

**SIEMENS**

*Ingenuity for life*



# motion world

Trends in der CNC-Automatisierung

2017

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



Das kalifornische Unternehmen Spyder Manufacturing produziert Baumkletterausrüstung für Baumpfleger

**Editorial**

- 03 Die Digitalisierung revolutioniert die Welt der Werkzeugmaschinen

**Leitartikel Digitalisierung**

**Vernetzung auf allen Ebenen**

- 04 Mit seinem umfassenden Digitalisierungsportfolio unterstützt Siemens Maschinenhersteller und -betreiber

**Digitalisierung für Groß und Klein**

- 06 Uwe Ruttkamp, Leiter des Business Segments Machine Tool Systems, zum Potenzial der Digitalisierung für große und kleine Betriebe

**Nahtlose Verbindung von virtueller und realer Wertschöpfungskette**

- 08 Am Beispiel der Quadropterfertigung werden auf dem Siemens-Stand der EMO zwei digitalisierte Prozessketten gezeigt

**Digitalisierung**

**Transparente Fertigung**

- 10 Durchgängige CAD/CAM-CNC-Kette und Vernetzung der Fertigung im Siemens-Werk Bad Neustadt

**Intelligente Vernetzung optimiert Stückkosten**

- 12 Im neuen Technologiezentrum präsentiert BG Werkzeugmaschinen die komplette Fertigungskette

**Digitale Prozesskette in der Power Industry**

- 14 Genaues Abbilden des Verhaltens von Steuerung und Werkzeugmaschine über Sinumerik VNCK

**Grenzenlose Formenvielfalt**

- 16 Mit Additive Manufacturing kann Hoedtker neue Bauteildesigns sehr schnell komplett fertigen

**Digitalisierung im eigenen Tempo**

- 18 Manage MyPrograms unterstützt das Tübinger Siemens-Werk bei der NC-Programmverwaltung

**Automatisierung**

**Die haben den Dreh raus**

- 19 Schütte entwickelte einen neuen Sinumerik-gesteuerten 8-Spindel-Drehautomaten

**Ein Plus in puncto Maschinensicherheit**

- 20 Safety Integrated plus macht die Projektierung und Inbetriebnahme der CNC schneller und einfacher

**Komfortabel auf die Schiene**

- 22 Die Wheelturn RQMC von Niles-Simmons ist speziell für die Eisenbahnradherstellung konzipiert

**Spitzentechnologie für Präzisionsteile**

- 24 pro-beam setzt für die Steuerung seiner Elektronenstrahlmaschinen auf Sinumerik

**Auf dem Weg nach ganz oben**

- 26 Eine intuitive CNC brachte Spyder Manufacturing den geschäftlichen Durchbruch

**Perfekte Kombination**

- 28 Bei Le Créneau Industriel übernimmt ein Sinumerik-gesteuerter Roboter die Arbeit

**Sicher in den Weltraum**

- 30 Neue Technologie im Einsatz bei einem umfangreichen Retrofit, das schnell gehen muss

**Titelbild:** Siemens AG



Siemens AG

# Die Digitalisierung revolutioniert die Welt der Werkzeugmaschinen

Digitalisierung wird auch in diesem Jahr wieder das dominierende Thema auf der EMO, der weltgrößten Messe für die Werkzeugmaschinenindustrie, in Hannover sein. Unter dem Motto „Digitalization in Machine Tool Manufacturing“ wird Siemens auf rund 1.200 m<sup>2</sup> zeigen, wie Werkzeugmaschinenhersteller und -anwender jeder Größe von der Digitalisierung profitieren können. Im Mittelpunkt des Siemens-Messeauftritts steht unser umfangreiches, integriertes und durchgängiges Portfolio zur Digitalisierung. Mit diesem einzigartigen Angebot demonstrieren wir, wie die Unternehmen der Werkzeugmaschinenindustrie mithilfe der Digitalisierung die Flexibilität und Effizienz in ihrer Produktion signifikant steigern, ihre Entwicklungs- und Markteinführungszeiten deutlich reduzieren und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit auf den globalen Märkten weiter festigen und ausbauen können.

Digitalisierung verändert alles. Dieser Satz beschreibt, welche Tragweite das Leitthema mittlerweile hat. Die traditionell konservative Werkzeugmaschinenbranche wandelt sich durch die Dynamik und die Möglichkeiten der Digitalisierung derzeit zu einem der Vorreiter der vierten industriellen Revolution. Sie zeigt eindrucksvoll auf, welches Potenzial die Digitalisierung zur Produktivitätssteigerung bietet. Digitalisierung verändert grundlegend, wie Produkte und Produktionsmittel entwickelt, Produktionsprozesse gestaltet und Betriebszustände erfasst und optimiert werden. Digitalisierung hilft, Ideen schneller umzusetzen, Innovationen zu entfesseln, Produktionsgeschwindigkeiten zu steigern und Markteinführungszeiten zu verkürzen.

In dieser Ausgabe der motion world lesen Sie, wie Siemens die Digitalisierung in der Werkzeugmaschinenindustrie vorantreibt, wie unser umfangreiches, integriertes und durchgängiges Portfolio zur Digitalisierung aussieht und welche Highlights Sie auf dem Siemens-Messestand der EMO 2017 erwarten. Wir freuen uns auf Ihr Kommen und laden Sie herzlich ein, die faszinierende Welt des Digital Enterprise für die Werkzeugmaschinenindustrie auf dem Siemens-Messestand in Hannover zu erleben.

Ihr

**Dr. Wolfgang Heuring**  
**CEO Siemens Digital Factory**  
**Motion Control**

• **In Machine**  
Sinumerik/  
Sinumerik Edge

• **In Line**  
Sinumerik Integrate

• **In Cloud**  
MindSphere

# Vernetzung auf allen Ebenen

**Digitalisierung:** Die digitale Transformation verändert den Bau und Betrieb von Werkzeugmaschinen. Siemens bietet ein Digitalisierungsportfolio, das perfekt zugeschnitten ist auf die unterschiedlichen Anforderungen von Maschinenentwicklern und -betreibern.

Im Produktionsprozess lassen sich heute digitale Informationen in großer Menge und hoher Frequenz sammeln. Basis für diese Entwicklung: die Speicherkapazitäten wachsen fast unbegrenzt und moderne IT-Systeme lassen sich einfach sowie flexibel vernetzen und können große Datenmengen immer schneller verarbeiten. So birgt die Digitalisierung enorme Verbesserungspotenziale für die Produktion im Allgemeinen und die Werkzeugmaschinenindustrie im Besonderen.

Beispielsweise unterstützt Siemens Betreiber von Werkzeugmaschinen dabei, Arbeitsschritte optimal am digitalen Zwilling ihrer Produktion vorzubereiten. Sie können aber auch Echtzeitdaten effizienter nutzen und die Anlagenverfügbarkeit durch das Überwachen von Maschinenzuständen erhöhen. Hinzu kommt die ständige Analyse der Bearbeitungs-

prozesse, um Optimierungspotenziale zu erkennen und auszuschöpfen. Daraus resultieren eine höhere Produktivität und Qualität in der Fertigung.

## Vom Feld bis zur Cloud

Doch wie lassen sich diese riesigen Datenmengen gezielt und passend bereitstellen? Für das digitale Unternehmen stellt Siemens mit der Digital Enterprise Suite softwarebasierte Systeme und Automatisierungskomponenten zur Verfügung, die durchgängig alle Anforderungen der industriellen Wertschöpfungskette abdecken. Speziell auf die Werkzeugmaschinenindustrie zugeschnitten – für Manager großer Konzerne ebenso wie für Maschinenbetreiber kleiner und mittelständischer Betriebe – ist das Portfolio der „CNC Shopfloor Management Software“. Diese alles integrierende IT-Infrastruktur unterscheidet die drei Ebenen In Machine,

# CNC Shopfloor Management Software

In Line und In Cloud, die den drei Plattformen Sinumerik/Sinumerik Edge, Sinumerik Integrate und MindSphere entsprechen. So lassen sich vom Feld bis zur Cloud maßgeschneiderte Funktionen schaffen. Durch die skalierbare, direkte und indirekte Anbindung an die Cloud erhält der Anwender jederzeit den für seine Anwendung optimalen Zugriff auf die Steuerung.

## Drei Ebenen der Digitalisierung

Mit Sinumerik Edge (In-Machine-Ebene) bringt Siemens die Performance des in der IT-Welt etablierten Edge Computing in den Shopfloor und damit direkt an die Maschine. Die dafür maßgeschneiderte Hard- und Software-Lösung verarbeitet und analysiert selbst hochfrequente Prozessdaten in Echtzeit. Diese Daten lassen sich auch in die Cloud transferieren und hier zur standortübergreifenden Visualisierung nutzen. Dafür bietet Siemens maßgeschneiderte Applikationen (Edge Apps). Maschinenhersteller oder Dienstleister können auch heute schon eigene Edge Apps entwickeln und implementieren.

Die Plattform Sinumerik Integrate (In-Line-Ebene) hält diverse Applikationen zur Optimierung der Verfügbarkeit und Produktivität auf Basis lokaler, vom Anwender betriebener Server bereit. So ermöglicht eine

lokale Version der Applikation Analyze MyCondition produktionsnahes Condition Monitoring, unter anderem mit Gleichlauf-, Kreisform- und Universal-Achstests. Mit dem 3D-Visualisierungstool Analyze MyWorkpiece / Toolpath können die Fertigeometrie aus dem CAD-System, das NC-Programm sowie die Aufzeichnung des Werkzeugwegs nach erfolgter Bearbeitung gleichzeitig dreidimensional dargestellt und miteinander verglichen werden. Der Anwender erkennt dadurch unnötige Nebenzeiten und Optimierungspotenzial am NC-Programm sowie Ursachen für Fehler im Bearbeitungsprozess.

Die Plattform MindSphere (In-Cloud-Ebene) bietet weiteren Kundennutzen. So lassen sich durch die Anbindung an die Cloud funktionale Applikationen wie zum Beispiel die MindApp Manage MyMachines nutzen. Maschinbetreiber können damit die Betriebszustände einzelner Maschinen und ganzer Maschinenparks visualisieren – ortsunabhängig per Web. Das macht ihren Betrieb transparenter und letztlich effizienter. Maschinenhersteller wiederum können mit Manage MyMachines den Maschinenzustand kontinuierlich aus der Ferne erfassen. So können sie Maschinen effektiver warten und sich neue Geschäftsmodelle, beispielsweise für den Service, erschließen. Die verschiedenen Ser-

vices und Apps werden komfortabel aus der Cloud heraus eingerichtet und verwaltet.

## Neuartige Geschäftsmodelle

Die Entscheidung darüber, welche Dienste auf welcher Ebene genutzt werden sollen, liegen beim anwendenden Unternehmen. Offensichtlich ist jedoch, dass die neuen Möglichkeiten zum Datenaustausch die Beziehungen zwischen Werkzeugmaschinenherstellern, -ausrüstern und -betreibern verändern und zu neuartigen Geschäftsmodellen führen werden. Ob einmalige Lizenzgebühren oder die nutzungs- oder dienstbasierte Abrechnung für die Bereitstellung der Infrastruktur und der Plattformen als Services oder auch Mischformen daraus – alles ist denkbar. Leistungen werden sich zukünftig einfach per Mausklick online buchen und flexibel an sich ändernde Gegebenheiten anpassen lassen. Auf Basis des Ebenen-Modells können Hersteller und Betreiber von Werkzeugmaschinen gezielt ihre individuellen Digitalisierungsstrategien wählen und umsetzen. Dank des integrierten Ansatzes der CNC Shopfloor Management Software von Siemens bleiben diese dabei in alle Richtungen offen und skalierbar. ■

➤ [siemens.de/sinumerik](https://www.siemens.de/sinumerik)

✉ [judith.ruppert@siemens.com](mailto:judith.ruppert@siemens.com)

# Digitalisierung für Groß und Klein

**Digitalisierung:** Wir sprachen mit Uwe Ruttkamp, Leiter des Business Segments Machine Tool Systems bei Siemens, über das Potenzial der Digitalisierung für Werkzeugmaschinenhersteller und -betreiber in großen und kleinen Betrieben.

## Herr Ruttkamp, wie weit ist der Werkzeugmaschinenbau beim Thema Digitalisierung?

**Uwe Ruttkamp:** Die Digitalisierung ist ein zentraler Wachstums- und Profitabilitätstreiber der weltweiten Werkzeugmaschinenbranche und verändert sie bereits seit einiger Zeit. Dennoch ist es uns wichtig, hier unseren Kunden, den Betreibern ebenso wie den Herstellern von Werkzeugmaschinen, beratend im Zuge einer Digitalisierung beiseite zustehen und ihnen mit einem umfassenden Lösungsportfolio Hilfestellung auf dem Weg zum digitalen Unternehmen zu geben.

## Und welche Herausforderungen müssen die Maschinenhersteller und -betreiber meistern, um in der Welt der Digitalisierung erfolgreich zu bestehen?

**Uwe Ruttkamp:** Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung müssen

Fertigungsunternehmen immer höhere Anforderungen hinsichtlich Markteinführungszeiten, Flexibilität, Qualität und Effizienz sowie Sicherheitsmaßnahmen erfüllen. Maschinenhersteller und -betreiber müssen sich mit ihrer Hard- und Software auf eine Verschmelzung der realen und der virtuellen Welt einlassen, um davon profitieren zu können. Dabei stellen Hersteller und Betreiber von Werkzeugmaschinen unterschiedliche Anforderungen und Erwartungen an die Digitalisierung. Maschinenbetreiber möchten Transparenz über Fertigungsprozesse schaffen und eine Produktivitätssteigerung erzielen, indem sie ihre Maschinen im Fertigungsprozess vernetzen. Hersteller von Werkzeugmaschinen möchten hingegen ihren Engineering-Prozess optimieren und neue Geschäftsmodelle verfolgen. Mit dem ganzheitlichen Digitalisierungsansatz von Siemens, der die gesamte Wert-

schöpfungskette umfasst, können die Anforderungen aller Unternehmen der Werkzeugmaschinenindustrie erfüllt und ihre Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig verbessert werden.

## Welches ganzheitliche Lösungsportfolio bietet Siemens denn in Bezug auf Digitalisierung?

**Uwe Ruttkamp:** Speziell für die Werkzeugmaschinenindustrie bietet Siemens im Rahmen der Digital Enterprise Suite ein integriertes und durchgängiges Portfolio von digitalen Plattformen und einer Fülle von Applikationen. Damit wird eindrucksvoll deutlich wie Digitalisierung von der Werkzeugmaschine bis in die Unternehmensleitung nahtlos funktionieren kann. Das Digitalisierungsangebot reicht beim Maschinenbauer vom Maschinenkonzept und -engineering bis hin zu Inbetriebnahme und Service. Für den Maschinenbetreiber deckt die Palette an Digitali-



Verkürzung der  
Einrichtzeit für  
Werkzeugmaschinen um

**60 %**



Steigerung der  
Kapazitätsauslastung in der  
mechanischen Vorfertigung um

**20 %**



Siemens AG

## »Die Digitalisierung ist ein zentraler Wachstums- und Profitabilitätstreiber der weltweiten Werkzeugmaschinenbranche.«

**Uwe Ruttkamp**, Leiter des Business Segments Machine Tool Systems

sierungslösungen dessen gesamte Wertschöpfungskette ab – von der Produktentwicklung und Produktionsplanung bis hin zur eigentlichen Produktion und zum digitalen Service. Mit diesem holistischen Ansatz ist Siemens das einzige Unternehmen, das die realen Prozessketten des Maschinenbauers und des Maschinenbetreibers durchgängig in der virtuellen Welt mit einem Digital Twin abbilden kann.

### Welche Vorteile ergeben sich konkret beim Einsatz dieser integrierten Digitalisierungslösungen in der Produktion und im Engineering?

**Uwe Ruttkamp:** Unter anderem resultiert daraus eine signifikante Steigerung der Produktivität in der Fertigung. Das bedeutet konkret eine Verkürzung der Einrichtzeit für Werkzeugmaschinen um ganze 60 Prozent und eine Steigerung der Kapazitätsauslastung in der mechanischen Vorfertigung um 20 Prozent. Außerdem verkürzt sich die Zykluszeit bei der Produktion mehrerer Teile um bis zu 20 Prozent.

### Lässt sich denn auch in kleinen und mittelständischen Unternehmen die Vernetzung von Maschinen umsetzen?

**Uwe Ruttkamp:** Ich bin davon überzeugt, dass die Digitalisierung insbe-

sondere von den kleinen und mittelständischen Unternehmen gewinnbringend genutzt werden kann. Wir demonstrieren das gerade sehr anschaulich in einem unserer eigenen Werke, dem Elektromotorenwerk Bad Neustadt an der Saale. Dort zeigen wir, wie Produkte und Lösungen aus unserem eigenen Portfolio in einer bereits bestehenden und laufenden Fertigung in der Größe eines klassischen Mittelständlers Schritt für Schritt implementiert werden können. Zum Beispiel wenden wir dort unsere erste MindSphere-Applikation speziell für den Werkzeugmaschinenbereich „Manage MyMachines“ an.

Mit dieser Applikation erhält der Maschinenbetreiber cloudbasiert einen Überblick über wichtige Daten und Betriebszustände seiner Maschine. Durch die erhaltene Transparenz kann er kurzfristig reagieren und seine Produktion optimieren. Vorteile für KMUs ergeben sich aber auch bereits aus digitalen Simulationen, die teure Testläufe an der Maschine ersetzen.

### Herr Ruttkamp, wir danken Ihnen für das informative Gespräch. ■

➤ [siemens.de/sinumerik](https://www.siemens.de/sinumerik)  
✉ [judith.ruppert@siemens.com](mailto:judith.ruppert@siemens.com)



Verkürzung der  
Zykluszeit bei der Produktion  
mehrerer Teile um bis zu

# 20%

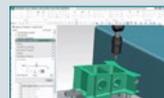
# Nahtlose Verbindung von virtueller und realer Wertschöpfungskette

**Digitalisierung:** Wie kann Digitalisierung in der Praxis aussehen? Auf der diesjährigen EMO in Hannover am Siemensstand D60 in Halle 25 erfahren Maschinenbetreiber am Beispiel Formenbau wie sie vom Produktdesign bis zur Fertigung und zum Service von den Lösungen von Siemens profitieren. Maschinenhersteller können sich darüber informieren, mit welchen Angeboten sie von Siemens bei ihrer Digitalisierungsstrategie unterstützt werden.

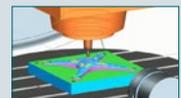
## Maschinenbetreiber



Produktdesign mit NX

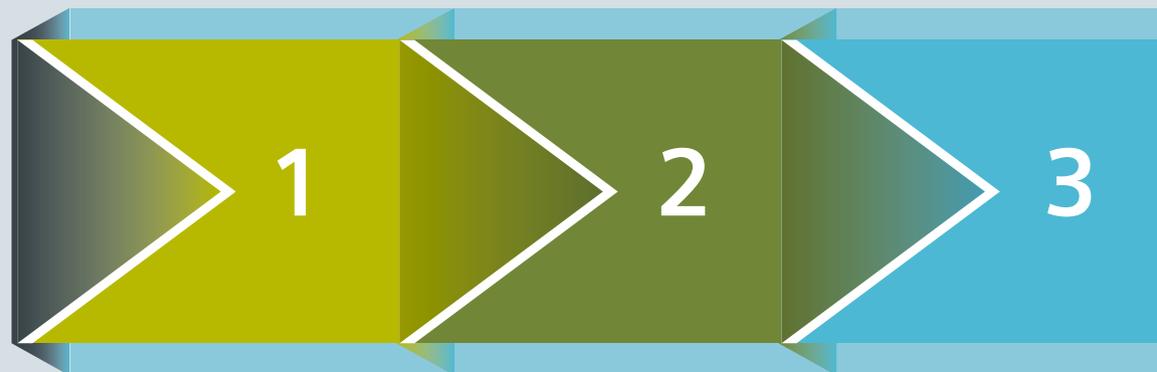


Produktionsplanung



Produktions-Engineering

Erleben Sie eine durchgängig digitale Produktion und die optimale Nutzung von Fertigungsressourcen. Durch das ideale Zusammenspiel der CAD/CAM-CNC Prozesskette und der Tools zur zentralen Verwaltung von Produktionsressourcen wird die Effizienz in der Fertigung erheblich gesteigert.



Maschinenkonzept



Maschinen-Engineering



Maschineninbetriebnahme



## Maschinenhersteller

Die Digitalisierung verändert alle Lebensbereiche – die Produktentwicklung ebenso wie die Produktion. Fertigungsunternehmen bieten sich dadurch ganz neue Möglichkeiten, die Anforderungen des Marktes umzusetzen: Kürzere Produktführungszeiten ermöglichen Ihnen eine kürzere Time-to-Market, dank höherer Flexibilität lassen sich kostengünstig individualisierte Produkte auf den Markt bringen und eine effizientere Produktion schont die begrenzten Ressourcen und die

Umwelt. Digitalisierung steigert aber auch die Qualität Ihrer Produkte – ein Aspekt, der für die Kaufentscheidung der Kunden immer wichtiger wird. Was bei alledem gewährleistet sein muss, ist die Datensicherheit der Produktionsanlagen.

Damit das gelingt, ist die Transformation in ein Digitales Unternehmen erforderlich, in der die gesamte Wertschöpfungskette vom Design bis zum Service ganzheitlich betrachtet wird.

Mit der „Digital Enterprise Suite“ bieten wir ein umfassendes Portfolio mit durchgängigen Lösungen von der Werkzeugmaschine bis in die Unternehmensleitungsebene. So profitieren Maschinenbetreiber und Maschinenhersteller von der nahtlosen Verbindung zwischen der virtuellen und der realen Welt entlang dieser Wertschöpfungskette. ■

➤ [siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
✉ [duerr.claudia@siemens.com](mailto:duerr.claudia@siemens.com)

**Optimieren Sie Ihre Produktion:** Für Maschinenbetreiber stellen wir neue HMI-Konzepte bereit – zum Beispiel neue Panels oder individuell konfigurierbare Bedienpulte, die eine einfachere Bedienung ermöglichen. Neue Funktionen, speziell für das Fräsen und den Formenbau, steigern die Produktivität. Für noch mehr Effizienz im Bearbeitungsprozess sorgt die neue Plattform Sinumerik Edge zur Analyse von Prozessdaten.

**Mehr Transparenz im Produktionsprozess** sorgt für eine effizientere Produktion. Mit der MindApp Manage MyMachines, die mit MindSphere verbunden ist, verschaffen Sie sich schnell einen Überblick über den Zustand Ihrer Werkzeugmaschine. Bei der Digitalisierung der Produktion unterstützen wir Sie auch mit den klassischen Dienstleistungen von Motion Control Services wie Reparaturen und Ersatzteillieferungen.



Produktionsausführung



Services



Maschinenbetrieb



Maschinenhersteller können sich überzeugen: Mit neuen Multi-Technologien wie Additive Manufacturing lassen sich völlig neue Produktmöglichkeiten realisieren und die Integration von Robotern in den Produktionsprozess steigert die Effizienz in der Bearbeitung.

Maschinenservices



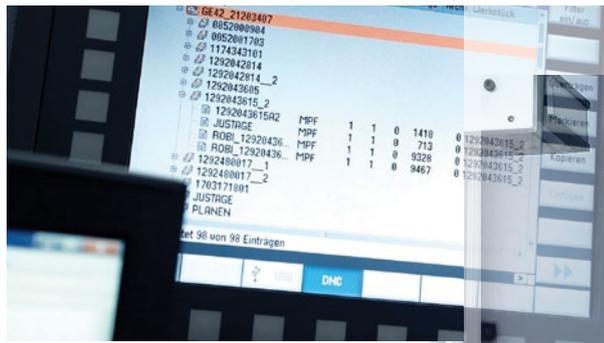
MindSphere, das cloudbasierte, offene IoT-Betriebssystem, ermöglicht es Ihnen, effektivere Servicemodelle zu entwickeln. So können Sie sich durch die Digitalisierung neue Geschäftsfelder erschließen.

**Digitalization needs education**  
Für die zukunftssichere Ausbildung junger Menschen in Berufen der Zerspanspieler spielt das Verständnis der CAD/CAM-CNC Ketten eine wesentliche Rolle. Überzeugen Sie sich von unserem Ausbildungspaket, das CNC-Fachkräfte fit macht für zukünftige Anforderungen.

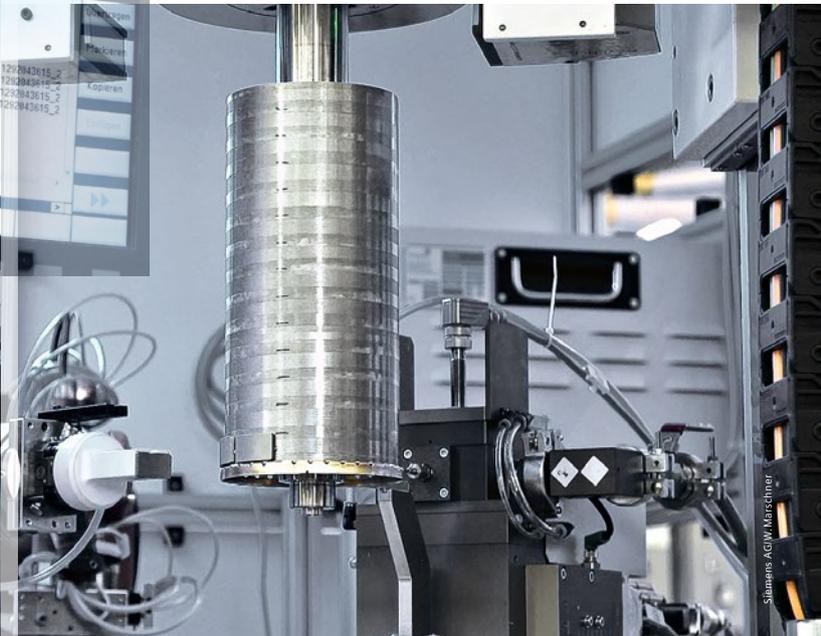
# Transparente Fertigung

**Digitalisierung:** Im Siemens-Werk Bad Neustadt werden Servo- und Asynchronmotoren gefertigt. Um immer einen Überblick über die Kennzahlen im Prozess zu behalten und die Prozesse weiter zu optimieren, setzt das Motorenwerk auf die Vernetzung seiner Fertigungsbereiche. Zum Einsatz kommen hierbei die Sinumerik Integrate-Plattform mit ihren Applikationen und NX für eine durchgängige CAD/CAM-CNC-Kette.

Für den durchgängigen Datenfluss von der Arbeitsvorbereitung in die Fertigung ist die Applikation Manage MyPrograms verantwortlich. So lassen sich fabrikweit CNC-Programmdateien verwalten



Das Bauteildesign erfolgt in NX von Siemens PLM



In Bad Neustadt werden Servomotoren individuell nach Kundenanforderungen gefertigt

Siemens fertigt am Standort Bad Neustadt an der Saale jährlich rund 600.000 Servomotoren in etwa 30.000 Varianten. Für die Produktion der vielen verschiedenen Teile in unterschiedlichsten Losgrößen ist ein Höchstmaß an Flexibilität bei exakt ineinandergreifenden Prozessen nötig. „Wir haben einen großen Maschinenpark aus alten

und neuen Maschinen von verschiedenen Herstellern“, erklärt Peter Deml, Werkleiter im Motorenwerk Bad Neustadt, die Herausforderung und nennt auch gleich die Lösung: „Das Rückgrat der Digitalisierung in der Fertigung ist die Vernetzung des gesamten Maschinenparks. Dazu gehört auch die nahtlose Anbindung der Fertigung an die Entwicklung.“

Die Sinumerik Integrate-Plattform stellt für vernetzte Anlagen Applikationen zur Analyse und Verwaltung von Daten zur Verfügung. Durch die intelligente Nutzung der produktionsrelevanten Daten lassen sich die technisch-organisatorischen Prozesse signifikant verbessern und somit die Produkte flexibler und wirtschaftlicher fertigen.

### Anlagenverfügbarkeit und Wartung optimieren

Soll die Produktivität der Anlage gesteigert werden, braucht man zunächst Transparenz über die Produktionsprozesse. Maschinendaten wie Auslastung, Verfügbarkeit, Leistung und Qualität lassen sich mit der Applikation Analyze MyPerformance zuverlässig erfassen. Anhand der aufbereiteten Daten können die Mitarbeiter die Anlagenverfügbarkeit steigern und das Produktionsprogramm perfekt anpassen. Peter Zech, Leiter Mechanische Vorfertigung und Instandhaltung im Siemens-Motorenwerk, erklärt, was das in der Praxis bedeutet: „Mit Analyze MyPerformance können wir zum Beispiel Störungen bzw. Rüstvorgänge an Werkzeugmaschinen sehr gut visualisieren und analysieren. Dadurch haben wir die Möglichkeit, die Auslöser von Stillständen zu identifizieren und zu vermeiden und so die Ausbringung der Maschine zu maximieren.“ Analyze MyPerformance bietet also ganz neue Optimierungsansätze für die Wartung und Instandhaltung von Maschinen.

Die Basis für eine effizientere Instandhaltung und ein kontinuierliches Monitoring qualitätsrelevanter Maschinenparameter legt die Applikation Analyze MyCondition, indem sie detaillierte Zustandsinformationen verarbeitet. „In der Vergangenheit haben wir unsere Wartungsintervalle sehr starr nach Betriebsdauer festgelegt. Mit Analyze MyCondition können wir Instandhaltungsmaßnahmen nun wesentlich besser und zielgerichteter planen“, bestätigt Peter Zech. Analyze MyCondition weist frühzeitig auf problematische Maschinenwerte hin. So können effiziente, automatisierbare Remote-Servicefunktionen bereits greifen, bevor es zu einem Problem kommt. Welche Variablen dabei von Interesse sind, kann der Anwender selbst festlegen.

### Durchgängige CAD/CAM-CNC-Prozesskette

Um die Abläufe von der Produktentwicklung bis zur Fertigung effizient und fehlerfrei zu gestalten, nutzt das Siemens-Motorenwerk eine durchgängige Prozesskette aus NX CAD, NX CAM und Sinumerik-CNC. Die

Vorteile erläutert Zech am Beispiel eines Lagerschilds: „Zunächst designt der Konstrukteur das Druckgusswerkzeug und die Form des späteren Spritzlings in NX CAD. Die Bearbeitungssimulation in NX CAM unterstützt bei der Optimierung der Verfahrene und hilft, Kollisionen bei der folgenden Fertigung auf dem Fräszentrum zu vermeiden. Mit diesem Werkzeug werden im Druckgussverfahren schließlich die Lagerschild-Rohlinge gefertigt. Die vollautomatische Drehzelle überarbeitet die Montageflächen basierend auf den Daten aus NX. Bis hin zur Qualitätskontrolle und Fertigmontage greift hier jeder Prozessschritt auf die ursprünglichen CAD-Daten zu.“

Für den durchgängigen Datenfluss von der Arbeitsvorbereitung bis in die Fertigung sorgt die Applikation Manage MyPrograms. Diese ermöglicht es, Programme und zusätz-

liche Produktionsinformationen (zum Beispiel Zeichnungen) von der Arbeitsvorbereitung einfach auf die Maschinen zu übertragen. Änderungen durch den Bediener zur Arbeitsvorbereitung können zudem rückübertragen werden. „Mit Manage MyPrograms können wir unseren variantenreichen Maschinenpark und die zugehörigen NC-Programme visualisieren und verwalten – das hilft uns, den Überblick zu behalten und auch nur freigegebene Programme einzusetzen“, erläutert Zech und ergänzt: „Durch den Einsatz der durchgängigen CAD/CAM-CNC-Kette auf Basis von NX und die Vernetzung der Arbeitsvorbereitung mit der Fertigung mithilfe von Manage MyPrograms können wir Produktänderungen oder neue Produkte wesentlich schneller einführen als früher.“ ■

➔ [siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
✉ [duerr.claudia@siemens.com](mailto:duerr.claudia@siemens.com)



## Symposium Digitalisierung in der Metallbearbeitung

Am 5. Mai 2017 wurde die neue Digitalisierungsarena im Siemens-Motorenwerk Bad Neustadt eröffnet. Kurz darauf – am 11. Mai – fand dort das Symposium Digitalisierung in der Metallbearbeitung statt, an dem etwa 50 Geschäftsführer aus kleinen und mittleren metallverarbeitenden Betrieben teilnahmen. Neben Siemens informierten bekannte Maschinenbauer sowie die Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt über die Vorteile der Digitalisierung und die Möglichkeiten zu deren Realisierung. Die Teilnehmer des Symposiums bekamen allerhand geboten: interessante Präsentationen im Plenum, Livevorführungen in den sechs Themenhöfen sowie – als Highlight – eine Werksführung durch das Motorenwerk, bei der reale Anwendungen in Verbindung mit digitalen Lösungen demonstriert wurden.



Siemens AG

# Intelligente Vernetzung optimiert Stückkosten

Fertigungsbetriebe können sich im Technologiezentrum von BG Werkzeugmaschinen die Möglichkeiten der NX-Software von Siemens PLM zeigen lassen

**Digitalisierung:** In ihrem neuen Technologiezentrum präsentiert die BG Werkzeugmaschinen GmbH gemeinsam mit namhaften Partnerunternehmen die komplette Fertigungskette – von CAD/CAM über die CNC-Programmierung bis hin zu den realen Produkten, die auf modernen Dreh-, Fräs- und Kombizentren produziert werden.

Die BG Werkzeugmaschinen GmbH vertreibt exklusiv die Werkzeugmaschinen von Spinner in den Regionen Südhessen und Nordbayern. Um seinen Kunden eine optimale, zielgerichtete Beratung zu bieten, hat das Unternehmen im Frühjahr 2015 im unterfränkischen Hösbach ein neues Technologiezentrum eröffnet. Hier stehen in einer hellen, freundlichen Halle rund 20 Spinner-Maschinen unterschiedlicher Ausprägung – von der einfachen Drehmaschine bis

zum komplexen CNC-5-Achs-Fräs-Drehzentrum. Einzigartig ist dabei die durchgängige Abbildung der kompletten Fertigungskette. Darüber hinaus betreibt das Technologiezentrum sogar eine Modell-Lehrwerkstatt mit der entsprechenden technischen Ausstattung.

**Vielfalt der Zerspanung**

Als einzelnes Highlight wollen die Geschäftsführer Bernhard Glassl und Erik Wagner kein Bearbeitungszentrum hervorheben. Sie haben aber einige persönliche Favoriten, die alle mit einer CNC Sinumerik 840D sl ausgestattet sind. Dazu gehören die Drehzentren der Spinner TTS-Baureihe, die simultan mit bis zu drei Werkzeugen an zwei Spindeln arbeiten können, wobei an jedem Revolver zwölf angetriebene Stationen zur Verfügung stehen. Das Besondere dabei: Jeder Revolver kann auf den beiden Spindeln zum Einsatz kommen. Mit der Funktion programSync der Sinumerik 840D sl lässt sich der Ablauf der Programme optimal gestalten, denn der Anwender kann die Bearbeitungsblöcke mit allen Arbeitsschritten und errechneten Zeiten am Bedienpult sehen und sofort erkennen, wenn einer der drei Revolver nicht richtig ausgelastet ist.

»Wir beraten bei der Erstellung von komplexen 5-Achs-Programmen, demonstrieren aber auch, dass NX die klassische Lohnfertigung einfacher Bauteile produktiver machen kann.«

Alexander Freund, Produktmanager Siemens PL und ehemaliger NX-CAD/CAM-Berater bei Conmatix

Firmengründer Glasl hebt außerdem das 5-Achs-Zentrum Spinner U5-2520 hervor, bei dem alle fünf Achsen simultan arbeiten können. So lassen sich selbst Freiformflächen in höchster Präzision und Oberflächengüte herstellen. Bei der Spinner U5 zahlt sich das Technologiepaket Sinumerik MDynamics besonders aus, denn für die simultane 5-Achs-Bearbeitung ist die Bewegungsführung Advanced Surface äußerst hilfreich. Mit dieser Funktion kann der Programmierer den Ablauf des Programms zu jeder Zeit so ein- oder umstellen, dass die Maschine in bestmöglicher Geschwindigkeit die geforderte Oberflächenqualität erzeugt.

**CAD/CAM-System für komplexe und einfache Anwendungen**

Im Technologiezentrum bieten auch namhafte Partner von BG Werkzeugmaschinen in separaten Räumen ihre Dienste an. Beispielsweise zeigt die Conmatix Engineering Solutions GmbH interessierten Fertigungsbetrieben, was die NX-Software von Siemens PLM alles kann. Alexander Freund, Produktmanager Siemens PL und ehemaliger NX-CAD/CAM-Berater bei Conmatix, erklärt, worauf es seiner Firma dabei ankommt: „Wir beraten bei der Erstellung von komplexen 5-Achs-Programmen, demonstrieren aber auch, dass NX die klassische Lohnfertigung einfacher Bauteile produktiver machen kann.“ Dafür bietet das Softwareunternehmen Einstiegspakete an, die preislich attraktiv und auf die jeweilige Anwendung zugeschnitten sind, aber jederzeit erweitert werden können. Außerdem sind viele technische Möglichkeiten bereits standardmäßig vorhanden – beispielsweise der Import von 3D-Daten.

Zudem gibt es in Hösbach einen Trainingsraum, in dem interessierte Kunden Kurse zu NX CAM oder Teamcenter absolvieren können. Diese werden von Siemens PLM-zertifizierten Trainern der Nexeo GmbH, einer Schwesterfirma von Conmatix, durchgeführt.

**Die Fertigung intelligent vernetzen**

Als weitere Besonderheit demonstriert Siemens in Hösbach, wie eine intelligente Vernetzung der Fertigung funktioniert und wie sich die Stückkosten auch in mittelständischen Betrieben erfolgreich senken lassen. Dazu sind die ausgestellten CNC-Werkzeugmaschinen von Spinner mit



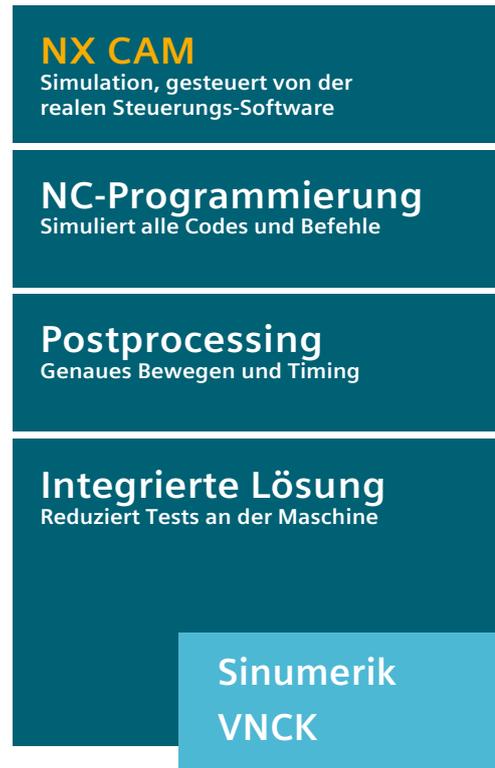
Besonderheiten des Technologiezentrums: die integrierte Lehrwerkstatt (oben) und die Demonstration der intelligenten Vernetzung von Maschinen (links)

einem Server verbunden, der als Plattform zur Analyse und Verwaltung der Daten dient. Als Basisapplikation ist unter anderem Analyze MyPerformance installiert. Damit wird der Maschinenpark für den Produktionsleiter auf einem zentralen Server transparent. Er kann Daten zur Auslastung, Verfügbarkeit, Leistung und Qualität von jeder Maschine erfassen und in die Berechnung der sogenannten Overall Equipment Effectiveness einfließen lassen. Thomas Hamann, Siemens-Serviceberater, ergänzt dazu: „Die so ermittelte Kennzahl gibt zuverlässig Auskunft über die Produktivität der einzelnen Bearbeitungszentren und der gesamten Fertigung.“ Erkennt der Produktionsverantwortliche dadurch, dass sich ein Produkt effektiver auf einer anderen Maschine fertigen lassen würde, kann er handeln – besonders einfach mit der Applikation Manage MyPrograms. Hamann versichert: „Mit Manage MyPrograms kann er vom Server aus alle wesentlichen Schritte für den Wechsel eines Programms einleiten und es auf der CNC einer beliebigen Maschine ablegen.“ ■

➤ [siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
 ✉ [alois.penzkofer@siemens.com](mailto:alois.penzkofer@siemens.com)

# Digitale Prozesskette in der Power Industry

**Digitalisierung:** Die Bereiche Power & Gas und Large Drives der Siemens AG haben ein gemeinsames Projekt realisiert: Über Sinumerik VNCK konnte das Verhalten von Sinumerik-Steuerungen inklusive der Kinematiken der großen Sonderwerkzeugmaschinen zuverlässig in NX von Siemens abgebildet werden.



Die Bereiche Power & Gas und Large Drives der Siemens AG entwickeln und fertigen in ihren Berliner Werken Gasturbinen, Großmotoren und Generatoren. Viele Sonderwerkzeugmaschinen übernehmen die Bearbeitung dieser großen Werkstücke. „An einigen unserer Maschinen sind Sinumerik 840D pl im Einsatz, allerdings lassen sich die Steuerungen der Power Line mit HMI Advanced und MMC103 noch nicht in NX abbilden. Damit wies unsere digitale Prozesskette Lücken auf, die wir schließen wollten“, erläutert Markus Sprißler, NC-Technologie, Siemens AG, Power & Gas. Daher war es das erklärte Projektziel, die Simulationen in NX deutlich zu verbessern und damit auch deren Verlässlichkeit für die spätere Produktion zu steigern.

### Controller-gesteuerte Simulation

Bei Herstellern von Standardwerkzeugmaschinen ist die Integration in CAD/CAM-Systeme oft leichter umzusetzen, weil hierfür ein großes Angebot besteht. Anwender von Sondermaschinen sind allerdings bei der Integration in digitale Prozessketten oft auf sich allein gestellt. Mit Sinumerik VNCK (Virtual NC Kernel) steht ein Tool zur Verfügung, mit dem sich das Verhalten von Werkzeugmaschinen (auch Sondermaschinen) und deren Steuerungen in virtuellen Maschinen sehr genau nachbilden lässt. Dazu überträgt der Postprozessor seine Befehle an den VNCK, der diese exakt so ausführt, wie dies die Sinumerik-Steuerung der Maschine tun würde. Aus den Steuerungen

lassen sich zudem die maschinenspezifischen Informationen in den Kernel übertragen. Die Simulation wird damit praktisch durch die maschineneigene Steuerung gefahren. Das in NX abgebildete 3D-Modell der Maschine arbeitet annähernd genauso exakt wie die reale Maschine – inklusive Achspositionen von Winkelköpfen oder Vorschüben. Gemeinsam mit Siemens PLM und dem VNCK Support Center setzten die Experten von Power & Gas und Large Drives die Integration des VNCK um und starteten dann umfangreiche Tests in den beiden Berliner Werken.

### Realitätsnahe Simulationen

Manfred Moritz, Leiter NC Programmierung und Experte CAM technologies bei Large Drives, erläutert das Testergebnis: „Ein Teil der Tests beinhaltete die Simulation mit der bisher eingesetzten CSE (Common Simulation Engine) und dem VNCK sowie das Vergleichen der Ergebnisse miteinander und mit dem Verhalten der realen Maschinen. Die Integration über CSE war zwar schon auf sehr hohem Niveau. Für das extrem anspruchsvolle neue 6-Achs-Bearbeitungszentrum mit hoher Komplexität durch integrierte Dreh-, Fräs- und Schleifbearbeitung sowie einer Messeinrichtung zur Bauteilvermessung, sollte aber eine VNCK Simulation die Funktionalität sicherstellen. Das Ergebnis ist überzeugend: Mit den über VNCK gesteuerten Simulationen kommen wir nun noch ein gutes Stück näher an die Realität.“



Siemens AG



Siemens AG

**»Die präzisen Simulationen und die höhere Qualität der NC-Programme, die wir damit auf die Maschinen übertragen, haben das Vertrauen der Maschinenbediener in die digitale Prozesskette verstärkt.«**

**Markus SpriBler**, NC-Technologe, Siemens AG, Power & Gas

Ein weiterer Vorteil ist, dass durch die NX-Integration über VNCK die Bedienoberflächen der Maschinensteuerungen mit ihrem gesamten Funktionsumfang und dem gleichen Look-and-feel im CAD/CAM-System zur Verfügung stehen. So können offline auch neue Zyklen programmiert werden, die sich in NX genauso präsentieren wie später an den Steuerungen der Maschine.

#### **Präzise realitätsnahe Simulation**

Die umfangreichen Tests in Berlin haben gezeigt, dass die VNCK-Integration die hochgesteckten Erwartungen erfüllt. Die durchgängig digitale Prozesskette und die sehr realitätsnahen Simulationen erlauben es, das Einfahren und die bisher erforderlichen Tests der NC-Programme an den Maschinen gegen Null zu fahren. Typische Themen wie Kollisionskontrolle, optimierte Verfahrswege und Werkzeugwechsel lassen sich bereits in der NX-Simulation abarbeiten. Die für die Bearbeitung großer Werkstücke und damit für die Produktionsplanung der beiden Berliner Werke besonders wichtigen Laufzeitanalysen sind sehr genau. Markus SpriBler zieht daher eine positive Bilanz: „Die präzisen Simulationen und die höhere Qualität der NC-Programme, die wir damit auf die Maschinen übertragen, haben das Vertrauen der Maschinenbediener in die digitale Prozesskette verstärkt.“ Die große Herausforderung bei digitalen Zwillingen von Prozessen und Anlagen ist es, einen wirklich exaktes Abbild zu erstellen. Denn jede Abweichung führt zu Schwächen in der Simulation, lässt die Prozesse am Computer und in der Realität auseinanderlaufen, generiert Risiken und Fehler. Diese Herausforderung wurde in Berlin mit dem digitalen VNCK-gesteuerten Zwilling überzeugend gemeistert ■

➤ [siemens.de/sinumerik](https://www.siemens.de/sinumerik)  
✉ [boris.thiessen@siemens.com](mailto:boris.thiessen@siemens.com)



Siemens AG/Jentzsch Medien

# Grenzenlose Formenvielfalt

**Digitalisierung:** Völlig neue Bauteildesigns extrem schnell in einer Aufspannung und komplett endbearbeitet fertigen – für Joachim H. Hoedtke, Geschäftsführer der Hoedtke GmbH & Co. KG, war das die Motivation, in die neue Technologie Additive Manufacturing zu investieren.

Die Firma Hoedtke setzte schon in den 1970er Jahren auf Lasertechnik und profitiert von dem dadurch gewonnenen Wissensvorsprung. „Zunächst griffen wir das Laserschneiden auf, dann das Laserschweißen“, erinnert sich Joachim H. Hoedtke. „Der nächste Schritt ist nun die additive Fertigung, bei der man im dreidimensionalen Raum einen Metallpulverstrahl mit dem Laser aufschmilzt.“ Seit Ende 2014 hat Hoedtke eine Lasertec 65 3D von DMG MORI mit einer Sinumerik 840D sl im Einsatz. Diese Multitasking-Maschine kombiniert das generative Laserpulverauftragsschweißen (Directed Energy Deposition, DED) und das 5-Achs-Simultanfräsen in einer Aufspannung.

Eingebunden ist die Maschine in eine durchgängige CAD/CAM-CNC-Prozesskette mit NX Software für Hybrid Additive Manufacturing.

## **Auftragende und abtragende Bearbeitung in einer Aufspannung**

Mit der Entwicklung der Lasertec 65 3D hat DMG MORI die Vorteile des DED-Verfahrens, wie zum Beispiel hohe Aufbauraten und generativen Aufbau auf bestehende Bauteiloberflächen im additiven Prozess, mit den Eigenschaften der modernen hochkomplexen 5-Achs-Fräsbearbeitung vereint. Ausgestattet ist die Lasertec 65 3D mit der CNC

NX mit dem Plugin für Hybrid Additive Manufacturing bietet eine durchgängige Design- und Programmierlösung inklusive Postprozessor und Simulation für das Laserpulverauftragsschweißen und die Fräsbearbeitung

Sinumerik 840D sl, die sich aufgrund ihrer Offenheit sowohl in den Bedienoberflächen als auch im Echtzeitbereich bestens für die effiziente Verknüpfung verschiedener Technologien für Multitasking eignet – also für die Kombination mehrerer Bearbeitungstechnologien in einer Maschine. Der Vorteil des hybriden Maschinenkonzepts liegt auf der Hand. „Beim Laserpulverauftragsschweißprozess können wir in sehr kurzer Zeit sehr viel Material aufbringen. Wir können also mit einer hohen Produktivität ziemlich schnell Bauteile dreidimensional herstellen“, erläutert Vanessa Seyda, Technologieexpertin für additive Verfahren bei Hoedtke. „Das Ergebnis ist derzeit eine je nach eingesetzter Düse bis zu 3 mm breite Schmelzspur mit rauer Oberfläche.“ Um die für Funktionsflächen komplexer Bauteile geforderte Genauigkeit zu erreichen, ist eine 5-achsige Fräsbearbeitung notwendig. Wichtig ist hierbei, dass während der Bearbeitung flexibel zwischen Laserpulverauftragsschweißen und Fräsen gewechselt werden kann. Nur so lassen sich Stellen bearbeiten, die später am fertigen Werkstück nicht mehr erreicht werden können. Die 5-Achs-Maschinenkinematik ermöglicht darüber hinaus auch das Positionieren des Teils während des additiven Aufbaus. Mit der Lasertec 65 3D können daher Funktionsflächen in einer Aufspannung nachbearbeitet und zu höchster Präzision gebracht werden.

### Durchgängige Programmierlösung für hybride Verfahren

Grundlage für die Planung der Werkzeugwege ist ein an den DED-Prozess angepasstes CAD/CAM-System, mit dem sich die optimale Abarbeitungsstrategie für die additiven und subtraktiven Prozesse softwaretechnisch umsetzen lässt. Die NX CAD/CAM-Software mit dem Plugin für Hybrid Additive Manufacturing bietet hierfür eine durchgängige Design- und Programmierlösung inklusive Postprozessor und Simulation für das Laserpulverauftragsschweißen und die Fräsbearbeitung. „Für uns ist es natürlich von Vorteil, dass wir von der Konstruktion über die Programmierung bis hin zur Fertigung mit einer Softwarelösung arbeiten können“, sagt Vanessa Seyda. „Nur mit NX von Siemens PLM Software sind wir in der Lage, die Daten sowohl für den auftragenden als auch für den abtragenden Prozess vorzubereiten.“ Zahlreiche Simulations- und Analysefunktionen in NX ermöglichen die Optimierung von Bauteil und Prozess im Vorfeld der Teilegenerierung. „Die Simulation in der Software ist sehr wichtig, weil jeder kleinste Stoß an der Spindel oder am Laserkopf enorme Schäden



Siemens AG/Intertecch Medien

Bei der Kombination aus auftragender und abtragender Bearbeitung in einer Maschine können Funktionsflächen in einer Aufspannung nachbearbeitet und zu höchster Präzision gebracht werden

verursachen würde“, betont Steffen Heitmann, der bei Hoedtke sowohl NX als auch die Maschine bedient. Neben den additiven Entwicklungsschritten wie beispielsweise der Erarbeitung des CAD-Designs und der Analyse hinsichtlich Aufbaubarkeit sowie dem Generieren der Aufbaustrategie und der Laserbahnen können gleichzeitig auch alle Prozessschritte zur mechanischen Bearbeitung erstellt werden. Das in NX erstellte CNC-Programm wird dann direkt an die Maschine übertragen. „Die CNC Sinumerik 840D sl greift auf den Server zu, das heißt, sobald das Postprogramm fertig ist, kann die Maschine das Programm unverzüglich laden“, erläutert Steffen Heitmann. Anschließend kann die Sinumerik 840D sl in Verbindung mit den Sinamics S120-Antrieben und den dazugehörigen Motoren die Werkzeug- und Teilebewegungen präzise abfahren.

### Innovativer Vorreiter

Mit dem Einsatz der industrietauglichen DED-Komplettlösung beweist sich Hoedtke als innovativer Vorreiter in der Branche. Die hybride Programmierlösung NX Hybrid Additive Manufacturing ermöglicht dabei völlig neue Bauteildesigns: Wurde beispielsweise bisher ein Werkstück aus mehreren Baugruppen subtraktiv gefertigt, kann es nun als Einzelteil designt werden. ■

➤ [siemens.de/additive-manufacturing](https://www.siemens.de/additive-manufacturing)

✉ [duerr.claudia@siemens.com](mailto:duerr.claudia@siemens.com)

Bis zu 50 Programm-  
änderungen pro  
Woche müssen im  
Siemens-Getriebe-  
motorenwerk  
Tübingen gemanagt  
werden



Siemens AG/Jentzsch Medien

# Digitalisierung im eigenen Tempo

**Digitalisierung:** Dass sich auch bei bestehendem, heterogenem Maschinenpark ein sinnvoller Einstieg in die Digitalisierung finden lässt, zeigt das Beispiel eines Siemens-Getriebemotorenwerks. Eingesetzt wurde hier Manage MyPrograms, eine moderne Applikation zur NC-Programmverwaltung.

Der Blick in die Fertigung des Siemens-Getriebemotorenwerks Tübingen zeigt einen über die Jahre gewachsenen, bunt gemischten Werkzeugmaschinenpark. Hier werden auf über 50 teils automatisierten Maschinen die mechanischen Komponenten von Simogear-Getriebemotoren gefertigt. Der Standort ist ein gutes Beispiel für einen gelungenen Einstieg in die intelligente Nutzung und Verwaltung produktionsrelevanter Daten – und zwar auf der Grundlage einer bereits bestehenden Maschineninfrastruktur.

### Vereinfachte Programmverwaltung an der Maschine

Im Tübinger Siemens-Werk wurde auf die Verwaltung der NC-Programme mithilfe der Applikation Manage MyPrograms auf der Sinumerik Integrate-Plattform und die Anbindung der Maschinen an den entsprechenden Sinumerik Integrate-Server gesetzt. Ein großer Vorteil der Applikation

Manage MyPrograms besteht darin, dass sie komplett in die Bedienoberfläche Sinumerik Operate integriert ist. Für den Maschinenbediener ist die Darstellung an der CNC daher immer gleich, egal, ob er sich gerade im Standard-Sinumerik-Bereich oder im Applikationsbereich von Manage MyPrograms befindet. „Wir können von der Steuerungsoberfläche direkt auf die NC-Programme auf dem Server zugreifen und sie vor der Ausführung auf die Maschine überspielen“, erklärt der Maschinenbediener Mario Demertzoglou.

Ein weiterer Vorteil von Manage MyPrograms ist die gesicherte Versionierung der NC-Programme. Mit der zuverlässigen Dokumentation, ab wann ein bestimmtes NC-Programm zur Werkstückbearbeitung verwendet wurde, konnte beim Siemens-Werk in Tübingen die Rückverfolgbarkeit verbessert werden. Manage MyPrograms

wurde von Siemens mit sämtlichen weiteren Applikationen für die Vernetzung von Werkzeugmaschinen auf der Sinumerik Integrate-Plattform gebündelt. Alle darin zusammengefassten Applikationen haben das Ziel, die Produktivität von CNC-Maschinen und -Anlagen zu verbessern. „Der Betreiber kann damit sowohl eine einzelne Lösung verwenden als auch mehrere Funktionen zu einem Paket zusammenstellen“, erklärt Stefan Nothdurft, Teamleiter Arbeitsvorbereitung.

### Ein Schritt nach dem anderen

Das Beispiel des Siemens-Getriebemotorenwerks Tübingen beweist: Mit einer Plattform wie Sinumerik Integrate lassen sich auch bei einem sehr heterogenen Maschinenpark Schritte in Richtung Digitalisierung sehr gut realisieren. Auf dem Weg zur digitalen Fabrik will das Siemens-Getriebemotorenwerk Tübingen neben dem NC-Programmverwaltungs-Tool Manage MyPrograms künftig noch weitere Anwendungen implementieren: Sowohl Analyse MyPerformance als auch Manage MyTools sind bereits vorgesehen. ■

➤ [siemens.de/sinumerik](https://www.siemens.de/sinumerik)  
✉ [judith.ruppert@siemens.com](mailto:judith.ruppert@siemens.com)

# Die haben den Dreh raus

**Automatisierung:** Die Kombination aus innovativer elektromechanischer Konstruktion und Sinumerik 840D sl ermöglicht ein schnelles Umrüsten des neuen CNC-8-Spindel-Drehautomaten von Schütte. Dadurch lassen sich auch komplexe Drehteile bereits ab 7.500 Stück hochpräzise und wirtschaftlich fertigen.

Eine flexible Massenfertigung ist in vielen Branchen immer häufiger gefragt, zum Beispiel in der Automobilindustrie, der Armaturenfertigung, der Medizintechnik, der feinmechanischen oder der optischen Industrie. Diese Branchen zählen zu den wichtigsten für die Kölner Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG. Da sich das Unternehmen bemüht, auf die Herausforderungen seiner Kunden einzugehen, hat der Werkzeugmaschinenbauer mit der ACX-Baureihe einen neuen, Sinumerik-gesteuerten 8-Spindel-Drehautomaten entwickelt. Dr. Markus Krell, technischer Leiter bei Schütte, nennt einige Details: „Wir stellen die ACX immer exakt am Bedarf des jeweiligen Produktspektrums unseres Kunden aus. Die Maschine ist vielseitig einsetzbar und eignet sich auch für komplizierte Teile. Interessant ist außerdem der doppelte 4-Spindel-

Betrieb, mit dem sich gleichzeitig zwei identische Teile produzieren lassen.“

## Flexible, leicht bedienbare CNC-Technik

Interessiert an den ACX-Drehautomaten werden vor allem Zulieferbetriebe der Automobilindustrie sein, die im Dreischichtbetrieb meist sechs Tage pro Woche oder mehr arbeiten. Ungeplante Ausfälle schlagen in diesen Fällen als teure unproduktive Maschinenzeit zu Buche. Die Zuverlässigkeit der ACX hat oberste Priorität, weshalb sich das Unternehmen dazu entschieden hat, die ACX-Baureihe mit Sinumerik 840D sl auszustatten. Da bei der ACX-Baureihe 16 Bearbeitungskanäle zu verwalten und je nach Ausstattung bis zu 85 Achsen zu steuern sind, hat Siemens die Sinumerik 840D sl mit einer Triple-NCU (Numeric Control Unit) aus-

gestattet – Ergebnis ist ein komplexer Prozess, der vom Anwender unmerklich im Hintergrund abläuft. Bedient wird die komplette CNC übersichtlich über eine einzige Benutzereinheit. Hilfreich für die Umsetzung vielfältiger Anforderungen ist zudem, dass mit der Sinumerik 840D sl jede Bearbeitungstechnologie steuer- und anpassbar ist. Anwender der Maschinen können mehrere Programme für verschiedene Produkte in der Steuerung hinterlegen. Der Produktwechsel ist durch die von Schütte individuell gestaltete, übersichtliche Benutzeroberfläche SICS, die auf einer Sinumerik Operate-Oberfläche basiert, besonders einfach.

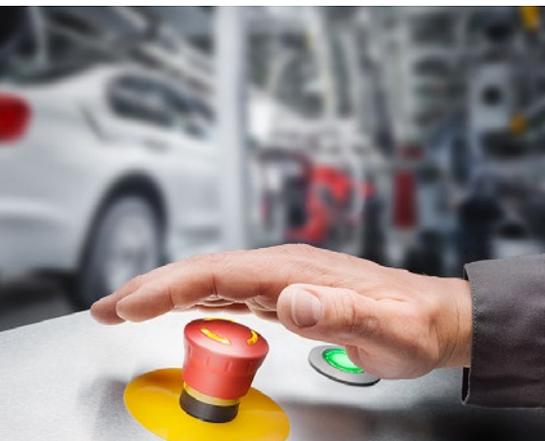
## Überzeugendes Leistungsangebot

Da Siemens die Steuerungs-, Antriebs- und Schaltschranktechnik aus einer Hand liefert, sind all diese Komponenten perfekt aufeinander abgestimmt. Hilfreich ist dies nicht zuletzt für die wichtige Synchronität der an einer Bearbeitung beteiligten Rotationsachsen, wodurch etwaige Schnittkraft- und damit Drehzahlschwankungen sofort ausgeglichen werden. Siemens überzeugt außerdem mit seiner Service-Leistung. Dr. Markus Krell bestätigt: „Wir sind ständig in Kontakt mit Vertriebs- und Servicemitarbeitern und erhalten durchweg eine sehr kompetente Fachberatung.“ Darüber hinaus sind Servicezentren von Siemens weltweit mit geschulten Mitarbeitern vertreten, sodass der Konzern überall sehr schnell reagieren kann. ■



Maschinenbediener schätzen das Handling des Drehautomaten ACX mit der High-End-CNC Sinumerik 840D sl und der angepassten Benutzeroberfläche SICS

➤ [siemens.de/sinumerik](https://www.siemens.de/sinumerik)  
 ✉ [christian.corsten@siemens.com](mailto:christian.corsten@siemens.com)



Siemens AG

Mit Safety Integrated plus gewährleisten Maschinenhersteller die Einhaltung der strengen europäischen Sicherheitsrichtlinien

# Ein Plus in puncto Maschinensicherheit

**Automatisierung:** Werden die Schutzbereiche von Maschinen und Anlagen zugänglich gemacht, dürfen sämtliche Achsen nur noch sehr langsam fahren und müssen gegebenenfalls sofort stehen bleiben. Die neue Software Safety Integrated plus macht die Projektierung und Inbetriebnahme der CNC nochmals deutlich einfacher und schneller.

Hersteller von Maschinen und Anlagen müssen in Europa strenge Sicherheitsauflagen einhalten. Das gilt für die klassische Metallzerspanung, die Bearbeitung von Composites, fürs Nibbeln, Lasern und bei der additiven Fertigung ebenso wie für das zugehörige Handling sowie den Einsatz von Robotik. Welche Sicherheitsanforderungen OEMs zu erfüllen haben, regeln im europäischen Wirtschaftsraum diverse Richtlinien und Normen. Seit dem 29.12.2009 gilt es, die Maschinenrichtlinie 2006/42 EG einzuhalten. Dementsprechend müssen Hersteller schon seit vielen Jahren verschiedene Sicherheitsmaßnahmen für ihre Maschinen umsetzen, die den strengen Auflagen gerecht werden. Die vor über 20 Jahren von Siemens entwickelte Software Safety Integrated (SI) hat sich nicht nur als sehr zuverlässig erwiesen, sondern kann auch für jede relevante Technologie optimal angepasst werden.

## Mehr als 50 Prozent schneller projektieren

Mit Safety Integrated plus gibt es nun eine neue Version, die sich mit allen aktuell lieferbaren NCUs der Premium-

CNC Sinumerik 840D sl betreiben lässt. Das ist ein entscheidender Vorteil für den Maschinenhersteller, denn er kann die Projektierung und Inbetriebnahme mit SI plus deutlich einfacher und schneller umsetzen. Musste er bisher je ein komplettes Programm für den NCK und die PLC schreiben, so benötigt er künftig nur noch eines für

die PLC. Der Zeitgewinn liegt allein dadurch bereits bei mindestens 50 Prozent. Ein weiterer Vorteil: Das fehlersichere Programm für die PLC wird mit der weit verbreiteten und komfortabel bedienbaren SPS-Software Simatic Step 7 Professional (TIA Portal) geschrieben. Das macht die Projektierung und Programmie-



## Sicherheitsrichtlinien für Maschinenhersteller

Seit dem 29.12.2009 wird in der Maschinenrichtlinie 2006/42 EG geregelt, welche Anforderungen Maschinenhersteller im Hinblick auf diverse Sicherheitsrichtlinien zu erfüllen haben, wenn sie Maschinen und Sicherheitsbauteile innerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums in Verkehr bringen wollen. Für die Einhaltung der 2006/42 EG empfehlen Experten und Verbände die Anwendung gelisteter Normen wie beispielsweise die EN 62061 oder die EN ISO 13849. Letztere wird vom VDW (Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V.) sowie den deutschen Werkzeugmaschinenherstellern bevorzugt und auch Siemens zertifiziert die Safety-Lösungen seiner Sinumerik-CNC nach dieser Norm.



# 20%

schneller inbetriebnehmen

# 50%

schneller projektieren

Werden die Schutzbereiche von Maschinen und Anlagen zugänglich gemacht, müssen sie gegebenenfalls sofort stehen bleiben

rung von SI plus zu einer relativ einfachen und schnell lösbaren Aufgabe.

Da SI plus über eine gemeinsame Lizenz mit der notwendigen TIA Portal-Software verknüpft ist, lässt sich im Zusammenspiel mit der Sinumerik Step 7 Toolbox eine sichere Werkzeugmaschine projektieren. Für Tino Grass, Applikationstechniker für Werkzeugmaschinen bei Siemens, ist das ein großer Pluspunkt: „Wir stellen über Step 7 TIA zahlreiche zertifizierte Failsafe-Bausteine zur Verfügung, die der Anwender einfach in sein Safety-Programm übernehmen kann. Dabei bieten wir Lösungen für verschiedenste Maschinenkonzepte und -technologien an und der OEM kann außerdem viele individuelle Safety-Anforderungen umsetzen.“

#### Grafisch unterstützte Inbetriebnahme

Doch nicht nur die Projektierung und Programmierung lassen sich mit Safety Integrated plus über Simatic Step 7 Professional einfach realisieren. Auch die Inbetriebnahme ist sehr übersichtlich gestaltet und kann dadurch laut Tino Grass im Durchschnitt rund

20 Prozent schneller erledigt werden als mit SI in der Standardversion. Der Inbetriebsetzungsprofi präzisiert: „Die bisherige SI-Maske für die Inbetriebnahme gleicht einer Tabelle, die alle notwendigen Achs-Maschinendaten untereinander auflistet. Mit Safety Integrated plus bieten wir einen grafischen Aufbau, der die Achsen und deren Verknüpfungen so übersichtlich darstellt, dass nicht nur Anfänger, sondern auch routinierte Inbetriebnehmer die Zusammenhänge noch schneller und sicherer erfassen. In Verbindung mit dem in Sinumerik Operate integrierten Abnahmetest lässt sich die Abnahme der Sicherheitsfunktionen extrem flott erledigen.“

Von zusätzlichem Vorteil für Maschinenanwender sind ergänzende Funktionen in SI plus wie etwa Safe Direction (SDI). Damit lässt sich zum Beispiel die Drehrichtung von teuren Werkzeugen überwachen, die nur in eine Richtung schneiden dürfen. Des Weiteren ermöglicht es Safely Limited Speed encoderless (SLS), hochdrehende Spindeln von Asynchronmotoren, die ohne Geber

betrieben werden, zuverlässig zu überwachen – ein Feature, das beispielsweise für Holzbearbeitungsmaschinen sinnvoll sein kann.

#### Standardversion für eingeführte Maschinentypen

Trotz aller Vorteile von SI plus: Wer bereits Safety Integrated auf seiner Maschine hat, sollte es auch weiterhin nutzen, denn Daten vom systemintegrierten SI lassen sich nicht in das antriebsbasierte SI plus übertragen. Zudem ist die etablierte Version in der Anwendung ebenso sicher wie die neue. Beide Varianten verfügen mit dem Safety Evaluation Tool (SET) über ein Werkzeug, das die Einhaltung der entscheidenden Normen einfach macht. Konkret unterstützt SET den Anwender bei der Berechnung des Performance Level (PL) und des Safety Integrity Level (SIL). Am Ende erhält der Programmierer einen normenkonformen Report, der sich als Sicherheitsnachweis in die Dokumentation integrieren lässt. ■

➤ [siemens.de/safety-integrated](https://www.siemens.de/safety-integrated)  
 ✉ [juergen.straesser@siemens.com](mailto:juergen.straesser@siemens.com)

# Komfortabel auf die Schiene

**Automatisierung:** Mit einem weiterentwickelten Sonderbearbeitungszentrum, das sämtliche Dreh- und Fräsaufgaben in einer Aufspannung ausführt, und dem Einsatz eines neuen Torquemotors mit rund einem Meter Durchmesser erfüllt Niles-Simmons die hohen Anforderungen der Hersteller von Radsätzen für Schienenfahrzeuge.

In puncto Laufruhe sind Schienenfahrzeuge gegenüber dem Auto klar im Nachteil, denn sie haben keine Gummireifen, die die Unregelmäßigkeiten ausgleichen. Dennoch erwartet der Fahrgast insbesondere in Hochgeschwindigkeitszügen ein komfortables und leises Reisen. Für die Laufruhe sind unter anderem die Radsätze entscheidend. Deshalb fordern die Hersteller von ICE, TGV, CRH und Co. von ihren Radsatz-Lieferanten höchste Qualität. Die zur NSH-Group gehörende Niles-Simmons Industrie-

Die Wheelturn RQMC mit Siemens-Direktantrieb in der Planscheibe und zwei Schlitten



Niles-Simmons Industrieanlagen GmbH

anlagen GmbH, Chemnitz, hat ihre speziell zur Eisenbahnradherstellung konzipierte RQQ Wheelturn mehrfach weiterentwickelt, zuletzt im Jahr 2016 mit der Wheelturn RQMC.

## Präzise Bohrungen garantiert

Fertigungsbetriebe können damit nun Hochgeschwindigkeitsräder in einer Maschine herstellen. Dafür verfügt die neue Wheelturn RQMC über zwei Schlitten, von denen einer als kombinierte Dreh-Fräseinheit ausgelegt ist. Das vertikale Spezialkombizentrum kann neben sämtlichen Drehbearbeitungen auch alle Bohr- und Fräsaufgaben erledigen. „Wir vereinfachen und beschleunigen somit den Prozess unserer Kunden deutlich“, bekräftigt Rainer Haberkorn, Vertriebsgeschäftsführer bei Niles-Simmons. Bei der Steuerung seiner neuen Wheelturn geht das Unternehmen keine Kompromisse ein und setzt auf die High-End-CNC Sinumerik 840D sl.

Sobald der Portallader den geschmiedeten Rohling in die Maschine gelegt hat, startet die Sinumerik-CNC das Programm. Nun beginnt die RQMC mit dem Schruppdrehen sämtlicher relevanter Innen- und Außenflächen. Beim

Drehen von Passungen ist es möglich, vor dem finalen Schnitt einen Messschnitt auszuführen, den gedrehten Durchmesser zu messen und dann das Werkzeug zu korrigieren. Zudem lassen sich mit dem Werkstückmess-taster Bezüge und Positionen am Rad messen, um etwaigen Verschleiß am Werkzeug zu korrigieren. Danach wechselt die kombinierte Dreh-Fräseinheit nacheinander verschiedene Bohr- und Fräswerkzeuge ein, mit denen sämtliche Bohrungen und Nuten eingebracht werden. Die Bohrungen zur Befestigung der Brems-scheiben müssen mit einer Genauigkeit von wenigen Hundertstel Millimeter planparallel sein, denn bereits kleinste Abweichungen würden bei einem Bremsvorgang im Zug deutliche Vibrationen hervorrufen. „Da die Räder mit unserer RQMC in einer Maschine gefertigt werden und wir in der Planscheibe einen hochgenauen Direktantrieb von Siemens einsetzen, können wir die erforderliche Präzision zuverlässig gewährleisten“, erläutert Rainer Haberkorn.

## Erfolgsrezept: Segmentmotor

Entscheidend dafür, dass die Maschine in der jetzigen Ausführung umgesetzt werden konnte, ist unter anderem der neu entwickelte Segmentmotor Simotics T-1FW68, der die Planscheibe antreibt. Der Motor hat rund einen Meter Durchmesser und im Unterschied zu den Simotics-Torquemotoren der Baureihe T-1FW3 und T-1FW6 bestehen Stator und Rotor aus einzelnen Segmenten, die erst in der Maschine zusammengefügt werden. Reinhard Robotta, Produktstrategiemanager bei Niles-Simmons, erklärt: „Einen klassischen Torquemotor hätten wir in dieser Größe kaum in die Maschine integrieren können. Mit dem neuen Segmentmotor ist das kein Problem.“ Dr. Bernhard Pause, Technischer Geschäftsführer bei Niles-Simmons, ergänzt: „Mit diesem neuen Antriebssystem ist es uns gelungen, die Anzahl der mechanischen Teile in unserer Vertikaldrehmaschine zu reduzieren und ihre Funktionalität zu erhöhen.“

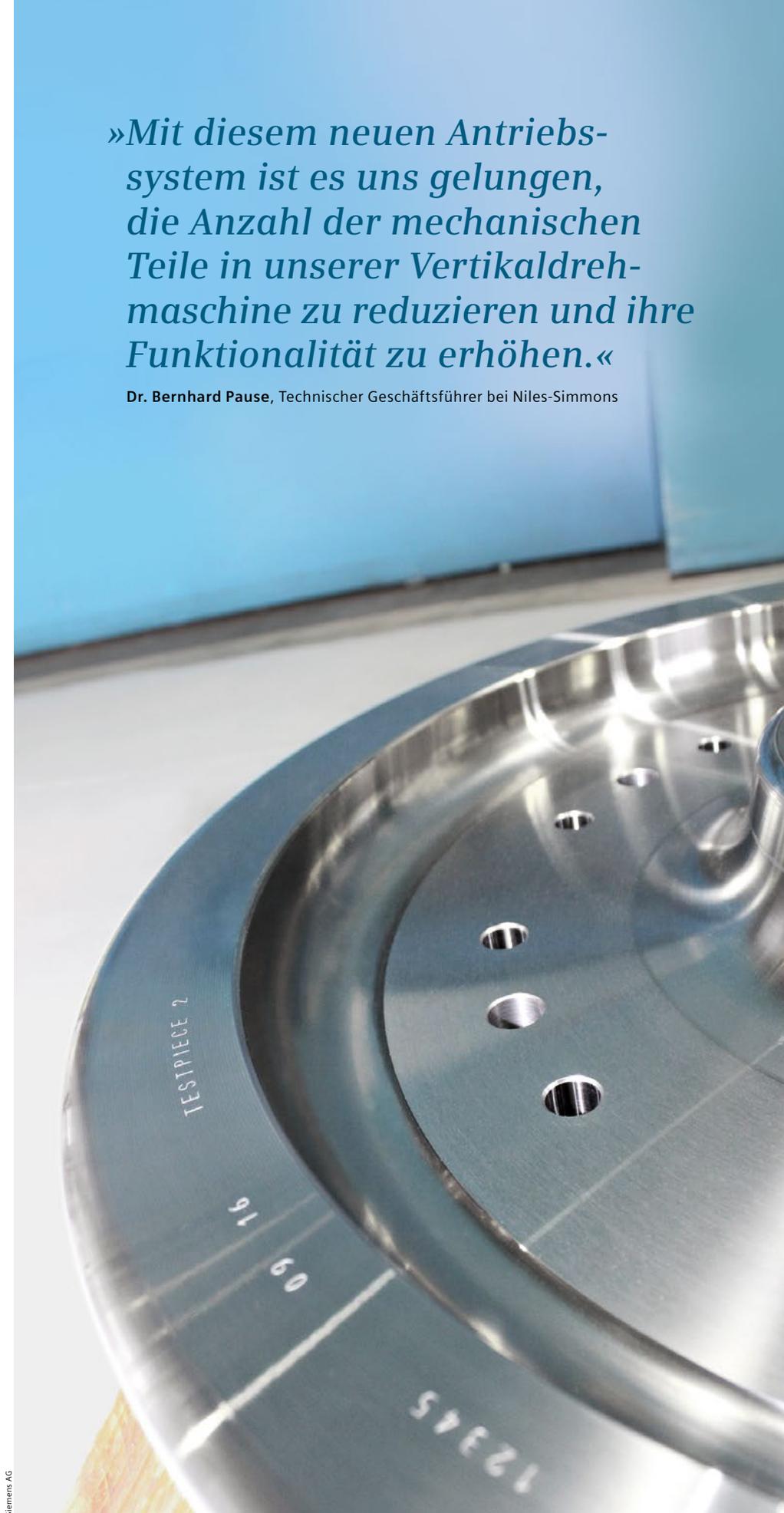
Mit einer Bauhöhe von 300 mm erreicht der in die RQMC eingebaute Motor ein Drehmoment von mehr als 30.000 Nm. Die erzielte Dynamik lässt sich mit keinem traditionellen Antrieb erreichen. Das Umstellen von drehmomentstarker Schruppbearbeitung mit 50 min<sup>-1</sup> auf schnelle Schlichtbearbeitung mit 300 min<sup>-1</sup> ist sekunden-schnell erledigt. Auch die lauten Motorabrollgeräusche gibt es in der neuen Maschine zur Radsatzherstellung nicht mehr. Da keine mechanischen Elemente wie Getriebe oder Riemen zur Kraftübertragung benötigt werden, läuft die Maschine sehr leise. Der berührungslose Antrieb hat aber noch einen weiteren Vorteil: Er ist verschleißfrei und dadurch enorm wartungsarm.

#### Performante CNC mit weltweit gutem Ruf

An der High-End-CNC Sinumerik 840D sl schätzt Produktstrategiemanager Reinhard Robotta neben der hohen Performance und Regelgenauigkeit insbesondere die übersichtliche Bedienbarkeit und diverse komfortable Zyklen, die den Anwendern das Arbeiten vereinfachen: „Das beginnt bei normalen Bearbeitungs- und Messzyklen und geht weiter über den einfach bedienbaren Schwenkzyklus bis hin zum komfortablen Gravurzyklus, der es ermöglicht, Text durch einfache Eingabe an beliebigen Stellen zu gravieren.“ Vertriebsgeschäftsführer Rainer Haberkorn nennt noch einen weiteren wichtigen Punkt: „Siemens hat weltweit einen guten Ruf und wir sind international tätig. Der Umgang mit der Steuerung funktioniert in allen relevanten Sprachen problemlos und die Ersatzteilversorgung von Siemens ist über alle Grenzen hinweg vorbildlich organisiert. Das wissen wir und vor allem unsere Kunden zu schätzen.“ ■

»Mit diesem neuen Antriebssystem ist es uns gelungen, die Anzahl der mechanischen Teile in unserer Vertikaldrehmaschine zu reduzieren und ihre Funktionalität zu erhöhen.«

Dr. Bernhard Pause, Technischer Geschäftsführer bei Niles-Simmons



# Spitzentechnologie für Präzisionsteile

**Automatisierung:** Gesteuert von Sinumerik-High-End-CNCs, ermöglichen die Elektronenstrahlmaschinen von pro-beam systems perfektes Schweißen ebenso wie gezieltes Oberflächenhärten – für eine hohe Qualität und Wirtschaftlichkeit bei der Teileherstellung in der Automobilindustrie sowie in der Luft- und Raumfahrt.

Die pro-beam systems GmbH hat sich seit ihrer Gründung vor über 40 Jahren eine technologische Spitzenstellung im Bereich der Elektronenstrahltechnologie erarbeitet und wächst ständig. Das Unternehmen beschäftigt mittlerweile 250 Mitarbeiter in über sieben Ländern. Auf den Sinumerik-gesteuerten Maschinen werden beispielsweise Satellitentanks und verschiedene Triebwerkteile geschweißt, namhafte Automobilhersteller härten die Laufbahnen ihrer Nockenwellen mit Elektronenstrahlen.

## Höchste Präzision bei maximaler Festigkeit

Vorteil der Elektronenstrahltechnologie: Ein beschleunigtes Elektron gibt beim Abbremsen Energie in Form von Wärme punktgenau an der Auftreffstelle ab. Dabei bleibt das umgebende Material weitgehend kalt, wodurch die Bearbeitung im Vergleich zu allen anderen Schweißverfahren extrem verzugsarm ist. Außerdem sind die Elektronenstrahlen einfach zu lenken und lassen sich über die Ablenktechnik von pro-beam, schnittstellenseitig angebunden an die High-End-CNC Sinumerik 840D sl von Siemens, präzise steuern. Damit ist es beispielsweise möglich, hochgenau zu härten oder auch einschlussfreie Tief-schweißeffekte mit schlanken Nähten zu realisieren, die höchste Festigkeitswerte aufweisen.

Um den Strahl optimal fokussieren zu können, arbeiten die Anlagen der Chemnitzer Spezialisten im Vakuum, da hierbei die besten metallurgischen Werte erreicht werden. „Zudem ist das Erzeugen des Vakuums unter Kostengesichtspunkten meist günstiger als das Arbeiten in einer Schutzgasatmosphäre und es können auch keine schädlichen Emissionen entstehen“, ergänzt probeam-Geschäftsführer Tobias Frenzel.

## Schneller schweißen, löten, perforieren

Neben Genauigkeit, Qualität und Flexibilität punktet das Verfahren mit dem Elektronenstrahl durch extrem hohe Produktivität. So hat ein direkter Vergleich bei einem Anwender gezeigt, dass er für einen Meter Schweißnaht mittels Pulverschweißen etwa 314 Minuten benötigte, während die neue Elektronenstrahlanlage diese Aufgabe in 8,3 Minuten erledigt – rund 38-mal schneller. Auch als Ersatz für Lötarbeiten ist die Elektronenstrahlanlage vorteilhaft, denn das Verbinden von sogenannten Einschubkühlern geht schneller und mit deutlich weniger Verzug. Und auch das Ausbessern etwaig auftretender Fehlerstellen beim Löten ist damit viel einfacher. Mit seinen Anlagen erzielt pro-beam darüber hinaus höchste Leistungsfähigkeit beim Perforieren von Filtern



»Bei Anwendungen mit Elektronenstrahlanlagen sind wir 10- bis 100-mal schneller als Laser-Anlagen.«

Tobias Frenzel (mitte), Geschäftsführer der pro-beam systems GmbH

ESA - CNES - ARIANESPACE/Orbitique Vidéo du CSG



Siemens AG

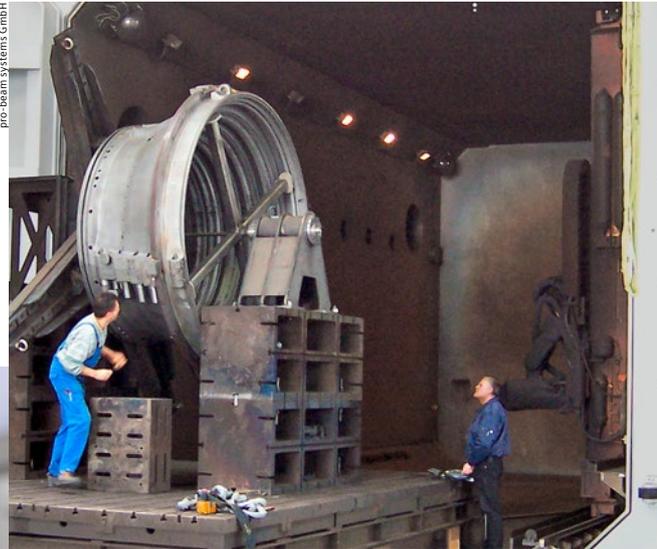


Die Sinumerik-gesteuerten Elektronenstrahlanlagen von pro-beam punkten mit höchster Präzision: ob Oberflächen von kleinen Motorwellen gehärtet oder große Leitschaufelträger für Gasturbinen geschweißt werden



Siemens AG

pro-beam systems GmbH



**1 Meter**  
Schweißnaht

pulvergeschweißt:

**314 Minuten**

elektronenstrahlgeschweißt:

**8,3 Minuten**  
**38-mal schneller**

und Sieben, die unter anderem in der Lebensmittelindustrie und bei der Herstellung von Glaswolle eingesetzt werden. Problemlos können damit bis zu 0,06 mm kleine Löcher in extrem kurzer Zeit erzeugt werden, also bis zu 3.000 Löcher pro Sekunde. „Bei solchen Anwendungen sind wir 10-bis 100-mal schneller als Laser-Anlagen“, erläutert Tobias Frenzel.

**High-End-CNC: in Technik und Service optimal**

Um die komplett in Deutschland entwickelten und gefertigten Maschinen von pro-beam auf jeden Einsatz entsprechend vorbereiten zu können, sind neben der elektromechanischen Konstruktion vor allem die Steuerungs- und Antriebstechnik gefordert. Seit 1988 verlässt sich das Unternehmen auf Komponenten von Siemens. Mittlerweile nutzt man die High-End-CNC-Variante Sinumerik 840D sl, die in Kombination mit digitalen Antrieben sämtliche Anforderungen an Positioniergenauigkeit und -geschwindigkeit erfüllt. Ebenso wichtig: Sie genügt den strengen Auflagen der Automobil-

industrie und ist in allen Branchen weltweit anerkannt. Das liegt zum einen an ihren herausragenden technischen Merkmalen wie schnelle Achs-Interpolationszeiten, hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit und der Möglichkeit, vielfältige Achsbewegungen von Werkstück und Elektronenstrahl synchron auszuführen, aber auch daran, dass international ein hochwertiger Service gewährleistet ist. Für den weltweit aktiven Mittelständler pro-beam ist das enorm wichtig, wie Tobias Frenzel hervorhebt. Michael Hofner, Leiter Entwicklung Automatisierungstechnik, bestätigt, dass die Zusammenarbeit mit dem großen Automatisierungskonzern sehr gut funktioniert: „Wenn wir im Rahmen der Steuerungsintegration kompetente Unterstützung benötigten, haben wir diese von Siemens immer innerhalb kürzester Zeit bekommen.“

Hilfreich ist auch die Offenheit der Steuerung. „Die Sinumerik-CNC stellt verschiedene Datenschnittstellen sowie komfortable Standard-Befehls-

sätze bereit, auf deren Basis wir spezifische Zyklen für unsere Kunden entwickeln“, erklärt Hofner. Komplex ist lediglich die Erstellung der CNC-Programme. pro-beam-Experten müssen dabei mehrere Haupt- und Unterprogramme erstellen, um in Abhängigkeit von der geforderten Einschweiß- oder Härtetiefe die jeweils richtige Strahlleistung abzufordern sowie die Strahlwege und -geschwindigkeit in Kombination mit sämtlichen Achsbewegungen einzugeben. „Ist das geschafft, muss an der Maschine lediglich noch eine Feinjustage erfolgen und der Schweiß- bzw. Härteprozess kann beginnen“, berichtet Michael Hofner. ■

➤ [siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)  
✉ [bernd.lb.lehmann@siemens.com](mailto:bernd.lb.lehmann@siemens.com)



# Auf dem Weg nach ganz oben

**Automatisierung:** Der Neuanfang von Spyder Manufacturing zeigt, wie das Schicksal eines Fertigungsunternehmens von seiner Entscheidung, in neue Werkzeugmaschinen zu investieren, abhängen kann und wie ein geschäftlicher Durchbruch mit intuitiver CNC-Steuerung gelingt.

Ursprünglich war Spyder Manufacturing ein Hersteller von Geräten und Zubehör für die Rasen- und Gartenpflege, hat jedoch seitdem mehrere Veränderungen durchlaufen. Heute fertigt das Familienunternehmen Baumkletterausrüstung für Baumpfleger. Als der globale Wettbewerb und sinkende Gewinne Spyder Manufacturing dazu zwangen, seine Fertigung und die 30 Mann starke Belegschaft zu verkleinern, ging es dem Unternehmen besonders schlecht. Für lokal und in Übersee ausgelagerte maschinelle Bearbeitungsschritte wurden, insbesondere bei komplexen Teilen Tausende von Dollar ausgegeben. Heute entwickelt und fertigt das in Kalifornien beheimatete Familienunternehmen seine Baumpflegergeräte samt Zubehör selbst, und zwar auf CNC-Maschinen, die mit einer Sinumerik 840D ausgestattet sind.

## Zeit für einen Wandel

„Unsere Werkstatt war alles andere als modern“, erinnert sich Matt Monnig, Konstruktionsingenieur und Sohn von Gary Monnig, dem Firmengründer und Geschäftsführer von Spyder Manufacturing. „Also schlug ich meinem Vater vor herauszufinden, inwieweit die Investition in CNC-Bearbeitungsmaschinen unserer Firma neues Leben einhauchen könnte – er hat sofort zugestimmt.“ Ganz zufällig

spazierte nur fünf Minuten später ein Vertreter für CNC-Werkzeugmaschinen durch die Tür. Schon bald wurde eine neue Fryer MC40 Fräsmaschine mit der Sinumerik 840D CNC geliefert und in der Werkstatt aufgestellt.

## Mit dem Schwierigsten beginnen

Nach seinem High-School-Abschluss half Matt Monnig seinem Vater bei der Unternehmensführung, hatte sich mit der Bearbeitung mit Werkzeugmaschinen aber bis dahin nur am Rande befasst. Kurz nach der Auslieferung der Fräsmaschine erhielt das Unternehmen daher Besuch von Trevor Lowe, einem Außendienstingenieur von Fryer Machine Systems, der die Monnigs im Rahmen einer 4-tägigen Schulung mit der Maschine vertraut machen sollte. Matt Monnig erwischte aber gleich zu Beginn der Schulung die Grippe. „Als Matt am Ende der Woche wiederkam, hatten wir nur noch vier Stunden für die Schulung übrig“, erinnert sich Lowe. Matt Monnig musste also innerhalb weniger Stunden beigebracht werden, wie man eine CNC-Maschine bedient. Darüber hinaus musste er auch noch lernen, wie komplexe Konturen direkt an der Maschine programmiert werden – und dies mit einer der weltweit leistungsfähigsten Steuerungen, der Sinumerik 840D.

Lowe resümiert: „Wenn man bei der Einarbeitung in die Programmierung einer Fryer-Maschine die komplexen Prozesse grundsätzlich versteht, findet man nach und nach auch die einfachen Schritte heraus. Und genau so habe ich es bei Matt Monnig gemacht: In weniger als vier Stunden habe ich ihm die komplexesten Programmierungen gezeigt.“

### Programmieren an der Maschine

Bevor Trever Lowe das Unternehmen besuchte, hatte Matt Monnig bereits über viertausend Dollar in Software für die CAD/CAM-Programmierung investiert. Er räumt ein: „Ich habe die Software nie benutzt, weil mir Trever während unserer kurzen Einarbeitung gezeigt hat, dass die Sinumerik 840D die Programmierung im Klartext-Dialog ermöglicht.“ Durch das Programmieren direkt an der Steuerung lässt sich die Fertigungseffizienz deutlich steigern. Denn anstatt auf einen CAD/CAM-Programmierer warten zu müssen, der ein G-Code-Programm in die Maschine lädt, kann der Bediener das nächste Programm schnell selbst erstellen und damit die Produktion am Laufen halten.

„Kurz nach der Anschaffung unserer ersten Fryer Maschine entwarf ich eine verbesserte Version eines unserer Baumkletterprodukte“, berichtet Matt Monnig. Schon bald folgte die Validierung des neuen Produktdesigns mithilfe der CAD/CAM-Tools der Sinumerik-Steuerung. Ohne den Umweg über G-Codes konnte so direkt in der Werkstatt eine neue Generation von Produkten geplant, entwickelt und gefertigt werden.

### Optimierung der Ressourcen

Gary und Matt Monnig erzielen mit ihren Investitionen in CNC-Technik nicht nur eine höhere Rendite, sondern haben nun auch mehr Kontrolle über ihr Unternehmen. Gleichzeitig werden ihre Mitarbeiter und betrieblichen Abläufe immer effizienter. Heute besitzt Spyder Manufacturing drei Fryer MC40 Fräszentren, die alle mit Sinumerik 840D-Steuerungen ausgestattet sind. Vor der Investition in Fryer und Siemens dauerte es einen Monat, um in der Werkstatt 50 Baumkletter-Produktsets herzustellen. Heute werden fast 500 Sets pro Monat produziert. Durch die höhere Produktionskapazität und -effizienz konnten die Umsätze mit dem Flaggschiffprodukt des Unternehmens um knapp das Zehnfache gesteigert werden.

Im Rückblick schätzen sich Gary Monnig und sein Sohn Matt glücklich, die bestmögliche Strategie für den Neustart ihres Unternehmens gefunden zu haben. Für die Zukunft planen sie weitere Investitionen in Fryer-Maschinen, die mit Technologie von Siemens ausgerüstet sind. Mit dem Wissen, was unter den richtigen Umständen alles möglich ist – der Wunsch des Unternehmers zu fragen, was wäre wenn, die überzeugende Vorstellungskraft des Mechanikers, den Weg zu erkennen, und die Leistungsfähigkeit einer intuitiven CNC, mit der sich alles in die Tat umsetzen lässt. ■

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



Siemens Industry, Inc./Centrifuge Brand Marketing/David Bloch Photography



Siemens Industry, Inc./Centrifuge Brand Marketing/David Bloch Photography



Siemens Industry, Inc./Centrifuge Brand Marketing/David Bloch Photography

Oben: Matt Monnig (rechts) und seine Kollegen versuchen, bestehende Produkte immer weiter zu verbessern. Mitte: Mit ihrer Investition in CNC-Technik konnte Spyder Manufacturing neues Leben eingehaucht werden. Unten: Das Familienunternehmen fertigt heute Zubehör und Ausrüstung für die Baumpflege

# Perfekte Kombination

**Automatisierung:** Wenn in der Produktion die Bearbeitungsprozesse im Fokus stehen, kann die eigentliche Arbeit auch ein Roboter übernehmen. Le Créneau Industriel erkannte dies und entwickelte eine Bearbeitungslösung mit einem Roboter, der von einer Sinumerik 840D sl gesteuert wird.

Bereits kurz nach seiner Gründung 1978 begann das französische Unternehmen Le Créneau Industriel, Maschinen mit CNC zu entwickeln, die speziell für technisch ausgefeilte Anwendungen geeignet waren. Ende der 1990er Jahre fasste das Unternehmen dann in der Luftfahrt Fuß, wo es bis heute schwerpunktmäßig tätig ist. Damals ent-

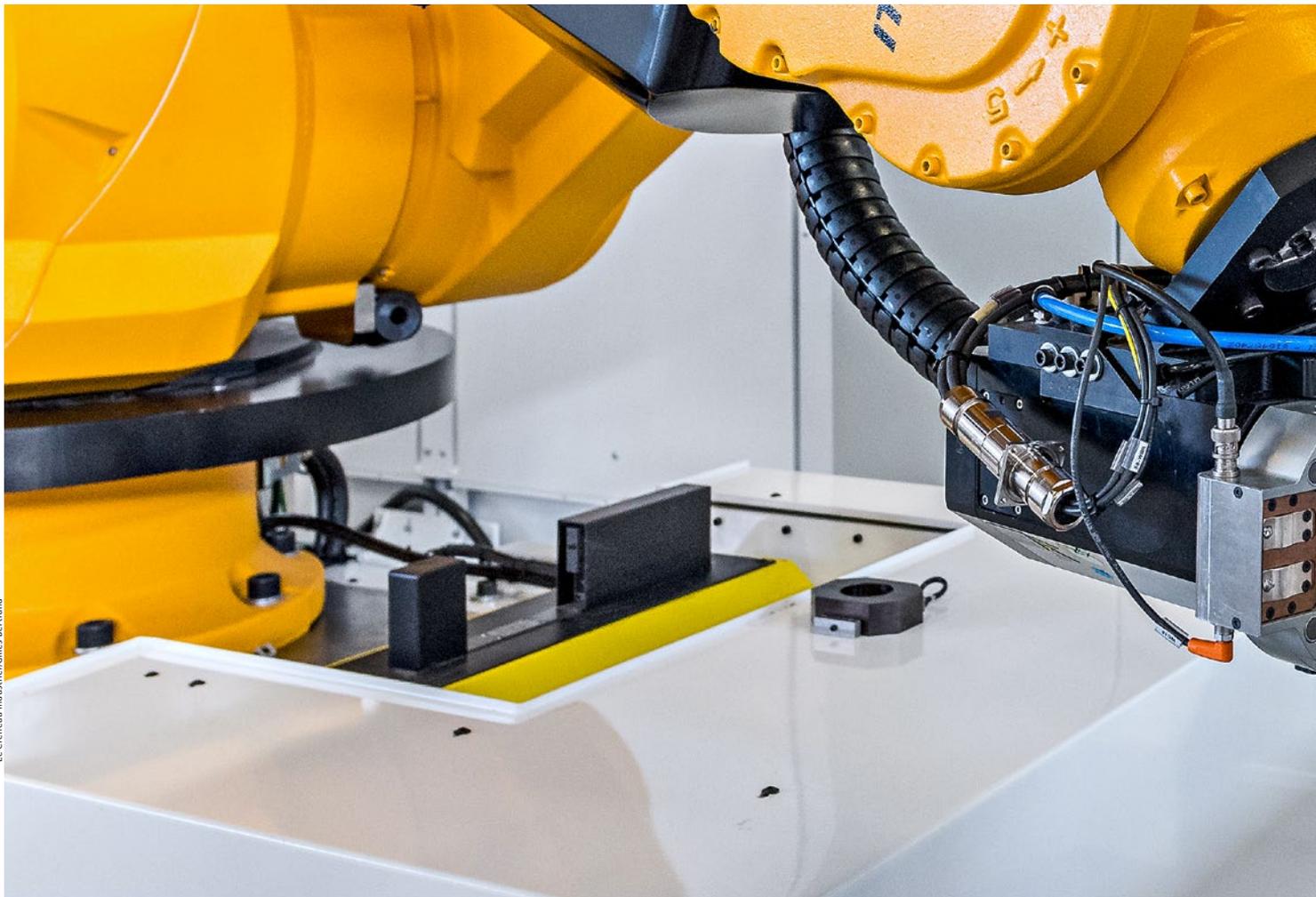
wickelte Le Créneau Industriel eine innovative Lösung zum Konturfräsen von Aluminiumblechen in verschiedenen Stärken.

## Fokus auf der Bearbeitung von Verbundwerkstoffen

Da heute in der Luftfahrtindustrie zunehmend Verbundwerkstoffe verbaut werden, entschied sich Le Créneau Industriel dazu, ein 5-Achs-Bearbeitungszentrum zu entwickeln, das die Steifigkeitsanforderungen für die Bearbeitung dieser Werkstoffe erfüllt. Resultat war eine Mehrspindelbohrmaschine zur Fertigung von Verbundmaterialbauteilen für Triebwerksgondeln. Diese Neuentwicklung hat einen großen europäischen Hersteller aus der Luftfahrtindustrie überzeugt, sodass er Le Créneau Industriel mit der Konzeption einer neuen Mehrzweckmaschine beauftragte. Sie sollte die Techniken der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung und des Zuschneidens von Wabenstrukturbauteilen mit Ultraschall kombinieren.

Laurent Combaz, Unternehmensleiter von Le Créneau Industriel, erklärt: „Unsere Kompetenz liegt in dem für eine bestimmte Anwendung entwickelten Bearbeitungsprozess. Dafür suchen wir nach den besten Optionen hinsichtlich Programmierung, Werkzeugauswahl oder Bearbeitungsstrategien.“ Daher lag es nahe, sich auf die Bearbeitungsprozesse zu konzentrieren und die eigentliche Arbeit von einem Roboter ausführen zu lassen. Gesagt, getan: Le Créneau Industriel beschloss 2015, sich auf die Entwicklung einer Bearbeitungslösung mit Robotern zu konzentrieren.

Die Lösung aus Sinumerik-CNC und Roboter von Le Créneau Industriel für die Verarbeitung von Verbundstoffen punktet durch höchste Präzision



### Gelungene Kombination aus CNC und Roboter

Da den Verantwortlichen klar war, dass es schwierig werden würde, die Herausforderung einer Kombination von CNC und Roboter allein zu stemmen, suchten sie sich für die Realisierung des Projekts namhafte Partner aus den Bereichen Automatisierung, Roboterausrüstung, Werkzeugausstattung und Bearbeitung. Bei den Robotern fiel die Wahl auf Stäubli Robotics, deren Roboter sich durch eine besonders hohe Robustheit auszeichnen. Was die Steuerung angeht, war Siemens der Partner der Wahl. „Seit etwa fünf Jahren verwenden wir ausschließlich Sinumerik-CNCs. Für uns sind das die einzigen Steuerungen, die in puncto Leistung und Funktionen unseren Anforderungen genügen“, erläutert Laurent Achard, Ingenieur im Bereich Forschung und Entwicklung. Der große Vorteil der Kombination aus CNC und Roboter liegt darin, dass der Bearbeitungsroboter wie eine herkömmliche Werkzeugmaschine programmiert und gesteuert werden kann. So müssen die Fertigungsbetriebe ihre gewohnten Bearbeitungsprozesse nicht ändern. Ende 2015 wurde in enger Zusammenarbeit der Unternehmen die erste Roboterzelle entwickelt, die mit einer CNC Sinumerik 840D sl programmiert und gesteuert wird.

### Präzision steht im Vordergrund

Nachdem die Steuerung des Roboters durch eine CNC bewerkstelligt war, musste eine weitere Herausforderung bewältigt werden: das Erreichen des hohen Präzisionsniveaus, das von der Raumfahrtindustrie gefordert wird. Dazu war es zum einen nötig, die absolute Präzision des Roboters zu erhöhen, und zum anderen mussten die Bear-

beitungsprozesse weiter optimiert werden, um die mechanischen Beanspruchungen des Roboters zu verringern. Letzteres stellte kein Problem dar, da der Roboter bei der Bearbeitung der Wabenstrukturbauteile mit einer Kombination aus mechanischen und Ultraschallverfahren keinen extrem hohen Kräften ausgesetzt ist. Der Fokus konnte daher auf die Verbesserung der Roboterpräzision sowie das Konzipieren der Architektur und Kinematik der Roboterzelle gelegt werden. 2016 wurden bei Le Créneau Industriel zahlreiche Versuchsreihen durchgeführt, um den Prozess zu perfektionieren, die Schneidwerkzeuge zu qualifizieren, ihre Standzeit zu validieren, verschiedene Wabenstrukturen zu testen und zunehmend komplexere Formen zu bearbeiten. „Bei diesen vielen Tests haben wir uns ein solides Fachwissen für die Bearbeitung mit Robotern erworben“, berichtet Bruno Botton, Leiter des Bereichs Forschung und Entwicklung.

### Hohes Potenzial

Um die Kunden aus der Industrie vom Potenzial der innovativen Lösung zu überzeugen, die zahlreiche Vorteile mit sich bringt (halb so große Aufstellfläche, gesteigerte Geschwindigkeit, große Flexibilität, problemlose Integration in eine Fertigungsstraße usw.), hat Le Créneau Industriel an seinem Standort Annecy ein Vorführmodell der Maschine zur Bearbeitung von Wabenstrukturbauteilen in Betrieb genommen, an dem interessierte Unternehmen probeweise Musterteile oder sogar Vorserien fertigen können. ■

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

✉ [bernard.mauclere@siemens.com](mailto:bernard.mauclere@siemens.com)

*»Bei vielen Tests haben wir uns ein solides Fachwissen für die Bearbeitung mit Robotern erworben.«*

Bruno Botton, Leiter Forschung und Entwicklung bei Le Créneau Industriel





in zirka  
**75 Minuten**

Der ein Meter lange Boosterrohling wird in die Drückwalzanlage gelegt und zu einem Zylinder von vier Meter Länge geformt

von  
**50 Millimeter**  
Materialstärke

Siemens AGP, Klingauf

# Sicher in den Weltraum

**Automatisierung:** Die Augsburger MT Aerospace hat eine 25 Jahre alte komplexe Drückwalzanlage für die Boostergehäuse-Fertigung des Trägersystems Ariane 5 einem umfangreichen Retrofit unterzogen – und konnte sie nach lediglich drei Monaten Stillstand wieder in Betrieb nehmen.

Nur zwei Minuten dauert es beim Start des Ariane-5-Trägersystems, bis sich die zwei mit je 237 Tonnen Festbrennstoff gefüllten Booster geleert haben, um schließlich in etwa 80 Kilometer Höhe abgesprengt zu werden. Für die Ariane-5-Trägersysteme, deren primäre Aufgabe es ist, Kommunikationssatelliten in den Orbit zu bringen, müssen Boostergehäuse zur Verfügung gestellt werden, die aus jeweils sieben Zylindern und zwei Domen bestehen. Etwa ein Jahr dauert die Herstellung dieser Stahlrohr-Rohlinge, die zerspannt, gewalzt, vergütet, gemessen, verschweißt, beschichtet und lackiert werden müssen.

Im Zentrum der Fertigung steht eine Drückwalzanlage der Augsburger MT Aerospace AG, die weltweit einmalig

ist. Produktionsleiter Michael Servo erklärt das technische Prinzip der Gegenrollen-Drückwalzanlage: „Wir setzen vier Rollenpaare ein, die mit einem Druck von etwa 100 Tonnen pro Rolle den Stahl zusammenpressen. So verjüngen wir das Material innerhalb von zirka 75 Minuten von 50 auf 8 Millimeter und formen es von ca. 1.000 Millimetern Rohteillänge auf fast 4 Meter um, was in Summe einem 80-prozentigen Umformgrad entspricht.“

## **Flexible CNC – perfekt für das Retrofit**

Entscheidend für einen problemfreien Walzprozess ist unter anderem die präzise Fertigung der Stahlrohr-Rohlinge. Eine große Karussell-Drehmaschine, ausgestattet mit der High-End-CNC

Sinumerik 840D sl, dreht die Walzen auf eine gleichmäßig rundlaufende Materialstärke von 50 Millimetern. Wilhelm Weise, Meister der Boosterfertigung, lobt die Vorteile der CNC: „Wir können unsere Mitarbeiter flexibel in der spanenden Fertigung einsetzen und haben in puncto Service nur einen Lieferanten, mit dem wir hochzufrieden sind.“

Außerdem lässt sich die Sinumerik dank ihrer Offenheit bestmöglich an unterschiedlichste Fertigungsprozesse anpassen. Das wurde nicht zuletzt bei dem im Jahr 2014 durchgeführten, umfangreichen Retrofit deutlich, mit dem MT Aerospace Siemens beauftragt hat. Der angestrebte Zeitplan sah vor, dass die Arbeiten in drei Monaten über die



Siemens AG/Dr. Klingauf

## auf 8 Millimeter Materialstärke

Bühne gehen sollten, um einen längeren Anlagenstillstand zu vermeiden.

### Alle Herausforderungen termingerecht gemeistert

Dass dieser sportliche Zeitplan eingehalten wurde und MT Aerospace in dieser Zeit ohne Unterbrechung seine Kunden beliefern konnte, ist einer perfekten Planung auf beiden Seiten zu verdanken. Zu den großen Herausforderungen zählte dabei die Einmaligkeit der Drückwalzmaschine. „Es gibt nichts Vergleichbares, an dem wir uns hätten orientieren können“, berichtet Stefan Asam, Vertriebsberater bei Siemens, dessen Team das Retrofit-Projekt sechs Monate lang vorbereitet hat. Außerdem muss der Fertigungsprozess nach den Vorgaben der Raumfahrtindustrie unverändert bleiben und dennoch sollten technische Verbesserungen integriert werden.

So wurde beispielsweise von analoger auf digitale Antriebstechnik umgestellt. Das bedeutet: Fast alle Motoren, Antriebe, Kabel und Schaltschrankelemente mussten ausgetauscht und an die neue CNC Sinumerik 840D sl angebunden werden. Die über Drive-Clq realisierte Anbindung der insgesamt

18 Achsen an die Steuerung empfand Retrofitexperte Asam dabei noch als relativ einfach, denn die NC kann bis zu 31 Achsen verwalten. Ziemlich anspruchsvoll hingegen sind für ihn die prozesssichere Kalibrierung und Kraftregelung der im Gantrybetrieb laufenden acht Z-Achsen: „Alle vier Rollenpaare müssen exakt synchron laufen. Dementsprechend haben wir sämtliche Achsen einzeln an die maschinenspezifischen Bedingungen angepasst.“ Ebenfalls wichtig für den stabilen Walzprozess sind diverse integrierte Sicherheitsfunktionen. So wurde beim Retrofit beispielsweise ein intelligenter „Notrückzug-Schalter“ installiert: Betätigt ein Mitarbeiter den NOT-Aus-Schalter, fahren sämtliche Walzen kontrolliert aus dem Material und kommen sofort zum Stillstand. Auf diese Weise werden nachhaltige Schäden an Maschine und Bauteil zuverlässig verhindert.

Zufrieden zeigte man sich bei MT Aerospace auch mit der Visualisierung der Prozesse an der Benutzereinheit, an der sich nicht nur die Anlagenzustände überwachen lassen, sondern mittels Eingabemasken auch ganz einfach NC-Programme generiert und aktiviert werden können. Und noch

etwas überzeugt die MT-Verantwortlichen: Dass sich die bereits vorhandenen, 350 kW-starken Gleichstrommotoren an die digitale Antriebstechnik anbinden lassen. „Den Siemens-Spezialisten ist letztlich die Kopplung mit den Sinamics-Umrichtern gelungen, wodurch wir viel Geld gespart haben“, resümiert Michael Servo.

### Hohe Zuverlässigkeit durch kompetenten Service

Seit März 2015 läuft die Drückwalzanlage wieder – ausfallfrei dank regelmäßiger Wartungsarbeiten. Sind komplexere Servicearbeiten notwendig, bekommt das Augsburgische Unternehmen kompetente Unterstützung von Siemens. Um kürzeste Reaktionszeiten zu ermöglichen, steht ein vier Mann starkes Serviceteam vor Ort zur Verfügung. Auf diese Weise vermeidet Michael Servo einen Stillstand der Anlage und kann die Lieferung des geforderten Jahrespensums an Boos-tergehäusen zuverlässig gewährleisten. ■

➤ [siemens.de/sinumerik](https://www.siemens.de/sinumerik)  
✉ [dominik.riehle@siemens.com](mailto:dominik.riehle@siemens.com)

## **motion world – Trends in der CNC-Automatisierung**

Die aktuelle und ältere Ausgaben der motion world finden Sie online unter [siemens.de/motionworld](http://siemens.de/motionworld)

Dort haben Sie auch die Möglichkeit, die motion world zu abonnieren, abzubestellen oder Ihre Kontaktdaten zu ändern.

Herausgeber  
© Siemens AG 2017

Digital Factory  
Gleiwitzer Straße 555  
90475 Nürnberg, Deutschland

Weitere Informationen finden Sie unter  
[siemens.de/motionworld](http://siemens.de/motionworld)  
[siemens.de/sinumerik](http://siemens.de/sinumerik)

Kontakt:  
[kontakt.cnc4you.i@siemens.com](mailto:kontakt.cnc4you.i@siemens.com)

Artikel-Nr.: E20001-A1990-P610  
Gedruckt in Deutschland

Änderungen und Irrtümer vorbehalten.  
Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Drive-Cliq, SIMATIC, SIMOGEAR, SIMOTICS, SINAMICS, SINUMERIK, SINUMERIK 840D, SINUMERIK 840D sl, SINUMERIK Safety Integrated, STEP, TIA, TIA Portal, WinCC sind eingetragene Marken der Siemens AG. Jede nicht autorisierte Verwendung ist unzulässig. Alle anderen Bezeichnungen in diesem Dokument können Marken sein, deren Verwendung durch Dritte für ihre eigenen Zwecke die Rechte des Eigentümers verletzen kann.