

Verzahnung in der Produktion

EXTRA Verzahnung

Automatisierung - Der Verzahnungsmaschinenhersteller Gleason-Pfauter und der Automationsspezialist EGS Automatisierungstechnik haben sich gemeinsam einer außergewöhnlichen Herausforderung gestellt.

»Hier geht es zu den Leistungen und Produkten von EGS Automatisierungstechnik.

In dem vorliegenden Anwendungsfall sollte eine Wälzfräsmaschine P 90 von Gleason, die für den maschineninternen Werkstücktransport mit einem Ladeportal ausgerüstet ist, automatisch mit Werkstücken versorgt werden. Die Rohteile liegen bei vielen Anwendern unsortiert auf Stäben aufgereiht vor. Nach dem Bearbeitungsprozess sollen die Fertigteile positioniert in Werkstückkörbe abgelegt werden, die wiederum aufgestapelt auf Bodenrollern in der Automation bereitgestellt werden. Eine ambitionierte Taktzeit, in die noch ein Prüfprozess zu integrieren ist, komplettierte die anspruchsvolle Aufgabenstellung.

Die EGS Automatisierungstechnik GmbH mit Sitz in Donaueschingen verfügt über rund zwei Jahrzehnte Erfahrung in der industriellen Automatisierungstechnik, davon mehr als ein Jahrzehnt im Einsatz von industrieller Robotertechnik. In diesem Zeitraum wurden Vorgänge und Prozesse in unterschiedlichsten Industriebranchen und Anwendungen erfolgreich automatisiert und mehrere hundert Roboter verbaut.

Neben der eingangs beschriebenen Aufgabenstellung war für den Automatisierungsprozess nur ein sehr knappes Budget eingeplant. Daher wurde im ersten Ansatz ein Standardsystem aus der Sumo-Baureihe von EGS vorgeschlagen. Sumo steht für: standardisiert, universell, minimaler Platzbedarf und optimiert. In dem Palettiersystem Sumo Ecoplex 2 sollten die kundenseitigen Bodenroller mit den gestapelten Werkstückkörben bestückt und gestapelt werden. Dazu war jedoch eine Modifikation des Systems erforderlich, da der Sumo Ecoplex normalerweise eigene Werkstückträger-Wagen verwendet.

Mit einigen Modifikationen des Standardsystems wurde dies für die Aufnahme der kundeneigenen Bodenroller vorbereitet. Während die EGS-eigenen Wagen das Palettiersystem mit ihrer Rückwand abschließen, musste für die Verwendung der Kundenrollwagen noch ein Schutzsystem entwickelt werden. Der Ecoplex wurde mit Schutztüren und entsprechenden Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet. Damit war eine Teilaufgabe erfüllt: die Fertigteile in die kundeneigenen Werkstückkörbe positioniert abzulegen und diese für die Weiterverarbeitung auf den Bodenroller zu palettieren.

Werkstücke bereitstellen

Die zweite und ebenso große Herausforderung war die positionierte Bereitstellung der unbearbeiteten Werkstücke, die von den Bedienern durch Abschieben von den Transportstäben zugeführt werden. So kann das System mit möglichst wenig Personal und zudem über einen längeren Zeitraum autonom arbeiten. Gleichzeitig muss die Werkstückzufuhr schnell und einfach auf Werkstücke unterschiedlicher Durchmesser umrüstbar sein.

Alle diese Anforderungen erfüllt der Sumo Flexiplex, ein weiteres Standardautomationssystem von EGS. Mehrbahnig werden die

Ausgabe:

m+w 07/ 2013

Unternehmen:

- ➔ EGS
Automatisierungstechnik
GmbH

Bilder:



unbearbeiteten Werkstücke zugeführt. Die Breite der Zuführbahnen ist einfach manuell über eine zentrale Handverstellung für alle Bahnen gleichzeitig auf den jeweiligen Werkstückdurchmesser einstellbar. Das Ergebnis aller Überlegungen war also eine Automationslösung, die aus dem Zusammenführen zweier bereits vorhandener Standardlösungen besteht und zwar: Für die Werkstückzufuhr der flexible und schnell umrüstbare Sumo Flexiplex und für die Werkstückspeicherung und Palettierung der kompakte und bewährte Sumo Ecoplex.

Industrieroboter-Einsatz

Für die gesamte Werkstückhandhabung in der Automation wurde ein sechsachsiger Industrieroboter eingeplant. Im aktuellen Fall kam der brandneue und sehr schnelle Kuka KR6 R900 sixx zum Einsatz. Mit seiner Reichweite von 901 mm bei 6 kg Traglast und einer Wiederholgenauigkeit von $\pm 0,03$ mm ideal geeignet für diese anspruchsvolle Aufgabe, insbesondere im Hinblick auf die äußerst kurze Taktzeit.

Im automatisierten Fertigungsablauf werden die Werkstücke von den Transportstäben durch den Bediener auf die Zuführbahnen des Systems geschoben. Das Zuführsystem bietet je nach Bearbeitungszeit eine Autonomie von mehreren Stunden. Der Roboter entnimmt ein Rohteil aus der Zuführung und legt es in eine integrierte Prüfstation ein, in der die korrekte Lage, der korrekte Teiletyp und die Teile auf Wiederverzahnung überprüft werden, bevor das Werkstück auf einer Übergabestation dem Bearbeitungsprozess zugeführt wird.

Aus dieser Übergabestation entnimmt der Maschinen-Lader das neue Rohteil, nachdem er zuvor das letzte Fertigteil darin abgelegt hat, und bringt das neue Rohteil in die Gleason P 90 Wälzfräsmaschine. Der Maschinen-Lader besteht aus einem Ladeportal mit integrierter NC-Rotationsachse, die mit Doppelgreifer bestückt ist.

In der Maschine werden die Planetenräder auf einem selbstzentrierenden Spannsystem aufgenommen und mit Schnittgeschwindigkeiten von bis zu 600 m/min verzahnt und gleichzeitig mit einer Scheibe entgratet. Das Verzahnungsfräsen geschieht mittels Wälzfräsprozess. Dies ist ein kontinuierlicher Fräsprozess, der dank genauester Synchronisierung von Werkzeug-, Werkstück- und Vorschubachse alle Zähne mit Evolventen-Profil in einem Durchgang generiert.

Die Gleason P 90 ist eine CNC-Wälzfräsmaschine mit direktangetriebenen Spindeln, die mittels Werkzeug-Drehzahlen von bis zu 12000 min⁻¹ sowie großer Steifigkeit auch bei höchsten Schnittgeschwindigkeiten und Vorschüben einwandfreie Qualität erzielt. Bei dieser Anwendung ist der Fräsprozess trocken ausgelegt, die Maschine könnte aber auch nass, das heißt mit Schneideöl, konfiguriert werden.

Dank eingespielter Zusammenarbeit von hochdynamischen Maschinenachsen, Ladeeinheit und Roboter ist es möglich, eine gesamte Zykluszeit (Boden-Boden-Zeit) von lediglich 7,5 Sekunden zu erreichen. Dies entspricht laut Gleason einer in diesem Anwendungsbereich noch nie erreichten Produktivität.

Nach dem Bearbeitungsvorgang legt der Roboter das Fertigteil an eine freie Position im Fertigteilkorb ab. Die Fertigteilkörbe werden der Automation leer – auf Bodenrollern gestapelt – zugeführt. Im Palettiersystem wird der jeweils oberste Korb ausgehoben und in die Bestückungsposition gebracht. Wenn ein Korb mit Fertigteilen gefüllt ist, wird er auf dem Fertigteil-Bodenroller, der ebenfalls zuvor in das Palettiersystem eingeschoben wurde, abgesetzt.

Nachdem alle leeren Werkstückkörbe befüllt sind und auf dem zweiten Bodenroller abgestapelt sind, kann ein Bediener diesen entnehmen und das System mit neuen Leerkörben bestücken. Dies geschieht ohne Unterbrechung des Fertigungsablaufes taktzeitneutral.