

Die flexiblen Fertigungssysteme vom finnischen Unternehmen Fastems gehören zu den Ausrüstungen, die helfen, die 8760 Stunden eines Jahres produktiv zu nutzen. Neben den bekannten Ausführungen in Form automatisch arbeitender Regalanlagen gibt es auch Container-Varianten, in denen ebenfalls ein PC-gesteuertes Regalbediengerät die Werkstücke ans Bearbeitungszentrum liefert und die Fertigteile entnimmt. Unter welchen Bedingungen solche Container-Lösungen eine wirtschaftliche Fertigungsautomatisierung bewirken, zeigt ein Einsatzbeispiel.

Automatisiert bestücken – rund um die Uhr

PETER SPRINGFELD

► »Wenn das Trinkwasser aus dem Bodensee bis weit über den Stuttgarter Raum hinaus zuverlässig alle angeschlossenen Verbraucher erreicht, tragen auch unsere Stellantriebe, die die großen Armaturen in den meterdicken Rohrleitungen bewegen, zum Erfolg der Bodenseewasserversorgung bei«, erläutert Steffen Baumeister (Bild 1, links), Teamleiter im Auma-Werk Ostfildern, und hebt damit eines der anspruchsvollsten Einsatzbeispiele von Auma-Stellantrieben hervor. Auma-Stellantriebe findet man in den unterschiedlichsten Einsatzfällen praktisch überall auf der Welt. Sie arbeiten in Meerwasserentsalzungsanlagen, in Kraftwerken und in Chemieanlagen, um nur einige Beispiele zu nennen. Die zuständigen Verkaufs- und Service-Niederlassungen, die sich in den wichtigsten Industrieländern auf allen Kontinenten befinden, erledigen Wartungs- und Reparaturarbeiten.

»Wir standen vor der Aufgabe«, berichtet Baumeister, »die Produktion von Getriebe- und Elektronikgehäusen auf effiziente Weise zu erhöhen. Zum Ziel führte uns ein Bearbeitungszentrum, das sich im Automatikbetrieb fahren lässt. Der mannlose Betrieb ist für die dritte Schicht vorgesehen. Die beiden Tagschichten sind in Mehrmaschinenbedienung zu absolvieren.« Um dieses Ziel zu erreichen, braucht das Bearbeitungszentrum nicht nur einen ausreichend großen Werkzeugspeicher mit einem automatisch arbeitenden Werkzeugwechsler, sondern auch ein automatisiertes Handlingsystem, das die Maschinenpaletten, auf de-



1 Steffen Baumeister (links) und Klaus Maurmaier (rechts) vor dem FPC-System. Links außen der Fastems-Master-PC

nen die zu bearbeitenden Werkstücke aufgespannt sind, der Maschine übergibt und anschließend die Maschinenpaletten mit den Fertigteilen entnimmt. Für diese Aufgaben hatte man bei Auma in Absprache mit dem Lieferanten des Bearbeitungszentrums ein flexibles Fertigungssystem des finnischen Unternehmens Fastems vorgesehen. Das zur Helvar Merca Group gehörende Unternehmen bietet maßgeschneiderte flexible Fertigungssysteme an, in denen ein automa-

tisch arbeitendes Regalbediengerät die Handhabung der Maschinenpaletten übernimmt, auf denen die Werkstücke aufgespannt sind. Das Aufspannen der Werkstücke auf die Maschinenpalette und auch das Abspannen der Fertigteile erfolgen auf den Rüstplätzen, die zur Ausstattung solcher flexibler Fertigungssysteme gehören.

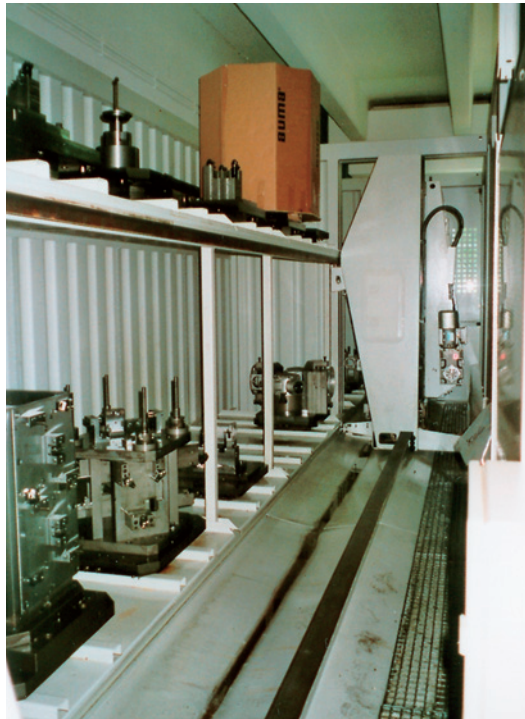
Für besondere Anwendungsfälle entwickelte Fastems ein Automatisierungssystem, das in einen 20-Fuß-Container

passt. »Glücklicherweise«, betont Baumeister, »haben wir mit Klaus Maurmaier, Fastems-Verkaufsleiter Deutschland, rechtzeitig sprechen können. Nachdem Herr Maurmaier unsere engen Platzverhältnisse sah, stellte er uns den flexiblen Palettencontainer (»FPC«) vor.«

Automatisierungssystem im 20-Fuß-Container

Die Basisvariante eines flexiblen Palettencontainers umfasst zunächst die äußere Hülle eines modifizierten 20-Fuß-High-Cube-Containers. Darin befinden sich ein Palettenpeicher sowie ein auf einer Boden- und Seitenschiene laufendes Regalbediengerät (Bild 2). An der Längsseite, gegenüber dem Palettenregal, befinden sich die Anbindung zum Bearbeitungszentrum sowie mindestens ein Rüstplatz (Bild 3). Der zugehörige Master-PC steuert das flexible Palettencontainersystem (Bild 1, links).

»Solche FPC genannten flexiblen Palettencontainer bieten wir in vier Varianten an«, sagt Klaus Maurmaier (Bild 1, rechts) und erläutert: Benannt sind die »FPC-750«, »FPC-1000«, »FPC-1500« und »FPC-3200« jeweils nach ihrem Transportgewicht, das in der Bezeichnung als kg-Angabe erscheint.« Die Höhe des Transportgewichts ist abhängig von der Ausführung der Einbauten. Die Gestaltung der Einbauten richtet sich nach der Größe und dem Maximalgewicht der Werkstücke, die das Bearbeitungszentrum aufnehmen kann. So bestimmt die Summe aus den Gewichten des Werkstücks, der Maschinenpalette sowie der Spannmittel, wie hoch die Tragfähigkeit des Palettenregals sein muss und welche Kräfte sowohl das integrierte Regalbediengerät als auch der Rüstplatz aufnehmen haben. Wie groß und wie schwer



2 Blick in den Basiscontainer: Das Regalbediengerät läuft auf einer Bodenschiene und wird im oberen Bereich von einer Seitenschiene geführt

hingegen das zu bearbeitende Werkstück überhaupt sein darf, bestimmt das Bearbeitungszentrum.

Um ein FPC in der Praxis wirtschaftlich betreiben zu können, wurde für Maschinenpaletten eine Maximalgröße definiert. Sie liegt bei 1000 × 1000 mm. Je größer Volumen und Gewicht einer Einheit von Maschinenpalette und Werkstück sind, desto kleiner wird die Anzahl der Stellplätze im Container. »Deshalb«, so Maurmaier, »waren wir dankbar, dass der Maschinenhersteller, von dem wir im Regelfall unseren Auftrag erhalten, eine Konsultation mit Herrn Baumeister organisierte. So haben wir nicht nur die örtliche Gegebenheit kennen gelernt, sondern auch erfahren, dass die größten Exemplare der zu bearbeitenden Teile deutlich kleiner sind, als es die ausgewählte Maschine erlauben würde.« Aus diesen Gründen konnte Fastems der Firma Auma einen flexiblen Palettencontainer als wirtschaftlichste Variante anbieten und ihn mit zehn Stellplätzen ausstatten.«

i HERSTELLER

Fastems Oy Ab
Niederlassung Deutschland:
Fastems Helvar Merca GmbH
73037 Göppingen
Tel. 0 71 61/96 38 00
Fax 0 71 61/9 63 80 49
www.fastems.com

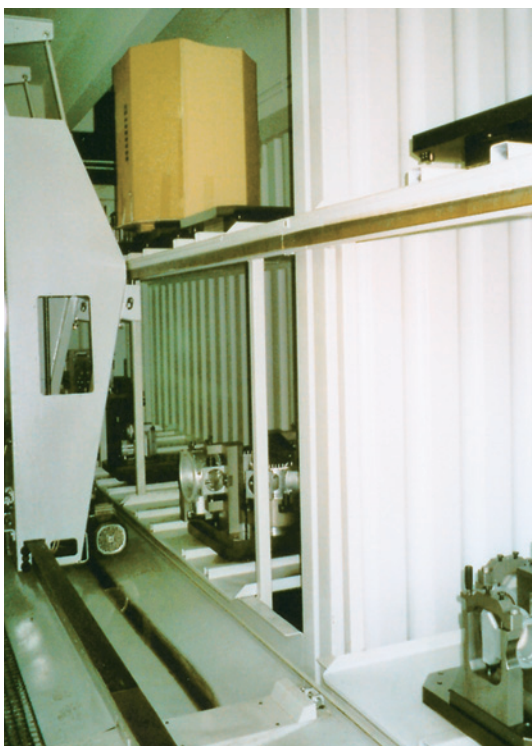
Kapazitätserhöhung durch Containerkombinationen

»Obwohl es am Ende Millimeterarbeit war, den 20 Fuß großen flexiblen Palettencontainer überhaupt in unsere recht niedrige Fertigungshalle zu bekommen, stand bereits in der Planungsphase fest, dass sogar noch etwas Platz für eine >>>

»Erweiterung des Palettenplatzangebots vorhanden war«, freut sich Baumeister noch heute. Dazu Maurmaier: »An die Basisausführung eines flexiblen Palettencontainers lassen sich maximal noch zwei weitere Container anbinden. Diese Erweiterungscontainer haben keine eigenen Regalbediengeräte und keine eigene Steuerung. Das Regalbediengerät des Basiscontainers bedient dann alle drei Container. Jeder Container ist bereits werkseitig für diese Erweiterung durch entsprechende Bohrungen vorbereitet, die im Montagefall genau zueinander passen. Die Schienen für das Regalbediengerät werden individuell verbunden.« Auf diese Weise kann man zwischen zwei Container beispielsweise einen Hallenpfeiler einschließen, sodass sich Stellflächen maximal nutzen lassen. Wenn das Regalbediengerät von einem zu einem anderen Container fährt, zieht sich der Teleskopmast ein, damit das Regalbediengerät unter den beiden oberen Containerrahmen hindurchfahren kann. Die Containerrahmen dürfen aus Stabilitätsgründen nicht unterbrochen werden.

Flexible Anpassung an den Fertigungsprozess

Bei Auma in Ostfildern wurde an den Basiscontainer ein 2,5 m langer Minicontainer mit zwei Stellplätzen (Bild 4) montiert. Damit umfasst die Lösung ins-

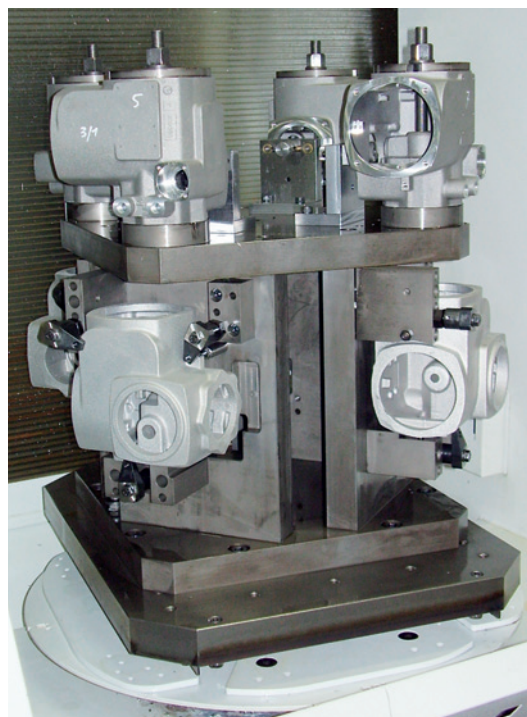


4 Der an den Basiscontainer montierte 2,5 m lange Minicontainer bietet zwei Stellplätze

gesamt zwölf Palettenplätze. »Die Palettencontainer«, erläutert Maurmaier, »passen sich im vorgegebenen Rahmen an die technologischen Bedingungen der jeweiligen Fertigung an. Je nach Größe der angeschlossenen Bearbeitungsmaschinen können ein, zwei oder drei Maschinen, die mit den gleichen Paletten arbeiten, an ein Containersystem, bestehend aus bis zu drei Containern, angeschlossen werden.« Wenn eine Maschine angeschlossen wird, kann man entscheiden, ob man mit einem oder mit zwei Rüstplätzen arbeiten möchte. »In unserem Fall«, so Baumeister, »ist die Maschine seitlich versetzt angebunden, sodass nur Platz für einen Rüstplatz vorhanden ist.«

»Die zu bearbeitenden Rohteile«, erläutert Baumeister, »kommen aus einer nahe gelegenen Gießerei. Je nach Größe der Teile spannen wir zwei oder bis zu acht Werkstücke auf.« Bei den abgebildeten Teilen (Bild 3) handelt es sich um Elektronikgehäuse, die in zwei Aufspannungen bearbeitet werden. Dabei werden jeweils vier Rohteile aufgespannt und vier Teile, die bereits in der ersten Aufspannung bearbeitet wurden, abgespannt. Durch diese Kombination erhält man nach jedem Bearbeitungsprozess stets mehrere Fertigteile, die in die bereitgestellte Gitterbox abgelegt werden. Zum bequemen Aufspannen lassen sich die Maschinenpaletten auf dem Rüstplatz um 360 Grad drehen. Das Auf- und Abspannen wird übrigens noch durch eine weitere Maßnahme wirksam erleichtert: Vor dem Rüstplatz liegt eine weiche Gummimatte, die ausgesprochen angenehm für die Füße ist.

»Während des Spannens«, erklärt Baumeister, »ist der Rüstplatz zum Innenraum des Containers durch ein Schiebtor abgeschirmt. Wenn die zu bearbeitenden Teile aufgespannt sind, wird der Rüstplatz zur Bedienerseite geschlossen. Erst dann öffnet sich das innere Tor, sodass das Regalbediengerät die Maschi-



3 Rüstplatz mit Maschinenpalette, auf der acht Getriebegehäuse aufgespannt sind

nenpalette übernehmen kann.« Die auf diese Weise ins System eingebrachten Werkstücke legt das Regalbediengerät entweder gleich in die Maschine ein oder übergibt sie einem Palettenplatz im Regalspeicher, auf dem sie bis zur Bearbeitung verweilen. Beim Ausschleusen einer fertig bearbeiteten Palette öffnen und schließen sich die Sicherheitstüren zum Rüstplatz in umgekehrter Reihenfolge. »Das Regalbediengerät, das die Maschinenpaletten von beiden Seiten sicher aufnehmen muss«, ergänzt Maurmaier, »arbeitet mit einem patentierten, einfach gestalteten Parallelogramm-System, das die zuverlässige Arbeitsweise garantiert« (Bild 5).

Sechs Stunden lang bedienerlos arbeiten

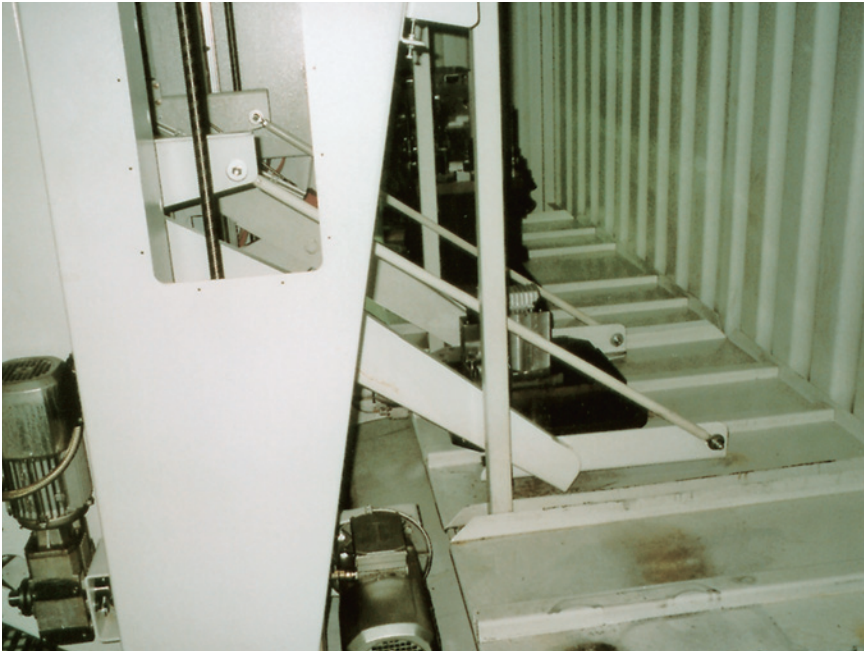
»Mit dem Basiscontainer und dem Minicontainer haben wir den vorhandenen Stellplatz maximal genutzt«, hebt Baumeister hervor und fügt hinzu: »Selbst eine zweite Erweiterung ist denkbar, falls es in der Fertigungshalle weitere Layoutänderungen geben sollte.« Damit bietet das FPC-System eine in die Zukunft gerichtete Ausbaumöglichkeit. Vor allem aber erfüllt das flexible Palettencontainersystem die vereinbarte Aufgabenstellung: Es ermöglicht die Mehrmaschinenbedienung und einen mannslosen Betrieb in die dritte Schicht hinein. Wenn man im Durchschnitt für die Teilebearbeitung auf

i ANWENDER

Auma Riester GmbH & Co. KG
Werk Ostfildern-Nellingen
73747 Ostfildern
Tel. 07 11/3 48 03-30 00
Fax 07 11/3 48 03-30 34
www.auma.com

einer Maschinenpalette etwa 30 Minuten ansetzt, dann kann die Maschine, dank der zwölf Lagerplätze, bei optimaler Arbeitsvorbereitung und einem störungsfreien Betrieb sechs Stunden bedienerlos arbeiten. »Nach den sechs Stunden beziehungsweise bei einem unvorhergesehenen Maschinenstillstand ist die Steuerung in der Lage, selbsttätig Hilfe herbeizuholen«, sagt Maurmaier und erläutert: »Das über den Master-PC gesteuerte Containersystem ist mit einem

Darüber hinaus hebt Baumeister das gute Preis-Leistungs-Verhältnis hervor: »Die installierte FPC-Variante mit insgesamt zehn Palettenstellplätzen ist genauso teuer wie ein Rundspeicher, der erstens den vorhandenen Platz nicht so gut nutzen würde und zweitens nur acht Stellplätze bietet.« Dazu Maurmaier: »Der Preisvorteil des FPC stellt die Summe aus vielerlei Faktoren dar. Der Container wird in Finnland werkseitig mit allen Einbauten fertig montiert. Selbst der Rüstplatz ist vormontiert und wird zum Transport in den Container hineingeschwenkt. Durch diese Vorgehensweise reduzieren sich die Transport- und Montagekosten erheblich. Trotzdem sollte man den FPC nur dort einsetzen, wo man mit einem flexiblen Fertigungssystem nicht signifikant mehr Paletten einlagern kann oder muss. Einzig auf den Preis zu schauen kann zu teuren Fehl-



5 Das patentierte, einfach gestaltete Parallelogramm-System des Regalbediengeräts garantiert eine zuverlässige Arbeitsweise

modernen Alarmsendesystem verbunden, das mit Hilfe seines Alarmsendeprogramms und mit seinem GSM-Modem SMS-Nachrichten an den Bereitschaftsdienst sendet. Es ist möglich, die Nachrichten in festgelegter Reihenfolge an unterschiedliche Mitarbeiter zu senden, um in jedem Fall Hilfe an die Maschine zu holen. Umgekehrt kann ein autorisierter Mitarbeiter über dieses Alarmsendesystem auch von außen den aktuellen Bearbeitungsstatus erfragen, denn der Master-PC kennt zu jedem Zeitpunkt den Zustand aller Paletten beziehungsweise der Anlage.«

entscheidungen führen. Deshalb bieten wir gerne unsere fachlich begründete Hilfestellung an.«

Dass sich solche Beratungen lohnen, hat Baumeister selbst erfahren: »Fastems hat im Zuge einer solchen Beratung eine praxisnahe Wirtschaftlichkeitsberechnung vorgelegt, die sich im laufenden Betrieb tatsächlich bestätigte. So erhält man im Investitionsprozess ein zusätzliches Entscheidungskriterium.« ◀

Dipl.-Ing. Peter Springfeld arbeitet als freier Fachjournalist in Berlin; pspringfeld.red@t-online.de