

Werkzeugtechnik + Verfahren

Hartbearbeitung

Getestet und für gut befunden: Der SRF-Kugelfräser hat beim Werkzeugbau der Audi AG mit enormen Standzeiten bis zu 20 h gepunktet – und das bei hartem Material bis 60 HRC.

Überraschung geglückt

Fräser von MMC sorgen beim Audi Werkzeugbau für Produktivitätsschub

Der Werkzeugbau der Audi AG ist ein Vorzeigeunternehmen der Branche. Nicht umsonst gehören kontinuierliche Prozessoptimierungen zum Standardrepertoire. Es ist also schwer, die Werkzeugbau-Profis zu überraschen. Vollbracht hat dieses Kunststück der Kugelfräser der SRF-Reihe von Mitsubishi Materials mit Standzeiterhöhungen von bis zu 100 Prozent.

Der Werkzeugbau der Audi AG, mit seinen drei Standorten Ingolstadt, Neckarsulm und Győr (Ungarn), gehört nicht nur von der Mitarbeiterzahl her gesehen zu den Größen in der Branche. Mit rund 1400 Beschäftigten und einem Umsatz von etwa 300 Mio. Euro im Jahr ist der Werkzeugbau mit Hauptsitz in Ingolstadt im gesamten VW-Konzern Center of Excellence für Werkzeug- und Karosseriebau-Fragen. Er ist technologische Speerspitze und Innovationstreiber, wenn es um Betriebsmittel für den Konzern geht.

Dazu gehört auch, dass die eigenen Fertigungsmittel und Prozessabläufe kontinuierlich auf den Prüfstand gestellt werden. Die Hauptziele dieser Optimierungsbemühungen heißen Verkürzung der Durchlaufzeiten und Erhöhung der wertschöpfenden Tätigkeiten. Das klingt platt,

ist aber im Werkzeug- und Formenbau, mit seinen ganz auf Einzel- und Unikatfertigung ausgelegten Strukturen, nicht einfach umzusetzen.

„Ganz wichtig für uns ist“, sagt Anton Habermeier, Leiter Maschinentchnik der Sparte Werkzeugbau, „dass wir den Anteil an mannloser Bearbeitung erhöhen können.“ Immerhin hat man durch die kontinuierliche Optimierung der Prozessabläufe den Anteil der mannlosen Bearbeitung in den letzten beiden Jahren verdoppeln können.

Gefragt sind also stabile Prozesse, und da kommt dem Fräswerkzeug eine sehr große Bedeutung zu. Warum das so ist, zeigt ein Blick auf die Werkstücke, die im Werkzeugbau bearbeitet werden: Gefertigt werden Karosserie-Umformwerkzeuge für die Pkw-Außenhaut wie Zieh- oder kombinierte Werkzeuge zum Nach-



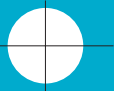
Für diese stark zerklüftete Matrize mit vielen Höhengsprüngen kommt nur ein Kugelfräser in Frage, da durch reduziertes Restmaterial Zeitvorteile erzielt werden.

formen und Schneiden. Speziell beim Fräsen der Freiformflächen geht es für die Zerspanungswerkzeuge schnell ans Eingemachte. Hier kommen Teile auf die Maschine, mit bis zu 60 HRC Härte, mit tiefen Kavitäten und diffizilen Übergängen vom harten ins weiche Material. Die Laufzeiten einzelner Schlichtprogramme betragen bis zu 20h. Die sollte ein Fräswerkzeug aus Gründen der Oberflächenqualität in einem Durchgang

Komplettbearbeitung in einem Durchgang

absolvieren. Denn jede Schnittunterbrechung führt unweigerlich zu einer Sichtmarke auf dem Werkstück.

Als Anfang des Jahres immer mehr Werkzeuge für Warmumformprozesse zu bearbeiten waren – die hochfesten Karosseriebleche lassen grüßen – mussten die Profis vom Audi Werkzeugbau handeln; bis Dato eingesetzte Fräswerkzeuge sahen sich außerstande, das Lastenheft zu erfüllen. „Es war nicht möglich“, sagt Alexander Schiffner, im Werkzeugbau zuständig für Werkzeug-Voreinstellung und Werkzeug-



tests, „die Form in einem Durchgang fertig zu schlichten.“

Erst Versuche mit dem SRF-Kugelfkopfräser von Mitsubishi Materials (MMC) brachten den Durchbruch. Die ersten Frästests verliefen bereits so positiv, dass der Schlichtfräser – eigentlich gedacht für gehärteten und vorgehärteten Stahl – auch für Stahlguss- und Guss-Formen eingesetzt wurde. Nachdem auch diese Versuche erfolgreich absolviert wurden, wagte man sich in den Schrubbereich vor. „Wir staunten über die Standzeiten, die auch bei wechselnden Bedingungen vom harten ins weiche Material erzielt wurden“, fasst Alexander Schiffner seine Beobachtungen zusammen. Bestätigt wird diese Aussage durch Anwendungen im Audi Werkzeugbau in Neckarsulm, die ähnliche Resultate gebracht haben.

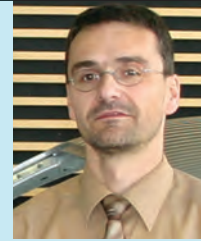
Selbst Antonio Abrantes, Leiter Anwendungstechnik bei MMC, verblüfften diese Ergebnisse: „Wir waren überrascht, dass der Fräser auch bei Schrubbvorgängen bis zu drei Millimeter Spantiefe seine Leistungsfähigkeit unter Beweis stellt.“

Der Werkzeugbau von Audi setzt SRF-Fräser ein, die mit Wendeschneidplatten vom Typ VP10MF

INTERVIEW

Anton Habermeier, Audi AG

Anton Habermeier, Audi AG: „Speziell in der Freiformfläche hat der Einsatz der richtigen Fräsergeometrie viel mit dem Thema Strategie und Restmaterial zu tun: Der einzelne Arbeitsschritt mag länger sein, aber die Summe der Arbeitsschritte bringt die Zeitersparnis.“



„Immer härtere Materialien gefordert“

Anton Habermeier ist Leiter Maschinentech­nik der Sparte Werkzeugbau bei der Audi AG, Ingolstadt. **fertigung** wollte von ihm wissen, was moderne Zerspanungswerkzeugkonzepte heutzutage bieten müssen.

Herr Habermeier, welche Herausforderungen stellen Sie an Ihre Lieferanten von Zerspanungswerkzeugen; speziell wenn man den Bereich der Freiformflächenbearbeitung ansieht?

Wir setzen immer mehr hochfeste Materialien ein. Das hat zur Konsequenz, dass auch die Umformwerkzeuge anders ausgelegt werden müssen, unter anderem durch den Einsatz von hochfestem Stahlguss. Auch der damit einhergehende zunehmende Einsatz von Warmumformprozessen bedeutet für die Umformwerkzeuge, dass sie mit einer ganz anderen Oberflächenhärte zu versehen sind. Wir sprechen hier durchaus von Stahlguss im Härtebereich bis 60 HRC.

Gerade bei harten Materialien würde sich doch der Einsatz von CBN als Schneidstoff anbieten.

Wir haben durchaus CBN-Schneidstoffe in breitem Einsatz, vor allem auch als torische Fräser. Aber man muss immer genau abwägen, für welche Einsatzzwecke: CBN-Werkzeuge sind dann ideal, wenn man sie prozesssicher laufen lassen kann, wenn man es also mit konstanten Bedingungen zu tun hat. Hier kann auch die torische Geometrie ihre Vorteile voll ausspielen. Wenn es aber um stark verprägte Bauteile geht, mit viel Krümmungen und Höhensprüngen, wie es beispielsweise bei einer Form für ein Türinnenteil der Fall ist, dann

besitzt der torische Fräser aufgrund des verbleibenden Restmaterials einfach Nachteile.

Der richtige Mix ist also gefragt?

Speziell in der Freiformfläche hat der Einsatz der richtigen Fräsergeometrie viel mit dem Thema Strategie und Restmaterial zu tun: Der einzelne Arbeitsschritt mag länger sein, aber die Summe der Arbeitsschritte bringt die Zeitersparnis.

Noch eins fällt auf: Im Audi Werkzeugbau wird kaum simultan 5-achsig gearbeitet. Warum?

Das stimmt. Wir gehen mit den großen Maschinen ganz bewusst nicht den Weg der Simultanbearbeitung, weil wir feststellen, dass die Maschinen heute noch zu eingeschränkt agieren; vor allem, wenn es um die Dynamik der Köpfe geht. Aber die Simultanbearbeitung hat durchaus Potenzial. Ich sehe zunächst Vorteile vor allem im Vorschlichtprozess oder bei der Umrissbearbeitung. Bei Finish-Schlichtprozessen liegt sicherlich ebenso Potenzial vor. Jedoch sind hierbei mögliche Abzeichnungen und Oberflächenverletzungen durch kinematische Probleme oder auch kleinste geometrische Toleranzen aktuelle Herausforderungen, die an größere Maschinen und deren Fräsköpfe gestellt werden müssen.

INFO-DIENST

Der Alleskönner

Gesucht wurde beim Werkzeugbau der Audi AG ein Fräser für die Freiformflächenbearbeitung in Stahl bis 60 HRC, der zudem zum Schruppen, Schlichten und Feinschlichten einsetzbar ist. Mit der gefundenen Lösung wurde eine 100-prozentige Standzeiterhöhung und bis zu 20-prozentige Steigerung des Vorschubs realisiert.

Kontakt:

- Audi AG I/PW-4, D-85045 Ingolstadt; Anton Habermeier, Tel.: 0841/89-32387, E-Mail: anton.habermeier@audi.de
- Mitsubishi Materials MMC Hartmetall GmbH, D-40670 Meerbusch; Antonio Abrantes, Tel.: 02159/918958, E-Mail: abranates@mmchg.de, www.mitsubishicarbide.com



Zusammen an einem Strang gezogen und zu einem hochzufriedenen Ergebnis gekommen (von rechts nach links): Alexander Schiffner, Josef Amman, Anton Habermeier, Johann Korneli (alle Audi AG Werkzeugbau), Antonio Abrantes, Hans Huprich und Axel Dollinger (alle MMC).

bestückt sind. Ausgangsmaterial für die Schneidplatten ist ein feinstkörniges Hartmetallsubstrat, das einerseits sehr verschleißfest und hart ist, aber durch seine Homogenität auch einen zähen Charakter besitzt. Die S-förmige Schneidengeometrie der Platte ist positiv und damit weichschneidend ausgelegt. Das heißt: Geringer Schnittdruck und daher optimierter Temperaturverlauf gerade im Zentrum des Schnitts; wichtig vor allem für die bei Audi praktizierte Trockenbearbeitung mit Luftkühlung. Zu guter Letzt verschafft die Mitsubishi-eigenen Miracle-Beschichtung der Schneidplatte einen zusätzlichen Mix aus Härte und Zähigkeit. Eingesetzt werden die

Platten in Hartmetall-Schäfte. Vorteil: Der hohe Vibrationswiderstand verhilft zu einem sehr ruhigen Lauf; die Halter bilden daher die Basis für die langen Standzeiten.

Da es sich bei den zu bearbeitenden Werkstücken um teilweise stark zerklüftete Bauteile mit einigen Höhengsprüngen handelt, hat Axel Dollinger, Anwendungstechniker bei MMC, seinem Kunden zu Kugelfräsern geraten: „Zwar wusste ich, dass der Audi Werkzeugbau stark mit torischen Fräsern arbeitet, aber bei diesen Werkstücken besitzt der Kugelfräser eindeutige Vorteile: Restmaterial und damit Nachbearbeitung gibt es kaum.“ Kein Wunder, wenn Anton Habermeier von einer

Das Anwenderurteil

Der Anwender
Werkzeugbau Audi AG
Das Werkzeug
SRF-Kugelfräser von MMC
Hartmetall

↓ Vorteile

- Prozesssicheres Arbeiten in Stahl, Stahlguss und Guss
- Sowohl zum Schruppen als auch Vorschlichten und Schlichten bis HRC 60 verwendbar
- Sehr hohe Standzeiten
- Sehr gute Laufruhe, wenn mit Hartmetallhalter verwendet

↑ Nachteile

- Laut Anwender keine

100-prozentigen Verbesserung in der Hartbearbeitung spricht, die der Einsatz des SRF-Fräasers verschafft hat. Noch wichtiger für ihn ist allerdings die Tatsache, „dass wir jetzt einen stabilen Prozess erreicht haben, um noch mehr in die mannlose Schicht gehen zu können.“ *pi*

Werkzeugtest: Matrize*

Werkstoff	gehärteter Stahlguss (60 HRC)
Maschine	DMC 200U
Parameter	
Maschinendrehzahl n (min ⁻¹)	3200
Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)	200
Vorschub/Zahn f_z (mm)	0,4
Vorschubgeschwindigkeit v_f (mm/min)	2500
Schnitttiefe a_p (mm)	0,8
Fräsbreite a_e (mm)	1
Fräser	Gesenkfräser
Durchmesser (mm)	20
Auskräglänge (mm)	180
Halter	Hartmetall
Werkzeugaufnahme	SK 50
Ergebnisse	
Oberflächengüte	sehr gut
Spanform/Spanablauf	sehr gut
Laufruhe	sehr gut
Standzeit-Minimum (min)	385
Ausbrüche	keine
Verschleißmarkenbreite	gering
Besonderheiten	gefräst wurde trocken mit Luftkühlung die Laufruhe des Werkzeugs ist sehr gut geringer Verschleiß sichtbar; die WSP wurde sicherheitshalber gewechselt

*Test: Audi Werkzeugbau

Der Werkzeugtest beim Audi Werkzeugbau zeigt, dass der SRF-Fräser eine sehr gute Oberflächenqualität liefert.

Im Profil

Werkzeugbau Audi AG
Der Werkzeugbau der Audi AG wurde 1993 gegründet und seither konsequent als Center of Excellence im gesamten VW-Konzern ausgebaut. Neben dem Bau von Presswerkzeugen mit bis zu 15 t Gewicht, bietet der Werkzeugbau auch die Konzeptionierung und Herstellung von Karosseriebaueinrichtungen und Vorrichtungen an. Am ungarischen Standort Győr werden zudem Kleinserien von Karosseriebaugruppen gefertigt. Sehr früh und sehr intensiv hat man sich um die Einführung des „digitalen“ Werkzeugbaus bemüht: Mittlerweile gibt es keine mechanische Bearbeitung mehr ohne vorherige Simulation. Insgesamt beschäftigt der Audi Werkzeugbau rund 1400 Mitarbeiter und setzt etwa 300 Mio. Euro um.

fertigung

Das Fachmagazin für die Metallbearbeitung

Maschinentechnik + Verfahren

Überraschung geglückt

Sonderdruck aus werkzeuge 2/2006



MITSUBISHI
MITSUBISHI MATERIALS

MITSUBISHI
MATERIALS MMC
HARTMETALL GMBH
Comeniusstr.2
D-40670 Meerbusch
Tel. +41(0)2159/9189-0
Fax +41(0)2159/9189-40
marketing@mmchg.de

mi verlag
moderne industrie
erfolgsmedien für experten

verlag moderne industrie
Justus-von-Liebig-Str. 1
86899 Landsberg
Tel.: 08191/125-0