Spanner reibungslos abläuft, muss die Maschine genau eingemessen sein und passgenau arbeiten. Die zwei Stäbe, mit denen Spanner auf eine neue Position geschleppt werden, sind samt Pneumatik neben der Spindel montiert.

Ein konisch zulaufender Führungsstab senkt sich in ein Loch auf der Profilloberseite des Spanners, der andere Stab löst durch Druck den Feststellmechanismus der Haltevorrichtung. Im Folgenden schleppt das Portal den Spanner auf die gewünschte neue Position, die von der Software gespeichert wird. So ist es dem Programm möglich, den Spanner sicher wiederzufinden.

Eine spezielle Lösung sorgt für exakten Sitz des aufgelegten Werkstücks. Beim Absenken der Spanner drückt eine im 45-Grad-Winkel montierte Federklemme das Werkstück an die Kante der Auflage, bevor der senkrecht von oben wirkende Niederhalter das Teil unverrückbar fixiert. Auf dem acht Meter langen Maschinenbett wird das eingespannte Isoliermaterial aus glasfaserverstärktem Kunststoff von zwei Spannergruppen gehalten. Bei den durchnummerierten Spannern bilden die ungeraden Zahlen eine Gruppe, die geraden Zahlen die zweite Gruppe. Öffnen sich etwa Spanner Eins und Drei, so wird das leichte Werkstück immer noch von den Spannern Zwei und Vier gehalten. Dies gewährleistet, dass sich das gespannte Werkstück nicht verschiebt und alle Bearbeitungen passgenau erfolgen. Der Maschinenbediener kann bei Bedarf einzelne Spanner näher an Bearbeitungspunkte setzen, um das Werkstück zu stabilisieren.

Die Software gibt dabei Mindestabstände vor. So wird verhindert, dass Werkzeug oder Spindel auf dem neben einem Bearbeitungspunkt liegenden Spanner aufsetzen und dadurch Schäden entstehen. Das auf die Bedürfnisse von ABB Micafil zugeschnittene BAZ steht produktionsbereit in der Züricher Werkshalle. An der individuellen Lösung waren fünf Firmen beteiligt, die kooperativ zusammenarbeiteten: »Wir wollten einen Spezialisten, der uns die Spanner bauen kann und wir wollten einen Spezialisten für die Steuerung«, sagt Daniel Schwendener vom Auftraggeber ABB. Dank der Spannerlösung von Pfluka und der Softwarelösung von Camäleon wurden die Spezialisten gefunden, die das Profilmittelzentrum mit der gewünschten Ausstattung komplettieren konnten. Nachfrage und Angebot brachte der Werkzeugmaschinenhändler Acroloc zusammen.

www.camaleon.de