

# Automation im Werkzeugbau erschließt Leistungspotenzial

Um im Werkzeug- und Formenbau Produktivitätsvorteile entlang der gesamten Prozesskette realisieren zu können, sollten Bearbeitungszentren und Erodiermaschinen per Handlingsysteme und Werkstattsoftware verbunden werden. Einzelteile können so wirtschaftlich produziert werden wie Serienteile.

WOLFGANG EMERT

**A**utomation gibt es nicht von der Stange. Bei der Serienfertigung von Großserienteilen gelten ganz andere Bedingungen als beispielsweise im Werkzeug- und Formenbau, wo überwiegend individuell konfigurierte Produkte nachgefragt werden. Scharfer Wettbewerb und technischer Fortschritt setzen indes alle unter steigenden

Wolfgang Emert ist Sprecher der Geschäftsführung der Zimmer & Kreim GmbH & Co. KG in 64395 Brensbach, Tel. (0 61 61) 93 07-0, info@zk-system.com

Kostendruck. Maßgeschneiderte Automatisierungslösungen demonstrieren in vielen Betrieben, dass man auch bei „Losgröße 1“ so wirtschaftlich arbeiten kann wie in der Großserienproduktion.

## Trend zu kürzeren Durchlaufzeiten

Die Abnehmer erwarten individuelle Produkte in kürzester Lieferzeit zu konkurrenzfähigen Preisen. Auch der Werkzeug- und Formenbauer steht damit vor der Herausfor-

derung, einen schnelleren Durchlauf und höheren Durchsatz in der gleichen Zeit bei weniger Personal zu erzeugen und auch gleichzeitig eine höhere Termintreue zu erreichen. Das kann vor allem die Wettbewerbsfähigkeit sichern.

Zeitgemäße Werkstattautomatisierung bedeutet längst mehr, als nur Roboter neben die Maschinen zu stellen. Moderne Bearbeitungszentren, Handlingsysteme und Werkstattsoftware müssen intelligent verbunden werden, um Produktivitätsvorteile entlang der gesamten Prozesskette zu realisieren. Am Beispiel eines automatisierten Betriebs in Südwestdeutschland wird gezeigt, welche Potenziale mit der richtigen Unternehmensstrategie erschlossen werden können: Die monatliche Pro-Kopf-Leistung der 175 Mitarbeiter stieg von 160 auf 260 Monatsstunden. Der Umsatz hat sich bei gleicher Mitarbeiterzahl in vier Jahren mehr als verdreifacht. Der Maschinenstundensatz hat sich im gleichen Zeitraum halbiert, wobei der Lohnkostenanteil beim Fräsen und Erodieren jeweils unter einem Euro liegt.

„Wir machen aber vor allem Spezialteile und Reparaturen, da lohnt sich Automatisierung doch nicht“ – mit solchen Vorurteilen im Werkzeug- und Formenbau will Zimmer & Kreim aufräumen. Gerade bei Instandsetzungen zahlt es sich aus, wenn Fräsprogramme oder Elektrodengeometrien in den Datenbanken hinterlegt und ohne Zeitverlust



Bild: ZK

Ein universelles Handlingsystem eignet sich für Werkstücke, Elektroden und Fräswerkzeuge gleichermaßen. Es arbeitet technologieübergreifend auch mit anderen zur Fertigung gehörenden Maschinen.

wiederholgenau abgerufen werden können. Die „Brauchen-wir-nicht-Haltung“ kann da schnell zur kostspieligen Fehleinschätzung werden: Gerade der Kleinbetrieb, in dem der Chef mit an der Maschine steht, muss seine Abläufe verbessern, wenn er merkt, dass er zu teuer wird und dadurch seine Wettbewerbsfähigkeit verlieren kann.

### Datendurchgängigkeit vom CAD/CAM-System bis zur Endabnahme

Automation ist deshalb als ganzheitlicher Prozess zu betrachten, bei dem es zunächst darum geht, Reibungsverluste zwischen einzelnen Bearbeitungsschritten auszuschalten und einen geschlossenen Prozessablauf herzustellen. Effizienz und Effektivität im Betrieb steigen durch transparente Abläufe und Datendurchgängigkeit vom CAD/CAM-System bis zur Endabnahme des fertigen Werkstücks, durch Verkürzung der Durchlaufzeiten und höhere Prozesssicherheit sowie durch Qualitätssteigerung mit automatischen Kontrollen und automatischer Fehlervermeidung. Das „tägliche Chaos“ im Werkzeug- und Formenbau kann zwar nicht abgeschafft, aber es kann durchaus organisiert werden.



Bild: ZK

**Bild 1:** Mit einem Handlingsystem können mehrere Maschinen zu einer Fertigungszelle verbunden werden.

Schon mit dem Übergang zu externer Voreinstellung und hauptzeitparallelem Rüsten lässt sich praktisch in jedem Betrieb die Produktivität steigern. Schließlich entstehen die

größten Zeitverluste, wenn Teile bei jedem Bearbeitungswechsel neu erfasst und eingestellt werden müssen. Für kleine und mittelständische Betriebe steckt in der Automati-





Bild: ZK

**Bild 2:** Die unterschiedlichen Greifer des Handlingsystems Chameleon werden automatisch von der Steuerung bedient.

verbunden werden (Bilder 1 und 2). Nur dann können Einzelteile (Bilder 3 bis 5) so wirtschaftlich gefertigt werden wie in der Serienfertigung.

Automatischer Durchlauf ist vor allem bei bekannten und beherrschten Aufgaben auch im Werkzeug- und Formenbau möglich. Bei Routinebearbeitungen – etwa 60% der anfallenden Tätigkeiten – kann man rascher und weiter automatisieren als bei unvorhergesehenen Aufgaben. Wichtig ist es, immer die konkreten Verhältnisse in der Werkstatt im Fokus zu behalten und den Weg in machbaren Etappen zu gehen, die auf die Situation des einzelnen Betriebes zugeschnitten sind. Konkret heißt das: Alle im Betrieb eingesetzten Bearbeitungstechniken und die Schnittstellen zwischen einzelnen Stationen werden auf ihre Optimierungspotenziale abgeklopft und der Automatisierungsgrad zuerst dort erhöht, wo die Engpässe am größten sind.

Flexible Handlingsysteme und anpassungsfähige Werkstattsoftware wie Alpha-Moduli sind daher ein Schlüssel zum Automatisierungserfolg. Auf der Einsteigerebene ermöglicht diese modulare Softwarelösung durch externe Voreinstellung von Senk- und Drahterodiermaschinen oder Fräsmaschinen und den erforderlichen Datenimport aus CAD/CAM-Systemen bereits mit geringem Aufwand die Hebung beträchtlicher Produktivitätsreserven.

**Prozessverantwortung über das gesamte System**

Je nachdem, wie sich der Betrieb weiterentwickelt, lässt sich der Automatisierungsgrad durch Hinzufügen weiterer Module schrittweise erhöhen. Das geschieht entweder innerhalb einer Bearbeitungstechnologie oder technologieübergreifend, beispielsweise durch Prozessorganisation mit Jobmanagement oder die Einbeziehung von Handlingsystemen wie dem Chameleon.

Auf dem höchsten Level bietet Alpha-Moduli schließlich Lösungen für die Integration von technologieübergreifender Prozessautomatisierung, Ablaufplanung in der Werkstatt, Transparenz und Controlling. Die Programme auf dieser Ebene werden individuell entsprechend den vorhandenen Werkzeugmaschinen und Anlagen erstellt.

Aufgrund über zwanzigjähriger Erfahrung als Automationspionier im Werkzeug- und Formenbau hat Zimmer & Kreim gerade in diesen Bereichen hohe Prozesskompetenz. Mehr als 150 Chameleon-Zellen und über 400 Softwarelösungen wurden schon eingerichtet. Die Automatisierungslösungen laufen keineswegs nur mit Hardware aus dem



Bild: ZK

**Bild 3:** Endbearbeitetes Schaufelrad, simultan Sechs-Achs-Erodiert mit einer Grafitelektrode in Form einer Turbinenschaufel.

sierung über Prozessoptimierung daher zunächst das Hauptpotenzial.

Ein Betrieb, der seine Abläufe automatisieren will, muss zunächst das erforderliche Organisationsumfeld schaffen: Datendurchgängigkeit und ein einheitliches Nullpunktspannsystem sind dafür wichtige Voraussetzungen. Prozesse werden dann offen und transparent, wenn alle Stationen die gleichen Teilennamen und Nullpunkte benutzen. Ist die Grundlage für einheitliche Datenhandhabung hergestellt, können Schritt für Schritt



252 mm

Bild: ZK

**Bild 4:** Stempel für ein Stanzwerkzeug, aus einem Stück mit vier Kupferelektroden erodiert.

weitere Schnittstellen geschlossen und Fräs-, Drahtschneide- und Senkerodiermaschinen mit einem flexiblen Handlingsystem wie dem Chameleon zu einer Fertigungszelle

eigenen Haus. Dass in einer Werkstatt Werkzeugmaschinen von unterschiedlichen Herstellern stehen, ist schließlich der Normalfall. Unabhängig davon, ob Werkzeugmaschinen oder Industrieroboter anderer Hersteller beteiligt sind, übernimmt das Brensbacher Unternehmen die Prozessverantwortung für die dem Kunden empfohlenen Prozesse – und nimmt damit viele Sorgen ab.

Ein weiteres schlagkräftiges Argument für mehr Automatisierung im Werkzeug- und Formenbau: Wer mit „Losgröße 1“ arbeitet, darf erst recht keine Fehler machen und keinen Ausschuss produzieren. Dafür sorgen zahlreiche Sicherheitschecks in der Prozesssoftware. Ein Feature prüft beispielsweise, ob ein zu fräsendes Werkstück eine Mindesthöhe hat; vergisst der Bediener, diese einzugeben, startet das Bearbeitungsprogramm nicht, und teurer Spindelbruch wird vermieden. Das kann viel Geld sparen und erhöht den Wert der Software-Investition immens.

Ein weiteres Hindernis für vollständig geschlossene Prozessketten sind notwendige Reinigungszyklen, zum Beispiel an der Schnittstelle zwischen dem Elektrodenfräsen und der senkerosiven Bearbeitung. Mit der Entwicklung automatisierter Reinigungsmodule hat Zimmer & Kreim, nicht zuletzt aufgrund enger Kooperation mit Einrichtungen der angewandten Forschung, einmal mehr Neuland betreten.

### Ohne Unterbrechung die Qualität prüfen

Eine steigende Nachfrage sieht das Brensbacher Unternehmen auch nach Lösungen für das Messen im Fertigungsprozess. Heutzutage ist es möglich, ein nach Bearbeitung an die Messmaschine übergebenes Werkstück automatisch und ohne Unterbrechung der Prozesskette auf seine Qualität zu prüfen. Das geschieht über eine neutrale Schnittstelle nach einem aus dem



**Bild 5: Graphitelektroden (Steg- und Vierkantelektroden) und dazugehöriges Demoteil.**

CAD-System mit festen Referenzpunkten und Toleranzen generierten Messprogramm.

Die Betriebe profitieren davon, dass kostenträchtige Fehler gar nicht erst geschehen und die Qualität durch sichere Prozessabläufe wesentlich gesteigert wird. Auch das gehört zum Return on Investment und trägt dazu bei, dass Automatisierung sich im Werkzeug- und Formenbau auszahlt. **MM**