

Fräsmaschinen für die hohe Schule des Formenbaus

Was Präzisions-Bearbeitungszentren mit Mascara zu tun haben

Fa. Zahoransky Automation & Molds



Perfekte Ästhetik setzt höchste Qualität voraus – auch bei den Formen für die Herstellung von Mascara-Bürsten (Foto: Zahoransky)

Nur bei wenigen Produktkategorien werden noch höhere Ansprüche an die Ästhetik gestellt als bei Artikeln für die Körperpflege. Dies betrifft alle wesentlichen Aspekte wie Design, Farbgebung, Oberflächenqualität oder Haptik. Bei der Herstellung durch Spritzgießen



„Bei der Herstellung von Spritzgießformen müssen wir ständig an die Grenzen des Machbaren gehen“
Volker Waizmann
(Foto: Klaus Vollrath)

bedingt dies naturgemäß auch entsprechend hohe Anforderungen an die Qualität der hierfür eingesetzten Formen. Daneben spielen auch die Produktivität und die sichere Beherrschung des Herstellungsprozesses eine wesentliche Rolle. Bei der Herstellung solcher Formen vertraut ein auf diesem Gebiet führendes Unternehmen auf die Präzision und Leistungsfähigkeit von Bearbeitungszentren der Firma Röders.

„Wir sind Hersteller von Spritzgießwerkzeugen, Maschinen für die Bürstenherstellung, Blisterverpackungsmaschinen sowie

Automatisierungen bis hin zu kompletten Produktionslösungen für z.B. Zahnbürsten, Healthcare & Beauty- sowie Medizintechnik-Produkte“, erläutert Volker Waizmann, Fertigungsleiter bei Zahoransky Automation & Molds GmbH in Freiburg. Das zur mittelständischen Zahoransky-Gruppe gehörende Unternehmen stellt mit rund 190 Mitarbeitern am Standort Freiburg Werkzeuge für das Spritzgießen von z.B. Zahnbürsten bzw. Mascarabürsten oder das Umspritzen von medizinischen Kanülen her. Diese sind äußerst anspruchsvoll. So werden Zahnbürsten überwiegend sequentiell aus mehreren Kunststoffkomponenten gespritzt. Die Werkzeuge sind oft sehr groß und aus dutzenden identischen Einzelnestern aufgebaut. Dabei geht es nicht

nur um die Genauigkeit des einzelnen Nests, sondern auch um die Lagetoleranzen der einzelnen Nester zueinander. Darüber hinaus müssen die verschiedenen Einzelnester, in denen die



Diese Zahnbürste wurde aus drei verschiedenen Kunststoffkomponenten gespritzt
(Foto: Klaus Vollrath)



Das Z.TIM-Stack Spritzgießwerkzeug besteht aus zwei Werkzeugseiten mit mittig liegendem Drehwürfel. Damit lassen sich zwei unterschiedliche Teile auf einem Werkzeug herstellen (Foto: Klaus Vollrath)



Bei Konstruktion und Auslegung der Formen kommt modernste Software zum Einsatz (Foto: Klaus Vollrath)

verwendeten Kunststoffkomponenten jeweils separat verspritzt werden, nicht nur bezüglich der Kavitäten, sondern auch im Bereich der dreidimensional geschwungenen Trennfläche exakt übereinstimmen, damit es auch beim späteren Austausch von Einsätzen nicht zur Bildung von Graten kommt.

FEHLERTOLERANZ GEGEN NULL

„Bei unseren Werkzeugen handelt es sich fast nur um Einzelstücke, wobei wir ständig an die Grenzen des Machbaren gehen müssen“, verrät V. Waizmann. „Einfache“ Aufgabenstellungen gebe es nicht mehr, und Fehlschläge oder Herumexperimentieren könne man sich nicht leisten. Die hergestellten Werkzeuge hätten heute teils bis zu 48 Kavitäten, und die Kunden erwarteten, dass sie ohne Einschränkungen mit höchstmöglicher Produktivität genutzt werden können und im Wartungsfall einzelne Einsätze schnell und ohne Anpassungen getauscht werden können. Das setze umfassende Erfahrung voraus, nicht nur was die Form selbst angeht, sondern auch bezüglich des gesamten Prozesses. So müsse man beispielsweise bei Mehrkomponenten-Produkten auch das Materialverhalten der verschiedenen verspritzten Kunststoffteile genau kennen. Anderenfalls könne es etwa dazu kommen, dass sich die ersten verspritzten Komponenten beim Wechsel zum nächsten Arbeitsschritt verziehen. Die Anforderungen an die Produktivität seien so hoch, dass Handlingsysteme die Entnahme der fertigen Produkte teils in weniger als einer



Die beiden automatisierten Röders-Fertigungszellen. Vorne eine RXP 500 DS mit RC 2 Karussellmagazin, hinten eine RXP 601 DSH mit erweiterbarem RCM Linearmagazin für Werkstücke und Werkzeuge (Foto: Klaus Vollrath)

Sekunde erledigen müssten. Zugleich werde verlangt, dass der Herstellprozess sicher beherrschbar sei und die Produkte höchste ästhetische und haptische Ansprüche erfüllen. Deshalb spielten neben der Erfahrung der Mitarbeiter selbstverständlich auch Computerprogramme z.B. für die Simulation des Spritzgießprozesses eine wesentliche Rolle. In diesem Markt könne man sich dank des umfassenden eigenen Know-hows auch gegen Wettbewerber aus Ländern mit niedrigerem Lohnniveau durchsetzen.

SCHNELL UND VOLL INS HARTE

„Bei der Vielzahl an Formen, die wir herstellen, sind die einzelnen Abteilungen relativ scharf gegeneinander abgegrenzt“, erklärt V. Waizmann. Seine Abteilung erhält von einem vorgelagerten Bereich fertig vorbearbeitete Formeinsatz-Rohlinge, deren Außenkontur im weichen Zustand bearbeitet, dann gehärtet und schließlich auf Einbaumaß geschliffen wurde. Diese Rohlinge passen somit bereits in den Formrahmen. Seine Mannschaft kümmert sich dann darum, konturbestimmende Bereiche wie Trennebene und Kavitäten aus dem vollen, bereits auf die Endhärte von 48-52 HRC gehärteten Warmarbeitsstahl herauszuarbeiten. Dies erfolgt teils durch Senkerodieren, teils auf einem fünfachsigen Röders-Bearbeitungszentrum RXP 601 DSH. „Wo immer technisch machbar fräsen wir inzwischen ins Harte, da wir so zum einen die Herstellungskosten reduzieren und zum anderen, fast noch wichtiger, die Durchlaufzeiten verringern können“ ergänzt V. Waizmann. Die Zerspanung erfolge mithilfe von Vollhartmetall-Fräswerkzeugen im Durchmesserbereich von 0,2 bis 10 mm, die ebenso wie die palettierten Werkstücke durch ein vollautomatisches lineares Handlingsystem RCM von Röders zu- und abgeführt würden. Vorteil dieser Konfiguration sei, dass alles – Hardware ebenso wie Software – aus einer Hand stamme. Auch könne die CAM-Abteilung auf die Datenbank des Jobmanagers von Röders zugreifen, mit dort verfügbaren Werkzeugtypen arbeiten und vom CAM-Arbeitsplatz aus bei Bedarf neue Typen anlegen. Für den Bediener ergäben sich dadurch ebenfalls Vereinfachungen, z.B. indem die Arbeitsgänge automatisch angelegt



Der Arbeitsraum der RXP 601 DSH. In der Mitte der robuste, beidseitig gelagerte Dreh-Schwenktisch, das Gegenlager auf der rechten Seite weist eine Tragzahl von 7000 kg auf (Foto: Klaus Vollrath)

werden und nur noch Werkstücke mit dem entsprechenden Job zu verknüpfen sind. Weiterer Vorteil der RCM-Lösung sei die modulare Erweiterbarkeit. So könne das System z.B. durch Einbindung einer Messmaschine oder einer Waschanlage quasi organisch mit dem Bedarf der Abteilung wachsen. Ausgelegt wurde die Anlage bereits für die Erweiterung um eine zweite Fräsmaschine. Somit sei man gut aufgestellt für die Zukunft, bestätigt V. Waizmann. Auf einer zweiten, älteren Röders-Anlage – einer RXP 500 DS mit RC2-Rundmagazin für die palettierten Werkstücke – werden die benötigten Senkerodierelektroden, meist aus Graphit, in manchen Fällen auch aus Kupfer, hergestellt.

HERAUSRAGENDE PRÄZISION

„Bei großformatigen Werkzeugen mit zahlreichen Einsätzen für das Mehrkomponentenspritzen sind die Anforderungen an die Präzision geradezu extrem“, weiß V. Waizmann. Da muss von der Lagetoleranz im Formrahmen bis zum dreidimensionalen Verlauf der Teilungsebene alles genauestens stimmen, da sich schon kleinste Abweichungen am Produkt nachteilig bemerkbar machen würden. Die Kunden ließen heutzutage lediglich Abweichungen von max. 0,02 mm am einzelnen Kunststoffteil zu, und das bei Werkzeuggrößen von z.B. 750 x 1.000 mm. Für die Formtrennung werden aufgrund der hohen Spritzdrücke Toleranzen von unter 10 µm im montierten Zustand verlangt, was einer maximalen Einzelabweichung von ± 5 µm entspreche. Zusätzlich müsse noch der Materialabtrag beim Polieren einbezogen werden. Bei der Bearbeitung bewege man sich daher ständig „an der µm-Kante entlang“. Deshalb ist die Werkstatt auch voll klimatisiert, und die Nullpunkte der Bauteile werden mithilfe eines automatischen Tasters direkt in der Maschine erfasst, um Abweichungen durch das Nullpunktspannsystem zu vermeiden. Auch werden die erreichten Formgenauigkeiten auf der Fräsmaschine taktil gemessen und über den Jobmanager dokumentiert. Zur Absicherung erfolgt eine periodische Rekalibrierung mithilfe eines Referenzteils, das auch extern auf einer Messmaschine vermessen wurde. Die Röders-Anlagen seien darauf ausgelegt, solche Genauigkeiten selbst nach jahrelangem hartem Dauereinsatz auch bei der Fünffachbearbeitung sicher und zuverlässig zu erreichen. Wesentlicher Faktor hierfür sind die Direktantriebe in allen Achsen, die – u.a. aufgrund ihrer Reibungsfreiheit – sowohl höchste Bearbeitungsgenauigkeiten ermöglichen als auch eine quasi unbegrenzte Lebensdauer erreichen. Zusätzlich verfügen die Maschinen über eine ausgeklügelte innere Temperierung aller entscheidenden Komponenten einschließlich der Motoren sowie über Optionen für eine weitere Steigerung der Genauigkeit.

ANPASSUNGSFÄHIGE STEUERUNG

„Eines der herausragenden Merkmale der Röders-Maschinen ist ihre Steuerung, die höchste Leistungsfähigkeit bei einfacher Bedienbarkeit bietet“, sagt V. Waizmann und fügt hinzu, „im Umgang mit den Maschinen profitieren wir davon, dass sie beide, obwohl deutlich unterschiedlich alt, die exakt gleiche Steuerungsversion haben“. Dazu wurde die ältere der Maschinen bei Lieferung der neuen RXP 601 DSH upgedatet. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung auch der Steuerungs- und Regelungstechnik erschließen sich durch Steuerungsupdates Rationalisierungsmöglichkeiten, die sich in kürzeren Bearbeitungszeiten oder höheren Oberflächengüten darstellen oder auch aus einer einfacheren Handhabung und erweiterten Funktionalität resultieren. Aufgrund des durchdachten, auf Windows basierenden Steuerungskonzepts verlaufen Einarbeitung und Schulung der Maschinenbediener einfach und schnell. Ebenso waren das Erlernen des Röders-Jobmanagers RMSMain inklusive der Anbindung an das CAM System sowie die Werkzeugverwaltung schnell erledigt.

ZUVERLÄSSIGKEIT AUCH BEIM SERVICE

„Für uns ist Pünktlichkeit bei der Lieferung der Werkzeuge und Produktionsanlagen ein Muss“, sagt V. Waizmann. Da die reine Fertigungszeit für ein größeres Werkzeug 8–12 Wochen betrage und man bezüglich der HSC-Hartbearbeitung nur über geringe Ausweichmöglichkeiten verfüge, seien die Anlagenverfügbarkeit und damit die Zuverlässigkeit nicht nur der Maschine selbst, sondern auch des Services ganz wesentliche Faktoren. Diesbezüglich habe man mit Röders in den elf Jahren seit Lieferung der ersten Anlage sehr gute Erfahrungen gemacht. Auch sei man dort bestrebt, im Sinne des Kunden dessen Servicekosten so gering wie möglich zu halten. Wo eine Fernwartung mit direktem Kontakt zum Zahoransky-Instandhaltungspersonal genüge, werde dies auch praktiziert, und wenn eine neue Baugruppe dann eingebaut sei, werde die erforderliche Parametrisierung einfach online geschickt. Als fair empfinde man auch, dass die Nutzung der Fernwartung kostenlos sei. Wenn es allerdings darauf ankomme, seien die Techniker von Röders schnell zur Stelle. Dies sei für ihn angesichts des Zeitdrucks, unter dem er selbst ständig stehe, ein strategischer Punkt. „Die genaueste und schnellste Maschine nutzt mir nichts, wenn man mir bei Anruf keinen verbindlichen Termin für das Eintreffen des Monteurs mitteilen kann. Und wer das nicht kann, wird bei Neuinvestitionen nicht mehr berücksichtigt“, bekräftigt V. Waizmann.

Klaus Vollrath b2dcomm.ch



Der Innenraum der RCM-Automatisierung mit Fräswerkzeugen (links), Werkstückpaletten (mittig und unten) und Greiferbahnhof (ganz oben) (Foto: Klaus Vollrath)

Adressen

Zahoransky Automation & Molds GmbH,
Bebelstrasse 11a, 79108 Freiburg, Deutschland
T.: +49-761-7675-0, F.: +49-761-7675-143,
info@zahoransky.com, www.zahoransky.com,

Röders GmbH,
Scheibenstr. 6, 29614 Soltau, Deutschland
T: +49-5191-603-43, F: +49-5191-603-38,
hsc@roeders.de, www.roeders.de

DIE RÖDERS RXP 601 DSH

Die Röders HSC-Fünffachsfräsmaschine RXP601DSH wurde für höchste Genauigkeitsanforderungen bei zugleich hohen Zerspanungsleistungen selbst bei der Bearbeitung harter Werkstoffe ausgelegt. Sie verfügt über reibungsfreie Linear-Direktantriebe, die in Kombination mit 32-kHz-Reglern in allen Achsen eine ebenso dynamische wie auch hochpräzise Bearbeitung ermöglichen. Wesentliche Voraussetzung hierfür sind hochgenaue optische Maßstäbe in allen Achsen – wenn es um Präzision geht werden keine Kompromisse gemacht. Diese Maschine kann aufgrund ihrer Präzision und Dynamik – ebenso wie auch die anderen Typen von Röders – mit entsprechenden Optionen auch zum Koordinatenschleifen eingesetzt werden. Zusätzlich weist die Z-Achse einen patentierten reibungsfreien Vakuum-Gewichtsausgleich auf, um jegliche Umkehrmarkierungen in Z-Richtung zu vermeiden.

Zur Gewährleistung höchster thermischer Stabilität verfügen die Anlagen 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. Als Besonderheit bietet Röders Steuerungsupdates an, so dass ein Veralten der Maschinen seitens ihrer Steuerung quasi nicht mehr vorkommt. Mit der aktuellen Ausbaustufe der Steuerung, dem Racecut, konnten nochmal deutliche Bearbeitungszeitreduktionen erreicht werden. <<

RÖDERS AUTOMATION

Röders bietet Automationslösungen in unterschiedlichen Ausbaustufen, vom Handling kleiner Bauteile mit wenigen Kilogramm Gewicht bis zu Werkstücken mit einer Masse von 1.500 kg. Bei diesen Lösungen von Röders können neben eigenen Maschinen auch Anlagen anderer Hersteller eingebunden werden. Darüber hinaus wird auch ein moderner, leistungsfähiger Jobmanager angeboten, der auch mit Schnittstellen zu übergeordneten Systemen ausgestattet werden kann. <<