

Leistungsfähiges Fräsbearbeitungszentrum für höchste Präzision

Herstellung anspruchsvoller Spritzgieß-Formen



Das fünfachsiges Fräsbearbeitungszentrum Rödgers RXP 501 DS wurde für höchste Genauigkeitsanforderungen bei zugleich hohen Zerspanungsleistungen bei der Bearbeitung harter Werkstoffe ausgelegt (Bild: Rödgers)

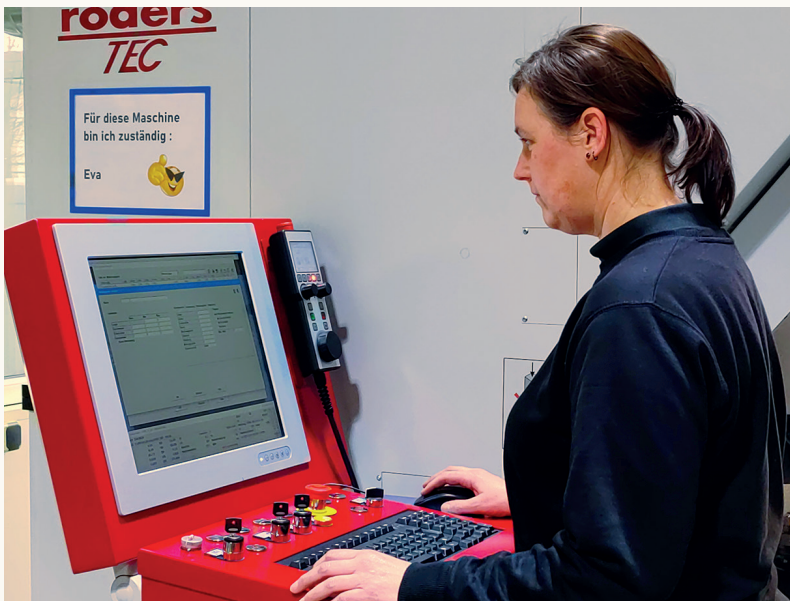
„Bei Spritzgießwerkzeugen übernehmen wir auch solche Aufträge, die anderen Anbietern zu riskant sind“, sagt Robert Meigies, Geschäftsführer der Klaucke & Meigies Formenbau GmbH in Lüdenscheid. Das 1994 von ihm



Von Spritzgieß-Werkzeugen wird heute immer höhere Genauigkeit verlangt. Die früher geforderten hundertstel Millimeter reichen nicht mehr. Heute geht es selbst bei der Bearbeitung hoch harter Werkstoffe um Mikrometer. Bei der Suche nach einem geeigneten Fräsbearbeitungszentrum entschied sich das familiengeführte Formenbau-Unternehmen Klaucke & Meigies deshalb vor zwei Jahren für einen anderen als den bisherigen Lieferanten. Welche Erfahrungen wurden dabei gemacht?

zusammen mit seinem damaligen Partner Bernd Klaucke gegründete Unternehmen ist eine echte „Family Affair“, denn allein vier der 16 Mitarbeiter tragen den Familiennamen Meigies: Außer Vater und Mutter auch die beiden Söhne Jan und Lars, deren Meisterbriefe neben denen des Vaters und seines früheren Kompagnons hängen. Auch darüber hinaus geht es im Unternehmen familiär zu: In der Firma wurde von Anfang an Wert auf gute Ausbildung gelegt. Deshalb besteht auch die übrige Belegschaft zumeist aus Mitarbeitern, die schon ihre Lehre im Betrieb gemacht haben und seitdem dabeigeblichen sind. So wie Eva Pollmeier, die nach ihrer Mutterschaftszeit heute wieder zum Team gehört und selbstbewusst die Zuständigkeit für das neueste Fräsbearbeitungszentrum, die hochgenaue Rödgers RXP 501 DS, beansprucht. Dass man mit so motivierten Mitarbeitern auch als kleine Firma oben mitspielen kann, zeigt sich auch daran, dass Klaucke & Meigies 2023 Finalist

Family Affair: Robert Meigies und Eva Pollmeier sowie Danny Müller, Lars Meigies und Jan Meigies (v.l.n.r.) vor ihrer automatisierten Rödgers-Fräse (Bild: Klaus Vollrath)



davon Jobs auch nach Feierabend mannos abarbeiten. Diese durchgängige CAD-CAM-CNC-Kette ermöglicht die schnelle, sichere und wirtschaftliche Umsetzung von Konstruktionsdaten in funktionsfähige Komponenten für Spritzgießwerkzeuge.

Eva Pollmeier an der Steuerung „ihrer“ Rödgers-Fräse (Bild: Klaus Vollrath)

Kunden wollen mehr Präzision und Prozessbeherrschung

„Unsere Kunden schrauben ihre Qualitätsanforderungen bezüglich

des Branchen-Wettbewerbs „Excellence in Production“ in der Kategorie „externer Werkzeugbau unter 50 Mitarbeitern“ wurde. Die Kundschaft kommt vor allem aus den Bereichen Automobilherstellung, Haushaltgeräte- und Elektroindustrie. Viele der Formen sind weltweit im Einsatz.

Technikaffinität als Firmenphilosophie

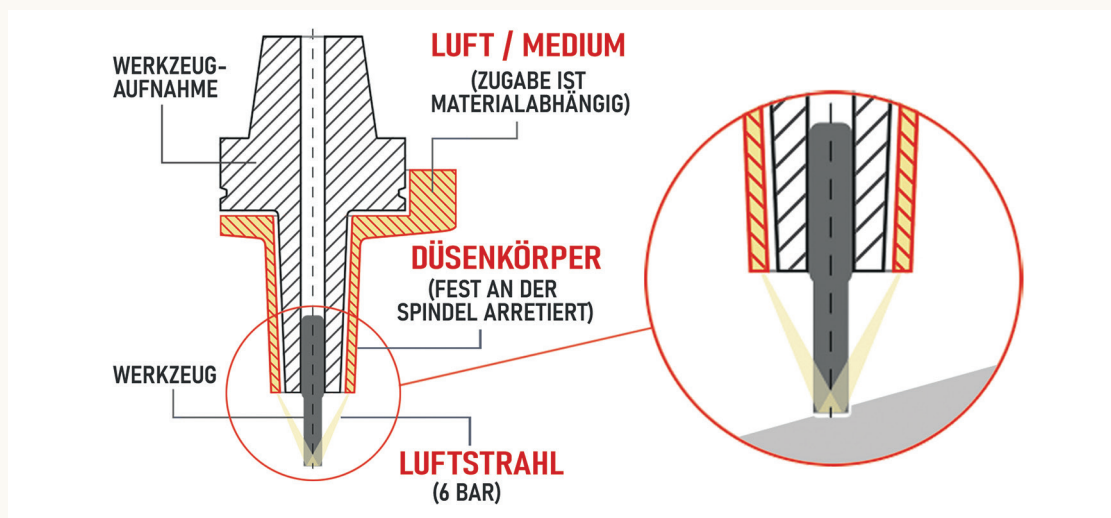
„Wir sind regelrechte Technikfreaks und fast schon wild darauf, Herausforderungen bei unseren Aufträgen zu meistern, statt bei Problemen aufzugeben“, ergänzt R. Meigies. Das merkt man als Besucher schon beim Betreten der CAD-CAM-Abteilung, in der insgesamt acht Bildschirm-Arbeitsplätze stehen. An diesen arbeiten grundsätzlich alle technischen Mitarbeiter, wobei bei Bedarf auch konstruktive Herausforderungen durch Konzept- und Machbarkeitsstudien überprüft sowie Funktionsabläufe simuliert werden können. An den Montageplätzen gibt es keine Zeichnungen auf Papier, sondern lediglich Bildschirme. Auf diesen werden wichtige Spezifikationen der Bauteile durch Farbdarstellung kenntlich gemacht. Zum modernen Maschinenpark gehören fünf CNC-Fräsbearbeitungszentren mit 3 bzw. 5 Achsen, eine Senkerodier- und zwei Draherodieranlagen sowie eine hochgenaue Koordinatenmessmaschine. Dank automatischer Handlingeinrichtungen können mehrere

Teilegenauigkeit und Prozesssicherheit immer weiter nach oben, und das bei oft kürzeren Lieferzeiten“, weiß R. Meigies. Zunehmend würden Genauigkeiten von 5 µm ohne Nacharbeit beim Hartfräsen bis 56 HRC sowie Passgenauigkeit von Ersatzteilen sofort nach Einbau gefordert. Mit dem vorhandenen Maschinenpark waren diese Vorgaben nicht mehr mit der erforderlichen Sicherheit zu erfüllen. Bei der Suche nach einem geeigneten Anbieter zur Lösung dieser Herausforderung konnte der Werkzeugmaschinenhersteller Rödgers mit seiner Technologie überzeugen und war zudem imstande, die erforderliche Anbindung an die vorhandene Senkerodieranlage von Zimmer und Kreim mit dem Z&K-Handling Chameleon Quad vollautomatisch zur Senkerodieranlage von Zimmer & Kreim (Bild: Klaus Vollrath)

Durchgangs-Verkehr: Die in der Rödgers-Anlage gefrästen Graphit-elektroden gelangen über die Handling- und Speichereinheit Chameleon Quad vollautomatisch zur Senkerodieranlage von Zimmer & Kreim (Bild: Klaus Vollrath)



Der Düsenkörper des MHT-Medienverteilers wird mit dem Werkzeug gewechselt. Die Versorgung mit Druckluft und Medium erfolgt über eine Kupplung an der Z-Achse (Grafik: MHT)



MHT-Medienverteiler ermöglicht gemischte Bearbeitung von Stahl und Graphit bei verbesserter Werkzeugstandzeit

„Da wir in erheblichem Umfang auch senk-erodieren, musste sich die neue Fräsanlage für die gemischte Bearbeitung von Stahl und Graphit eignen“, erinnert sich R. Meigies. Möglich wird dies dank einer Zusatzausstattung, dem Medienverteiler der Firma MHT. Dieser besteht aus einem an die Geometrie des Werkzeugs angepassten Düsenkörper, einer doppelwandigen Hülse mit schräg nach unten angeordneten Bohrungen. Hierüber wird der Bereich der Werkzeugschneiden mit einem feinen Aerosol-Gemisch aus Pressluft mit einem Kohlenwasserstoff-basierten Schmierstoff für

Die Fräswerkzeuge werden zusammen mit ihrem MHT-Düsenkörper im Werkzeugspeicher vorgehalten (Bild: Klaus Vollrath)



die Stahlbearbeitung und reiner Druckluft bei der Graphitbearbeitung versorgt. Die Hülse rotiert nicht mit dem Werkzeug, so dass der Sprühstrahl nicht durch Zentrifugalkräfte auf-fächert, sondern sich aufgrund des Coandä-Effekts ideal an das Werkzeug anschmiegt. Werkzeug und Düsenkörper befinden sich zusammen im Werkzeugmagazin und werden gemeinsam ein- und ausgewechselt. Die Schmierstoffversorgung ist mit lediglich 2 Gramm/Stunde bei der Bearbeitung von Stahl so sparsam, dass der Schmierstoff bei der Bearbeitung quasi vollständig verdampft und sowohl das Werkstück als auch die Maschine trocken bleiben. Wenn Graphit bearbeitet wird, bleibt der Staub aufgrund des Verzichts auf einen Flüssigkeitszusatz völlig trocken und kann daher nicht verkleben. Der Arbeitsraum bleibt so sauber, dass die normale Reinigung der Maschine zum Wochenende genügt. Auch die Referenzflächen des Erowa-Nullpunktspannsystems werden nicht verschmutzt, so dass ein sicherer und genauer automatischer Werkstückwechsel über viele Tage ohne manuelles Reinigen möglich ist – eine zwingende Voraussetzung für eine gelungene Automatisierung. Ein weiterer wesentlicher Vorteil des Arbeitens mit dem Medienverteiler ist eine Erhöhung der Standzeit der Werkzeuge auf mindestens das Doppelte. Dies ist insbesondere beim Hartfräsen ein entscheidender Kostenvorteil. Darüber hinaus ergibt sich eine hohe und gleichmäßige Oberflächenqualität, so dass der abschließende Polieraufwand drastisch verringert werden konnte. Erwähnt werden sollte schließlich auch noch, dass mit dem MHT-Medienverteiler Energie eingespart werden kann, so dass die entsprechende Investition häufig staatlich gefördert wird.

Vorteil durch maschineninterne Vermessung

„Wir setzen auf die sehr hohe Bearbeitungsgenauigkeit der Rödgers-Fräsmaschine und kontrollieren die Fräsergebnisse direkt nach der Bearbeitung gleich auf der Maschine. Das macht die Tuschierpresse überflüssig – die Bauteile passen sofort“, erläutert R. Meigies. Die verlässliche Geometriestabilität der Rödgers erlaube die Qualitätskontrolle der bearbeiteten Werkstücke mithilfe eines eingewechselten Messtasters direkt in der Maschine. Hierbei komme die Hexagon-Software Inspect zum Einsatz. Dies erspare in vielen Fällen den zeitraubenden Umweg über den Messraum. Schließlich sei auch jeder Umspannvorgang mit einem gewissen Risiko behaftet. Die Koordinatenmessmaschine komme eher bei gelegentlichen Nachkontrollen sowie bei der Voreinstellung von Rohlingen zum Einsatz, da dies in der Nebenzeit statt in der Hauptzeit erfolgen könne. Entscheidend sei letztlich, dass ein Ersatzteil so geometrietreu gefertigt werde, dass das Werkzeug nach dem Einbau gleich passen würde.

Gute Erfahrungen bei Inbetriebnahme und Service

„Da wir bisher mit Heidenhain-Steuerungen gearbeitet hatten, hatten wir bezüglich der neuen Steuerung von Rödgers anfänglich gewisse Berührungsängste“, bekennt R. Meigies. Das neue System erwies sich jedoch als erfreulich leicht erlernbar, so dass die Mitarbeiter schon nach drei Tagen erste Teile fräsen konnten. Eine einwöchige Standardschulung genügte, um mit der Windowsbasierten Rödgers-Steuerung effizient arbeiten zu können. Auch die Umstel-



lung auf die Arbeit mit dem Medienverteiler ließ sich sehr einfach und schnell bewerkstelligen. Die als sehr gut empfundene weitere Betreuung und Begleitung erfolgte durch die Hotline der Firma Rödgers. Als Vorteil erwies sich hierbei, dass die Rödgers-Mitarbeiter sowohl mit der Hardware als auch mit der eigenen Steuerung bestens vertraut sind. Selbst nach einem Crash, bei dem das Werkzeug in den Graphitblock gefahren war, genügte eine zweistündige telefonische Betreuung. Hierbei konnte mithilfe der Rödgers-Fachleute nicht nur das Werkzeug freigefahren werden, auch die Kalibrierung wurde unter Anleitung geprüft und erwies sich als O.K. „Andere Hersteller hätten in diesem Fall möglicherweise gleich auf einen Technikereinsatz bestanden“, betont R. Meigies.

Klaus Vollrath b2dcomm.ch

Beim Blick in den Arbeitsraum sind nur geringe Spuren von Graphitstaub zu sehen. Da dieser komplett trocken bleibt, kann er nicht verkleben. Dies ermöglicht einen Wechsel von der Bearbeitung von Graphit zu Stahl oder umgekehrt ohne Reinigung auch im unbemannten Betrieb (Bild: Klaus Vollrath)

Die Rödgers RXP 501 DS

Die Rödgers HSC-5-Achs-Fräsmaschine RXP 501 DS wurde für höchste Genauigkeitsanforderungen bei zugleich guten Zerspanungsleistungen insbesondere bei der Bearbeitung harter Werkstoffe ausgelegt. Es können Spindeln bis zur Schnittstelle HSK 50E eingesetzt werden. Sie verfügt über reibungsfreie Linear-Direktantriebe, die in Kombination mit 32-kHz-Reglern in allen Achsen eine ebenso dynamische wie auch hochpräzise Bearbeitung ermöglichen. Mit dieser hohen Korrekturfrequenz kann eine deutliche Verkürzung der Bearbeitungszeit bei zugleich optimaler Oberflächengüte erreicht werden.

Wesentliche Voraussetzung hierfür sind hochgenaue optische Maßstäbe in allen Achsen – wenn es um Präzision geht, werden keine Kompromisse gemacht. Die Maschine kann aufgrund ihrer Genauigkeit und Dynamik auch zum Koordinatenschleifen eingesetzt werden. Zusätzlich weist die Z-Achse einen patentierten, reibungsfreien Vakuum-Gewichtsausgleich auf.

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 spezifischen Aufgabenstellungen HSC-Hochpräzisionsfräsen bzw. Koordinatenschleifen zugeschnitten sind. Da Rödgers die Steuerung auf Basis von Industrie-PCs und des Windows-Betriebssystems selbst entwickelt hat, sind auf Wunsch jederzeit Updates sowohl der Hardware als auch der Software verfügbar, so dass ein Veralten der Maschinen seitens ihrer Steuerung quasi nicht mehr vorkommen kann.