

Hochleistungsfräsen mit AJX und MIRACLE SIGMA - Technologie



WB Werkstatt + Betrieb
 Zeitschrift für spanende Fertigung

Mit Sonderteil
 Schweizer Präzisions-
 Fertigungstechnik

7-8/14

→ SPECIAL: **Fräsen** // Seite 51

→ WERKZEUGE Neues Gewinderollsystem hebt den Leistungsstandard beim Außengewinden // Seite 28	→ HSC/HPC-BEARBEITUNG Turnkey-Konzept für die 5-Achs-HPC-Zerspanung von Titan für die Luftfahrt // Seite 40	→ WERKZEUGMASCHINEN Wie sehr lassen KSS und Hitze die Schutzscheiben der Maschinen altern? // Seite 84
---	---	--

August 2014 / 147. Jahrgang www.werkstatt-betrieb.de **HANSER**

Sonderdruck

Hochleistungsfräsen mit Miracle-Sigma-Technologie

»Das marschiert, das Ding«

Deutliche Leistungssteigerungen in einem breiten Anwendungsbereich ermöglichen neue Wendeschneidplatten mit PVD-Multilayer-Beschichtung. Verantwortlich für die Steigerungen ist ein ganzes Bündel an Substrat-, Schicht- und Geometriemerkmale.

VON MICHAEL HOBOHM

→ Ein Mirakel ist so viel wie ein Wunderding, eine Merkwürdigkeit. Würdig, sie auf den Merktzettel zu schreiben, ist denn auch eine Technologie, die Kächele – Entwickler und Hersteller von Gummi- und Gummiverbundteilen – seit letztem Jahr einsetzt. Ihr Name: Miracle Sigma. Nachdem man im letzten Sommer einmal mehr schneller in der Zerspanung werden wollte – eine bei Kächele permanent auf der Tagesordnung stehende Forderung –, brachte Axel Dollinger, Anwendungstechniker bei MMC Hartmetall, kurzerhand die damals noch junge Technologie zum Einsatz. Seither stellt das schwäbische Unternehmen Frässysteme von Mitsubishi Materials systematisch auf die Miracle-Sigma-Technologie um.

Breites Spektrum von Gummi- und Gummiverbundteilen

Als familiengeführtes Unternehmen beliefert Kächele verschiedenste Industriezweige mit dämpfenden, federnden, isolierenden oder tragenden Bauteilen. Angepasste dynamische Eigenschaften, chemische wie thermische Beständigkeit, ein optimierter Bauraum, die Nichtlösbarkeit von Gummi-Metall- und Gummi-Kunststoff-Verbindungen sowie Zuverlässigkeit sind Maßgaben, nach denen die Schwaben mehr als 3500 Produkte für den Automotivesektor, für Transformator-, Pumpen- und Bohrtechnik oder industrielle Anwendungen fertigen. Dabei gehören Lenkungsdämpfer für die Fahrzeugindustrie und Dämpfungselemente für Skilifte, Straßenwalzen oder Rüttelplatten ebenso zum Portfolio



1 Der AJX-Fräser ist ein Hochvorschubsystem von Mitsubishi Materials, dessen Produktivität mit Miracle-Sigma-Wendeschneidplatten noch einmal deutlich gesteigert werden konnte

wie Raket für die Druckindustrie, Statoren für Exzentrerschneckenpumpen oder reine Gummiformteile wie Tüllen und Dichtungsringe. Aushängeschild des Unternehmens ist die EvenWall-Technologie, auf deren Grundlage moderne Bohrtechnik gefertigt wird. Clou dieser Technik ist ein wendelförmig ausgeführter Stator, der mit einem Elastomer ausgekleidet wird. Im Vergleich zu konventionellen Statoren kann so der Wirkungsgrad verbessert und

die Bohrleistung deutlich erhöht werden. Vorteile, die unter anderem in der Öl-Gas-Förderbranche greifen, wo Kächele-Produkte eine führende Rolle spielen.

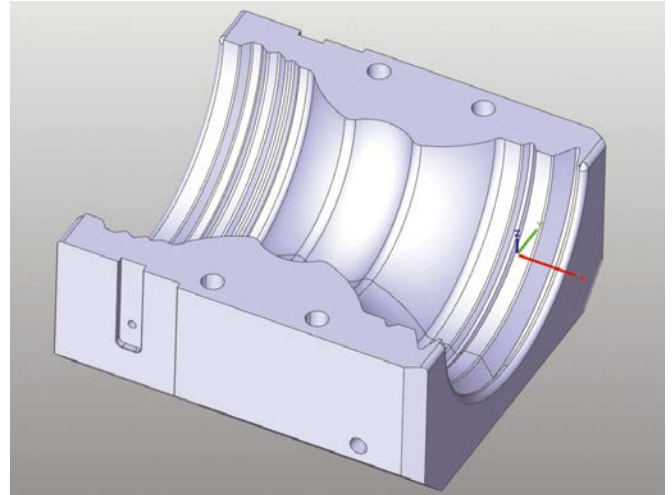
Am Hauptstandort in Weilheim fertigt das Unternehmen ausschließlich Hightech-Teile, die zu 95 Prozent Gummi-Metall-Verbunde sind. Hier liegt die Stärke der Schwaben. Von der Produktentwicklung über die Konstruktion und Fertigung bis hin zur Prüftechnik sind am Standort alle Bereiche angesiedelt, die die laufende Produktion und die Markteinführung neuer Produkte verantworten. Für die Herstellung und die Entwicklung von Gummi-Metall-Verbunden kann Kächele auf eine eigene Gummientwicklung zurückgreifen, die je nach Bedarf säure-, hitze-

i ANWENDER

Wilhelm Kächele GmbH
73235 Weilheim/Teck
Tel. +49 7023 1030
www.w-kaechele.de



2 Wendeschneidplatten in Miracle-Sigma-Technologie gibt es werkstoffspezifisch in den Serien MP6100 (ISO-P), MP7100 (ISO-M) und MP9100 (ISO-S)



3 Beim Fräsen eines Zentrierbackens aus 1.2363 setzte Kächele die neue Platte mit 150 m/min Schnittgeschwindigkeit, 1,0 mm Vorschub pro Zahn und 0,5 mm Schnitttiefe ein

oder abrasionsbeständige Elastomere bereitstellt. Die zugehörigen Metallteile kauft man im Normalfall zu. Um beide Materialien fest zusammenzubringen, wird auf das Metallteil nach Vorbehandlungen wie Phosphatieren oder Sandstrahlen ein Haftvermittler aufgebracht. Im Anschluss werden Gummi und Metallteil in einer Spritzgießmaschine verheiratet.

»Um sicherzustellen, dass sich Gummi und Metall in der Produktion dauerhaft verbinden, fertigen wir in unserem Formen- und Werkzeugbau regelmäßig Vorrichtungen«, berichtet Jörg Hartz, Leiter Werkzeugbau bei Kächele. »Außerdem stellen wir Mehrkavitätenwerkzeuge her und fertigen für den Sondermaschinenbau in unserem Haus eine Vielzahl von Teilen.«

Hochvorschubfräser, gern auch in Sonderausführung

Zur Bewältigung dieses Spektrums setzt Kächele seit acht Jahren auch den AJX-Fräser von Mitsubishi Materials ein. »Anfangen bei Durchmesser 16 mm, erlauben es unsere Maschinen, den Fräser bis zum Durchmesser 50 gut zu verwenden«, sagt Wolfgang Schmid, stellvertretender Leiter Werkzeugbau und verantwortlich für NC-Programmierung. »Dabei nutzen wir von den vier Plattengrößen, die Mitsubishi Materials für den AJX anbietet, die 06er-, 08er- und 09er-Platte.« Arbeiten die Weilheimer zwar üblicherweise mit normalgeteilten Werkzeugen, hatten sie in der Vergangenheit auch regelmäßig Sonderwerkzeuge mit einer zusätzlichen Schnei-

de auf der Maschine. »Bei Herrn Schmid muss alles immer schneller gehen«, begründet Dollinger die Sonderfertigung. »Daher haben wir zum Beispiel einen Zweischneider, Durchmesser 28 mm, mit einer dritten Schneide ausgerüstet, um höhere Vorschübe fahren zu können. Oder wir haben einen 35-mm-Dreischneider als Vierschneider gebaut.« Neben der Vorschuberrhöhung hatte das stets auch eine größere Laufruhe und eine längere Lebensdauer der Platten zur Folge.



4 Unterbrochener Schnitt bei einer Spritzverteilung: Die MP6130 marschiert

»Zur EMO 2013 hat Mitsubishi Materials dann eine neue Generation von Wendeschneidplatten auf den Markt gebracht: Platten in Miracle-Sigma-Technologie«, berichtet Dollinger. »Diese Platten habe ich hier vorgestellt. Hintergrund waren einmal mehr die stetigen Forderungen nach erhöhter Geschwindigkeit, verkürzter Durchlaufzeit und geringeren Produktionskosten.« Miracle-Sigma-Platten gibt es in drei Sorten, die jeweils auf bestimmte Werkstoffgruppen maßgeschneidert sind. So ist die Serie MP6100 für Stahl, die MP7100 für rostfreien Stahl und die MP9100 für schwer zerspanbare Werkstoffe wie Titan ausgelegt. Während MP6100 und MP7100 auf den Frässystemen APX, ASX und AJX von Mitsubishi Materials laufen, kann MP9100 auf den Systemen VFX, AXD, APX und ASX eingesetzt werden.

Die präzisionsgesinterten Platten bestehen aus einem homogenen, zähen, druckfesten Feinstsubstrat, das mit einem Mehrlagen-PVD-System auf der Basis AlCrN beschichtet ist. Die Oberfläche des Multilayers ist sehr glatt und homogen, was nicht nur günstige Reibwerte zur Folge hat, mit denen der Span gut abtransportiert wird, sondern auch den Wärmeeintrag ins Werkzeug und die Aufbauschneidenbildung reduziert. Zugleich ist die Beschichtung sehr hart und temperaturbeständig. Angeboten werden die Wendeschneidplatten mit drei Spanbrechern: FT für allgemeine Bearbeitungen, ST für unterbrochene Schnitte und JM für Maschinen mit geringer Antriebsleistung.

»Hier bei Kächele wollten wir im letzten Jahr die Sorte MP6130 einführen, die für P30- und P40-Werkstoffe ausgelegt ist«, sagt Dollinger. »Schließlich kommt in Weilheim vor allem Werkzeugstahl auf die Maschine, seltener auch Baustahl. Weil wir von Standardbearbeitungen mit normalen Schnittunterbrechungen, stabiler Spannung und normalen Auskraglängen ausgehen konnten, haben wir den FT-Spanbrecher gewählt.«

Leistungsfähig und prozesssicher

Die nun folgenden Tests auf einer Mikron VCE 1600 Pro wurden gegen eine bis dahin eingesetzte VP15TF von Mitsubishi Materials gefahren. Gefräst wurde mit einem Fünfschneider, Durchmesser 50 mm, bei 140 m/min Schnittgeschwindigkeit, 1 mm Zahnvorschub und 0,4 mm Schnitttiefe. Warum diese Werte gewählt wurden? Weil der prozesssichere, mannlöse Lauf des Werkzeugs für Kächele ein entscheidendes Kriterium ist. Zugemutet hat man der MP6130 dann doch einiges: Bei der Konturtiefe 20 mm wurde ohne Außenkühlung geschruppt. Man hat also die Späne nicht weggeblasen, was normalerweise der Tod jeder Platte ist. »Wir wollten aber sehen, was das Werkzeug kann«, begründet Dollinger die Vorgehensweise. »Schnell war klar: Die neue Platte läuft viel ruhiger. Und nach einer Stunde Arbeit in 1.2312 zeigte sie – anders als die ältere VP15TF – keinen nennenswerten Verschleiß. Es war also klar: Die Miracle-Sigma-Technologie kann mehr.«

Wie viel mehr, das wollten Hartz, Schmid und Dollinger mit einem weiteren Versuch herausbekommen. Also wurde die Schnittgeschwindigkeit um 40 m/min angehoben sowie der Zahnvorschub auf 1,1 mm und die Zustellung auf 0,8 mm erhöht. »Auch hier haben wir den AJX wieder durch die Späne fahren lassen«, sagt Schmid. »Und siehe da: Die neue Platte hat auch hier nach einer Stunde sehr gut ausgesehen, während die ältere Platte nach einer Viertelstunde zu Bruch ging. Bei einem deutlich weicheren Schnitt konnten wir neben der Standzeitverlängerung auch ein größeres Spanvolumen nachweisen. Anders ausgedrückt: Der optimierte Prozess war 20 Prozent schneller.«

Nach diesen Versuchen war man bei Kächele von der neuen Platte so begeistert, dass man gleich umstellen wollte. Was na-



5 Jörg Hartz, Wolfgang Schmid und Axel Dollinger (von links) arbeiten auch bei zahlreichen Sonderlösungen wie etwa konischen Bohrern zusammen. »Bei Bohrern ist Mitsubishi Materials Weltklasse«, bekennt sich Schmid als Fan

türlich nicht von einem Tag auf den anderen ging, ist inzwischen weit fortgeschritten. Mittlerweile setzt man auch den APX-Fräser mit Miracle-Sigma-Technologie ein. Von den Vollhartmetallfräsern, die Mitsubishi Materials in dieser Technologie ausführt, nutzt Kächele aktuell den MHV. »Bei diesem Werkzeug schießen die Späne nur so weg«, urteilt Schmid.

Der AJX läuft heute in Weilheim auf Maschinen, die auch die nötige Drehzahl und Vorschubleistung in der Achse bringen und deren Steuerung schnell genug ist. Das sind in erster Linie eine Hermle C40 U dynamic, eine DMU 50, eine Mikron VCE 1600 Pro und eine Mikron VCE 1000 Pro. Auf diesen Maschinen werden zum Beispiel Anwendungen wie Zentrierbacken aus 1.2363 umgesetzt, die man zum Umformen großer Rohre benötigt. »Mit einem Sechschneider, 50 mm, und der neuen Platte haben wir dieses Bauteil bei 150 m/min Schnittgeschwindigkeit, 1,0 mm Vorschub pro Zahn und 0,5 mm Schnitttiefe gefräst. Das ging hervorragend«, so Schmid. »Weil wir die Maschine beim Schruppen nicht anstellen konnten, sind wir von einer kurzen auf eine längere Aufnahme gegangen.

Dabei hatten wir ein Zerspanungsvolumen von 88,55 cm³/min.«

Gefertigt wird mit der neuen Platte auch eine sogenannte Spritzverteilung, die in bis zu sechs Meter langen Spritzstatoren eingesetzt wird. Hier arbeitet Kächele einmal mehr mit einem Vierschneider, den Mitsubishi Materials als Sonderwerkzeug bereitgestellt hat. Damit läuft das 16-mm-Werkzeug deutlich ruhiger und auch deutlich maschinenschonender als in der Standardausführung. »Bei diesem Bauteil fahren wir mit der neuen Platte 180 m/min und eine Tiefenzustellung von 12 mm«, erläutert Schmid. »All das sind ordentliche Werte.«

Nach dem APX, ASX oder AJX setzt Mitsubishi Materials gegenwärtig die Miracle-Sigma-Technologie auf anderen etablierten Frässystemen um. Parallel dazu sollen weitere Plattensysteme wie etwa runde Platten nach und nach umgerüstet werden. Neue Werkzeugsysteme, die auf den Markt kommen, sind ohnehin damit ausgerüstet. »Was den AJX betrifft, so passt er für uns sehr gut«, resümiert Hartz. »Schon vor der neuen Platte war er ständig im Einsatz. Mit einer Leistung und Prozesssicherheit, die man von solch einem Werkzeug erwarten darf. Und die neue Platte? Die muss man fast nicht mehr drehen. Das marschiert, das Ding.« ■

→ WB110996

Dr. Michael Hobohm ist Redakteur der WB Werkstatt+Betrieb beim Carl Hanser Verlag in München
→ Michael.Hobohm@hanser.de

i HERSTELLER

Mitsubishi Materials Corporation
MMC Hartmetall GmbH
40670 Meerbusch
Tel. +49 2159 91890
www.mitsubishicarbide.com/EU/de/