

## NEUES VON NUM

Verstärkte Synergien  
zwischen Num  
und Schneider Electric

## LÖSUNGEN

Erweiterung des  
Fertigungslinie bei  
Dassault Aviation

**Denn eine Grafik  
sagt mehr  
als viele Worte**



# Verstärkte Synergien

## zwischen Num und Schneider Electric

Num gehört zum internationalen Konzern Schneider Electric und kann durch enge Zusammenarbeit mit dem Mutterkonzern viele Vorteile nutzen. Wie diese Synergien aussehen, erläutert Philippe Loirat, Generaldirektor des Unternehmensbereichs Schneider Motion, dem Num angehört.



**Philippe Loirat, CEO des Unternehmensbereichs Motion von Schneider Electric: „Ich bin davon überzeugt, dass diese Neupositionierung von Num innerhalb des Schneider Electric-Konzerns dem Unternehmen sämtliche Möglichkeiten bietet, sich auf dem Markt besser zu behaupten und auch künftig kundenspezifisch angepasste Lösungen anzubieten, sowohl aus der aktuellen Produktpalette als auch in Bezug auf zukünftige Programme.“**



**Die Abteilung R&D (Forschung und Entwicklung) für den Bereich CNC-Systeme wird sich nach und nach den Teams von Schneider Electric am Standort Sophia-Antipolis in Südfrankreich anschließen.**

**Welchen Anteil hat Num an der Strategie des Konzerns Schneider Electric?** Schneider Electric war immer bestrebt, den Erfolg des Unternehmensbereichs CNC-Systeme zu sichern. Unsere Kunden suchen zur Zeit verstärkt Partner, die in der Lage sind, globale und zusammenhängende Systeme anzubieten. Sobald Schneider Electric in Märkten aktiv wird, in denen das Unternehmen Num bereits tätig und bekannt ist – zum Beispiel im Markt der Maschinen- und Automobilhersteller – wird der Bereich CNC-Steuerungen in vollem Umfang in das Angebot von Schneider Electric aufgenommen. Dies ist ein strategisches Unterfangen des Konzerns.

**Warum soll die Synergie zwischen Num und Schneider Electric intensiviert werden, obwohl bereits eine Zusammenarbeit besteht?**

Der technologische und technische Fortschritt verlangt fachmännisches Know-how. Nun aber stehen der Firma Num nicht auf allen Gebieten Experten zur Verfügung: Die Kontrolle der Kommunikationsnetze und der Bedienoberflächen sowie die Vielfalt der Automatisierungsanwendungen erfordern ein breiteres Spektrum. Wenn Sie die Kompetenzzentren auf demselben Gebiet verstärken, besteht außerdem die Gefahr, dass die erzielten Lösungen nicht in dem Maße optimiert werden und kommunizierfähig sind, wie sie es sein könnten. Auch wenn Num bereits mit einigen Einheiten des Mutterkonzerns zusammenarbeitet, erlaubt die heutige geografische Nähe eine Kooperation auf einem bisher nicht erreichten Niveau.

**Wie wird die Num-Organisation ganz konkret aussehen?**

Nach und nach werden die Abteilungen R&D (Forschung und Entwicklung) und Marketing CNC-Systeme nach Sophia-Antipolis (Südfrankreich) verlegt. Dort ist auch der Standort des Entwicklungsteam für Industrieautomatik der Schneider Electric. Für ein Team gilt diese Neuordnung bereits seit

einigen Monaten. Auf diese Weise werden die Teams mit den anderen Automationsspezialisten des Schneider-Konzerns in unmittelbarer Verbindung stehen. Außerdem werden die CNC-Steuerungen schon jetzt am Standort Carros hergestellt, dem Weltzentrum der Schneider Electric für die Herstellung von Automatisierungsprodukten. Die Entwicklung und Fertigung der Antriebsverstärker für CNC-Systeme bleibt weiterhin zentral in Cuggiono, Italien.

Somit sind sämtliche Maßnahmen getroffen, um die direkte Kommunikationsfähigkeit der Produkte stets zu gewährleisten und um das Zusammenwirken und die Produktivität der Entwicklungsarbeit zu verstärken. Das Ausschöpfen der Rationalisierungsmöglichkeiten und Gewährleisten von Kohärenz zwischen CNC-Systemen, General Motion und – im weiteren Sinne – dem Angebot der Firma Schneider aus dem Bereich Industrieautomation für die Werkzeugmaschinenindustrie beruhen auf einer Marketing- und Entwicklungsstrategie unter der Leitung von Alain Digeon, CEO der Firma Num. Neben seinem Engagement für Kohäsion und Erweiterung des Angebotspektrums, eventuell auch durch Partnerschaften in allen geo-

grafischen Zonen, wird er sicherstellen, dass das Angebot des Bereichs Motion dem des Konzerns entspricht.

**Wie sieht es in wirtschaftlicher Hinsicht aus?**

Was die Kundenkontakte betrifft, wird es keine Änderungen geben: Die Vertriebsmannschaften Frankreich bleiben im Raum Paris; die gesamte Vertriebsleitung von Num bleibt in den Händen von Philippe Toinet. Sein Ziel war es schon immer, die weltweite Tätigkeit des Unternehmens Num auf dem Werkzeugmaschinenmarkt auszubauen. Dabei kümmert er sich schwerpunktmäßig um Länder mit großem Anteil an Maschinenbauern wie Deutschland, Italien, Schweiz und Frankreich. Abschließend möchte ich hinzufügen, dass die Umstrukturierung von Num darauf ausgerichtet ist, die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern, um weiterhin leistungsfähige Systeme zu optimalen Preisen entwickeln zu können. Dies ist nur durch eine verstärkte Zusammenarbeit mit Schneider Electric zu erreichen, wenn sowohl im Bereich der Forschung als auch in logistischer Hinsicht die Vorteile, die der Konzern bietet, optimal genutzt werden. Als Generaldirektor des Unternehmensbereichs Motion bin ich davon überzeugt, dass diese Neupositionierung von

Num innerhalb des Schneider Electric-Konzerns dem Unternehmen sämtliche Möglichkeiten bietet, sich auf dem Markt besser zu behaupten und den Kunden auch künftig maßgeschneiderte Komplettlösungen zu bieten, sowohl aus der aktuellen Produktpalette als auch in Bezug auf zukünftige Programme.



**Künftig werden in Carros, dem Weltzentrum der Schneider Electric für die Herstellung von Automatisierungsprodukten, auch die Num CNC-Steuerungen hergestellt.**





# Ligna +, EMO -2003 wird ein gutes Jahr

Was die stattfindenden Messen anbelangt, ist 2003 ein bedeutsames Jahr: Die Ligna+, Weltmesse für die Forst- und Holzwirtschaft, fand im vergangenen Mai in Hannover statt und die EMO, Weltmesse für Werkzeugmaschinen und Automatisierungssysteme, wird vom 21. bis 28. Oktober in Mailand seine Pforten öffnen. Diese beiden sind in Europa die größten für Num relevanten Messen, was die Zahl der Aussteller und Besucher anbelangt. Über 1700 Unternehmen

präsentierten auf der Ligna+ 2003 ihre Produkte, fast 51% davon aus dem Ausland, und mehr als 100.000 Personen besuchten diese Messe. Num konnte dort wieder einmal seine führende Rolle in der Holzindustrie demonstrieren, sowohl hinsichtlich der Zahl der Besucher auf dem Num-Stand als auch in Bezug auf die mit Num-Produkten ausgestatteten, ausgestellten Maschinen. Auf der EMO 2003 wird Num insbesondere die neue Baureihe Axiom Power präsentieren. Damit



stellt Num seine Kompetenz unter Beweis, Komplettlösungen bieten zu können, die in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht optimal auf die spezifischen Anforderungen des Kunden ausgerichtet sind.

# Schnelle Reaktion auf Kundenwünsche

Um seinem Vertrieb mehr Selbstständigkeit zu übertragen, hat Num sämtliche Niederlassungen in Kompetenzzentren („Motion Technologie Centers“ oder MTC) umgewandelt. Mit dieser Neuorientierung soll erreicht werden, dass die einzelnen Niederlassungen schneller reagieren können. Künftig werden sie über den Rahmen der einfachen Hardware- oder Softwarelieferanten hinaus in der Lage sein, eine komplette Dienstleistungspalette festzulegen, die den Gegebenheiten des jeweiligen Landes optimal angepasst ist.

Hierzu wurde der Aufgabenbereich durch die Unternehmensstrategie klar definiert: hilfreiches Eingreifen während des gesamten Lebenszyklus der Maschine, zuerst beim Hersteller während des Entwurfs, der Ausarbeitung und Gestaltung, danach beim Anwender, wenn es darum geht, neue Funktionen zu integrieren, bestehende Zyklen zu optimieren oder auf Alterungsprozesse der Bauteile zu reagieren. Diese neue Selbstständigkeit ermöglicht jeder Niederlassung, ihre Aktivitäten den von ihr bearbeiteten Märkten anzupassen.

# Denn eine Grafik sagt mehr als viele Worte

So exakt würde sich der Vorgang nie in Worte fassen lassen, wie er am Bildschirm zu betrachten ist: Das Werkzeug zieht seine Bahnen und erzeugt das programmierte Werkstück. Je feiner die Auflösung, desto mehr glaubt man, den tatsächlichen Bearbeitungsvorgang zu beobachten. Immer mehr Anwender von CNC-Maschinen fordern die Möglichkeit, mit Hilfe neuer Simulationstechniken auf der CNC vor Beginn der Bearbeitung zu prüfen, ob das Teilprogramm korrekt ist. Das R&D-Team (Forschung und Entwicklung) der Firma Num

hat mit viel Engagement ein neues Bearbeitungssimulationssystem entwickelt. Es handelt sich um ein echtes CAD/CAM-System für Fräsen und Drehen, das in die Axiom Power integriert wird.

### Offen und benutzerfreundlich...

..., um der Axiom Power-Philosophie treu zu bleiben, zeichnet sich diese 3D-Grafiksoftware unter anderem durch eine Windows®-Umgebung sowie eine besonders einfache und intuitive Handhabung aus. Die Software ist vollständig in die Bedienoberfläche der Axiom Power eingebunden. So kann der

Bediener jederzeit auf die verschiedenen Kontexte der Bedienoberfläche zugreifen.

Die Software bietet vielfältige Möglichkeiten: Sie eignet sich zur Konturerstellung und 3D-Darstellung von CAD-Konstruktionen, zur Erstellung des Teilprogramms anhand einer Kontur oder auf Basis von technologischen Bearbeitungsdaten (CAD/CAM) und schließlich zur Simulation des Teilprogramms, das auf der Axiom Power erstellt oder im ISO-Format geschrieben wurde (bei Programmen, die von anderer Hardware stammen). Mit dieser Software kann



ein Programm realistisch getestet werden, denn der Bediener sieht exakt, wie die einzelnen Bearbeitungsschritte ablaufen werden. Wurden zum Beispiel vom Maschinenhersteller oder vom Anwender spezielle Zyklen definiert, wird dies bei der Simulation berücksichtigt. Auf dem Display erscheint entweder eine Darstellung des fertigen Werkstücks (Grafikanzeige des Werkstücks) oder der korrigierten

Werkzeugbahn (unter Berücksichtigung der Werkzeugkorrektur). Diese Darstellung kann wahlweise mit oder ohne Gewinde sowie mit oder ohne Werkzeug erfolgen. Wird das Werkstück zusammen mit dem Werkzeug dargestellt, so wird auch dieses animiert und die verschiedenen Arbeitsgänge werden angezeigt. Diese neuen Grafikfunktionen werden bereits von einigen Kunden getestet.



**Die Antriebsverstärker der Num GP Drive Reihe für Bereiche von 5 bis 90 A können dank ihres modularen Kontrollteils an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden.**

# Neueste Num-Antriebsverstärker erzielen ausgezeichnetes Preis/Leistungs-Verhältnis

**D**ie Antriebsverstärker der Num GP Drive Reihe sind die ideale Lösung für Standardanwendungen. Diese Reihe wurde noch auf ein ausgezeichnetes Preis/Leistungs-Verhältnis optimiert. Es handelt sich um kompakte Antriebsverstärker mit integrierter



Stromversorgung, die sich dank eines modularen Kontrollteils optimal an Kundenanforderungen anpassen lassen. Zudem ermöglicht ihre Verbindung mit dem CNC-System über den digitalen DISC NT -Bus sehr kurze Antwortzeiten, und sie sind in der Lage mittels integrierter Lageregelung eine sehr feine Interpolation durchzuführen. Hohe Bearbeitungspräzision sowie eine hervorragende Oberflächengüte sind die logische Folge. Die Antriebsverstärker

der Num GP Drive Reihe können direkt an ein dreiphasiges Netz (230 V bis 460 V) angeschlossen werden und sind in verschiedenen Stromstärken erhältlich: 5, 9, 15, 22, 30, 45, 60 und 90 A. Die Num GP Drive sind mit den Synchronmotoren der Num-Reihen BPH/BPG und SER kompatibel. Bei den Motorgebern kann der Anwender zwischen Resolvern und hochauflösenden optischen Sensoren auswählen. Die Parametrierung und Diagnose dieser Antriebsverstärker

erfolgt mit Hilfe des Num GPTools. Ein Modell für den geschlossenen Betrieb wird verfügbar sein (Frequenzumformer). Bei der Kühlung gibt es neben der Standardbefestigung auf der Montageplatte auch die Durchsteckvariante, bei der der Wärmekreislauf ausserhalb des Schaltschranks liegt. In diesem Fall verursacht der Antriebsverstärker keine Temperaturerhöhung im Inneren des Schaltschranks, wodurch die Schrankbelüftung erheblich vereinfacht wird.

## Retrofit in der Automobilindustrie

# Mehr als nur die **Nutzungs**dauer verlängert!

**B**ei Française de Mécanique läuft die Montagestraße „TU“ seit mehr als fünfzehn Jahren fast ohne Unterbrechung. Nun wurde beschlossen, die Anlage mit Bauteilen der Num Power 1760 aufzurüsten. Diese neue Steuerung dient unter anderem dazu, die Nutzungsdauer von Maschinen zu verlängern, die mit den Steuerungen 760 und 750 ausgestattet sind. Die Num Power 1760 ersetzt die bisherigen Steuerungen, ohne dass das Teileprogramm, die Verkabelung oder Befestigungen geändert werden müssen. Darüber hinaus wurde die ergonomische Gestaltung verbessert: mit LCD, größeren Bildschirmen und

anderem mehr. Um einen Produktionsstillstand zu vermeiden, sollte dieser Eingriff in der Urlaubszeit und an Wochenenden stattfinden. Nach einer Betriebsdauer von mehr als fünfzehn Jahren musste auch auf die Erfahrung der Mitarbeiter der Française de Mécanique zurückgegriffen werden. Das Bedien- und Wartungspersonal engagierte sich in bemerkenswerter Weise. In einem ersten Schritt wurden unter anderem Verkabelungen, Programme und Kommunikation geprüft. Auf dieser Ebene konnte die Neuartigkeit und Sicherheit der von Num angebotenen Lösung demonstriert werden. Im zweiten Schritt stand die Umrüstung an.

### Kein Risiko beim Retrofit!

Bei der herkömmlichen Art des Nachrüstens kann jeder Eingriff in die Verkabelung der Ein- und Ausgänge zusätzliche Störungen verursachen. Die Besonderheit der angebotenen Lösung mit der Num Power 1760 besteht darin, dieses Risiko zu vermeiden. Denn sämtliche Anschlüsse der Ein- und Ausgänge werden mit Hilfe von Interfacekarten aufrechterhalten. „Diese „plug and play“-Lösung hat uns überzeugt“, gesteht Alain Genty –Automatisierungstechnik PSA Peugeot Citroën bei Française de Mécanique – „denn bedingt durch die schnelle Installation, ist es damit möglich, auf einfache Weise wieder in einen sicheren Zustand zurückzukehren.“

**Von der Aufrüstung war auch eine Schraubstation betroffen, in der Ölpumpen montiert werden. Die Num Power 1760 steuert neben den Bewegungen des Schraubers auch die gesamte Peripherie inklusive des Sicherheitssystems. Bei der Umstellung wurde großer Wert darauf gelegt, dass die Steuerungsumgebung an allen Stationen der Montagestraße weitgehend identisch ist.**



Ursprüngliches Ziel war, die Nutzungsdauer der Maschine bei gleich bleibenden Leistungen zu verlängern. Durch das Neuschreiben des Anwenderprogramms und die neu installierte Technologie konnten nun sogar die Zugriffszeiten auf die Speicher optimiert und die Zykluszeit für die Bearbeitungsstation um etwa 20% reduziert werden. Hinzu kommt die verbesserte Ergonomie ohne jegliche Umstellung für die Bediener, da die Anordnung der Tasten unverändert geblieben ist.



# Dassault Aviation erweitert seine **flexible Fertigungslinie** und steigert **die Produktivität**

**Das Unternehmen Dassault Aviation hat seine neue flexible Fertigungszelle in Betrieb genommen. Dort bearbeiten acht MCM-Bearbeitungszentren – gesteuert von vierzehn Num-CNC-Systemen – an sieben Tagen die Woche ununterbrochen strukturierte Werkstücke, die zum Bau von Flugzeugen benötigt werden.**

**B**estärkt durch den Erfolg ihrer Ende 1997 eingerichteten flexiblen Fertigungslinie hat die Produktionseinheit PPU (Primärwerkstücke) der Dassault Aviation in Argenteuil (Frankreich) die Anzahl der enthaltenen Maschinen verdoppelt. Dieses flexible Fertigungssystem, das sich inzwischen aus acht MCM-Bearbeitungszentren mit Horizontalspindel auf einer Länge von etwa 100 m zusammensetzt, wird künftig in der Lage sein, monatlich 3000 strukturierte Werkstücke in 1200 Ausführungen herzustellen. Es kann 400 verschiedene Werkstücke gleichzeitig verwalten und stellt insgesamt 2200 Werkzeugen zur Bearbeitung bereit. Hinter einer Glaswand kann man das stetige Ballett der „Shuttles“ beobachten, die den acht Bearbeitungszentren die Werkstückträgerpaletten mit über 400 Plätzen zuführen. Die Maschinen sind nebeneinander aufgestellt und teilen sich die Werkzeuge. Diese befinden sich in zwei Magazinen mit je 500 Werkzeugen für die ursprünglichen Maschinen sowie in zwei weiteren Magazinen mit je 600 Werkzeugen für die zuletzt installierten Maschinen.

## Durch „Hohe Konturpräzision“ zu höherer Geschwindigkeit und Präzision

„Diese außerordentlich produktive Zelle ersetzt nun zahlreiche einzelne Werkzeugmaschinen und ermöglicht uns, die Schnittzeiten im Leichtmetallbereich zu reduzieren. Die Endpreise für die Werkstücke liegen jetzt nur noch bei der Hälfte oder einem Drittel“, unterstreicht Herr Renouard, Leiter der Produktionseinheit PPU, den Erfolg. Selbstverständlich wurden beim Realisieren dieser Leistungsverbesserungen auch die hohen Anforderungen des Flugzeugbauers hinsichtlich Präzision und Oberflächengüte erfüllt. Aus diesem Grund wurden sowohl die Mechanik als auch die von MCM und Num gemeinsam festgelegten Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen mit besonderer Sorgfalt geprüft. Die Steuerung sämtlicher Maschinen erfolgt durch die CNC-Steuerungen Num Power 1050 für den letzten Linienabschnitt sowie Num 1060 für den ersten. Mit der Funktion „Hohe Konturpräzision“ wird die Geschwindigkeit vorgesteuert, um Schleppfehler zu vermeiden. Das ermöglicht eine deutliche Steigerung der Vorschubgeschwindigkeit und eine Verbesserung der Bearbeitungsgenauigkeit. Außerdem werden gleichzeitig die Eingangssignale der Sensoren des Arbeitstisches und der rotationsgebundenen

Motoren verarbeitet. Somit können Instabilitäten verhindert werden, die durch die erheblichen Trägheitsschwankungen der Auflast entstehen. Wenn nun die Platte mit dem Werkstückträger zur Bearbeitung gekippt werden soll, muss die Kontrolle des Motors vollkommen fehlerfrei funktionieren, damit diese Bewegungsschwingungsfrei erfolgen kann.

## Flexible Werkzeugverwaltung

„Der Schlüssel zur Flexibilität einer Anlage ist die Überwachungssoftware, die auf Basis der Erfahrungen mit der ersten Baureihe, die vor fünf Jahren in Betrieb genommen wurde, optimiert wurde“, betont Herr Renouard. Diese von der Firma MCM entwickelte Software ist permanent mit dem Informationssystem der Auftragsplanung verbunden und sorgt für die Echtzeitproduktionsverwaltung, fürs Festlegen der erforderlichen Werkzeuge und für die Weiterleitung der Aufträge an die Voreinstellung. Die Software kennt dank der in den CNC-Steuerungen integrierten Num-Datenserver den aktuellen Stand von sämtlichen Werkstücken, von den 2200 Werkzeugen und den laufenden Arbeitsgängen. Die Überwachungssoftware ist zuständig für die Zuweisung der jeweiligen Aufgabe an die Maschine. Im Störfall wird diese Aufgabe von einer anderen Maschine übernommen.

„Die Informatik ist eine Sache“, betont Herr Renouard, „aber man sollte auch nicht vergessen, welcher erhebliche Arbeitsaufwand für die technischen Vorbereitungen erforderlich ist, um den Betrieb der Zelle zu ermöglichen.“ Neben der leistungsfähigen CAM-Software „Catia“ von Dassault System werden von der Produktionseinheit „Primärwerkstücke“ verschiedene spezifische Softwaretypen zur Festlegung von Bereichen und Nomenklaturen, von Anweisungszetteln und der Werkzeugauswahl verwendet. Sie alle dienen dazu, das Know-how des Unternehmens zu formalisieren.



**Sogenannte „Shuttles“ führen den acht Bearbeitungszentren die Werkstückträgerpaletten mit über 400 Plätzen zu. Die Maschinen sind nebeneinander aufgestellt und teilen sich die Werkzeuge.**

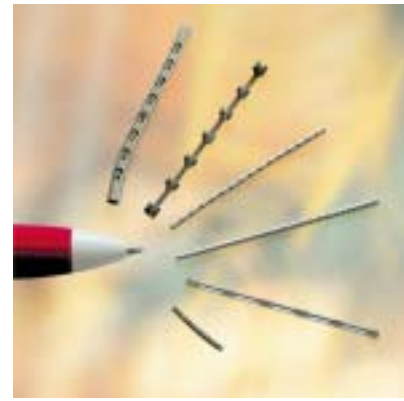
**Die außerordentlich produktive Zelle ersetzt nun zahlreiche einzelne Werkzeugmaschinen. Sie ermöglicht es, Endpreise für die Werkstücke zu erzielen, die nur noch bei der Hälfte oder einem Drittel liegen.**





## Laserbearbeitung

# Spitzensteuerung für eine **avantgardistische Technologie**



**Prejet fertigt zahlreiche Werkstücke für den Medizinsektor**

**Das Laserschneiden ist seit vielen Jahren eine etablierte Technologie. Seit einigen Jahren gibt es eine neue Variante auf dem Markt: die wasserstrahlgeführte Laserbearbeitung! Das Unternehmen Prejet in der Schweiz hat sich auf diese Technologie spezialisiert.**

**D**as erst vor kurzem gegründete Schweizer Unternehmen Prejet hat sich auf die wasserstrahlgeführte Laserbearbeitung spezialisiert. Dieses neue Verfahren – es existiert seit weniger als zehn Jahren – vermeidet mehrere Nachteile der herkömmlichen Laserbearbeitung. Dabei fungiert der Wasserstrahl nicht nur wie ein Glasfaserkabel als Strahlführung, er bewirkt gleichzeitig einen Kühleffekt auf dem bearbeiteten Werkstoff. Das erzielte Resultat ist überzeugend: Die Schnittkanten sind nicht nur glatt, sondern werden auch nur einem äußerst geringen Wärmeeinfluss durch den Laser ausgesetzt. Man sieht es ihnen an: Sie sind nicht schwarz und verbrannt. Ein weiterer bedeutender Aspekt ist die Tatsache, dass die Laserquelle vom Ziel weiter entfernt sein kann als beim herkömmlichen Laserschneiden. Je nach Durchmesser des Wasserstrahls ist ein Abstand von bis zu 100 mm möglich. Bei konventioneller Laserbearbeitung ist im allgemeinen ab 30 mm Schluss. Darüber hinaus muss beim wasserstrahlgeführten Lasern der Abstand auch nicht unbedingt eingehalten werden.

## Wiederholgenauigkeit im Mikrometerbereich

Angesichts dieser Eigenschaften eignet sich die wasserstrahlgeführte Laserbearbeitung zum Schneiden sehr kleiner und dünner Werkstücke mit mikrometrischer Wiederholgenauigkeit. Aus diesem Grunde werden künftig einige Werkstücke, die bisher mit Hilfe der Elektrochemie oder der Funkenerosion bearbeitet wurden, in die Produktionsplanung der Firma Prejet aufgenommen.

Franz Hatebur, Geschäftsführer der Prejet AG, erläutert: „Wir haben zwei Tätigkeitsbereiche. Zum einen sind wir Zulieferer für Unternehmen der Medizintechnik, der Uhrenindustrie und sogar des Elektroniksektors, denn mit diesem neuen Verfahren lässt sich Silizium sehr gut bearbeiten. Darüber hinaus bietet die wasserstrahlgeführte Laserbearbeitung einen weiteren großen Vorteil durch Optimierung des Materialverlustes. Dies ist vor allem dann relevant, wenn es sich um teuren Werkstoff handelt. So produzieren wir fast 100.000 Stücke täglich, für diverse Firmen und ganz unterschiedliche Märkte.“

Außerdem bauen wir Maschinen. Da uns diese Tech-

nologie als Anwender sehr vertraut ist, wissen wir natürlich sehr genau, was andere Anwender benötigen.“

## Num-Steuerungen sind in der Laserbearbeitung sehr erfolgreich

In den Bereichen Medizintechnik und Uhrenindustrie sind Schnittqualität und -präzision entscheidende Kriterien. Somit baut der Erfolg auf die Leistungen der Maschine und natürlich der CNC-Steuerung. „Der gute Ruf der Num-Steuerungen auf dem Gebiet der Laserbearbeitung hat den Ausschlag gegeben, uns für die Num Power 1050 zu entscheiden“, begründet Franz Hatebur. „Später wurden wir in unserer Wahl noch bestärkt, denn dieses digitale System erfüllt all unsere spezifischen Anforderungen hinsichtlich Präzision und Flexibilität für die Produktion von Werkstücken mit sehr unterschiedlichen Profilen. Um es anders auszudrücken, wir benötigen eine universelle Maschine und sind mit der Num-Steuerung bestens bedient!“

In seiner Eigenschaft als Maschinenhersteller konzentriert sich das Unternehmen besonders auf Sondermaschinen, die auf den Tätigkeitsbereich des Anwenders abgestimmt sind. Zweifellos ist das Anpassungsvermögen der Num

Power 1050 für die Prejet-Ingenieure von besonderem Interesse. Die Ingenieure der Firma Num haben einen sehr großen Beitrag zum Gelingen dieses Projektes geleistet. Sie waren daran beteiligt, die Anforderungen zu definieren, haben den Schaltschrank entworfen und realisiert und schließlich die SPS-Programme entwickelt. Auf diese Weise demonstrierten sie die partnerschaftliche Kompetenz des Unternehmens Num, dem es gelingt, Erfahrung und Sachkenntnis an seine Kunden weiterzugeben.

**Diese Maschine wird von einer Num Power 1050 gesteuert.**



**Bei kleinen Stückzahlen ist die direkte Werkstückbearbeitung wirtschaftlicher als die Entwicklung eines Stanzwerkzeugs**



# DCN Nantes-Indret investiert in **HSC-Maschinen** und **Maschinen** für **gemischte Teilefertigung**

**Um sein Know-how besser nutzen zu können, hat das Unternehmen DCN Nantes-Indret kürzlich beschlossen, seinen Maschinenpark zu erneuern. Die Wahl fiel auf Maschinen zur Bearbeitung großer und komplexer Bauteile. Sie versprechen eine erhebliche Produktivitätssteigerung und werden von Num-Systemen gesteuert.**

**D**as Unternehmen DCN ist mit berühmten Namen verbunden, wie zum Beispiel Charles de Gaulle (nuklear angetriebener Flugzeugträger) oder La Fayette (Fregattentyp mit hervorragenden Tarn Eigenschaften). Die Firma verfügt über einen Kompetenzkomplex, der sie in die Lage versetzt, die komplette Abwicklung beim Bau von Verteidigungsschiffen zu beherrschen, vom Entwurf bis zur Realisierung. Diese unterschiedlichen Kompetenzressourcen sind auf acht Industriezentren verteilt. In der Niederlassung Nantes-Indret werden komplette Antriebssysteme für Über- und Unterwasserschiffe entwickelt, hergestellt und integriert. Angesichts einer intensiven Geschäftstätigkeit, insbesondere im Export, hat sich dieser Firmenbereich für eine Neustrukturierung seines Werkzeugmaschinenparks entschieden. „Wir haben beschlossen, uns auf komplexe und großformatige Werkstücke zu konzentrieren, denn auf diesem Gebiet liegt unser größtes Know-how“, erläutert Jean-Jacques Puaud, Fertigungsleiter dieses Standorts. „Aus diesem Grunde werden wir in Maschinen für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung und für die gemischte Teilefertigung investieren.“

## **Produktivitätssteigerungen zwischen 30 % und 40 %**

Anfang 2003 hat die Einheit in Nantes-Indret eine fünfachsige HSC-Fräsmaschine vom Hersteller RGI erworben. Diese Maschine wird von einem CNC-System des Typs Num 1050 gesteuert und ist zur Fertigung von Propellerblättern und Propellern aus Kupfer-Aluminiumguss bestimmt. Die Fräsmaschine eignet sich für Werkstücke mit einem Durchmesser von bis zu 4,7 m und entwickelt eine Vorschubgeschwindigkeit von 12000 mm/min bei 24000 U/min. Obwohl sie mit HSC-Werkzeugen ausgerüstet ist, wurde sie bisher nur für die herkömmliche Bearbeitung eingesetzt. Diese wurde lediglich in Bezug auf das Schnittverfahren optimiert, jedoch noch ohne Optimierung des Verfahrenswegs. „Wir sind gerade dabei, ein CAM-System für fünfachsige Hochgeschwindigkeitsbearbeitung zu erwerben“, verrät Jean-Jacques Puaud. „Angesichts des Preises für unsere Werkstücke können wir keine Probestücke fertigen. Wir ziehen es daher vor, schrittweise vorzugehen. Dies ist im übrigen nicht unvereinbar mit Produktivitätssteigerungen; allein durch die neue Fräsmaschine haben wir unsere Fertigungszeit bereits um 30 % bis 40% verkürzt. Dieser Fortschritt ist auf eine grö-

ßere Zerspanungsleistung und eine Optimierung der Bearbeitungszyklen zurückzuführen. „Die Fräsmaschine ist mit dynamisch umschaltbaren Achsen ausgerüstet, eine Originalfunktion der Num-Steuerungen. Auf diese Weise können die unterschiedlichen Arbeitsgänge mit den entsprechenden Köpfen durchgeführt werden, ohne das Werkstück abzuspannen. Die Maschine verfügt über zwei Köpfe: einen zum Schruppen und einen für die 5-achsige Bearbeitung. Ein dritter Kopf zur 5-Achsbearbeitung, der demnächst angeschafft wird, wird einen Ausleger von mehr als 500 mm haben. Bei präziser Anwendung langer Werkzeuge können mit diesem Kopf fast alle Punkte eines Werkstücks erreicht werden. Das schlägt sich in einem sehr breiten Anwendungsspektrum nieder. Eben wegen dieser Flexibilität wurden die umschaltbaren Achsen auch in eine Vertikaldrehmaschine desselben Herstellers integriert.

## **Drehen, Rundschleifen und 5-Achsen-Fräsen**

Diese Vertikaldrehmaschine von RGI, die seit zwei Jahren in Betrieb ist, wird von einer CNC Num 1050 gesteuert und zeichnet sich durch ihre Größe und ihre Vielseitigkeit in der Anwendung aus. „Wir verwenden dieses Vertikalsystem unter anderem zur Bearbeitung nuklearer Komponenten, Propellernaben und Elementen kinematischer Ketten – das Anwendungsspektrum ist wirklich sehr umfangreich“, erklärt Jean-Jacques Puaud. Die Maschine des Typs CV 60 besitzt vier Bearbeitungsköpfe: Drehen, Rundschleifen, 5-Achsen-Fräsen und Vertikalfräsen/Schruppen. „Auch mit dieser Maschine liegt unsere Produktivitätssteigerung in der Fertigung bei über 30 %“, fährt Puaud fort. „Dies resultiert insbesondere aus einem verbesserten Handling, dem Zusammenfassen verschiedener Bearbeitungsstufen sowie aus dem Wegfall einiger manueller Schleifphasen.“ Jean-Jacques Puaud fügt hinzu: „Anfang 2004 werden wir eine Paralleldrehmaschine der Firma Tacchi erhalten. Diese ist mit weiteren Köpfen zum Fräsen und Schleifen sowie mit hydrostatischen Achsen ausgestattet. Sie ermöglicht einen Bearbeitungsdurchmesser von bis zu 3,6 m und eine Spitzenweite von 5,5 m. In diesem Fall setzen wir auf die neue Num-Steuerungsreihe Axiom Power.“



**Fünfachsiges Fräsmaschine von RGI – „Mit dieser Fräsmaschine haben wir unsere Zeiten bereits um 30 % bis 40% verbessert“, erläutert Jean Jacques Puaud, zuständig für den Bereich Fertigung bei DCN Nantes-Indret.**

## Schleifen

# Hanchuan Machine Tool setzt auf die Kom- bination Morara/Num



**Das von Hanchuan Machine Tool ausgewählte Schleifzentrum wird von einem CNC-System des Typs Num Power 1050 gesteuert.**

**Wenn ein chinesischer Maschinenbauer bei einem europäischen Hersteller eine Maschine kaufen möchte, so wird diese Wahl sicherlich durch die Entfernung sehr erschwert. Hanchuan Machine Tool hat sich dennoch zur Fertigung seiner Spindeln und Werkzeugaufnahmen für die Partner Morara und Num entschieden.**

**S**eit 1934 hat sich der italienische Werkzeugmaschinenbauer Morara auf Schleifmaschinen spezialisiert und verfügt heute über eine derart umfangreiche Produktpalette, dass er zur Elite in diesem Gebiet zählt. In der Produktpalette finden sich Maschinen, die auf Grund ihrer Mechanik und CNC-Lernfunktion reduzierte Konfigurationszeiten und schnelle Einstellzeiten aufweisen. Morara bietet auch Hochleistungsmaschinen, die zum Einbau in Bearbeitungszellen bestimmt sind. Diese kompakten und schnellen Maschinen zeichnen sich durch eine sehr hohe Zerspanungsleistung aus. Schleifzentren runden das Programm ab. Hierbei handelt es sich um hochpräzise Maschinen, die bis zu sechs Schleifkörper einrichten können (zum Innen- und Außenschleifen) und das Werkstück in einer einzigen Aufspannung bearbeiten.

Für sein umfangreiches Spektrum hat der italienische Maschinenbauer eine Gruppe von Funktionsmodulen entwickelt, die er entsprechend den Anforderungen seiner Kunden zusammenstellt und adaptiert. Die anwendungsspezifische Optimierung der Maschine erfolgt dann durch individuelle Anpassung der Ausrüstungsteile, der Schleifkörper und so weiter.

Hanchuan Machine Tool, ein chinesischer Hersteller von Bearbeitungszentren und Maschinen zur Funkenerosion mit etwa 1600 Mitarbeitern, interessierte sich insbesondere für die Schleifzentren zur Bearbeitung seiner Spindeln und Werkzeugaufnahmen.

## Innen- und Außenschleifen in einer Aufspannung

Die Spindel ist eine der Komponenten, die die Eigenschaften einer Maschine im Wesentlichen bestimmen. Gerade die Schleifphasen sind für die Präzision und Oberflächenbeschaffenheit eines solchen Werkstücks entscheidend. Die Verantwortlichen bei Hanchuan Machine Tool standen also vor einer schwerwiegenden Entscheidung. Die Wahl fiel schließlich auf Num-gesteuerte Morara-Schleifzentren. Ausschlaggebend dafür war eine der Besonderheiten der Morara-Zentren, nämlich die Möglichkeit, das Werkstück innen und außen zu schleifen, ohne es abspannen zu müssen. Denn

wenn das Umspannen des Werkstücks entfällt, werden Fehlerrisiken und Fertigungszeiten reduziert. Im vorliegenden Fall ist der Unterschied beeindruckend: Für Schleifarbeiten an einem Werkstück, die bisher vier Tage in Anspruch nahmen, werden die chinesischen Bediener künftig lediglich acht Stunden benötigen. Zudem gibt es effektive Verbesserungen in der Oberflächengüte und der Maßhaltigkeit. Denn die Mess- und Kühlsysteme wurden von Morara ebenfalls optimiert.

## Gemeinsame Vorteile

Die Kooperation zwischen den Unternehmen Num und Morara besteht nicht erst seit kurzem. Die besonderen Merkmale der CNC-Steuerungen von Num, nämlich Offenheit und Flexibilität, passen optimal zu den Zielen der Firma Morara. Die Offenheit der Systeme ermöglicht es dem italienischen Hersteller, die Bedienoberfläche und den Interpolator durch Echtzeitoperatoren mühelos an die Schleifumgebung anzupassen.

Was die Flexibilität anbetrifft, ist diese untrennbar mit dem Image des Reaktionsvermögens der Firma Morara verbunden. Morara legt größten Wert darauf, dieses Image zu beweisen und zu bewahren. Mit einer weniger flexiblen CNC-Steuerung hätte die von Morara verfolgte Strategie der modularen Bauweise eine wesentlich geringere Effizienz.

Beim Schleifen ist Präzision von höchster Bedeutung. Die für Hanchuan bestimmte Maschine wird daher mit einer Steuerung des Typs Num Power 1050 ausgestattet. Durch ihre digitale DISC NT-Verbindung sowie ihre Antriebsverstärker mit integrierter Lage-regelung (Feininterpolation im Antriebsverstärker) können die Bewegungen genau gesteuert werden und dies bei ausgezeichneter Wiederholgenauigkeit.

Trotz aller Vorzüge hätte Hanchuan Machine Tool niemals eine CNC-Steuerung von Num akzeptiert, wenn das Unternehmen nicht gezeigt hätte, dass in China Kundendienst und -betreuung gewährleistet werden, die denen in Europa entsprechen. Zu diesem ersten Schleifzentrum wird sich demnächst ein Nachfolgemodell gesellen, spätestens nach Ablauf eines Jahres, das zur Durchführung der von den Chinesen geforderten Robustheitstests erforderlich ist.

**Schleifarbeiten an einem Werkstück, die bisher vier Tage in Anspruch nahmen, werden von den chinesischen Bedienern künftig in nur acht Stunden durchgeführt und zwar bei verbesserter Oberflächengüte und Maßhaltigkeit**





# Werkzeugschleifen ohne Unterbrechung mit der **NUMROTOplus® Control**

**25 verschiedene Maschinentypen gibt es zur Zeit mit NUMROTOplus®, der Standardlösung für das Werkzeugschleifen. Bei Schleifmaschinen mit Beladesystem wird von nun an das Softwaremodul NUMROTOplus® Control integriert, mit dessen Hilfe die Produktion automatisch und sicher verwaltet werden kann.**



**Der Maschinenpark der Firma Günther Wirth umfasst mehrere Werkzeugschleifmaschinen, die allesamt von Num-Steuersystemen gesteuert werden und mit der Software NUMROTOplus® ausgerüstet sind.**

**B**ei der Firma GW Günther Wirth dreht sich alles um rotierende Vollhartmetallwerkzeuge zum Bohren, Fräsen, Senken und Reiben. Dieses deutsche Unternehmen vertreibt jährlich weltweit mehr als eine Million Werkzeuge dieser Art. Zeit ist in dieser Branche äußerst kostbar. Aus diesem Grunde sind die Maschinen sieben Tage in der Woche rund um die Uhr in Betrieb. Eine Automatisierung ist unerlässlich. Zu diesem Zweck ist die Maschine Michael Deckel S20Num mit einem Schleifkopfwechsler ausgerüstet, der sternförmig über sechs Positionen zur Aufnahme von Schleifkörpern verfügt. Diese lassen sich jeweils mit bis zu drei Schleifscheiben bestücken. Die Handhabung der Werk-

stücke übernimmt ein Roboter, der sie von einer Palette mit 240 Plätzen holt. Für Werkzeugschleifmaschinen dieser Art mit Beladeeinrichtung bietet Num die Ergänzungsoftware NUMROTOplus® Control, deren Anwendung an die spezifischen Anforderungen bei der Fertigung oder beim Nachschleifen angepasst werden kann. Teileprogramme werden in der Tagschicht mit NUMROTOplus® erstellt und dann in die Taskliste von NUMROTOplus® übertragen. Diese Taskliste wird dann während der Nachtschicht automatisch verarbeitet, bei der meistens keine Mitarbeiter anwesend sind. Dadurch kann in der Tagschicht eine optimale Produktivität erzielt werden: Während die Schleifmaschine die zuvor pro-

grammierten Werkstücke automatisch bearbeitet, kann der Bediener gleichzeitig neue Teileprogramme erstellen.

Damit die Funktion des Aufgabenverwalters genutzt werden kann, wird ein in der Maschine eingebauter Messtaster benötigt. Im Verlauf einer Serienfertigung wird die Länge des Rohwerkstücks häufig von einem Messtaster überwacht; dies gilt zuweilen auch für Rundlauffehler (Kompensieren von Spannfehlern). Beim Nachschleifen einer Serie gehören zu den geometrischen Daten, die kontrolliert werden müssen, beispielsweise Durchmesser, Propellerprofil und -steigung sowie Gewindetiefe und Entwicklung der Gewindeform.

Heutzutage sind jedoch fast alle Werkzeugschleifmaschinen mit einem Messtaster ausgerüstet. Recht häufig gibt es sogar einen zweiten Taster zum Messen der Schleifscheibe. Nach dem Schleifen einer Serie, fährt der Taster die Schleifscheibe ab, überprüft die Schleifqualität, misst den Verschleiß und aktualisiert den Durchmesser im Programm.

## **Eine Lösung, die von den Mitarbeitern sehr begrüßt wird**

Die Mitarbeiter der GW sind begeistert von der



erreichten Automatisierungslösung. Harald Wirth, Geschäftsführer des Unternehmens, präzisiert: „Es wurde eine perfekte Verbindung geschaffen zwischen der hochpräzisen Maschine einerseits und dem Beladesystem und der Software NUMROTOplus® andererseits, und die ganze Einheit ist sehr einfach bedienbar.“ Gerade bei der Herstellung von Sonderwerkzeugen ist die erzielte Flexibilität spürbar. Das Personal arbeitet im Wechsel in zwei Tagschichten, während von den Maschinen in der Nacht zusätzlich eine Bearbeitung durchgeführt wird.

Einer der wesentlichen Faktoren des Aufgabenverwalters ist das so genannte „Exception Handling“, das Reagieren auf ein unvorhergesehenes Ereignis. Wird inmitten einer Serienfertigung beim Abtasten ein nicht erklärbares Ergebnis festgestellt (zum Beispiel, weil das Werkstück nicht korrekt eingespannt wurde), muss die Produktion ohne Unterbrechung fortgesetzt werden können. In diesem Fall wird das betreffende Werkstück an seinen Ausgangsplatz auf der Palette zurück versetzt. In der Taskliste erscheint dann in der Spalte „Status“ ein

**Auf dieser Bildschirmansicht umfasst die Taskliste fünf verschiedene Werkzeugreihen (Fräser, Bohrer, Profilverfräser). Bei der 6. Fertigungsstufe handelt es sich um Winkelfräser, die bereits eine Rille haben. Diese müssen vollständig abgetastet werden, bevor sie dann entsprechend dem Messergebnis geschliffen werden.**

roter Punkt, der die Fertigungsstufe anzeigt. Der Mitarbeiter, der die Maschine am nächsten Tag bedienen wird, kann somit das fehlerhafte Werkstück sofort identifizieren. Sicherheit, Produktivität, Benutzerfreundlichkeit – NUMROTOplus® Control bietet in der Tat einen großen Wettbewerbsvorteil.

Interview mit Herrn Prof. Dr.-Ing. E. Abele, Leiter des PTW  
(Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen)

# “Wir müssen das System CAM/CNC/Antriebsverstärker/ Werkzeug als Ganzes betrachten!”



**Herr Professor Dr.-Ing. Eberhard Abele, Leiter des PTW (Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen) in Darmstadt**

**Im Jahr 2000 übernahm Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele als Nachfolger von Prof. Dr.-Ing. Herbert Schulz die Leitung des renommierten PTW-Instituts der Universität Darmstadt. Dieses Institut, das für die Qualität seiner Arbeiten auf dem Gebiet der Werkzeugmaschinen und insbesondere der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung berühmt ist, besteht seit mehr als 100 Jahren.**

**Herr Professor Abele, bitte nennen Sie uns die wesentlichen Ziele des PTW?**

Das in Darmstadt ansässige Institut wurde 1894 gegründet und ist ein europäisches Referenzzentrum im Bereich der Werkzeugmaschinen. 2001 erhielt es den Namen PTW (Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen) und brachte somit die Erweiterung seines Tätigkeitsbereichs auf das Produktionsmanagement und die Technologie zum Ausdruck. Tatsächlich wird vor allem auf dem Gebiet der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, mit der wir uns seit mehr als 20 Jahren beschäftigen, großer Wert auf die Anwendung einer globalen Industriestrategie gelegt, wobei Management, Technologie und die eigentlichen Produktionsmittel eng miteinander verknüpft werden. In diesem Zusammenhang arbeitet das PTW an mehreren Projekten, deren Schwerpunkt auf Werkzeugmaschinen und deren Bauteilen, auf CAM und Technologie (in Bezug auf Motorisierung, Werkzeuge, ...) liegt. Die Themen dieser Projekte werden zusammen mit etwa zehn Partnern aus der Industrie ausgearbeitet. Die Tatsache, dass 50 % unserer Subventionen aus der Industrie kommen, mit der wir sehr eng zusammen arbeiten, ist für unse-

ren Betrieb von großer Bedeutung.

**Hatten Sie selbst eine sehr ausgeprägte industrielle Bildung, bevor Sie die Leitung dieses Instituts übernahmen?**

Ja, nach Abschluss meines Maschinen- und Gerätebaustudiums in Stuttgart und meiner Doktorarbeit, habe ich fünfzehn Jahre in der Industrie gearbeitet. Während dieser Zeit war ich Leiter der Entwicklung, Technologie/Produktionstechnik sowie Technischer Leiter. Dabei hatte ich die Gelegenheit, ein CAD-System mit integrierter Feature-Technologie einzusetzen. Diese Erfahrung machte deutlich, dass zur Produktivitätssteigerung die gesamte Prozesskette, bestehend aus CAM, CNC, Antriebsverstärker und Werkzeug, berücksichtigt werden muss. Aus dieser Überzeugung heraus entstanden die europäischen „Awards“ auf dem Gebiet der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (high speed machining awards). Die letzte Preisverleihung wurde in Steyr mit einem österreichischen Partner ausgerichtet. Für die „Awards“ wurde eine Form festgelegt, die einige Besonderheiten aufweist, wodurch wir in der Lage sind, die Qualität der verschiedenen Leistungen zuverlässig zu messen. Im vergangenen Jahr wurden für ein und dasselbe Werkstück Herstellungszeiten von 1,20 Stunden bis zu 8 Stunden erzielt. Es scheint also, dass nicht die tatsächlichen Leistungen der jeweiligen Komponente der Kette im Vordergrund stehen, sondern die Art und Weise, mit der es dem Anwender gelingt eine durchgängige Prozesskette sicherzustellen, um ein optimales Resultat zu erzielen.

**Wie sieht Ihrer Meinung nach die Weitentwicklung der CAM-Systeme aus?**

**Glauben Sie, dass die G- und M-Funktionen allmählich verschwinden werden und es zur allgemeinen Anwendung von Standard schnittstellen wie STEP kommen wird?**

Viele Dinge werden vom Tätigkeitsbereich des Anwenders und der Art seiner Produktion abhängen. Momentan ermittelt die CAM die Herstellungsparameter (G-, M-Codes, ...) anhand der vom CAD-System stammenden Daten, die für das Werkstück bestimmend sind. Anschließend werden diese Parameter durch einen Postprozessor an die jewei-

## REFLEXIONEN

### Für optimale High Speed-Bearbeitung von Verbundwerkstoffen

**W**ährend der vergangenen zehn Jahre haben Verbundwerkstoffe vor allem im Bereich der Luftfahrt eine zunehmend beherrschende Position eingenommen. Zum Beispiel liegt der Anteil an großformatigen Werkstücken aus Verbundwerkstoffen für einen A340/600 bereits bei 15%. Dieser Prozentsatz wird bei den neuen Flugzeuggenerationen weiterhin in beträchtlichem Umfang ansteigen (20% beim A380, 30% beim A400, 50% beim Nachfolgemodell des A300 und bis zu 60% bei den Nachfolgemodellen der Single-Aisle-Familie).

Die technologische Entwicklung vom Metall hin zu den Verbundwerkstoffen bringt für die Bearbeitung im Allgemeinen und die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung im Besonderen neue Herausforderungen mit sich, mit denen eine digitale Steuerung fertig werden muss.

Um Leistungen anbieten zu können, die den aktuellen Marktanforderungen in jeder Hinsicht entsprechen, hat sich Num vor kurzem dem Verband der Industriepartner „Verbundwerkstoffe“ angeschlossen. Hierbei handelt es sich um einen Zusammenschluss von Zerspanungsunternehmen, Zerspanungsmechanikern, Universitäten und Fachhochschulen mit dem Ziel, über mögliche Verwendungszwecke von Verbundwerkstoffen und deren Auswirkungen auf die Produktion nachzudenken.



lige Maschine angepasst. Zur Vermeidung dieses letzten Schrittes, der zu sehr von der Maschine abhängig ist und sich bei Änderungen nachteilig auf den Herstellungsprozess auswirkt, wurde das STEP-Konzept geschaffen. Zu diesen Arbeiten hat die Universität Darmstadt einen großen Beitrag geleistet. Zu Beginn ging es darum, einen Standard zu entwickeln. Heute haben nur wenige CAM-Lieferanten das STEP-Konzept übernommen und auf dem Markt hat sich einiges geändert. Betrachte ich zum Beispiel den deutschen Markt, so gab es zu Beginn der 90iger Jahre ungefähr zehn CNC-Unternehmen und zwanzig CAM-Unternehmen. Die Vielzahl der Möglichkeiten rechtfertigte die Suche nach einem Standard. Jetzt gibt es nur noch drei oder vier CNC- sowie fünf CAM-Unternehmen. Auf Grund der geringeren Anzahl der Lieferanten kann man damit rechnen, dass es einen Standard geben wird. Gleichzeitig sind die Anforderungen je nach Art der jeweiligen Produktion sehr unterschiedlich. Unternehmen mit Serienproduktion benötigen unbedingt ein leistungsstarkes CAM-System, und sei es nur, um sämtliche Dokumente bereitzustellen, die von der neuen Gesetzgebung gefordert werden. Dagegen kann für ein Unternehmen, das weitgehend Einzelteile herstellt, ein einfaches CAM-System ausreichend sein. In diesem Fall kommt es vor allem auf die Kompetenz und Erfahrung der Programmierer an, um noch gewisse Details direkt an der Maschine auszuarbeiten. Wenn sich bestimmte Funktionen wie zum Beispiel NURBS auf dem Gebiet der Formteile oder in jedem anderen Bereich, in dem Freiformflächen vorkommen, definitiv durchsetzen, ist es ebenso logisch zu denken, dass die G- und M-Funktionen weiterhin ein wirksames Mittel zur Programmierung der Bearbeitung kubischer Werkstücke sein werden, wie dies bei Hydraulikteilen der Fall ist.

### Welche Entwicklungen erwarten Sie für die kommenden Jahre in der HSC Bearbeitung?

In einer Antriebskette bestimmt die für den Motor ausgewählte Technologie die Auswahl der anderen Komponenten. Diesbezüglich ist das Aufkommen der Linearmotoren zweifellos ein einschneidendes Ereignis. Diese Motoren weisen in der Tat eine ausgezeichnete Dynamik auf. Es muss jedoch bedacht werden, dass es auch bei den herkömmlichen Lösungen Fortschritte gab. Durch eine deutliche Reduzierung der Reibung können mit hydrostatischen Kugelumlaufspindeln Leistungen erzielt werden, die mit den Leistungen der Linearmotoren vergleichbar sind. Unter diesen Voraussetzungen gibt es gute Chancen dafür, dass einerseits die Preise für diese Motoren reduziert werden und es andererseits in zunehmendem Maße gemischte Lösungen geben wird mit gleichzeitiger Verwendung von Linear- und Umlaufmotoren. Wahrscheinlich werden im Spindelbereich im Laufe der kommenden Jahre die größten Fortschritte erzielt werden, denn die Verwendung neuer, moderner Werkzeuge ist ja von der Drehmomentleistung der Spindel abhängig. Zukünftig wird man vermutlich Synchronmotoren verwenden, da diese genauere Kontrollmöglichkeiten bieten. Außerdem werden immer häufiger Sensoren (Schwingungen, Kräfte, Temperatur, Feuchtigkeit, ...) in den Spindeln integriert sein. Sie verfolgen das Ziel, die Vorschubgeschwindigkeit entsprechend den Messungen zu optimieren und dabei immer innerhalb der Möglichkeiten zu bleiben und jeglichen Bruch zu vermeiden. In gewisser Weise geht es darum, eine anpassungsfähige Steuerung zu schaffen. Man könnte sich auch vorstellen, die Spindeln mit einem Tachographen auszustatten. Somit könnte durch Betrachten der vor einer Störung erfassten Messungen ermittelt werden, ob der Maschinenhersteller oder der Spindelhersteller zur Garantie verpflichtet ist.



**Die vierten internationalen HSC-Tage in Darmstadt – Der Organisator dieser Konferenz, das PTW Darmstadt, besteht seit mehr als 100 Jahren. Das Institut genießt hohes Ansehen auf dem Gebiet der HSC-Technologie.**

## Num engagiert sich in der HSC Bearbeitung

Num ist schon seit langem im Bereich der HSC-Technik aktiv. Forschung und Entwicklung auf diesem Gebiet haben inzwischen mehrere innovative Produkte hervorgebracht. Dazu zählen beispielsweise die Algorithmen der „Hohen Konturpräzision“, die „Look ahead“-Funktion, die Beschleunigung mit kontrolliertem Ruck, die ARS (Advanced Resonance Suppression), die Smooth-Interpolation, die Smart Servo Balance-Technik. Mit Hilfe dieser Funktionen bringt die CNC-Steuerung die Faktoren Geschwindigkeit, Präzision und Reaktionsvermögen in Einklang. Num beteiligt sich auch an zahlreichen technischen Veranstaltungen mit dem Ziel, Anwender zu schulen oder Erfahrungswerte mit anderen an der HSC-Technik Beteiligten auszutauschen. Dazu gehörte auch die Teilnahme an der vierten „International Conference on Metal Cutting and High Speed Machining“, die im ersten Halbjahr stattfand und vom PTW (Institut für Produktionsmanagement, Technologie

und Werkzeugmaschinen) der Universität Darmstadt ausgerichtet wurde. Ungefähr im selben Zeitraum fand die HSC-Fachtagung der I.U.T. (Fachhochschule) der Region Limousin in Limoge (Frankreich) statt. Hier stellten die Ingenieure der Firma Num ihre neuesten Axiom Power-Systeme vor und demonstrierten, dass es bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung nicht alleine um hohe Geschwindigkeit geht, sondern dass vor allem das Abbremsen beherrscht werden muss. Anlässlich der 11. HSC-Fachtage in Steyr (Österreich), die erst vor kurzem stattfanden, unterstrich Num die Bedeutung der Einstellung der Regelkreise, um schnelle und präzise Bearbeitung zu gewährleisten.



**Stand der Firma Num anlässlich der 4. Internationalen HSC-Fachtage in Darmstadt**

### num information

Herausgeber:  
 Num Güttinger  
 Deutschland  
 Num Güttinger GmbH  
 Postfach 1114  
 Robert-Bosch-Str.6,  
 D-73760 Osfildern  
 Tel.: +49 (0)711 3 48 060  
 Fax: +49 (0)711 3 48 0610  
[www.schneider-num.de](http://www.schneider-num.de)  
[sales@schneider-num.de](mailto:sales@schneider-num.de)  
 Schweiz:  
 Num Güttinger AG  
 Battenhusstr. 16, Postfach  
 Lustmühle CH-9053 Teufen  
 Tel.: 41 (0)71 335 04 11  
 Fax: 41 (0)71 333 35 87  
[www.schneider-num.ch](http://www.schneider-num.ch)  
[sales@schneider-num.ch](mailto:sales@schneider-num.ch)  
 Chefredakteur:  
 Laurence Petitguyot  
 Gestaltung:  
 AVANA - Orléans - France  
 ISSN 0248 - 73062

# Axiom Power CNC System

Beschleunigen Sie ihre Maschinen  
und Ihre Produktivität!



Hall 14.II - Stand B38

## Num: CNC Systeme und Applikationen

Axiom Power besteht aus einem kompakten, universellen CNC System mit einem leistungsfähigen Industrie PC und einer breiten Palette von digitalen Achs- und Spindelantrieben, die in der Lage sind, jeglichen Herausforderungen gerecht zu werden.

**Schnelle Integration, hohe Rechenleistung und höchste Bearbeitungsqualität sind die Gründe sich für Axiom Power zu entscheiden!**

Für weiterer Informationen:

[www.schneider-num.de](http://www.schneider-num.de)  
[sales@schneider-num.de](mailto:sales@schneider-num.de)

[www.schneider-num.ch](http://www.schneider-num.ch)  
[sales@schneider-num.ch](mailto:sales@schneider-num.ch)

[www.schneider-num.com](http://www.schneider-num.com)



AVANA 33 2 38 77 88 88

Num

**Schneider**  
 **Electric**  
Num : CNC Complete Solutions