

## SWM optimiert mit „Production 50“ seine Fräsprozesse

### „Standzeit im Schnitt verdreifacht ...“

*Mit „Production 50“ hat MMC Hitachi Tool ein ausgefeiltes Analyse- und Optimierungskonzept für Fräsprozesse entwickelt, das eine Senkung der Fertigungskosten von bis zu 50 Prozent verspricht. Der Gesenkbau von SWM im südthüringischen Steinbach-Hallenberg hat es getestet. Ergebnis: Durch Einsatz exakt abgestimmter High End- Vollhartmetallfräser in Kombination mit neuen Bearbeitungsstrategien wurde in Teilbereichen dieser Wert sogar übertroffen.*



Das Fräsen gewinnt kontinuierlich an Bedeutung, und der Trend scheint ungebrochen. Da lohnt es sich bei aller Euphorie, auch einmal die Kostenstruktur der Fräsbearbeitung genauer unter die Lupe zu nehmen. Und hier fällt auf, dass die variablen Aufwendungen – also Kosten für Maschinen, Energie, Löhne – mit rund 70 Prozent den größten Block darstellen, gefolgt von den Fixkosten, die meist etwa 25 Prozent ausmachen. Mit einem Anteil von nur etwa fünf Prozent spielen die Beträge, die beim Werkzeugeinkauf anfallen, hingegen eine eher untergeordnete Rolle. Jedoch bieten die Werkzeugkosten wiederum eine große Hebelwirkung auf die variablen Prozesskosten. Genau deshalb ist es sinnvoll, nicht nur auf die reinen Werkzeugkosten zu achten, sondern die Prozesskosten insgesamt im Blick zu behalten und zu reduzieren.



*Schwesterwerkzeuge sind weitgehend Vergangenheit: HGOB-Kugelfräser beim Schlichten eines Gesenkkunterteils aus 1.2714 für einen Ringabzschlussel auf der Hermle C 42 V.*

Diesen Ansatz verfolgt man auch im Gesenkbau der SWM Werkzeugfabrik im südthüringischen Steinbach-Hallenberg, wo man aktuell mit 150 Mitarbeitern jährlich mehrere Millionen Gesenkschmiedeteile und Zangen produziert, die an Kunden im In- und Ausland geliefert werden.



*Warmgeschmiedenes Rohlings einer Wasserpumpenzange: Durch Druck zwischen zwei Gesenkhälften ...*

#### *SWM fräste bereits auf hohem Niveau*

„Wir haben uns beim Fräsen im Laufe der Jahre einen sehr hohen Stand erarbeitet“, erklärt Sven Kettner, Leiter Gesenkbau, Schmiede und Verwaltung bei SWM. Allerdings hätte es bis vor kurzem noch Optimierungspotenzial hinsichtlich der geschichteten Oberflächen sowie bei der Standzeit und Prozesssicherheit gegeben. „Mit dem Optimierungskonzept ‚Production50‘ von MMC Hitachi Tool haben wir in Verbindung mit speziell ausgewählten Fräsworkzeugen hier jedoch entscheidende Fortschritte gemacht“, so Kettner, „was sich auch auf die Fertigungskosten äußerst positiv ausgewirkt hat.“

Die bei SWM verwendeten Gesenke sind hinsichtlich Genauigkeit und Oberflächengüte äußerst hochwertig, wobei im Bereich Warmumformung Standmengen bis zu 30.000 Teilen keine Seltenheit sind. Zum Einsatz kommen ausschließlich Gesenke, die zuvor im eigenen Haus konstruiert und gefertigt wurden, „was einen großen Teil unseres Know-hows ausmacht“, wie Kettner hervorhebt. Fast alle Gesenke werden heute komplett gefräst, Erodieren und Schleifen sind die Ausnahme. Hierzu trägt modernes Maschinenequipment wie die vor kurzem angeschaffte Hermle C 42 V ebenso bei wie die Frässtrategien und der hohe Kenntnisstand in Sachen HSC-Bearbeitung, für die in Steinbach-Hallenberg Marco Lutz zuständig ist: „Unser Ziel ist, eine möglichst gute Oberfläche in Polierqualität ausschließlich durch Fräsen zu erreichen, damit wir das Gesenkpaar nach dem Abspannen direkt im Schmiedeprozess einsetzen können.“



*... wird hier in mehreren Schritten die Geometrie erzeugt.*

Traditionell bezieht SWM alle benötigten Zerspanwerkzeuge von mehreren Anbietern, wobei für den Einkauf der absolute Produktpreis bislang keine unbedeutende Rolle spielte. Der für SWM zuständige Anwendungstechniker von MMC Hitachi Tool, Enrico Kuchar, sah hier Potenzial für den effizienten Einsatz von Präzisionswerkzeugen und eine wesentlich genauere Prozesskostenbetrachtung. Dementsprechend stellte er

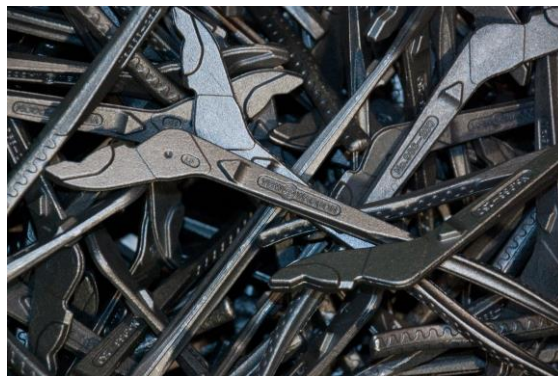
bei einem seiner regelmäßigen Besuche das von MMC Hitachi Tool selbst entwickelte ‚Production50‘ anhand von einem konkreten Praxisbeispiel vor. Die Vorgehensweise erfolgt dabei nach einem bewährten Muster: Nach genauer Analyse des Ist-Zustandes mit allen Beteiligten wird zunächst ein alternativer Fertigungsprozess erarbeitet, der auch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung umfasst. Im nächsten Schritt wird dieser Optimierungsansatz dann in die Praxis umgesetzt. Durch Einsatz exakt abgestimmter Werkzeuge in Kombination mit optimal passenden Bearbeitungsstrategien sei so eine Senkung der Fertigungskosten von bis zu 50 Prozent möglich, heißt es bei MMC Hitachi Tool in Hilden.



*Das geschmiedete Rohteil der Wasserpumpenzange ....*

#### *Oberflächenprobleme beim Fertigschlichten*

„Wir hatten zu dieser Zeit gerade mit Oberflächenproblemen beim Fertigschlichten mit den von uns verwendeten Kugelfräsern  $\varnothing$  1,5 mm und 1 mm zu kämpfen“, erinnert sich Marco Lutz. „Die Unebenheiten ließen sich auch nicht herauspolieren, ohne die Geometrie zu gefährden.“ Zudem war man in Sachen Standzeit und Prozesssicherheit bei manchen bislang eingesetzten Vollhartmetallfräsern unzufrieden. Nach einigen Teamgesprächen zusammen mit der Fertigungsleitung wurde beschlossen, MMC Hitachi Tool zu beauftragen, anhand eines konkreten Projekts eine Ist-Analyse vorzunehmen und eine alternative Fertigungsstrategie zu entwickeln. „Wir meinten, dies sei der richtige Anlass, an diesen Baustellen die Lösungsstrategie von MMC Hitachi Tool einmal auszuprobieren“, so Marco Lutz.



*... wird anschließend entgratet und sandgestrahlt.*

#### *Gesenk einer Flachrundzange als Testobjekt*

Das Gesenk bestand aus nickellegiertem Gesenkstahl 1.2714 ( 55NiCrMoV7) mit etwa 55 HRC, dem Standardwerkstoff bei SWM für Schmiedegesenke. „Wir hatten dieses Teil gewählt, weil es von den Geometrien her recht anspruchsvoll ist.“ Anwendungstechniker Kuchar machte sich unter Einbindung des CAD/CAM-Leiters Eberhard Wahl bei SWM an die Arbeit. Primärer Wunsch seitens des Kunden war eine Verbesserung beim Schlichten mit den kleinen Kugeln, weshalb er die Bearbeitungstoleranz im CAM-System anpasste. Mit dieser Maßnahme sollten die Punkte enger und die Bahnen homogener werden, um so eine

bessere Oberflächengüte zu erzielen. Die ursprüngliche Vorgabe zur Bearbeitungstoleranz lautete 1 µm. „Das war aber nicht unbedingt notwendig und wir sind deshalb auf 4 µm hochgegangen, was zudem die höheren Rechenzeiten der Maschinensteuerung, ausgelöst durch die niedrigere Oberflächentoleranz, wieder ausgeglichen hat“, unterstreicht der Anwendungstechniker von MMC Hitachi Tool. Zu guter Letzt wurden im Vorschlichtprozess Kleinigkeiten optimiert, um so ein homogenes Aufmaß für das Feinschlichten zu erhalten. Enrico Kuchar: „Ich habe das gesamte Projekt vom Schruppen bis zum Fertigschlichten für mich durchgespielt und überlegt, was sich optimieren lässt und was nicht.“

Die praktische Umsetzung fand dann auf der Hermle C 42 V statt. „Wir haben das gesamte Restmaterial des Werkstücks mit jeweils einem Torusfräser Ø 4 und 3 mm von MMC Hitachi geschruppt“, blickt Marco Lutz zurück. Diese Torusfräser vom Typ EPDRE sind Zweischneider und verfügen über eine extrem verschleißfeste ATH-Beschichtung. Das Schlichten der Gratbahn übernahm dann – wie schon bisher bei SWM – ein Kugelfräser Ø 8 mm, der nun aber von MMC Hitachi Tool stammte. Drei weitere HGOB-PN-Kugelfräser mit den Durchmessern 2, 1,5 und 1 mm wurden anschließend beim Vorschlichten von Restmaterial sowie beim hochpräzisen Feinschlichten eingesetzt. Die Frässtrategien wurden weitgehend beibehalten, nur bei Prozessparametern wie Drehzahl oder Vorschubgeschwindigkeit gab es leichte Anpassungen nach oben und unten.



*Gefräst in Polierqualität: Fertigbearbeitete Gesenkhälften eines gekröpften Ringschlüssels.*

#### *So gut wie kein Werkzeugverschleiß mehr*

Und der Vorteil? „Für das Fräsen der kompletten Gesenkhälfte hatten wir nun etwas über neun Stunden benötigt“, sagt Marco Lutz. Das entsprach einer leichten Zeitersparnis gegenüber der bisherigen Vorgehensweise von knapp 50 Minuten. Doch besonders beeindruckend seien die Unterschiede bei den Standzeiten gewesen, wie Lutz betont: „Bei den Schneiden der beiden EPDRE-Torusfräser von MMC Hitachi Tool war nach dem Schruppen absolut kein Verschleiß sichtbar.“ Und die vier Kugelfräser HGOB-PN hätten seiner Einschätzung nach mindestens noch die komplette zweite Gesenkhälfte durchgehalten. Zum Vergleich: Bei den bisher verwendeten Werkzeugen war der Verschleiß so stark, dass bei allen Kugeln sowie bei einem der Torusfräser immer mit Schwesterwerkzeugen gearbeitet werden musste, deren Schneiden hinterher ebenfalls weitgehend unbrauchbar waren.

#### *Hohe Standzeiten auch bei der Hartbearbeitung*

„Ein weiterer wichtiger Punkt bei Production50 ist die Wirtschaftlichkeitsberechnung“, erläutert Enrico Kuchar und zeigt auf einen technischen Anwenderbericht aus der unternehmenseigenen Wissensdatenbank in seinem

Notebook. Beim Folgeprojekt wurde der EPDRE-Torusfräser wenig später auch zum Restmaterialschruppen des extrem verschleißfesten und auf 60 HRC vorgehärteten Chromstahls 1.2379 (X153CrMoV12) eines Planierwerkzeugs – auch Kalibriergesenk genannt – ausprobiert. Mit solchen Kalibriergesenken werden bei SWM zum Beispiel Zangenrohlinge zusätzlich in kaltem Zustand auf Kniehebelpressen auf Endmaß geprägt und so h11-Toleranzen erzielt.



*HGOB: 2-schneidiges, negativ geschliffenes Kugelwerkzeug für Genauigkeit und Oberflächengüte.*

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung bezieht sich hier auf den zweischneidigen EPDRE-Torusfräser  $\varnothing$  4 mm im Vergleich mit dem bislang bei SWM verwendeten Torusfräser gleicher Geometrie. „Bisher hat die Hartbearbeitung den Fräsern so stark zugesetzt, dass sie im Idealfall gerade ein Gesenk durchgehalten haben“, weiß Marco Lutz aus Erfahrung. So betrug die Bearbeitungszeit für das Restmaterialschruppen mit dem bisherigen Torusfräser  $\varnothing$  4 mm bislang 23 Minuten. „Das Werkzeug konnten wir danach entsorgen.“ Mit dem EPDRE-Torusfräser konnte der Schrubb-Prozess auf der Hermle bei gleicher Menge an Materialabtrag auf acht Minuten reduziert werden. Fast noch besser: Der Zustand der Schneiden war dabei immer noch wie neu.

#### *Gesamtersparnis von über 85 Prozent*

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung dokumentiert dies sozusagen schwarz auf weiß. Hinterlegt sind alle für den Performancevergleich relevanten Prozessparameter. Daraus resultiert dann eine detaillierte Kostenaufstellung sowie die absolute und prozentuale Einsparung. „Unser EPDRE  $\varnothing$  4 mm hat zunächst einen höheren Anschaffungspreis als das Vergleichswerkzeug, diese Differenz spart der Kunde aber über die fast dreimal schnellere Bearbeitung und durch die deutlich höhere Standzeit mehr als ein“, berichtet der Anwendungstechniker von MMC Hitachi Tool. Über das daraus folgende Ergebnis wäre man denn auch ziemlich beeindruckt gewesen, erinnert sich Sven Kettner: „Unter Berücksichtigung aller Parameter, also der Werkzeug- wie auch der Maschinenkosten erreichen wir beim Restmaterialschruppen des Kalibriergesenks eine Kostenersparnis von insgesamt über 85 Prozent.“



*Projekt gemeinsam gestemmt: Enrico Kuchar von MMC Hitachi Tool (links) zusammen mit Sven Kettner und Marco Lutz von SWM vor der Hermle C 42 V.*

#### *Prozesssicherheit endlich gewährleistet*

„Dort, wo wir im Rahmen des Production50-Konzepts auf die Fräser von MMC-Hitachi umgestiegen sind, konnten wir die Standzeit im Schnitt verdreifachen“, ist sich Marco Lutz sicher. Beim Restmaterialschruppen von gehärtetem 1.2379 sei die Standzeit gegenüber früher sogar um das Siebenfache angestiegen. Auf Schwester- beziehungsweise Ersatzwerkzeuge könne man heute fast immer verzichten. Mindestens ebenso wichtig wäre aber, dass man hinsichtlich Präzision, Oberflächengüte und Prozesssicherheit noch mal ein gutes

Stück vorangekommen ist. „Wenn ich morgens komme, dann weiß ich jetzt, das Teil ist fertig bearbeitet. Und zwar mit einem perfekten Fräsergebnis.“



*„Forged and finished in Germany“: Bei SWM produziert man die Schmiederohlinge für Stahlwille, die bei der Muttergesellschaft dann ...*

### Kasten 1: SWM Werkzeugfabrik

Die im südthüringischen Steinbach-Hallenberg ansässige Gesenkschmiede ist seit 1996 ein Tochterunternehmen der Stahlwille-Gruppe (Marken: Stahlwille, VBW, Alarm) mit Sitz in Wuppertal. Die Wurzeln der Schmiede reichen bis in die 1950er Jahre zurück, später war der Betrieb bis 1990 Bestandteil des Werkzeugkombinats Schmalkalden. Heute stellt SWM für Stahlwille alle Schmiederohlinge her, die entgratet, sandgestrahlt und bei Bedarf geglüht anschließend an den Standorten Wuppertal und Remscheid größtenteils automatisiert zu fertigen Werkzeugen weiterverarbeitet werden. Zangen werden am Standort komplett hergestellt – inklusive mechanischer Bearbeitung, Lackierung und Verpackung – und an das Lager in Wuppertal geschickt. Zudem beliefert man auch Fremdkunden mit Rohlingen. Sämtliche bei SWM zum Einsatz kommenden Gesenke werden grundsätzlich selbst konstruiert und im hauseigenen Werkzeugbau gefertigt.

[www.werkzeugschmiede.de](http://www.werkzeugschmiede.de)



*... zu fertigen Werkzeugen weiterverarbeitet werden. Zangen werden am Standort komplett hergestellt. (Bilder: MMC Hitachi Tool/SWM)*

### Kasten 2: Vorteile beim Bestellvorgang

Das enorme Einsparpotenzial dank Production50 hat in Steinbach-Hallenberg so überzeugt, dass die Zusammenarbeit mit MMC Hitachi Tool intensiviert wurde. Hierzu haben auch Details wie zum Beispiel der Production50 QuickFinder beigetragen, über den man bei MMC Hitachi Tool nicht nur sein Werkzeug bestellen, sondern auch alle Werkzeug-relevanten Informationen einschließlich Schnittdaten abrufen kann. Zudem lässt sich ein Workflow abbilden, der bei SWM beispielsweise häufig so abläuft: Der Mitarbeiter in der Fertigung legt seinen benötigten Bedarf an Werkzeugen in den Warenkorb, der Kollege im Einkauf sieht das, löst nach Überprüfung die Bestellung aus und am nächsten Tag sind die Werkzeuge da. MMC Hitachi Tool verspricht 98 Prozent Lieferverfügbarkeit ab Lager in Hilden. „So können wir den Bestand an Werkzeugen relativ klein halten und beim Werkzeugeinkauf trotzdem den Überblick behalten“, zeigt sich Sven Kettner zufrieden, da dies für ihn einen klaren Vorteil gegenüber den Lösungen der Mitbewerber darstellt.