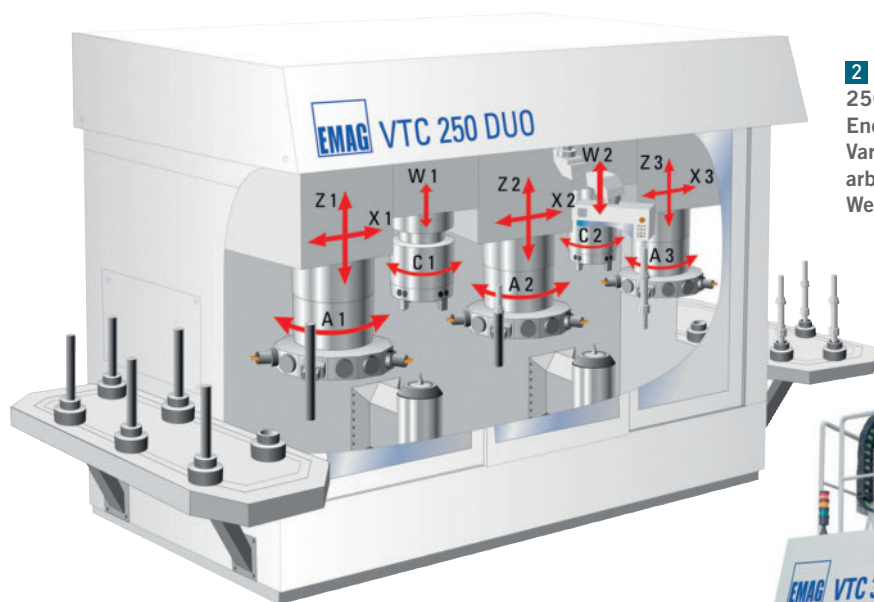


Flexibles Maschinenkonzept für die Verfahrensintegration

Modular zu mehr Bauteilfunktionalität

Diversifizierung, Variantenvielfalt und Komplexität der Bauteile erfordern Flexibilität: In der Fertigung von Wellenteilen sind die Unternehmen am besten aufgestellt, die Prozesse wie Drehen, Fräsen und Schleifen in einer Maschine zu integrieren wissen.



2 Zwei auf einen Streich: Vertikale Drehzentren VTC 250 Duo vereinen in einem Prozessablauf wahlweise die Endenbearbeitung und das Fertigdrehen oder, in der Variante mit zwei Hauptspindeln, das Vor- und Fertigbearbeiten sowie als Option das Fertigbearbeiten beider Wellenenden durch Wenden der Welle im Prozessablauf

VON ZWI NACHMANI

→ Selbst wenn Trends immer branchenspezifisch zu sehen sind, ist sowohl in der Automobilindustrie wie in anderen hochtechnologischen Industriezweigen der Trend hin zu mehr Funktionalität und damit zu mehr Komplexität in den Bauteilen klar erkennbar. Auf diese Anforderungen hat Emag bereits frühzeitig mit flexiblen Maschinenkonzepten reagiert und den Fokus auf die Kombinationsbearbeitung gerichtet. Speziell mit dem Drehzentrum der Baureihe ›VTC‹ stellt man in Saalach die Wellenbearbeitung auf den Kopf und orientiert sich so noch näher am Markt (Bild 1). Bei der Herstellung komplexer Wellenbauteile stehen beispiels-



1 Flexibles Maschinenkonzept mit Fokus auf Kombinationsbearbeitung: die ›VTC 315 Duo‹ von Emag

weise pro Revolver bis zu zwölf Werkzeuge zur Verfügung. Und auch die Werkstückzuführung ist effizient gelöst: Die Wellenteile werden über den Werkzeugrevolver selbstständig be- und entladen – ein Automatisierungskonzept, das sich so-

wohl auf die gesamte Einspannsituation wie auf die Präzision des Werkstücks sehr positiv auswirkt. Diese elegante Lösung mit Greifersystem und Revolver macht aber gleichzeitig deutlich, dass es nicht nur um eine Maschine geht (Bild 2). Es ist viel-

Bilder: Emag



3 Schälldrehen auf einer ›VTC 315 DS‹: Musste man sich in der Vergangenheit für eine Hartbearbeitungs-Technologie entscheiden, so kann man jetzt mit der VTC 315 DS die jeweils beste Technologie für die Bearbeitung seiner Werkstücke nutzen: CBN-Schleifen, Hartdrehen und Schälldrehen



4 Hublager fräsen: Auch die Hublager und die Wangen werden vertikal auf einer ›VTC 250 F‹ gefräst. Der Vorteil: freier Spänefall und damit keine Chance für Spänenester

mehr die Technologieplattform, die es zunächst zu beherrschen und weiterzuentwickeln gilt. Das heißt, Fertigungsprozesse müssen sowohl maschinen-, werkzeug- als auch prozessseitig mit einem hohen Maß an Technologie ausgestattet sein. So zeigt die VTC-Technologie, mit sechs Jahren noch relativ jung, dass sich auf dieser Plattform sehr kreative Konzepte aufbauen lassen. Bestes Beispiel hierfür ist dieses geschlossene Automatisierungskonzept.

Weiterentwicklungen beziehungsweise die Umsetzung neuer Technologien auf Basis dieser modularen Plattformen erfolgen bei Emag allerdings kontinuierlich. Ganz aktuell wurde das Schälldrehen für Passungen oder auch Dichtungsflächen in die VTC-Baureihe implementiert (Bild 3). In der Hauptsache geht es darum, diese Geometrien drallfrei zu erzeugen und das Schleifen zu substituieren, denn die Trockenbearbeitung mittels Schälldrehen lässt sich wesentlich schneller und effizienter durchführen. Bei der Emag-Entwicklung des Schälldrehprozesses sind zudem hohe Zerspanvolumina möglich. Zugleich –

und auch dieser Trend ist sichtbar – wird die Technologie dem ökologischen Aspekt durch die Reduzierung von Kühlschmiermittel beziehungsweise dessen komplette Vermeidung gerecht. Diese Form der Hartbearbeitung lässt sich also trocken durchführen und vermeidet im Gegensatz zum Schleifen Öl oder Emulsionen.

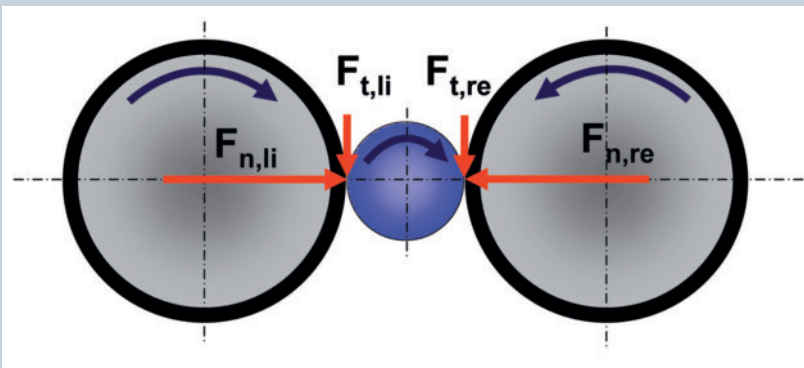
Erfüllt konträre Forderungen

Die industriellen Anforderungen orientieren sich meist an höheren Zerspanraten und besserer Bauteilqualität. Diese Ansprüche sind im Grunde vollkommen konträr. Emag ist allerdings dabei, genau das zu erreichen, denn bei einem Wechsel der Bearbeitungsaufgabe können die Maschinen der Baureihe VTC mit nur >>>

i HERSTELLER

Emag Salach Maschinenfabrik GmbH
73084 Salach
Tel. 07162 17-0
Fax 07162 17-820
→ www.emag.com

5 Vorteile des Simultanschleifens



Bei synchronisierten Prozessen heben sich die Normalkräfte $F_{n,li}$ und $F_{n,re}$ auf. Beim Gleichlauf-/Gegenlaufschleifen hebt sich das erforderliche Mitnahmemoment auf, somit ist die einfache Mitnahme über das Zentrum möglich

» geringem Aufwand mit neuen Fertigungstechnologien ausgestattet werden. Durch den Einsatz von Technologiemodulen lässt sich so für die Kombinationsbearbeitung das Drehen, Fräsen sowie das Hart- und Schälldrehen bei Getriebewellen in einer Maschine abbilden. Einerseits macht diese Betrachtung deutlich, dass für neue Lösungen die gesamte Prozesskette bis ins Detail analysiert und optimiert werden muss. Andererseits ergibt es wenig Sinn, unterschiedliche Prozesse möglichst effizient zu gestalten, wenn der Rest der Prozesskette Engpässe enthält. Kurze Durchlaufzeiten lassen sich also nur dann realisieren, wenn in Fertigungslösungen gedacht wird und die gesamte Prozesskette »gestaucht« werden kann (Bild 4).

Flexibel in alle Richtungen

Das ist mit ein Grund, warum man bei Emag von der reinen geometrisch bestimmten Bearbeitung abgekommen ist. Daraus entstanden ist mit der VTC ein Plattformkonzept, das unter anderem auch zum Schleifen genutzt werden kann. Das heißt, die vertikale Bearbeitung von Wellenteilen erfolgt durch eine geometrisch undefinierte Zerspanung. Das Konzept, das Schleifen auf den Kopf zu stellen, erfordert freilich Überzeugungsarbeit. Das absolute Highlight in dieser Maschine aber hat die Anwender längst überzeugt: Durch die synchronisierten Prozesse heben sich die Normalkräfte auf (Bild 5). So ist man in der Lage, Schleifzeiten drastisch zu reduzieren und auch sehr schlanke Bauteile ohne großen Auf-

wand zu bearbeiten. Die großen Erfolge mit diesem Konzept beruhen aber sicher auch darauf, dass mit zwei Schleifscheiben gearbeitet werden kann und trotzdem eine sehr gute Zugänglichkeit gewährleistet ist (Bild 6). Das macht beispielsweise die »VTC 315 DS« für hochwertige Werkstücke wie Getriebewellen, Motorwellen oder Gelenkwellen interessant. Stabile Werkstücke lassen sich über die Schälldreh-technologie bearbeiten, schlanke, labile Teile dagegen über die Schleiftechnologie. Die Maschine kann also sowohl als vollwertige Schleif- oder Drehmaschine wie auch als Kombinationsmaschine eingesetzt werden. Mit der Entwicklung dieses Konzepts schließt sich auch der Kreis zur



6 Gegenüber dem klassischen Verfahren wird mit zwei gegenüberliegenden Schleifspindeln 4-achsig simultan gearbeitet, wobei das Werkstück senkrecht gespannt ist

geforderten Flexibilität, weil sowohl das Schleifen als auch die geometrisch bestimmte Zerspanung in einer Maschine integriert sind und so das Konzept sehr vielfältig einsetzbar ist.

Mit wenigen Eingriffen zu komplexen Bauteilen

In der Konsequenz erfordern multifunktionale Bauteile und die entsprechenden Fertigungsprozesse immer komplexere Maschinen. Bei dem derzeitigen Facharbeitermangel sicher ebenfalls eine schwierige Situation. Deshalb wird bei Emag kontinuierlich untersucht, wie Prozesse noch einfacher und dennoch optimal eingerichtet werden können. Neuentwicklungen von Mess- und Steuerungstechnik sowie der Prozessauslegung sind auch aus diesen Grund auf eine deutliche Vereinfachung beim Einrichten der Maschine ausgelegt. Das heißt, es sind nur wenige Eingriffe notwendig, um selbst komplexe Bauteile einzurichten.

Betrachtet man abschließend die Prozesse über den Spänefall wie zum Beispiel hohe Zerspanraten in der Weichbearbeitung, ist die vertikale Zerspanung klar im Vorteil. Trotzdem weichen Anwender noch in die horizontale Bearbeitung aus. Gelingt aber der Mix aus Flexibilität, Produktivität und Präzision wie bei der VTC-Baureihe, können damit nicht nur eine, sondern mehrere Maschinen in einer Prozesskette ersetzt werden. So lassen sich die aktuellen industriellen Anforderungen an höhere Zerspanraten und bessere Bauteilqualität effizient erfüllen.

Obwohl zahlreiche Prozesse auf der Baureihe VTC abgebildet werden können, ist keine Maschine eine Standardmaschine. Im Gegenteil, jede Maschine wird in modularer Bauweise kundenspezifisch ausgelegt. Oder um es anders auszudrücken: Emag sieht sich einen Schritt voraus, was den derzeitigen Stand der Technik angeht. ■

Artikel als PDF unter www.metall-infocenter.de
Suchbegriff → **WB110036**

Dr.-Ing. Zwi Nachmani ist als Leiter der Technologieentwicklung der Emag Salach Maschinenfabrik GmbH in Salach für die Entwicklung neuer Fertigungstechnologien zuständig
→ znachmani@emag.com