



Kooperation von Fooke, Hufschmied, Tebis und Rampf bringt Zeitersparnis und Qualitätsgewinn

Partner optimieren Modellbauprozess

Insbesondere Erfahrungen aus der Automobilindustrie legen nahe, dass es beim Modellbau noch viel Luft nach oben gibt. Der Portalfräsmaschinenhersteller Fooke GmbH, der Werkzeughersteller Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH, der CAM-Entwickler Tebis AG und die Rampf Tooling Solutions GmbH & Co. KG als Lieferant von Blockmaterialien arbeiten gemeinsam daran, die Effizienz und Qualität des Modellbaus zu verbessern.

Problemen mit dem Ausplatzen der Oberfläche und mangelhaften Oberflächengüten nach dem Schlichten berichteten, stellten wir uns die Frage, ob sich über optimierte Werkzeuge und verfeinerte CAM-Strategien Verbesserungen erzielen lassen.“

Das richtige Werkzeug

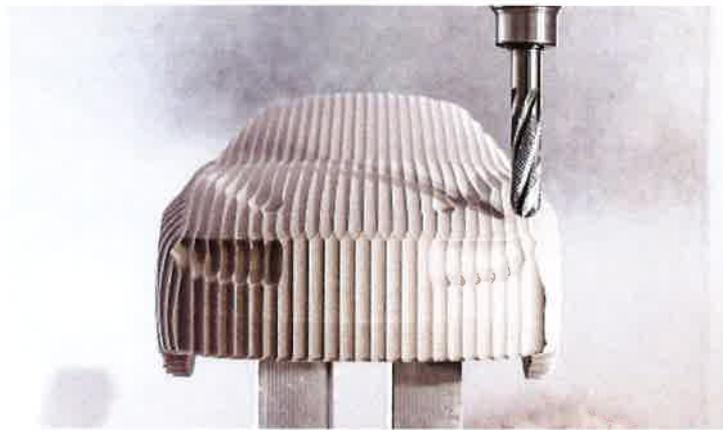
Für Hufschmied ist es nicht neu, dass Anwender, die von der Metallzerspanung kommen, eine Bearbeitung von Kunststoffen anfangs auf die leichte Schulter nehmen. Erst wenn Schwierigkeiten auftreten, wird erkannt, dass diese Werkstoffe ganz eigene Anforderungen stellen. Durch die geringe Wärmeleitfähigkeit wird beispielsweise der Hitzeeintrag durch das Werkzeug zum Problem. Werkzeuge zur Kunststoffbearbeitung müssen daher sicherstellen, dass Hitze über den Span abgeführt wird.

Bei Polyurethan-Kunststoffen, wie sie als Blockmaterial im Modell- und Vorrichtungsbau verwendet werden,

„Wir entwickeln auf Materialien und Zerspanungsaufgaben optimierte Werkzeuge und stehen dafür im engen Kontakt mit Werkstoff- und Maschinenherstellern“, sagt Heiko Simonis, Business Development bei Hufschmied. „Als wir von Fooke und Rampf hörten, dass beide im Modellbau der Automobilhersteller noch große Verbesserungspotenziale sehen, hat uns das sofort interessiert.“ Michael Nagel, zu diesem Zeitpunkt bei Fooke für Anwendungstechnik zuständig, ergänzt: „Wir hatten den Eindruck, dass die Anwender im Modellbau weit hinter den Möglichkeiten unserer Maschinen zurückblieben. Da einige Kunden zudem von

Die Werkzeugfamilie Blockbuster von Hufschmied erlaubt eine effizientere Bearbeitung von Polyurethan-Blockmaterialien.

Bild: Fooke, Tebis, Hufschmied



Die Zeitersparnis beim Schruppen ist enorm. Der Blockbuster braucht im Vergleich bis zu 75 % weniger Arbeitszeit.

Bild: Fooke, Tebis, Hufschmied



Beim Schlichten können üblicherweise nochmals bis zu 50 % Zeit eingespart werden.

Bild: Fooke, Tebis, Hufschmied

ist zudem der Schnittdruck kritisch. Filigrane Strukturen brechen hier leicht aus. Für das Hufschmied-Team war schnell klar: Für eine optimierte Bearbeitung dieser Klasse von Werkstoffen muss eine eigene Werkzeugfamilie entwickelt werden. Das Ergebnis der Forschung mit Blockmaterialien des in diesem Bereich führenden Herstellers Rampf: das Hufschmied-Werkzeug „Blockbuster“.

Semi-Schlichten entfällt

Da die Kooperationspartner die bisherige Praxis mit bis zu sieben Bearbeitungsschritten für wenig wirtschaftlich hielten, sollte der Materialabtrag (Zeitspanvolumen) deutlich erhöht werden. Gleichzeitig wollte man ohne Rüstwechsel direkt vom Schruppen ins Schlichten übergehen. Der bis dahin übliche Zwischenschritt vieler Anwender – das Semi-Schlichten mit einem Torusfräser – sollte entfallen.

Als Lösung entwickelte Hufschmied die Geometrie des vierschneidigen Blockbusters. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass man die Spanbrecher auf der Stirn des Werkzeugs und den kompressionsartigen Schnitt der Schrupp- und Schlichtschneiden am Umfang des Werkzeugs hat. Durch einen niedrigen Schnittdruck werden Stege nicht weggesprengt, die spezielle Spitzengeometrie ermöglicht zehnmal höhere Vorschübe beim Schruppen – bei voller Tiefenzustellung. Durch den Einsatz von Umfangschneiden nutzen sich die Blockbuster-Werkzeuge im Vergleich zu konventionellen Werkzeugen mit glatter Schneide zudem deutlich weniger ab.

Perfektes Zusammenspiel

Für eine effiziente Bearbeitung müssen Werkstoff, Werkzeug, Maschine und Bearbeitungsstrategie aufeinander abgestimmt sein. Die Kooperationspartner für den Modellbau vereinbarten, sich bei Fooke im westfälischen Borken zu treffen und eine Referenz für den Automobilmodellbau zu schaffen. Als Material wurde Raku Tool MB-0670 gewählt, ein Polyurethan-Blockmaterial für Urmodelle, Styling und Datenkontrollmodelle. Das Material – umgangssprachlich oft als Ureol bezeichnet – hat eine Dichte von $0,67 \text{ g/cm}^3$. Es zeichnet sich durch eine feine Oberflächenstruktur, einen geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten und gute Dimensionsstabilität aus.

Die Zerspanung des Blocks sollte in einer Fooke Endura 711 erfolgen. Die große Linearmotorfräsmaschine in Gantry-Bauweise verfügt über fünf CNC-gesteuerte Simultanachsen und direkte Messsysteme in allen Achsen. Die kompakte Portalfräsmaschine arbeitet mit bis zu $65\,000 \text{ mm/min}$ Vorschub. Als Fräsaufgabe hatten sich die Partner ein 1:5-Automodell gestellt. Um aus den CAD-Daten ein optimales NC-Programm zu machen, kam der vierte Partner ins Spiel: der CAD-, CAM- und MES-Entwickler Tebis.

„Wir berücksichtigen bei der NC-Programmierung bereits die kinematischen Freiheiten der Maschine sowie die werkzeugspezifischen Parameter von Hufschmied, abgestimmt auf das zu bearbeitende Material“, erklärt Martin Vortmann, Cooperation Manager

bei Tebis Technische Informationssysteme AG. „Diese Informationen werden zentral gespeichert und stehen dem Anwender permanent zur Verfügung. Somit werden Maschine und Werkzeuge bereits vom ersten Span an optimal genutzt. Mit der Tebis-Schablonentechnik ermöglichen wir dem Anwender eine NC-Programmierung nahezu auf Knopfdruck. Einmal definierte Fertigungsstrategien werden gespeichert und artverwandte Bauteile lassen sich in kürzester Zeit fertigen. Dabei werden die für das Bauteil jeweils optimalen Strategien verwendet, angefangen mit einer adaptiven Schrupptechnik, um höchstmögliche Vorschübe zu gewährleisten, bis hin zu SAX-Strategien für die Schlichtbearbeitung.“

Beeindruckendes Ergebnis: 40 000 mm/min Vorschub und 75 % Zeitersparnis beim Schruppen

Die Durchführung der Bearbeitung in fünf Schritten mit Blockbuster-Werkzeugen in drei Stärken (D20, D10, D3) war in 2 Stunden und 50 Minuten erledigt. Nicht optimiert und mit Standardwerkzeugen musste man bisher nach Angaben zweier Kunden rund sechs Stunden Bearbeitungszeit veranschlagen. „Dieses Ergebnis beweist: Es kommt auf das Zusammenspiel von Maschine, Werkzeug, Material und CAM-Strategie an. So gewinnen unsere Kunden zusätzliche Kapazitäten“, sagt Michael Nagel von Fooke.

Bereits das erste Schruppen mit einem Vorschub von 40 000 mm/min war vielversprechend. „Ich hätte nie vermutet, dass ein Schaftfräser mehr Material in einer Minute abträgt als ein Messerkopf“, erinnert sich Marcus Vohrer, Technikumsleiter bei Rampf Tooling Solutions. Das bestätigt Heiko Simonis von Hufschmied: „Die Zeitersparnis beim Schruppen ist enorm. Der Blockbuster braucht im Vergleich bis zu 75 % weniger Arbeitszeit. Beim Schlichten können üblicherweise nochmals

Die Portalfräsmaschine Fooke Endura 711. Bild: Fooke, Tebis, Hufschmied



Manche Anwender sagen: „Die Schruppoberfläche mit dem Blockbuster ist so gut, die genügt uns.“

Bild: Fooke, Tebis, Hufschmied



Die Polyurethanplatte MB-0670 von Rampf: Prozessoptimierung verlangt die Einbeziehung der Faktoren Material, Maschine, Werkzeug und Bearbeitungsstrategie. Bild: Fooke, Tebis, Hufschmied

bis zu 50 % eingespart werden. Oft ist das aber nicht einmal erforderlich. Wir haben mittlerweile Rückmeldungen von Kunden, die sagen: Die Schruppoberfläche mit dem Blockbuster ist so gut, die genügt uns.“

Hufschmied baut die Blockbuster-Produktfamilie aus. So sind die Werkzeuge jetzt mit Beschichtung erhältlich, was die Standzeit weiter erhöht. Die Kooperationspartner nutzen das beschriebene Bearbeitungsbeispiel bei Messedemonstrationen.

Weitere Beweise für die große Bedeutung, welche die Abstimmung von Maschine, Werkzeug, Material und CAM-Strategie auf die Zerspanungsaufgaben hat, sollen folgen. Im Bereich der Blockmaterialien für den Modell- und Vorrichtungsbau birgt die Beschleunigung der Bearbeitung großes wirtschaftliches Potenzial für die Anwender, da sie Maschinenkapazitäten freisetzt. Und es geht weiter: Als Folgeprojekt bringt Hufschmied Werkzeuge mit neuer Geometrie, die auf faserverstärkte Thermoplaste angepasst sind, in die Partnerschaft der Prozessoptimierer ein. ■

Tebis Technische Informationssysteme AG
www.tebis.com

Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH
www.hufschmied-tools.com

Fooke GmbH
www.fooke-portalraemaschinen.de

Rampf Tooling Solutions GmbH & Co. KG
www.rampf-group.com