

KEINE WÜNSCHE MEHR OFFEN

Fräsen: Welche enormen Vorteile eine zweispindlige Bearbeitung auch bei kleinen Losgrößen hat, zeigt das Beispiel Eppendorf Zentrifugen: Dort werden auf einem Stama-Fräs-Drehzentrum Rotoren und Becher für Laborzentrifugen in zwei Aufspannungen bearbeitet; hoch automatisiert, sechsseitig und fünfschsig simultan.



Auf Spur: Durch die um 45° geschwenkte B-Achse bleiben Hauptspindel und Werkzeugbewegung immer senkrecht; das sorgt vor allem bei unterbrochenem Schnitt für die notwendige Stabilität. Bilder: fertigung

Die Eppendorf Zentrifugen GmbH entwickelt und produziert Systeme für Life-Science-Forschung und Labore weltweit. Was auf den ersten Blick als recht fragile Angelegenheit scheint, hat richtig mit Spänemachen zu tun. So bringen Gesenkschmiedeteile aus hochfestem Aluminium, die als Rohteil fast 50 kg wiegen, nach der Bearbeitung nur noch 20 Prozent davon auf die Waage. Hierbei sind hohe Zerspannleistung aber auch Präzision wegen des Rundlaufs in der Zentrifuge gefordert.

Diese Rotoren – aber auch Becher – unterschiedlichster Baugrößen werden in Zentrifugen verbaut, die bis zu 15 000 min⁻¹ drehen, mit einer Masse inklusive Beladung von zirka 20 kg. Bislang erfolgte die Fertigung beim Unternehmen Eppendorf Zentrifugen in Leipzig auf einem Dreh-Fräszentrum mit nur einem Fahrständer. Die dabei notwendigen Zykluszeiten kann man bei Eppendorf aber nun seit März 2011 halbieren. Mit dem Fräs-Drehzentrum MC 734/MT-2C von Stama hat man sich nämlich



Drastische Hauptzeitreduzierung: Die auf beiden Seiten zur Verfügung stehende vierte und fünfte Achse inklusive vollwertiger Drehfunktion und die pro Seite einwechselbaren 64 Werkzeuge bringen über 50 Prozent Zeiteinsparung.

höchste Produktivität ins Haus geholt. Ausgerüstet mit zwei Fahrständern und einer Schwenkachse inklusive einer Drehspindel als 5. Achse je Seite, werden zwei Werkstücke zeitparallel komplett fünfachsig gefräst und gedreht.

Vor allem das Schwenken der Drehspindel sieht Marcel Steinbach, CNC-Programmierer/Einrichter bei Eppen-

dorf als enormen Vorteil: „Wir schwenken die B-Achse, klemmen hydraulisch und können so senkrecht bohren.“ Dadurch, dass Fahrständer und Werkzeugbewegung immer senkrecht sind, bleibt diese Operation stabil und präzise. Das ist deshalb wichtig, weil der Bohrer, bevor er im Material ist, immer mit einem unterbrochenen Schnitt zu kämpfen



Marcel Steinbach (links vorne, daneben Steffen Weckel und Produktionsleiter Matthias Schmidt): „Wenn wir heute auf ein komplett neues Bauteil umrüsten, geht das innerhalb von 120 Minuten. Früher haben wir dafür sechs Stunden angesetzt“.

hat. Marcel Steinbach: „Bei unserer Schwenkkopf-Maschine, die zweiachsig interpolieren muss, kommt es da immer zum Rattern. Nicht bei der Stama. Da haben wir schon Durchmesser von 37,5 mm in einer Schräge von 45° oder auch schon Durchmesser bis 71 mm ins Volle gebohrt. Und das in hochfestes Aluminium wie es auch in der Luftfahrt verwendet wird“.

Der Hauptgrund für die Investition in die Stama-Maschine war allerdings ein anderer. Man wollte die Rotoren fünfachsig und automatisiert bearbei-

ten, denn zumindest die Unterseite einiger Rotoren erfordern nahezu Formenbauoperationen und damit eine kontinuierliche 5-Achs-Simultanbearbeitung. Für diese Anforderung bei den gegebenen Bauteilgrößen war auch Stama gefragt. Dazu Gerhard Schweicker, Verkaufingenieur bei Stama: „Mit dem Fräs-Drehzentrum MC 726/MT-2C gab es im Grunde schon eine passende Lösung.“ Um auch Rotoren bis 450 mm Durchmesser optimal komplett zu bearbeiten, hat Stama für den Einsatz bei Eppendorf das Grundgestell, die Schwenkeinrichtungen und die Drehspindeln bis 400 Nm und 2200 min⁻¹ angepasst. Für die nötige Stabilität und Leistung sorgen zwei Fahrständer der bewährten 34er Baureihe. Zusätzlich wurde für die 5-Achs-Simultanbearbeitung die rechte Schwenkachse als direkt angetriebene Torque-Achse ausgelegt. Das heißt, die Maschine wurde eigens für das Unternehmen Eppendorf gebaut, ist aber mittlerweile bei Stama als MC 734/MT-2C Standard.

Raffinierte Komplettbearbeitung

Die geplante Produktivitätssteigerung hat man in Leipzig längst erreicht. Wesentlichen Anteil daran hat die parallele Bearbeitung an den zwei Fahrständern mit jeweils 64 Werkzeugen. Damit können elf unterschiedliche Bauteile komplett gefräst werden, ohne Werkzeuge rüsten zu müssen. Das Werkstück wird nach der Bearbeitung von Drehspindel 1 automatisch an Drehspindel 2 übergeben. Diese Übergabeachse ist gleichzeitig die X-Achse des rechten Arbeitsraumes.

Was die Produktivität in Verbindung mit der Flexibilität betrifft, ist dieses Konzept momentan laut Stama nicht zu überbieten. Die auf beiden Seiten zur Verfügung stehende vierte und fünfte Achse inklusive vollwertiger Drehfunk-

Meine Meinung

Interessant bei der Stama-Lösung ist, dass sich das Zwei-Fahrständer-Konzept selbst bei kleinen Losen rechnet. Bei Eppendorf liegen die Laufzeiten je nach Bauteil zwischen 7 und 100 min. Abhängig von diesen Laufzeiten bewegen sich die Lose zwischen 100 und 600 Stück, obwohl man die Jahresstückzahlen mit etwa 10 000 Teilen beziffert. Bei Rüstzeiten von 2 bis 3 min zu einem Werkstück gleicher Bauart ist man eben hochflexibel und muss die Maschine nicht mit großen Stückzahlen blockieren. *Manfred Lerch*

tion und die pro Seite einwechselbaren 64 Werkzeuge bringen allein bei den Hauptzeiten über 50 Prozent Zeiteinsparung. So jedenfalls die Erfahrung von Steffen Weckel, Abteilungsleiter Zubehörfertigung bei Eppendorf: „Teilweise liegen wir sogar über den 50 Prozent bei den Hauptzeiten. Wir konnten aber auch die Rüstzeiten mit einem neuartigen Schnellwechselsystem enorm reduzieren. Außerdem arbeiten wir an dieser Anlage mit einer integrierten Automation. Das bringt nicht nur eine enorme Zeiteinsparung, sondern gegenüber früher auch eine Verbesserung der Präzision.“

Dazu ergänzt Gerhard Schweicker: „Die schwenkbaren Drehspindeln haben den Vorteil, dass die Futterteile schwerkraftbestimmt direkt von oben be- und entladen werden können.“ Diese Präzision resultiert sicher einerseits aus der automatischen Beladung und der Senkrechtbearbeitung. Andererseits aus der äußerst stabilen Auslegung der Fahrständer. Denn die Maschine arbeitet nach Auskunft der Verantwortlichen absolut schwingungsfrei. Bemerkbar macht sich das auch an den höheren Werkzeugstandzeiten.

Selbst wenn das Bearbeitungszentrum Fräs-, Bohr- und Drehoperationen in beliebiger Reihenfolge durchführen könnte, wäre das natürlich bauteilabhängig. Das zeitparallele Bearbeiten von zwei Werkstücken ist dann optimal, wenn die zwei Aufspannungen in etwa die gleiche Laufzeit haben. Die Zeitunterschiede bei den Bauteilen in Leipzig sind hier nur minimal. *Manfred Lerch* ←

Auf einen Blick

Eppendorf Zentrifugen GmbH

Eppendorf ist ein Unternehmen der Biotechnologie und entwickelt und produziert Systeme für die Life-Science-Forschung sowie für den Einsatz in Laboren weltweit. Das Produktangebot umfasst unter anderem Pipetten, Dispenser und Zentrifugen sowie Verbrauchsartikel wie Reaktionsgefäße und Pipettenspitzen. Darüber hinaus bietet Eppendorf Instrumente und Systeme zur Zellmanipulation, automatisierte Geräte für Liquid Handling, Komplettausstattungen zur DNA-Vervielfältigung sowie Biochips. Die Fertigung der Zentrifugen findet in Leipzig und in Enfield, USA, mit zusammen etwa 160 Mitarbeitern statt.



In die Vollen: Die Durchmesser der Rotoren variieren zwischen 170 und 450 mm; die Unterseite wird fünfachsig simultan bearbeitet.



Eppendorf Zentrifugen GmbH, 04319 Leipzig; www.eppendorf.de

Stama Maschinenfabrik GmbH, 73278 Schlierbach; Gerhard Schweicker, Tel.: 07021/572-200, E-Mail: info@stama.de
EMO Halle 27 Stand E44