

# motion world

Das Magazin für CNC-Automatisierung

IT-Plattform steigert  
Produktivität

Neue Lösungen für vernetzte Produktion

## IT-Plattform steigert Produktivität

Mit Sinumerik Integrate for production steht eine Softwareplattform für die vernetzte Fertigung zur Verfügung, die die Produktivität sowohl in kleineren als auch in großen Unternehmen signifikant steigert

Titelfoto: Siemens AG



### Editorial

- 03 **Die passende Lösung – für kleine und große Unternehmen**

### Titel

- 04 **IT-Plattform steigert Produktivität**  
Sinumerik Integrate for production

### Retrofit

- 08 **Retrofit mit Durchblick**  
Für die Fertigung seiner Sonnenbrillen nutzt Silhouette Sinumerik gesteuerte Roboter

### Automobilindustrie

- 12 **Präzision und Dynamik für komplexe Teile**  
GKM rüstet neue Werkzeugmaschine mit leistungstarker Sinumerik 840D sl aus

### Medizintechnik

- 14 **Implantate in Serie**  
Automatisierte Serienproduktion von Titan-Implantaten bei Stryker Leibinger

### Werkzeug- und Formenbau

- 16 **Standardmäßig auf Erfolgskurs**  
Huron setzt auf Sinumerik Operate für die einfache Bedienung und Programmierung seiner Werkzeugmaschinen

### Energieerzeugung

- 20 **Gigantische Dimensionen**  
Dörries Scharmann hat Großmaschinen für die Fertigung von Turbinengehäusen entwickelt

### Luft- und Raumfahrttechnik

- 22 **Klar zum Abheben**  
Für die Bearbeitung großer Teile stattet Zimmermann Inc. seine neuen Maschinen mit Sinumerik 840D sl aus
- 24 **Strategische Partnerschaft**  
Smiths Machine produziert komplexe Teile für die Verteidigungs- sowie die Luft- und Raumfahrtindustrie

### Fräsen

- 27 **Optimale Kombination**  
Für die 5-Achs-Bearbeitung kombiniert Mazak seine Maschinen mit Sinumerik Steuerungen
- 30 **Perfekter Sound garantiert**  
Martin Guitar setzt auf Sinumerik gesteuerte Fryer-Maschinen für das Fräsen von Gitarrenhälsen
- 32 **Werkstückhandling integriert**  
DMG MORI SEIKI installiert Run MyRobot auf seinem neuen Bearbeitungszentrum NTX 1000

### News

- 34 **Sinumerik Trainings auch in Japan**  
SWSS-Stützpunkte:  
Hoher Qualitätsstandard gewährleistet

### Dialog

- 35 **Apps / Magazine**

# Die passende Lösung – für kleine und große Unternehmen



Werkzeugmaschinen spielen eine entscheidende Rolle in der produzierenden Industrie. Viele kleine und mittlere Unternehmen behaupten sich auf dem Markt durch spezialisierte und flexible Fertigung in kleinen Stückzahlen bei gleichzeitig hoher Qualität. Diese Unternehmen benötigen Automatisierungslösungen, die genau auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind – optimal dimensioniert und einfach zu bedienen.

Auf der diesjährigen AMB in Stuttgart zeigen wir unter der Überschrift „shopfloor operation“, wie kleine und mittlere Betriebe beim Einsatz der Sinumerik und damit beim Betrieb ihrer Werkzeugmaschine optimal unterstützt werden können. Unsere bekannte und bewährte Bedienoberfläche Sinumerik Operate hilft ihnen dabei. Ebenso der Einsatz von Sinutrain als einfacher und kostengünstiger Programmierplatz. Ganz neu ist auch die Möglichkeit, über ein beliebiges Smartphone oder Tablet ortsunabhängig den aktuellen Maschinenstatus zu überblicken. Wie das funktioniert, können Sie live an einem Fräs-Dreh-Zentrum mit Sinumerik 840D sl und ncTOUCH an unserem Messestand in Halle 4, Stand C12 erleben.

Dazu passend ermöglicht die mit KUKA erarbeitete Lösung Run MyRobot die Automatisierung der Fertigung im direkten Umfeld von Werkzeugmaschinen. So lassen sich Roboter zum Be- und Entladen in die Fertigung integrieren und mit dem verfügbaren CNC-Know-how bedienen und programmieren.

In großen Industriebetrieben spielt das Thema Vernetzung und Digitalisierung eine immer größere Rolle. Mit der Vernetzung von Werkzeugmaschinen und deren Integration in übergelagerte IT-Systeme – ein weiterer Schwerpunkt unseres Messeauftritts – sind wir gemeinsam mit unseren Kunden auf dem Weg zu Industrie 4.0. Wir bieten mit unseren Modulen aus Sinumerik Integrate neben der Kommunikation der Maschinen mit übergeordneten Steuerungs- und Leitsystemen auch umfangreiche Applikationen, über die sich unter anderem Werkzeuge und Teileprogramme einfach verwalten, Maschinenzustände und Produktionsdaten transparent erfassen oder weltweit installierte Maschinen per Fernzugriff warten lassen. Auf der AMB zeigen wir neben Funktionserweiterungen auch neue Module, beispielsweise für die Wartungsplanung.

Erfahren Sie mehr über das aktuelle Lösungsspektrum für CNC-Werkzeugmaschinen auf unserem Messestand der AMB, aus vielen spannenden Beispielen der *motion world* oder aus unserer Beilage *SINUMERIK InSight*.

Ihr

**Michael Brückner**  
Leiter Business Development  
Sinumerik High-end

**Sinumerik Integrate for production**

# IT-Plattform steigert Produktivität

Mittlerweile gibt es für CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen bereits praxistaugliche Lösungen, die die Bezeichnung „Industrie 4.0“ verdienen. Sie sind schon in so mancher Produktion im Einsatz.





Siemens AG

Direkt in die Steuerung integrierte Industrie-Software ist der Schlüssel zur Vernetzung von Maschinen und Anlagen – und damit zu höherer Produktivität

**E**in hohes Potenzial für Produktivitätssteigerungen in der CNC-Fertigung liegt in der IT-Vernetzung von Maschinen und Anlagen. Voraussetzung dafür ist, dass der Zugriff auf sämtliche relevanten Maschinendaten realisiert wird. Das umfasst auch die reibungslose Anbindung der einzelnen Maschinen an eine übergeordnete Maschinensteuerung. Mit der neuen Software-Suite Sinumerik Integrate for production (SIP) bietet Siemens einen Schlüssel zur praxisgerechten Maschinenanbindung.

### Nutzen in der Praxis

Ob Werkzeug- oder Programmverwaltung, Condition Monitoring, Wartungsplanung oder Produktionsdatenerfassung – in der neuesten Version stehen sämtliche Funktionen auf einer Plattform bereit. Das Paket muss lediglich auf einen Windows-Server installiert werden und schon lassen sich Sinumerik gesteuerte Maschinen mit der Bedienoberfläche Sinumerik Operate oder HMI Advanced einfach in ein bestehendes oder neues IT-Netzwerk einbinden – mit minimalem Hardwareeinsatz. Die Freischaltung der einzelnen Applikationen erfolgt durch einen einfachen Installations- und Lizenzierungsvorgang. Das System ist dabei unkompliziert mit sämtlichen

weiteren Anwendungen erweiterbar. Direkt in die Steuerung integriert, ist die Software-Suite in der Lage, alle Daten aus der Produktionshardware, der CNC und der SPS auszulesen und zur weiteren betrieblichen Verwendung bereitzustellen. Nutzen für den Anwender: Die Applikationen haben Zugriff auf reale Daten, die ihm auf Abruf aktuell zur Verfügung stehen.

### Werkzeuge einfach verwalten

Während beispielsweise ein herkömmliches Werkzeugverwaltungsprogramm auf eine manuell zu pflegende Datenbank zugreift, holt sich die SIP-Anwendung Manage MyTools (MMT) ihre Informationen direkt von der Maschine. Auf MMT-Datenebene sind in der Werkzeugbibliothek alle Attribute als Stammdaten erfasst – von Länge, Radius und Gewicht über Zusammenbau- und Messvorschriften samt Toleranzen bis hin zu Grafiken usw. Der Lebenszyklus der eindeutig gekennzeichneten Werkzeuge lässt sich durchgängig nachverfolgen. Das ermöglicht zum Beispiel die sofortige Wiederverwendung von teilverschlissenen Werkzeugen, selbst wenn sie aus Platzgründen entladen wurden. Da die Information über die Reststandmenge von Ist- ▶▶

Maßwerkzeugen erhalten bleibt, entfällt der Aufwand für deren erneute Vermessung. Auch als Stand-Alone-Variante erleichtert MMT die Werkzeugverwaltung, indem es beispielsweise an der Einzelmaschine Differenzlisten generiert.

### Sicherer Fernzugriff und -wartung

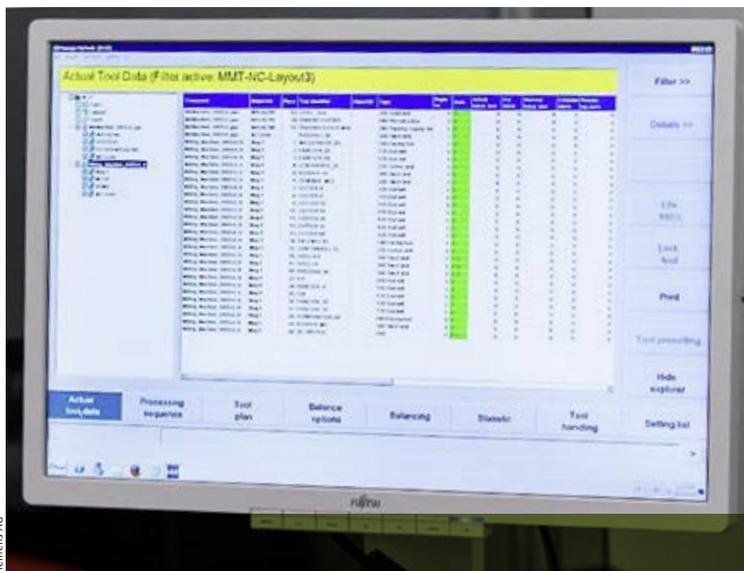
Die Anwendungen Access MyMachine (AMM) und Analyze MyCondition (AMC) sichern Fernzugriff, -diagnose und -wartung. Weil diese Anwendungen auf eine vom Internet erreichbare IP-Adresse verzichten

waltung über die Wartungsplanung bis hin zur Produktionsdatenerfassung und der Erstellung von Leistungskennzahlen.

### Sicherer Maschinenbetrieb garantiert

Oft hindern Sicherheitsbedenken die Entscheidungsträger daran, die IT-Vernetzung in aller Konsequenz voranzutreiben, insbesondere wenn es über die Werksgrenzen hinausgeht. Sinumerik Integrate for production bietet umfangreiche Produktivitätshilfen, die den Anwender vor Cyber-Bedrohungen schützen, denen das System bei der Anbindung von Maschinen an interne und externe Netzwerke ausgesetzt ist. Denn zum einen geht die Kommunikation mit dem Integrate-Server nur von den Werkzeugmaschinen aus und zum anderen lassen sich Aktualisierungen und Sicherheitspatches zeitnah auf den Server aufspielen, ohne den Maschinenbetrieb zu beeinträchtigen.

Ein Gesamtsystem ist aber immer nur so sicher wie sein schwächstes Glied. Angesichts der Standzeiten CNC-gesteuerter Werkzeugmaschinen, die im Durchschnitt etwa 15, in Einzelfällen jedoch auch 40 Jahre betragen können, wurde bei der Entwicklung von Sinumerik Integrate for production darauf geachtet, nicht nur neue, sondern auch Bestandsmaschinen mit schwächerer Hardware integrieren zu können. Erreicht wurde diese Abwärtskompatibilität durch einen updatefähigen Integrate-Server, der die Werkzeugmaschinen als intelligente Clients anbindet und auf dem sämtliche Anwendungen aufgesetzt sind.



Siemens AG

### Auf einen Blick

- Werkzeugverwaltungsprogramm Manage MyTools (MMT)
- Fernwartungsprogramm Access MyMachine (AMM)
- Condition Monitoring Analyze MyCondition (AMC)
- Programmverwaltung Manage MyProgram (MMP)
- Wartungsplanung Manage MyMaintenance (MMM)

und sich die Kommunikation der Maschinen auf ausgehende Verbindungen zum Integrate-Server beschränkt, ist der Fernzugriff unkompliziert und sicher zugleich. Da das Servicepersonal Zugang zu vordefinierten Maschineninformationen beim Hersteller hat, kann es nicht nur gezielt Störungen beheben, sondern auch vorbeugend Maßnahmen ergreifen. Neben MMT für die Werkzeugverwaltung und AMM für den Fernzugriff hält die Software-Suite weitere Applikationen bereit: von der Programmver-

### Schnelle und flexible Fertigung

Konsequent genutzt, stehen mit den Applikationen von Sinumerik Integrate for production allen an der Produktion Beteiligten sowie der Fertigungsleitung oder dem Maschinenservice umfassende Informationen über alle Fertigungsvorgänge und Maschinenzustände zur Verfügung. Diese Lösung eignet sich insbesondere dann, wenn es darum geht, schnell und flexibel auf Kundenanforderungen zu reagieren und hohe Variantenzahlen bei niedrigen Losgrößen wirtschaftlich zu fertigen – unabhängig von der Größe des Fertigungsunternehmens oder der Anzahl anzubindernder Maschinen. Wie gut diese Software-Suite ihre Aufgabe erfüllt zeigt sich in weltweit insgesamt 15 Siemens-Werken und -Fabriken: Dort sind zahlreiche Applikationen im Einsatz, die täglich zur Produktivitätssteigerung beitragen. ■

#### INFO UND KONTAKT

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
[andreas.polz@siemens.com](mailto:andreas.polz@siemens.com)

„Mit Sinumerik Integrate for production ist der Nutzen von praxistauglichen Industrie-4.0-Lösungen auch für kleine Unternehmen sehr groß.“

Andreas Polz, Produktmanager Sinumerik Integrate for production



Siemens AG

## Interview mit Andreas Polz

# Praxistaugliche Lösungen

**Herr Polz, im Zusammenhang mit Industrie 4.0 ist öfter die Rede vom intelligenten Umgang mit Informationen. Was bedeutet das konkret?**

**Andreas Polz:** Ein Beispiel aus dem privaten Alltag: Mit der Verknüpfung von Menschen und Dingen via Smart Devices sind viele praktische Mehrwerte entstanden. Zwar nutzt noch nicht jeder diese Dienste exzessiv. Dennoch ist es längst möglich, dass ein Steuergerät die Rollläden eines Hauses automatisch bedient. Wenn es – etwa über eine Wetter-App – mit der Information versorgt ist, wann genau am Standort die Sonne auf- und untergeht, funktioniert das zwischenzeitlich sogar ganz gezielt zu einem täglich individuellen Zeitpunkt. Dann sprechen wir von intelligent, weil dieses System Zeitzonen-unabhängig immer korrekt seinen Dienst tut.

**Sind diese Anwendungen aus dem privaten Bereich auf die Industrie übertragbar?**

**Andreas Polz:** Das Prinzip ist zwar dasselbe, doch ganz so einfach ist das leider nicht. Wir haben im industriellen Umfeld völlig andere Anforderungen und Voraussetzungen. Nehmen Sie allein die Hardware: Während ein drei Jahre altes Smartphone gnadenlos veraltet ist, gilt eine Werkzeugmaschine dieses Alters noch als neu. Maschinen dürfen sich außerdem im Gegensatz zum Smartphone nicht im Minutentakt automatisch updaten – und am Ende dafür gar die Produktion unterbrechen. Andererseits werden

Lösungen benötigt, um Aktualisierungen bei Bedarf geplant einspielen zu können. Dabei muss gleichzeitig sichergestellt sein, dass hierdurch kein Schaden angerichtet wird, der im Extremfall zum Maschinenausfall führen kann. Deshalb haben wir bei unserer Lösung Sinumerik Integrate for production den updatefähigen Integrate-Server dazwischengeschaltet, der diese Aufgaben übernimmt und den Maschinenbetrieb sicherstellt.

**Können kleinere Unternehmen auch von diesen Lösungen profitieren?**

**Andreas Polz:** Ja, obwohl gerade kleinere Anwender oft die Vorstellung von hochkomplizierten, unerschwinglichen Anwendungen haben, die sich nur mit viel Aufwand für modernste Anlagen konfektionieren lassen. Doch ganz im Gegenteil ist der Nutzen von praxistauglichen Industrie-4.0-Lösungen auch für kleine Unternehmen sehr groß. Konkret: Sie können sich mit der neuen Anwendung Manage MyMaintenance ganz einfach einen Überblick und die Kontrolle über sämtliche Wartungsarbeiten an den vorhandenen CNC-Werkzeugmaschinen verschaffen. Das ist schon von Vorteil, wenn es sich nur um drei Maschinen handelt. Ganz abgesehen davon, dass diese Funktion auch für nicht vernetzte Stand-Alone-Maschinen gedacht und erhältlich ist.

**Herr Polz, vielen Dank für das Gespräch.**

Silhouette International Schmied AG, Österreich

# Retrofit mit Durchblick

Bei der Herstellung der hochwertigen Sonnenbrillen von Silhouette übernimmt eine modernisierte Mehrspindel-Fertigungsanlage den exakten Zuschnitt der Polycarbonat-Gläser, ein Knickarmroboter sorgt für die präzise Zuführung der Rohlinge – beides Sinumerik gesteuert.



Von sportlich bis elegant – Silhouette fertigt hochwertige Sonnenbrillen mit hohem technischem Standard

Siemens AG

Unter der Marke Silhouette werden die leichtesten Brillen der Welt mit einem hohen Anteil an Handarbeit, einer individuellen Designsprache sowie unter Einsatz von besten Materialien und neuesten Technologien in Österreich gefertigt und in rund 100 Länder der Welt exportiert. Bei den eleganten Sonnenbrillen von Silhouette sowie den sportlichen Sonnenbrillen der Marke adidas eyewear sorgt eine spezielle Glaskonstruktion für einen ermüdungsfreien Durchblick. Herbert Flattinger, Leiter der Sondermaschinenentwicklung von Silhouette International, erklärt dazu: „Insbesondere bei schräg zum Auge verlaufenden Gläsern, wie sie häufig bei sportlichen Brillen vorkommen, muss das Auge eine geringfügig auftretende Lichtbrechung ausgleichen. Das strengt auf Dauer an und verursacht mitunter Kopfschmerzen. Wir haben es geschafft, diesen Effekt bei der Glasherstellung auszugleichen.“

Was beim Spritzgießen der Polycarbonat-Gläser als Basis geschaffen wird, muss auch bei der weiteren Verarbeitung berücksichtigt werden. Das bedeutet, dass der äußere Zuschnitt der einzelnen Sonnenschutzgläser in exakt positionierter Lage in mehreren Schritten erfolgen muss. Diese Aufgabe übernehmen in der Silhouette-Fertigung Mehrspindel-Fräsmaschinen der Firma Anger. Bis vor wenigen Jahren wurden die einzelnen Gläser von Hand in die Maschine eingelegt. Durch die Integration eines Portalroboters konnte der Betrieb – zunächst noch unvollständig – automatisiert werden.

## Umfangreiches Retrofit

Dank eines umfangreichen Retrofits der gesamten Maschinen-, Roboter- und Steuerungstechnik sind manuelle Eingriffe inzwischen nicht mehr notwendig.



Dank der Softwareschnittstelle RunMyRobot haben die Fertigungsmitarbeiter von Silhouette keine Berührungsängste gegenüber dem Roboter. Sie können ihn wie jede andere Achse der Werkzeugmaschine mit dem Bedienerpanel der Sinumerik 840D sl steuern

Ausschlaggebend für die Runderneuerung im Jahr 2013 waren ursprünglich die altersbedingten Verschleißerscheinungen und damit die steigenden Instandhaltungskosten für die Anlage. Aus heutiger Sicht hat sich die Umgestaltung jedoch auch durch deutliche Vorteile in puncto Produktivität, Zuverlässigkeit und Bedienerfreundlichkeit als sinnvoll erwiesen. „Wir gehen davon aus, dass sich die komplette Investition bereits nach etwa 18 Monaten amortisiert hat“, freuen sich die Verantwortlichen bei Silhouette International.

Da es laut Silhouette am Markt keine für den Gesamtproduktionsprozess geeigneten, vollautomatischen Fertigungsanlagen gibt, die einen durchgängigen Fertigungsablauf erlauben, war bereits 2011 klar, dass das vorhandene Equipment generalüberholt werden muss. Dementsprechend galt es, das Know-how der eigenen Fertigungsmitarbeiter mit dem Wissen externer Partner rund um Antriebs-, Steuerungs- und Robotertechnik zu ergänzen. Nach umfangreichen Untersuchungen und Vergleichstests stand fest, dass Siemens und KUKA die vielfältigen technischen Anforderungen am besten erfüllen. Nach dem Startschuss wurde die gesamte Anlage innerhalb von vier Monaten komplett zerlegt, mechanisch optimiert, mit neuer Antriebs- und Steuerungstechnik ausgestattet und um einen KUKA-Knickarmroboter KR 5 arc ergänzt.

### Durchgängigkeit vom Programmieren bis zu Maschine und Roboter

Das Besondere an der neuen Anlage: Sowohl die mehrkanalige Fräsmaschine als auch der 6-achsige Roboter werden zentral über die High-End-CNC Sinumerik 840D sl gesteuert. Um dies zu ermöglichen, haben die Ingenieure in gemeinsamer intensiver Entwicklung eine durchgängige Lösung geschaffen. Für Silhouette ein wichtiger Aspekt, da die Zerspanungs-techniker zwar genau wissen, wie Werkzeugmaschi-

nen zu bedienen sind, ihnen der Umgang mit einem vielachsigen Knickarmroboter hingegen nicht vertraut ist. So konnten Berührungsängste abgebaut werden. Gelungen ist das mit der Softwareschnittstelle RunMyRobot (kurz: RMR), wie Fertigungsmitarbeiter von Silhouette bestätigen: „Da wir den mechanischen KUKA-Arm mit unserem normalen Bedienerpanel steuern können, haben wir mit der gesamten Anlage kein Problem. Ehrlich gesagt, macht es sogar Spaß, gelegentlich Herr über derart komplexe Bewegungen zu sein.“ Diese komplexen Bewegungen werden der Robotersteuerung in Echtzeit an der Kommandoschnittstelle mxAutomation übergeben und dann von dieser in gewohnter KUKA-Präzision ausgeführt. Dabei sorgen die Sicherheitsfunktionen in der Roboteroption SafeOperation dafür, dass der Roboter den vorgesehenen Arbeitsbereich nicht verlässt.

Die NC-Techniker nutzen das Bedienterminal vor allem beim Einrichten der Maschine sowie beim Teachen oder Freifahren des Roboters. Dabei sind sie von dem Touch Panel ebenso begeistert wie von der intuitiven Bedienoberfläche Sinumerik Operate. Vor allem gefallen ihnen die brillante Auflösung und die schnell auslösenden Tastenfelder des Industriedisplays sowie der PC-typische Aufbau von Sinumerik Operate. Viele Tasten-Kurzbefehle wie Strg+A für „Alles markieren“ kennen sie von ihren PCs. Nicht zuletzt deshalb fällt den Mitarbeitern die Arbeit mit Sinumerik leicht, obwohl sie teils viele Jahre mit einer anderen CNC gearbeitet haben.

Die Programme für Fräsmaschine und Roboter werden bei Silhouette grundsätzlich auf eigenen CAD/CAM-Arbeitsplätzen geschrieben, die mit NX CAM ausgestattet sind. Auch hier wird Durchgängigkeit groß geschrieben. „Wenn unsere Gläser entwickelt sind, stehen die Daten fortan als gemeinsame Basis allen am Prozess beteiligten Abteilungen zur Verfügung. Auch die Bediener unserer Roboter und Fräsmaschinen können damit auf NC-Programme sowie



Durch seine hohe Flexibilität, Zuverlässigkeit und die extremen Freiheitsgrade ermöglicht der Knickarmroboter KR 5 arc von KUKA eine vollautomatisierte, mannlose Nachtschicht

Siemens AG

Werkzeugdaten zugreifen“, erläutert der Leiter der Sondermaschinenentwicklung. Nach grafischer Simulation am CAD/CAM-Arbeitsplatz und etwaigen Optimierungen lässt sich das NX-Programm mit einem auf Sinumerik optimierten Postprozessor direkt in den NC-Code übersetzen und auf die Sinumerik 840D sl übertragen. Der Techniker in der Fertigung kann dann ohne weitere Verzögerung die Anlage einrichten, bestücken und den Fertigungsprozess starten.

### Reibungsloser Fertigungsablauf

Seit Mitte 2013 ist die rundum erneuerte Fertigungsanlage in Betrieb und läuft seither reibungslos in drei Schichten. Damit die Nachtschicht mannlos funktioniert, füllt der Spätschicht-Mitarbeiter die Werkstückspeicher vor Arbeitsende mit den entsprechenden Rohlingen und lädt die relevanten NC-Programme ein. Dann sind sogar diverse Produktwechsel möglich. Der 6-achsige Knickarmroboter nimmt mit seinen Vakuumgreifern die zugeordneten Rohgläser aus den Stapelmagazinen, legt sie in eine Zentrierstation ein, wo sie exakt positioniert und an die Fräsmaschine übergeben werden. Diese fräst und bohrt nun die Konturen der Polycarbonat-Gläser in mehreren Schritten. Dabei ist das Mehrspindelzentrum dank des stabilen Aufbaus und der hochwertigen CNC Sinumerik 840D sl in der Lage, Toleranzen von  $\pm 0,015$  mm einzuhalten und Oberflächenqualitäten von einer mittleren Rautiefe  $R_a = 0,1 \mu\text{m}$  zu erzielen. Wesentlichen Anteil an dieser Bearbeitungsqualität

hat das Technologiepaket Sinumerik MDynamics mit der dazugehörigen Bewegungsführung Advanced Surface, wie Thomas Waltschek, Vertriebsberater von Siemens, hervorhebt: „Unsere Entwickler haben beim letzten Softwarestand nochmals die Look-ahead-Funktion optimiert und einen leistungsstarken Datenkompressor integriert. So erreicht unsere Steuerung stets ein perfektes Verhältnis von Zerspanungsleistung zu Oberflächenqualität und Präzision.“ Am Ende des Bearbeitungsvorgangs kommen erneut Vakuumgreifer zum Einsatz, die die fertiggestellten Sonnengläser in Transportboxen ablegen.

### Schneller zum korrekten Glas

„Wir schaffen es mit unserer generalüberholten Anlage, ohne menschliches Eingreifen stets optisch korrekte Gläser herzustellen. Und das rund 20% schneller als früher. Für uns als Premiumbrillenhersteller sind das schlagkräftige Argumente“, resümiert Herbert Flattinger. Derzeit durchläuft eine zweite Fertigungslinie das gleiche Retrofit mit denselben Partnern. „Und unsere dritte von letztendlich acht Fertigungslinien ist bereits in Planung“, verrät der Leiter der Sondermaschinenentwicklung abschließend. ■

#### INFO UND KONTAKT

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
[michael.strahlberger@siemens.com](mailto:michael.strahlberger@siemens.com)

# CNC and Robotics.

# All operated by SINUMERIK.



## SIEMENS

Strategischer Partner für Bearbeitungsroboter und Industrieautomatisierung mit Robotern.

### Sechs-Achs-Roboter für Bearbeitungs- und Handlungsaufgaben direkt an der CNC-Maschine nutzen.

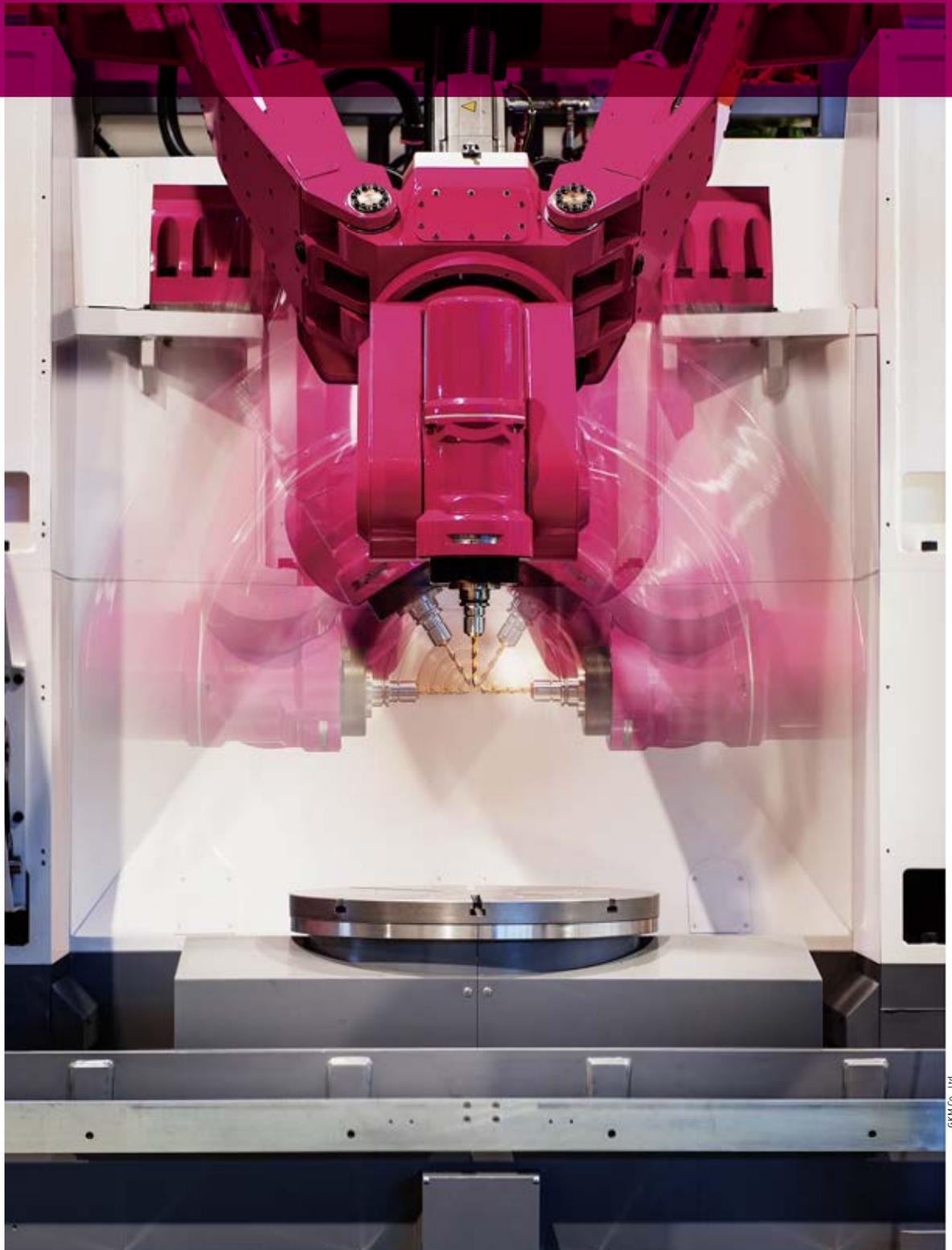
Durch die zentrale Bedienung des KUKA Roboters über die SINUMERIK-CNC eröffnet sich die Möglichkeit, Robotermechaniken über die KUKA KR C4 nahtlos und ohne großen Schulungsaufwand in Maschinenkonzepte und Produktionsprozesse zu integrieren. Für bisher unerreichte Flexibilität und gesteigerte Produktivität z. B. im vollautomatisierten 24/365-Betrieb.

Erfahren Sie mehr über zukunftsweisende Robotik:  
+49 821-4533-0, [www.kuka-roboter.de](http://www.kuka-roboter.de)

# KUKA

GKM Corp., Japan

# Präzision und Dynamik für komplexe Teile



Hochsteife  
Rollengewinde  
und Temperatur-  
kompensation  
pro Achse für  
hohe Präzision  
bei runden  
Oberflächen

In seinen neuen Werkzeugmaschinen für die Luft- und Raumfahrt- sowie die Automobilindustrie hat GKM die parallelkinematische Maschinentechologie weiterentwickelt. Die hochdynamischen und präzisen Module erfordern eine umfangreiche Programmierung der Steuerung – perfekt für die leistungsfähige Premium-CNC Sinumerik 840D sl.



Die Spindeln sind für hohe Geschwindigkeit und hohes Drehmoment konzipiert und eignen sich damit für die Bearbeitung von Aluminium, Kohlefaser, Stahl und Titan

Die japanische GKM Corporation wurde 2012 als Joint Venture der japanischen Unternehmen Giken und BBS Kinmei sowie des koreanischen Automatisierungsherstellers MRT gegründet. Basierend auf der revolutionären parallelkinematischen Technologie von Exechon stellt das Unternehmen modernste Werkzeugmaschinen für die 5-Achs-Bearbeitung zu konkurrenzfähigen Preisen her. Die Maschinen XT500S1 und XT700S1 verfügen über drei lineare und zwei rotative Achsen. Diese ermöglichen den automatisierten Werkzeugwechsel am Spindelkopf des 5-Achs-Moduls und eignen sich für die Bearbeitung flacher und gewinkelter Oberflächen sowie für Bohrungen. Da das Modul selbst beweglich ist, lassen sich mit den Maschinen auch größere Teile bearbeiten. GKM baut auf die High-End-Steuerung Sinumerik 840D sl, um bei dieser führenden Technologie die Nase vorn zu haben. Die in der CNC integrierte Funktion „Transformation TRIPOD HYBRID Kinematic“ ermöglicht Bedienern weltweit die Nutzung eines Standardprogramms für 5-Achs-Werkzeugmaschinen. Durch die automatische Umwandlung der Positionsdaten des Tool Center Point (TCP) und seine Ausrichtung in die Bewegung der einzelnen Achsen macht die Sinumerik CNC den Betrieb dieser modernen Werkzeugmaschine zum Kinderspiel.

### Flexibilität gepaart mit Präzision

Die ursprünglich von Karl Eric Neumann von Exechon konzipierte und entwickelte parallelkinematische Werkzeugmaschine (PKM) bietet die Flexibilität und Dynamik eines Roboters, gepaart mit der Steifigkeit und Präzision einer Werkzeugmaschine. Sie wird von Anwendern bevorzugt als flexible Fertigungslösung für die Bearbeitung großer komplexer Teile mit zusammengesetzten Winkeln eingesetzt, bei denen es auf maschinelle Flexibilität, hohe Geschwindigkeit und Dynamik ankommt. Der Grund: Sie gewährleistet minimale Bearbeitungstoleranzen in einem großen Arbeits-

raum, benötigt aber weit weniger Stellfläche als eine Werkzeugmaschine. Gleichzeitig verfügt sie über eine höhere Steifigkeit als Standard-Roboter. In der Automobilindustrie werden die Vorteile der PKM für komplette Rahmen, Motorträger, Motorblöcke, Zylinderköpfe und Strukturbauteile genutzt. In der Luft- und Raumfahrtindustrie kommt die PKM häufig für die Bearbeitung von Tragflächen- und Rumpfstrukturen zum Einsatz, während sie in der Schwerindustrie für die Fertigung von Strukturbauteilen genutzt wird. Dank der Flexibilität der PKM können viele verschiedene Bauteile auf einer einzigen Maschine gefertigt werden.

### CNC-Programmierung ist Schlüssel zum Erfolg

Damit die Exechon PKM wie eine typische Koordinatenwerkzeugmaschine programmiert und bedient werden kann, werden umfangreiche Programme in der Steuerung benötigt. Siemens hat deshalb ein Team mit der Entwicklung eines Programms beauftragt, mit dem sich die komplexen Maschinen einfach bedienen lassen und das es Anwendern ermöglicht, dieselben Programmiersprachen und Befehle zu nutzen wie für konventionelle 5-Achs-Werkzeugmaschinen. M-Codes und G-Codes sind dabei gleich. Das hat den Vorteil, dass die Maschine alle fünf Achsen anfährt, wenn der Bediener den Tool Center Point in eine Richtung dirigiert. Das Programm konvertiert dann die Bewegungsbefehle für alle Achsen, die zur Erfüllung der Aufgabe notwendig sind. Seit der ersten Entwicklung von Parallelkinematiken hat sich Siemens damit heute zum Marktführer in diesem Bereich entwickelt. Die leistungsfähigen Steuerungen Sinumerik 840D sl kommen in Fertigungsanlagen auf der ganzen Welt zum Einsatz. ■

#### INFO UND KONTAKT

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
[sinumerik.jp@siemens.com](mailto:sinumerik.jp@siemens.com)



Siemens AG

Stryker Leibinger GmbH & Co. KG, Deutschland

# Implantate in Serie

Die maschinelle Ausrüstung des Medizinprodukteherstellers Stryker Leibinger erfüllt alle Voraussetzungen für eine automatisierte und lückenlos dokumentierte Serienproduktion von Titan-Implantaten.



Mit 120 Mitarbeitern fertigt die Stryker Leibinger GmbH & Co. KG in Mühlheim-Stetten bei Tuttlingen medizinische Instrumente sowie Implantatsysteme für den Kopf-, Hand- und Fußbereich. Insbesondere für die Serienproduktion und den Dreischicht-Betrieb setzt die Herstellung solcher Medizinprodukte eine zuverlässige maschinelle Ausrüstung voraus. Um dem gerecht zu werden, hat das Unternehmen ein einheitliches Maschinen- und Steuerungskonzept eingeführt. „Für die Fertigung von Implantaten kommen bei uns Chiron-Werkzeugmaschinen zum Einsatz, die mit Sinumerik CNCs ausgestattet sind“, so Stefan Waizenegger, Bereichsleiter CNC in der Produktion von Knochenplatten. „Zum einen, weil wir diese Maschinen für hochwertig und ausgereift halten, zum anderen, weil die Offenheit und Anpassungsfähigkeit von Maschine und Steuerung in dieser Kombination einen hohen Automatisierungsgrad und damit die unbemannte Produktion erlauben.“

Die Anforderung war, dass die Bearbeitungszentren individuell konfiguriert werden können und zum Produktsortiment sowie zur weiteren Infrastruktur passen. Stryker Leibinger entschied sich für insgesamt fünf Multifunktions-Bearbeitungszentren Chiron FZ 12KS high speed mit FlexcellUno, die allesamt mit Sinumerik 840D sl, einem Roboter und einem Belademagazin ausgerüstet sind. Am Standort Mühlheim-Stetten übernehmen zwei der 5-Achs-Maschinen die Serienproduktion von Osteosynthese-Implantaten für die operative Fixierung von Knochenbrüchen als Komplettbearbeitung. Weil Produkte und Fertigungsverfahren bei der Anschaffung dieser Bearbeitungszentren bereits feststanden, ließen sie sich bezüglich Konfiguration und Automatisierung auf die Anwendungen hin optimieren.

Bei den Handgelenksplatten für den Radius gibt es viele verschiedene Ausführungen und Implantate

Fotolia



Siemens AG

„Die Offenheit und Anpassungsfähigkeit von Maschine und Steuerung in dieser Kombination erlauben einen hohen Automatisierungsgrad und damit die unbemannte Produktion.“

Stefan Waizenegger, Bereichsleiter CNC,  
Stryker Leibinger GmbH & Co. KG

## Mannlose Produktion unterschiedlicher Teile

Das Belademagazin an den Chiron-Fertigungszentren ist mit einem RFID-System von Siemens ausgestattet. Die RFID-Chips werden per Handterminal programmiert und enthalten einen Fertigungscode, dem alle relevanten Informationen – Roboterprogramm, -fahrwege und Steuerungsprogramm – für die Maschine zugeordnet sind. Die Rohteile werden vor der Bearbeitung aus einem Titan-Profil auf die erforderliche Länge geschnitten, anschließend gestanzt und gebogen und bei der Fertigung auf der 5-Achs-Maschine in einem Arbeitsgang gefräst. Der integrierte Roboter entnimmt die Blanks von der Palette und lagert die Fertigteile nach dem Bearbeiten wieder dort ein. Ist eine Palette abgearbeitet, wird gewechselt; die Maschine liest den Chip der neuen Palette aus und die Produktion der nächsten Teile läuft unterbrechungsfrei weiter.

Einmal komplett eingerichtet, sind die Maschinen so in der Lage, mannlos rund um die Uhr verschiedene Produkte mittels unterschiedlicher Aufträge in einem Prozess zu fertigen. In 24 Stunden werden auf diese Weise pro Maschine mehrere Hundert Teile hergestellt. „Diese breite Spanne kommt zu-

stande, weil die Laufzeiten der einzelnen Implantate recht unterschiedlich sind“, erklärt Stefan Waizenegger. Bei den Unterschenkelimplantaten für die Fibula, also das Wadenbein, gibt es beispielsweise ziemlich große Unterschiede in der Länge. Bei den Handgelenksplatten für den Radius, das ist die Speiche, existieren neben unterschiedlichen Längen auch verschiedene Breiten. Die distale Radiusfraktur, der Bruch der Speiche nahe dem Handgelenk, ist der häufigste Knochenbruch beim Menschen überhaupt. Deswegen gehören insbesondere die kürzeren Radiusplatten zu den Produkten, die praktisch täglich nachgefragt werden und in Mühlheim-Stetten durch die Maschinen laufen.

## Wichtig bei Medizinprodukten: Rückverfolgbarkeit

Die komplette Produktion bei Stryker Leibinger läuft streng nach den von der US Food and Drug Administration (FDA) vorgegebenen Standards und den europäischen Richtlinien für die Herstellung von Medizinprodukten. Für jedes einzelne der hier produzierten Implantatsysteme existiert eine lückenlose Dokumentation: vom Titan-Profil, das für die Rohlinge verwendet wurde, über die einzelnen Fertigungsschritte bis zum

Verpacken, Labeln und Sterilisieren samt allen immer wieder zwischengeschalteten Reinigungsvorgängen, Messungen, Qualitätssicherungsmaßnahmen und -kontrollen. Die Dokumentation erfolgt derzeit noch auf Papier. Aber Vorarbeiten, um demnächst auf eine papierlose Dokumentation umzusteigen, sind schon im Gange.

Das Thema Dokumentation erfordert in naher Zukunft ohnehin erhöhte Aufmerksamkeit, denn sowohl in den USA als auch in der EU sind Gesetze zur Einführung eines elektronischen Kennzeichnungssystems UDI (Unique Device Identification) in Vorbereitung. Mit dem hohen Automatisierungsgrad in der Produktion ist Stryker Leibinger immer noch eine Ausnahme in der Medizinproduktbranche. Sobald hier die Produktion auch noch papierlos läuft, besetzt das Unternehmen zweifelsfrei eine Vorreiterrolle. Stefan Waizenegger freut sich schon auf die Arbeitserleichterung, wenn die Papierstapel, die bisher noch mitgeführt werden, mit der Einführung der elektronischen Signatur verschwinden. ■

## INFO UND KONTAKT

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
[alessandro.schillaci@siemens.com](mailto:alessandro.schillaci@siemens.com)



Huron rüstet seine Werkzeugmaschinen standardmäßig mit Sinumerik CNCs und dem HMI-System Sinumerik Operate aus

Spätestens mit der aktuellen Systemgeneration gilt Sinumerik Hard- und Software bei renommierten Maschinenherstellern als Referenz und ist deren bevorzugte Standardausrüstung. Besonders konsequent geht dabei der traditionsreiche Werkzeugmaschinenhersteller Huron Graffenstaden vor. Seit 1854 verfolgt das Unternehmen eine Strategie, die systematisch Bewährtes und Innovatives zu hoch leistungsfähigen und praxisgerechten Lösungen zusammenbringt. Dazu kommt das immens hohe Know-how an Maschinen- und Fertigungstechnologie, das das Unternehmen auch durch schwierige Zeiten geführt hat – und immer wieder zum Erfolg. Heute ist Huron Graffenstaden einer der bevorzugten Lieferanten der französischen und internationalen Aerospace-Industrie sowie des Werkzeug- und Formenbaus in aller Welt.

#### **Innovation auf der Basis ausgereifter Technologien**

„Bei der Herstellung und Entwicklung seiner Maschinen legt Huron seit jeher Wert auf ausgereifte Technik mit hoher Leistungsfähigkeit“, erläutert Michael Kimenau, Technischer Direktor bei Huron Graffen-

staden. Sofern ein Kunde nicht ausdrücklich etwas anderes verlangt, setzt das Unternehmen darum heute standardmäßig und einheitlich bei allen Werkzeugmaschinen Sinumerik NCUs (Numeric Control Units) mit der Systemsoftware Sinumerik Operate ein – und zwar bevorzugt die schnellen NCUs Sinumerik 840D sl mit Multicore-Technik. Ihre höhere Rechenleistung verbessert einerseits die Performance, zum Beispiel durch kürzere Satzwechselzeiten und sehr schnelle Bedienerführung. „Außerdem ist unserer Erfahrung nach das Betriebsverhalten dieser NCUs dank des neuen Systems extrem stabil“, fügt Michael Kimenau hinzu. „Mit dem aktuellen Softwarestand und den neuen leistungsfähigen NCUs unterstützt uns dieses Steuerungssystem nach Stand der Technik bestmöglich, und zwar in der ganzen Breite unserer Anwendungen. Das sehen wir auch an den Rückmeldungen unserer Kunden.“

#### **Verbesserte Oberflächenqualität, höhere Performance**

Für die Endkunden in der Aerospace-Industrie und im Werkzeug- und Formenbau sind vor allem Pro-



Wolfgang Marschner

Huron Graffenstaden, Frankreich

# Standardmäßig auf Erfolgskurs

Führende Hersteller rüsten ihre Werkzeugmaschinen heute standardmäßig mit leistungsfähiger Systemsoftware und schnellen NCUs aus. Denn diese sind ganz entscheidend für die Produktivität intelligenter Maschinenkonzepte.

duktivität und Oberflächenqualität der Werkstücke wichtig. „Hier sind wir von der Bewegungsführung Advanced Surface inzwischen sehr verwöhnt“, betont Pascal Jung, Anwendungstechnik und Vertrieb bei Huron. „Das Technologiepaket MDynamics, das auf Advanced Surface und der Bedienoberfläche Sinumerik Operate aufsetzt, bietet heute definitiv alles, was man für die 3- und 5-Achs-Bearbeitung benötigt. Es ermöglicht eine deutlich schnellere Bearbeitung mit exzellenter Oberflächenqualität und wird darum in all unseren Fräs- und Fräs-Dreh-Maschinen mit Sinumerik CNCs eingesetzt.“ Das Gleiche gilt für 3+2- und 3-achsige Maschinen, die Huron bevorzugt mit CNCs Sinumerik 828D ausrustet. „Hier werden genau die Optionen freigeschaltet, die der Kunde jeweils benötigt“, ergänzt Pascal Jung. „Aber auch da steht uns systemseitig die volle Auswahl dessen zur Verfügung, was irgendwie sinnvoll sein könnte.“

## Einfache Bedienung und Programmierung

Zur hohen Zufriedenheit der Huron-Kunden tragen entscheidend der weiter gesteigerte Komfort und die herausragende Benutzerfreundlichkeit der Be- ▶▶

dien- und Programmieroberfläche Sinumerik Operate bei. Dies beginnt bei der einfachen Anwahl sowie dem zügigen Start und Abbruch von NC-Programmen, der übersichtlichen und schnellen Erreichbarkeit aller Funktionsbereiche und dem einfachen, jederzeit möglichen Wechsel zwischen der G-Code-, Zyklen- und Arbeitsschrittketten-Programmierung – alles Dinge, die vor allem von Anwendern geschätzt werden, die zum ersten Mal mit einer Sinumerik gesteuerten Maschine arbeiten. Aber auch Anwender, die bereits mit Erfahrung mit Sinumerik haben, profitieren von den Vorteilen. Ab dem Softwarestand 2.7/4.4 bietet Sinumerik Operate eine vollständige 5-Achs-Simulation, neue Arten vordefinierter Roh-teile, zusätzliche Messzyklen sowie eine Fülle weiterer Detailverbesserungen, die zusätzlichen Mehrwert bieten. Darüber hinaus wurden einige bisher eher diffizile Arbeitsschritte durch neue Zyklen er-

Maschinen werden ja häufig von technisch weniger versierten Anwendern genutzt. Für sie ist die Programmierung per ShopMill sehr viel einfacher, zum Beispiel weil sie die Vorschubgeschwindigkeiten und Spindeldrehzahlen nicht selbst berechnen müssen, da ShopMill diese anhand der Daten des ausgewählten Werkzeugs ermittelt, oder weil ShopMill beim Spiegeln von Konturen auch die Bearbeitungsrichtung umkehrt – aus Gleichlauf des Werkzeugs nach dem Spiegeln entsteht also nicht versehentlich Gegenlauf.“

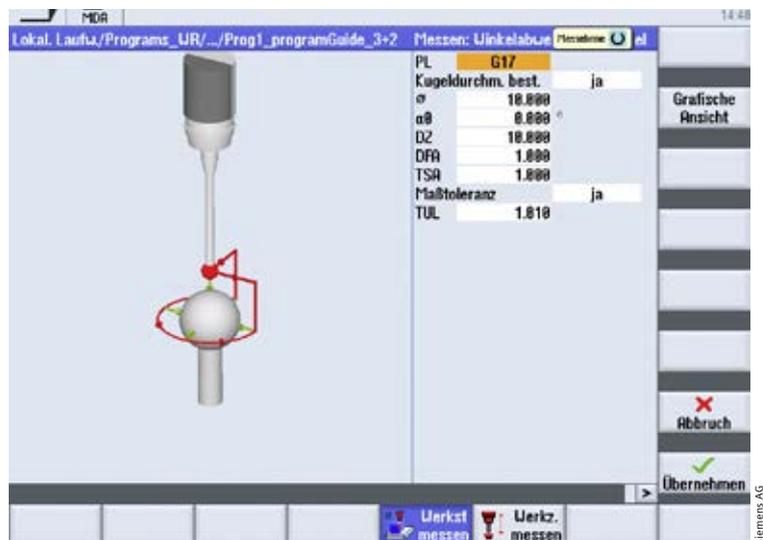
### Neue Freiheitsgrade durch unabhängige Kinematik

Ob konventionelle oder CAD/CAM-gestützte Teile-programmierstellung – unter Sinumerik Operate sind Bedienung bzw. Programmierung tatsächlich

## Messzyklen in Sinumerik Operate

Für Messaufgaben im Automatikbetrieb stehen in Sinumerik Operate sowohl unter ShopMill als auch unter programGuide leistungsfähige Messzyklen für das Messen des Werkstücks und des Werkzeugs zur Verfügung. Zur komfortablen Eingabe der Messparameter dienen Eingabemasken mit dynamischen Hilfebildern.

Werkstückmessen: Kalibrieren, Messen Ecke, Messen Kante, Messen Bohrungen, Messen Zapfen, Messen 3D  
Werkzeugmessen: Kalibrieren, Messen Länge und Radius, Messen mit rotierender oder stehender Spindel, Werkzeugkorrektur in Geometrie oder Verschleiß



heblich vereinfacht, zum Beispiel High Speed Settings, Plunging oder trochoides Fräsen. „Wer einmal mit der neuen Operate-Version gearbeitet hat, der will nicht mehr zurück“, hat Pascal Jung beobachtet.

Einen nicht zu unterschätzenden Anteil daran hat die bei Sinumerik Operate vollständig in das HMI-System integrierte ShopMill Programmierung. „Während unsere Anwender mit CAD/CAM-Systemen vor allem von den Funktionen Traori TCP und Cycle800 profitieren, nutzen die Endanwender, die ihre Teileprogramme konventionell erstellen, inzwischen deutlich zu über 90 % ShopMill“, weiß Sebastian Schmidt, der als Anwendungstechniker auch für Anwenderschulungen und die Huron-Technologie-Hotline zuständig ist. „Das gilt selbst für unsere kleineren Maschinen wie die NX-Reihe oder für die Maschinen unseres Partners Jyoti, die wir standardmäßig mit CNCs Sinumerik 828D ausrüsten“, betont Schmidt. „Solche

unabhängig von der Maschinenkinematik. „Das ist nicht nur für den Anwender sehr bequem, sondern auch für uns wichtig“, meint Michael Kimenau. „Wir favorisieren zum Beispiel für bestimmte Anwendungen gen Schwenktische mit unkonventionellen Anstellwinkeln. Sie erweitern den Bereich, der am Werkstück ohne Umspannung bearbeitet werden kann, stellen aber bei herkömmlicher CNC-Technik hohe Anforderungen an die Bedienung und Programmierung. Unter Sinumerik Operate führt der Anwender das Werkzeug – egal ob im Jog- oder Automatik-Modus – einfach in einem an der Werkstückoberfläche ausgerichteten kartesischen Koordinatensystem. Die dazu notwendigen Achsbewegungen errechnet die CNC bei aktiviertem Cycle800 oder per Traori-Funktion selbsttätig.“ Das verbessert die Akzeptanz unkonventioneller, aber hochproduktiver Kinematiken entscheidend – und damit auch den Marktzugang für den Maschinenhersteller.



Anwender profitieren von der einfachen ShopMill Programmierung in Sinumerik Operate – gerade auch bei kleineren Maschinen, die mit Sinumerik 828D ausgestattet sind

## Schulungsaufwand verringert

Auch für die Anwenderschulungen bestätigt Sebastian Schmidt: „Die neue Softwaregeneration ist noch einmal ein gutes Stück anwenderfreundlicher geworden. Dass zum Beispiel die Simulation jetzt auch die 5-Achs-Bearbeitung vollständig abdeckt, macht es sehr viel einfacher, die Teileprogramme nachzuvollziehen und zu verifizieren, und es verkürzt auch die Einarbeitung in komplexe Fertigungstechniken. Dann sind die noch einmal erweiterten und innovierten Messzyklen wirklich einfach einzusetzen – schon dank der kleinen Animationen (Animated Elements), mit denen man die Arbeitsweise eines Zyklus intuitiv versteht und die Bedeutung der einzelnen Parameter unmittelbar erkennt. Das hat dazu geführt, dass die Anwender inzwischen nicht nur Werkzeuge und Werkstücke, sondern auch ihre Maschine regelmäßig selbst vermessen können. Sie haben damit eine bessere Kontrolle über ihre Fertigungsprozesse.“ Da die Bedienung und Programmierung mit der neuen Version der Sinumerik Systemsoftware trotz der umfangreicheren Funktionalität insgesamt einfacher geworden sind, konnte Huron die zu der Maschine angebotene Schulung auf maximal vier Tage verkürzen. „Selbst wenn die Maschinenbediener noch nie an einer Sinumerik CNC gearbeitet haben, können sie danach die komplette Bedien- und Programmierfunktionalität nutzen, und wer schon an einer Sinumerik 840D gearbeitet hat, kommt in aller Regel auf Anhieb zurecht“, berichtet Sebastian Schmidt.

## Erstklassige Oberflächen und flexiblerer Personaleinsatz

Seit Huron Graffenstaden die Sinumerik CNCs mit dem HMI-System Sinumerik Operate zur Standardausrüstung gemacht hat, können Anwender mit ihrer neuen Huron-Maschine mit geringerem Aufwand ein Maximum an Produktivität erzielen. Da Bedienung und Programmierung nun technologie- und kinematikunabhängig bei allen 3-, 3+2- oder 5-achsigen Dreh- und Fräsmaschinen unter ein und demselben HMI-System erfolgen können, wird – ohne zusätzlichen Schulungsaufwand – ein weit flexiblerer Personaleinsatz als bisher möglich. Michael Kimenau bringt es auf den Punkt: „Ein derart leistungsfähiger Standard bei der CNC-Hard- und Software, der sich zudem für einen breiten Anwendungsbereich und viele verschiedene Maschinenarten eignet, stärkt unsere Position als Maschinenhersteller und die Anwender in der Fertigung. Auf einen solchen Mehrwert kann man im Wettbewerb nicht verzichten.“ ■

### INFO UND KONTAKT

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
[wolfgang.reichart@siemens.com](mailto:wolfgang.reichart@siemens.com)

Eine rationelle Fertigung sehr großer Werkstücke, wie zum Beispiel der Gehäuse von Kraftwerksturbinen, ist nur möglich, wenn von der Schwerzerspannung der Hunderte Tonnen schweren Rohlinge bis zum präzisen Finishing der Fugen und Oberflächen alle Arbeitsschritte in einer Aufspannung erfolgen. Dies erfordert sehr große 5-Achs-Werkzeugmaschinen mit den Möglichkeiten zur Dreh-Fräs- bzw. Fräs-Dreh-Bearbeitung. Die Dörries Scharmann Technologie GmbH, ein Mitglied der Starrag Group, hat mit Blick auf den wachsenden Bedarf der Energiewirtschaft eine neue Großmaschinenreihe entwickelt, die den gesteigerten Anforderungen des Weltmarkts an Fertigungseffizienz und Präzision gerecht wird.

#### Flexible Großmaschinenreihe für einen weiten Anwendungsbereich

Die neue 5-Achs-Maschinenreihe bietet Portaldurchlasshöhen bis zu 10 m und kann bei Bedarf mit einer Vielzahl von Fräsköpfen, einer Vielfalt an verschiedenen Werkzeugmagazinen und zusätzlichen Drehtischen ausgerüstet werden. Zur Verbesserung der Dynamik und Präzision werden die Werkzeugbewegungen in vertikaler Richtung von einem vertikal verfahrbaren Querträger (W-Achse) und einem als Z-Achse fungierenden RAM ausgeführt. Die eigentliche maschinenbautechnische Herausforderung ist aber, die im Turbinenbau gegebenen, engen Fertigungstoleranzen wiederholgenau über den ganzen Arbeitsraum hinweg zu gewährleisten. Für maximale Präzision, Dynamik und Langlebigkeit sind darum bei der neuen Maschinenreihe konsequent alle Achsen hydrostatisch gelagert, der RAM ist sogar allseitig hydrostatisch verspannt. Servomotorisch spielfrei verspannte Zahnstangenantriebe sorgen in Verbindung mit Kompensationsfunktionen der CNC für die geforderte Präzision beim Verfahren des Portals.

#### Durchgängige Automatisierung minimiert Projektrisiken

Die erste Maschine der neuen Baureihe, eine Droop+Rein G-L, wurde zum Jahreswechsel nach St. Petersburg geliefert.

**Dörries Scharmann Technologie GmbH, Deutschland**

# Gigantische Dimensionen

**Mit durchgängiger CNC- und Antriebstechnik hat Dörries Scharmann eine Großmaschinenreihe für die Fertigung von Turbinengehäusen in kurzer Zeit neu entwickelt und auf den Markt gebracht.**



Diese Maschine in Gantry-Bauweise mit 21 m Verfahrweg in x- und 9 m in y-Richtung sowie einer Portaldurchgangsbreite von 8,5 m ist wie die ganze Maschinenreihe eine vollständige Neuentwicklung. Die sich daraus ergebenden Projektrisiken minimierte Dörries Scharmann mit Droop+Rein unter anderem durch den konsequenten Einsatz durchgängiger Steuerungs- und Antriebstechnik von Siemens. So konnten

einerseits alle Aufwände und Unwägbarkeiten vermieden werden, die eine Integration von Komponenten verschiedener Hersteller immer mit sich bringt. Andererseits ergaben sich bereits bei der Projektierung viele Vereinfachungen durch eine über alle Gewerke nutzbare, durchgängige Entwicklungsumgebung für die Elektroausrüstung. Weitere zeitsparende Vereinfachungen resultierten aus Synergieeffekten bei der system-

integrierten Sicherheitstechnik, die auf antriebsbasierte Sicherheitsfunktionen zurückgreifen kann, und bei der Energieführung.

### Intelligente Energieführung, hohe Energieeffizienz

Als besonders günstig erwies sich der jetzt mögliche Mischbetrieb von Book-sizemodulen und leistungsstärkeren Chassismodulen der Antriebskomponenten Sinamics S120. Mit dem eingesetzten Active Line Modul (ALM) unterstützen sie jetzt auch größere Antriebsleistungen und durch eine neu integrierte Blindleistungskompensation in

nische Auslöser und Spulenansteuerung die Eigenverlustleistung und damit die Abwärme im Schaltschrank im Vergleich zur klassischen Bimetalltechnik und Spulenansteuerung um mehr als 90%, wodurch der Anschlusswert der Maschine auf 230 kVA begrenzt werden konnte.

Dank der intelligenten Antriebschnittstelle Drive-Cliq von Siemens, die unter anderem elektronische Typenschilder unterstützt, reduziert sich der Verkabelungs- und Inbetriebsetzungsaufwand. „Über Drive-Cliq können dezentral platzierte Antriebsregler direkt an die auf dem Portal mitfahrende CNC angebunden werden. Das

### Kurze Entwicklungsdauer trotz komplexer Aufgabenstellung

Insgesamt betrug die Entwicklungsdauer der neuen Maschinenreihe bis zur Auslieferung der ersten 21-m-Gantry-Portalmaschine lediglich 22 Monate – eine vergleichsweise kurze Zeit für ein Projekt dieser Größenordnung und Komplexität, wie Dietmar Wallenstein anmerkt: „Die neue Maschinenreihe erweitert unseren Zugang zu einem interessanten Wachstumsmarkt. Der Einsatz einer nach aktuellem Stand so durchgängig wie nur irgend möglich gehaltenen Steuerungs- und Antriebstechnik hat unsere



Links: Die neue Droop+Rein 5-Achs-Portalfräsmaschine bietet im gesamten Arbeitsraum von 21 m x 10 m x 8 m die gleiche Präzision wie kleine Maschinen bei sehr hohen Spindelleistungen

Rechts: Sinamics S120 mit Active Line Modul ermöglichen eine Reduzierung des Anschlusswertes

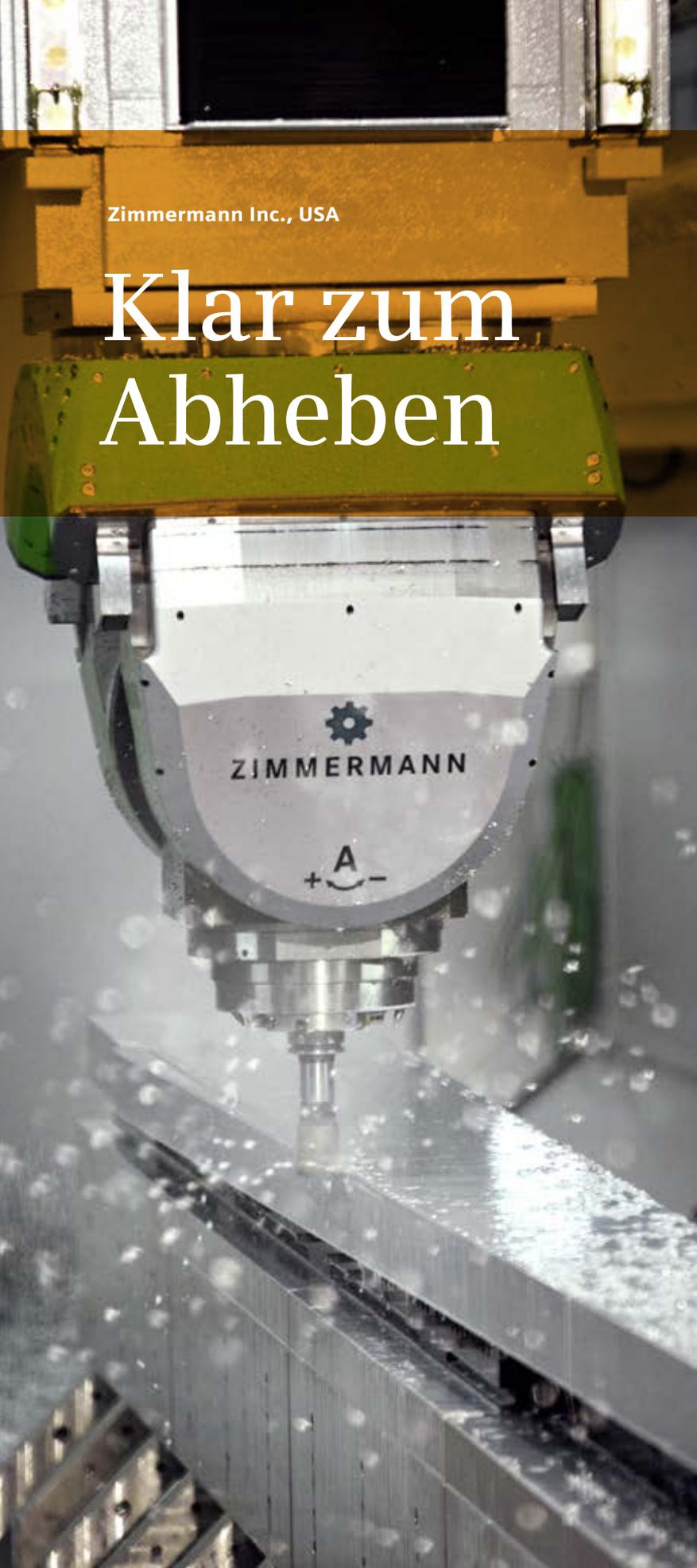
das ALM werden die Energiekosten für den Maschinenbetreiber gesenkt. In Verbindung mit neuen Antriebsmotoren führt der Einsatz dieser Antriebskomponenten zu einem hohen Wirkungsgrad zwischen 88 und 94%. Energie, Wärmeverluste und Kühlleistung spart auch die von Droop+Rein eingesetzte Synchronspindel ein, denn ihre Permanentmagneten benötigen keinen Erregerstrom. Zudem reduzieren elektro-

war bisher so nicht möglich und erleichtert die Modularisierung einer solchen Großmaschine ganz enorm. Karusselltische oder horizontale Drehspindeln samt CNC-gesteuerter Lünette und Reitstock können bei Bedarf so sehr einfach in die Automation eingebunden werden“, erläutert Dietmar Wallenstein, Leiter der Bereiche E-Konstruktion und Inbetriebnahme für Droop+Rein-Produkte.

Entwicklungsstrategien bestmöglich unterstützt und dazu beigetragen, dass wir nun sehr früh auf dem anziehenden Markt für Kraftwerkskomponenten präsent sind.” ■

#### INFO UND KONTAKT

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
[t.steiner@siemens.com](mailto:t.steiner@siemens.com)



Zimmermann Inc., USA

# Klar zum Abheben

Für einen Zulieferer von Luft- und Raumfahrtkomponenten modifizierte Zimmermann Inc. seine Portalfräsmaschine FZ100 mit zwei Verfahrportalen, drehbaren 6-Achs-Fräsköpfen und Sinumerik 840D sl CNCs – jetzt lassen sich damit bis zu 25 m lange Bauteile bearbeiten.

**T**riumph Structures – Wichita, ein Unternehmen der Triumph Group, ist Spezialist für die komplexe, monolithische Präzisionsbearbeitung mit hoher Geschwindigkeit sowie die Montage von Strukturbauteilen für Flugwerke aus Aluminium und Titan, häufig mit Wandstärken bis hinab zu 0,5 mm. Bislang umfasste seine Anlage 21 5-achsige Bearbeitungszentren für bis zu 25 m lange Bauteile sowie mehr als 20 weitere 3- und 4-achsige Maschinen für die Bearbeitung von Aluminiumstrukturen. Dies ermöglicht die Build-to-Print-Präzisionsbearbeitung von Aluminium- und Hartmetallteilen in allen Größen.

## Doppelstrategie bei der Maschinenneugestaltung

Dem Unternehmen fehlte trotz vieler Bearbeitungsmöglichkeiten noch eine Mehrzweckmaschine für bestimmte Anforderungen. Triumph Structures – Wichita muss sehr lange Bauteile mit volumetrischer Kompensation bearbeiten, um Materialdehnungen und die Position der Werkzeugspitze über einen sehr langen Schneidzyklus von häufig mehreren Tagen handhaben zu können. Außerdem wünschte man sich eine Maschine für die Bearbeitung mehrerer kleinerer Teile oder für den Doppelbetrieb. Dabei sollte es möglich sein, das gesamte Maschinenbett zu nutzen, während beide Fräsköpfe dasselbe Bauteil im Tandembetrieb bearbeiten.

Der Zulieferer von Luft- und Raumfahrtkomponenten wandte sich mit diesen Anforderungen an Zimmermann, seinen langjährigen Partner und Lieferanten von Portalmaschinen. Der deutsche Werk-

Die einzigartige Fräskopfausführung von Zimmermann verwendet drei Drehachsen

zeugmaschinenhersteller mit einem lokalen Tochterunternehmen in Novi, Michigan, modifizierte daraufhin seine bewährte Portalfräsmaschine FZ100 mit zwei Verfahrgportalen, von denen jedes mit einem 3-Achs-Fräskopf und einer unabhängigen Sinumerik 840D sl CNC ausgestattet ist. Durch diese Modifikation ist nun ein gleichzeitiges 6-achsiges Schneiden möglich, bei sehr kompakter Bauweise ohne Polstelle, mit geringerer Gesamtrotation der Achsen, konstanter Vorschubgeschwindigkeit und verbesserter Oberflächenqualität.

### Entfernbarer Mittelwand im Maschinenbett

Bei der Auslegung des Arbeitsraums und der Maschinenstruktur planten die Ingenieure von Zimmermann eine entfernbare Mittelwand in der Mitte des Maschi-

für die Sinumerik CNCs: „Angesichts der Anforderungen an die neue Maschine, darunter die Bewegungsachsen und Integration der Doppelportal-Bewegungen, die wichtigen Sicherheitsfaktoren und die Wahlmöglichkeit zwischen sowohl unabhängigem als auch gegenseitig abhängigem Portalbetrieb, stand für uns schnell fest, dass für diese Aufgabe nur zwei Sinumerik 840D sl CNCs infrage kamen.“

### Verbesserte Zykluszeiten

Die neue Maschine wurde in 18 Monaten gebaut. Der örtliche Vertreter von Zimmermann, Aaron Daugherty von Professional Sales Services in Wichita, Kansas, erläutert die dadurch erzielten Verbesserungen: „Im Betrieb zeigt die Fräskopfausführung von Zimmermann wesentliche Vorteile beim schnellen



Die beiden Verfahrgportale der Maschine sind jeweils mit einer Sinumerik 840D sl CNC ausgestattet und bearbeiten unabhängig oder im Tandembetrieb unterschiedlichste Werkstücke von bis zu 30 m Länge

Zimmermann Inc.

nenbetts ein. Diese erlaubt es, die Maschine buchstäblich als zwei Werkzeugmaschinen in einer zu betreiben. Bei entfernter Wand kann das Maschinenbett Tischlängen von bis zu 30 m aufnehmen und mit den beiden Fräsköpfen im Tandembetrieb bearbeiten. Die Überwachung durch die beiden CNCs verhindert dabei Kollisionen. Dank der einzigartigen volumetrischen Kompensation der Sinumerik CNC, bei der die Bearbeitung auf der jeweils aktuellen Position der Werkzeugspitze basiert, war das Problem des Überschneidens beider Fräsköpfe einfach zu lösen. Die Oberflächenintegrität des Werkstücks bleibt erhalten und die Sicherheit von Maschine und Bediener ist gewährleistet.

Wie stets bei der Bearbeitung von Strukturbauteilen für die Luft- und Raumfahrt sind die Zeitspanvolumen bei Triumph Structures – Wichita extrem hoch. Das bedeutet, dass die Maschinen sehr robust sein müssen – mit hochpräziser Regelung auch mehrtägiger Schneidzyklen. Matthias Tockook, Präsident von Zimmermann Inc., begründet die Entscheidung

Fräsen von Spitzen und Taschen, die bei der Bearbeitung von Strukturbauteilen in der Luft- und Raumfahrt typisch sind, im Tandembetrieb mit der „Look ahead“-Funktion der CNC. Diese bremst und beschleunigt vorausschauend unter Abschätzung der folgenden Oberflächenkontur. Bei langen Laufzeiten kann dies eine Verkürzung um 35% oder mehr bedeuten, da kein Entgraten oder Polieren mehr erforderlich ist.“ Angesichts der verbesserten Zykluszeiten und der Flexibilität der Maschine, die entweder eine einzelne Struktur oder individuelle Werkstücke gleichzeitig bearbeiten kann, ist Triumph Structures – Wichita mit den Ergebnissen sehr zufrieden. ■

#### INFO UND KONTAKT

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
[john.meyer@siemens.com](mailto:john.meyer@siemens.com)



Smiths Machine LLC, USA

# Strategische Partnerschaft

Mit der Umstellung auf die Bearbeitung von Teilen für die Verteidigungs- sowie die Luft- und Raumfahrtindustrie hat sich Smiths Machine kontinuierlich neue Märkte erschlossen. Um hohe Qualität und Präzision zu gewährleisten, setzt das Unternehmen auf DMG MORI und Siemens.

**W**ettbewerbsvorteile zu sichern und neue Marktpotenziale zu erschließen, das gelang Smiths Machine durch die Umorientierung auf eine völlig neue Branche: von der Produktion von Kfz-Teilen hin zu Teilen für die Verteidigungs- sowie die Luft- und Raumfahrtindustrie. Dadurch konnte das Familienunternehmen sogar in den wirtschaftlich schwierigen vergangenen fünf Jahren 70 neue Mitarbeiter einstellen. „Bei dieser Art der Fertigung handelt es sich um spezialisierte Arbeiten mit besonderen Genehmigungen, festgelegten Prozessen und komplizierten Verfahren, die eine ganz andere Herangehensweise nötig machen“, erklärt Tim Smith, CEO von Smiths Machine. „Um solche komplexen Teile zu fertigen, müssen wir mehr vom Engineering her als vom Produktionsprozess aus denken.“ Aufträge aus der Verteidigungs- bzw. Luft- und Raumfahrtindustrie zeichnen sich durch Kleinserienfertigung, komplexe Teile und eine sehr geringe Fehler-toleranz aus. „In dieser Branche kommt es nicht auf den Durchsatz, sondern auf die hochpräzise Qualitätsfertigung der äußerst komplexen Teile an“, erläutert Smith. „Je komplexer das Teil, desto wettbe-

Smiths Machine produziert in Zusammenarbeit mit DMG MORI und Siemens komplexe Teile für die Verteidigungs- bzw. Luft- und Raumfahrtindustrie

Die grafische Benutzeroberfläche ermöglicht den schnellen Wechsel zwischen Fräsen und Drehen



Smiths Machine LLC

werbsfähiger sind wir.“ Ziel von Smiths Machine war, sich als Spezialist für komplexe Teile auf dem Werkzeugmaschinenmarkt zu etablieren. Dazu musste das Unternehmen aber zunächst die internen Prozesse und Technologien an die besonderen Anforderungen der Verteidigungs- bzw. der Luft- und Raumfahrtindustrie anpassen. Voraussetzung dafür waren umfangreiche Investitionen in große und komplexe 5-Achs-Werkzeugmaschinen sowie in komplexe Steuerungen.

### Einheitliche CNC mit grafischer Benutzeroberfläche

Als traditionell auf Fräs- und Dreharbeiten ausgerichtetes Unternehmen ging Smiths Machine erstmals im Jahr 2000 eine Partnerschaft mit DMG MORI und Siemens ein, um eine einheitliche Werkzeugmaschinenplattform einzurichten. Dadurch konnten Synergieeffekte beim komplexen Fräsen und Drehen erzielt werden, die sich bezahlt machten, als das Unternehmen seinen Schwerpunkt auf die Verteidigungs- sowie die Luft- und Raumfahrtindustrie legte. Durch die DMG MORI/Siemens-Plattform ließ sich ein hohes Maß an betrieblichem Know-how aufbauen und erhalten. „Diese Technologie und die Menschen, die sie einsetzen, bilden das Rückgrat unseres Unternehmens“, ist sich Smith sicher. „Selbst wenn wir 25 Maschinen einsetzen, können wir Informationen zwischen den Fräs- und Drehmaschinen austauschen.“ Wenn es um Technologieinvestitionen geht, stehen bei Smiths Kriterien wie langfristige Unternehmensziele und technologische Flexibilität im Vordergrund. Alle Maschinen werden deshalb von

einer Sinumerik 840D sl gesteuert. Denn die Einheitlichkeit bei der Dreh- und Fräsbearbeitung ist für Smiths Machine einer der größten Vorteile der Sinumerik Plattform. „Alle Steuerungen sind bis zu einem gewissen Grad kundenspezifisch ausgelegt“, erläutert Smith. „Nur bei der CNC Sinumerik 840D sl ist alles einheitlich – bis hin zur grafischen Benutzeroberfläche. Diese passt perfekt zu unserer Ausbildung.“ Überhaupt sind Lernen und Ausbilden wichtige Werte bei Smiths Machine. Dabei setzt das Unternehmen visuelle Techniken ein – egal ob für Weiterbildung, Informationsübermittlung oder Qualitätskontrolle. „Wir sind ein sehr visuell orientiertes Unternehmen“, sagt Smith. Für bestimmte Anweisungen werden gelbe, blaue und rote Kennzeichnungen verwendet. Auch bei der Sinumerik 840D sl gibt es eine optische Führung für den Bediener, wenn es um Features wie Achsrichtung, Annäherungspunkt, Endtiefe und andere Variablen innerhalb eines Zyklus geht. Dieses Konzept kommt einheitlich bei allen Steuerungen zum Einsatz – sowohl auf Dreh- als auch auf Fräsmaschinen. Für Tim Smith ist klar: „Mithilfe grafischer Benutzeroberflächen können Anwender schneller lernen und so ihr Leistungsniveau heben.“ Das macht man sich beim Design der Sinumerik 840D sl Benutzeroberfläche zunutze.

### Arbeitsschritte vereinfacht

Gerhard Hetzler, Technischer Leiter bei Smiths Machine, weiß aus eigener Erfahrung, wie die einheitliche Steuerungsplattform des Unternehmens auch bei Bearbeitungsfunktionen wie Postprozessor, Maschinensimulation, NC-Code und Steuerung für



Kontinuität gesorgt hat: „Die Sinumerik 840D sl wurde ja über die Jahre entscheidend weiterentwickelt. Und diese Änderungen haben vor allem die Arbeit der Programmierer und Bediener beschleunigt.“ Dank der Steuerungsplattform konnte man bei Smiths Machine außerdem spezifische Fertigungszyklen erstellen, die sich von Steuerung zu Steuerung – und damit von Maschine zu Maschine – kopieren und übertragen lassen. „Um eventuelle Eingabefehler beim Werkzeugmanagement abzufangen, haben wir einen Zyklus erstellt, der die Werkzeug-

auf meiner Liste. Eine weitere wichtige Entwicklung ist für mich die NX-Software von Siemens.“

### Schnellere Teilefertigung

Die NX-Software integriert CAD, CAE und CAM für eine schnellere Teilefertigung und deckt dabei alle Bereiche von der Werkzeugbestückung über die Werkzeugbearbeitung bis zur Qualitätsprüfung ab. Sie ist ein integraler Bestandteil der CNC-Plattform von Smiths Machine, weil sie die Teileplanung während der Fertigung unterstützt und dabei Fehler und zusätzliche Kosten vermeidet. „NX ermöglicht uns die Entwicklung unserer eigenen Postprozessoren im Haus“, erläutert Hetzler. „Wir richten unsere Winkelfräsköpfe in NX ein und bearbeiten den G-Code, noch bevor wir ihn zur Maschine schicken.“ Das Unternehmen hat die Vorteile von NX schon erkannt, als Smiths Machine den Code für die Fertigung eines besonders anspruchsvollen Fahrwerks für die Luftfahrtindustrie schreiben musste. Von Hand dauerte die Programmierung des Codes sechs Wochen. Dieselbe Aufgabe hätte mit NX in nur neun Tagen erledigt werden können. Hetzler gibt ein Beispiel: „Sogar bei einem Wechsel der Bearbeitungsebene können wir jetzt mit dem Cycle800 3+2-Achsen-Arbeiten in NX ausführen. Der NC-Code wird dann von NX so ausgegeben, dass ihn die Maschine bereits versteht.“ Laut Hetzler macht Cycle800 die Programmierung eines Wechsels der Bearbeitungsebene schneller, einfacher und präziser, als das bei konventioneller Berechnung möglich wäre. „Normalerweise haben wir nach der 3. oder 4. Dezimalstelle gerundet“, erinnert er sich. „Heute berechnet die Steuerung bis zu neun Dezimalstellen. Wenn man dann in den Mikrometerbereich geht, insbesondere in der Luft- und Raumfahrtindustrie, macht das einen riesigen Unterschied.“

## „Die Einheitlichkeit der Sinumerik 840D sl – bis hin zur grafischen Benutzeroberfläche – ist perfekt für unsere Ausbildung.“

Tim Smith, CEO von Smiths Machine



länge innerhalb einer spezifischen Toleranz prüft. Die Steuerung vergleicht in wenigen Millisekunden diesen Wert mit der Eingabe im Werkzeugmanagement und wenn eine Toleranz von 2 mm überschritten wird, stoppt die Maschine sofort“, berichtet Hetzler.

Für ihn ist die Zusammenarbeit mit DMG MORI und Siemens auch der Grund für die ständige Vereinfachung komplexer Bearbeitungsschritte, insbesondere bei Winkelfräsköpfen. „Siemens hat sehr lange daran gearbeitet, die Zyklen und den Support für Fräsköpfe zu optimieren“, erklärt Hetzler. „Im Bereich der Luft- und Raumfahrttechnik hat man es häufig mit Winkelfräsen zu tun. Von allen Entwicklungen von DMG MORI und Siemens steht diese ganz oben

### Positiver Blick in die Zukunft

Auch zukünftig setzt Smiths Machine auf die Unterstützung durch die CNC-Technologieplattform und die strategische Partnerschaft mit DMG MORI und Siemens. Zum Support zählen Wartungsverträge mit Siemens, beschleunigte Motorreparaturen, direkte Teileverfügbarkeit und technischer Online-NX-Support. Um das noch bestehende Potenzial an Möglichkeiten zu nutzen, will das Unternehmen mit einem weiteren 5-Jahresplan auch in Zukunft die richtigen Menschen mit den richtigen Technologien zusammenbringen. ■

#### INFO UND KONTAKT

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
[john.meyer@siemens.com](mailto:john.meyer@siemens.com)

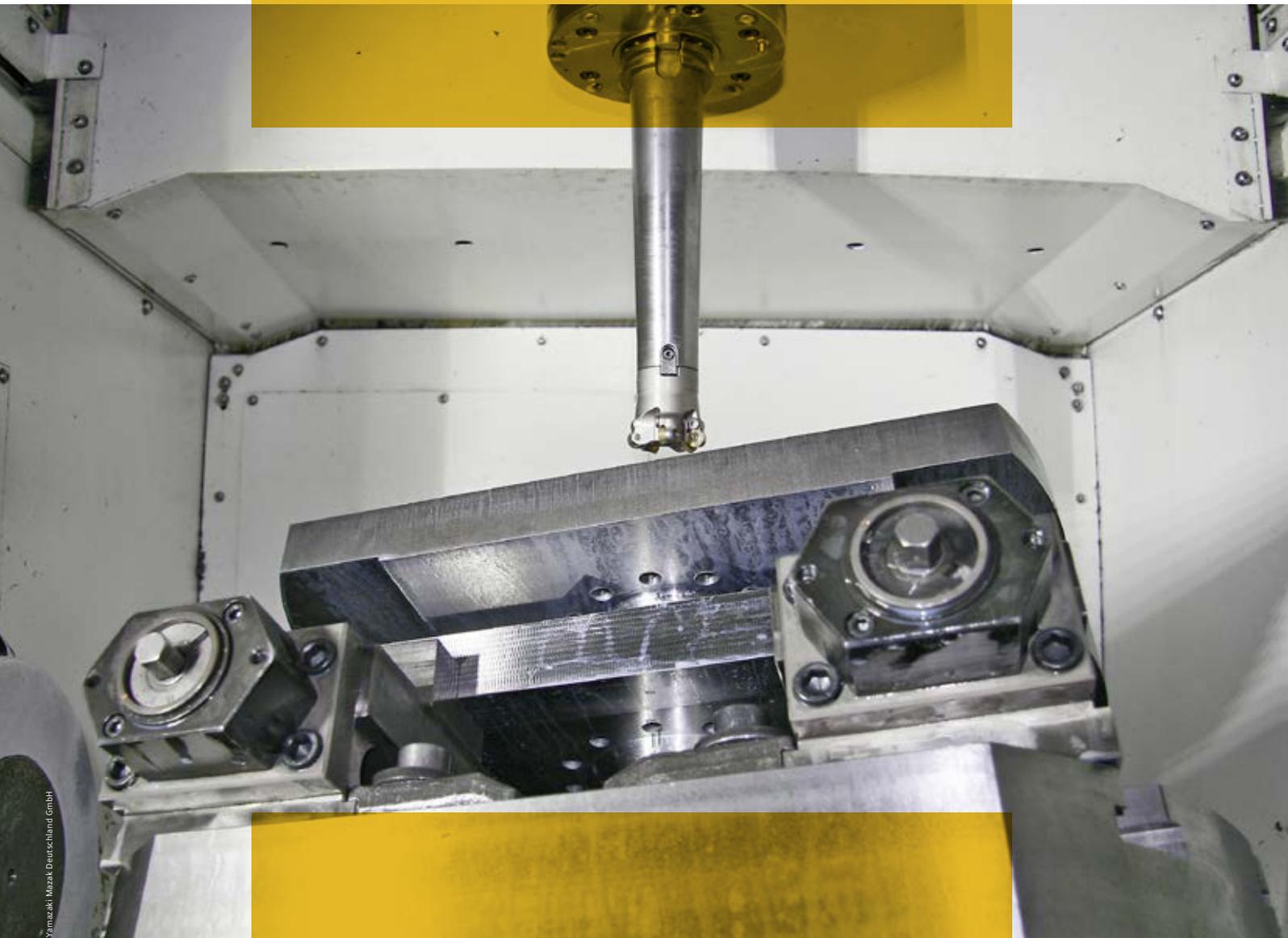
Das Video in englischer Sprache finden Sie unter:  
<http://ow.ly/ApYP6>

Robert Kindel Maschinenbau GbR, Deutschland

# Optimale Kombination

Maschinen mit dem Logo Mazak gehören mit zum Besten, was der Markt zu bieten hat. Dass sie ab sofort auch mit Sinumerik Steuerungen angeboten werden, ist für den Lohnbetrieb Robert Kindel Maschinenbau eine echte Wunschkombination. ▶▶

Die immer komplexer werdenden Kundenteile sind mit 3- oder 4-achsiger Bearbeitung wirtschaftlich gar nicht mehr herstellbar



**A**ls Robert Kindel 1993 das von seinem Vater gegründete Unternehmen übernahm, war es einer von vielen kleinen Metallbearbeitungsbetrieben im Großraum Dortmund, in denen auf konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen wiederkehrende Lohnaufträge abgearbeitet werden. Schon in den Anfängen machte Kindel einen großen Bogen um die Großserienfertigung. Der Schwerpunkt des Unternehmens war und ist die Prototypen- und Kleinserienfertigung. Größere Serien – und die beginnen für Robert Kindel jenseits der 1.000 Stück – lehnt der Firmeninhaber auch heute noch ab. „Das würde die Maschinen für zu lange Zeit festlegen und uns ginge die Flexibilität verloren. Außerdem besteht dann immer die Gefahr, dass ein einzelner Kunde zu dominant wird, und das würde Abhängigkeiten schaffen“, begründet Kindel seine Haltung.

### Fertigung komplexer Teile

Einer der unverrückbaren Grundsätze der Robert Kindel Maschinenbau lautet „Geht nicht – gibt’s nicht“. Was auch heißt: Alles, was maschinentechnisch gemacht werden kann, wird angenommen. Dafür bedarf es natürlich auch einiger maschinenseitiger Voraussetzungen. Robert Kindel meint dazu: „Die von Kunden beauftragten Teile werden immer komplexer, und das bedeutet für uns, dass mit einer 3- oder 4-achsigen Bearbeitung viele Teile gar nicht mehr wirtschaftlich herstellbar sind. Wir haben deshalb schon vor Jahren in eine 5-Achs-Fräsmaschine investiert.“ Für das 6-Mann-Unternehmen zu einem so frühen Zeitpunkt eine durchaus bemerkenswerte Entscheidung.

### Wunschmaschine mit Sinumerik

Prinzipiell war Robert Kindel mit der gekauften Maschine durchaus zufrieden. Allerdings hatte er in der Nachbarschaft ein Bearbeitungszentrum gesehen, das seinen Vorstellungen von einer idealen Maschine deutlich mehr entsprach. Es war allerdings mit der Mazak Mazatrol Steuerung ausgestattet. Kindel erklärt: „Als einer der allerersten ShopMill Anwender in ganz Deutschland haben wir ausschließlich Maschinen mit Sinumerik



Die VARIAXIS zeichnet sich nicht nur durch beste Zerspanungsdaten, sondern auch durch eine hervorragende Zugänglichkeit aus

Yamazaki Mazak Deutschland GmbH

CNCs im Einsatz. Zum einen sind wir absolut überzeugt von der Leistungsfähigkeit dieser Version, zum anderen ist eine durchgängige Steuerungsphilosophie für ein Unternehmen unserer Größe ein absolutes Muss, denn nur so lässt sich sicherstellen, dass die Mitarbeiter je nach Bedarf von der einen auf die andere Maschine wechseln können.“

Das erwähnte Bearbeitungszentrum – eine VARIAXIS 730-5X II aus dem Hause Mazak – war nur mit den hauseigenen CNC-Steuerungen der Baureihen Mazatrol und Matrix zu haben. Diese Einschränkung gehört jetzt der Vergangenheit an, wie Johannes Burkart, Manager Marketing der Yamazaki Mazak Deutschland GmbH, erklärt: „Aufgrund der vielen Anfragen hat sich die Unternehmensleitung dazu entschieden, einige ausgewählte Maschinenbaureihen künftig auch mit der Option Sinumerik CNC anzubieten. Für uns ist das ein echter Wachstumsmarkt, denn es sind ja nicht immer konstruktive Merkmale einer Maschine für den Kauf ausschlaggebend, sondern sehr oft eben auch die Schnittstelle Mensch-Maschine und hier natürlich vor allem die adaptierte CNC.“ Für Robert Kindel war diese Entscheidung ein kleiner Glücksfall, denn

die VARIAXIS hatte es ihm angetan: „Mir ist neben der kompakten Baugröße des Zentrums vor allem die hervorragende Zugänglichkeit der VARIAXIS sofort aufgefallen.“

### Leistungsfähiges Maschinenkonzept – in der Praxis bewährt

Joachim Schojohann, Gebietsverkaufsleiter des Mazak-Händlers Oltrogge, berichtet: „Wir konnten dem Unternehmen Kindel mit der VARIAXIS i-600 ein Maschinenkonzept anbieten, das allen Anforderungen in idealer Weise entsprach und vor allem im Umfeld der Produktivität im Vergleich zu der vorhandenen 5-Achs-Maschine schon fast einem Quantensprung gleich kam.“ Eine Einschätzung, der Robert Kindel ganz und gar zustimmt: „Durch die gute Zugänglichkeit sind geringe Werkstückwechselzeiten realisierbar. Vor allem aber können wir aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit der Frässpindel von 37 kW und einem maximalen Drehmoment von 152 Nm bei einer maximalen Drehzahl von 18.000 Umdrehungen in Verbindung mit der maschinenseitigen Steifigkeit ganz andere Zerspa-



Yamashiki/Mazak/Deutschland GmbH

Für die Fertigung von komplexen Spezialteilen setzt die Robert Kindel GbR auf die Kombination aus Sinumerik 840D sl und dem intuitiven Fräsprogramm ShopMill

Belastungen ausgesetzt ist und deshalb aus dem Vollen gearbeitet werden muss. Ihre Innenkonturen werden in einem ersten Schritt mittels Tauchbohrungen grob vorgearbeitet und müssen dann mit relativ langen Werkzeugen (bis 6xD) fertig bearbeitet werden. Den Spagat zwischen hoher Zerspanleistung auf der einen und flexibler Bearbeitung mit einer sehr geringen Spantiefe auf der anderen Seite, stellt für die VARIAXIS i-600 keine besondere Herausforderung dar. Und dank des in die Schwenkbrücke integrierten NC-Rundtisches kann das Teil trotz der komplexen Konturgebung nach Bearbeitung der Grundfläche in nur einer Aufspannung komplett bearbeitet werden.

### Nur Gewinner

Für das Unternehmen Robert Kindel ist der Einstieg in die flexible und anspruchsvolle 5-Achs-Bearbeitung mit der VARIAXIS i-600 ein echter Wettbewerbsvorteil. Und für Mazak als Pionier des „done in one“-Konzepts ist die Integration der 5-Achsen-Simultansteuerung Sinumerik 840D sl eine realistische Chance, vor allem in Europa weiter an Marktanteilen zuzulegen. So gesehen, gibt es also nur Gewinner. ■

nungswerte fahren. Gleichzeitig sind hier auch deutliche kürzere Span-zu-Span-Zeiten realisierbar.“ Joachim Schojohann ergänzt: „Die VARIAXIS zeichnet sich auch durch eine hohe Dynamik in allen Achsen aus, was einerseits durch den direkten Anschluss der AC-Servomotoren an die Kugelumlaufspindel und zum anderen durch den Einsatz eines CAM-Rollengetriebes in der A- und C-Achse der doppelt gelagerten Schwenkbrücke erreicht wird.“ Der Fahrständer der Maschine ist so

konstruiert, dass Schwingungen während des Betriebs effektiv unterbunden werden. Zudem ist die Schwenkbrücke in verstärkter Ausführung zapfengelagert und schafft so die zur Gewährleistung einer hochpräzisen Bearbeitung erforderliche hohe Steifigkeit.

Dass sich diese Spezifikationen aus der Produktbeschreibung auch in der Realität widerspiegeln, zeigt sich bei der Fertigung einer sogenannten Kurbel, die zur Kraftübertragung in Pressen eingebaut wird, wo sie sehr hohen

### INFO UND KONTAKT

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
[armin.blaschke@siemens.com](mailto:armin.blaschke@siemens.com)



„Die durchgängige Sinumerik Steuerungsphilosophie stellt sicher, dass die Mitarbeiter je nach Bedarf von einer auf die andere Maschine wechseln können.“

Robert Kindel, geschäftsführender Gesellschafter der Robert Kindel Maschinenbau GbR



Fryer Machine Systems, USA

# Perfekter Sound garantiert

Für das präzise, reproduzierbare Fräsen von Gitarrenhälsen ist eine 90°-Winkelkopf-Kompensation erforderlich. Mit Maschinen von Fryer Machine Systems mit Sinumerik 840D sl CNC ist das kein Problem.

**D**ie Traditionsfirma C. F. Martin & Company baut seit sechs Generationen hochwertige Gitarren. In jüngerer Zeit schätzten und schätzen Legenden wie Gene Autry, Eric Clapton, John Mayer und die jungen Talente Ed Sheeran und Hunter Hayes den unverwechselbaren Klang der akustischen Martin-Gitarren im Diskant und Bass. Als Martin erfuhr, dass sich sein Maschinenbauer vom Markt zurückgezogen hatte, wandte sich die Firma an Fryer Machine Systems, um die Produktion mit neuen Maschinen zu steigern und bei dieser Gelegenheit zu Sinumerik CNCs überzugehen.

## Tatkräftige Hilfe beim Umstieg

„Wir verwenden 90°-Winkelkopf-Aggregate in unseren CNCs“, erläutert Mark Bickert, technischer Pro-

jektleiter bei Martin. „Unser neuer Maschinenbauer musste es uns ermöglichen, Winkelkopf-Aggregate in Verbindung mit Winkelkopf-Kompensation und einer hoctourigen Spindel zu verwenden.“ Fryer Machine Systems ist dafür bekannt, zuverlässige Produktionsmaschinen zu bauen, die sich durch modernste Merkmale und Funktionen auszeichnen. Das Unternehmen ist der größte Käufer von Siemens-Steuerungen in den USA und die kundenspezifischen Anpassungsmöglichkeiten einer Fryer-Maschine sind häufig der Vielseitigkeit dieser Steuerungen zu verdanken.

„Wir kauften eine Maschine über einen Vertragshändler von Fryer“, so Mark Bickert. „Beim Umstieg und Einrichten haben sich die Siemens-Mitarbeiter Zeit für uns genommen und wirklich Hervorragendes geleistet.“ Bickert sah ein mögliches Problem beim



C.F. Martin & Company



C.F. Martin & Company



C.F. Martin & Company

Oben: Larry Fryer (links) und Mark Bickert von Martin Guitar sind mit der Technik und den Dienstleistungen von Siemens sehr zufrieden

Links: Die 90°-Winkelkopf-Kompensation ist wichtig für das präzise, reproduzierbare Fräsen von Gitarrenhalskomponenten. Diese Funktion erfordert die anspruchsvolle Sinumerik 840D sl CNC und die Software ShopMill

Umstieg darin, dass für die Fryer-Maschinen gegebenenfalls völlig neue Fräsprogramme geschrieben werden müssten, darunter die wichtigen Programme für die Kompensation von 90°-Winkelfräsköpfen. „Siemens lieferte uns nicht nur die gewünschte Winkelkopf-Kompensation, sondern half uns auch, die Programme zu schreiben“, berichtet Bickert. „Die Mitarbeiter konfigurieren die Programme für die Schneidkomponenten unserer vorhandenen Maschinen neu, sodass sie in der Fryer-Maschine funktionieren.“

### Gitarrenkorpus-Rohlinge werden jetzt im Haus bearbeitet

Von den nun acht Fryer-Maschinen bei Martin wird eine für die Werkzeugbereitstellung und den Maschinenbetrieb des Gitarrenbauers eingesetzt, die übrigen haben verschiedene andere Aufgaben bei der Gitarrenproduktion. Hier hinter den Kulissen arbeiten die Maschinisten der Firma. Hier treffen auch moderne CNC-Technik und altbewährte Handwerkskunst aufeinander, um Haltevorrichtungen, Werkzeuge und sonstiges Zubehör für den Bau der Martin-Gitarren zu erstellen.

Martin fand auch eine Möglichkeit, ausgelagerte Arbeitsgänge wieder selbst zu übernehmen – ein Schritt, der die Reproduzierbarkeit der Produktionsqualität verbessert und zugleich die Produktionskosten gesenkt hat. „Die maschinelle Bearbeitung unserer Gitarrenkorpus-Rohlinge war für uns eine weitere Hürde“, erläutert Terry Kline, Leiter Werkzeugbereitstellung und Maschinenpark bei Martin. Bevor das Unternehmen die Fryer-Maschinen anschaffte, hatte

Martin diesen Bearbeitungsschritt ausgelagert – mit schwankender Qualität der Ergebnisse. „Jetzt halten wir bei unseren Korpus-Rohlingen enge Toleranzen ein“, so Kline, „ihre Qualität ist einheitlich gut.“

### CNC-Technik trifft auf Handwerkskunst

Bei der täglichen Arbeit sieht Terry Kline, was alles möglich ist, wenn CNC-Technik und Handwerk einander ergänzen. „Ohne CNC-Technik würden wir immer noch alle Gitarrenhälse von Hand schnitzen, und das ist nicht effizient genug, um in der heutigen Welt wettbewerbsfähig zu sein“, sagt er. Das Zusammenwirken von Technologie und Handwerk hat sich bei der 180 Jahre alten Gitarrenfirma auf natürliche Weise ergeben, ohne dass die eine Seite sich auf Kosten der anderen in den Vordergrund drängt. „Ich glaube, dass jede Herstellerfirma auf moderne Technologie setzen muss“, sagt Kline. „Technologie und Handwerk gehen Hand in Hand. Viele Menschen sind erstaunt, wie viel Handarbeit immer noch in unseren Gitarren steckt. Wir bauen einen Hals und einen Korpus und fügen die beiden Elemente zusammen – auf diese Weise wird die Gitarre zum Leben erweckt.“ ■

#### INFO UND KONTAKT

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
[john.meyer@siemens.com](mailto:john.meyer@siemens.com)

Das Video in englischer Sprache finden Sie unter:  
<http://ow.ly/ApYN8>

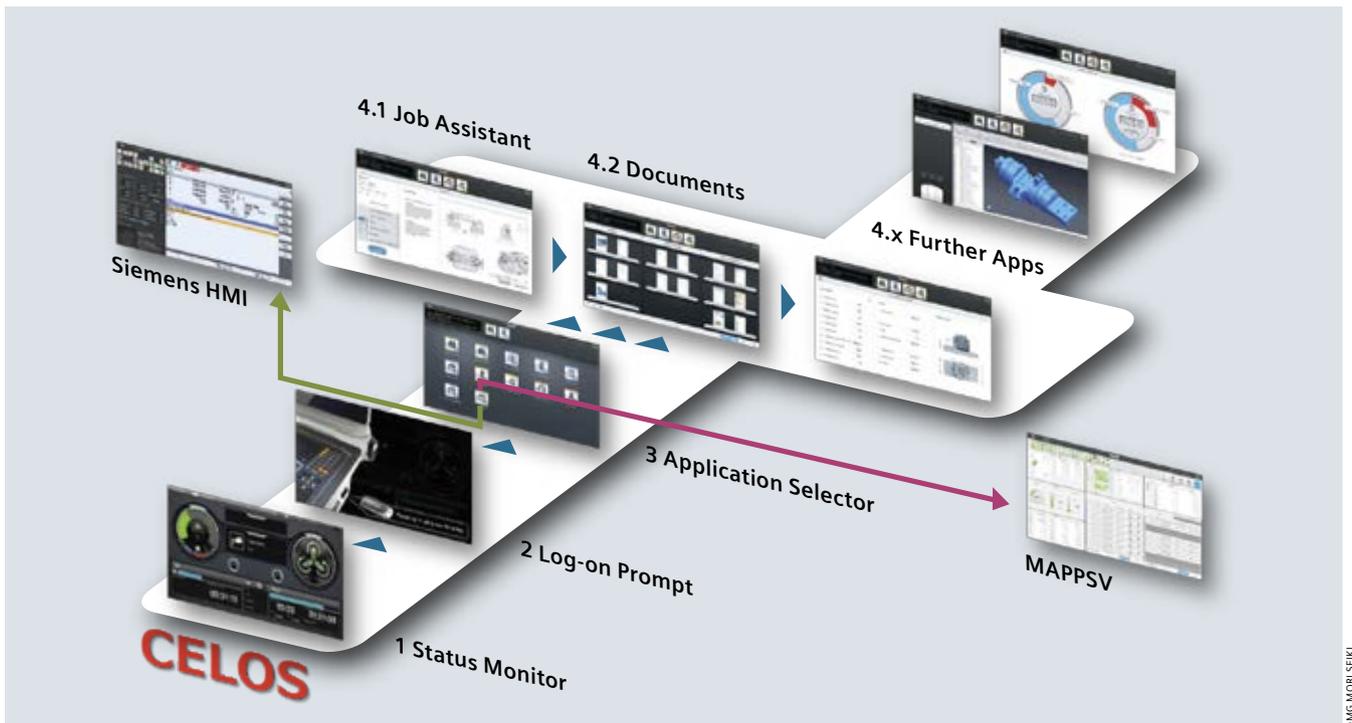


Das neue Fräs-Dreh-Zentrum NTX 1000 zeichnet sich durch ein innovatives und platzsparendes Design aus

DMG MORI SEIKI

DMG MORI SEIKI Co. Ltd., Japan

# Werkstückhandling integriert



DMG MORI SEIKI

## Sinumerik mit Run MyRobot

Das Technologiepaket Run MyRobot erleichtert das Hochgeschwindigkeits-Handling von Werkstücken und Werkzeugen. Das CNC-Bedienfeld der Sinumerik 840D sl kann zur manuellen Bewegung sowie für Teach-in- und Diagnosezwecke verwendet werden und verbessert die Effizienz und Flexibilität der Werkzeugmaschine. Der Roboter zum Laden und Entladen von Teilen lässt sich daher flexibel integrieren. Wie alle anderen Elemente der Maschine wird er von der übersichtlichen Benutzeroberfläche aus bedient und überwacht. Das vereinfacht die Automatisierung der Produktion erheblich.

## Das neue Bearbeitungszentrum NTX 1000 des führenden Werkzeugmaschinenherstellers DMG MORI SEIKI nutzt die Hochleistungs-CNC Sinumerik 840D sl für eine einfache 5-Achs-Bearbeitung – die innovative Run MyRobot Automatisierungslösung für Roboter inklusive.

**W**enn es beispielsweise um kleine Präzisionsteile für medizinische Geräte, Uhren, Messgeräte oder Laufräder geht, sind Werkzeugmaschinen gefragt, mit denen sich komplexe Werkstücke hocheffizient und präzise bearbeiten lassen. Wie die neue NTX 1000. Besondere Stärken dieser zweiten Generation des kompakten integrierten Fräs-Dreh-Zentrums von DMG MORI SEIKI Co. Ltd. in Japan und seines deutschen Partners DMG MORI SEIKI AG sind die innovative und platzsparende Bauweise, das Betriebssystem CELOS mit Touchpanel-Bedienung, die hochwertige Sinumerik 840D sl CNC und eine moderne Automatisierungslösung. Dadurch erreicht die Werkzeugmaschine eine höhere Produktivität, Präzision und Energieeffizienz. Dank umfangreicher Modifikationen auf Basis von Benutzerfeedback zum Vorgängermodell ist die neue NTX 1000 nicht nur noch zuverlässiger, sondern übertrifft auch die Gesamtleistung des vorigen Modells.

### Optimal für Multi-Achs-Bearbeitung

Die NTX 1000 bietet den größten Arbeitsraum und dabei mit 9,9 m<sup>2</sup> die kleinste Aufstellfläche ihrer Klasse. Der Achsenverfahrweg für die x-Achse wurde von 380 mm auf 455 mm und für die z-Achse von 460 mm bis 800 mm erweitert. Dank der neuen Bauart mit optimiertem Abstand zwischen Revolver und Maschinenhaube gehören gegenseitige Behinderungen von Revolver und Werkstück, Werkzeug oder Halte-

rung der Vergangenheit an. Außerdem wird der thermische Versatz minimiert: Es fließt eine Kühlflüssigkeit durch Kugelgewindetriebe und Kugelmuttern, um die hochpräzise Bearbeitung kleiner Teile zu gewährleisten. Dank vielfältiger Bauelemente und Funktionen für die Multi-Achs-Bearbeitung kann das Fräs-Dreh-Zentrum komplexe Werkstücke bearbeiten, die viele verschiedene Bearbeitungsarten in einer Aufspannung erfordern. Als optimal geeignet für die geforderte hohe Funktionalität erwies sich die Sinumerik 840D sl, die hochwertige CNC-Steuerung für Multitasking-Werkzeugmaschinen.

Durch Direct Drive Motor (DDM) zum Antrieb der B-Achse und direkt angetriebene Dreh- und Frässpindeln sowie die 5-Achs-Bearbeitungsfunktion der Sinumerik CNC werden auch bei komplex geformten Werkstücken präzise bearbeitete Oberflächen erreicht. Für kürzere Zykluszeiten und flexiblere Produktionsprozesse kombiniert die NTX 1000 moderne DIN-Programmierung mit einfacher ShopTurn Programmierung. Dank der in Sinumerik 840D sl integrierten innovativen Automatisierungslösung Run MyRobot kann die NTX 1000 mit einem internen Roboter für das Werkstückhandling ausgerüstet werden. Run MyRobot informiert den Bediener über den Status des Roboterbetriebs. Dieser kann den Roboter direkt über das Bedienfeld der Maschine steuern.

### Höhere Produktivität und Energieeffizienz

Zur durchgängigen Verwaltung von Auftrags-, Prozess- und Maschinendaten hat DMG MORI SEIKI die Sinumerik CNC mit dem CELOS-Betriebssystem sowie einer Benutzeroberfläche mit Touchpanel ausgestattet. CELOS verbindet die Produktion mit der Verwaltung und schafft damit eine papierlose Fertigungsumgebung. Es ist mit Production Planning and Scheduling(PPS-) und Enterprise Resource Planning(ERP-) Software kompatibel und kann auch an CAD/CAM-Systeme angebunden werden.

Die NTX 1000 ist auch besonders energieeffizient. DMG MORI SEIKI verkürzte die Zykluszeiten und integrierte zahlreiche Energiesparfunktionen wie

einen Energiesparmodus im automatischen Betrieb und die Stromabschaltung des Systems im Standbybetrieb. Die Maschine nutzt Komponenten mit geringer Stromaufnahme wie LED-Beleuchtung, Relais und Magnetschalter. Sie stellt M-Standardcodes in Form schneller M-Codes bereit und enthält neue Funktionen für kürzere Festzyklen und einen schnelleren automatischen Werkzeugwechsel (Automatic Tool Change, ATC). Die aus diesen Funktionen resultierenden Energieeinsparungen werden im CELOS-Betriebssystem in Echtzeit überwacht und angezeigt. Dank der offenen Systemarchitektur der Sinumerik 840D sl können mechanische Werkstätten die Steuerung präzise an ihre technischen Anforderungen anpassen und mit dem Zuwachs an Produktivität und Effizienz die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens verbessern. ■

#### INFO UND KONTAKT

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
[sinumerik.jp@siemens.com](mailto:sinumerik.jp@siemens.com)

## Schulungen für Maschinenhersteller in aller Welt Sinumerik Trainings auch in Japan

**A**ngesichts des weltweiten Erfolgs von Sinumerik CNC-Maschinen haben sich Schulungen zu einem wichtigen Element von Support und Services vor Ort entwickelt. In der japanischen Siemens-Zentrale in Tokio bietet eine komplett ausgestattete Schulungseinrichtung für Sinumerik Trainings für den japanischen Markt an. Sie ist mit einem Bedienpanel, einer Sinumerik CNC, Sinamics Antriebssystemen, Simotics Motoren und einer Simatic SPS ausgerüstet. Dazu kommen PCs für Engineering-Tools. Das Schulungsmaterial wurde an den japanischen Markt angepasst und ins Japanische übersetzt.

Die Trainings sind für die verschiedensten Anforderungen konzipiert und neue Kurse, zum Beispiel zu Komponenten und Konfiguration oder zu Einrichtung/Wartung, sind zum Programm hinzugekommen. Im neu entwickelten Sinumerik Einführungskurs etwa kön-

Praxistraining in der komplett ausgestatteten Schulungseinrichtung in Tokio



Siemens AG

nen sich die Kunden mit dem Sinumerik CNC-Produktprogramm vertraut machen, die einzigartigen Features kennenlernen und sich einen Überblick über den Betrieb der Steuerung verschaffen. Dagegen konzentriert sich das Praxistraining zur Bedienoberfläche Sinumerik Operate auf das Erstel-

len und Ausführen verschiedener Basisprogramme. Für welchen Trainingsbedarf auch immer: Das breite Angebot an individuellen Kursen für alle fachlichen und technologischen Ansprüche bietet eine Lösung. ■

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)

### Weiss Spindeltechnologie eröffnet neue Servicestützpunkte

## Hoher Qualitätsstandard gewährleistet



Alle SWSS-Stützpunkte verfügen über die erforderlichen Maschinen und Montageplätze sowie Spezialwerkzeuge für die Spindelreparatur

**D**ie Weiss Spindeltechnologie GmbH, hat ihre Servicepräsenz in Europa weiter ausgebaut. Seit Mai 2014 gibt es in Spanien und der Türkei neue SWSS (Siemens Weiss Spindle Service)-Stützpunkte, die die weltweit verteilten Serviceniederlassungen des Unternehmens ergänzen. Mit den Firmen CastelOmega in Madrid und Barcelona sowie Si-Mut Teknik im türkischen Bursa konnte Weiss erfahrene Partner gewinnen, die bereits seit über zehn Jahren mit Siemens im Bereich Servomotoren-Reparatur kooperieren. Die beiden Stützpunkte verfügen über die erforderlichen Maschinen und Montageplätze sowie Spezialwerkzeuge für die Spindelreparatur. Zudem haben die zuständigen Mitarbeiter der neuen Niederlassungen mehrere Trainingseinheiten im Maroldswiesacher Montage- und Servicewerk durchlaufen. Dadurch ist auch in den neuen SWSS-Stützpunkten ein hoher deutscher Qualitätsstandard gewährleistet. ■

[weissgmbh.de](http://weissgmbh.de)  
[siemens.de/spindeln](http://siemens.de/spindeln)

## Easy CNC für iOS – jetzt auch für Android

### Easy CNC App

**W**ir haben auf Ihre Nachfrage reagiert und bieten Ihnen die beliebte Easy CNC App jetzt auch für Android-Geräte an. Diese englischsprachige App enthält alle aktuellen Schulungsinhalte für die Sinumerik CNC und sorgt dafür, dass Sie immer auf dem neuesten Stand sind. In handlichem Format haben Sie hier Zugriff auf über 4.000 Seiten wichtiger CNC-Anweisungen und -Inhalte. Mithilfe des praktischen G-Code Compatibility Tools finden Sie rasch kompatible G-Codes für Siemens- und ISO-G-Codes. Ein umfangreiches Glossar zu CNC-Begriffen ist ebenfalls enthalten. Über die Weblinks zu den Bereichen Service, Support und CNC Social Media erhalten Sie Zugang zur Nutzer-Community im Internet. Laden Sie sich die Easy CNC App für iPhone, iPad und Android-Geräte kostenlos herunter. ■



Links für den kostenlosen Download der App gibt es unter [siemens.de/cnc4you-app](http://siemens.de/cnc4you-app)

## Magazine multimedial

### Print

Unsere Fachzeitschriften bieten einen echten Mehrwert für Ihr Geschäft. Egal ob *process news*, *cnc4you*, *motion world* oder *advance*: In unseren Fachzeitschriften für alle Bereiche der Automatisierungs- und Antriebstechnik sind Information und Technik interessant aufbereitet, aktuell recherchiert und in Anwendungsbeispielen beschrieben. So sind Sie als Anlagenbetreiber oder Maschinenbauer immer bestens informiert – speziell zugeschnitten auf Ihre Branche.

Sie können ein kostenloses Abonnement Ihres Fachmagazins unter [siemens.de/industry-magazines](http://siemens.de/industry-magazines) bestellen.

### Online

Die CNC Community Sinumerik CNC4You [siemens.de/cnc4you](http://siemens.de/cnc4you) bietet Informationen über aktuelle Trends, Themen und Tipps rund um die CNC-Fertigung. Die wichtigsten Sinumerik CNC4You Updates gibt es auf einen Blick. Außerdem erfahren Anwender mehr über die flexiblen und innovativen CNC-Lösungen mit Sinumerik.

### Siemens Publications App

Viele Siemens-Kundenmagazine können Sie sich jetzt auch über die App „Siemens Publications“ auf Ihr Android Tablet oder iPad laden und lesen – natürlich kostenfrei. Weitere Informationen unter: [siemens.de/publications-app](http://siemens.de/publications-app)



Siemens  
Publications  
für iOS



Siemens  
Publications  
für Android

### Impressum: motion world 1/2014

**Herausgeber:**  
Siemens AG, Industry Sector, Communications  
Werner-von-Siemens-Str. 50, D-91052 Erlangen  
[siemens.de/industry](http://siemens.de/industry)

**Drive Technologies Division:**  
CEO Ralf-Michael Franke

**Presserechtliche Verantwortung:**  
Benjamin Schröder

**Verantwortlich für den Inhalt:**  
Bernd Heuchemer

**Redaktionsbeirat:**  
Hans Pischulti

© 2014 by Siemens Aktiengesellschaft  
München und Berlin.  
Alle Rechte vorbehalten.

**Verlag:** Publicis Publishing,  
Postfach 32 40, 91050 Erlangen  
[magazines-industry@publicis.de](mailto:magazines-industry@publicis.de)  
**Redaktion:** Gabriele Stadlbauer  
**Layout/Schlussredaktion:** Sabine Zingelmann  
**DTP:** TV Satzstudio GmbH Vogler

**Druck:** Wünsch, Neumarkt  
**Auflage:** 7.000  
**Erscheinungsweise:** jährlich; 19. Jahrgang

ISSN 1611 1028 (Print)  
IWI: TADV  
Bestellnummer: E20001-MC114-B100

Diese Ausgabe wurde auf Papier aus umweltfreundlich chlorfrei gebleichtem Zellstoff gedruckt.  
Printed in Germany

Wenn Sie der Zusendung der *motion world* gemäß dem Widerspruchsrecht des Bundesdatenschutzgesetzes §28 IV Satz 1 BDSG widersprechen möchten, senden Sie eine E-Mail unter Angabe Ihrer Adresse an: [magazines-industry@publicis.de](mailto:magazines-industry@publicis.de)

**Die folgenden Produkte sind eingetragene Marken der Siemens AG:**  
S7-200, SENTRON, ShopMill, ShopTurn, SIMATIC, SIMOTICS, SINAMICS, SINUMERIK, SINUMERIK Ctrl-Energy, Sinutrain, SIRIUS, SITOP

Wenn Markenzeichen, Handelsnamen, technische Lösungen oder dergleichen nicht besonders erwähnt sind, bedeutet dies nicht, dass sie keinen Schutz genießen.

Die Informationen in diesem Magazin enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen, bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte verändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragschluss ausdrücklich vereinbart werden.



**SIEMENS**

Besuchen Sie  
uns auf der  
AMB in Stuttgart  
16.–20. Sept. 2014  
Halle 4, Stand C12

# Produktivität steigern mit SINUMERIK

Das innovative CNC-System für alle Anforderungen

[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)

Ob in der Automobilindustrie, der Luft- und Raumfahrtindustrie, der Lohnfertigung, dem Werkzeug- und Formenbau oder der Energie- und Medizintechnik – SINUMERIK® ist die ideale CNC-Ausrüstung für Werkzeugmaschinen. Als durchgängige Systemplattform erfüllt sie die spezifischen Anforderungen Ihrer Branche mit ausgereiften und innovati-

ven Funktionen, durchgängigen Komponenten und ergänzenden Dienstleistungen. Sie profitieren von besten Bearbeitungsergebnissen mit perfekter Oberflächengüte, Präzision, Qualität und Geschwindigkeit – bei optimaler Usability und einer durchgängigen Prozesskette. Das Ergebnis: eine höhere Produktivität in Ihrer Fertigung.



**Answers for industry.**