

Sicherheit in der automatisierten Formbearbeitung

Werkzeugeinstellung und -überwachung in Bearbeitungszentren

Kaum ein anderes Spielzeug hat je die Kinderzimmer schneller im Sturm erobert als die sympathischen Playmobilmännchen mit dem typischen Lächeln. Kurz vor ihrem 40-jährigen Jubiläum bevölkern heute rund 2,6 Milliarden dieser Spielgefährten die Erde. Jedes Jahr wird eine Vielzahl von Neuheiten vorgestellt. Entsprechend hoch sind die Leistungsanforderungen an den hauseigenen Formenbau. Um einen mannlosen Betrieb für höchstmögliche Effizienz zu ermöglichen, nutzt Playmobil in seinen zahlreichen Bearbeitungszentren LaserControl-Messsysteme der Blum-Novotest GmbH.



Die geobra Brandstätter GmbH & Co. KG mit Sitz im fränkischen Zirndorf bei Nürnberg ist der Hersteller von Playmobil und damit Deutschlands größter Spielzeugproduzent. Im Zentrum dieses vielfach ausgezeichneten Systemspielzeugs stehen die 7,5 Zentimeter großen Playmobilfiguren, die in über 30 historischen und modernen Themenwelten in mehr als 80 Ländern weltweit vertrieben werden.

Die Brandstätter-Gruppe mit Produktionsstätten in Deutschland, Malta, Spanien und Tschechien erreichte 2012 einen Gesamtumsatz von 591 Mio. Euro und beschäftigt weltweit mehr als 3.700 Mitarbeiter. Das innovative Unternehmen steht für Premium-Spielzeugqualität ‚Made in Europe‘ und ist seit dem Jahr 2000 auch Hersteller der hochwertigen LECHUZA-Pflanzgefäße aus Kunststoff.

Bei der Betrachtung der Figuren wird wohl eher an kreatives und fantasievolles Spiel als an Maschinenbau gedacht. Dabei sind die Playmobilfiguren kleine technische Wunderwerke. Die Einzelteile sind exakt aufeinander abgestimmt. So muss sich beispielsweise beim Drehen der Hand im Arm ein ganz bestimmtes Drehmoment einstellen, damit sie sich nicht von selbst zurückdreht – entsprechend genau müssen die beiden Einzelteile des Arms gefertigt werden. Mund und Augen sind nicht etwa aufgedruckt, sondern der Kopf wird in einem komplexen Verfahren aus zwei verschiedenfarbigen Kunststoffen spritzgegossen. Der Rohling des Kopfes muss dazu extrem passgenaue Aussparungen aufweisen, in welche die braunen Kunststoffaugen gespritzt werden.

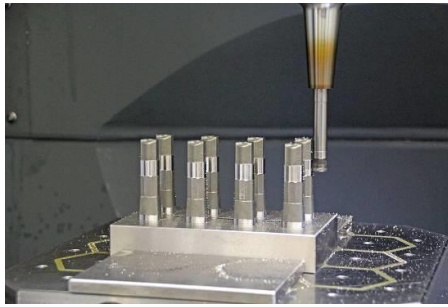


Die Laser-Messsysteme von Blum helfen geobra Brandstätter dabei, Spritzgusswerkzeuge in höchster Qualität effizient zu produzieren.

„Bei uns geht es um Hundertstel Millimeter“, sagt Attila Britting, Leiter des internen Formenbaus. „Ziel bei der Herstellung der Spritzgusswerkzeuge ist es, praktisch ohne Nacharbeit am fertigen Kunststoffteil auszukommen – schließlich werden pro Tag etwa 10 Millionen Einzelteile und pro Jahr über 100 Millionen Figuren gefertigt. Deshalb wird die Formtrennung extrem genau gearbeitet, damit keine Grate an den Einzelteilen oder der gesamten Spielfigur entstehen“. Bei zweifarbig gegossenen Teilen wie den Beinen – hier werden andersfarbige Schuhe angespritzt – muss genau darauf geachtet werden, dass die Form der Schuhe präzise zur erstgegossenen Form der Beine passt, damit nach dem Abkühlen des Kunststoffes kein Spalt entsteht. Und nicht zuletzt werden die Formen auf äußerst

hohe Stückzahlen ausgelegt – Serien von 200.000 bis 300.000 Spielzeugkomponenten aus einer Form sind keine Seltenheit.

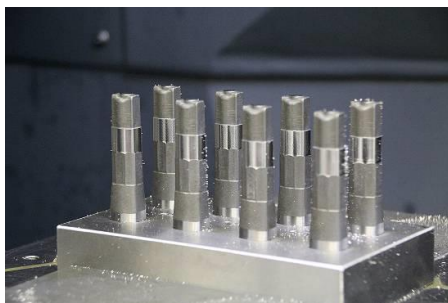
Die Anforderungen an den Formenbau sind also sehr hoch - und sie werden durch eine hohe Rate an Neuerungen immer höher. Insgesamt 77 Designer und Techniker arbeiten kontinuierlich an neuen Figuren und Sets, für welche anschließend neue Spritzgussformen hergestellt werden. Bis zu 1.200 Formen kommen so pro Jahr hinzu, circa 45 Prozent davon aus dem hauseigenen Formenbau, die übrigen Spritzgusswerkzeuge werden von externen Dienstleistern zugeliefert. Um die Kapazitäten im Hause Playmobil zu erhöhen, soll der Formenbau im Jahr 2015 in ein neues Gebäude umziehen, wodurch sich die Hallenfläche vervielfacht. Vergrößern soll sich dann auch der Maschinenpark und der entsprechende Anteil an selbst gefertigten Spritzgussformen.



Mit den Laser-Messsystemen von Blum entsprechen die fertig bearbeiteten Kerne für Mehrfachkörperformen extrem geringen Toleranzen. Mit der erstaunlichen Genauigkeit...

Die erforderliche Produktivität lässt sich nur mit einer teilweise mannslosen Fertigung erreichen – neben dem Zweischichtbetrieb arbeitet eine Reihe von Maschinen in der sogenannten ‚Dämmschicht‘ über Nacht die vorbereiteten Aufträge ab. Dazu sind mehrere der Bearbeitungszentren mit Palettenwechslern und Werkzeugmagazinen mit einem Fassungsvermögen von bis zu 120 Werkzeugen ausgestattet. Auch über das Wochenende bleiben die Maschinen ohne Bedienpersonal produktiv. Marco Mendl, Teamleiter CAD/CAM/NC, ist sich sicher: „Ohne die Blum Laser-Systeme wäre dieser Grad der Automation nicht möglich“. Im Arbeitsraum der neun automatisierten DMG-Fünffachs-Fräszentren sind die Trägersysteme der Blum-Novotest GmbH eingebaut.

Nach jedem Werkzeugwechsel wird das Werkzeug vor der Bearbeitung automatisiert vom Laser in Länge und Radius gemessen und ebenso nach der Bearbeitung auf Bruch und Verschleiß überprüft. Mendl erläutert: „So sparen wir uns die Werkzeugeinstellung im Voreinstellgerät. Ein neues Werkzeug wird einfach in den Halter eingeschrumpft und nach dem Einwechseln bei Bearbeitungsdrehzahl gemessen. So haben wir die Sicherheit, dass die Werkzeugdaten in der Maschine stimmen, Zahlendreher oder Falschablesungen können nicht mehr vorkommen. Zudem kompensieren wir automatisch die thermische Ausdehnung der gesamten Anlage sowie die Spindelverlagerung bei hohen Drehzahlen. Vor fünf Jahren hätte ich noch gesagt, dass es nicht möglich ist, das Einmessen der Werkzeuge komplett in die Maschine zu verlegen, aber es klappt einwandfrei. Wir haben nur gute Erfahrungen mit den Blum Lasern gemacht – und sparen einige Arbeitszeit durch den Verzicht auf die Voreinstellung“. Die Genauigkeit des LaserControl-Systems ist erstaunlich: Nach Erfahrung der Playmobil-Mitarbeiter liegt die Wiederholgenauigkeit bei weniger als zwei Tausendstel Millimeter.



... des LaserControl-Systems gelingt es dem Playmobil-Hersteller, den zeitlichen Aufwand der Nacharbeit um über 80 % zu senken.

Falsche Werkzeugdaten können kostspielige Folgen nach sich ziehen – defekte Werkzeuge, Ausschuss oder Maschinenstillstand – eine bei einem Crash beschädigte Spindel kostet schon im Austausch mindestens 18.000 Euro. Ohne ein Überwachungssystem, welches verschlissene oder gebrochene Werkzeuge erkennt, kann eine mannslose Fertigung nicht realisiert werden. Die Bruchkontrolle mit dem LaserControl-System gewährleistet nach jedem Bearbeitungsschritt, dass ein gebrochenes Werkzeug sofort erkannt wird. Je nach Programmierung kann das Bearbeitungszentrum nun beispielsweise ein Schwesterwerkzeug einwechseln oder den Bereitschaftsdienst alarmieren, der sich über das Internet auf die Maschine einloggen und per Webcam den Arbeitsraum überprüfen kann.

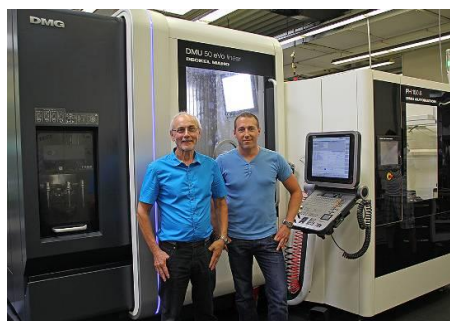
„Wir haben von den wichtigsten Werkzeugen bis zu vier Stück im Werkzeugwechsler“, sagt Mendl, „da laufen die Jobs der Dämmschicht sehr zuverlässig durch. Wenn der Laser nach der Bearbeitung erkennt, dass das Werkzeug verschlissen ist, wird automatisch ein Schwesterwerkzeug eingewechselt“. Britting ergänzt dazu: „Wir verarbeiten meist Stahl mit hohem Chromanteil, weil der bei unseren großen Stückzahlen im Spritzguss den geringsten Verschleiß zeigt. Beim Fräsen verursacht dieser jedoch einen erheblichen Werkzeugverschleiß. Deshalb ist es sehr wichtig, die Laufzeiten der einzelnen Werkzeuge im Blick zu behalten. Mit den Blum-Lasermesssystemen gelingt uns das sehr gut“.



Im Formenbau des Playmobil-Herstellers geobra Brandstätter werden Laser-Messsysteme von Blum zur Werkzeugeinstellung und -überwachung eingesetzt. Alle Arten von Fräsworkzeugen werden berührungslos und unter Arbeitsdrehzahl μ m-genau gemessen.

In verschmutzter Umgebung hochpräzise zu messen, stellt eine gewaltige Herausforderung dar und Kühlmittel ist für die Fertigung zwingend notwendig. Damit die Optik nicht verschmutzt, ist das Messsystem während der Bearbeitung mechanisch durch einen pneumatisch betätigten Verschlusskolben gegen Kühlmittel abgedichtet. Außerdem wird das rotierende Werkzeug vor der Messung mit Druckluft abgeblasen, um so eine von Spänen, Dreck und Kühlschmiermittel unbeeinflusste Messung zu ermöglichen. Während der Messung schützt ein Sperrluftstrom vor Verschmutzung.

Auf den Fünffachmaschinen werden die Formen soweit möglich in einer Aufspannung gefräst, um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erzielen. Deshalb wird oft mit sehr kleinen Werkzeugen gearbeitet, die in die hintersten Winkel der Form reichen. Auf den neun automatisierten DMG-Fräszentren werden Werkzeuge vom 0,5mm-Kugelfräser bis zum 50mm-Messerkopf eingesetzt. Auf den beiden Röders-Fräszentren, welche zur Herstellung der Graphitelektroden eingesetzt werden, geht die Spanne bis hinunter zum 0,25mm-Kugelfräser; hier kommen ausschließlich PKD-Werkzeuge zum Einsatz. Diese Variantenvielfalt an Werkzeugen stellt für die Blum LaserControl-Systeme kein Problem dar.

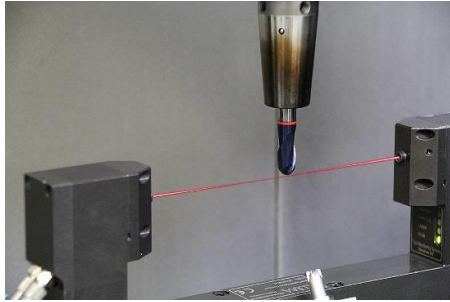


Attila Britting (links) und Marco Mendl (rechts) vor der DMG DMU 50 eVo: Mit Hilfe der Blum-Novotest GmbH lässt sich die erforderliche Produktivität des Formenbaus durch eine teilweise mannlose Fertigung erreichen. „Ohne die Blum Laser-Systeme wäre dieser Grad der Automation nicht möglich“.

Der Playmobil-Formenbau nutzt die LaserControl-Systeme seit über 15 Jahren und hat stets nur gute Erfahrungen gemacht, wie Marco Mendl sagt: „Die Systeme sind praktisch wartungsfrei, die Dichtungen sehen auch nach über zehn Jahren im Dauereinsatz wie neu aus. Die Lasersysteme haben uns noch nie im Stich gelassen, auch der Service ist ausgezeichnet. Als wir einmal ein Problem mit der Einbindung des Messzyklus in die NC-Programmierung hatten, wurde uns vom Blum-Support sofort geholfen. Auch hier haben wir nur beste Erfahrungen gemacht“.

Attila Britting erläutert die Wichtigkeit eines hochpräzisen und gleichzeitig effizienten Formenbaus, wie er mit den LaserControl-Systemen möglich ist: „Wir müssen die Nacht- und Wochenendzeiten möglichst gut ausnutzen, um den geforderten Ausstoß zu erreichen. Darunter darf jedoch die Qualität nicht leiden. Je genauer wir bearbeiten, desto weniger Nacharbeit ist notwendig. Es dauerte früher bis zu zwei Wochen, eine Formtrennung so perfekt zu tuschieren, dass keinerlei Gussgrate am fertigen Kunststoffteil auftreten. Heute schaffen wir das in zwei Tagen, weil die Formen schon nahezu perfekt aus dem Bearbeitungszentrum kommen“.

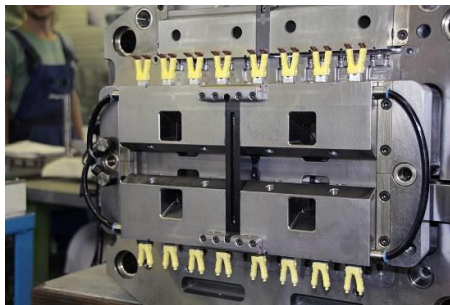
Mario Mendl schließt: „Unser Ziel beim Umzug in unsere neue Halle ist die ‚Formfabrik‘, in der wir hochpräzise Spritzgussformen möglichst effizient produzieren können. Die dazu benötigte Automatisierung wäre ohne die Blum Laser-Systeme nicht möglich – sie sind deshalb ein unverzichtbarer Baustein in dieser Vision“.



Mit LaserControl NT ist eine Formmessung von Radiusfräsern μm -genau im BAZ möglich.

Kontakt Daten Blum-Novotest GmbH

Tel: 0751/6008-0
Fax: 0751/6008-156
E-Mail: vk@blum-novotest.com
Internet: www.blum-novotest.com



*Bei der Herstellung der höchst komplexen Spritzgusswerkzeuge geht es um Hundertstel Millimeter:
Alle Einzelteile sind exakt aufeinander abgestimmt.*

Kasten: Blum-Novotest

Die 1968 gegründete Blum-Novotest GmbH mit Sitz in Ravensburg gehört zu den weltweit führenden Herstellern von qualitativ hochwertiger Mess- und Prüftechnologie für die internationale Werkzeugmaschinen-, Luftfahrt- und Automobilindustrie. Das Familienunternehmen beschäftigt heute über 380 Mitarbeiter an insgesamt sechs Standorten in Europa sowie in den USA, China, Japan, Taiwan, Singapur, Korea, Indien, Brasilien, Thailand und Russland. Zusammen mit eigens geschulten System-Integratoren und regionalen Vertriebsbüros garantiert dieses Vertriebs- und Servicenetzwerk die flächendeckende Unterstützung der sich weltweit im Einsatz befindenden Blum-Produkte.

