

5-Achsen-Automatisierung weist den Weg in die Zukunft

"Die Automatisierung der 5-Achsen-Bearbeitung war schon immer eine komplexe Angelegenheit", so Mike Sykes, Automation Systems Manager bei Yamazaki Mazak. "Doch die bestehenden Herausforderungen werden nun mit einer neuen Maschinengeneration in Kombination mit innovativen Automationslösungen und neuen Softwareentwicklungen überwunden."

Die 5-Achsen-Bearbeitung ist per Definition deutlich komplexer als die einfache 3-Achsen-Bearbeitung auf einem Bearbeitungszentrum. Dies gilt für Programmierung, Werkzeugbahnen und Automatisierbarkeit gleichermaßen, wobei letztere bei den Anwendern immer stärker in den Fokus rückt.

Die 5-Achsen-Bearbeitung geht oft mit geringen Fertigungsmengen bei hoher Variantenvielfalt (HMLV-Fertigung) einher und bietet sich aufgrund der Vielzahl an erforderlichen Spannvorrichtungen, Werkstücktypen und Programmen nicht so sehr für den Einsatz von Standard-Beschickungsrobotern an. Unsere Studien legen sogar dar, dass viele Maschinenbetreiber ihre Fertigungsprozesse aufgrund der vorwiegend kleinen Losgrößen für überhaupt nicht automatisierbar halten.

So verwundert es nicht, dass 5-Achs-Bearbeitungszentren derzeit noch relativ selten automatisiert werden. Dank einer Kombination aus makroökonomischen Faktoren – Arbeitskosten seien hier als Beispiel genannt – und dem fortwährenden Streben nach höherer Produktivität werden letztlich Hemmnisse überwunden.

Einer der wichtigsten Treiber bei der Entwicklung von 5-Achsen-Automationslösungen besteht in der Möglichkeit, den produktiven Maschinenbetrieb durch Automatisierung auf sozial unverträgliche Stunden ohne Bedieneraufsicht auszuweiten.

Die Fähigkeit, die Maschinenlaufzeit von acht Stunden auf bis zu 24 Stunden pro Tag auszuweiten, bietet enormes Steigerungspotenzial, sowohl im Hinblick auf die Werksauslastung als auch auf Produktivität und Rentabilität.

Aus einem Achtstundentag mit 240 produktiven Tagen im Jahr (Montag bis Freitag, bei vier Wochen Betriebsferien) ergeben sich für den Kunden 1.920 Stunden an nutzbarer Zerspanungszeit. Wenn eine Maschine stattdessen an den gleichen Produktionstagen 16 Stunden lang betrieben wird, lässt sich ihre Kapazität mit 3.840 Betriebsstunden bereits verdoppeln. Mit einem Automatisierungssystem, das den Maschinenbetrieb auch in die sozial unverträglichen Stunden hinein auf 24 Betriebsstunden am Tag sowie auf die Wochenenden und Urlaubszeiten auszuweiten kann, lässt sich die Auslastung sogar auf

8.760 Produktionsstunden pro Jahr erhöhen – das entspricht einer Vervielfachung der Maschinenkapazität.

Ein zweiter wichtiger Treiber sind die Arbeitskosten. CNC-Bediener sind hochqualifizierte Arbeitskräfte, d.h. es ist sinnvoll, ermüdende, immer wiederkehrende Arbeiten zu minimieren und Kenntnisse stärker für Tätigkeiten wie die Programmierung zu nutzen, die höhere Wertschöpfung bringen. Studien belegen, dass ohne Automatisierung bis zu 70% der Arbeitszeit eines Bedieners auf sich wiederholende Aufgaben wie Be- und Entladearbeiten für Spannvorrichtungen, Werkstücke oder bearbeitete Teile fallen – dies sind Arbeiten, die keine besonderen Kenntnisse oder Fertigkeiten erfordern.

Was liegt also näher, als die 5-Achsen-Bearbeitung zu automatisieren? Allerdings stehen diesem Unterfangen einige Hindernisse im Weg. Zunächst einmal besteht bei vielen 5-Achs-Bearbeitungszentren das Problem, dass das Automatisierungssystem vor der Maschine platziert werden müsste, was allerdings den Zugang zum Bearbeitungsraum einschränken würde.

Die gute Nachricht ist, dass eine neue Generation an Werkzeugmaschinen direkt mit Blick auf die mögliche Automatisierung entwickelt wurde, welche die Möglichkeit der Seitenbeladung bietet. Ein Beispiel dafür sind die Maschinen der neuen Mazak-Maschinenserie INTEGREX i-H, die mit ihrem flachen Frontdesign und dem hinten angeordneten Werkzeugmagazin speziell für die Automatisierung konzipiert sind. So ist vorn an der Maschine mehr Platz für Automatisierungssysteme wie z.B. Gelenkroboter, ohne dass dem Bediener der Zugang zum Bearbeitungsraum erschwert wird. Was darüber hinaus wichtig ist: Die Automatisationssausrüstung kann über die Mazak Smooth Ai CNC-Steuerung mit installierter "Robot Cell Controller"-Software programmiert und gesteuert werden.

Anwender haben die verständliche Sorge, dass eine Automatisierung einen komplexen Rüst- und Programmieraufwand erfordert. Viele von ihnen können dies betriebsintern nicht abdecken. Dies belegt unsere Kundenbefragung: einer von zehn Anwendern hat angegeben, dass er aufgrund mangelnder Fachkenntnisse vor der Automatisierung zurückschreckt.

Dabei erleichtern verschiedene Software-Innovationen – so z.B. Mazaks Einrichtungssistent für Roboter "Robot Setup Assist" und die Roboterzellen-Software "Smooth RCC" – den Anschluss und die Programmierung des Roboters enorm. Diese Software-Optionen sind Bestandteil der CNC-Steuerung. Sie unterstützen die Installation des Automatisierungssystems und vereinfachen seine Wartung. Fakt ist: Internes Know-how ist längst keine Voraussetzung mehr für die Automatisierung von Fertigungsbetrieben.

Eine Möglichkeit besteht in der Installation einer schlüsselfertigen 5-Achsen-Automationslösung wie zum Beispiel der Mazak CV5-500, komplett mit MA-Robotersystem zum Laden und Entladen der Werkstück ausgestattet. Im Betrieb führt der MA-Roboter dank seiner besonderen Konzeption, mit der sich die Werkstückumrüstung einfach und schnell bewerkstelligen lässt, unmittelbar zu einer Produktivitätssteigerung. Die Software unterstützt dies und macht zudem die automatisierte CV5-500 zu einer idealen Lösung für die 5-Achsen-Bearbeitung kleiner Losgrößen.

Die größte Hürde mit Blick auf Automatisierungstechnik ist allerdings die Überzeugung, diese sei zu teuer. Dabei gilt es zwei wichtige Punkte zu beachten. Zum einen sinken die Anschaffungskosten für

Automationsysteme - insbesondere Industrieroboter - dramatisch, d.h. auch die Amortisationsdauer verringert sich.

Zum anderen wird bei dieser Betrachtung außer Acht gelassen, welchen starken Effekt eine Automatisierung auf die Produktivität der 5-Achsen-Bearbeitung haben kann. Neben der Maschinenbeschickung und damit der Ausweitung des Maschinenbetriebs ohne Bedieneraufsicht und über Nacht, bietet die Automatisierung auch die Möglichkeit, unproduktive Wartezeiten zu verringern und den Bedienern Freiraum für andere Aufgaben zu verschaffen.

Mit einem zu 100% auf die Maschinenbeschickung ausgelegten Roboter besteht die Chance, die Kapazitätsauslastung zu maximieren und den kontinuierlichen Betrieb ohne jegliche Unterbrechungen für das Nachladen zu ermöglichen. Die Alternative – die Beschäftigung eines Bedieners ausschließlich für eine 5-Achs-Maschine – würde in Sachen Produktivität zwar keinen Unterschied machen, eventuell aber negative Auswirkungen auf Wettbewerbsfähigkeit und Rentabilität haben.

In der Vergangenheit war die automatisierte 5-Achsen-Bearbeitung eher die Ausnahme als die Regel. Anwender, die daran interessiert sind wettbewerbsfähig zu bleiben und eine schnelle Amortisierung ihres 5-Achsen-Bearbeitungszentrums sowie maximale Rentabilität zu erreichen, weist eine neue Generation an Maschinen mit maßgeschneiderten 5-Achs-Automationslösungen den Weg in die Zukunft.

Ende



Die Mazak CV5-500 kann in eine schlüsselfertige 5-Achsen-Automationslösung eingebunden und beispielsweise mit einem MA-Roboter zum Laden und Entladen der Werkstücke kombiniert werden.



Die Maschinen der neuen Mazak-Maschinenserie INTEGREX i-H sind mit ihrem flachen Frontdesign und dem hinten angeordneten Werkzeugmagazin speziell für die Automatisierung konzipiert.



Die Mazak CV5-500 ist eine vielseitige 5-Achs-Bearbeitungszentrum in hoch verwindungssteifer Portalbauweise mit zapfengelagertem Tisch.



VARIAXIS i-300 AWC – Kompaktes Automatisierungssystem für die Bearbeitung unterschiedlichster Teile.



Die CV5-500 lässt sich problemlos mit einer Vielzahl an Automationslösungen kombinieren und kann u.a. mit Seitenbeladetür und Roboterarm ausgestattet werden.