

Mit neuer Strategie schneller, genauer und flexibler fertigen

# In kleinen Serien komplettbearbeiten

Mit einem Fräsdrehzentrum MC 734/MT von Stama kommt der Drehteilehersteller Veldener auf kürzere Durchlaufzeiten und höhere Qualitäten. Prototypen und Vorserien bearbeitet er inzwischen von der Stange komplett ab CAD/CAM-System.

VON KONRAD MÜCKE

→ Drehteile für den Nutzfahrzeugbau sind ein hart umkämpfter Markt. Das spürt auch Veldener Präzisionstechnik in Vilsbiburg. Das Unternehmen mit 185 Mitarbeitern produziert Drehteile in Serien von 200 bis mehreren Zehntausend. Auftraggeber sind überwiegend Systemlieferanten der Nutzfahrzeughersteller sowie die Fahrzeug- und Motorenhersteller. Das Spektrum reicht von Motorenbauteilen wie Kolbenbolzen und Achsen für Kipphebel über Wellen und Achsen für Nebenaggregate bis zu Planeten- und Differenzialbolzen für Getriebe. Die Bauteile bestehen zunehmend aus schwierig zu bearbeitenden, hochfesten Vergütungsstählen mit Festigkeiten um  $1000 \text{ N/mm}^2$  oder aus korrosionsbeständigen Edelstählen.

Karl-Heinz Kister, bei Veldener Präzisionstechnik verantwortlich für die Produktion, erläutert die Strategie des Lohnfertigers: »Wir haben uns schon immer als Komplettfertiger gesehen. Deshalb verfügen wir über eine große Fertigungstiefe. Das umfasst die Vorbearbeitung im weichen Werkstoff, das Carbonitrieren und Härten sowie die Fertigungsbearbeitung durch Hartdrehen, Schleifen oder Bandfinishen.«

## Große Fertigungstiefe für einbaufertige Bauteile

Entsprechend verfügen die Vilsbiburger über eine große Vielfalt an Fertigungseinrichtungen. Dazu gehören überwiegend mehrspindlige und mehrachsige Dreh-

automaten (Index, Traub) sowie hochwertige Schleifzentren (Studer, Mikrosa), aber auch Anlagen zum Induktiv- und Einsatzhärten. Dabei sichert Veldener die Qualität der gefertigten Bauteile auf einer Vielzahl zeitgemäßer Mess- und Prüfgeräte, zu denen Koordinatenmessmaschinen, tastende und optische Wellenmessgeräte, Rauheits- und Konturenmessgeräte sowie Härteprüfgeräte gehören.

Wie Kister betont, kann ein Lohnfertiger hierzulande nur wettbewerbsfähig produzieren, wenn er neben der als selbstverständlich erwarteten hohen Qualität auch wirtschaftlich mit Anbietern aus weniger kostenintensiven Produktionsstandorten konkurrieren kann. »Das gelingt uns im-

mer wieder mit einer geschickten Automatisierung zahlreicher Fertigungsprozesse«, sagt Kister beim Rundgang durch die Fertigung. »Dazu gehört unter anderem das Bearbeiten auf hochproduktiven Mehrspindlern. So ist das Drehen in Serien hinsichtlich der Qualität und der Kosten weitgehend unabhängig vom Personalaufwand. In gleicher Absicht automatisieren wir mit selbst konzipierten Anlagen auch unsere weiteren Produktionsprozesse, zum Beispiel das Schleifen und Superfinishen, aber auch das induktive Härten.« So werden Bauteile automatisch mit Robotern oder speziellen Handlinggeräten eingelegt, entnommen und für die weiteren Abläufe lagerichtig auf Paletten abgelegt.



1 Auf einem Fräsdrehzentrum MC 734/MT von Stama stellt Veldener schnell und flexibel Prototypen und Vorserien in Komplettbearbeitung her



**2** Karl-Heinz Kister: »Neben erheblich kürzeren Durchlaufzeiten bei Kleinserien sorgt die Komplettbearbeitung auf der MC 734/MT für hohe Genauigkeiten und eine optimale Qualität der Werkstücke«

Seit einigen Jahren muss sich der Zulieferbetrieb auch zunehmenden Forderungen nach hoher Flexibilität stellen. Dies gilt vor allem für Prototypen und Vorserien. Hier müssen Zulieferer im Nutzfahrzeugbau inzwischen gleiche Bedingungen wie Pkw-Zulieferer erfüllen. Ursachen dafür liegen, wie Kister berichtet, in der raschen Weiterentwicklung bei den Fahrzeugherstellern. Diese müssen mit einer hohen Innovationsrate zum Beispiel den gesetzlich weiter verschärften Abgasbestimmungen zuvorkommen. Aber auch der Zwang zu sparsameren Antrieben und wirtschaft-

licherem Betrieb der Nutzfahrzeuge beschleunigt die Innovationen bei Motoren und Nebenaggregaten. Die Bauteile werden daher fortlaufend bezüglich Masse, Verschleißfestigkeit, Geräuschentwicklung und Reibungsverlusten optimiert.

### **Mehr Flexibilität für kurzfristig benötigte Vorserien**

»Um ihre Motoren und Nebenaggregate zu optimieren, benötigen die Fahrzeughersteller für Tests vor allem Prototypen und Vorserien in immer kürzeren Intervallen. Bei diesen Bauteilen gibt es oft eine Vielzahl konstruktiver Änderungen. Diese Änderungen müssen innerhalb kürzester Zeit in die Fertigung einfließen. Zudem müssen die Bauteile der Vorserien bei gleicher Qualität wie in der späteren Serie hergestellt werden«, führt Kister aus.

Selbstverständlich will der Vilsbiburger Lohnfertiger auch bei diesen Vorserienbauteilen ein bevorzugter Zulieferer sein und bleiben. Deshalb war es erforderlich, die Durchlaufzeiten beim Fertigen kleiner Serien mit 10 bis 200 Bauteilen drastisch zu kürzen. Denn die vormals üblichen Durchläufe – die je nach Werkstückgeometrie aus mehreren Drehoperationen auf unterschiedlichen Drehmaschinen, aus Bohren und eventuell Fräsen auf mehreren Bearbeitungszentren, aus Härten und Schleifen bestanden – dauerten viel zu lang. Wie Kister betont, hat man in diesem Umfeld schon vor Jahren die Chancen der Komplettbearbeitung erkannt: »Neben >>>



**3** Drehen einer Außenkontur an einem kurzen, im Futter gespannten Flanschwerkstück auf der linken Drehspindel



4 Für hohe Genauigkeiten stützt eine mitlaufende Spitze auf der rechten Schwenkachse bis zu 400 mm lange Drehteile beim Längsdrehen sowie radialen Bohren und Fräsen

» erheblich kürzeren Durchlaufzeiten lassen sich mit diesem Fertigungsprinzip auch hohe Genauigkeiten und eine optimale Qualität der Werkstücke realisieren.«

Nach dem Abwägen unterschiedlicher Maschinenkonzepte zur Komplettbearbeitung hochwertiger Drehteile fiel die Wahl auf ein Fräsdrehzentrum MC 734/MT von Stama. Mit den zweispindligen vertikalen Bearbeitungszentren Twin des Herstellers hatte man bereits sehr gute Erfahrungen beim Fräsen und Bohren in der Großserienfertigung gesammelt. Kister betont, dass sich das Konzept einer kombinierten Fräs- und Drehbearbeitung nahtlos in das gesamte Fertigungskonzept des Unternehmens einfügt. »Wir haben immer eine große Fertigungstiefe bevorzugt. Wir wollen alle Fertigungsschritte im eigenen Haus realisieren und beherrschen. Mit der Komplettbearbeitung auf nur einer Maschine, dem vor zwei Jahren beschafften Fräsdrehzentrum von Stama, perfektionieren wir dieses Konzept«, begründet er seine Entscheidung zugunsten einer MC 734/MT.

Dieses Fräsdrehzentrum bearbeitet Drehteile bis 102 mm Durchmesser von der Stange, bis 300 mm Durchmesser im Futter. Beim Bearbeiten im Futter etwa legt der Bediener das Bauteil ins Futter der linken Drehspindel. Die Maschine bearbeitet mit der vertikalen Frässpindel in der ersten Aufspannung. Das umfasst das Längs- und Plandrehen mit festen Drehwerkzeugen ebenso wie ein Bohren, Fräsen und

Gewinden mit rotierenden Werkzeugen. Dazu kann die Drehspindel (50 kW Antriebsleistung, Drehzahl bis 4200 min<sup>-1</sup>) stufenlos um 120° aus der Horizontalen schwenken. Anschließend übergibt die linke das Bauteil in das Futter der rechten, baugleichen Drehspindel. Diese kann für eine Dreh- und Fräsbearbeitung längs und an der Stirnseite des Werkstücks ebenfalls stufenlos um 120° schwenken. So wird das Werkstück komplett an Vor- und Rückseite bearbeitet. Bis zu 400 mm lang können die Werkstücke sein, die beim Längsdrehen, Quer-Fräsen beziehungsweise Quer-Bohren mit einer einschwenkenden CNC-Reit-

stockspitze gestützt werden. Abschließend transportiert ein Linear-Handling die fertig bearbeiteten Bauteile nach rechts aus dem Arbeitsraum der Maschine auf eine Ablagestation.

### Durchlaufzeiten auf unter 40 Prozent reduziert

Michael Jungfleisch, Key-Account-Vertrieb bei Stama, erläutert die besonderen Vorteile dieses Maschinenkonzepts: »Mit zwei Drehspindeln im Arbeitsraum eines vertikalen Bearbeitungszentrums realisieren wir hohe Genauigkeiten am Werkstück bei der Komplettbearbeitung. Denn mit der Achsanordnung lässt sich eine sehr stabile und steife Maschine verwirklichen. Zudem können wir – wie bei einem Bearbeitungszentrum üblich – ein bis zu 120 Werkzeuge fassendes Magazin integrieren. Das sorgt



5 Mit Einführung der Komplettbearbeitung auf dem Fräsdrehzentrum von Stama haben Michael Jungfleisch und Joseph Aigner (von links) die Produktion von Prototypen und Vorserien deutlich flexibler, schneller und prozesssicherer gemacht

für hohe Flexibilität beim Komplettbearbeiten komplexer Werkstücke und für hohe Produktivität wegen Span-zu-Span-Zeiten von knapp drei Sekunden.«

Inzwischen hat sich die Komplettbearbeitung auf dem Fräsdrehzentrum MC 734/MT bei Veldener bestens bewährt. Die Durchlaufzeiten konnte der Zulieferer auf unter 40 Prozent der ehemals benötigten Spanne verkürzen. Wie Kister einschränkt, wird der Grad an Rationalisierung allerdings von der Komplexität der Werkstücke beeinflusst. Bei Veldener gibt es häufig Bauteile mit 60 bis 70 zu bearbeitenden Merkmalen. Sind in einer Vorserie nur 5 bis 50

**i ANWENDER**

**Veldener Präzisionstechnik GmbH**  
 84137 Vilsbiburg  
 Tel. +49 8741 96050  
[www.veldener.de](http://www.veldener.de)

**i HERSTELLER**

**Stama Maschinenfabrik GmbH**  
 73278 Schlierbach  
 Tel. +49 7021 5721  
[www.stama.de](http://www.stama.de)

solcher Werkstücke zu fertigen, erweist sich die Komplettbearbeitung als besonders vorteilhaft. Denn Fertigungsplanung und NC-Programmierung sind für nur eine Maschine auszuführen: für das Fräsdrehzentrum von Stama. Zudem entfallen die Werkzeugplanung sowie die Konstruktion und Herstellung aufwendiger Vorrichtungen für unterschiedliche Maschinen. Kister bestätigt, dass die großen Einsparpotenziale vor allem dann deutlich werden, wenn man die vorherigen aufwendigen Abläufe über die gesamte Fertigungstiefe auf unterschiedlichen Maschinen berücksichtigt. »Die höhere, viel einfacher einzuhaltende Qualität der bearbeiteten Werkstücke ist selbstverständlich auch ein gewichtiges Argument zugunsten der Komplettbearbeitung«, fügt Kister hinzu.

### Zentral generierte NC-Programme für hohe Prozesssicherheit

Einen wesentlichen Beitrag zur hohen Qualität der gefertigten Bauteile leisten die generierten NC-Programme. Bei Veldener werden diese ausschließlich auf einem zentralen CAD/CAM-System erstellt. Wie Kister ausführt, ist bei der Komplettbearbeitung auf mehrachsigen Fräsdrehzentren allein diese Vorgehensweise realistisch. Denn an der Steuerung der Maschine kann ein Bediener nicht ausreichend abstrahieren und die Bewegungen der Achsen im Arbeitsraum der Maschine gedanklich nachvollziehen. Was man bei Veldener zunächst als Hemmnis ansah, erwies sich in der Praxis als besonderer Vorteil. »Zusammen mit einem Fertigungsauftrag bekommen wir ohnehin beinahe ausnahmslos 3D-CAD-Daten für die Werkstücke«, erläutert Kister.

Anhand dieser Daten bearbeitet der NC-Programmierer am CAD/CAM-System die Fertigungsstrategie für die Komplettbearbeitung. Er ist zugleich Einrichter am Fräsdrehzentrum. Deshalb kennt er die Besonderheiten der Maschine aus der Praxis. Die NC-Programme generiert das CAD/CAM-System weitgehend automatisch. Insbesondere zur Kollisionsbetrachtung

bietet es eine 3D-Simulation des Arbeitsraums sowie eine dynamische Simulation der Verfah- und Zustellbewegungen des Fräsdrehzentrums. Wie die Einrichter und NC-Programmierer bei Veldener bestätigen, ermöglicht allein diese Arbeitsweise ein praxisgerechtes und sinnvolles Programmieren der mehrachsigen Komplettbearbeitung.

Kister zufolge bietet diese Vorgehensweise einen zusätzlichen Nutzen: Mit dem automatisierten Generieren und der 3D-Simulation werden in kürzester Zeit prozesssichere NC-Programme erstellt. Dabei gibt es keine dezentralen Optimierungen der NC-Programme durch unterschiedliche Bediener, denn alle Programme für das Fräsdrehzentrum werden zentral im CAD/CAM-System vorgehalten und nur dort bearbeitet. Änderungen an Werkstücken, die mitunter nur wenige Geomedietdetails betreffen, fließen unverzüglich in die NC-Programme ein. »Indem auf diese Weise unterschiedliche Versionen ausgeschlossen sind, leisten wir mit dem Fräsdrehzentrum und der zentralen NC-Programmierung automatisch einen Beitrag zur durchgängigen Qualität in unserer Fertigung. Nachdem unsere interne Qualitätssicherung ein Bauteil in allen Merkmalen als zeichnungsgerecht bestätigt hat, kann es keinerlei Abweichungen mehr geben. Eingriffe von einzelnen Maschinenbedienern sowie Änderungen im Prozess durch Umspannen und Wechseln von Vorrichtungen sind ausgeschlossen«, fasst Kister die Vorteile der Komplettbearbeitung auf dem Fräsdrehzentrum von Stama zusammen. Und weiter: »Die MC 734/MT arbeitet äußerst zuverlässig und schafft ein hohes Maß an Prozesssicherheit. Diese Qualität bleibt auch bei Wiederholaufträgen oder einer späteren Serienfertigung erhalten.« ■

→ **WB110749**

**Konrad Mücke** ist Fachjournalist in Schluchsee  
[info@machpr.de](mailto:info@machpr.de)