

MM

MASCHINENMARKT

Das Industriemagazin

www.maschinenmarkt.de

AMB
18. bis 22. September 2012
Messevorberichte



Bleifrei zerspanen

Angepasste Zerspanprozesse verbessern Spanbruch bleifreier Kupferwerkstoffe



Werkzeuge

Biegeester Spindelanschluss sorgt für höheres Zerspanvolumen

Zerspanung

Modulares Produktionszentrum passt sich dem Auftragsvolumen an

AMB 2012

„Nachhaltige Produktion muss ökologisch und ökonomisch vorteilhaft sein.“

Martin Kapp, Vorsitzender des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken

Präzises Produktionszentrum passt sich dem Auftragsvolumen an

„Vorsprung durch Modularität“ lautet die Schlagzeile, mit der ein neuentwickeltes, sowohl technisch als auch ökonomisch optimiertes Produktionszentrum beschrieben wird. Es besteht aus ein bis vier Bearbeitungsmodulen, die es dem Nutzer erlauben, die Anlage je nach Auftragslage und Werkstückkomplexität zu konfigurieren.

AXEL WARTH

Um 35 % konnte ein Hersteller von Turboladerngehäusen aus gegossenem AlMgSiCu seine Stückkosten senken, weil er in die neue Multistep XT-200 von Mikron investiert hat (Bild 1), deren Auslegung von den traditionellen Wegen abweicht (siehe Bild 6). Seine fünf Modelle eines Turboladerngehäuses sind variantenspezifisch in

Axel Warth ist Leiter Marketing and Business Development bei Mikron Machining in 6903 Lugano (Schweiz), Tel. (00-41 91) 6 10 62-45, axel.warth@mikron.com, www.mikron.com.

einer Aufspannung auf fünfeinhalb Seiten mit 30 bis 40 Bearbeitungsschritten (wie Drehen, Fräsen, Bohren) zu fertigen. Wie sich dabei gezeigt hat, kann die Multistep XT-200 bei dieser Bearbeitungsweise Toleranzen von $\pm 25 \mu\text{m}$ mit einem Prozessfähigkeitsindex von $cpk = 1,67$ einhalten.

Der Hersteller fertigt in variablen Losgrößen von 500 bis 10.000 Stück pro Jahr etwa 500.000 Turboladerngehäuse. Bis er sich

zur Anschaffung der Mikron Multistep XT-200 entschloss, benötigte er dafür zwölf Mitarbeiter, vier Bearbeitungsmaschinen und eine Fabrikationsfläche von 300 m². Für die Bearbeitung waren zwei Aufspannungen nötig. Die verschiedenen Prozesse wurden auf Mehrspindel-Bearbeitungszentren und



Bild 1: Mit dem Produktionszentrum Multistep XT-200 von Mikron konnten die Stückkosten von gegossenen Aluminium-Turboladerngehäusen um 35 % reduziert werden.



Bild 2:
Dieses ABS-
Gehäuse aus AlMgSi0,5
wird von sechs Seiten
in 75 s gefertigt.



Bild 3: Das Kompressorgehäuse für einen
Turbolader.

auf Drehautomaten durchgeführt. Das Laden und Entladen wurde bisher manuell besorgt und alleine die Rüstzeit beanspruchte 80 min.

Mit den beiden Produktionszentren des Typs Mikron Multistep XT-200, die heute im Einsatz sind, schaffen sechs Mitarbeiter auf einer Fabrikationsfläche von 165 m² denselben Produktionsumfang. Die komplette Bearbeitung der Teile geschieht nun auf einer Maschine, die über ein automatisches Lade- und Entlademodul sowie ein Palettiersystem und eine zeitparallele Rohteilvermessung verfügt. Die Gesamtrüstzeit beträgt mit dieser Ausstattung aktuell noch 20 min.

Die Mikron Multistep XT-200 arbeitet nicht nur so produktiv wie eine Transfermaschine: Sie bietet gleichzeitig die hohe Umrüstflexibilität mit kurzen Einrichtzeiten, wie das typisch für ein Bearbeitungszentrum ist. Zusätzlich bietet sie eine Präzision, die im Mikrometerbereich liegt, voll automatisierte Produktionsabläufe und die Möglichkeit zur „endlosen“ Beladung bei geringem Betriebsmittelbedarf. Wird die Anlage umgerüstet, dauert das heute keine 30 min mehr. Das versetzt den Anwender in die Lage, chaotische Fertigungsfolgen zu bedienen und trotzdem noch Expressaufträge zwischenzuschieben.

Von Span zu Span in weniger als einer Sekunde

Die Maschine bearbeitet Werkstücke bis maximal 200 mm × 200 mm × 200 mm in einer Aufspannung auf fünfeinhalb Seiten und mit automatischem Umspannen auf 6 Seiten. Da sich das Produktionszentrum mit seinen bis zu vier eigenständigen Bearbeitungsmodulen stufenweise dem konkreten Auftragsvolumen anpassen lässt, kann der Anwender auch seine Investition entsprechend konfigurieren. Das Lade-/Entlademodul und ein einziges Bearbeitungsmodul sind bereits funktionsfähig. Steigt das Auftragsvolumen,

können bis zu drei weitere Module nachträglich angefügt werden. Dabei sind keine zusätzlichen Systeme wie Späneförderer oder Kühlaggregate erforderlich. Ein einzelner Mitarbeiter kann alle vier Module bedienen. Der Transfer von Rohteilen zur Beladeeinheit und die Entnahme aus der Entladeeinheit sind sowohl von Hand als auch mit integriertem Handlingsystem möglich. Das Entgraten und das Reinigen der Teile erfolgen hauptzeitparallel im Entlademodul.

Auch in der Vollausbauversion, wenn alle vier Bearbeitungsmodul integriert wurden, entstehen im Werkstückfluss weder Staus noch Wartezeiten: Die Werkstückträger werden von einem Doppelgreifer-Wechselarm paarweise von Modul zu Modul weitergereicht. Und zwar ohne Umspannen des Werkstücks und innerhalb einer Zeitspanne von 5,5 s.

Chipcodierte Werkzeuge für alle gängigen Verfahren

Jedes der vier Module verfügt dazu über sechs interpolierende Achsen. Zwei davon sind Arbeitsspindeln mit je einer fest montierten, 18 Plätze bietenden Werkzeugmagazinscheibe. In jedem Modul können also 36 Werkzeuge eingewechselt werden. Im Vollausbau kann das Produktionszentrum so mit bis zu 144 Werkzeugen ohne Umspannen fertigen. Jedes Werkzeug, egal ob für das Drehen, Fräsen, Bohren, Reiben, Honen, Anfasen, Senken, Gewindeschneiden, Rändeln, Gravieren oder Entgraten, ist zusätzlich über einen Chip codiert und wird per Lesegerät erkannt.

Ein elektronisches Messsystem überwacht den Werkzeugverschleiß und sorgt dafür, dass die Maschine auch rechtzeitig ein geschärftes Werkzeug einwechselt. Ein eventueller Werkzeugbruch wird vom System noch während des Wechsels erkannt. Auch der Messtaster wird innerhalb einer Sekunde

CITIZEN

Micro HumanTech

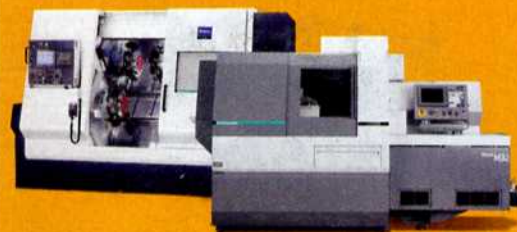


LAMIGRZ & KURZ

wir drehen alles

Cincom Lang- und Miyano Kurz-
dreher – vom Einsteigermodell bis
zur Oberklasse: CITIZEN bietet alles
aus einer Hand.

**Überzeugen Sie sich von den Vor-
teilen eines Komplett-CNC-Service.
Auf der AMB in Stuttgart an Halle 3,
Stand D14. Wir freuen uns auf Sie!**



Cincom Miyano

"Evolution and Innovation" is the Future

CITIZEN MACHINERY EUROPE GMBH
Mettinger Straße 11 · D-73728 Esslingen
Fon +49/711/3906-100
E-Mail cme@citizen.de · www.citizen.de



Bild 4: Ein weiteres Beispiel für das Bearbeitungsspektrum der XT-200 ist dieser Turbolader-Impeller.



Bild 5: Auch dieses Pumpengehäuse wird auf der Multistep XT-200 wirtschaftlich gefertigt.

eingewechselt. Die beiden Arbeitsspindeln sind mit HSK-40-A Aufnahmen ausgerüstet und fertigen alternierend: Während eine Spindel das Werkstück bearbeitet, wechselt die andere das nächste Werkzeug ein.

Das Werkstück kann dabei um $\pm 130^\circ$ um die lotrechte B-Achse und um 360° um die waagrechte C-Achse gedreht werden. Speziell für das Einstechdrehen steht eine U-Achse zur Verfügung. Mit der Multistep XT-200 lassen sich auch Montageaufgaben wie das Einpressen von Führungsbüchsen und Positionsstiften integrieren.

Kompatibles Modulsystem ohne störanfällige Schnittstellen

Die vier Bearbeitungsmodulare für die Multistep bilden ein durchgängiges System ohne störanfällige Schnittstellen. Es treten dabei auch keine präzisionsmindernden Effekte auf. Alle Maschinenachsen sind mit Direktwegmesssystemen ausgerüstet. Funkmesstaster sorgen außerdem für die automati-

sche Vermessung und Verrechnung von Referenzpositionen. Dabei messen sie zum Beispiel die Position des Werkstücks im Lade- oder im Bearbeitungsmodul. Jedesmal, wenn das System Werkstücke in das nächste Modul übergibt, wird die Lage und die Ausrichtung der Teile exakt ermittelt. Die gemessenen Daten werden bei den weiteren Bearbeitungsschritten entsprechend berücksichtigt. Weil das System so in der Lage ist, auch Maßunterschiede der einzelnen Spannester auszugleichen, reduziert es die Kosten für den Vorrichtungsbau deutlich.

Der Bearbeitungsprozess erreicht dadurch auch bei Mehrfachspannungen und verschiedenen Spannvorrichtungen eine sehr hohe Präzision. Die verwendeten Werkstückträgerpaletten spannen mit einer Wiederholgenauigkeit von $\pm 2 \mu\text{m}$ und können für die Möglichkeit der chaotischen Fertigung codiert werden. Damit die hohe Fertigungspräzision sichergestellt werden kann, wirken mehrere Faktoren zusammen:

- ▶ Ein Taster überprüft die Rohteile hauptzeitparallel bereits ab Lade-/Entlademodul und schleust Schlechteile, die außerhalb der Toleranz liegen, schon in diesem Step aus.
 - ▶ Die Steuerung übernimmt die Messergebnisse zur automatischen Koordinatenverrechnung. Bei der In-Prozess-Messung in den einzelnen Bearbeitungsmodulen erfassen Messtaster anhand von Referenzflächen, Bohrungen und Konturen.
 - ▶ Anhand der Messergebnisse korrigiert die Steuerung dann etwa Werkstücknullpunkte oder bestätigt den einwandfreien Systemzustand.
 - ▶ Die Anlagensteuerung Bosch-Indramotion MTX ermöglicht eine übersichtliche Programmierung, Diagnostik, Produktionsdatenverwaltung und die 3D-Simulation.
- Der Anwender kann die Arbeitsprogramme und Werkzeugdaten sowohl online als auch über eine USB-Schnittstelle einspielen. Zusätzlich sind die Bearbeitungsmodulare besonders steif ausgelegt worden – eine wich-

Die traditionelle Lösung

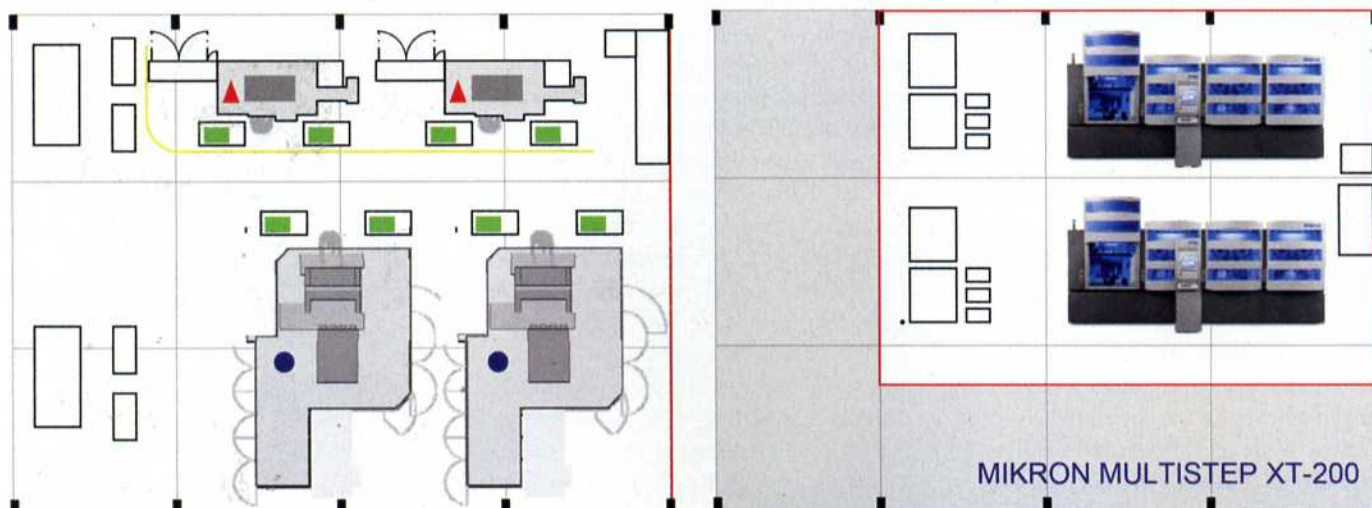


Bild 6: Vergleichende Darstellung vom Platzbedarf des Multistep-XT-200-Systems mit der traditionellen Maschinenkonstellation.

tige Voraussetzung für die präzise Bearbeitung der Werkstücke, denn immerhin bewegt sich die Z-Achse mit einer Höchstgeschwindigkeit von 42 m/min und die X- und Y-Achsen mit maximal 52 m/min.

Die kompakte und steife Bauweise der Maschine fängt Maximalbeschleunigungen von 1 g gut ab. Die B/C-Achse nimmt dabei Vorschubkräfte bis 2500 kN auf und sorgt auch bei einer leistungsintensiven Zerspanung für eine sichere und genaue Fertigung. Zusammen mit der steifen Konstruktion der Maschine und den stabilen B/C-Achsen schaffen die Werkstückspannvorrichtungen mit ihren Erowa-Schnittstellen alle Voraussetzungen für hohe Positionier- und Spannwiederholgenauigkeit. Ein Sperrluftsystem sorgt während der Bearbeitung nicht nur für saubere Schnittstellen, sondern es erzeugt auch die nötige Klemmkraft von maximal 18 kN.

Energierückspeichersysteme sorgen für niedrige Betriebskosten

Energie wird in absehbarer Zeit immer mehr kosten. Dieses Auswahlkriterium gehört neben den umweltschonenden Aspekten mit zu den Hauptgründen, weshalb bei Fragen zu Neuinvestitionen auch die gute Energieeffizienz einen zunehmenden Kaufentscheidungsfaktor darstellt. Auch in dieser Hinsicht erfüllt die XT-200 die Erwartungen: So etwa sorgen schon in der Standardversion Energierückspeichersysteme für sparsamen Verbrauch und effizienten Energieeinsatz. Betriebswirtschaftlich gesehen, hilft auch der geringe Platzbedarf der Maschine beim Sparen.

Da auf der Maschine alle zerspanbaren Werkstoffe bearbeitet werden können, bietet sie alle Voraussetzungen für die Optimierung der Produktion von Klein- und Mittelserien in diversen Branchen. Da jedes Modul eine für sich funktionsfähige Fertigungseinheit darstellt, steigt automatisch die Produktivität und sinken die Stückkosten, sobald ein neues Modul ergänzt wird. Hier ein Beispiel aus der Praxis: Ein Werkstück, das mit einem Modul eine Taktzeit von 100 s benötigt, braucht mit einem zweiten Modul noch eine Taktzeit von 56 s und mit einem dritten Modul nur noch 42 s.

Nicht nur Turboladergehäuse (Bild 3) können mit den Produktionszentren Mikron Multistep XT-200 rentabel gefertigt werden. Bei vielen anspruchsvollen Bauteilen lässt sich die Performance auch verbessern:



Bild 7:
Düsenhalter
für Common-
Rail-Einspritz-
systeme.

Bild: Mikron

So etwa bei Gehäusen für ABS-Systeme (Bild 2), Turbolader-Impellern (Bild 4), Düsenhaltern für Common-Rail-Einspritzsystemen (Bild 7), Pumpengehäusen (Bild 5) oder Kühlkörpern. Die ABS-Gehäuse aus AlMgSi05 werden zu 300.000 Stück pro Jahr auf einer viermoduligen Maschine produziert. 60 Werkzeuge sind dabei im Einsatz. Die sechsseitige Bearbeitung der 100 mm × 90 mm × 40 mm messenden Teile dauert so etwa 75 s. Eindrücke aus einer Produktion sind unter der Adresse <http://www.youtube.com/user/MikronGroup> zu sehen.

Die Massenfertigung komplexer Präzisionsteile ist das Einsatzgebiet

Von den Hydraulikpumpengehäusen (Bild 5) werden jährlich 300.000 Stück mit einer Taktzeit von 187 s hergestellt. Die gedrehten Rohteile aus GGG-60 kommen zur dreimoduligen Maschine und werden in einer Aufspannung durch acht verschiedene Werkzeuge bearbeitet. Weil verschiedene Gehäusegrößen zu bearbeiten sind, ist die Fertigung an die jeweilige Bauteilgeometrie anzupassen. Auch dieser Produktionsablauf ist unter der Internetadresse in einem Video zu sehen.

Die Düsenhalter für Common-Rail-Einspritzsysteme (Bild 7) bestehen aus drei verschiedenen Einzelteilen aus einer Bauteilfamilie, die in Losgrößen von 120.000 bis 300.000 Stück pro Jahr auf einer dreimoduligen Maschine gefertigt werden – inklusive aller Bohr- und Fräsoperationen. Eine besondere Herausforderung dabei ist die Durchführung einer Tieflochbohrung von $30 \times d$ (d = Teiledurchmesser).

Das Team von Mikron Machining steht mit fundiertem Fachwissen bereits bei der Produktentwicklung und Produktionsmittelplanung parat. Es hilft bei der Entwicklung wirtschaftlich optimierter Produktionsmethoden mit, beim Prototyping, bei der Mutterfertigung oder wenn es darum geht, bei Generationswechseln die Vor- und Auslaufserien zu fertigen.

MM

M8Cube NEU zur AMB

schneller – besser – produktiver



AMB

Besuchen Sie uns in Halle 7, Stand A52

Ihr Gutschein-Code für eine kostenfreie Eintrittskarte zur AMB 2012:

AM12GSL6

Jetzt einlösen unter:

www.die-neue.info

DATRON AG
In den Gänssäckern 5
D-64367 Mühlthal

Tel.: 06151-1419-0
E-Mail: info@datron.de
www.datron.de