

Zuverlässig automatisiert

Um die Produktivität in der Fertigung zu steigern, entscheiden sich immer mehr Unternehmen dazu, ihre Werkzeugmaschinen zu verketten und zu automatisieren – entscheidend ist dafür das richtige System samt passenden Robotern und der Greiftechnik.

VON HEIKO RÖHRIG UND GREGOR NEUMANN

DAS UNTERNEHMEN Schwab CNC-Metallbearbeitung fertigt Fräs- und Drehteile für diverse Branchen – vom Prototypen bis hin zu größeren Serien im Bereich Aluminium- und Magnesiumdruckguss. Nun möchte das Unternehmen zwei Maschinen zur Magnesiumbearbeitung verketten und automatisieren.

Beim Werkstück „Actuator Housing“ handelt es sich um ein Gehäusebauteil aus Magnesium für Lenkgetriebe von Kraftfahrzeugen; die Jahresausbringung liegt bei bis zu 250.000 Stück. Die Bearbeitung beider Werkstückseiten erfolgt nacheinander auf zwei Maschinen: auf dem ersten Bearbeitungszentrum vierfach, auf der zweiten Maschine ein-

zeln. Gleichzeitig soll der Bearbeitungsraum der Maschinen für Rüstvorgänge und Anlaufteile händisch zugänglich bleiben. Als Zusatzprozess soll die Kennzeichnung der Werkstücke nach erfolgter Bearbeitung mit einem Data-Matrix-Code in den Automatisierungsablauf integriert werden. Entwickelt und realisiert hat die Automatisierung mit Robotern als Turnkey-System das Unternehmen EGS Automatisierungstechnik.

Roboter automatisieren Bearbeitungsprozess

Ausgangspunkt für den Automatisierungsprozess war ein vorhandenes Bearbeitungszentrum Brother Speedio

S1000, das eine Seite der Werkstücke in einer 4-fach-Aufspannung bearbeitet. Die vorhandene Spannvorrichtung, in die die Bauteile bisher händisch eingelegt waren, galt es, mit möglichst wenigen Modifikationen automatisch zu bestücken. Die Bearbeitungszeit und der Werkstückwechsel liegen in Summe bei zirka sechs Minuten für vier Teile, diese Spanne diente als taktzeitbestimmende Vorgabe für die Automatisierung. An der Maschine wurde eine seitliche Beladeluke nachgerüstet, die sowohl in den Sicherheitskreis der Maschine als auch in den Sicherheitskreis der Roboterzelle eingebunden wurde.

Bei der Auswahl des Roboters spielte die Reichweite eine entscheidende Rolle: Um alle Positionen auf der Vorrichtung zu erreichen, muss der Roboter relativ weit in die Maschine eintauchen. Verbunden mit der erforderlichen Präzision beim Handhaben und Einlegen der Teile und der notwendigen hohen Ver-



Der Roboter fährt über spezielle Automationstüren in die beiden Maschinen ein, so dass sie für die Bediener über die Fronttüren für Rüstvorgänge voll zugänglich sind.

Bilder: Zimmer und ESG



fahrgeschwindigkeit fiel die Wahl auf einen Industrieroboter Yaskawa GP25 mit einer YRC1000-Steuerung.

Zweite, wichtige Vorgabe war die Autonomie der Automationsanlage. Sie sollte möglichst 12 Fertigungsstunden autonom fertigen können. Dafür muss eine Speicherkapazität für 480 Rohteile und 480 Fertigteile vorhanden sein. Die Bauteilabmessung des geometrisch komplexen Werkstücks beträgt rund 145 x 135 x 50 Millimeter, das Gewicht liegt bei etwa 200 Gramm. Die Teilebevorratung und Bereitstellung übernimmt ein Palettiersystem Sumo Ecoplex2 von EGS. Dieses nimmt Werkstückträger bis zu einer Größe von 600 x 400 Millimeter auf, die gestapelt bevorratet, depalettiert dem Roboter zur Teileentnahme zur Verfügung gestellt und nach der Befüllung mit Fertigteilen zurück palettiert werden. In der Ausführung mit Zu- und Abföhrbändern beträgt die Kapazität sechs Werkstückträgerstapel für Roh- und Fertigteile.

Als Werkstückträger dienen handelsübliche und stapelfähige Kunststoffbehälter. Deren werkstückspezifische Inlays, die die Bauteile exakt positioniert aufnehmen, hat EGS selbst konstruiert und Schwab hat sie in der eigenen Fertigung hergestellt. Die richtige Gestaltung von Werkstückträgern ist für die Zuverlässigkeit der späteren Automatisierung elementar.

Greifer für optimale Positionierung

Eine ebenfalls wichtige Kernkomponente ist die Greiftechnik. Es kommen

Greifmodule der Zimmer Group zur Anwendung. So wurde für die Anlage jeweils ein pneumatischer Dreibackengreifer der Serie GD300-C verwendet. Die Dreibackengreifer bestehen aus einem robusten Gehäuse, das in einer hart beschichteten Aluminiumlegierung ausgeführt ist. Der Antrieb erfolgt über einen doppelwirkenden Pneumatikzylinder mit Rundkolben. Kennzeichnend ist die Kraftübertragung über ein synchron zwangsgeführtes Keilhakengetriebe; dies ermöglicht hohe Greifkräfte durch optimale Umlenkung der Antriebskraft. Dreibackengreifer sind auf das Wesentliche reduziert und sorgen so für wirtschaftliches Greifen. Die T-Nutenführung der GD300-C-Greifer sorgt für hohe Kräfte- und Momentenaufnahme. Sie gewährleistet eine hohe Steifigkeit und verbindet dies mit langer Lebensdauer bei kompakter Bauweise.

Die zweite Seite der Werkstücke wird in einer weiteren Maschine bearbeitet, einer Brother Speedio S700. Auch hier erfolgt die automatische Beladung seitlich durch eine spezielle Beladeluke. Die Bearbeitung dieser Seite ist weitaus weniger umfangreich, dauert daher deutlich kürzer und erfolgt hier einzeln.

Da die erste Maschine für den Anlagentakt bestimmend ist, müssen aus dieser immer direkt nach Bearbeitungsende die vier bearbeiteten Werkstücke entnommen und vier neue Rohteile eingelegt werden. Zur Zwischenablage für die Halbfertigteile dient eine kombinierte Ablage- und Wendestation mit vier Werkstückaufnahmen. Hier legt der Roboter die Bauteile auf und holt sie gewendet zur Beladung der zweiten Maschine wieder ab.

In beiden Maschinen werden die Bauteile nach der Bearbeitung und vor dem Entnehmen mittels einer am Roboterwerkzeug angebrachten Blasdüse weitestgehend vom Kühlschmiermittel befreit.



Ein Endeffektor mit werkstückspezifischen Greiferbacken gewährleistet einen sicheren Halt der Bauteile auch unter widrigen Umgebungsbedingungen, im Kühlschmiermittelnebel und ständigen Kontakt mit Spänen.

Die Schutzeinrichtung am Greifwerkzeug

Nach erfolgter Bearbeitung bringt ein Kennzeichnungslaser einen Data-Matrix-Code muss auf jedes Bauteil auf. Als Anlagenhersteller ist EGS Automatisierungstechnik für die Einhaltung der Lasersicherheit verantwortlich. Dies realisiert eine entsprechende Schutzeinrichtung am Greifwerkzeug sowie Sensorik, die sicher überwacht, dass der Laser nur arbeiten kann, wenn die Schutzabschrankung den Kennzeichnungsbereich sicher abdeckt. Während der Beschriftung hält der Roboter das Werkstück sicher in Position, entstehende Dämpfe werden abgesaugt. Nach erfolgter Kennzeichnung legt der Roboter das Fertigteil zurück in einen Werkstückträger, der im Palettiersystem auf einen Fertigteilstapel abpalettiert wird. Die Werkstückträgerstapel der Roh- und Fertigteile werden an einer Bedienseite der Anlage aufgestellt und entnommen.

Robotersteuerung übernimmt Kommando

Alle Abläufe koordiniert die Robotersteuerung YRC1000 und die gesamte Anlage lässt sich über das Bedienhandgerät des Roboters bedienen. Als Schnittstelle zu den beiden Maschinen dient Profinet. Die Anlagentaktzeit wurde sogar leicht unterschritten, so dass Roboter aktuell schneller ist, als die taktzeitbestimmende erste Maschine. jbi ■



Die Werkstückträger bevorraten acht Bauteile mittels werkstückspezifischer Aufnahmen und stellen sie sicher positioniert bereit.

Heiko Röhrig ist Leiter Vertrieb und Marketing bei EGS Automatisierungstechnik. Gregor Neumann ist Fachpressereferent bei der Zimmer Group.