



SPECIAL: **Betriebstechnik** // Seite 155

→ **BRANCHENSTUDIE**

Zerspanen in Deutschland:
2014 und 2015 werden zwei
Wachstumsjahre // Seite 26

→ **AMB STUTT GART 2014**

Messeneuheiten im Visier:
In die Wettbewerbsfähigkeit
investieren // Seite 34

→ **INDUSTRIE 4.0**

Genug der schönsten Theorie:
Radnaben mit künstlicher
Intelligenz fertigen // Seite 234



5-Achs-Bearbeitungszentren Mikron HPM 1350U

Aus Freude am Formen

Zwei Mikron-Fräsbearbeitungszentren von GF Machining Solutions tragen im Werkzeugbau von BMW in München zur Verdopplung der Produktivität bei.



1 Wenn Formen Freude machen: der 2er-BMW

→ Im Rahmen eines ständigen Optimierungsprozesses beim BMW-Werkzeugbau in München wird jeder Prozess regelmäßig hinterfragt und verbessert. Bei der Fertigung von Präzisionsteilen, die in großen Umform- und Beschnittwerkzeugen zur Formung der Karosserieteile verbaut werden, sind seit Anfang 2012 zwei Mikron-Bearbeitungszentren von GF Machining Solutions im Dauereinsatz. Das verbesserte nicht nur die Teilequalität, sondern verlängerte auch die Maschinenlaufzeiten und verdoppelte innerhalb eines Jahres die Produktivität der Fertigung. Und das ist noch nicht das Ende.

»Das ständige Optimieren aller Prozesse ist uns inzwischen in Fleisch und Blut übergegangen«, schildert Herbert Winkler die Einstellung seines Teams zum kontinuierlichen Verbesserungsprozess. »Dass wir mit den zwei neuen Maschinen solche Effekte erreichen würden, hat uns dann doch überrascht – aber auch bestätigt«, so der Leiter Mechanische Fertigung Werkzeuge im BMW-Werkzeugbau München. Verantwortlich dafür sind zwei 5-Achs-Bearbeitungszentren Mikron HPM 1350U von GF Machining Solutions. Ausgestattet mit Werkzeugwechslern, Palettenmagazinen und Nullpunktspannsystemen, tragen

sie im Rahmen der gesamten Optimierungsmaßnahmen seit 2012 maßgeblich dazu bei, dass sich die Produktivität bei der Fertigung von Kleinteilen innerhalb eines Jahres verdoppelt hat. Und diese Steigerung geht 2014 weiter.

Design in Form bringen für BMW, Mini und Rolls-Royce

Als einer von drei Standorten der BMW Group für den Werkzeugbau entwickeln und fertigen die Münchner mit insgesamt 220 Mitarbeitern in enger Verzahnung mit der Entwicklungsabteilung die Werkzeuge für die Karosserieaußen- und Struktur-



2 Daniel Princip und Herbert Winkler (von links) sind überzeugt von der Leistungsfähigkeit der beiden Mikron HPM 1350U



3 GF Machining Solutions hat die beiden Mikron HPM 1350U auf die bei BMW übliche Trockenfräsbearbeitung angepasst

teile der neuen BMW-Modelle. »Wir verstehen uns als Partner und Lieferant für die Technologien Umformen und Karoseriebau und bringen quasi das Design in Form«, bringt es Winkler auf den Punkt. Dazu gehört der gesamte Produktentstehungsprozess einschließlich 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 Erpro-

bungspresen mit bis zu 23 000 kN Presskraft werden die Werkzeuge getestet, 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 her. Die andere Hälfte fertigen Partnerunternehmen.

Die drei Standorte verlassen jährlich etwa 500 Werkzeuge mit durchschnittlich vier bis fünf Arbeitsfolgen pro Werkzeug-

satz. Die Fertigungszeit der Werkzeugsätze hat sich in den letzten Jahren drastisch verkürzt, weil alle Prozesse viel besser ineinander verzahnt wurden. Auch wurden unproduktive Prozesse der mechanischen Fertigung von der Hauptzeit entflochten und in parallel laufende Einheiten ausgegliedert. Das betrifft nicht nur Rüst- und Spannvorgänge, sondern auch die Programmierung und die Werkzeugvoreinstellung. Hinzu kommt die Verlängerung mannarmer und mannloser Fertigungszeiten. >>>



WENN ETWAS GANZ GROSSES ENTSTEHEN SOLL, MUSS MAN MIT KLEINEN SCHR(N)ITTEN BEGINNEN

HSS-Kreissägeblätter für die
Metallbearbeitung - geschliffen mit
TESCH CBN-Formscheiben 14F1 - B 151 - C 125 -
Kunstharzbindung

Ausführliche Informationen und Beratung erhalten Sie
Tel. 07141/403-242

Diamant-Gesellschaft Tesch GmbH
Postfach 1023
D-71610 Ludwigsburg
Tel. (07141) 4 03-1

Tesch
DIAMANT + CBN-WERKZEUGE

»Zugleich konnte die Qualität aller Teile kontinuierlich gesteigert werden. Das sei auch notwendig, betont Winkler: »Denn bei uns gibt es keinen »Zwischenzusammenbau.« Alle Teile müssen einbaufertig für die Werkzeugmontage in der Abteilung Aufbau und Inbetriebnahme angeliefert werden. Das von früher bekannte Fräsen im Zusammenbau gibt es heute kaum noch. »Überhaupt hat sich das Bild des Maschinenbedieners stark geändert: Aus dem klassischen Fräser ist heute ein Fräsmanager geworden, der alle damit zusammenhängenden Prozesse vom Ergebnis her verantwortet.« Zumal die Werkzeuge bei BMW stark montageorientiert entwickelt und gefertigt werden.

In der Ruhe liegt die Präzision

Bei der Herstellung kleinerer Bauteile für ein Werkzeug mussten die Münchner feststellen, dass manche Teile für die Kleinmaschinen zu groß und für die Mittelmaschinen zu klein sind. Also suchte man für die Fertigung von Messern, Umformbacken, Hochhebern, Warmumformschalen, Schiebern, Niederhaltern und Stempeln passende Bearbeitungszentren. »Wir haben uns für die zwei Mikron HPM 1350U von GF Machining Solutions entschieden, weil sie im Benchmarking bei fast allen wichtigen Fakten Bestwerte versprochen«, sagt Jürgen Heinzer, verantwortlich für Technische Planung und Beschaffung von Produktionsmitteln. Projekt- und Key Account Manager Michel Eder von GF Machining Solutions ergänzt: »Und die Mannschaft wurde nicht enttäuscht.« Das bestätigt auch Daniel Princip, Meister der mechanischen Fertigung im BMW-Werkzeugbau. Täglich hat er mit den Maschinen zu tun: »Wir sind heute wesentlich 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 sehr stabilen Grundaufbau. Der Tisch ist symmetrisch aufgebaut, und die Führungen der X-Achse sind auf zwei Ebenen angeordnet. Das ergibt eine hohe Torsionssteifigkeit. Vor al-



4 Aufspanntürme in den Mikron-Maschinen gehören zum Optimierungsspektrum für den Werkzeugbau von BMW München

lem, 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. Die Linearführungen haben zudem geschabte Auflageflächen, was zu einer hohen Geometriege nauigkeit führt. »Maschinen, die über solche Grundeigenschaften verfügen, gehen selbst hohe Präzisionsanforderungen in aller Ruhe an«, verspricht Eder. Dass die A- und C-Achse für Schrubbearbeitungen geklemmt werden können, erhöht die Stabilität und verlängert damit die Werkzeugstandzeit.

Nebenzeiten werden zu Produktionszeiten

Leistungsstarke Hightech-Motorspindeln des Schweizer GF-Tochterunternehmens Step-Tec sorgen schon im niedrigen Drehzahlbereich für hohes Drehmoment und drehen mit HSK-Werkzeugschnittstelle bis 24000 min^{-1} . Der Schwenkkopf ist wie die Rundachse von Torquemotoren direkt angetrieben und wassergekühlt. Dadurch ermöglicht die HPM 1350U die simultane 5-Achs-Fräsbearbeitung. Alle Achsen sind mit einem Direktmesssystem ausgestattet. Diese Qualitätskomponenten versprechen hohe Präzision und Wirtschaftlichkeit im Dauereinsatz. Und der ist bei BMW auch angesagt.

Beide Maschinen sind mit Werkzeugwechslern, bestückt mit je 92 Werkzeugen,

ausgestattet. Palettenwechselsysteme mit je drei Paletten ermöglichen das hauptzeitparallele Rüsten. »So werden Nebenzeiten zu Produktionszeiten«, sagt Eder. Und Prinzip: »Unsere Maschinen laufen heute rund 22 Stunden täglich. Das ist fast sechsmal so lang wie noch vor fünf Jahren.« Dabei ist die Qualität der gefertigten Teile besser als vorher. Durch die hohe Steifigkeit der Maschinen ist zum Beispiel die Oberflächenbeschaffenheit der Bauteilgrundfläche nahe an den geforderten 80 Prozent Tragfähigkeit. Daher ist heute nur noch eine halbe Stunde nachgelagerte Läpparbeit erforderlich, wo früher drei bis vier Stunden manuelle Nachbearbeitung nötig waren.

Nicht zuletzt hat GF Machining Solutions die Maschinen an die bei BMW seit 2002 übliche Trockenbearbeitung angepasst. Dafür wird Druckluft auf 12 bar Druck aufbereitet und die Bearbeitungszone sowohl von innen über die Schneide als auch von außen luftgekühlt. Zugleich wurde der Späneabtransport an die Trockenbearbeitung angepasst. Konkret hat der Hersteller die Förderkette mit einem aktiven Schmiersystem ausgerüstet, da Kühlschmierstoff der Maschine nicht zur Verfügung steht.

Wichtiger Bestandteil der Optimierungsprozesse

Mit solchen Funktionalitäten leisten die beiden Maschinen von GF Machining Solutions einen wichtigen Beitrag zur Produktivitätssteigerung beim BMW-Werkzeugbau in München. Entsprechend 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. Für 2014 ist ein Output von 1900 Teilen geplant. Winkler zieht wie Heinzer ein positives Fazit: »Beim bisherigen Stand unserer gesamten Optimierungsmaßnahmen haben uns die beiden Mikron HPM 1350U mit ihrer Leistungsfähigkeit, Präzision und Standfestigkeit positiv überrascht und unsere Kaufentscheidung eindrucksvoll bestätigt.« ■

→ WB310760

GF Machining Solutions GmbH

DE-73614 Schorndorf

Tel. +49 7181 9260

www.gfms.com

AMB Halle 7-D 32