

Automatisierung

Planvoller Einstieg in die Automatisierung

Wo ein Wille ist, ist auch ein Weg, heißt es. Und es ist vor allem der Wille etwas zu verändern, der in der spanabhebenden Fertigung den Weg in eine erfolgreiche Automatisierung mit höherer Wettbewerbsfähigkeit ebnet.

von Martinus Menne



1 Der FPC (Flexible Palettecontainer) von Fastems bietet einen einfachen Einstieg in die Automatisierung, da das System skalierbar ist und maximal bis zu drei Werkzeugmaschinen gleichen Typs daran angeschlossen werden können

© Marko Mestrovic/Fastems

Jeder Fertigungsprozess verfolgt das Ziel, die Produktivität zu steigern. Shop-Floor-Layouts unterliegen daher ständigen Veränderungen und entwickeln sich im Laufe der Zeit. Im Hinblick auf die zukünftige Planung und auch Investitionsentscheidungen ist eine funktionale Anordnung von Maschinen unerlässlich. Unter den Produktionsphilosophien und -methoden, die sich auf die Produktivität konzentrieren, ist ›Lean‹ eine der weit verbreitetsten und bekanntesten.

Innerhalb von ›Lean‹ existiert der Begriff ›Flow‹, oder nennen wir es auch ›Fluss‹, um die verschiedenen Ströme

der Wertschöpfungsketten eines Unternehmens zu beschreiben. Im Sinne dieser Ströme existiert in der Metallverarbeitung der Fluss von: Rohmaterialien, Bestand an halbfertigen Teilen im Fertigungsprozess (WIP, work-in-progress), Fertigteilen, Bedienern, Maschinen und Informationen.

Um den Fluss innerhalb der einzelnen Prozesse zu verbessern, müssen die Barrieren identifiziert werden, die ihn behindern. Die drei Hauptbarrieren in der Metallzerspanung sind Entfernung, Rüstzeiten und Qualität.

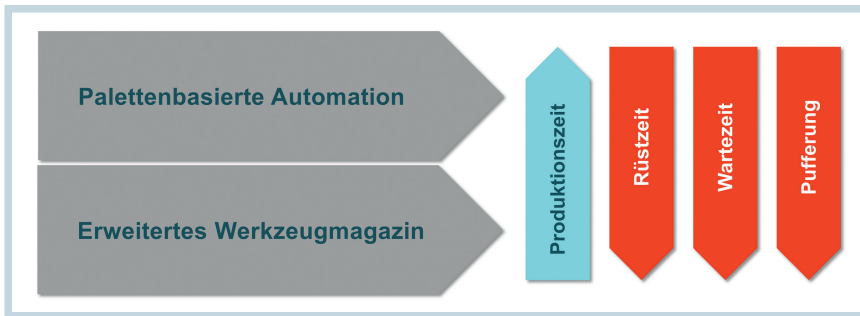
Entfernung: Alle Transporte zwischen Bearbeitungsprozessen und La-

gern sind nicht wertschöpfend für das Teil selbst.

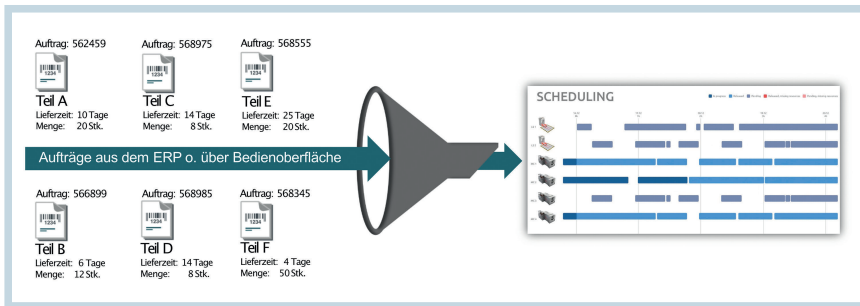
Rüstzeiten: Dauert das Umrüsten zwischen den bearbeiteten Chargen sehr lange, besteht die Versuchung, Chargen über das eigentliche Auftragsvolumen zu fertigen, wodurch WIP und Bestände entstehen.

Qualität: Ist die Ausschussrate hoch, neigen Hersteller dazu, mehr zu produzieren, wodurch wiederum unnötige Bestände entstehen.

Die Liste ließe sich beliebig fortsetzen. Die entscheidende Frage lautet daher: Welche Methoden und Lösungen gibt es, um diese Barrieren zu überwinden?



2 Multifunktionale Bearbeitungszentren mit Paletten-Automatisierung erhöhen die Produktivität in der Fertigung, indem sie Rüst- und Wartezeiten sowie Puffer reduzieren und gleichzeitig eine unbemannte Produktion erlauben © Fastems



3 Die MMS ist in der Lage, direkt aus einem ERP-System heraus Produktionsaufträge automatisch zu planen und zu steuern, ganz im Sinne von Just-in-Time-Lieferung und maximaler Kapazitätsauslastung © Fastems

Prozessabläufe überdenken

Eine Möglichkeit zur Verbesserung der Arbeitsabläufe besteht darin, die aktuelle Philosophie in Bezug auf Werkzeugmaschinen kritisch zu hinterfragen. Aufgrund der Fokussierung auf die Zerspanungsleistung und die Auslastung der Werkzeugmaschinen wird zwar viel produziert, sie baut aber gleichzeitig auch Lagerbestände auf, bindet Stellfläche und schafft einen erhöhten Bedarf an Intralogistik. Stattdessen ist die Investition in multifunktionale Bearbeitungszentren (BAZ) ein Schlüssel zur markanten Steigerung der Agilität bei Fräsanwendungen.

Multifunktionale, hochproduktive 4- oder 5-Achs-BAZ sind in der Anschaffung teurer als traditionelle 3-Achs-Maschinen. Dennoch kann eine 4-Achs-Maschine mit der richtigen Automatisierung die gleiche Leistung erbringen wie drei 3-Achs-Maschinen. Um die Investition in eine solche Maschine zu rechtfertigen, muss sie produzieren – möglichst permanent. Damit die Spindeln laufen, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Erhöhung der Produktionszeit,
- Reduzierung der Rüstzeiten beim Werkstückwechsel,
- Reduzierung der Gesamtwartezeiten

- Reduzierung von Puffern bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung des Service-Levels.

Um eine hochproduktive Maschine auslasten zu können, empfiehlt sich eine palettenbasierte Automation. Sie schafft die notwendige Flexibilität zwischen den Aufspannungen und ermöglicht eine unbemannte Produktion. Durch die Kombination eines multifunktionalen BAZ mit flexibler Automatisierung lässt sich eine sehr hohe Auslastung der Werkzeugmaschinen erreichen. Existiert überdies eine hohe Teilevielfalt in der Fertigung, muss das Werkzeugmagazin der Maschine entsprechend dimensioniert sein. Nur so lassen sich zeitaufwendige Werkzeugwechsel und damit Produktionsengpässe vermeiden.

Die Ergebnisse: Die Produktionszeit steigt, während die Rüstzeiten hauptzeitparallel erfolgen. Überdies sinken die Wartezeiten für die Bereitstellung der zu bearbeitenden Werkstücke und für die ansonsten erforderliche Pufferung von Teilen, etwa für die Zweiseitenbearbeitung (OP10 und OP20).

Weshalb automatisieren?

Die zentralen Zielsetzungen im Hinblick auf die Automatisierung von Fräsmaschinen mit palettenbasierten Lösungen sind: mehr Spindelstunden, unbemannte Produktion, schnelleres Umrüsten und eine höhere Transparenz über die Produktion.

Angesichts dieser Potenziale stellt sich zudem die Frage nach den zukünftigen Anforderungen an die Produktion. Es ist kein Geheimnis, dass allein die

Kompatible Werkstückträger und Waschkörbe

sichere Produktionsabläufe

effiziente Teilereinigung

Präzise

Individuell abgestimmt
Kontrollierte Qualität
Identische Fertigung

Teileschonend

Gute Zugänglichkeit
Kostenreduzierung
Sehr gute Restschmutzanalyse



physische Automatisierung nicht alles lösen kann. Vor diesem Hintergrund ist vor allem die Produktionsplanung eine Herausforderung, da sie mit höherer Teilevarianz und kleineren Stückzahlen pro Auftrag immer komplexer wird: Wie kann pünktlich geliefert werden? Wie reagiert man auf plötzliche Änderungen? Wie werden WIP und Bestände vermieden? Wie agiert man proaktiv statt reaktiv?

Die Kunst der Produktionsplanung

Angesichts solcher Fragen wird schnell klar, dass sich die Produktion nicht mehr mit Excel-Tabellen organisieren und planen lässt. Stattdessen sollte über eine automatische Produktionsplanung nachgedacht werden, etwa mit einer leistungsstarken Software wie der Manufacturing Management Software (MMS) von Fastems.

Mit der MMS werden die Aufträge entweder aus dem ERP-System übertragen oder manuell eingegeben. Basierend auf den Fälligkeitsterminen und den verfügbaren Produktionsressourcen (NC-Programme, Rohmaterialien, Werkzeuge, Maschinen, Spannvorrichtungen, Bediener) plant die MMS automatisch die Produktion für Monate im Voraus. Bei unerwarteten Ereignissen, etwa einem Maschinenausfall oder einem dringender Auftrag, plant das System automatisch die gesamte Produktion unter Berücksichtigung aller notwendigen Ressourcen und Fälligkeiten neu. Die Software liefert zudem Echtzeitdaten über die aktuell laufende Produktion und erstellt Prognosen über die bevorstehende Fertigstellung von Produktionsaufträgen.

Schritt für Schritt automatisieren

Die Umstellung des aktuellen Status quo auf eine automatisierte Produktion



4 Ein schrittweiser Einstieg in die Automatisierung bringt oftmals langfristig den größten Nutzen © Fastems

	Palettenpool (> 1.000 kg)	Palettenturm (< 1.000 kg)	Flexibles Fertigungssystem
Paletten pro Maschine	6	12	12+
Unbemannte Produktionskapazität (Paletten)	6	18	Bis zu 36
Maschinenauslastung	65 %	75 %	85 %
Kosten für eine Erweiterung	Kauf eines neuen Systems	Kauf eines neuen Systems	Niedriger Invest
KPI Berichte in Echtzeit	Nein	Nein	Ja
Maschinen pro Bediener	1	1	3

5 Vergleich von Palettenpools, mehrstöckigen Palettentürmen und linearen Flexiblen Fertigungssystemen (FFS) © Fastems

erfordert eine Änderung der Produktionsphilosophie. Oft ist es sinnvoll, bei der Automatisierung schrittweise vorzugehen.

Als erstes sollte die Produktion als ein auf ›Warteschlangen‹ basierender Betrieb betrachtet werden. Typischerweise unterscheidet sich dies nicht besonders von früheren Produktionsphilosophien, wodurch die Automatisierung schnell und mühelos hochgefahren werden kann. Die flexible Automatisierung hat jedoch mehr zu bieten und erfordert weniger Aufwand für den Bediener, wodurch die Effizienz auf ein neues Niveau gehoben wird. Um den Nutzen der Automatisierungstechnik zu maximieren, muss man sich um die Datenverwaltung kümmern und verschiedene Prozesse verändern. Das bedeutet auch, Produktionsdaten in einem Leitrechner zu hinterlegen, um Werkstücke reproduzierbar zu machen. Geschieht dies konsequent und in Kombination mit einer sinnvollen Organisation im Bereich der Automatisierung, wird die automatisierte Produktion von Erfolg gekrönt sein.

Formen der Palettenautomation

Doch welche Lösungen sind am besten dafür geeignet, die Produktivität zu steigern? Palettenpools, Palettentürme und lineare flexible Fertigungssysteme liegen

aus Investitionssicht in etwa in der gleichen Kategorie. Ein Vergleich verdeutlicht die wesentlichen Unterschiede zwischen den typischen Automatisierungslösungen für Horizontalfräsmaschinen.

Palettenpools sind in Bezug auf die mögliche Anzahl von Paletten begrenzt. In Kombination mit der warteschlangenbasierten Arbeitsverwaltung führt dies zu einer geringeren Flexibilität in Bezug auf die Werkstückbearbeitung und die unbemannte Fertigung.

Mehrstöckige Palettentürme bieten im Vergleich zu Palettenpools eine deutlich höhere Palettenkapazität. Der Nachteil: sie schränken in der Regel den Arbeitsbereich der Werkzeugmaschine ein und sind für geringere Nutzlasten ausgelegt. Die Arbeitsverwaltung erfolgt, ähnlich wie bei Palettenpools, über Warteschlangen. Die Arbeitsergonomie der pool- und turmbasierten Lösungen sollte ebenfalls berücksichtigt werden.

Lineare Lösungen erlauben durch ergonomische Ladestationen ein weniger aufwendiges Arbeiten. Darüber hinaus bieten flexible Fertigungssysteme eine höhere Palettenkapazität pro Maschine, ermöglichen eine höhere Auslastung der Werkzeugmaschinen von bis zu 85 Prozent und lassen sich mit vergleichsweise geringen Investitionskosten für mehrere Werkzeugmaschinen erweitern. ■

INFORMATION & SERVICE

HERSTELLER

Fastems Systems GmbH
47661 Issum
Tel. +49 2835 9244-846
www.fastems.de

DER AUTOR

Martinus Menne ist freier Redakteur aus Drolshagen
mm@technik-redaktion.de