

# Strategie mit Einspareffekt

18.02.2016

Beim Kunststoffspritzen gewinnen hochverschleißfeste Werkstoffe wie Ferro Titanit U oder Böhler M340 an Bedeutung. Mit Blick darauf hat Lefo Formenbau zusammen mit MMC Hitachi Tool Bearbeitungsstrategien entwickelt, mit denen sich auch schwierig zerspanbare Materialien mit hochwertigen Vollhartmetall-Fräsern wirtschaftlich schrumpfen und bis auf Fertigmaßschlichten lassen.



Werkzeuge von Lefo kommen in zahlreichen Branchen zum Einsatz. Vor allem bei der Metallumspritzung sowie bei der Mehrfarben- und Mehrkomponententechnik ist das Know-how aus Stockach gefragt.  
Bilder: Hitachi

Holger Kieninger, Geschäftsführer der Lefo Formenbau Technologie GmbH, erklärt: „Unser Know-how ist vor allem gefragt, wenn es um Werkzeuge für komplizierte Teile geht. Dies erfordert eine Menge Wissen und Erfahrung, weshalb wir etwa 50 Prozent der Werkzeuge bei uns im Haus konstruieren. Zusätzlich bieten wir ein umfangreiches Servicepaket von der Hilfestellung bei der Produktentwicklung über die rheologische Analyse bis zu Prototypenbau und Abmusterung.“

Zu hoher Qualität und kurzen Durchlaufzeiten tragen bei Lefo eine ausgefeilte Segoni-ERP-Lösung sowie die effiziente CAM-Infrastruktur (Visi) mit fünf NC-Programmierplätzen bei. Ebenso die hoch entwickelte Mess- und Fertigungstechnik einschließlich Verkettung mit Linear- und Knickarmrobotern in den Senkerodierzellen von Zimmer+ Kreim (Chameleon) sowie GF Machining Solutions.

## Genauigkeit im Mikrometerbereich



Holger Kieninger (rechts) und Patrick Bach: „Ohne MMC Hitachi Tool hätten wir beim Fräsen von Ferro Titanit U oder Böhler M340 nicht so schnell dieses hohe Niveau erreicht.“

Als sehr wichtig für den Projekterfolg betrachtet man die enge Zusammenarbeit mit Technologiepartnern der Bereiche CAD/CAM, Formwerkstoffe und Präzisionswerkzeuge.

So auch bei einem Mehrkomponentenwerkzeug zum Umspritzen von Blechpaketen, das auf einer fünfschichtigen Hermle C40U bearbeitet werden sollte. Ins Werkzeug, das zur Produktion von Rotoren und Statoren von Elektromotoren dient, werden Magnete eingelegt. Dies erfordert Formen aus einem Werkstoff, der nicht magnetisch ist. Die Wahl fiel auf den nichtmagnetisierbaren Werkstoff Ferro Titanit U.

Bei ersten Versuchen, das mit 48 bis 53 HRC nicht besonders harte, aber wegen seines Titankarbid- und Austenitgefüges sehr verschleißfeste Material zu fräsen, kam es immer wieder zu Werkzeugproblemen mit extrem schnell verschleißenden.



Die fünfschichtige Hermle C40U, auf der die Formeinsätze aus Ferro Titanit U und Böhler M340 komplett bearbeitet beziehungsweise geschichtet wurden.

Schon seit vielen Jahren vertraut man in Stockach beim Fräsen mit VHM-Werkzeugen auf die hohe Qualität von MMC Hitachi Tool. Die Anwendungstechniker des japanischen Herstellers glichen die Bearbeitungsempfehlungen des Herstellers von Ferro Titanit U – Deutsche Edelstahlwerke – mit eigenen Erfahrungen ab und fuhren zusammen mit den Spezialisten vom Bodensee Versuche auf der Hermle C40U. „Wir haben schließlich das Werkstück mit nur zwei Torus- und zwei Kugelfräsern komplett geschruppt, dem HGOB mit den Durchmessern 10 und 12 mm sowie den HGOB in den Durchmessern 4 und 6 mm“, erläutert Patrick Bach, Leiter der Zerspaltung bei Lefo. „Bei den Schlichtwerkzeugen wurden vier Torus- und Kugelfräser mit den selben Durchmessern verwendet, ergänzt vom PN-beschichteten Torosfräser EPSM-CR, der in den Durchmessern 3, 4 und 6 mm und mit Eckenradien R 0,2 und R 0,5 mm vor allem beim hochpräzisen Fertigschichten der Innenkonturen zum Einsatz kam.“



Links: Der geschruppte sowie der fertig geschichtete Formeinsatz aus dem Material Böhler M340. Die Bearbeitungszeit dafür betrug 21 h, davon 7 h zum Schruppen.

Rechts: Mehrkomponentenwerkzeug aus Ferro Titanit U zur Umspritzung von Blechpaketen mit eingelegten Magnetteilen, gespannt auf der fünfschichtigen Hermle C40U sowie die Ober- und Unterseite als CAD-Modell.

## Moderate Schnittgeschwindigkeit

Beim Schruppen wie beim Schlichten wurde mit 10 mm Tiefenzustellung und 2,4 mm Seitenzustellung gefräst, bei sehr moderater Schnittgeschwindigkeit von 15 m/min. Denn die Formenbauer machten



Zu hoher Qualität und kurzen Durchlaufzeiten trägt die effiziente CAM-Infrastruktur mit fünf NC-Programmiersplätzen bei, an denen das 3D-CAM-System Visi Machining installiert ist.

bei den Versuchen schnell die Erfahrung, dass sich eine höhere Schnittgeschwindigkeit sofort negativ auf die Prozesssicherheit auswirkt. Schließlich besitzt Ferro-Titanit U gegenüber Werkzeugstahl mehr als doppelt so viele Karbide. Voraussetzung für die prozesssichere Bearbeitung von Ferro-Titanit U sind Hochleistungswerkzeuge. Mit exakt abgestimmten Schneidengeometrien, speziellem Feinkornsubstrat, niedrigsten Fertigungstoleranzen und den MMC-Hitachi-Tool-eigenen nanokristallinen PVD-

Beschichtungen TH45+ und TH60+ (ATH) lassen sich mit den VHM-Fräsern bis zu 72 HRC gehärtete Kalt- und Warmarbeitsstähle ebenso prozesssicher bearbeiten wie pulvermetallurgische Spezialitäten à la Ferro-Titanit.

## Optimale Bearbeitungsstrategien

„Oder auch Böhler M340, ein äußerst verschleißfester Kunststoffformenstahl“, erklärt Bach. „Gemeinsam mit MMC Hitachi Tool entwickelten wir für diesen Hightech-Stahl mit 54 bis 55 HRC optimale Bearbeitungsstrategien. Ein Beispiel ist der Formeinsatz für einen Ansaugstutzen in Zweikomponententechnik.“ Beim Schrumpfen hatte man sich auch beim Böhler M340 für die TH-beschichteten HGOR-Torusfräser sowie HGOB-Kugelfräser entschieden, mit Durchmessern von 4 bis 12 mm. Die anschließenden Arbeiten wurden von Schlichtwerkzeugen der Evolution-Reihe übernommen: dem TH-beschichteten Torusfräser EPP mit 12 mm sowie vier ATH-beschichteten Kugelfräsern EPDBE in den Durchmessern 1,5 bis 4 mm. Vom Schrumpfen über das Schruppschlichten bis zum Fertigschlichten wurden für den gesamten Formeinsatz nur 21 h benötigt, davon 7 h zum Schrumpfen aus dem Vollen.

### Profil

#### Lefo Formenbau Technologie GmbH

2015 war für die 1972 gegründete Lefo Formenbau Technologie GmbH mit einem Umsatz von über 5 Mio. Euro das bisher beste Jahr in der Unternehmensgeschichte. Die Stärken des in Stockach am Bodensee beheimateten Formenbauers liegen vor allem bei der Metallumspritzung sowie bei der Mehrfarben- und Mehrkomponententechnik. Beispiele hierfür sind das Umspritzen von Stanzgittern, Spulen, Wellen, elektrischen Steckverbindern, Schaltergruppen oder das von Rotoren und Statoren für Elektromotoren. Gerade Letzteres hat sich zu einem wichtigen Geschäft entwickelt, bei dem Lefo inzwischen zu den Marktführern zählt. Die Kunden kommen hauptsächlich aus dem Automotive-Bereich, aber auch aus Branchen wie Konsumgüter, Medizintechnik oder der Elektroindustrie. Auf der Referenzliste finden sich klangvolle Namen wie Brose, Continental, Schaeffler ebenso wie B. Braun oder Hilti.



Mit Werkzeugen aus Ferro Titanit U produzierter Rotor und Stator für einen Elektromotor – fertig zum Einbau.

Für das Bearbeitungsergebnis ist das Gesamtsystem entscheidend – das optimale Zusammenspiel von Frässtrategie, Maschinenkinematik, Spindel, Spannmittel und Werkzeug. Ein weiterer Effekt sind die messbar gesunkenen Fertigungskosten – diese sind nicht zuletzt das Ergebnis der höheren Standzeit der Werkzeuge. Denn der Nachteil von VHM-Fräsern, dass deren unerreicht hohe Präzision – vor allem bei harten Werkstoffen – oft mit niedriger Standzeit erkaufte wird, ist bekannt. Dieses Problem ist laut MMC Hitachi Tool mit der Evolution-Reihe dank neuer Schneidengeometrien, neuem Feinstkornsubstrat und ebenfalls neuer ATH-Beschichtung (TH60+) weitgehend beseitigt worden. Dies kann auch der Formenbauer vom Bodensee bestätigen, denn die neuen Fräser halten deutlich länger, und das Bearbeitungsergebnis ist noch besser geworden. Hinzu kommt, dass die Werkzeuge der Evolution-Serie gegenüber den vergleichbaren Typen, die man bisher in Stockach von MMC Hitachi Tool bezogen hatte, zum Teil erheblich weniger kosten. So konnte Lefo die Kosten für die Fräserwerkzeuge zwischen 2012 und 2015 um 25 Prozent reduzieren.

Auch deswegen ist festzustellen, dass sich die Werkzeuge von MMC Hitachi Tool bei Lefo absolut bewährt haben. „Die gute Zusammenarbeit mit MMC Hitachi Tool hat stark dazu beigetragen, dass



„Wir haben das Werkstück mit nur zwei Torus- und zwei Kugelfräsern komplett geschruppt.“  
Patrick Bach

wir technologisches Neuland und damit neue Geschäftsfelder weitgehend ohne größere Risiken erschließen konnten“, zieht Kieninger ein positives Fazit. „Ein Beispiel hierfür ist die Bearbeitung von Ferro-Titanit U, was außer uns hier in der Gegend kaum jemand macht. So haben wir uns beim Umspritzen von Blechpaketen mit magnetischen Teilen inzwischen eine führende Position erarbeitet.“

Die will der Lefo-Chef noch weiter verbessern, schließlich wurde bereits mit dem Bau eines neuen, 1200 m<sup>2</sup> großen, rund 1,8 Mio. Euro teuren Erweiterungsgebäudes begonnen. In diesem Zug soll auch die Anzahl der Mitarbeiter um ein Drittel steigen. Gute Voraussetzungen, dem selbst gesteckten Ziel, in Deutschland bald zu den fünf Topunternehmen der Branche zu gehören, wieder ein Stück näher zu kommen.

Quelle: werkzeug & formenbau 18.02.2016