

# Serienfertigung in Losgröße 1

ANDRZEJ GRZESIAK

**Im September fand das 10. Anwenderforum Rapid Product Development (RPD) & Manufacturing statt. Dieses Mal standen die Themen generative Technologien und Qualitätssicherung in der Produktentwicklung und Kleinserienfertigung im Mittelpunkt. Mehr als 350 Besucher konnten sich über Produktneuheiten ausführlich informieren sowie sich mit Innovationen und Ideen auseinandersetzen, die von den 34 Ausstellern und einigen Referenten und Experten vom Fraunhofer IPA präsentiert wurden.**

Das Hauptevent der diesjährigen RPD-Tagung des Fraunhofer Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart war eine Vorführung kundenspezifischer Produktentstehung, die direkt am Veranstaltungstag realisiert wurde – in einem Tag von der Vision bis zum Endprodukt. Es wurden Produktentwicklungsprozesse (Ideen finden, skizzieren und bionisch konstruieren), Fertigung (generative Fertigungsverfahren) und Qualitätssicherung (Digitalisieren und Messen mit Computertomographie) vorgestellt und auf Basis eines Robotergreifers gezeigt.

## Günstige Ersatzteilversorgung

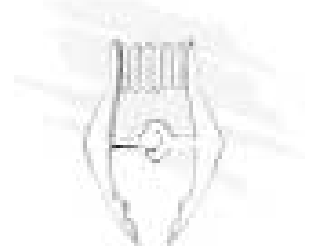
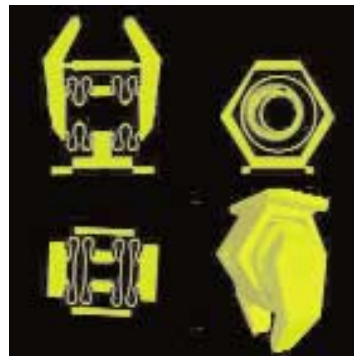
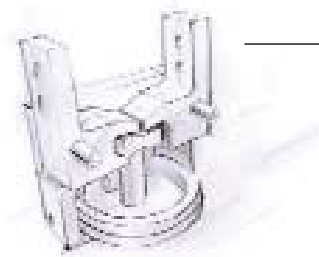
Hierbei wurde deutlich, dass die Konstruktionen komplett vereinfacht werden können. Es muss keine Rücksicht mehr auf bestehende Grenzen der bisherigen Fertigungsverfahren genommen werden. Durch die Ausnutzung der neu gewonnenen Freiheiten in der Konstruktion von Produkten können Bauteile dadurch eingespart werden, dass Baugruppen künftig zusammengefasst werden, die bisher aufgrund der Fertigungsgrenzen aus mehreren Einzelteilen hergestellt werden mussten. Dadurch werden Ersatzteile nicht mehr auf Vorrat gefertigt. Es reicht aus, die erforder-

lichen Datensätze zu speichern. So kann auch bei langlebigen Produkten oder Investitionsgütern eine Ersatzteilversorgung über einen langen Zeitraum zu geringen Kosten aufrechterhalten werden.

Die entsprechenden Methoden und Konzepte werden gerade beim Fraunhofer IPA mit Partnern erarbeitet und in Kürze in den ersten Unternehmen implementiert. Eine Unterstützung bietet hier die 3Matic-Software der Firma Materialise, die das Bearbeiten von Scandaten ohne Flächenrückführung erlaubt. Mit 3Matic sind Konstruktions- und Design-Änderungen direkt auf diesen Oberflächennetzen möglich. Auch eine Kombination von Daten aus unterschiedlichen CAD-Systemen soll durch die einfache Konvertierung schnell und problemlos durchführbar sein.

## Rapid-Technologien

Nachdem Rapid-Prototyping-Verfahren und davon abgeleitete Prozessketten in der Anfangszeit vor allem in der Automobil- und Konsumgüterindustrie zum Einsatz kamen, spielen diese Techniken heute auch im



**Robotergreifer: Produktentwicklungsprozesse von der Ideenfindung bis zur Qualitätssicherung.**

Luftfahrtbereich eine zunehmende Rolle. Dies gilt auch für den Bereich der Antriebe. So kommen auch bei MTU Aero Engines die Rapid-Prototyping- und Rapid-Manufacturing-Verfahren (RP&RM) in vielen Bereichen des Produktlebenszyklus zum Einsatz.

RP&RM-Techniken werden bereits heute in allen Entwicklungsphasen eines Triebwerks eingesetzt und leisten einen entscheidenden Beitrag zum Erreichen der Zeit- und Kostenziele. Die durchgängig CAD-basierte Fertigung, bei der sich additive, abformende als auch abtragende Verfahren ergänzen, leistet dazu einen wesentlichen Beitrag in der Entwicklungsferti-

nicht nur in der Qualitätssicherung, sondern auch in der Produktentwicklung und Fertigung. Besonders in der Kleinserienfertigung muss eine optimale Auslegung von Qualitätsprozessketten realisiert werden, um den Anforderungen an die hohe Qualität in kleinen Stückzahlen gerecht zu werden. Zum Erreichen dieser Ziele stehen aber immer mehr moderne Strategien, Werkzeuge und Techniken wie beispielsweise die Computertomographie zur Verfügung.

So hat die Werth Messtechnik GmbH „Computertomographie in der Multisensor-Koordinatenmesstechnik“ vorgestellt. Mit Hilfe dieses Messgeräts kann die komplette

der 3D-Messdatenauswertung sowie Messgenauigkeit industrieller Computertomographie-Anlagen diskutiert. Da die richtige Verknüpfung von Qualität, Kosten und Zeit – Bedingung für die volle Zufriedenstellung der Kunden und den Erfolg des Unternehmens – eine qualitätsbewusste und prozessorientierte Betrachtungsweise voraussetzt, wurden richtige Strategien beim Einsatz von Rapid Tooling und Rapid Manufacturing wie auch Möglichkeiten und Grenzen einzelner Gussverfahren von den Experten dem breitem Publikum gezeigt. Das Thema Qualität spielt im Allgemeinen eine immer größere Rolle im Umfeld der Rapid-Technologien. So fand begleitend zum Anwenderforum eine Sitzung des VDI-Fachausschusses Rapid Prototyping unter der Leitung von Prof. Gerd Witt statt. Die Ziele und vorläufigen Ergebnisse des Fachausschusses wurden dem Publikum ausführlich dargestellt.

### Neue 3D-Printing-Techniken

Begleitend zu den bekannten Rapid-Technologien kommen auch neue generative Technologien zum Einsatz, die bereits eine Vielfalt von Substanzen und Funktionswerkstoffen mit hoher räumlicher Auflösung von einigen Mikrometern auftragen können. Aktuelle Entwicklungen der Laser- und Ink-Jet-Technologien, die in einer Sonderschau gezeigt wurden, bieten neue, viel versprechende Möglichkeiten zur Herstellung von intelligenten funktionellen zwei- und dreidimensionalen Strukturen mit einem enormen Anwendungspotenzial, insbesondere in der Medizin- und Biotechnik.

Zwei Fertigungsprototypen wurden in Stuttgart vorgeführt. Die mit heutigen Methoden und Technologien in Laborverfahren realisierte Herstellung von funktionalen zwei- und dreidimensionalen Biostrukturen vermitteln deutlich den Forschungs- und Entwicklungsbedarf. Die Entwicklung zeigt auch, dass in den nächsten Jahren mehr neue optimierte Technologien auf den Markt kommen werden und die Fertigungsprozesse in vielen unterschiedlichen Branchen revolutionieren.

Das 10. Anwenderforum konnte dem Fachpublikum nicht nur neue Technologien und Lösungen, sondern auch neue Impulse bieten, die dazu beitragen sollen, eigene Produktentwicklungen und die eigene Fertigung zu optimieren und effizienter zu gestalten. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass dank richtiger Verbindung von Visionen, Technologien und Qualität ganz neue Ideen umgesetzt werden können. to ■



**Automatisierte Fertigung von produktindividuellen Greiferbacken – gewichts- und belastungsoptimiert.**  
Bilder: Fraunhofer IPA

gung. Durch eine Weiterentwicklung der RP&RM-Techniken kann das Anwendungsspektrum für MTU-spezifische Anwendungen in Zukunft noch deutlich erweitert werden.

So gewinnen in der flexiblen Produktentstehung auch neue innovative Technologien immer mehr an Bedeutung. Die Firma RTC Rapid Technologies GmbH hat anlässlich des Forums einen Eden500-Printer (Polyjet-Verfahren) der Firma Objet dem deutschen Publikum vorgestellt. Darüber hinaus wurden die neuen Technologien aus dem Hause 3D Systems wie Sinterstation Pro und InVision LD sowie die neue Druckergeneration von ZCorporation – Spectrum-ZTM510-3D-Drucker – präsentiert.

Neben den neuen Anlagen wurden auch Prozesse und Materialien gezeigt, die ein hohes Potenzial haben, sich in der Kleinserienfertigung zu etablieren. Hier zu erwähnen sind Rapid Manufacturing von Kunststoffmodellen mittels 3D-Printing der Firma Voxjet und Prototypen- und Kleinserienteile aus Polyamid 6 mit dem Verfahren NylonMold der Firma rpm GmbH.

### Volumen-Digitalisieren und Computertomographie

Besonders interessant entwickelt sich auch der Markt auf dem Feld optischer Messtechnik und Bildverarbeitung. Die Anwendungen finden immer mehr Zuspruch

Geometrie von Werkstücken einschließlich nicht zugänglicher Merkmale wie Innengeometrien und Hinterschnitte mit Hilfe der Computertomographie schnell und ohne aufwändige Programmierung des Messvorgangs erfasst werden. Zur Messung von Funktionsmaßen und eng tolerierten Bereichen des Werkstücks dienen hochgenaue andere Sensoren, die im gleichen Messvorgang wie die Computertomographie einsetzbar sind. Mit Hilfe der zusätzlichen Sensoren können zudem die Ergebnisse des Tomographievorgangs direkt am Werkstück kalibriert werden.

In Bereich der Computertomographie wurden auch neben den neuen industriellen Anwendungen hoch auflösender Computertomographie speziell Probleme und Lösungen zu automatisierten Verfahren bei

**DIGITAL ENGINEERING** Info

**Infos und Ansprechpartner**

Andrzej Grzesiak  
Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)  
Nobelstraße 12  
D-70569 Stuttgart

**Tel.:** +49 (0) 7 11 / 9 70 17 46  
**E-Mail:** grzesiak@ipa.fraunhofer.de  
**Internet:** http://rpd.ipa.fhg.de