

VDI-Z

Integrierte Produktion

Werkzeugmaschinen – Werkzeuge – C-Techniken – Automatisierung – Qualitätssicherung



Mit Sonderteil

Werkzeug-/Formenbau

EUROMOLD

Werkzeugmaschinen

Gutes „Zerspanungsklima“ im Formenbau

Messtechnik

Wirksamer Kollisionsschutz für Tastsysteme

Werkzeugmaschinen

Der Werkzeugbau der BMW-Group ist eng verzahnt mit der Entwicklung. Aufgaben sind die Realisierung, Fertigung und Einarbeitung komplexer Werkzeugsätze zur Herstellung von Karosseriebauteilen – auch im Falle des „2er BMW“ – Bild-BMW

BMW-Werkzeugbau verdoppelt die Produktivität

Aus Freude am Formen

In einem ständig laufenden Optimierungsprozess wird im BMW-Werkzeugbau München regelmäßig jeder Ablauf hinterfragt und verbessert. Bei der Fertigung von Präzisionsteilen für die großen Umform- und Beschnittwerkzeuge zur Formung der Karosserieteile sind seit Anfang 2012 zwei Mikron-Bearbeitungszentren im Dauereinsatz. Das verbesserte nicht nur die Teilequalität, sondern erhöhte auch die Maschinenlaufzeiten und verdoppelte in nur einem Jahr die Produktivität. Und das ist noch nicht das Ende.

Das ständige Optimieren aller Prozesse ist uns inzwischen schon in Fleisch und Blut übergegangen“, schildert Herbert Winkler die Einstellung seines Teams zum kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP). „Dass wir mit den zwei neuen Maschinen solche Effekte

erreichen würden, hat uns überrascht, aber auch bestätigt“, so der Leiter Mechanische Fertigung Werkzeuge im Werkzeugbau von BMW in München.

Ausschlaggebend dafür sind zwei 5-Achs-Bearbeitungszentren „Mikron HPM 1350U“ von GF Machining Solutions

(GFMS), Bild 1. Ausgestattet mit Werkzeugwechslern, Palettenmagazinen und Nullpunkt-Spannsystemen, tragen sie seit 2012 erheblich dazu bei, dass sich die Produktivität bei der Fertigung von Kleinteilen in einem Jahr verdoppelt hat. Und die Steigerung setzt sich auch 2014 weiter fort.

Design für BMW, Mini und Rolls Royce „in Form bringen“

Die Münchner – einer von drei Standorten der BMW Group für den Werkzeugbau – entwickeln und fertigen mit insgesamt 220 Mitarbeitern in enger Verzahnung mit der Entwicklungsabteilung die Werkzeuge für die Karosserie-Außen- und Strukturteile der neuen BMW-Modelle, Bild 2. „Wir verstehen uns als Partner und Lieferant für die Technologien Umformen und Karosseriebau und bringen quasi das Design in Form“, bringt es Winkler auf den Punkt.

Dazu gehört der gesamte Produktentstehungsprozess mit Planung, Prototypenbau, Engineering, mechanische Fertigung und Werkzeugaufbau. Den rund 80 Werkzeugmachern stehen dafür fünf große sowie etliche kleine und mittlere Fräsmaschinen zur Verfügung. Auf sechs Erprobungspressen werden in München die Werkzeuge getestet, Bild 3, bevor sie in den Presswerken überall auf der Welt in Betrieb genommen werden. Zusammen mit den Standorten Dingolfing und Eisenach stellt das Münchner Werk rund die Hälfte aller BMW-Werkzeuge selbst her. Die andere Hälfte fertigen Partnerunternehmen.

In den drei Standorten verlassen jährlich etwa 500 Werkzeuge mit durchschnittlich vier bis fünf Arbeitsfolgen je Werkzeugsatz die Fertigungshallen. Die Herstellungszeit der Werkzeugsätze hat



Bild 1

Bei der Herstellung der kleineren Bauteile für ein Werkzeug sorgen zwei „Mikron HPM 1350U“ für deutlich höhere Produktivität. Daniel Princip (links) und Herbert Winkler sind mit den Bearbeitungsergebnissen zufrieden.

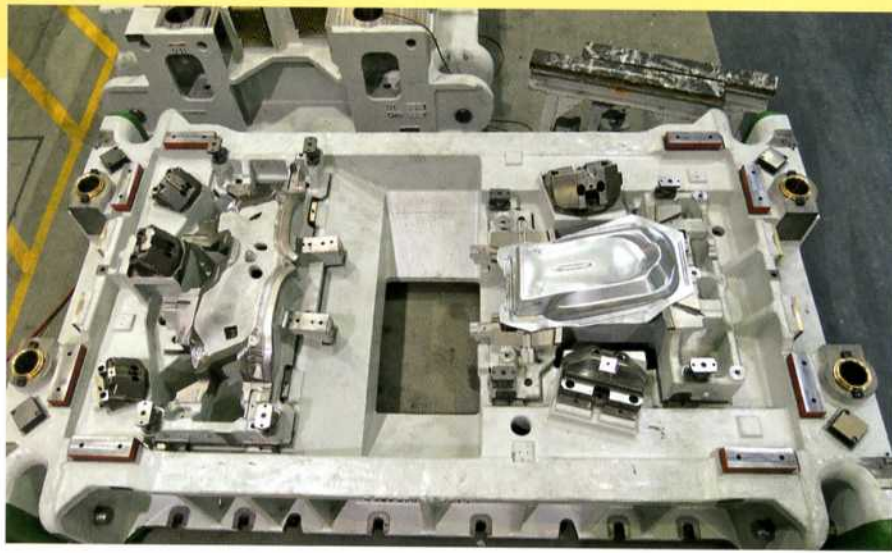


Bild 2

Die Werkzeuge der BMW-Group bringen die Ideen der Designer „in Form“.

sich in den letzten Jahren deutlich verkürzt, weil alle Prozesse viel besser ineinander verzahnt wurden. Außerdem sind nicht-produktive Prozesse der mechanischen Fertigung von der Hauptzeit entflochten und in parallel laufende Einheiten ausgliedert worden. Betroffen sind nicht nur Rüst- und Spannvorgänge, sondern auch die Programmierung sowie die Werkzeugvoreinstellung. Das ständige Optimierungsprogramm betrifft die Herstellung jedes der unterschiedlichen Module eines Werkzeugs. Hinzu kommt die Erhöhung mannarmer und mannloser Fertigungszeiten.

Bauteile einbaufertig in die Werkzeugmontage liefern

Gleichzeitig konnte jedoch auch die Qualität aller Teile kontinuierlich gesteigert werden. Das sei auch notwendig, betont Winkler, „denn im Gegensatz zu vielen anderen gibt es bei uns keinen

„Zwischen-Zusammenbau.“ Alle Teile müssen einbaufertig für die Werkzeugmontage in der Abteilung Aufbau und Inbetriebnahme angeliefert werden. Das von früher bekannte Fräsen im Zusammenbau gibt es nahezu nicht mehr. „Überhaupt hat sich das Bild des Maschinenbedieners erheblich geändert: Aus dem klassischen Fräser ist heute ein 'Fräsmanager' geworden, der alle Prozesse, die damit zusammenhängen, vom Ergebnis her verantwortet.“ Hinzu kommt, dass die Werkzeuge sehr montageorientiert entwickelt und gefertigt werden.

Für die Fertigung von Bauteilen wie Messer, Umformbacken, Hochheber, Warmumformschalen, Schieber sowie Niederhalter und Stempel wurden von der Größe her passende Bearbeitungszentren gesucht. „Wir haben uns für die zwei Mikron HPM 1350U entschieden, weil sie im Benchmarking bei fast allen wichtigen Fakten Bestwerte versprochen hatten“, erklärt Jürgen Heinzer, der neben

der technischen Planung auch für die Beschaffung der Produktionsmittel verantwortlich ist. Bei GFMS ist der Projekt- und Key-Account-Manager Michel Eder.

In der Ruhe liegt die Präzision

Daniel Princip, Meister der mechanischen Fertigung des BMW-Werkzeugbaus, hat täglich mit den Maschinen zu tun. „Wir sind heute viel flexibler, präziser und produktiver als früher. Die Mikrons lassen sich auf fast jede Fertigungssituation optimal einstellen.“ Die Modelle 1350U der Baureihe HPM (high performance milling) sind nach dem Fahrständerprinzip aufgebaut und zeichnen sich durch die Summe vieler Einzelmaßnahmen aus: So sorgt ein einteiliges, gegossenes Maschinenbett, das auf drei Grundfüßen steht, für einen stabilen Grundaufbau. Der Tisch ist symmetrisch aufgebaut. Die Führungen der X-Achse sind auf zwei Ebenen angeordnet. Das ergibt eine hohe Torsionssteifigkeit, vor allem, wenn schwere Werkstücke nicht zentrisch auf den Rundtisch aufgespannt werden können und dieser gedreht wird.

Bei BMW sind es häufig Aufspanntürme, denen die erhöhte Steifigkeit zugute kommt, Bild 4. Die Linearführungen haben darüber hinaus noch geschabte Auflageflächen, was zu einer hohen Geometriegenauigkeit führt. „Maschinen mit solchen Grundeigenschaften gehen selbst höchste Präzisionsanforderungen in aller Ruhe an“, verspricht Eder. Darüber hinaus können A- und C-Achse für



Bild 3

Gefertigt werden Werkzeuge für die Presswerke in aller Welt: Jürgen Heinzer neben einer der sechs Erprobungspressen in München.



Bild 4

Aufspanntürme gehören mit zum Optimierungsspektrum: Die beiden Mikron-Maschinen sind angepasst auf die bei BMW übliche Trockenfräsbearbeitung.

Bild (4): GF

BMW-Werkzeugbau

Der BMW-Werkzeug- und Formenbau ist auf drei Standorte verteilt: München, Dingolfing und Eisenach. Mit insgesamt circa 720 Mitarbeitern auf zusammengekommen rund 32 000 m² Fertigungsfläche entstehen in den Werken etwa die Hälfte aller Werkzeuge, mit denen Karosserie-Außenteile in allen BMW-Presswerken hergestellt werden. Auf zusammen 20 Erprobungspressen mit bis zu 23 000 kN Presskraft werden die mithilfe von 13 Großfräs- und unzähligen Klein- und Mittelfräsmaschinen hergestellten Werkzeuge vor der Inbetriebnahme getestet.

Schrupp-Bearbeitungen geklemmt werden, was die Stabilität und somit die Werkzeugstandzeit deutlich erhöht.

Leistungsfähige Hightech-Komponenten

Die Hightech-Motorspindeln des GF-Tochterunternehmens Step-Tec aus der Schweiz sorgen schon im niedrigen Drehzahlbereich für ein hohes Drehmoment und drehen mit HSK-Werkzeugschnittstelle bis 24 000 min⁻¹. Der Schwenkkopf ist wie die Rundachse von Torque-Motoren direkt angetrieben und wassergekühlt. Dadurch ist eine simultane 5-Achs-Fräsbearbeitung möglich. Alle Achsen sind mit einem Direktmesssystem ausgestattet. Diese Qualitätskomponenten versprechen hohe Präzision und Wirtschaftlichkeit im Dauereinsatz.

Beide Maschinen sind mit Werkzeugwechslern, bestückt mit je 92 Werkzeugen, ausgestattet. Palettenwechselsysteme mit je drei Paletten gestatten hauptzeitparalleles Rüsten. „So werden Nebenzeiten zu Produktionszeiten“, bekräftigt Eder. Prinzip ergänzt: „Unsere Maschinen laufen rund 22 h täglich – fast sechsmal so lang wie noch vor fünf Jahren.“ Und dabei ist die Qualität der

gefertigten Teile besser als vorher. Durch die große Steifigkeit der Maschinen ist beispielsweise die Oberflächenbeschaffenheit der Grundfläche an den Werkstücken nahe an den geforderten 80 % Tragfähigkeit und erfordert nur noch eine halbe Stunde nachgelagerte Läpparbeit. Früher waren 3 h bis 4 h manuelle Nachbearbeitung nötig.

GFMS hat die Maschinen an die bei BMW seit 2002 übliche Trockenbearbeitung angepasst. So wird die Druckluft auf 12 bar Druck aufbereitet und die Bearbeitungszone sowohl von innen über die Schneide als auch von außen luftgekühlt. Ebenso wurde der Späneabtransport angepasst: Die Förderkette ist mit einem aktiven Schmierstoff ausgerüstet, weil der Kühlschmierstoff der Maschine nicht zur Verfügung steht.

Ausblick

Mit allen diesen Funktionalitäten leisten die beiden Maschinen von GFMS einen wichtigen Beitrag zur Produktivi-

tätssteigerung bei BMW-Werkzeug- und Anlagenbau München. Dementsprechend hat sich auch der Ausstoß erhöht. Wurden vor 2012 noch 770 Kleinteile jährlich gefertigt, waren es 2013 mit 1550 Bauteilen

mehr als doppelt so viele. Und für 2014 ist ein Output von 1900 Teilen geplant. Winkler und Heinzer ziehen ein positives Fazit: „Beim bisher erreichten Ergebnis der gesamten Optimierungsmaßnahmen haben uns die beiden Mikron-Maschinen mit ihrer Leistungsfähigkeit, Präzision sowie Standfestigkeit positiv überrascht. Das hat unsere Kaufentscheidung eindrucksvoll bestätigt.“

Jürgen Fürst

Jürgen Fürst ist Geschäftsführer und Inhaber der Agentur Suxes in Stuttgart.

Info

GF Machining Solutions GmbH,
Steinbeisstr. 22–24, 73614 Schorndorf,
Tel. 07181 / 926-0, Fax -190,
E-Mail: info.gfms.de@georgfischer.com,
Internet: www.gfms.com/de

Neue 5-Achs-Generation erlaubt maßgeschneidertes HSC-Fräsen

Wirtschaftliche Komplettbearbeitung von Werkstücken in einer Aufspannung

TVB, Murnau, präsentiert mit der „E-Jet 400 5D“ eine für den Werkzeug- und Formenbau optimierte Hochpräzisions-Fräsmaschine, die bereits in ihrer Grundversion auf eine 5-Achsen-Bearbeitung ausgelegt ist. Bild. Die Maschine schafft die Basis für eine automatisierte HSC (High Speed Cutting)-Fertigung von Präzisionsteilen und Elektroden im µm-Toleranzbereich bei Verfahrenen von 400 mm (X) x 240 mm (Y) x 350 mm (Z).

Zu den „Highlights“ gehören die Kompaktbauweise, die reaktionsschnelle Steuerung „ITNC530“ von Heidenhain und ein integrierter Werkstückwechsler. Die E-Jet 400 5D verfügt über direkte Messsysteme an allen Achsen und eine Spindellängen-

kompensation mit Auflösung von 0,1 µm (flüssigkeitsgekühlt); die Temperaturkompensation der Spindel ist integriert.

Der Werkstückwechsler erlaubt nicht nur die Aufnahme von bis zu 60 Werkstücken sowie Elektroden aller gängigen Spannsysteme, sondern auch schnelle Wechsel der Werkstücke (< 30 s) und ist mit allen üblichen Spannsystemen adaptierbar. Erhältlich sind auch diverse Optionen wie die RFID-Werkstückerkennung, der automatische Reitstock, eine Absaugung und die schnelle Drehachse, die auch das Drehfräsen im High-End-Bereich erlaubt. Die Konfigurationen sind auf Graphit- und HSC-Fräsen zugeschnitten. Spindel, Absaugung und Automatisierung sind in



Bei der „E-Jet 400 5D“ wurde die Präzision, die in der Uhren- und Feinwerktechnik Standard ist, auf den Bedarf des Formenbaus (speziell der Elektrodenfertigung) adaptiert.

Bild: TVB

einer Einheit zusammengefasst, aber mit jeder Art von Automatisierung und Job-

Management kombinierbar.
www.tvb-gmbh.de