

Karl Walter Formen- und Kokillenbau hat auf MMC Hitachi Tool umgestellt

„Wir fräsen jetzt dreimal so gute Oberflächen ...“

Beim Gießen von – heute meist lackierten – Autorädern sind makellose Oberflächen ein absolutes Muss. Karl Walter Formen- und Kokillenbau hat auf MMC Hitachi Tool umgestellt und fräst nun prozesssicher so gute Oberflächen, dass sich in Göppingen der Aufwand für das manuelle Einschleifen signifikant reduziert hat. Eine wichtige Rolle spielte bei der Prozessneuentwicklung das Analyse- und Optimierungskonzept ‚Production 50‘.



„Wir spielen in unserem Marktsegment in der ersten Liga, und diese Position wollen wir weiter ausbauen“, betont Dr. Jens Buchert, Geschäftsführer von Karl Walter Formen- und Kokillenbau. Deshalb habe er sich auch entschieden, in den drei wichtigen Disziplinen Maschine, CAM und Zerspanwerkzeug mit den jeweiligen Premiumherstellern verstärkt zusammenzuarbeiten. Gemeint sind Röders, Tebis und MMC Hitachi Tool. Die Göppinger konzentrieren sich auf den Bereich Automotive und hier speziell auf die Konstruktion und Fertigung von Formen zur Herstellung von Aluminiumrädern sowie in kleinerem Rahmen von Gehäusen und anderen Aluminiumteilen mit größeren Wanddicken, die ebenfalls im Niederdruck- und Schwerkraftguss hergestellt werden.



Keinerlei Verschleiß: Bei dem finalen Test wurde mit dem kleinsten benötigten konischen Kugelfräser EPBPN mit Durchmesser 4 mm vom ersten bis zum letzten Span in 20 Stunden eine durchweg homogene und äußerst hochwertige Oberfläche erzeugt.

Schon der kleinste Kratzer ist ein absolutes No-Go

Im Gegensatz zu komplexen Druckgusswerkzeugen sind Niederdruckwerkzeuge – auch Kokillen genannt – einfacher aufgebaut. Doch ein Punkt ist beim Gießen von Autorädern ein absolutes Muss: Alle Sichtbereiche müssen eine makellose Oberfläche aufweisen. „Denn Aluräder sind heute ausnahmslos lackiert, da ist schon der kleinste Kratzer ein absolutes No-Go“, so der Firmenchef. Ein Rad muss also so aus dem Werkzeug herauskommen, dass es geometrisch und von der Oberfläche her perfekt ist. Denn nach der Entnahme aus dem

Werkzeug wird nur noch entgratet und die Löcher für die Schrauben gebohrt. Deshalb schließt sich nach dem Fräsen noch eine zeitaufwendige Phase der Handarbeit an. Für das manuelle Einschleifen der Oberflächen benötigte ein erfahrener Mitarbeiter pro Kokille bisher durchschnittlich 20 Arbeitsstunden. „Bei 150 Komplettwerkzeugen, die wir zurzeit pro Jahr ausliefern, sind dies dreitausend Stunden“, rechnet Jens Buchert vor. „Also zwei Mitarbeiter, die tagtäglich nur die Werkzeuge verschleifen.“ Ein für Karl Walter Formen- und Kokillenbau sensibler Bereich, denn gute, erfahrene Mitarbeiter seien hierfür äußerst schwer zu bekommen.

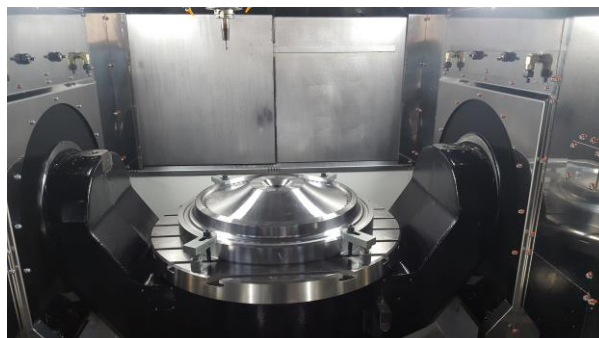


Zum Ende der Testreihen war nach nur 6,2 Stunden das Werkstück fertig geschruppt. Zum Einsatz kamen ...

Primäre Aufgabe sei darum gewesen, einen Prozess zu entwickeln, der beim Fräsen deutlich bessere Oberflächen erzeugt. Die Bearbeitungsstrategien des CAM-Systems spielen beim 3D-Fräsergebnis eine äußerst wichtige Rolle, weshalb in Göppingen auf Tebis umgestellt wurde. Ebenso die HSC-Maschine, hier hatte sich Jens Buchert bewusst für ein sehr steifes, hochgenaues 3-Achsen-Konzept entschieden, wie es die Röders RXU 1001 bietet, die seit Mitte 2017 den Maschinenpark bei Karl Walter Formen- und Kokillenbau ergänzt.

MMC Hitachi Tool wurde empfohlen

Die dritte Stellschraube betraf die Zerspanwerkzeuge, die bisher in Göppingen überwiegend bei den bekannten Händlern aus dem Katalog bezogen wurden. „Ich hatte über unser Oberflächenproblem mit einem ehemaligen Kollegen aus meiner früheren Tätigkeit gesprochen, der tief im Thema Fräsen drin ist, und bei ihm fiel sofort der Name MMC Hitachi Tool.“ So kam schnell der Kontakt zu Benjamin Kauffmann zustande, der ein paar Tage später bei Jens Buchert im Büro saß. Der Anwendungstechniker des japanischen Werkzeugherstellers hatte seinen Laptop aufgeklappt und präsentierte zunächst das von MMC Hitachi Tool für den Fräsbereich entwickelte Optimierungskonzept ‚Production 50‘. Dabei handelt es sich um eine neun Punkte umfassende Vorgehensweise, bei der es im Wesentlichen darum geht, nach genauer Analyse des Ist-Zustandes unter Austausch mit allen Beteiligten einen alternativen Fertigungsprozess zu erarbeiten – der auch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung umfasst – und diesen in die Praxis umzusetzen. „Das ist eine Herangehensweise, die ich sehr schätze und die ich auch aus anderen Branchen her kenne. Ich habe einen Ist-Zustand und generiere darauf die Zahlen“, berichtet Jens Buchert. Daraufhin hätte er sich recht schnell für ein Ja entschieden und gesagt: „Wir testen das diesmal anhand dieses Projektbauteils aus, das ich Herrn Kauffmann dann gezeigt habe.“



... nur zwei Wendepplattenfräser der ASMM-Reihe mit 12 mm Durchmesser sowie der ASRM-Reihe mit 20 mm Durchmesser.

Hochlegierter Warmarbeitsstahl schwer zu zerspanen

Bei dem Projektbauteil handelte es sich um ein Werkzeug für ein 21-Zoll-Aluminiumrad eines namhaften Radherstellers mit einem Durchmesser von 628 mm. „Die Herausforderung ist hier der Werkstoff, ein Warmarbeitsstahl, der nicht einfach zu zerspanen ist.“ Dabei handelt es sich um 1.2367 (X38CrMoV5-3), der bei Karl Walter Formen- und Kokillenbau für die Kokillen fast ausschließlich zum Einsatz kommt. Mit 38 HRC ist dieser Edelstahl zwar nicht besonders hart, aber wegen seiner Zähigkeit nur sehr schwer zu zerspanen. Dieser Werkstoff wird deshalb gerne verwendet, weil sich diese verzugsarme Legierung bei Wärme äußerst verschleißfest zeigt. Denn das Werkzeug ist bei der Räderproduktion einer hohen thermischen Belastung ausgesetzt. Vorgeheizt wird die Kokille um die 350 bis 400 °C, dann fließt 750 °C heißes Aluminium hinein. „Man kühlt, und dann heizt man wieder. Deshalb ist der Werkstoff sehr hoch legiert.“ Ein weiteres Merkmal ist, dass die Werkzeuge teilweise sehr tiefe Speichen abbilden müssen, gepaart mit kleinen Radien.



Für das Vorschlichten mit den beiden konischen EPBPN-Kugelfräsern (Durchmesser 4 und 8 mm) ...

Also keine leichte Aufgabe

Die Herausforderung für Benjamin Kauffmann war also nicht trivial. Denn seine Aufgabe lautete ja, einen Zerspanprozess für dieses Werkzeug zu entwickeln, mit dem sich die Oberflächenqualität trotz der beschriebenen Widrigkeiten stark verbessert. Zum einen sollte sich der manuelle Polieraufwand, und zum anderen möglichst auch die Fräsbearbeitungszeit messbar reduzieren.

Der Anwendungstechniker machte sich also an die Arbeit. Die Vorschläge, die er dann wenige Tage später bei Karl Walter Formen- und Kokillenbau präsentierte, überzeugten sowohl Jens Buchert als auch die Kollegen der CAM-Abteilung und die an den Fräsmaschinen.



... wurde bei Abschluss der Versuche 6,4 Stunden benötigt (früher 8,8 Stunden).

Die praktische Umsetzung in Form von diversen Testreihen fand dann auf der 5-achsigen Posmill H800U in Gantrybauweise und HSK 63-Schnittstelle statt. Denn die neue Rödgers war im März und April 2017, als die Versuche gefahren wurden, noch nicht installiert. „Wir haben dann zum Ende der Testreihen das gesamte Material des Werkstücks mit jeweils einem 3-schneidigen Wendepaltenfräser mit 12 und 20 mm Durchmesser

geschruppt“, erklärt Benjamin Kauffmann. Das Vorschlichten und Fertigschlichten übernahmen dann, wie bisher bei Karl Walter Formen- und Kokillenbau schon, Kugelfräser, die nun aber von MMC Hitachi Tool stammten. Und zwar beim Vorschlichten zwei konische EPBPN-Kugelfräser mit den Durchmessern 4 und 8 mm, fertig geschlichtet wurde dann mit einem einzigen Kugelfräser mit Durchmesser 4 mm, ebenfalls vom Typ EPBPN.



Heute werden auf der sehr stabil gebauten 3-achsigen Rödgers RXU 1001 zusammen mit den Kugelfräsern der EPBPN-Reihe von MMC Hitachi Tool perfekte Oberflächen gefräst.

Zum Feinschlichten nur noch ein einziges Werkzeug

Bisher wurde beim Schruppen bei Karl Walter Formen- und Kokillenbau mit Wendepplatten und mit Vollhartmetall gearbeitet. Der Schruppprozess war dabei relativ langsam, wohingegen die Schlichtbearbeitungszeit durch große Tiefenzustellungen und den Einsatz mehrerer Werkzeuge kompensiert werden sollte. „Wir haben uns auf das zentrale Kundenbedürfnis der verbesserten Oberflächengüte fokussiert und den gesamten Bearbeitungsprozess darauf ausgelegt“, erklärt der Anwendungstechniker Benjamin Kauffmann die neu entwickelte Vorgehensweise. „Der Schruppprozess wurde dabei deutlich verkürzt und der Werkzeugeinsatz fast ausschließlich auf Wendepplattenwerkzeuge begrenzt.“

Früher hatte Karl Walter Formen- und Kokillenbau für die Schlichtbearbeitung viele verschiedene Werkzeuge mit zahlreichen Durchmessern eingesetzt. Das führte dann auch immer wieder zu Übergängen, was man auf der Oberfläche gesehen hat. „Das hätte sich mit der besten Maschine nicht vermeiden lassen“, stellt Benjamin Kauffmann fest. Um eine wesentlich bessere Oberfläche zu erzielen, hatte sich bei den Tests bald herausgestellt, dass es besser ist, für die komplette Radgeometrie nur ein einziges Werkzeug zu verwenden, und zwar das mit dem kleinsten benötigten Durchmesser. „Bei unserem finalen Test haben wir dann vom ersten bis zum letzten Span mit einem EPBPN-Kugelfräser Durchmesser 4 mm eine durchweg homogene und äußerst hochwertige Oberfläche erzeugt“, unterstreicht Benjamin Kauffmann nicht ganz ohne Stolz. „Das Werkzeug benötigte dafür rund 20 Stunden – und zeigte danach keinerlei Verschleiß.“



Die Sichtbereiche erfordern perfekte Oberflächen: Jens Buchert und Joachim Gauch, einer der drei Oberflächenspezialisten, die bei Karl Walter Formen- und Kokillenbau für das händische Einschleifen zuständig sind.

Alle Ziele komplett erreicht

Wurden nun alle vorgegebenen Ziele durch die Umstellung auf MMC Hitachi erreicht? „Dies lässt sich mit einem klaren Ja beantworten“, sagt Firmenchef Jens Buchert. Gegenüber früher hätte sich die Anzahl der benötigten Fräswerkzeuge stark reduziert, was zwar nicht im Forderungskatalog stand, sich aber ebenso angenehm bei den Fertigungskosten bemerkbar machen dürfte wie die gestiegenen Standzeiten. Zwar hätte sich der gesamte Fräsprozess durch die längere Zeit, die man nun zum Feinschlichten benötige, um 2,6 Stunden auf insgesamt 37,6 Stunden verlängert. Dem würde aber eine gut dreimal höhere Oberflächengüte gegenüberstehen. Wurde bisher ein Mittenrauwert von Ra 3,25 μm erreicht, fräst man jetzt Ra 1,0 μm und damit eine so hervorragende Oberflächengüte, bei der Riefen mit bloßem Auge nicht mehr erkennbar sind. Die Oberflächenqualität, die nach dem anschließenden manuellen Einschleifen erzielt wird, habe gegenüber früher nochmals zugelegt, obwohl man dafür jetzt nur noch etwa 15 Stunden und damit rund 25 Prozent weniger Zeit benötigen würde, ergänzt Buchert. So ließe sich die wertvolle Mitarbeiterkapazität für andere Aufgaben nutzen. „Bei leicht gesunkener Gesamtbearbeitungszeit erreichen wir heute eine signifikant bessere Oberfläche, und das war das Ziel“, fasst Jens Buchert das Projektergebnis zusammen. „So können wir unseren Kunden sagen, sie bekommen für den gleichen Preis ein Werkzeug in noch höherer Qualität.“



Dr. Jens Buchert, Geschäftsführer von Karl Walter Formen- und Kokillenbau (rechts) sowie Benjamin Kauffmann, Anwendungstechniker bei MMC Hitachi Tool. (Bild 1: BBS; alle weiteren Bilder: MMC Hitachi Tool)

Kasten: Ablaufplan Production 50

1. Ist-Zustand ermitteln
2. Erarbeitung der Prozessoptimierung
3. Gemeinsamer Austausch
4. Praxisumsetzung des Fertigungsprozesses
5. Erstellung der Wirtschaftlichkeitsberechnung
6. Ziel – Ergebnis, Analyse
7. Präsentation der Ergebnisse
8. Dauerhafter Einsatz der neuen Fertigungstechnologie
9. Nachhaltige Festigung der neuen Prozesse