

Robot-Sharing beim Werkstückwechsel

Null-Fehler-Produktion



Die komplette Zelle bei geöffneter Servicetür. Links und hinten die beiden Fünfachsen-Fräsmaschinen, in der Mitte der Workmaster-Roboter, rechts das Werkstückmagazin

Wenn zwei fünfachsiges Fräsmaschinen von nur einem Werkstückwechsler aus einem gemeinsamen Magazin bedient werden, dann kann der Anwender nicht nur flexibler und produktiver arbeiten, er hat auch geringere Investitionskosten. Wie Robot-Sharing bei der Einzelteilerfertigung funktioniert, zeigt das Beispiel des niederländischen Unternehmens Mevi.

„Eine Einzelteilerfertigung lässt sich nicht gut automatisieren“, dachte man noch vor wenigen Jahren bei Mevi in Helmond. Direktor Jacco Colen und Produktionsleiter Wilfried Jans sahen sich dennoch bei einigen deutschen Betrieben um, die bereits automatisch produzierten, und wurden fündig. Sie entschieden sich beim Palettiersystem für Dynafix von System 3R, da es den Anforderungen in punkto Wiederholgenauigkeit (2 µm) und Werkstückgröße entspricht. Die hohe Spannkraft und Torsionsfestigkeit lässt auch robuste Bearbeitungen zu. Eventuell auftretende Vibrationen werden durch die Bauform weitgehend gedämpft, was wiederum zur Genauigkeit und Oberflächengüte beiträgt und zu längeren Werkzeugstandzeiten führt.

Im nächsten Schritt folgte die Automatisierung für den Werkstückwechsel. System 3R bietet mit dem WorkMaster einen entsprechenden Roboter an, der zudem in der Lage ist, aus einer gemeinsamen Magazinanordnung meh-

reere Maschinen zu bedienen. Mit dem System ließen sich sogar einige bereits vorhandene Maschinen nachrüsten.

Die automatische Produktion stellt hohe Anforderungen an die Schnittstelle zwischen den CAD/CAM-Softwarepaketen und der anschließenden Generierung von fünfachsiges NC-Programmen. Hier entschied man sich für einen Lieferanten, der ein Paket für den gesamten Prozess schnüren konnte.

Genau positionieren

„Hauptvorgaben für die Bearbeitungszelle waren: „chaotisches“ Beladen des Magazins, fünfachsiges Bearbeiten und Ansteuerung über Personal Computer,“ erläutert Wilfried Jans, und fügt hinzu: „Die Zelle, die jetzt hier in Betrieb ist, kann das alles.“

Das Werkstückwechselsystem besitzt ein Palettensystem mit Chip-Codeträger-Erkennung. Das Palettenmagazin fasst 35 Paletten und kann bis auf 64 Positionen ausgebaut werden. Der WorkMaster-Roboter bringt eine durch einen Microchip identifizierte Palette mit Werkstück aus dem Magazin auf den Maschinentisch. Diese Kombinati-

on wird vom Palettenfutter aufgenommen und das Werkstück mit einer Genauigkeit von 2 µm positioniert.

Die 3R-Software WorkShopManager verwaltet die Bearbeitungsaufträge für die gesamte Zelle, gibt die Wechselbefehle an den WorkMaster-Roboter und versorgt die Maschine mit den zum jeweiligen Werkstück gehörenden NC-Programmen aus dem Netzwerk. Beim Spannen der Werkstücke auf die Paletten wird die Identifikation der Paletten mit einem Handlesegerät festgelegt und den jeweiligen Arbeitsaufträgen und NC-Programmen in der zentralen Datenbank zugeordnet. Über den WorkShopManager kann man Maschinenbelegung und Arbeitsauslastung jederzeit abrufen. Die Möglichkeit, einen Arbeitsgang zu unterbrechen und später wieder aufzunehmen, war für Mevi einer der ausschlaggebenden Gründe für die Wahl eines Systems mit Chiperkennung.

Das Herz der Zelle bilden zwei identische Fünfachsen-Fräsmaschinen DMU 50 Evolution von Deckel Maho. Diese Maschinen können einen Würfel mit 350 mm Kantenlänge fünfseitig bearbeiten. Die X-, Y- und Z-Bewegungen



Harald Ahuis, Technische Publizistik, Wiesbaden

werden von der Spindel ausgeführt, der Maschinentisch kann sich drehen und schwenken. Die Frässpindel hat eine Leistung von 25 kW. Mit einer Drehzahl von 18 000 min⁻¹ lässt sich sowohl Stahl als auch Leichtmetall bearbeiten.

Auf Nummer sicher gehen

Die größte Herausforderung bestand darin, die Arbeiten so zu organisieren, dass beide Maschinen eine hohe effektive Spindelzeit erreichen. Da sie je 24 Stunden am Tag produzieren können, steigt die Zahl der gefertigten Produkte. Das wiederum hat Auswirkungen auf die interne Organisation. Dazu Wilfried Jans: „Wir haben die Aufgaben der Mitarbeiter neu organisiert. Der Fräser steht nicht mehr nur die ganze Zeit an der Maschine und betrachtet die Aufspann- und Bearbeitungsmöglichkeiten am PC, sondern wird in die NC-Programmierung und die Herstellung von NC-Programmen einbezogen.“ Beide Maschinen besitzen ein Werkzeugmagazin mit je 92 Positionen. Etwa 70 Positionen sind festen Werkzeugen zugeordnet, die übrigen werden auftragspezifisch genutzt. Um unbemannt produzieren zu können, ist unter anderem ein Sys-

Das Palettensystem fixiert das Werkstück sicher und positionsgenau auch bei typischen 5-Achsen-Bearbeitungen.



Der Roboterarm führt die Werkstückpalette durch die geöffnete Tür des Arbeitsraumes zum Palettenspannfutter. (Bilder: System 3R)

tem zur Erkennung von Werkzeugbruch erforderlich. Beide Fräsmaschinen verfügen deshalb über ein Lasermesssystem. Nach jeder Bearbeitung kontrolliert das gleiche Gerät auch die Spitze des Schneidwerkzeugs. Am Ende eines Bearbeitungszyklus wird das Werkstück auf der Maschine mit einem 3D-Taster auf Maßgenauigkeit kontrolliert. Es genügt dabei, lediglich einige Referenzpunkte zu messen. Mit Einführung der Zelle lassen sich



zum Beispiel lange Wochenenden mit Feiertagen ohne anwesende Maschinenbediener überbrücken. Die bessere Maschinenauslastung und die höhere Produktivität macht eine einfache Beispielrechnung deutlich: Früher liefen 3 Maschinen täglich 8 Stunden und kamen somit auf insgesamt 6 240 Maschinenstunden pro Jahr. Heute dagegen können 2 DMU mit WorkMaster-Roboter an 6 Tagen in der Woche jeweils 16 Stunden produzieren und sind damit insgesamt 9 984 Maschinenstunden im Einsatz. Die Mehrauslastung beträgt 3 744 Maschinenstunden pro Jahr, gleichzeitig wird Personal eingespart und eine Maschine weniger genutzt.

pbu



System 3R, Halle 8.0, Stand H11