

QUARTERLY

ROBOTIK

**Roboter automatisieren
Werkzeugmaschinen**

Seite 36

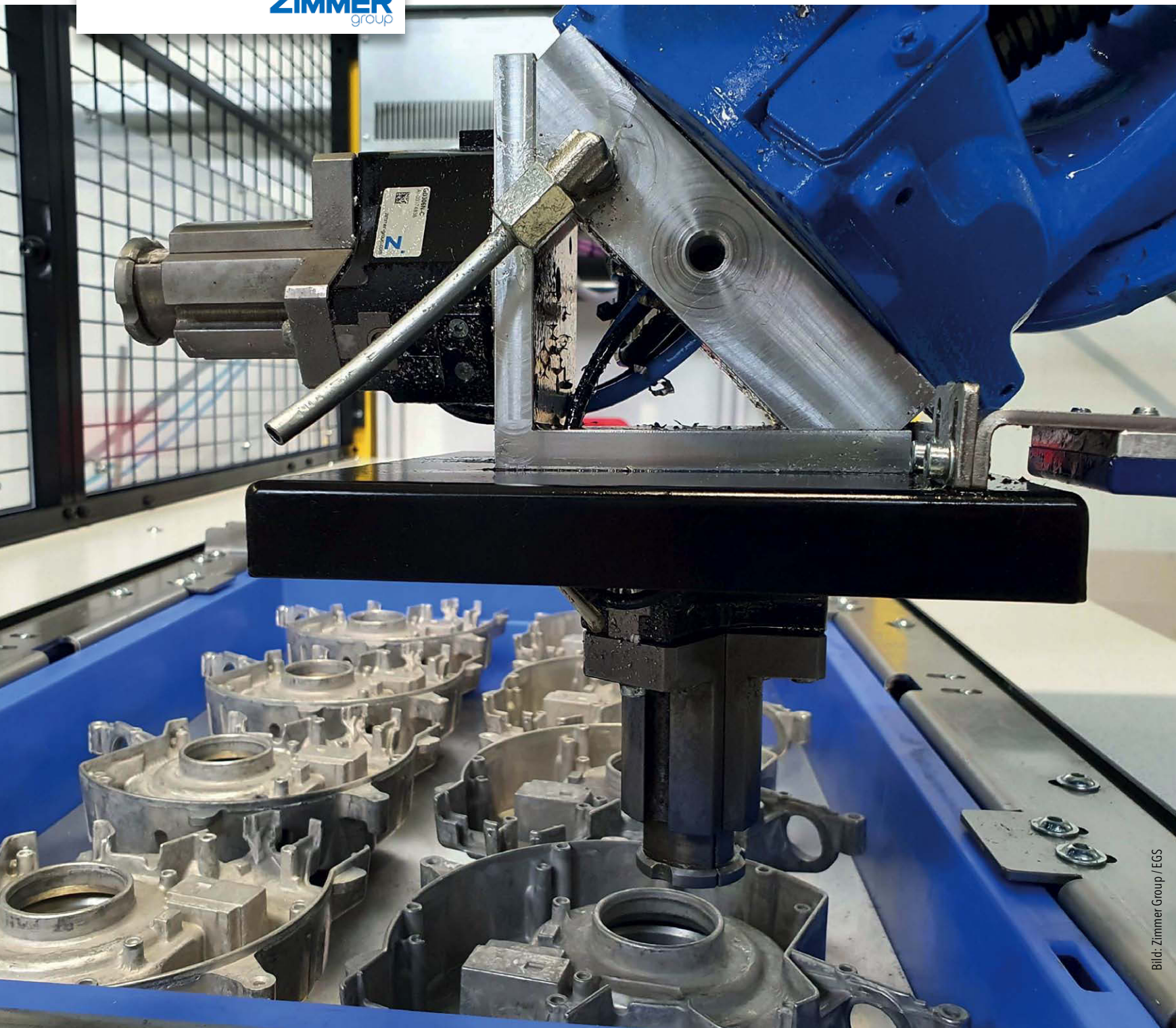
**Von der Punkte-
wolke gelenkt**

Seite 40

**Dynamische Sichtführung
für 6-Achs-Roboter**

Seite 42

ZIMMER
group



Roboter automatisieren Werkzeugmaschinen

Um die Produktivität in der Produktion zu steigern, entscheiden sich immer mehr Unternehmen dazu, ihre Werkzeugmaschinen zu verketteten und zu automatisieren. Das richtige Automatisierungssystem ist hier entscheidend. Roboter und die passende Greiftechnik spielen dabei eine wichtige Rolle.

Die Firma Schwab CNC-Metallbearbeitung fertigt hochqualitative Fräs- und Drehteile für diverse Branchen – von Prototypen bis hin zu größeren Serien im Bereich Aluminium- und Magnesiumdruckguss. Im Unternehmen sollen nun zwei Maschinen zur Magnesiumbearbeitung verkettet und automatisiert werden. Bei dem 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 einzeln. Gleichzeitig soll der Bearbeitungsraum der Maschinen für Rüstvorgänge und Anlaufteile händisch zugänglich sein. Als Zusatzprozess soll die Kennzeichnung der Werkstücke nach erfolgter Bearbeitung mit

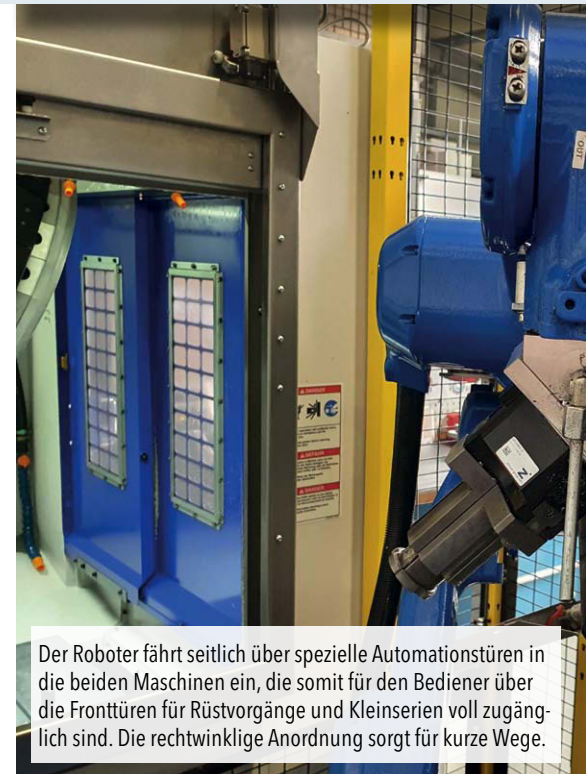
einem Data-Matrix-Code in den Automatisierungsablauf integriert werden. Entwickelt und realisiert wurde die Automatisierung mit Robotern als Turnkey-System von der EGS Automatisierungstechnik.

Roboter automatisieren Bearbeitungsprozess

Ausgangspunkt für den Automatisierungsprozess war das vorhandene Bearbeitungszentrum Brother Speedio S1000, in dem eine Seite der Werkstücke in einer Vierfach-Aufspannung bearbeitet wird. Die vorhandene Spannvorrichtung, in die die Bauteile bisher händisch eingelegt wurden, sollte mit möglichst wenigen Modifikationen automatisch bestückt werden. Die Bearbeitungszeit und der Werkstückwechsel liegen in Summe bei circa sechs Minuten für vier Teile, was auch die taktzeitbestimmende Vorgabe für die Automatisierung war. An der Maschine wurde eine seitliche Belade-Luke 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 Verfahrensgeschwindigkeit fiel die Wahl auf den Industrieroboter Yaskawa GP25 mit einer YRC1000-Steuerung.

Die zweite wichtige Vorgabe war die Autonomie der Automationsanlage. Die Anlage sollte möglichst zwölf Fertigungsstunden autonom fertigen können. Dafür muss eine Speicherkapazität für 480 Roh- und 480 Fertigteile vorhanden sein.



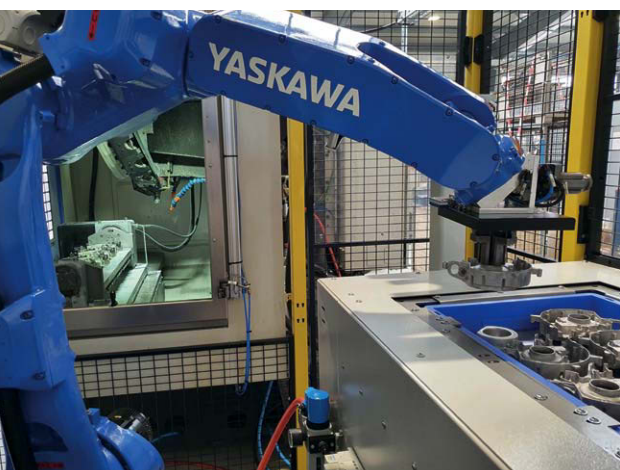
Der Roboter fährt seitlich über spezielle Automationstüren in die beiden Maschinen ein, die somit für den Bediener über die Fronttüren für Rüstvorgänge und Kleinserien voll zugänglich sind. Die rechtwinklige Anordnung sorgt für kurze Wege.

Die Bauteil-Abmessungen des geometrisch komplexen Werkstücks betragen grob 145 mm x 135 mm x 50 mm, das Gewicht liegt bei rund 200 g. Für diese Teilebevorratung und Bereitstellung wurde der Sumo Ecoplex2 von EGS eingesetzt. Es handelt sich dabei um ein Palettiersystem für Werkstückträger bis zu einer Größe von 600 mm x 400 mm. Die Werkstückträger werden gestapelt bevorratet, depalettiert dem Roboter zur Teile-Entnahme zur Verfügung gestellt und nach Befüllung mit Fertigteilen zurückpalettiert. In der Ausführung mit Zuführ- und Abfuhrbändern beträgt die Kapazität sechs Werkstückträgerstapel für Roh- und Fertigteile.

Als Werkstückträger wurden handelsübliche und stapelfähige Kunststoffbehälter ausgewählt. Die werkstückspezifischen Inlays, in denen die Bauteile exakt positioniert aufgenommen werden, wurden von EGS konstruiert und von Schwab mit den eigenen Fertigungskapazitäten hergestellt. Die richtige Gestaltung von Werkstückträgern ist für die Zuverlässigkeit der späteren Automatisierung elementar.

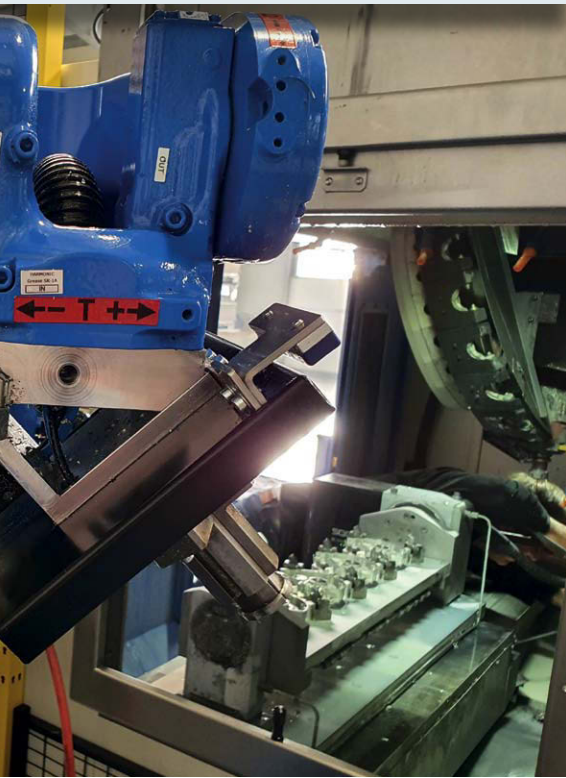
Greifer für optimale Positionierung

Eine ebenfalls wichtige Kernkomponente ist die Greiftechnik. Hier kommen Greifmodule der Zimmer Group zur Anwendung. So wurde für die Anlage jeweils ein pneumatischer Dreibackengreifer der Serie



In den Werkstückträgern werden acht Bauteile über werkstückspezifische Aufnahmen bevorratet und sicher positioniert bereitgestellt.

Bilder: Zimmer Group / EGS



GD300-C verwendet. Die Dreibackengreifer bestehen aus einem robusten Gehäuse aus einer hart beschichteten Aluminiumlegierung. 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. Dabei konzentrieren sich die Dreibackengreifer auf das Wesentliche – auf die wirtschaftlichste Art des Greifens, um Produktionskosten zu reduzieren. 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 einer kompakten Bauweise.

Die zweite Seite der Werkstücke wird in einer zweiten Maschine bearbeitet, einer Brother Speedio S700. Auch hier erfolgt die automatische Beladung seitlich durch eine spezielle Belade-Luke. Die Bearbeitung der zweiten 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.

Schutzeinrichtung am Greifwerkzeug

Nach erfolgter Bearbeitung muss auf jedem Bauteil via Kennzeichnungslaser ein Data-Matrix-Code aufgebracht werden. Als Anlagenhersteller ist EGS Automatisierungstechnik für die Einhaltung der Lasersicherheit verantwortlich. Dies wird durch entsprechende Schutzeinrichtung am Greifwerkzeug realisiert sowie entsprechender Sensorik, die sicher überwacht, dass der Laser nur arbeiten kann, wenn die Schutzabschränkung den Kennzeichnungsbereich sicher abdeckt. Während der Beschriftung wird das Werkstück vom



Ein Endeffektor mit speziell konstruierten, werkstück-spezifischen Greiferbacken gewährleistet einen sicheren Halt der Bauteile. Auch unter widrigen Umgebungsbedingungen, im Kühlschmiermittelnebel und ständigen Kontakt mit Spänen verrichten die Greifmodule ihren Dienst. Mit der Ausblasdüse können Teile und Vorrichtung in der Maschine von groben Verschmutzungen befreit werden.

Roboter sicher in Position gehalten, 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 werden von der Robotersteuerung YRC1000 gesteuert und die gesamte Anlage über das Bedienhandgerät des Roboters bedient. Als Schnittstelle zu den beiden Maschinen dient Profinet. Die Anlagentaktzeit wurde sogar leicht unterschritten, sodass aktuell der Roboter schneller ist als die taktzeitbestimmende erste Maschine. ag



Werkstückwechsel: Der Roboter entnimmt ein bearbeitetes Teil und legt ein Rohteil in eine der vier Aufnahmen der Spannvorrichtung ein. Um alle Positionen zu erreichen, kommt es auf eine schlanke Geometrie von Greifwerkzeug und Roboter sowie eine ausreichende Reichweite und die richtige Position des Roboters an.



HEIKO RÖHRIG
ist Leiter Vertrieb und Marketing bei EGS Automatisierungstechnik.



GREGOR NEUMANN
ist Fachpressereferent bei der Zimmer Group.