

Automatisierung und Wälzfräsmaschine

Ein Traumpaar in der Produktion

Wenn Automatisierung und Verzahnungsmaschine – optimal abgestimmt – wie Zahnräder ineinandergreifen, dann werden Produktivität und Präzision erzielt, wovon Endkunden nur profitieren können.



1 Gesamtanlage Wälzfräsmaschine Gleason P 90 und EGS Roboterautomatation: eine kompakte und funktionelle Einheit mit hoher Ausbringung

VON HEIKO RÖHRIG UND
RAYMOND GRAF

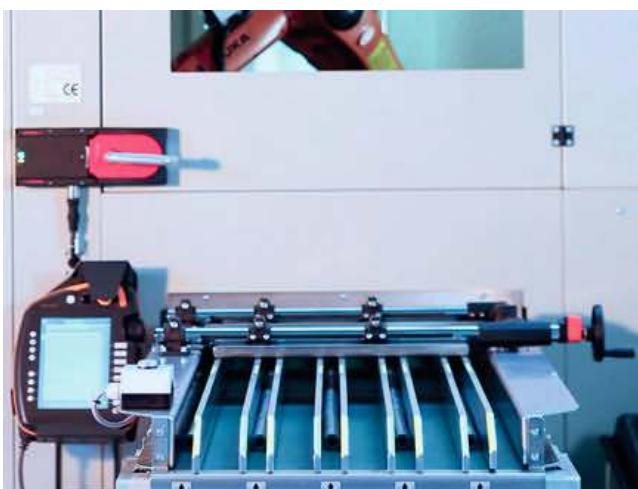
→ Einer Herausforderung haben sich der Verzahnungsmaschinenhersteller Gleason-Pfauter und der Automationsspezialist EGS Automatisierungstechnik gestellt. Eine Wälzfräsmaschine P 90 des Herstellers Gleason, die für den maschineninternen Werkstücktransport mit einem Ladeportal ausgerüstet ist, sollte automatisch mit Werkstücken versorgt werden.

Bei vielen Anwendern liegen die Rohteile 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 integriert werden sollte, komplettierte die anspruchsvolle Aufgabenstellung. Das war die durchaus komplexe Ausgangssituation, die sich den Spezialisten von Gleason-Pfauter und EGS darbot.

Wichtiger Bestandteil des Projektgeschäfts von Gleason-Pfauter ist eine oftmals kundenspezifische Automatisierung, wozu man in Studen, der Schweizer Zweigniederlassung, mit externen Automatisierungsspezialisten eine enge Zusammenarbeit pflegt. So hat zum Beispiel die EGS Automatisierungstechnik GmbH aus Donaueschingen als kompetenter Partner einen wesentlichen Anteil an einer äußerst schnellen, robusten und wirtschaftlichen Lösung zur Herstellung von Planetenrädern für Automatikgetriebe.



2 Bedienerseite der Gesamtanlage. Die Maschinentüre ist für Rüstvorgänge voll zugänglich, die automatische Beladung erfolgt seitlich der Maschine



3 Mittels zentraler Breitenverstellung können die Bahnen des Zuführsystems auf die unterschiedlichen Werkstückdurchmesser angepasst werden

Pfiffige Modifikationen des Standardsystems

Für den geplanten Automatisierungsprozess war nur ein sehr knappes Budget vorgesehen. Daher wurde im ersten Ansatz ein Standardsystem aus der EGS-Sumo-Baureihe vorgeschlagen. ›Sumo‹ steht für: standardisiert, universell, minimaler Platzbedarf und optimiert.

In dem Palettiersystem Sumo Ecoplex2 sollten die kundenseitigen Bodenroller mit den gestapelten Werkstückkörben bestückt und gestapelt werden. Dazu waren jedoch einige pfiffige Modifikationen des Systems erforderlich, da der Sumo Ecoplex normalerweise eigene Werkstückträgerwagen verwendet.

Während die EGS-eigenen Wagen das Palettiersystem mit ihrer Rückwand abschließen, musste für die Kundenrollwagen noch ein Schutzsystem entwickelt werden. Der Ecoplex wurde mit Schutztüren und entsprechenden Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet. Damit war eine Teilaufgabe erfüllt: die Fertigteile in die kundeneige-

nen Werkstückkörbe positioniert abzulegen und diese für die Weiterverarbeitung auf den Bodenroller zu palettieren.

Die zweite und ebenso große Herausforderung war die positionierte Bereitstellung der unbearbeiteten Werkstücke, die von den Bedienern durch Abschieben von den Transportstäben zugeführt werden, damit das System mit möglichst wenig Personal und zudem über einen längeren Zeitraum autonom arbeiten kann.

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 unbearbeiteten Werkstücke zugeführt. Die Breite der Zuführbahnen ist einfach manuell über eine zentrale Handverstellung für alle Bahnen gleichzeitig auf den jeweiligen Werkstückdurchmesser einstellbar (Bild 3).

Das Ergebnis aller Überlegungen war also eine Automationslösung, die aus >>>



4 Flexible Werkstückzuführung, Werkstückprüfung und Übergabeposition an den Maschinenlader. Der Werkstücktransport erfolgt durch den Kuka KR6 R900 sixx



5 Kombiniertes Verzahnungs- und Primärentgratprozess in der Wälzfräsmaschine Gleason P 90

» 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.

Brandneu und schnell – der 6-achsige Kuka-Roboter

Für die gesamte Werkstückhandhabung in der Automation wurde ein 6-achsiger Industrieroboter eingeplant. Im aktuellen Fall kam der neue und sehr schnelle Kuka KR6 R900 sixx zum Einsatz (Bild 4). Mit seiner Reichweite von 901 mm bei 6 kg Traglast und einer Wiederholgenauigkeit von $\pm 0,03$ mm eignet er sich ideal für diese anspruchsvolle Aufgabe, insbesondere im Hinblick auf die äußerst kurze Taktzeit.

Im automatisierten Fertigungsablauf werden die Werkstücke von den Trans-

portstäben 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 Prozess 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 Wälzfräsmaschine Gleason P 90. 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 Schnittge-

schwindigkeiten von bis zu 600 m/min verzahnt und gleichzeitig mit einer Scheibe entgratet (Bild 5). 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 direkt angetriebenen Spindeln, die mittels Werkzeugdrehzahlen von bis zu $12\,000\text{ min}^{-1}$ 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, Ladeinheit und Roboter ist es möglich, eine gesamte Zykluszeit (Boden-Boden-Zeit) von lediglich 7,5 s zu erreichen. Dies setzt neue Maßstäbe und entspricht einer in diesem Anwendungsbereich noch nie erreichten Produktivität.

i ANWENDER

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, vom 4-achsigen Scara-Roboter, über den 6-Achs-Knickarm-Roboter bis zum 7-achsigen Knickarm-Roboter und dem 15-achsigen Dual-Arm-Roboter. Umfassende und langjährige Erfahrungen in den Technologien und Prozessen, die für eine zuverlässige und wirtschaftliche Automationslösung rund um die Robotertechnik erforderlich sind, bilden die Basis. Dazu gehören die Sensorik, Bildverarbeitung, Steuerungstechnik, Greiftechnik, Zuführtechnik, Prüf- und Messtechnik, Bearbeitungsstationen, Signierstationen und vieles mehr.

EGS Automatisierungstechnik GmbH
78166 Donaueschingen
Tel. +49 771 1859080-0
www.egsgmbh.de



6 Die bearbeiteten Werkstücke werden vom Roboter in die kundeneigenen Werkstückträger eingesetzt

Extrem kompakter Aufbau

Nach dem Bearbeitungsvorgang legt der Roboter das Fertigteil an eine freie Position im Fertigteilkorb ab (Bild 6). 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.

Das Automationssystem ist dabei sehr kompakt aufgebaut, die gesamte Zelle kommt mit weniger als 4 m² Stellfläche aus. Die Schnittstelle zwischen Automation und Bearbeitungsmaschine ist auf Basis einer Profibusanbindung realisiert. In Zusammenarbeit von Maschinenhersteller und Automatisierer wurde das Bedienkonzept des Gesamtsystems optimal auf die Bedieneranforderungen abgestimmt. Kurze Rüstzeiten des Automationssystems erlauben eine Umrüstung der gesamten Anlage mit nur wenigen Handgriffen.

Dieses Kooperationsprojekt hat aus Sicht von Gleason ein exzellentes Gesamtergebnis möglich gemacht. Durch kompakte Bauweise und einfache Handhabung, gepaart mit hoher Produktivität und Präzision, stellt die Anlage eine ausgesprochen wirtschaftliche und attraktive Lösung dar, die dank bewährter deutsch-schweizerischer Zusammenarbeit termingerecht und rundum perfekt dem Endkunden übergeben werden konnte. ■

→ **WB110805**

i HERSTELLER

Gleason-Pfauter Schweiz mit Sitz in Studen (BE) entstand aus der Mikron Biel und blickt auf über 100 Jahre Erfahrung im Bau von Verzahnungsmaschinen zurück. Seit 1997 gehört die Zweigniederlassung zum Gleason-Konzern mit Hauptsitz in Rochester (USA), der weltweit rund 2400 Mitarbeiter beschäftigt und als führender Anbieter intelligenter Lösungen zur Herstellung von Zahnrädern gilt.

Der Schweizer Sitz ist mit 100 Mitarbeitern das Kompetenz-Zentrum für Horizontal-Wälzfräsmaschinen kleiner bis mittlerer Bauteile sowie ergänzenden Bearbeitungsverfahren wie das Verzahnungsschleifen, Wälzschälen und kombinierte Bearbeitungen. Gleason-Pfauter Studen beliefert Unternehmen aus der Automobil-, Luftfahrt- und Zulieferindustrie mit kundenspezifischen Lösungen zur Herstellung von Verzahnungen aller Art.

Gleason-Pfauter Maschinenfabrik GmbH (Zweigniederlassung Studen)

CH-2557 Studen BE
Tel. +41 32 366 61 71

www.gleason.com
EMO Halle 26, Stand A43

Heiko Röhrig ist Leiter Vertrieb und Marketing bei EGS Automatisierungstechnik GmbH in Donaueschingen
h.roehrig@egsgmbh.de

Raymond Graf ist Leiter Vertrieb und Kundendienst bei Gleason-Pfauter Maschinenfabrik GmbH in Studen
RGraf@gleason.com