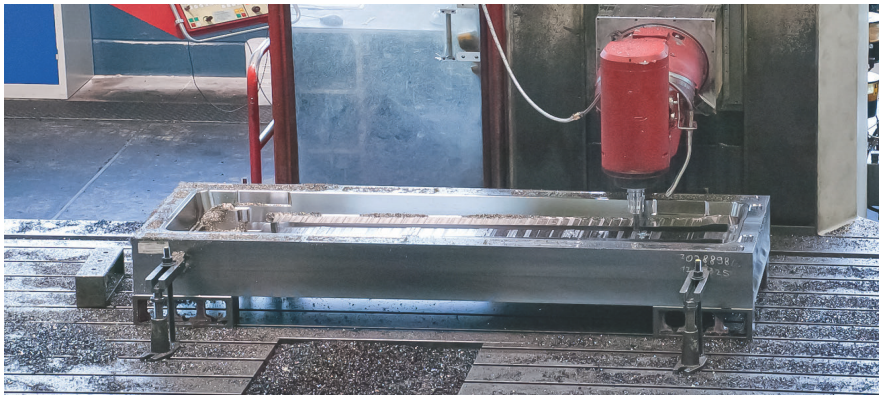


Fräsen im XL-Format: Auf der großen Mecof-Fahrständermaschine sorgt der GFI beim Abzeilen der Schrägen für enorme Zeitvorteile.
(© MMC Hitachi Tool)

TONNENFRÄSER FÜR DEN WERKZEUGBAU

Schrägen zügig abzeilen

Das Abzeilen schräger Flächen kostete beim Formen- und Werkzeugbau Zimmermann viel Zeit. Gemeinsam mit MMC Hitachi Tool konnten die Hessen den Prozess optimieren: Mit Tonnenfräsern der GFI-Reihe und der passenden Frässtrategie ist man jetzt bis zu 70 Prozent schneller.

AUTOR Wolfgang Bahle

Für die Produktion der gelben Telefonzellen stellte der Zimmermann Formen- und Werkzeugbau aus dem mittelhessischen Gladenbach einst den Rekord bei der Herstellung des größten Spritzgießwerkzeugs der Welt auf. Wenig überraschend, denn der 1886 als Gießerei- und Modellbaubetrieb gegründete Werkzeugbauer zählt mit seinen 95 Mitarbeitern zu den erfahrensten Spezialisten für die Herstellung von technisch anspruchsvollen Spritzgießwerkzeugen. Und diese sind meist größerer Bauart und bis zu 50 t schwer – oder auch schon mal darüber hinaus. Dazu zählen Spritz-, Hinterspritz- oder 2K-Werkzeuge, auch mit Einlegetechnik, die sehr unterschiedlich aufgebaut sein können – zum Beispiel als Etagen-, Drehteller oder Umsetzungswerkzeug. Die Hessen verstehen sich als Full-Service-Anbieter und decken von der Anlieferung des CAD-Modells des Kunststoffteils bis hin zu dessen Serienstart die gesamte Wertschöpfungskette ab. Neben der Konstruktion (Catia, NX) sowie dem Bau der Werkzeuge kann das auch die Prototypenphase umfassen. Für Abmusterung und Ausprobe stehen im hauseigenen Technikum zwei automatisierte Spritzanlagen mit bis zu 40 000 kN Schließkraft zur Verfügung, auf denen auch Serienteile für Kunden produziert werden.

Im Bereich Non-Automotive reicht das Produktspektrum vom Gartenstuhl bis zur Abfalltonne. Im Automotive-Bereich werden dagegen hauptsächlich größere und sehr große Teile wie Instrumententafeln, Stoßfänger oder Spoiler produziert, die an und in Fahrzeugen fast aller bekannten europäischen Automarken zu finden sind. Als Beispiel nennt Michael Neumann, der Bevollmächtigte von Zimmermann, den hinteren Stoßfänger des Audi C7 Allroad, der mit einem von Zimmermann konstruierten und gebauten Werkzeug hergestellt wird. „Wir haben uns auf die Konstruktion und Fertigung von komplexen Werkzeugen für die Kunststoffverarbeitung spezialisiert. Unsere Expertise liegt bei kinematisch anspruchsvollen Spritzgießwerkzeugen unterschiedlicher Technologien in einer Gewichtsklasse, die sich üblicherweise zwischen drei und 50 t abspielt."

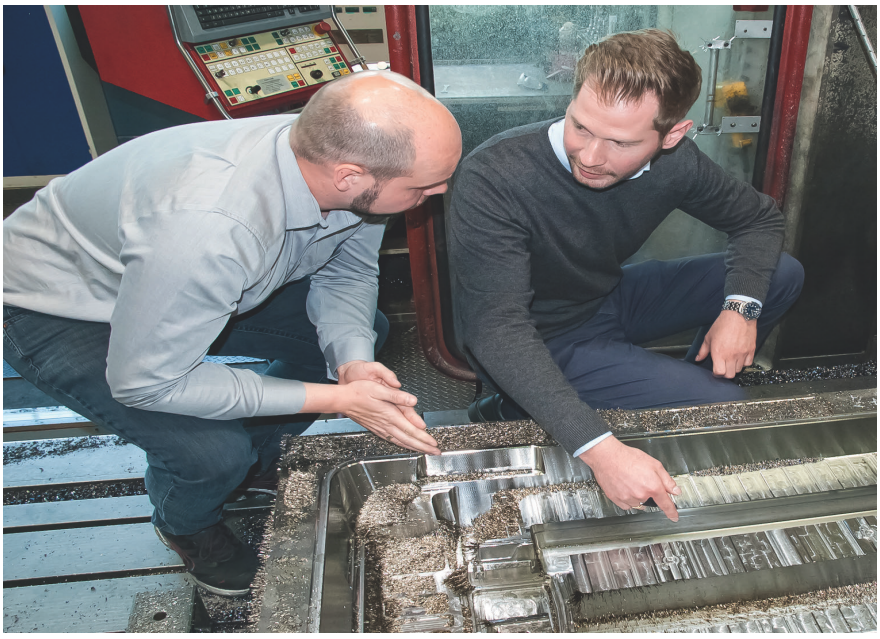
Die Fräsbearbeitung zählt dabei für Zimmermann ganz klar zu den Schlüsseltechnologien: Hier soll alles, was möglich ist, ausgeschöpft werden. Nicht zuletzt, weil das Fräsen ein riesiger Kostenfaktor ist. Und Werkzeuge gehören neben dem Bereich CAM – in Gladenbach wird maschinennah an elf Arbeitsplätzen sowie an weiteren drei im Büro der CAM-Abteilung mit WorkNC programmiert –

hier zu den wichtigsten Stellschrauben. Schließlich lässt sich mit dem Werkzeug der Prozess auch in wirtschaftlicher Hinsicht gut beeinflussen. Auch deswegen wurde Zimmermann auf MMC Hitachi Tool aufmerksam: weil der Werkzeughersteller anbietet, vor Ort anhand konkreter Projekte die Fräsprozesse zu optimieren.

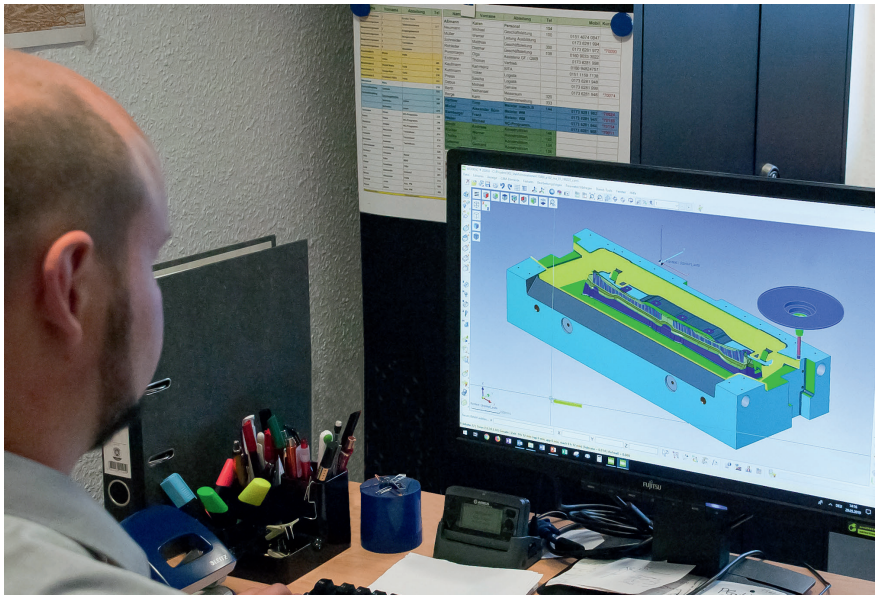
„Bei unserem gemeinsamen Optimierungsprojekt ging es um ein hochaktuelles Thema, bei dem CAM-Strategie und Werkzeug im Mittelpunkt stehen: das Abzeilen großer schräger Flächen mit sogenannten Tonnenfräsern", berichtet Sören Leinweber, der bei Zimmermann die CAM-Abteilung verantwortet. „Für das Projekt wurden zwei ungefähr gleich große Formkerne – etwa 2000 mm × 600 mm × 500 mm – für ein Türschweller-Werkzeug ausgewählt. Beide wiesen allerdings mit 11° beziehungsweise 17° unterschiedliche Schrägen auf und bestanden aus jeweils verschiedenen, nicht vorgehärteten (32 bis 34 HRC) Formstählen der Sorten 40CrMnMoS8-6 beziehungsweise 40CrMnNiMo8-6-4." Gefräst wurden beide Formkerne auf zwei verschiedenen Maschinen: der Formkern mit den 11°-Flächen auf einer 5-achsigen Fidia Digit 218, der zweite auf einer mit 5-Achs-Kopf ausgerüsteten Fahrständermaschine von Mecof (heute Emco Mecof).

Auf beiden Maschinen wurden die Schrägen bisher mit Z-konstant abgezeilt, d.h. jede Z-Ebene wird mit dem Fräser einzeln abgefahren. Hinzu kommt, dass man beim Schlichten der Schrägen hinsichtlich Rauigkeit und Maß an den Eckenradius des Werkzeugs gebunden ist. Für die schrägen Bereiche wurde auf der Fidia Digit bislang zum Schlichten ein einschraubbarer zweischneidiger VHM-Torusfräser mit 16 mm Durchmesser und Radius R1 verwendet. Das Werkzeug hat zwar recht ordentlich funktioniert, die relativ geringe Tiefenzustellung führte allerdings zu einer langen Bearbeitungszeit von 14,5 Stunden. Auf der Mecof wurden beim Schlichten der 17°-Schrägen bereits Werkzeuge von MMC Hitachi Tool verwendet: der von Prozessoptimierer Rene Chambre für das Abzeilen mit Z-konstant empfohlene Mini-Wendeplattenfräser ASPVM mit 16 mm Durchmesser, der in anderen Größen bei Zimmermann auch bei diversen weiteren Anwendungen inzwischen erfolgreich zum Einsatz kommt.

Beide Werkzeuge wurden im Rahmen des Optimierungsprojekts durch Wendeplatten-Tonnenfräser der GFI-Reihe von MMC Hitachi Tool ersetzt. Auf der Fidia Digit war es der GFIT mit 16 mm Durchmesser und 30 mm Plattenradius, auf der Mecof der GFIG mit 25er-Durchmesser und Plattenradius 20 mm. „Beides sind Tonnenwerkzeuge mit unterschiedlichem Plattenkörper und Neigungswinkel, um möglichst viele Geometrien abzudecken", erläutert Jens Thor, CAM-Spezialist von MMC Hitachi ▸



Begutachten das Ergebnis: Sören Leinweber (li.) und Jens Thor von MMC Hitachi Tool auf dem Spanntisch der Mecof. (© MMC Hitachi Tool)



Blick in die CAM-Abteilung: Hier ist Sören Leinweber auch für die Arbeitsvorbereitung zuständig. Auf dem Screen sieht man eine Bearbeitungssituation des Formkerns. (© MMC Hitachi Tool)

Sören Leinweber und der montierte Wendeplatten-Tonnenfräser GF1: In Kombination mit der passenden Frässtrategie lassen sich die Fräsprozesse signifikant beschleunigen. (© MMC Hitachi Tool)

Tool. „Von der Z-Ebene her betrachtet würde der Neigungswinkel der ‚G-Form', den wir auf der Fidia Digit bis 11° gefahren haben, bei den 17° auf der Mecof nicht mehr ideal anliegen und mit der gefahrenen Schnitttiefe die geforderte Oberflächengüte nicht erreicht werden. Denn bei den Schrägen sind sowohl die Oberflächenqualität als auch die Maßhaltigkeit ein Kriterium."

Wichtig ist natürlich, dass die CAM-Software das Bearbeiten mit Tonnenfräsern – die auch als Kreissegmentfräser bezeichnet werden und die geometriebedingt über eine größere Mantelfläche verfügen – unterstützt. Die Technologie, die dahintersteht und über die WorkNC seit Kurzem verfügt, heißt Advanced Tool Form. Damit wird jede denkbare Schneidengeometrie unterstützt und zahlreichen Frässtrategien zur Verfügung gestellt, auch dem Tonnenfräser der GFI-Reihe. Man kann also auch eine ganz exotische Schneidengeometrie verwenden, und es kommt immer eine vernünftige Fräsbahn heraus.

Der GFI hat auf beiden Maschinen auf Anhieb hervorragende Ergebnisse mit beeindruckenden Schnittwerten geliefert: „Mit dem Tonnenfräser sind wir beim Schlichten mit der Drehzahl in etwa gleich geblieben, haben axial aber in allen schrägen Bereichen 0,7 mm zugestellt. Gegenüber den bisherigen 0,3 mm war dies natürlich ein riesiger Erfolg, und wir konnten so ein großes zeitliches Einsparpotenzial rausholen", unterstreicht Leinweber. „Zudem zeigten die Wendeplatten des Tonnenfräsers keinen Verschleiß. Ein weiterer Pluspunkt bei dieser Sache war, dass es bei der von MMC Hitachi Tool entwickelten Strategie möglich war, mit dem GFI auf beiden Maschinen 3-achsig zu fräsen und nicht mit fünf Achsen, simultan oder angestellt, wie es uns sonst überall empfohlen wurde." Trotz Sprüngen in der Kontur ist alles absolut maßhaltig mit drei Achsen gefräst worden.

Insgesamt reduzierte sich auf der Fidia Digit die Laufzeit für den gesamten Schlichtprozess von zuvor 14,5 Stunden auf 4 Stunden und 20 Minuten, was einer Zeitersparnis von rund 70 Prozent entspricht. Interessant ist auch das Ergebnis auf der Mecof, wo der GFI gegen den ASPVM-Mini-Wendeplattenfräser von MMC Hitachi Tool – beide mit 25 mm Durchmesser – antreten musste. Trotz der sehr hohen Vorschübe seitens des ASPVM lieferte der Tonnenfräser deutlich bessere Ergebnisse. Hier konnten im Vergleich zu dem schon sehr guten ASPVM beim Schlichtprozess noch einmal 18 Stunden an Bearbeitungszeit eingespart werden, die mit dem GFI jetzt nur noch 7 Stunden beträgt.

Außerdem überzeugte den Werkzeugbauer auch der tatkräftige Einsatz von MMC Hitachi Tool: „Die sind wirklich mit Know-how, Mannschaft und Werkzeug hier angetreten, haben sich den Ist-Zustand angesehen, gesagt, was überhaupt geht und was man tun kann, und haben die Lösungen dann in den Prozess implementiert", lobt Michael Neumann aus der Geschäftsführung. „Ohne diese Vor-Ort-Betreuung wären wir beim Trochoidalfräsen nicht dort, wo wir heute stehen, und hätten beim Einsatz der Tonnenfräser nicht so schnell dieses tolle Ergebnis erreicht. Darüber hinaus macht sich natürlich auch der erreichte gewaltige Zeitvorteil äußerst positiv bei den Fertigungskosten bemerkbar." ◆

Info

Anwender
Zimmermann
Formen- und Werkzeugbau GmbH
www.ziform.de

Hersteller
MMC Hitachi Tool Engineering Europe GmbH
www.moldino.eu