



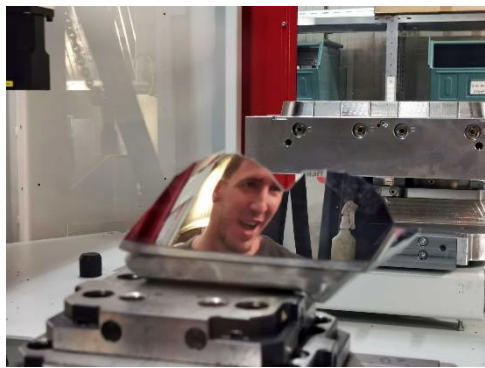
Schnelle mannlose Fertigung mit höchster Genauigkeit

Ein hoch produktives Präzisions-Arbeitspferd für den Formenbau

Die Anforderungen an die Hersteller von Werkzeugen für das Spritzgießen von Kunststoffteilen steigen kontinuierlich, während gleichzeitig der Preisdruck aus Billiglohnländern zunimmt. Für die Fertigung der Spritzgießwerkzeuge brauchen diese daher Werkzeugmaschinen, die sowohl hoch produktiv als auch besonders genau sind, um den Nacharbeitsaufwand senken und Kundenwünsche schnell erfüllen zu können. Zudem muss die

Unterstützung durch den Maschinenhersteller „stimmen“. Ein Erfahrungsbericht.

„Wir bauen Spritzgießformen zur Herstellung von Kunststoffteilen für eine ganze Reihe von Hightech-Branchen“, erläutert Marc Wiegemann, Inhaber und Geschäftsführer der Dieter Wiegemann GmbH in Olsberg-Bruchhausen. Er führt den 1980 von seinem Vater



gegründeten Familienbetrieb mit 40 Mitarbeitern in zweiter Generation und beliefert Kunden aus der Luft- und Raumfahrt, der Elektrotechnik sowie Hersteller von Automobilen, Medizintechnik-Produkten oder Haushaltsgeräten mit anspruchsvollen Werkzeugen. Die meisten hiervon sind für die Großserienfertigung vorgesehen und werden deshalb aus Stahl gefertigt. Für Prototypen oder Kleinserien bis zu wenigen 10.000 Stück werden jedoch auch preisgünstigere Formen aus Aluminium hergestellt. Dabei kann dank umfassender Erfahrung bei Werkstoffauswahl und Bearbeitungsverfahren sogar Spiegelglanz fast ohne manuelle Politur erzeugt werden. Dies ist u.a. bei optisch anspruchsvollen Bauteilen im Sichtbereich von Vorteil.



Entwicklungspartnerschaft

„Der Spritzgießprozess ist kompliziert und folgt sehr speziellen Gesetzen“, ergänzt Marc Wiegemann. Geometrie und Qualität eines spritzgegossenen Bauteils entsprechen deshalb nicht immer auf Anhieb den Erwartungen des Konstrukteurs. Um negative Überraschungen zu vermeiden, stehe man den Kunden auf Wunsch mit einem Stamm erfahrener Spezialisten in den Bereichen Spritzgießen und Werkzeugbau als Entwicklungspartner zur Seite. Die Leistungspalette reiche dabei von der Herstellbarkeitsanalyse über Füllsimulation und Verzugsanalyse bis zur Spritztechnik. Hierfür stünde den Fachleuten eine Auswahl leistungsfähiger Programme sowohl auf der Konstruktionsseite (Catia V5, Cimatron und WorkNC) als auch zur Simulation des eigentlichen Spritzgießprozesses (Simcon Cadmould) zur Verfügung.

Zu den wesentlichen Extras, die man den Kunden bieten könne, gehöre auch ein Technikum mit insgesamt sieben Spritzgießmaschinen mit Zuhaltkräften von 500 bis 16.000 kN.





Großer Maschinenpark

„Auch im Bereich der eigentlichen Werkzeugherstellung verfügen wir über einen besonders breiten Maschinenpark“, sagt Marc Wiegelmann. Neben insgesamt sechs 3- bzw. 5-Achs-Fräsbearbeitungszentren verfüge man auch über Senkerodierertechnik, eine Tieflochbohrmaschine mit Bohrtiefen bis zu 1.250 mm sowie über Polier- und Tuschiertechnik. Selbstverständlich gehöre dazu auch das erforderliche Instrumentarium an Qualitätsprüfeinrichtungen wie Koordinatenmessmaschine und optische Vermessung mithilfe von 3D-Kamerasystemen. Diese umfassende Ausstattung ermögliche auch schnelle, flexible Reaktionen bei „Feuerwehreinsätzen“. Zu solchen komme es beispielsweise bei dringenden Überarbeitungen von Spritzgießwerkzeugen, die der Anwender zuvor billig aus Fernost

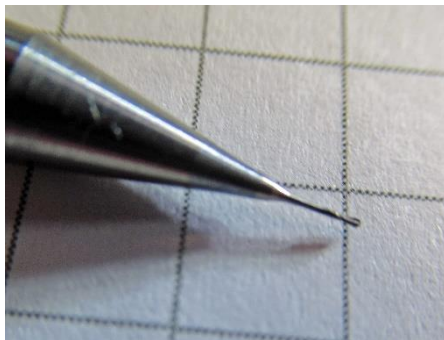
bezogen hatte, die aber den Produktionsanforderungen nicht entsprechen.

Entscheidung für eine Rödgers-Fräsmaschine

„Im Jahr 2015 fiel bei uns nach mehrjährigen Überlegungen die Entscheidung, dass wir für unser nächstes Bearbeitungszentrum einen anderen Anbieter als bisher nehmen würden“, verrät Marc Wiegelmann. Dadurch wollte man höhere Werkstückqualitäten beim Fräsen erreichen. Dies schien möglich aufgrund des Fortschritts bei den für das Fräsen eingesetzten Maschinen und auch Werkzeugen. Das neue System sollte sich einerseits zum Schrumpfen eignen und andererseits feinste Schlichtbearbeitungen bei hohen Anforderungen an die Oberflächengüte ausführen können, was komplette Bearbeitungen in einer Aufspannung ermöglicht. Nach langer Suche, einem Besuch beim Hersteller sowie einer Testbearbeitung dort fiel die Entscheidung zugunsten eines automatisierten 5-Achs-Fräsbearbeitungszentrums RXU 1001 DSH der Firma Rödgers in Soltau. Dies bedingte auch eine Abkehr vom eingesetzten Steuerungstyp bei den Fräsmaschinen. Die Lieferung erfolgte Mitte 2016.



Die neue Fertigungszelle



„Die neue Fräsmaschine hat eine äußerst steif ausgelegte „Quadroguide“-Z-Achse mit insgesamt 16 Führungsschuhen auf vier an den Ecken angeordneten Schienen“, weiß Marc Wiegelmann. Diese robuste Konstruktion ermöglicht mit der gewählten HSK63F-Spindel Hochleistungs-Schruppbearbeitungen mit Messerköpfen bis zu einem Durchmesser von 25 mm bei einer Maximaldrehzahl von 30.000 1/min. Die RXU1001 erreicht dank hoch auflösender Maßstäbe und einem Regelungstakt von 32 kHz Genauigkeiten im µm-Bereich sowie höchste Oberflächengüten und kann mit Fräserdurchmessern bis herab zu 0,2 mm selbst feinste Schlichtbearbeitungen ausführen. Somit ist die gewählte Spindel ein guter Ausgleich

zwischen Steifigkeit und Drehmoment für gute Schrupleistung sowie Drehzahl und Laufruhe für optimale Schlichtergebnisse auch mit kleinsten Werkzeugen. Das neue Bearbeitungszentrum ist mit einem vierfach-Palettenwechsler RCE2 von Rödgers gekoppelt, so dass mehrere Werkstücke hauptzeitparallel eingespeichert und mannos, insbesondere nachts oder am Wochenende abgearbeitet werden können. Gesteuert wird die Zelle vom Rödgers Jobmanager RMSMain. Die Maschine und ihr Zusammenspiel mit der CAM-Software sind so gut, dass der Mitarbeiter nach dem Einrüsten die Maschine verlassen und anderen Aufgaben nachgehen kann – in Zeiten drängenden Personalmangels sowie nicht unerheblicher Personalkosten ein willkommener Vorteil.



Erfahrungen

„Mit der neuen Anlage und der vom Hersteller geleisteten Unterstützung sind meine Mitarbeiter und ich rundum zufrieden“, bilanziert Marc Wiegelmann. Schließlich bedingte die Umstellung vom bisher gewohnten Umfeld zur Rödgers eigenen, Windows-basierten RMS6-Steuerung, dass die Mitarbeiter eine weitere Steuerung erlernen und bedienen müssen. Die Unterstützung bei diesem Wechsel sei jedoch ebenso hervorragend gewesen wie bereits vorher bei der Beratung im Hause sowie bei den Testbearbeitungen.



Aufgrund der einfachen Bedienbarkeit sei es kein Problem für die Bediener, neben den bisherigen Maschinen auch mit der Rödgers zu arbeiten, so Marc Wiegelmann. Bei der Schulung und der späteren Beratung hätten sich die Rödgers-Mitarbeiter als sehr kompetent und hilfsbereit erwiesen. Zusammen mit der Maschinenlieferung waren auch Umstellungen auf der CAM-Ebene erforderlich: Um die volle Leistungsfähigkeit der Maschine und Steuerung zu nutzen wurden nicht alle

bisherige NC-Programme 1:1 übernommen, sondern oft neu generiert. Hier habe Rödgers wertvolle Tipps gegeben, was die Umstellung der Bearbeitungsstrategien auf die Möglichkeiten der HSC-Bearbeitung und die Umgewöhnung der Mitarbeiter sehr erleichterte.

Nachdem die Programme bzw. Strategien einmal umgestellt waren, konnte die Rödgers-Anlage erst so richtig ihre Vorteile zur Geltung bringen. Sie sei deutlich schneller als ihre „Kollegen“, wobei dieser Vorteil von bis zu 25 % umso größer werde, je filigraner die auszuführenden Arbeiten ausfielen. Die hohe Bahngenaugkeit bedinge deutliche Verbesserungen sowohl bei der Konturgenauigkeit als auch bei der Oberflächengüte und damit weniger Nacharbeit. Auch verbräuche die Rödgers-Maschine dank ihrer Linear-Direktantriebe und der damit verbundenen Reibungsfreiheit deutlich weniger Strom, was einen Förderkredit zur Effizienzförderung durch die KfW-Bank ermöglichte. Ein weiterer Aspekt sei die sehr gut zu bedienende, in die Rödgers Steuerung integrierte Werkzeugverwaltung, der man anmerke, dass sie von Praktikern geschrieben wurde.

Zusammenfassend betont Marc Wiegelmann, dass sich seine Erwartungen beim Einstieg in das HSC-Fräsen voll erfüllt hätten. Die schnelle und präzise Zerspanung selbst harter Stähle durch Fräsen ermöglichte es, mehr und mehr Bearbeitungen vom Senkerodieren auf das schnellere und wirtschaftlichere Fräsen zu verlagern und auch den manuellen Nacharbeitsaufwand deutlich zu reduzieren. Erodieren werde inzwischen meist nur noch da, wo man nicht fräsen kann, z.B. bei sehr tiefen Taschen bzw. Rippen, oder dort, wo scharfe Innenkanten nötig sind. Auch die Entscheidung, die Maschine von Anfang an zu automatisieren, erwies sich als richtig, da hierdurch eine sehr hohe Produktivität – mit den damit verbundenen Kostenvorteilen – erreicht wurde.

Klaus Vollrath b2dcomm.ch



Adressen

Dieter Wiegelmann GmbH, Zur Hammerbrücke 6, 59939 Olsberg Bruchhausen, Deutschland, T.: +49-2962-9764-0, F.: +49-2962-9764-70, info@wiegelmann-gmbh.de, www.wiegelmann-gmbh.de

Rödgers GmbH, Scheibenstraße 6, D-29614 Soltau, Deutschland, T.: +49-5191-603-43, hsc@roeders.de, www.roeders.de

Kasten: Die Rödgers RXU 1001 DSH

Die Rödgers HSC-Fünffachsfräsmaschine RXU 1001 wurde für höchste Genauigkeitsanforderungen bei zugleich hohen Zerspanungsleistungen bei der Bearbeitung harter Werkstoffe ausgelegt. Die Abmessungen des Arbeitsraums betragen 800 mm x 855 mm x 500 mm, der Störkreisdurchmesser 800 mm. Das Quadroguide-Prinzip – vier Führungsschienen mit 16 Führungswagen an den vier Ecken der Z-Achse – gewährleistet eine sehr hohe Steifigkeit der Maschinen verbunden mit einer hohen Maschinendynamik und Genauigkeit. Reibungsfreie Linear-Direktantriebe sowie leistungsstarke Spindeln bis zu 100Nm (S1) Drehmoment ermöglichen hohe

Schruppleistungen in gehärteten oder schwer zerspanbaren Materialien erlauben aber auch optimale Genauigkeiten und Oberflächengüten.

Hochgenaue optische Geber in allen Achsen sowie die hohe Frequenz der Achsregler (32 kHz-„Racecut“) in Verbindung mit einer äußerst präzisen Bahn- und Geschwindigkeitsplanung führen zu Spitzenergebnissen bei Oberflächengüte und Präzision. Die Z-Achse weist einen patentierten reibungsfreien Vakuum-Gewichtsausgleich auf, um – im Zusammenspiel mit der Regelung – jegliche Umkehrmarkierungen in Z-Richtung zu vermeiden.

Zur Gewährleistung höchster thermischer Stabilität verfügt die Anlage über ein ausgeklügeltes Temperaturmanagement. Die Temperatur des Mediums, das alle wesentlichen Anlagenkomponenten durchströmt, wird mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ K geregelt. Weitere Besonderheit ist eine eigene, auf PC-Technologie basierende Steuerung, deren Funktionalitäten genau auf die Aufgabenstellung des Hochpräzisionsfräsens zugeschnitten sind. Besonderheit der Rödgers-Anlagentechnologie sind optionale Steuerungsupdates, so dass die Software (wie auch das Betriebssystem) jederzeit problemlos auf neuesten Stand gebracht werden kann.

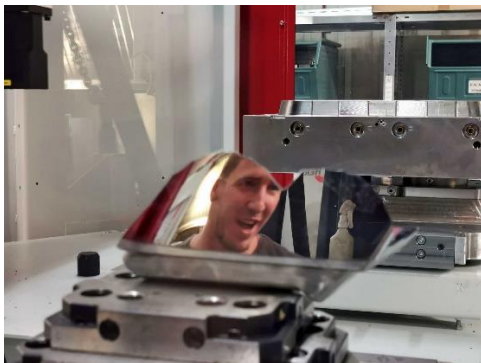
Bildunterschriften



Die Rödgers RXU1001 DSH steht seit Mitte 2017 sowohl für Schrupp- als auch für Hochpräzisions-Jobs im Einsatz (Foto: Klaus Vollrath)



„Wir benötigten eine Maschine, die hohe Leistungen beim Schruppen erreichen und sich zugleich für feinste Schlichtbearbeitungen bei hohen Anforderungen an die Oberflächengüte eignen sollte“ Marc Wiegmann (Foto: Klaus Vollrath)



Spiegelglanz auf der Oberfläche eines Aluminium-Bauteils (Foto: Klaus Vollrath)



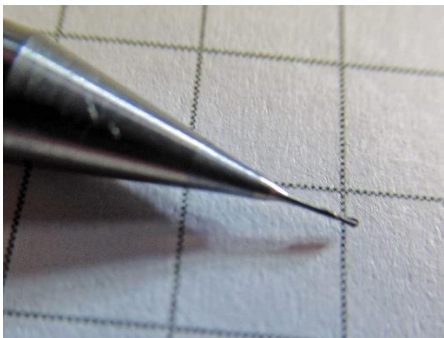
Detailaufnahme einer mit der RXU1001 bearbeiteten Stahlform (Foto: Klaus Vollrath)



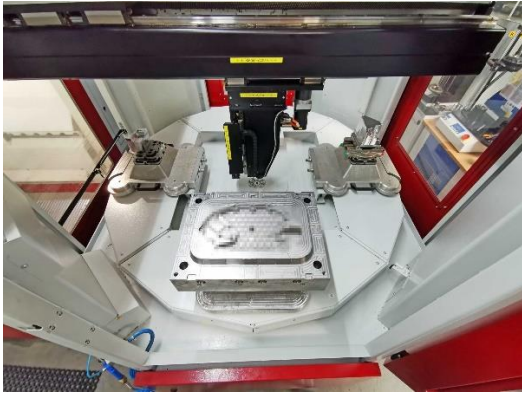
Zum Maschinenpark gehört auch eine Tieflochbohrmaschine für Bohrtiefen bis 1.250 mm (Foto: Klaus Vollrath)



Ein Blick in den Arbeitsraum der RXU 1001 mit der massiven, dank Führungen an allen vier Ecken äußerst steif ausgelegten Z-Achse sowie dem speziellen, von Fa. Wiegemann entworfenes Spannsystem (Foto: Klaus Vollrath)



Die Röders RXU 1001 kommt bei Wiegemann mit Fräsern im Durchmesser bis herab zu 0,2 mm – hier ein Exemplar mit 0,3 mm Ø – zum Einsatz (Foto: Klaus Vollrath)



Der am Fräsbearbeitungszentrum angedockte vierfach-Palettenwechsler mit Nullpunktspannsystem RCE2 ermöglicht das vollautomatische Abarbeiten von Jobs auch in der Nacht oder an Feiertagen (Foto: Klaus Vollrath)



Freuen sich über gute Bearbeitungsergebnisse: Patrick Späth, Anwendungstechnik NC und Johannes Kappen, Leiter NC (Foto: Wiegelmann)



Herausforderung: Test-Bearbeitungsstück, welches bei Röders vor der Entscheidung gefräst wurde (Foto: Klaus Vollrath)