



SIEMENS

Ingenuity for life

motion world

Trends in der CNC-Automatisierung

2018

[siemens.de/motionworld](https://www.siemens.de/motionworld)



Huron hat mit dem Kollisionsschutz PreciProtect eine Lösung geschaffen, die den Bearbeitungsprozess nachhaltig absichert

Editorial

03 Implement now! – Mehr Wettbewerbsfähigkeit durch Digitalisierung

Leitartikel Digitalisierung

Jetzt mit der Digitalisierung starten

04 Umfangreiches Lösungsportfolio von Siemens für die Vernetzung, vorgestellt auf den großen Herbstmessen

Technologie

Keine Angst vor einem Crash – selbst bei 100 Prozent Override

09 Umfassenden Kollisionsschutz bietet Sinumerik 840D sl mit PreciProtect

Fräsen in Bestform

14 Neue Frästechnologien für schnelles, sicheres und präzises Fräsen

Vollständig CNC-integrierte Roboter

18 Schlanke und flexible Fertigung mit Robotern – dank Sinumerik Run MyRobot /Direct Control ohne separate Robotersteuerung

Hochleistungsspanen im Großformat

23 Riesige Verdichter werden im Siemens-Werk Duisburg gefertigt – perfekt mit Sinumerik 840D sl

Digitalisierung

Damit in der Realität alles glatt geht

26 Mit virtueller Inbetriebsetzung spart Makz Zeit und Kosten

Automatisierung

Aus Alt mach Neu

28 Für das Retrofit einer 3-Achs-Fräsmaschine nutzt GKN Aerospace eine moderne CNC Sinumerik 828D

Hochpräzise Fertigung für die Flugzeugindustrie

30 Maschinen von Mazak und Sinumerik-Steuerungen sind bei Chester Hall ein Erfolgsgarant



Siemens AG

Implement Now! – Mehr Wettbewerbsfähigkeit durch Digitalisierung

Digitalisierung und kein Ende abzusehen. In den vergangenen Jahren standen grundsätzliche Fragen der technologischen Möglichkeiten und Anwendungsbereiche im Mittelpunkt der Diskussion zur Digitalisierung in der Werkzeugmaschinenindustrie. Das gilt sowohl für die Prozesse in den Unternehmen als auch für den Wertschöpfungsverbund von Zulieferern, Produzenten und Abnehmern. Inzwischen ist klar: Digitalisierung ist mit Abstand der größte Hebel zu mehr Produktivität und höherer Effizienz.

Mittlerweile befinden wir uns in der nächsten Phase der digitalen Transformation. „Implement Now!“ ist die zentrale Botschaft, die Siemens im Dialog mit seinen Kunden in den Mittelpunkt stellt. Denn bei der Digitalisierung gibt es eine goldene Regel: Nur wer nichts tut, begeht einen Fehler.

Entscheidend ist nicht die Größe oder Komplexität des Digitalisierungsprojekts, entscheidend ist, dass die Unternehmen sich auf den Weg machen. Hierbei werden sie lernen, welche Vorteile die Digitalisierung im konkreten Fall bringt, aber auch welche Hürden zu überwinden sind. Die Erfahrungen mit der Digitalisierung unserer eigenen Siemens-Werke und insgesamt bei uns im Unternehmen haben uns überzeugt, dass das der richtige Weg ist.

Sie wollen die Chancen der Digitalisierung nutzen? Dann lesen Sie in dieser Ausgabe der motion world, wie Siemens die Digitalisierung in der Werkzeugmaschinenindustrie vorantreibt, wie unser umfangreiches, integriertes und durchgängiges Portfolio zur Digitalisierung aussieht und welche Messe-Highlights Sie auf den Siemens-Messeständen auf der IMTS, der JIMTOF, der AMB oder der SPS IPC Drives – den bevorstehenden internationalen Herbstmessen – erwarten.

Wir freuen uns auf Ihr Kommen und laden Sie herzlich ein:
Erleben Sie jetzt unsere faszinierende Siemens-Welt der digitalen Fabrik für die Werkzeugmaschinenindustrie.

Ihr

A handwritten signature in blue ink that reads "Wolfgang Heuring". The signature is fluid and cursive.

Dr. Wolfgang Heuring
CEO Siemens Digital Factory
Motion Control



Jetzt mit der
Digitalisierung starten

Digitalisierung: Die internationalen Herbstmessen für die Werkzeugmaschinenindustrie – IMTS, JIMTOF, AMB und SPS IPC Drives – stellen die Themen Vernetzung und Digitalisierung in den Mittelpunkt. Unter dem Motto „Implement now“ präsentiert Siemens ein stetig wachsendes Lösungsportfolio, das großen wie kleinen Maschinenbetreibern und -herstellern schnell spürbare Wettbewerbsvorteile bringt.

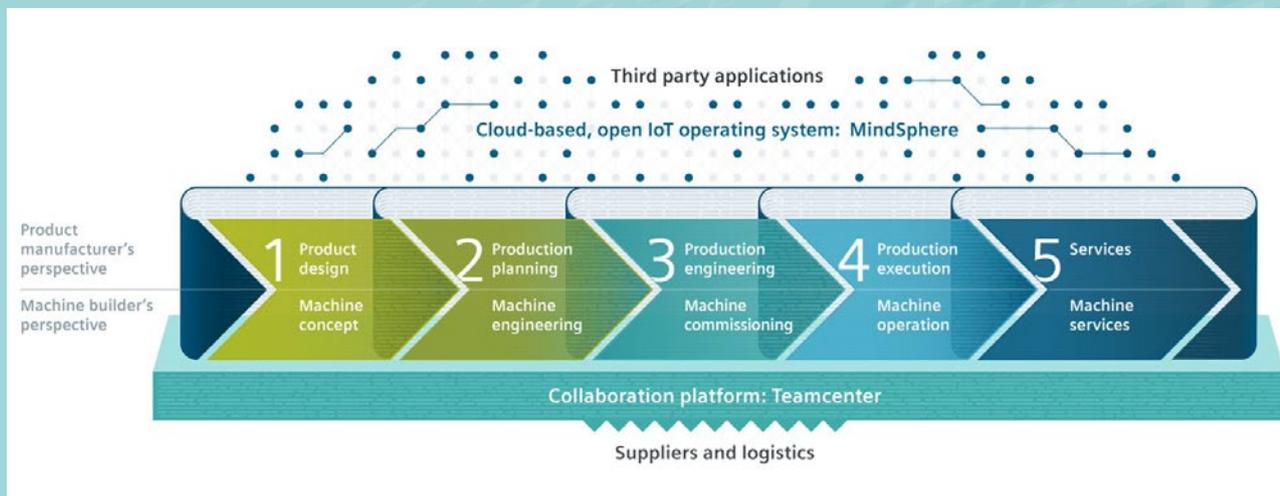
Die Diskussionen um die Digitalisierung in der Werkzeugmaschinenindustrie verändern sich. Waren diese in den letzten Jahren oft von Fragen zu Basistechnologien und allgemeiner Machbarkeit geprägt, rückt nun mehr und mehr die konkrete Umsetzung in den Unternehmen in den Vordergrund. Anders gesagt: Projekte der digitalen Transformation müssen sich den klassischen Investitionsfragen stellen: Welche Ziele und Prioritäten verfolgt ein Unternehmen im Projekt? Wie kann es technisch zuverlässig und organisatorisch effizient realisiert werden? Wann rechnen sich die Investitionen?

Beratungsexperte bei Digitalisierungsprojekten

Eine große Herausforderung dabei ist, dass Digitalisierungsprojekte zwar schrittweise umgesetzt, aber nicht isoliert betrachtet werden können. Denn der größte Mehrwert entsteht in der gesamtheitlichen Betrachtung von Lösungen und Prozessen. Und genau hier punktet Siemens als Anbieter mit einem umfassenden Digitalisierungsportfolio für die gesamte Wertschöpfungskette

beim Maschinenbauer und Maschinenbetreiber – Design, Planning, Engineering, Execution und Services.

Maschinenbetreiber und produzierende Unternehmen können sich zum Beispiel vor Entscheidungen zu Digitalisierungsprojekten jetzt Hilfe holen: Siemens bietet mit den Digital Motion Control Services umfassende Beratungsleistungen für die Digitalisierung der mechanischen Fertigung – von der Entscheidung über mögliche Ziele und Prioritäten über Produktevaluation, Prozess- und Datenanalysen, ROI-Berechnungen bis hin zur Unterstützung bei der Implementierung konkreter Hard- und Softwarelösungen. So können Verantwortliche ihr Unternehmen einem Digitalisierungs-Check unterziehen, hieraus eine Planung für die digitale Transformation aufsetzen und diese auf konkrete Teilprojekte für eine schrittweise Umsetzung herunterbrechen. Als Berater stellt Siemens den Unternehmen praxiserfahrene Digitalisierungsexperten zur Seite, die die Werkzeugmaschinenindustrie und die hier gelebten Prozesse seit vielen Jahren kennen.



Siemens bietet integrierte Software- und Hardwarelösungen – von der ersten Idee bis hin zum Service. Diese bilden eine nahtlose Verbindung zwischen der virtuellen und der realen Welt der Produktentwicklung und -fertigung

Die großen Herbstmessen 2018

Messestände:

IMTS Chicago

10. – 15. September 2018 / East Hall / 134502

AMB Stuttgart

18. – 22. September 2018 / Halle 2 / B03

JIMTOF Tokyo

01. – 06. November 2018 / E 5007

SPS IPC Drives

27. – 29. November 2018 / Halle 11

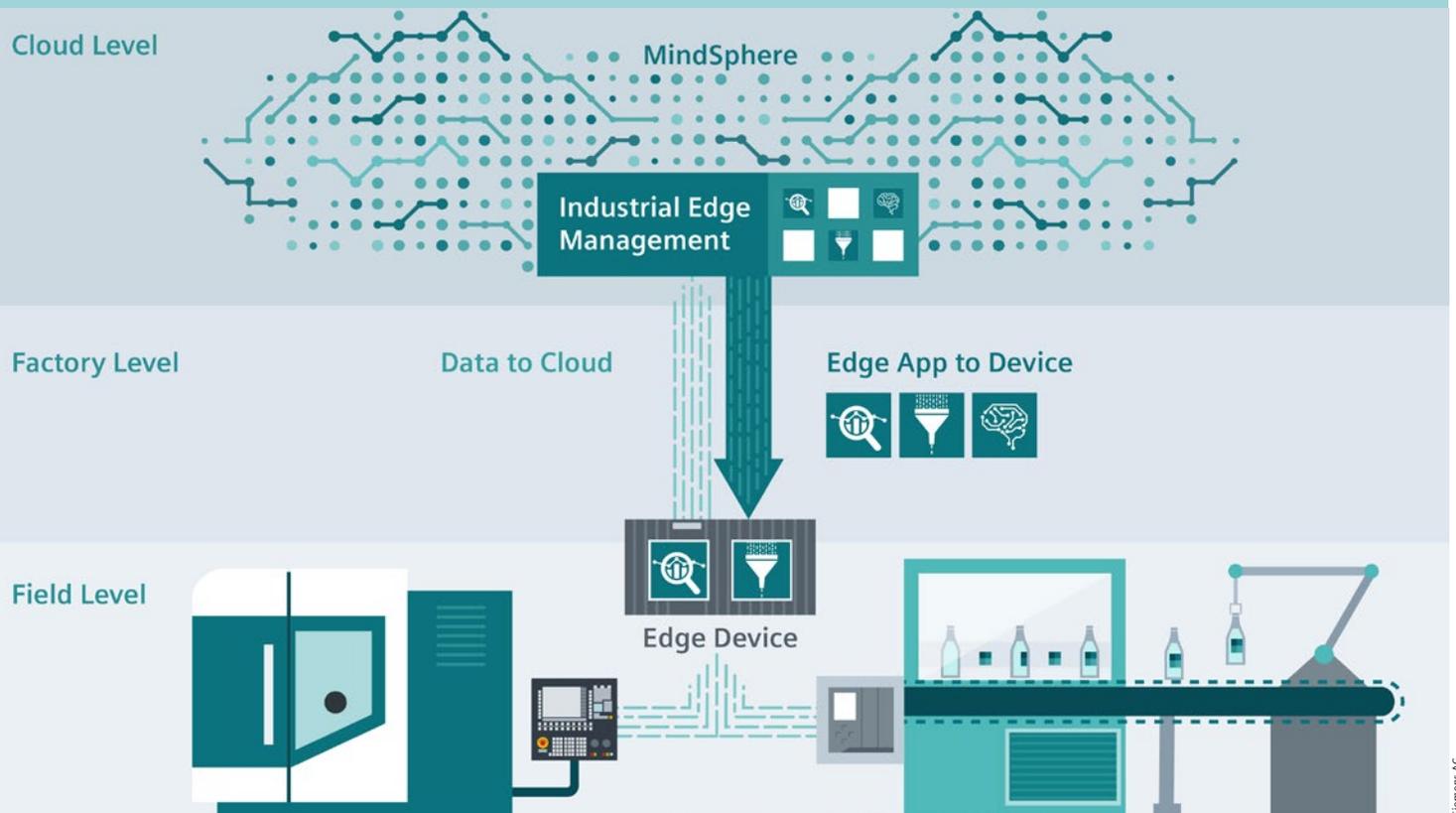
Gemeinsame Schwerpunkte:

- Durchgängige Digitalisierungslösungen mit CNC Shopfloor Management Software für Maschinenhersteller und -betreiber (In-Maschine, In-Line, In-Cloud)
- Consulting für die Digitalisierung: Digital Motion Control Services
- Siemens Industrial Edge, Sinumerik Edge und Apps für Monitoring, Steuerung und Service
- MindSphere V 3.0 und Mind-Apps für Monitoring, Steuerung und Service
- Virtual Commissioning Services
- Visualisierung von Bearbeitungsprozessen am Digital Twin
- Neuer Maßstab für das mittlere Maschinen-segment: Sinumerik 828D SW 4.8 SP3
- Roboter-Integration mit Sinumerik Run MyRobot
- Technologien: Fräsen, Drehen, Multitasking, Additive Manufacturing
- Sinumerik Operate mit Sidescreens und Display Manager

Sinumerik Edge: IT-Power für Ihre Maschinen

Eine von CNC-Praktikern bei Digitalisierungsprojekten oft gestellte Frage lautet: Wie können Steuerung und CNC-Maschine exakt und zuverlässig zusammenarbeiten – und dabei hochfrequent eine Vielzahl von Prozessdaten in Echtzeit liefern und diese analysieren?

Die Antwort darauf gibt Siemens mit Edge Computing – konkret mit Siemens Industrial Edge, der Digitalisierungsplattform, die Automatisierungsgeräte um die maschinen-nahe Datenverarbeitung erweitert. Sinumerik Edge bringt diesen Ansatz in die CNC-Fertigung. Mit diesen speziellen Rechereinheiten werden CNC-Maschinen für die umfassende Vernetzung und Digitalisierung ertüchtigt. So können Prozessdaten gesammelt, analysiert oder aggregiert und anschließend an firmeninterne Server oder Cloud-Lösungen kommuniziert werden – ohne die Maschinen zu belasten. Gleichzeitig gibt Sinumerik Edge eine smarte Antwort auf die Herausforderungen von Vernetzung, Bandbreitenlimitation, Software-Installation, Updates und Upgrades. Sinumerik Edge dient als lokale Maschinen-Schnittstelle zum firmeneigenen Server-Netzwerk, gleichzeitig lassen sich aber Apps – also kleine, flexible Programmmodule für Rechen- und Steuerungsfunktionen – installieren, ähnlich wie auf einem Smartphone. Das Aufspielen und Aktualisieren dieser Applikationen erfolgt remote auf Knopfdruck, entweder über das firmeneigene Netzwerk oder über die Cloud-Plattform MindSphere.



Siemens Edge-Prinzip: Rechenintensive Digitalisierungsfunktionen laufen auf lokaler Hardware, Edge Apps werden von MindSphere bereitgestellt. Diese Apps nutzen die Daten der CNC und werden über die CNC-Bedienoberfläche bedient, laufen aber auf dem Edge-Gerät ab, ohne die Performance der CNC zu beeinträchtigen

Edge Apps für erhöhte Produktivität

Welche Möglichkeiten und Freiheiten Edge Computing bietet, zeigt sich an den Apps. So läuft die Edge App Optimize MyMachining /Trochoidal lokal, direkt an der Maschine und unterstützt die komplexen Bahnrechnungen für ein hocheffizientes, extrem genaues Wirbelfräsen. Ein weiterer Anwendungsfall ist das Condition Monitoring: Aus den von der CNC an die Edge-Hardware übermittelten Daten lässt sich der Verschleißzustand der Maschine ebenso ableiten wie die Notwendigkeit, die Antriebsregler neu zu optimieren. Dies nutzt die Edge-App Analyze MyMachine /Condition: Indem der Zustand der Achsen regelmäßig überprüft und mit einem Referenzzustand verglichen wird, lassen sich Abweichungen frühzeitig aufdecken und Produktivitätsausfälle mit zustandsorientierter Wartung verhindern.

Zugriff aus der Ferne

Abgerundet wird die Edge-basierte Zustandsüberwachung durch die MindApp Manage MyMachines /Remote, mit der Berechtigte über die Cloud aus der Ferne auf die Maschine zugreifen und beispielsweise Einstellungen anpassen oder

Programme aufspielen können. Damit eignet sie sich perfekt, um einen effizienten Remote-Zugriff zu ermöglichen, sowohl durch interne Techniker an anderen Standorten oder den Support des Herstellers. Das alles erfolgt schnell, sicher und ohne Reisekosten – auch für ein heterogenes Steuerungsumfeld.

Flexible Digitalisierung: In Machine, In Line, In Cloud

Mit Sinumerik und Sinumerik Edge (auf Maschinen-ebene), Sinumerik Integrate (auf Shopfloor-Ebene und über das vom Anwender betriebene Server-Netz) sowie der industriellen Cloud-Plattform MindSphere V3.0 stellt Siemens ebenso flexible wie durchgängige Vernetzungs- und Digitalisierungsplattformen für alle Ebenen bereit. So kann der Maschinenbetreiber seinen individuellen Weg und eigene Prioritäten in Digitalisierungsprojekten wählen und bleibt dabei jederzeit offen und skalierbar. Kurzum: Auf allen Ebenen sind Lösungen verfügbar, Aufwände und Nutzen lassen sich berechnen – und die Unternehmen können bei der Digitalisierung in die Umsetzung gehen.

Siemens AG





Siemens AG | S. Keuppel

Vom virtuellen Abbild der Maschine profitieren Maschinenbauer wie Anwender bei unterschiedlichsten Anwendungen – vom Maschinenkonzept über die Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb, Umbau und Service

Digitaler Zwilling: Steigern Sie Ihre Flexibilität

Die konsequente Digitalisierung des Entwicklungsprozesses eröffnet Maschinenherstellern völlig neue Potenziale: Mit einem digitalen Zwilling der Maschine, der in jeder Prozessphase zur Anwendung kommt, haben sie schon früh alle Daten als virtuelles Maschinenmodell vorliegen und werden viel flexibler. Davon profitieren auch die Maschinenanwender.

Digitalisierung erzeugt früh im Entwicklungsprozess ein virtuelles Maschinenmodell. Dieser digitale Zwilling unterstützt die Optimierung des Designs der neuen Maschine – bei der virtuellen Inbetriebnahme, dem Verkauf der Maschine, dem Einfahren von Teilen in der Produktion bis hin zum Umbau und Service. So sparen Maschinenhersteller deutlich Zeit und steigern die Qualität ihrer Maschinen – vom Konzept bis zur Produktion.

Digitalisierung ermöglicht schnellere Maschinenentwicklung ...

Mit dem NX Mechatronics Concept Designer lässt sich der Maschinenentwicklungsprozess erheblich verkürzen. Durch eine virtuelle Inbetriebnahme wird die kapitalintensive Phase der eigentlichen Inbetriebnahme deutlich verringert. Dazu wird der digitale Zwilling mit der realen Sinumerik verbunden, um die Funktionen der Maschine unter nahezu realen Bedingungen zu testen und zu optimieren.

Neue Dienstleistungen, um digitale Abbilder von Kundenmaschinen zu erstellen und in die Kundenumgebung einzubinden, bietet der Customer Service mit NX Virtual Machine Tool Services. Dies erhöht die Produktivität

und vermindert das Schadensrisiko herstellerunabhängig für jede mit Sinumerik 840D sl gesteuerte Maschine. Die Qualifikation von Kundenmitarbeitern im Umgang mit NX Virtual Machine Tool und die Pflege der virtuellen Maschine stellen umfassende Trainings- und Supporteinheiten sicher.

... und verkürzt den Produktionsprozess

Durch den digitalen Zwilling lassen sich alle Produktionsschritte planen und optimieren, bevor die neue Maschine überhaupt läuft. So ist es beispielsweise möglich, durch die virtuelle Abbildung von Maschine und Sinumerik-Steuerungen die Programmier- und Einrichtvorgänge an den PC zu verlagern. Das verkürzt die Rüstzeit und steigert die Rentabilität. Auch die Bearbeitung selbst lässt sich durch die Verwendung der originalen Sinumerik-Software, den „virtuellen NC Kern“ (VNCK), nahezu realitätsidentisch simulieren und so im Vorfeld optimieren. So werden Maschinenstillstandzeiten im laufenden Betrieb vermieden. ■

➤ siemens.de/werkzeugmaschinen-digitalisierung
 ✉ peter.higler@siemens.com



Keine Angst vor einem Crash – selbst bei 100 Prozent Override

Technologie: Der Maschinenhersteller Huron bietet für seine mit der CNC Sinumerik 840D sl ausgestatteten Werkzeugmaschinen einen sehr wirksamen Schutz: PreciProtect stoppt die Maschine, bevor es zum Crash kommt.



»Die Komplexität von PreciProtect ist für den Anwender nicht spürbar. Wir haben großen Aufwand betrieben, um die Handhabung des Kollisionsschutzes sehr einfach und sicher zu gestalten.«

Bernard Echevard, Geschäftsführer bei Huron

Werkstück in abgeformten Teilen sichtbar werden. Insbesondere bei Werkstücken für die Luft- und Raumfahrtindustrie können schon kleine Schäden irreparabel sein, wenn sie die strukturellen Eigenschaften in Frage stellen.

Komplexe Lösung mit einfacher Bedienung

Die 5-Achs-Hochleistungs-Portalfräszentren der neu aufgesetzten, modularen, automatisierbaren KX-Five-Baureihe von Huron wurden genau für diese Branchen mit ihren hohen Anforderungen entwickelt: Sie erzeugen eine erstklassige Oberflächenqualität bei hoher Bearbeitungsgeschwindigkeit. Dafür sind sie unter anderem mit Torquemotoren ausgestattet, die bei 5-Achs-High-Speed-Bearbeitungen für maximale Achsrotationsgeschwindigkeiten sorgen. Die Sinumerik-CNC trägt laut Boutin ebenfalls einen wichtigen Teil dazu bei: „Einerseits ist diese leistungsfähige CNC in der Lage, die hohe Präzision unserer Maschinen zügig und eins zu eins auf das Werkstück zu übertragen. Andererseits bringt sie zahlreiche, für den Modell- und Formenbau wichtige Zyklen und effiziente Funktionen für eine hohe Oberflächengüte mit. Nicht zuletzt dient sie als Grundlage für den von uns entwickelten Kollisionsschutz PreciProtect, mit dem wir den Bearbeitungsprozess umfassend absichern können.“

Die Basis-Software für den Kollisionsschutz stammt vom Siemens Produkt-Partner ModuleWorks. Auf dieser Grundlage haben Yan Boutin und sein Team in Kooperation mit ModuleWorks und Siemens PreciProtect entwickelt und damit einen intuitiv zu bedienenden und gleichzeitig mächtigen Kollisionsschutz für Huron-Maschinen geschaffen. Dazu Bernard Echevard, Geschäftsführer bei Huron: „Wir haben auf die Anforderungen unserer Kunden reagiert und eine einzigartige innovative Lösung auf den Markt gebracht. Die Komplexität von PreciProtect ist für den Anwender nicht spürbar. Im Gegenteil: Wir haben großen Aufwand betrieben, um die Handhabung des Kollisionsschutzes sehr einfach und sicher zu gestalten. Schließlich soll er den Zweck erfüllen, dass unsere Kunden

guten Gewissens die Maschine allein lassen können, selbst wenn gerade ein Tausende Euro teures Werkstück bearbeitet wird.“

Sorgfältiges Einrichten zahlt sich aus

Um die Vorteile des Kollisionsschutzes nutzen zu können, müssen die Anwender ihn zunächst für die konkrete Bearbeitung einrichten – ein Mehraufwand, der sich schnell bezahlt macht. Alle beteiligten Komponenten müssen dazu geometrisch exakt definiert werden. Diese Aufgabe wird dem Maschinenbediener durch eine Bibliothek erleichtert, die 3D-Modelle von Maschine, Spannvorrichtung, Werkzeughalter, Werkzeugen und Werkstück bzw. Rohling beinhaltet. Diese bilden die Grundlage für eine bis ins Detail vollständig animierte, virtuelle 3D-Visualisierung der Maschine. Der Materialabtrag wird dabei dynamisch berücksichtigt. Ebenfalls berücksichtigt sind für die Branche wichtige Details: So sind etwa bei Non-Center-Cutting-Tools (nicht über Mitte schneidenden Fräsern), die beim Bearbeiten von schrägen Ebenen mit einem hohen Kollisionsrisiko durch Aufsetzen behaftet sind, die Schneiden nicht nur annähernd, sondern exakt dargestellt. Auch lassen sich Winkelköpfe, die aus Produktivitätsgründen immer häufiger zur Sechs-Seiten-Bearbeitung eingesetzt werden und die Komplexität erheblich steigern, vollständig in den Kollisionsschutz integrieren.

PreciProtect in der praktischen Anwendung

Vor der Bearbeitung muss der Bediener die Maschine physisch einrichten und dieses Setup virtuell abgleichen. Das erfolgt mit den CAD-Modellen von Werkstück, Spannvorrichtung und Werkzeugen, die üblicherweise aus dem CAM-System zur Verfügung stehen. Die Simulation stimmt dann verlässlich mit der Realität überein. Dafür notwendige Änderungen von Parametern werden in der Simulationsumgebung in Echtzeit dargestellt. Da PreciProtect in sämtlichen Betriebsarten der Sinumerik-CNC sofort mit allen vorhandenen Eingaben arbeitet, laufen sowohl der manuelle Betrieb in JOG als auch der Messprozess samt

des dabei eingesetzten Equipments weitgehend kollisionsgeschützt ab. So lässt sich also alles erledigen wie gewohnt – nur mit deutlich erhöhter Sicherheit. Nach den Messungen des Werkstücks und der Nullpunkte sowie der Übernahme der dabei ermittelten Daten ist der Bearbeitungsraum dem System bis in die letzten Einzelheiten bekannt. Vor dem NC-Start stimmen also Simulation und Realität in höchster Detailtreue überein. Der dynamische Materialabtrag sorgt während der Bearbeitungen dafür, dass das so bleibt.

Übersichtliche 3D-Visualisierung

An einem eigens entwickelten, übersichtlichen 22-Zoll-Bedienpanel, das als Touchscreen ausgelegt ist, lassen sich alle Einstellungen eindeutig und transparent nachvollziehen. Dieses Panel zeigt nicht nur Sinumerik Operate, die Bedienoberfläche der CNC, an, sondern auch eine 3D-Darstellung der Bearbeitung sowie gegebenenfalls Live-Bilder von Kameras aus dem Bearbeitungsraum und weitere Auswertungen. Die Anzeige lässt sich individuell konfigurieren. Ergänzt wird die dynamische 3D-Darstellung der tatsächlichen Bearbeitung durch eine halbtransparente Ansicht, die – ähnlich wie ein vorausseilender Schatten – zeigt, was gleich passieren wird. Dabei kommt die Funktion Collision Avoidance Advanced der CNC Sinumerik 840D sl zum Einsatz „Der zeitliche Vorlauf ist so gewählt, dass die Darstellung einerseits für den Maschinenbediener visuell nachvollziehbar bleibt, andererseits aber über genügend Vorlauf verfügt, um die Maschine jederzeit sicher anhalten zu können, bevor es zur Kollision kommt“, erklärt Boutin. Wird eine drohende Kollision entdeckt, beispielsweise wenn sich die Frässpindel nicht dreht, bevor sie ins Werkstück gefahren wird, stoppt die Maschine rechtzeitig und die beteiligten Komponenten werden in roter Farbe angezeigt. Die 3D-Darstellung hilft dabei, das vorliegende

Problem eindeutig zu erkennen. Sie kann beliebig gedreht und gezoomt werden und wenn eine Komponente die Sicht stört, lässt sie sich auch ausblenden. Das Geschehen am Panel wird für den Bediener sogar dann noch vollständig transparent angezeigt, wenn in der Maschine Kühlschmiermittel die Sicht behindert. Somit unterstützt ihn die Funktion perfekt dabei, vorhandene Probleme zu lösen.

Mehr Zeitgewinn, weniger Maschinenstillstände und Reparaturkosten

Mit der Sicherheit, dass die Maschine – falls erforderlich – rechtzeitig stoppt, lassen sich selbst solche Bearbeitungen in die Geisterschicht (Lights-out-Machining) verlegen, die zuvor nur unter engmaschiger Beobachtung erledigt wurden. Vom Maschinen-Crash bis zum leichten, ungewollten Touchieren des Werkstücks – PreciProtect schützt wirksam vor Kollisionen und bringt damit viele Vorteile mit sich: Zum einen Zeitgewinn, weil keine Vorabsimulation nötig ist und die Kontrolle bzw. der Schutz in Echtzeit erfolgt, zum anderen mehr Rentabilität, weil kostspielige Maschinenstillstände und Reparaturkosten vermieden werden und die hohe Präzision der Huron-Maschinen zuverlässig erhalten bleibt. Der Werkstückschutz gewinnt dabei an Relevanz, je aufwendiger und teurer das Werkstück und je weiter vorangeschritten die Bearbeitung ist. Geschützt sind aber nicht nur Werkstücke, sondern auch Werkzeuge, Messtaster und das restliche, teils sehr teure Equipment. Huron hat mit PreciProtect somit eine Lösung geschaffen, die den Bearbeitungsprozess nachhaltig absichert. ■

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

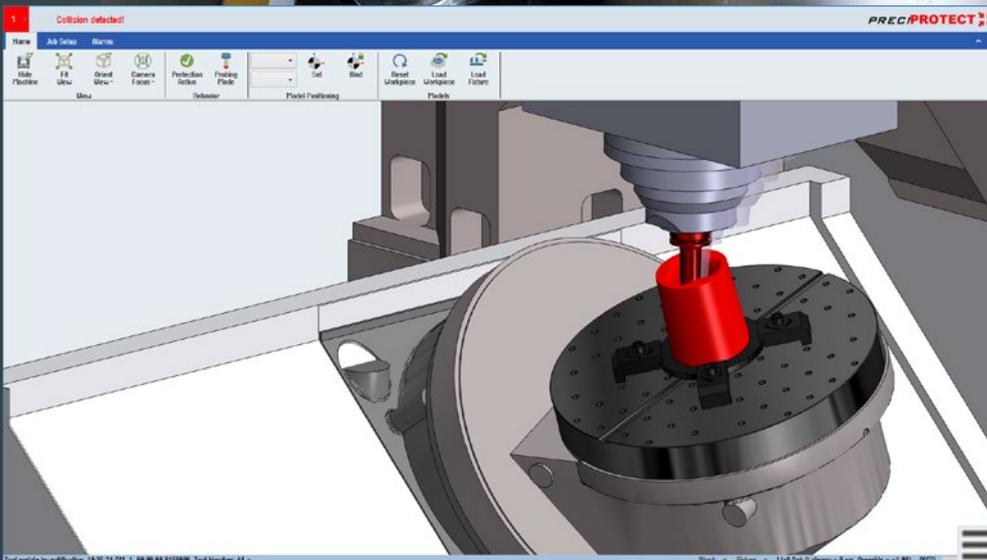
✉ jochen.bretschneider@siemens.com



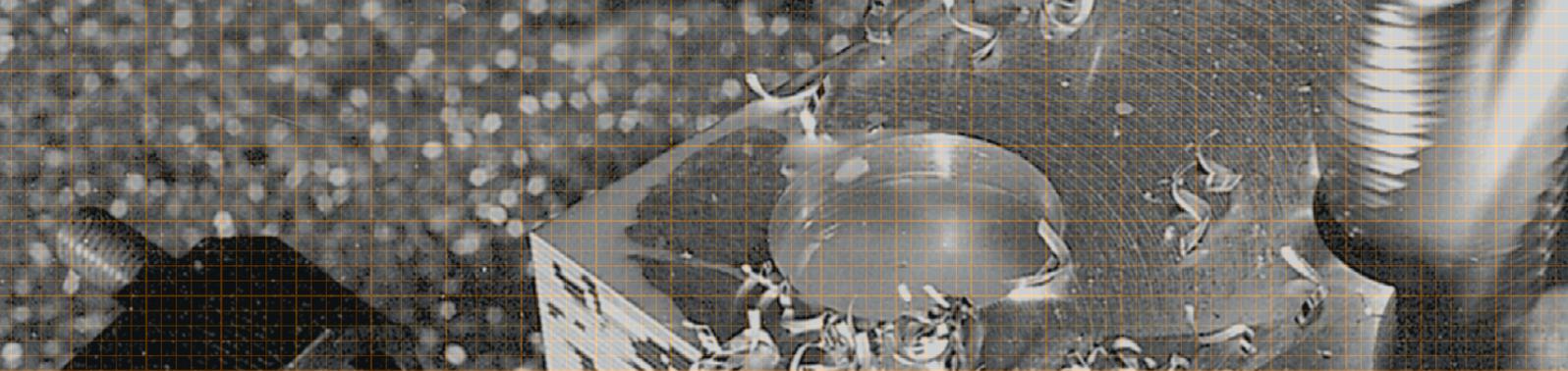
Siemens / Huron

»Die leistungsfähige CNC Sinumerik 840D sl bringt zahlreiche wichtige Zyklen und effiziente Funktionen für eine hohe Oberflächengüte mit und dient als Grundlage für den von uns entwickelten Kollisionsschutz PreciProtect.«

Yan Boutin, Leiter Innovation und Entwicklung bei Huron



Wird eine drohende Kollision detektiert, stoppt die Maschine rechtzeitig und die beteiligten Komponenten werden in roter Farbe dargestellt



Fräsen in Bestform

Technologie: Beim Fräsen bestimmen Genauigkeit und Geschwindigkeit die Produktivität. Mit dem Software-Release 4.8 bietet Sinumerik eine Reihe neuer Funktionen für schnelles, präzises und sicheres Fräsen. Zudem hat der Siemens Mechatronic Support eine Reihe von Steuerungsfunktionalitäten entwickelt, um Abweichungen beim Fräsen effizient zu kompensieren.

Hohe Genauigkeit bei kurzer Bearbeitungszeit

Die CNC Sinumerik 840D sl wurde mit dem neuen Software-Release 4.8 mit Funktionen ausgestattet, die die Produktivität noch weiter steigern, denn sie sorgen für hohe Fräsgenauigkeit, auf ein Minimum begrenztes Nacharbeiten, Kompensation von physikalisch unvermeidlichen Maschinenabweichungen sowie Schutz vor Kollisionen. Für das Fräsen bedeutet das ganz konkret: mit gewohnter Genauigkeit bei kurzer Bearbeitungszeit sicher zum fertigen Werkstück gelangen.

Top Surface für topp Oberflächen

Die Funktion Top Surface ermöglicht eine hohe Oberflächengenauigkeit

weitestgehend unabhängig vom CAM-Input. Dadurch können Maschinenbediener an der CNC fast durchgängig Standardwerte für die Kontur- und die Orientierungstoleranz verwenden.

Insbesondere bei umfangreichen NC-Programmen, wie sie im Werkzeug- und Formenbau eingesetzt werden, beseitigt Top Surface Unstimmigkeiten. Indem es die Geschwindigkeitsprofile benachbarter Fräsbahnen angleicht und Konturen gezielt glättet, maximiert es die Oberflächengüte und begrenzt den Aufwand für die Nachbearbeitung von Werkstücken auf ein Minimum. Durch die geglätteten Bewegungsbahnen wird auch das Beschleunigungs- und Ruckverhalten der Maschine insgesamt optimiert – die Fräsmaschinen laufen daher grundsätzlich ruhiger und verschleißärmer.

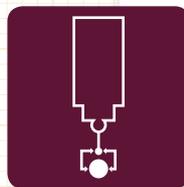


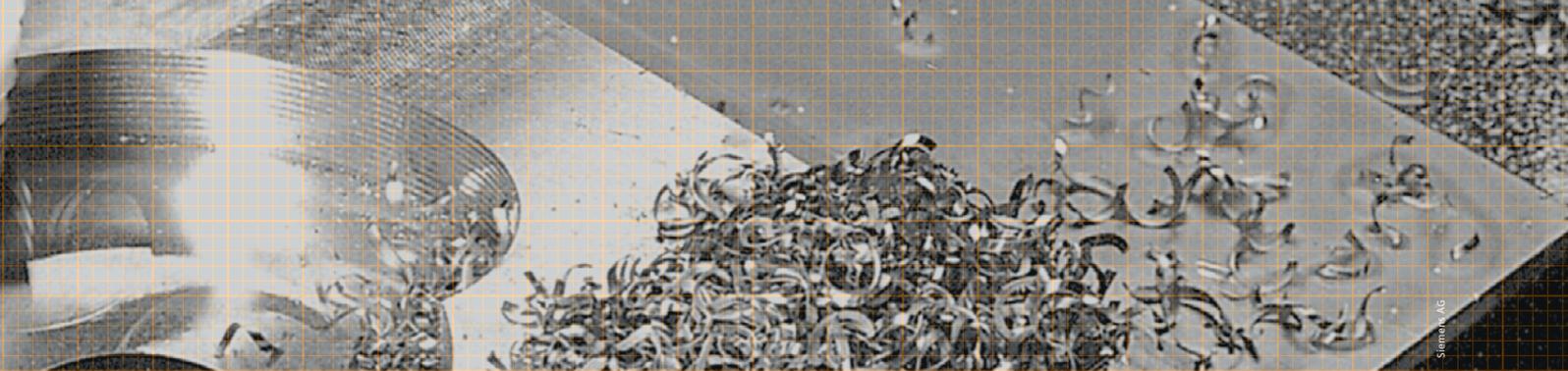
Präzise fräsen mit CYCLE9960

CYCLE9960 ist der automatische Zyklus zur Kinematikvermessung der Rund-

achsen. Diese Funktion sorgt bei einer besonders heiklen oder hochgenauen Fräsbearbeitung an einer 5-Achs-Maschine für die notwendige Prozesssicherheit. Durch den weitestgehend automatisierten Ablauf trägt CYCLE9960 zur Verbes-

serung der Produktivität bei. Dank der guten Bedienbarkeit geht die Vermessung zügig von der Hand und spart so wertvolle Hauptzeit. Die Genauigkeit in der Rundachskinematik kann mithilfe des Messzyklus und der nachgeschalteten kinematischen Kompensation jederzeit überprüft oder wiederhergestellt werden – schnell, einfach, hochgenau und ohne Serviceeinsatz oder Spezialausrüstung.



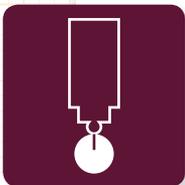


Kollisionsschutz in zwei Varianten

Der Kollisionsschutz der Sinumerik wurde weiterentwickelt und steht nun in

zwei weiteren Ausführungen zur Verfügung: Die Ausführung Eco realisiert einen einfachen, zuverlässigen Maschinenschutz und verhindert dabei Eigenkollisionen der Maschinenkörper im Arbeitsraum. Diese Kollisions-

überwachung steht in allen Betriebsarten zur Verfügung, die Schutzbereiche lassen sich einfach und effizient projizieren und als 3D-Darstellung an der Steuerungsoberfläche visualisieren. Die Advanced-Variante schafft ein noch höheres Maß an Sicherheit im Maschinenbetrieb. Sie sorgt in Zusammenarbeit mit der Sinumerik-CNC in Echtzeit dafür, dass die Maschine, das Werkzeug mit Werkzeughalter und die Spannvorrichtung samt Werkstück während des Materialabtrags permanent einsehbar und dynamisch geschützt sind. Diese Software läuft über eine Schnittstelle auf einem externen Rechner.



Dynamisch positionieren mit Adapt Jerkfilter AJET

Im Eilgang, also ohne Werkzeugeingriff, sollte es möglichst schnell gehen. Bei solchen Positionieraufgaben passt die Sinumerik-CNC die Dynamik mit dem Adapt Jerkfilter AJET entsprechend an. Dabei erhöht sich die Dynamik der

Verfahrbewegung, ohne dass die Positionierung für den nächsten Eingriff am Werkstück unpräziser wird. Die Besonderheit von AJET: Die notwendigen Eilgangbewegungen werden zwar mit hohen Ruckwerten gefahren, dennoch werden die unvermeidlichen Schwingungen beim Positionieren unterdrückt. In der Serienfertigung lassen sich mit AJET die Programmlaufzeiten im einstelligen Prozentbereich reduzieren.

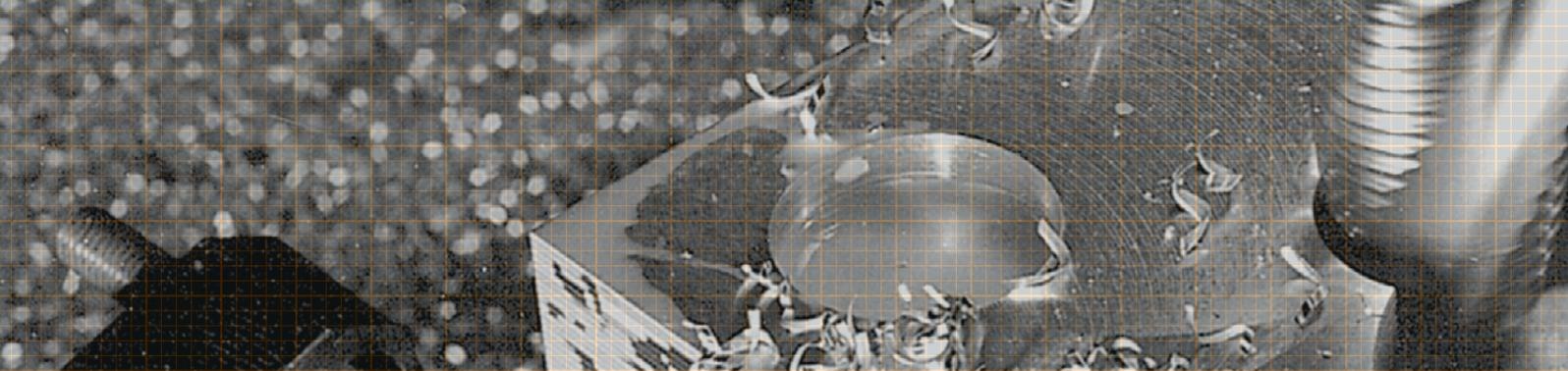


Wirkt im Verborgenen: die Nickkompensation

Die Nickkompensation ist eine verborgene Funktion: Sie fällt erst auf, wenn sie fehlt. Mit ihr lassen sich die Ruckwerte der Maschine erhöhen, was die Bearbeitungszeit verringert und/oder die Bearbeitungsqualität verbessert. Ohne Nickkompensation kann es – ausgelöst vor allem durch Beschleunigungsvorgänge – zu ungewollten Reaktionen der Maschinenachsen wie beispielsweise

Kippbewegungen und dadurch zu Ungenauigkeiten am Werkstück kommen. Diese Fehler können jedoch in den meisten Fällen durch aktives Gegenverfahren weiterer Achse ausgeglichen werden, sodass kein störender Effekt am Tool Center Point entsteht. Die Nickkompensation ist für Sinumerik in den Varianten Eco und Advanced verfügbar.





Spezielle Funktionen kompensieren maschinenbauliche Abweichungen

Neben der Nickkompensation gibt es noch weitere Kompensationsfunktionen, mit denen sich unvermeidliche Abweichungen reduzieren lassen, die die Dynamik, die Genauigkeit und damit die Produktivität der Maschine vermindern. Diese Steuerungsfunktionen wurden mit dem Fachwissen des Mechatronic Support von Siemens entwickelt, um die Fertigungsgenauigkeit einer Maschine sowohl am virtuellen Prototyp als auch bei und nach der Inbetriebnahme der fertigen Maschine zu optimieren. Die Vorteile für die Konstrukteure: Das Entwicklungsrisiko und die Entwicklungszeit für neue Maschinenideen sinken und die marktreife Maschine wird früher und mit weniger Aufwand produziert.

Rastmoment-Kompensation für sehr glatte Oberflächen

In Linear- oder Torquemotoren entstehen durch die eingebauten Permanentmagnete Anziehungskräfte zwischen Primär- und Sekundärteil, die zu Rastmomenten und damit beim Verfahren zu einer periodischen Momenten- bzw. Kraftwelligkeit führen. Bei Anwendungen, bei denen der Anspruch an die Oberflächengüte sehr hoch ist, erzeugt die Momentenwelligkeit kleinste Positionsabweichungen am Werkzeugeingriffspunkt, was am Werkstück – etwa am Verlauf der Fräsbahnen – sichtbar wird. Die Rastmoment-Kompensation identifiziert den periodischen Übertragungsfehler als Störfrequenz und kompensiert ihn durch Aufschalten eines entsprechenden Kompensationsmoments über die Momentenvorsteuerung.



Learning Control: das Fehler-Gedächtnis der CNC

Mit der Funktion Learning Control lassen sich grundsätzlich in den CNC-Signalen sichtbare Abweichungen einlernen und bei Wiederholung des Ablaufs kompensieren. Dieser Algorithmus funktioniert wie eine Art Gedächtnis für einen festgelegten Ablauf und gleicht den Lage-Sollwert mit dem Lage-Istwert ab. Treten unerwünschte Abweichungen auf, werden Kompensationssignale aufgeschaltet, um die Differenz zwischen Soll und Ist zu minimieren. Mit Learning Control lassen sich Abweichungen kompensieren, die zum Beispiel aus den Antriebssystemen oder aus dem Bearbeitungsprozess stammen.





Kompensation von Reibungsfehlern

Immer wenn eine mechanische Achse zum Stillstand kommt und wieder losfahren soll, gibt es eine kleine Verzögerung, weil durch den Antrieb erst genügend Kraft aufgebaut werden muss, um die Haftreibung zu überwinden und die stillstehende Achse in Bewegung zu bringen. Da dieser Effekt gut reproduzierbar ist, lässt er sich mit einem kleinen Zusatzimpuls entweder auf die Drehzahl oder auf den Strom ausschalten. Neu ist, dass in der Sinumerik für diesen Vorgang unterschiedlichste Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsverhältnisse berücksichtigt werden.



VCS – Volumen-Kompensation korrigiert minimale Abweichungen

Die Mechanik einer Maschine ist niemals ideal. Daher entstehen faktisch an jeder Vorschubachse Positions- und Orientierungsfehler, die sich unter anderem aus linearen und rotatorischen Abweichungen ergeben. Der aus dem Zusammenspiel aller Achsen resultierende Gesamtfehler wird als volumetrischer Fehler bezeichnet und beschreibt die Abweichung des Tool Center Point von der programmierten Idealposition. Je größer die Maschine, desto größer ist diese Abweichung in der Regel. Für die volumetrische Kompensation werden die kompletten Maschinenachsen mittels eines Lasermessgerätes vermessen, die Werte in einer Kompensationstabelle festgehalten und zur Korrektur in der Steuerung hinterlegt. ■



Mehrwertfunktionen für Sinumerik 840D sl auf einen Blick

- Top Surface für eine hohe Oberflächengenauigkeit
- CYCLE9960 für Prozesssicherheit bei hochgenauer Fräsbearbeitung
- Verbesserter Kollisionsschutz zur Verhinderung der Eigenkollisionen der Maschinenkörper
- Adapt Jerkfilter AJET zur Anpassung der Dynamik im Eilgang
- Nickkompensation zur Erhöhung der Ruckwerte der Maschine
- Rastmoment-Kompensation für besondere Oberflächengüte
- Learning Control, um Abweichungen in den CNC-Signalen durch Einlernen zu kompensieren
- Reibkompensation zur Verhinderung kleiner Konturfehler
- VCS – Volumen-Kompensation für die Korrektur von Positions- und Orientierungsfehlern

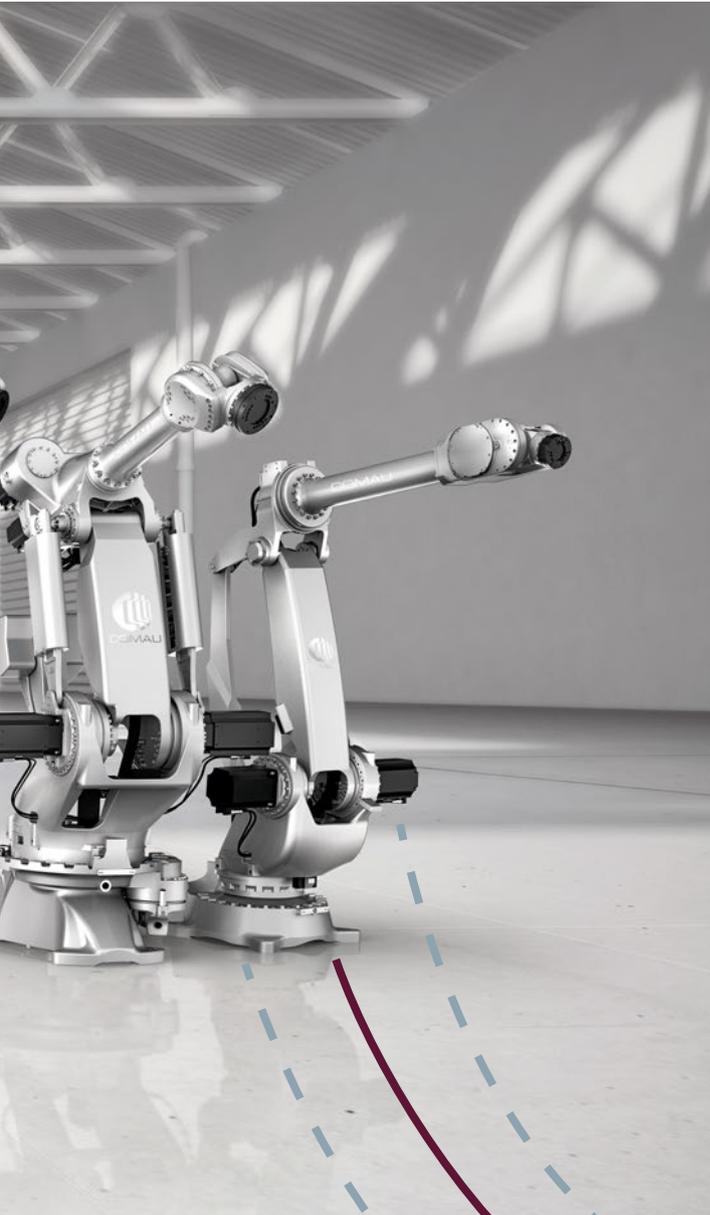


Sinumerik Run
MyRobot /Direct
Control unterstützt
eine umfangreiche
Palette verschiedener
Roboterarme des
Herstellers Comau

Comau

Vollständig CNC-integrierte Roboter

Technologie: Roboter an der Werkzeugmaschine sind ein cleverer und ökonomischer Weg zur schlanken, flexiblen Fertigung. Sinumerik Run MyRobot /Direct Control steuert Gelenkarm-Roboter ohne separate Robotersteuerung – einfach zu engineeren und mit geringem Erstzeilenaufwand.



»Von der integrierten Roboterkinematik profitieren Systemdurchgängigkeit, Programmierung, Wartung und Diagnose, Service und Ersatzteilbevorratung.«

Durch den Einsatz von Gelenkarm-Robotern lässt sich das Potenzial von Fertigungszentren besser ausnutzen. Denn Roboter verkürzen die Reaktionszeiten, ermöglichen die unbediente Fertigung und entlasten das Fachpersonal von Routinearbeiten sowie dem Handling von schweren Werkstücken. Mit Sinumerik Run MyRobot bietet Siemens mehrere Varianten der Roboteranbindung an Werkzeugmaschinen an. Sie reichen

von einer VDMA-Schnittstellenlösung bis hin zur vollständigen Bedienung, Programmierung, Inbetriebsetzung, Wartung und Diagnose des Roboters über die CNC.

CNC-Robotik auf direktem Weg

Um den Roboter zu steuern, musste die Maschinensteuerung bisher mit der robotereigenen Steuerung kom-

munizieren. Das geht nun einfacher: Algorithmen versetzen Sinumerik CNCs heute in die Lage, die Robotermechanik direkt zu steuern. Bei Sinumerik Run MyRobot /Direct Control übernimmt die CNC auch die Antriebsregelung des Roboterarms und realisiert die notwendigen Sicherheitsfunktionen.

Dabei bringt die konsequente CNC-Integration der Roboteranbindung eine Erweiterung des Spektrums unterstützter Roboter mit sich. Neben der bewährten Partnerschaft mit dem Roboterhersteller Kuka bei den Run MyRobot-Varianten /Handling und /Machining kooperiert Siemens bei /Direct Control nun auch mit dem Roboterhersteller Comau.

Schlankes Gesamtsystem, hohe Verfügbarkeit

Die CNC-Integration bietet noch weitere Vorteile: Der Platzbedarf für die bisher benötigte proprietäre Robotersteuerung entfällt. Außerdem verringert sich die Anzahl der Ansprechpartner zu Fragen der Elektrik, Steuerung und Programmierung der roboterunterstützten Fertigungsstation: Aufwand und Projektrisiken sinken.

Da die CNC nun allein für das Gesamtsystem aus Werkzeugmaschine und Roboter zuständig ist, verbessern sich die Systemdurchgängigkeit, die Homogenität von Bedienung, Programmierung, Wartung und Diagnose, aber auch Service und Ersatzteilbevorratung. Nicht zuletzt wirkt sich all dies günstig auf die Fehlerquote aus: Das nun deutlich schlankere Gesamtsystem ist weniger fehleranfällig und damit besser verfügbar.



Comau

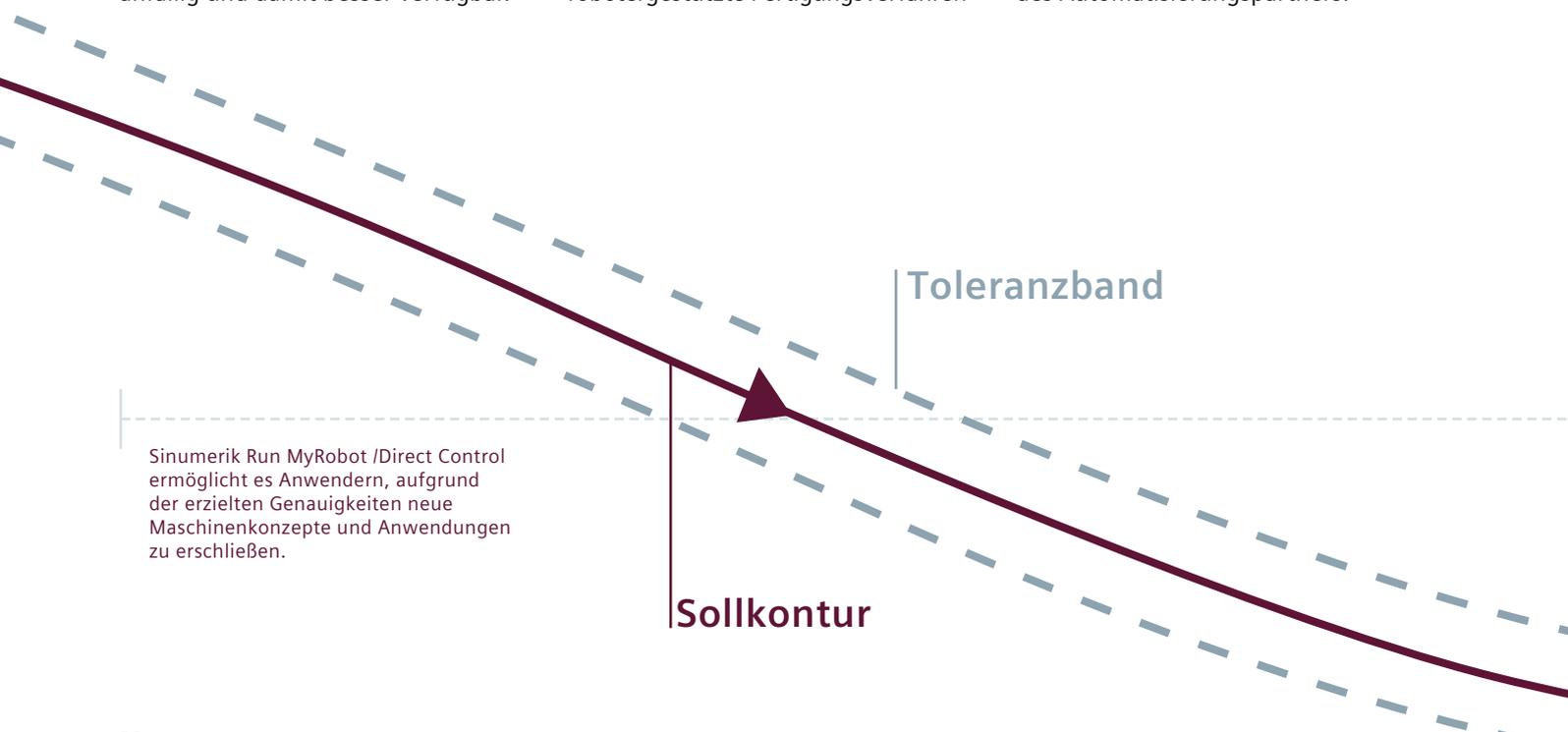
Die vollständige Systemintegration der Robotik in die CNC vereinfacht die robotergestützte Teilebearbeitung und das Einbinden von CNC-Maschinen in flexible Fertigungsverbände

Antriebsregelung via CNC für mehr Dynamik und Präzision

Mit der Integration der Roboterantriebe in die CNC wirken sich auch alle präzisionssteigernden Strategien der CNC auf die Robotik aus. Das verbessert die Genauigkeit und Dynamik der Bahnführung und Positionierung. Der Roboter übernimmt zusätzliche bzw. anspruchsvollere Bearbeitungsschritte und arbeitet dabei auch häufiger hauptzeitparallel. Davon profitieren innovative und anspruchsvolle robotergestützte Fertigungsverfahren

wie Fiberplacement, Additive Manufacturing, die Fräsbearbeitung vieler Materialien sowie die CFK- und Laserbearbeitung. Sie lassen sich nun mit standardisierten Produkten und daher einfacher realisieren als bisher.

Für besonders hohe Anforderungen bietet Run MyRobot /Direct Control die Option intelligenter Kalibrier- und Kompensationsfunktionen – bei Bedarf mit individueller Optimierung durch den Mechatronic Support des Automatisierungspartners.



Sinumerik Run MyRobot /Direct Control ermöglicht es Anwendern, aufgrund der erzielten Genauigkeiten neue Maschinenkonzepte und Anwendungen zu erschließen.

Einfache Projektierung und Inbetriebnahme

Sinumerik Run MyRobot /Direct Control beinhaltet die Bedien- und Programmiermöglichkeiten bereits bekannter Run MyRobot-Varianten. So werden alle Programmiermethoden der CNC vom klassischen G-Code über Zyklen und Hochsprachenprogrammierung auf den Roboter angewandt, einschließlich der grafischen Programmierung per programGuide.

Auch das klassische Teach-In durch Anfahren von Schlüsselpositionen einer Roboteraktion im JOG-Betrieb ist deutlich vereinfacht, da mit Run MyRobot der Roboterarm direkt im Maschinen- bzw. Werkstück-Koordinatensystem verfahren wird. Dabei berücksichtigt die CNC automatisch aktive Koordinatentransformationen und die Maschinenkinematik – ein großer Vorteil beim Roboter-Teach-In an Maschinen mit Schwenkachsen. Für erfahrene Werkzeugmaschinenbediener ist der robotikbezogene Einarbeitungsaufwand darum minimal. Das bereits vorhandene CNC-Know-how genügt – auch zur Wartung und Diagnose des Roboters.

Siemens hat im Projektierungs-Tool Sizer für jeden unterstützten Roboterarm eine vollständige Konfiguration der benötigten E-Technik- und Software-Komponenten angelegt. Die Projektierung eines Roboters reduziert sich damit auf das Einfügen der entsprechenden Konfiguration in das Engineering-Projekt. Die Inbetriebsetzung ist ebenso einfach: Mit einem Konfigurationstool lassen sich die Robotertyp-spezifischen Maschinen-

und Antriebsdaten elegant in die CNC-Steuerung laden. Mithilfe dieses Tools nimmt die CNC den Roboterarm dann in einem automatisch und unbedient ablaufenden Prozess in Betrieb.

Digitale Zwillinge für realitätsnahe Simulation

Zu Roboterarmen, die für Run MyRobot /Direct Control geeignet sind, gibt es digitale Zwillinge für die Arbeit in NX CAM Robotics. Mit dem kinematischen 3D-Robotermodell und dem virtuellen NC-Kern Sinumerik VNCK werden die in der CAD/CAM-Kette erzeugten Teileprogramme realitätsnah simuliert und damit auch das harmonische Zusammenwirken von Roboter, Teileprogrammen und CNC. So sinkt der Aufwand, Roboteraktionen schon im Vorfeld zu verifizieren und zu optimieren.

Die Fertigung profitiert von CNC-integrierter Robotik

In einem ersten Schritt unterstützt Sinumerik Run MyRobot /Direct Control ein gutes Dutzend verschiedener Roboterarme von Comau. Der Roboterhersteller berät bei der Auswahl des passenden Roboterarms und liefert ihn samt installierten Motoren und Kabeln, die für den Betrieb mit dem System benötigt werden.

Mit Sinumerik Run MyRobot /Direct Control werden die Roboter vollständig in die CNC, in die CAD/CAM-Kette und in das Engineering integriert. Damit erschließt Sinumerik Run MyRobot /Direct Control der Robotik alle Vorteile einer konsequent homogenen Systemlandschaft und

Highlights Sinumerik Run MyRobot /Direct Control

- Bahnsteuerung mit Sinumerik-CNC-Technologie
- Erweiterung des Spektrums unterstützter Roboter
- Hohe Systemdurchgängigkeit
- Niedrigere Fehlerwahrscheinlichkeit
- Intelligente Kalibrier- und Kompensationsfunktionen
- Vereinfachte Projektierung und Inbetriebsetzung
- Digitaler Zwilling mit NX CAM und VNCK

des über alle Systemebenen durchgängigen Datenflusses: Es ist ein ganzes Stück einfacher geworden, transparente, flexible und digital optimierte Fertigungen mit hoher Wettbewerbsfähigkeit aufzubauen. ■

Während der kompletten Durchlaufzeit
von mehr als

315 Std.

schrumpft das Gewicht des Rohteils
von 13 t auf knapp

4 t

Die verbindliche Form-Lage-Toleranz
liegt bei weniger als

0,02 mm

Hochleistungsspanen im Großformat

Technologie: Laufräder von mehreren Tonnen Gewicht, Toleranzen im Hundertstel-Millimeter-Bereich – bei der Produktion von Verdichtern für die Öl- und Gasindustrie spitzen sich die Anforderungen immer weiter zu. Im Siemens-Werk Duisburg ist die Sinumerik-CNC Garant für einen perfekten Prozess bis zum fertigen Teil.

Die Laufräder in den Anlagen können einen Durchmesser von über

2 m

erreichen.

In der Siemens-Fertigung in Duisburg arbeiten rund 2.400 Mitarbeiter an der Entwicklung, Fertigung, Montage und Abnahme von Turboverdichtern für Gase sowie an Revisionen von bestehenden Kundenanlagen. Diese Anlagen müssen Temperaturen von bis zu 1.400 °C und Drücke bis 300 Bar aushalten – und das bei bis zu 18.000 Umdrehungen pro Minute. Die Laufräder in den Anlagen können mehrere Tonnen wiegen und einen Durchmesser von über zwei Metern erreichen. Trotz dieser Dimensionen liegen die verbindlichen Form-Lage-Toleranzen nach der zerspanenden Bearbeitung bei weniger als zwei Hundertstel Millimetern, da die Laufräder eine hohe Wuchtgüte erreichen müssen und der manuelle Wuchtprozess möglichst aufwandsarm gestaltet werden soll.

Die bereits hohen Anforderungen werden zusätzlich noch dadurch verschärft, dass es selten zwei oder mehr identische Verdichter gibt. Zu unterschiedlich sind die Zusammensetzung der Gase, die durch die Verdichter strömen werden, und der Druck, der erzeugt werden soll. Bis auf wenige Ausnahmen ist jedes Teil hinsichtlich Geometrie und Bauteilmaterial ein Einzelstück. Daher können für ein einzelnes Laufrad bis zu 235 Stunden Zerspanungszeit auf einer einzigen Maschine anfallen. Während der kompletten Durchlaufzeit von mehr als 315 Stunden schrumpft das Gewicht des Rohteils von 13 auf knapp vier Tonnen.

Die passende Ausrüstung für jede Anforderung

Hält ein Werkstück – zumal ein Unikat – am Ende des Prozesses den hohen Anforderungen stand, so haben viele Faktoren dazu beigetragen: das Fachwissen der Mitarbeiter, die 40 CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen, die mit ihrer geometrischen Präzision und Kinematik den mechanischen Anteil zur Genauigkeit liefern, sowie die Steuerungstechnik der Sinumerik, die in verschiedensten Versionen zum Einsatz kommt. Speziell die aktuelle Hochleistungs-CNC Sinumerik 840D sl ist in der Lage, große Datenmengen in kürzester Zeit zu verarbeiten.



Die einzelnen Arbeitsschritte werden zügig und exakt durchlaufen. Optionen wie das Fräspaket Sinumerik MDynamics verhindern selbst kleinste unnötige Brems- und Beschleunigungsvorgänge, die zu störenden Rattermarken führen würden. Die äußerst bahntreuen Bearbeitungen erzeugen die erforderlichen exakten Oberflächen. Darüber hinaus stellt Sinumerik zahlreiche Zyklen zur Verfügung, die die Umsetzung vom virtuellen zum realen Werkstück unterstützen – zum Beispiel mit Standards für bestimmte Bearbeitungsabläufe, der Unterstützung von Schwenkvorgängen und der Möglichkeit, die Maschinenkinematik einfach im laufenden Betrieb zu überprüfen.

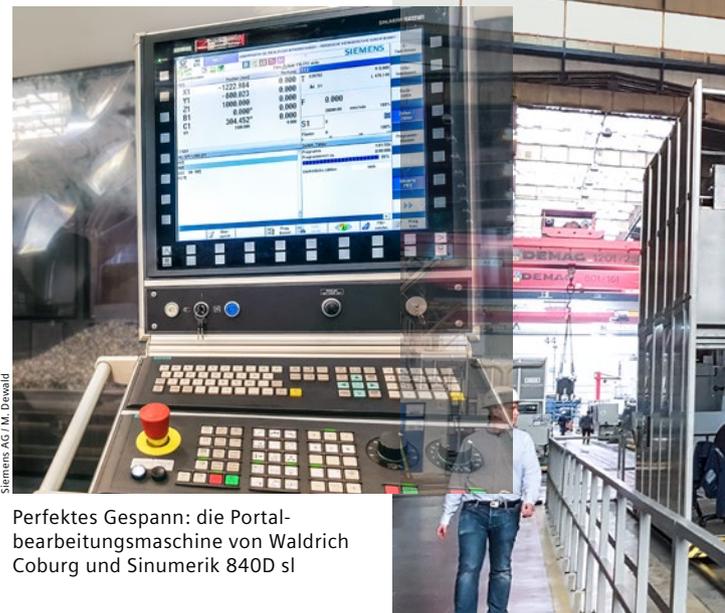
Prozesskette ohne Systemsprung

Die Dimensionen jedes in Duisburg angelieferten Laufrad-Rohlings wurden schon Monate zuvor festgelegt. Die höchst effiziente und dennoch zeitintensive Lieferkette verbietet Fehler im Fertigungsprozess. Daher wird die Lieferzeit des Rohteils genutzt, um alle erforderlichen Zerspanprozesse in einer durchgängigen CAD/CAM-CNC-Prozesskette zu planen und vorzubereiten: NX CAD erzeugt die 3D-Modelle, NX CAM wandelt diese in NC-Programme um und auf den Werkzeugmaschinen verhindert die Sinumerik-CNC einen möglichen Datenverlust. Sowohl die Konstruktions- als auch die Abwicklungsdaten für ein spezifisches Bauteil sind in der PLM-Lösung Teamcenter organisiert, die somit als tragende Säule des kompletten Produkt- und Prozesswissens fungiert.

„Die geschlossene digitale Prozesskette hat ihren Teil dazu beigetragen, dass wir die Durchlaufzeiten von neun auf sechs Monate reduzieren konnten“, berichtet Christoph Höhnerbach, Leiter der Technologieentwicklung im Bereich Fertigung. Dabei erleichtern die zahlreichen Sinumerik-Zyklen das Programmieren der Teile. Diese Technologieunterprogramme ähneln Containern mit Vorgaben für bestimmte Bewegungsabläufe. Sie sind in der CAM-Programmierung sichtbar und simulierbar. Um sie einzusetzen, müssen nur die Parameter an die konkrete Problemstellung angepasst werden. „Da wir keine vollständige Beschreibung erstellen und diese Bearbeitungen nicht selbst entwickeln müssen, sparen wir mit den Sinumerik-Zyklen viel Aufwand“, erklärt Mario Dewald, Teamleiter in der Abteilung Digitalization und Operational Support, und ergänzt: „Der Post-Prozessor ruft diese Zyklen auf und arbeitet sie sauber ab. Das gilt für sämtliche Technologien (Fräsen, Drehen, Drehfräsen, Schleifen) und alle Sinumerik-Varianten, die hier im Einsatz sind.“

Den Zyklus parametrieren und los geht's

In Duisburg werden zahlreiche Zyklen, wie beispielsweise CYCLE81 zum Bohren/Plansenken, eingesetzt. Mit diesem vergleichsweise einfachen Zyklus kann man mit der programmierten Spindeldrehzahl und Vorschubgeschwindigkeit bis zur eingegebenen Tiefe bohren und dann das Werkzeug wieder in die Ausgangsstellung zurückziehen. Sämtliche in der Sinumerik-CNC abgebildeten Technologie-



Perfektes Gespann: die Portalbearbeitungsmaschine von Waldrich Coburg und Sinumerik 840D sl

Zyklen wie Tieflochbohren, verschiedenste Ausbohr-Zyklen oder Ausspindeln lassen sich ganz einfach in die Programme integrieren. Diese Bearbeitungen laufen dann reproduzierbar zuverlässig und sicher ab. „Insbesondere bei Teilen, die 142 Gewinde benötigen, wird klar, wie nützlich es ist, einen Zyklus zum Gewindeschneiden zur Verfügung zu haben“, betont Mario Dewald.

Neben den Zyklen, die konkrete Bearbeitungsabläufe unterstützen, ist auch der CYCLE832 im Einsatz, der Oberflächen beim High-Speed-Cutting glättet: Nach Eingabe der Bearbeitungsstrategie (Schruppen, Vorschlichten und Schlichten) und der Toleranzen der Bearbeitungsachsen aktivieren sich automatisch die jeweiligen Dynamikparameter, sodass bei schnellstmöglicher Bearbeitung makellose Oberflächen entstehen.

Der Schwenkzyklus CYCLE800 vereinfacht die Bearbeitung komplexer Werkstücke in einer Aufspannung. Er übernimmt die bei Schwenkvorgängen notwendigen Kinematik-Umrechnungen und Nullpunktverschiebungen. Die Schwenkfunktionen sind sowohl für das Schwenken um eine Maschinenachse als auch um eine Achse des Werkstückkoordinatensystems verfügbar. Die eventuell nötige Koordinatentransformation erledigt die CNC automatisch mit.

Konsequente Überwachung garantiert Genauigkeit

Die teils enormen Ausmaße der Verdichterbauteile erfordern große Maschinen. In Duisburg ist deshalb unter anderem eine der größten ihrer Art – eine Waldrich Coburg – in Betrieb. Diese Portalbearbeitungsmaschine vom Typ Powertec 6000 hat einen Bearbeitungsraum von



Siemens AG / M. Dewald

Die Waldrich Coburg Portalbearbeitungsmaschine vom Typ Powertec 6000 hat einen Bearbeitungsraum von

7 x 8 x 21 m

7 x 8 x 21 Meter. Riesig sind auch die zu bewegenden Gewichte und die dabei entstehenden Kräfte. Für so große Werkzeugmaschinen ist die Überwachung durch Analyse MyCondition, eine Anwendung der In-Line-Plattform Sinumerik Integrate, von entscheidendem Vorteil für eine planbare Produktivität. Mit der Condition-Monitoring-Lösung lassen sich Werkzeugmaschinen konsequent überwachen und außerplanmäßige Stillstände frühzeitig erkennen und verhindern.

Dass Maschinen mit derartigen Dimensionen die geforderte Präzision bei der Fertigung hochgenauer Werkstücke auch über einen langen Einsatzzeitraum einhalten, gewährleistet der Kinematikmesszyklus CYCLE996. Mittels dieses Sinumerik-Zyklus und der nachgeschalteten kinematischen Kompensation lässt sich die Genauigkeit in der Kinematik jederzeit überprüfen und wiederherstellen – schnell, präzise und ohne Serviceeinsatz oder Spezialausrüstung. Zur Produktivität trägt diese Funktion bei, weil sie weitestgehend automatisch abläuft und vergleichsweise wenig wertvolle Bearbeitungszeit verloren geht. Der CYCLE996-Durchlauf kann beispielsweise sinnvoll sein, bevor ein komplexes, bearbeitungsintensives Werkstück aufgespannt wird.

Mit Digitalisierung und der richtigen Steuerung zum Erfolg

Informationen darüber, wie lange die Fertigung des einzelnen Laufrads – im Sinne von produktiven Maschinenzeiten – wirklich dauert, kommen in Duisburg aus der flächendeckenden Betriebsdatenerfassung, an die sämtliche Maschinen vor Ort angeschlossen sind. Die Betriebsdatenerfassung gibt Antworten auf viele Fragen wie zum

Beispiel: Die Tür ist geschlossen, aber läuft die Werkzeugmaschine? Arbeitet sie produktiv? Welches Werkstück ist gerade in Bearbeitung? Lässt sich der Auftrag zuordnen, zu dem dieses Werkstück gehört? Hohe Fertigungstiefe, viele Produktwechsel, Verkettungen und Abhängigkeiten entlang von Fertigungslinien – um den Überblick zu behalten und die Produktivität zu steigern, werden solche Informationen immer wichtiger. Das gilt nicht nur, aber speziell für Engpass-Werkzeugmaschinen, die großen Einfluss auf das Gesamtsystem und die Ausbringungsmengen haben.

Die mechanischen und prozesstechnischen Entwicklungen der Werkzeugmaschinen haben erheblich zur Erhöhung der Produktivität beigetragen. Ein weiterer großer Geschäftswertbeitrag für die Zukunft liegt in der betriebswirtschaftlich effektiven Auslastung und in der Balance zwischen Auslastung und Kapazität. Hierzu gilt es, laufende Prozesse detailliert auszuleuchten und diese durch prozessbegleitende Datenerfassung und fortwährende Analyse der Wirtschaftlichkeit anzupassen. Die Steuerungstechnik und Digitalisierungslösungen mit Sinumerik bieten hierfür ein großes Potenzial und haben dem Werk für Verdichterslösungen in Duisburg die fortwährende und flexible Anpassung an die jeweiligen Erfordernisse aus dem anspruchsvollen Öl- und Gas-Geschäft ermöglicht. Dadurch konnte die Produktivität in der Zerspanung in den vergangenen Jahren fortwährend und stetig gesteigert werden. ■

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

Damit in der Realität alles glatt geht

Digitalisierung: Realitätsnahe Tests ohne Maschine, Kollisionen, die keine Schäden anrichten: Möglich macht dies die virtuelle Inbetriebsetzung am digitalen Zwilling von Maschinen und Anlagen – mit den flexiblen Sinumerik Virtual Commissioning Services von Siemens.

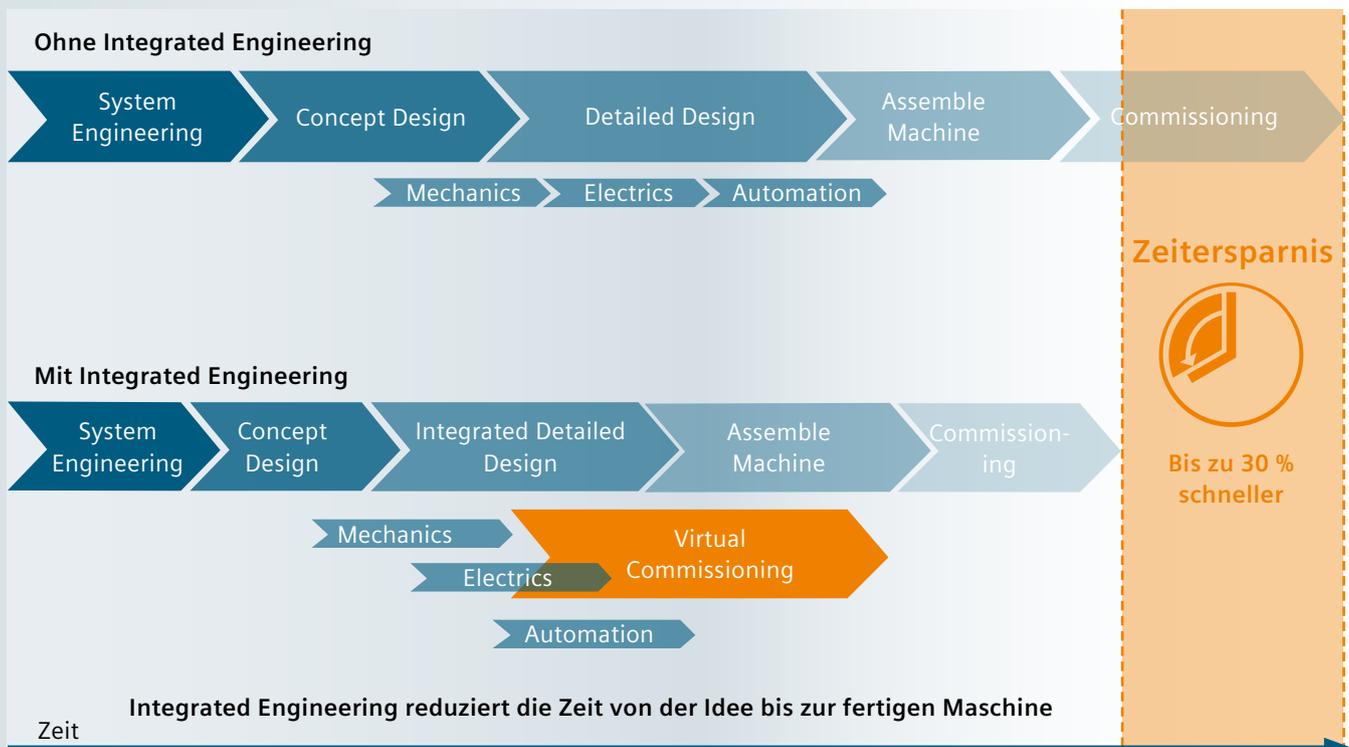
Die Maka Systems GmbH im bayerischen Nersingen entwickelt und fertigt CNC-Maschinen für die Holz-, Aluminium- und Kunststoffbearbeitung sowie den Modellbau. Das Unternehmen hat die virtuelle Inbetriebsetzung von kundenspezifischen Anlagen bereits seit mehr als einem Jahr fest im Projektmanagement etabliert. Peter Schäch, Leiter der Elektrokonstruktion bei Maka, bringt die Vorteile auf den Punkt: „Die virtuelle Inbetriebsetzung ist für uns sehr wertvoll! Denn dabei geht genau das schief, was auch in der Realität schiefgehen würde – nur eben ohne die zeitaufwendigen und kost-

spieligen Konsequenzen. Niemand ist vor Kollisionen gefeit. Es ist daher ein unschätzbare Vorteil, wenn sie nur am Bildschirm auftreten.“

Ein Anfang unter schwierigen Umständen

Den Einstieg in „Virtual Commissioning“ wagte Maka in einer schwierigen Situation: Änderungen an Komponenten gefährdeten den engen Zeitplan für die Lieferung und Installation einer großen kundenspezifischen Anlage für die Holzbearbeitung – mit acht Portalachsen, sechs servogesteuerten Transportbändern, einer Wendestation

und komplexer Ablauflogik. Über eine virtuelle Inbetriebsetzung hoffte die Geschäftsleitung von Maka, die Montage und Inbetriebnahme der Anlage parallelisieren und so den Projektplan retten und die Anlage termintreu übergeben zu können. Extremer Zeitdruck, eine komplexe Anlage und die allererste virtuelle Inbetriebnahme des Maka-Teams waren allerdings nicht gerade die optimalen Voraussetzungen für einen Projekterfolg. Deshalb hat Maka den Sinumerik Virtual Commissioning Service von Siemens um Unterstützung gebeten.



Der integrierte Engineering-Ansatz verkürzt durch Parallelisierung der Gewerke die Entwicklungszeit bis zur realen Inbetriebnahme. Die virtuelle Inbetriebnahme verkürzt die reale Inbetriebnahme.



Mit der virtuellen Inbetriebsetzung gelang es Maka, schon im ersten Projekt fünf Wochen einzusparen.

Schneller Start und viel Zeitersparnis

Die technische Basis für eine virtuelle Inbetriebsetzung ist in der Regel schnell gelegt. Indem die bestehenden CAD-Daten der Maschine in die NX-Komponente Mechatronic Concept Designer (MCD) eingelesen werden, ist ein digitaler Zwilling geschaffen. Kinematische Eigenschaften werden anschließend noch hinzugefügt. Um den digitalen Zwilling über die Verbindung zur CNC-Steuerung „zum Leben zu erwecken“, kommt Simit zum Einsatz. Dieses Programm repräsentiert rechnerintern die Signal- und Datenschnittstellen der Anlage und simuliert mathematisch-logisches Maschinenverhalten. Die Signalzustände des digitalen Zwillings entsprechen so der realen Anlage. Die Sinumerik-CNC wird schließlich über die Feldbus-Emulation von Simit integriert – und schon lassen sich die PLC-Software verifizieren und die NC-Programme optimieren. Jede Maschinenreaktion wird am Monitor sichtbar, schwere Störungen wie Kollisionen werden in Alarmrot hervorgehoben. Die Techniker können sich in jedes Detail zoomen und Blickwinkel einnehmen, die ihnen in der realen Anlage gar nicht möglich wären. Damit gelang es bei Maka, schon im ersten Projekt fünf Wochen einzusparen. Diese Bilanz

wird durch weitere Vorteile noch verbessert: Reisezeiten verringerten sich, Schadenskosten für potenzielle Fehler wurden vermieden – und im Unternehmen waren alle Spezialisten greifbar.

Schrittweises Vorgehen und schnelles Einlernen

Die zu erwerbenden Sinumerik Virtual Commissioning Services von Siemens werden kunden- oder projektspezifisch zugeschnitten. So ermöglichen sie es den Maschinenherstellern, die Risiken zu minimieren sowie Projektdauer und Kosten zu reduzieren. Außerdem lernt das Team sehr schnell, mit der neuen Technologie umzugehen. In seinem ersten Projekt griff Maka in vielen der vorbereitenden Schritte – Übernahme der CAD-Daten, Kinematikmodell, Parametrierungen etc. – auf die Sinumerik Virtual Commissioning Services zurück. „Dieses schrittweise Vorgehen an konkreten Projekten ist empfehlenswert. Die Grundlagen sind dann schnell geschaffen, die Prozesse eingespielt und die Mitarbeiter arbeiten sich schnell ein. Nach kurzer Zeit brauchen sie keine externe Hilfe mehr“, erläutert Gerd Müller von der Technischen Vertriebsunterstützung bei Siemens. Inzwischen sind die Maka-Mitarbeiter an den Software-Tools gut geschult. Von vielen Anlagenkompo-

nenten sind digitale Zwillinge vorhanden, die sich projektspezifisch schnell und einfach erweitern lassen.

Eine Anwendung führt zur anderen

„Haben Unternehmen erste Erfahrungen mit dem digitalen Zwilling gemacht, entdecken sie meistens auch die weiteren Potenziale dieser Technologie, zum Beispiel bei Service und Wartung. Ob es um Störungen, geplante Erweiterungen oder Automatisierungen geht – alles lässt sich am digitalen Zwilling analysieren und simulieren. Wir haben auch Kunden, die die digitalen Zwillinge im Vertrieb einsetzen“, berichtet Gerd Müller.

Mit den Services Consulting, Implementation und Training bietet Siemens den Maschinenherstellern flexible Komplettlösungen, die sich ebenso schnell wie nachhaltig rechnen. Bei Maka werden virtuelle Inbetriebsetzungen kundenspezifischer Anlagen heute komplett intern bewerkstelligt. Was nach wie vor bei jedem dieser Projekte gleich geblieben ist, ist die Begeisterung, wenn eine Anlage bereits unmittelbar nach Fertigstellung der Mechanik und Elektrik fehlerfrei läuft. ■

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



Verbesserung der
Maschinengenauigkeit um

25%

Steigerung der Verfügbarkeit um

20%

Aus Alt mach Neu

Automatisierung: Um Fertigung, Werkzeugverwaltung und Enterprise Resource Planning System effizienter zu machen, nutzt GKN Aerospace – neben älteren Antrieben und Komponenten – eine moderne CNC Sinumerik 828D.

GKN Aerospace Monitor, ein führender Hersteller von Komponenten für die Luft- und Raumfahrt mit Sitz in Amityville, New York, wollte das Beste beider Welten miteinander verbinden: Bei einer 3-Achs-Fräsmaschine des Typs Hydrotel von Cincinnati Milacron sollte die alte CNC-Steuerung Acramatic durch eine neue, speziell für diesen Werkzeugmaschinentyp entwickelte Midrange-Steuerung Sinumerik 828D ersetzt werden. Ein Team um Betriebsleiter Bob Morandi und Werkstdirektor Chris Nagowski, der bei GKN auch für die Maschinenwartung verantwortlich ist, hat sich dafür an den langjährigen Partner für Nachrüstungen gewandt – das Unternehmen Control System Innovators (CSI) aus Rochester Hills

in Michigan. CSI sollte eine Lösung entwickeln mit dem Fokus auf drei Ziele: das Steuerungsschema für die 3-Achs-Werkzeugmaschine zu optimieren, die alten Ghetty's-DC-Servoantriebe und den Spindelmotor weiter nutzen zu können sowie eine höhere Oberflächengüte bei den Teilen zu erreichen, die in Flugzeugkomponenten zum Einsatz kommen.

Kosteneffizientes Retrofit mit ausgefeilter Steuerung

Die vorhandene Fräsmaschine war mit einer veralteten Steuerung aus dem Jahr 1972 ausgerüstet, für die es längst keine Ersatzteile und keinen Reparaturservice mehr gab. Laut GKN wurde auch die Software nicht mehr

unterstützt. Da es außerdem keine Möglichkeit gab, Fertigungs- oder Zykluszeiten nachzuverfolgen, wurde die alte CNC aufgrund der häufigen Ausfälle zunehmend zu einer Belastung für die Wartungsabteilung. Auch die Werkzeugnutzung ließ sich nicht nachverfolgen, sodass die Situation am Ende nicht mehr akzeptabel war. A.J. Rosewarne, Senior Applications Engineer bei CSI, sagt über das Projekt: „Neben der Modernisierung der Steuerung wünschte sich der Kunde auch deren Einbindung in sein Werkzeugnetzwerk. Deshalb mussten wir bei GKN sowohl mit dem IT-Team als auch mit den Maschinenverantwortlichen zusammenarbeiten.“ Über dieses Netzwerk soll eine unterneh-



Bei GKN in Amityville werden Teile gefertigt, die im Flugzeugbau zum Einsatz kommen

GKN Aerospace

mensweite Werkzeugdatenbank am Standort gepflegt werden. Ein in die neue Steuerung integrierter Thin-Client-PC verbindet sich dabei mit der Werkzeugstation und liefert das jeweils passende Produkt zur Maschine.

Laut Rosewarne benötigte man für die mechanischen und elektrischen Arbeiten eine Woche und für die Montage und Inbetriebnahme in Zusammenarbeit mit dem GKN-Team weitere zwei Wochen. Weil die DC-Antriebe, das Bedienfeld und sogar einige der I/O-Module weiterverwendet werden konnten, ließen sich die Projektkosten reduzieren. Die Thin-Client-PCs haben nun im gesamten Werk Zugriff auf die Werkzeugdatenbank, die auf dem Remote-Netzwerkspeicher des Antriebs basiert, wobei der Zugriff über das HLA-Modul in Kombination mit dem CNC-Kommunikations-Port erfolgt. Dadurch konnte die Maschine entsprechend den Unternehmensstandards

von GKN eingerichtet werden. Rob Stiefel, Account Manager im Bereich Aerospace von Siemens Industry US, erläutert: „Mit der neuen Sinumerik-CNC steht ein vollständiges OEE-Protokoll zur Verfügung – ein Feature, auf das GKN großen Wert legte. Die leistungsfähige Steuerung bietet dem Kunden signifikante Vorteile bei relativ niedrigen Retrofit-Kosten.“ Außerdem sorgt die Look-ahead-Funktion der CNC – abhängig vom verwendeten Material – für eine deutlich verbesserte Oberflächengüte.

Integrierte Werkzeugverwaltung

Durch das Upgrade auf Sinumerik 828D konnte GKN die Zuverlässigkeit seiner Fräsmaschine erhöhen und deren Verfügbarkeit um bis zu 20 Prozent steigern. Außerdem steht GKN ein Netzwerksystem für das Programmmanagement zur Verfügung, das alle Maschinen im Werk miteinander verbindet und die Fräsmaschine kann – dank Einbindung der Werkzeugverwaltung – auch Unternehmensstandards einhalten. Da alle Daten auf der Maschine gespeichert und analysiert werden, sind jetzt auch Berechnungen der Gesamtanlageneffektivität möglich. Diese haben ergeben, dass seit dem Retrofit der Wartungsaufwand für die Fräsmaschine deutlich gesunken ist. Anjali Awasthy, leitender Software-Architekt bei GKN, erklärt: „Wir wollten die neue Sinumerik 828D-Steuerung in unsere Werkzeugverwaltung einbinden. Deshalb haben wir unsere



Die neue CNC Sinumerik 828D bietet GKN moderne Steuerungstechnologie

Werkzeugwechsel-Routinen verbessert, um die Werkzeugparameter vom ERP-System für das aktive Werkzeug zum jeweiligen Einsatzzeitpunkt zu optimieren. Zu einem großen Teil konnten wir die 828D-CNC wie ihre „große Schwester“, die Sinumerik 840D, nutzen, die wir auf vielen anderen Maschinen hier bei GKN einsetzen.“ Werksdirektor Nagowski ergänzt: „Die Maschine hat nun keine Ausfallzeiten mehr und auch die durch CNC-Probleme verursachte Ausschussquote, hat sich von durchschnittlich sieben auf null Teile pro Jahr verringert. Dank der digitalen Encoder-Rückmeldung anstelle der Portable Analog Unit sowie der bidirektionalen Steigungsfehlerkorrektur hat sich auch die Maschinengenauigkeit um 25 Prozent verbessert.“

Optimierte Maschinenleistung

Aus Sicht von GKN ist das gesamte Projekt nach Plan verlaufen. Nagowski erklärt: „Zu den treibenden Faktoren bei GKN gehört unsere proprietäre Shop-Station-Softwareentwicklung. Wir wollen, dass alle Maschinen damit online sind.“ Das Retrofit ermöglicht dem Unternehmen eine bessere Steuerung der Programmsoftware und eine optimierte Werkzeugverwaltung. Außerdem hat Nagowski festgestellt, dass sich die Genauigkeit der Maschine verbessert hat. Dies ist nicht ungewöhnlich, wenn bei einem Retrofit die digitalen Feedback-Encoder – über die ursprünglichen Spezifikationen hinaus – mit moderner Steuerungstechnologie ausgestattet werden. GKN plant in naher Zukunft weitere Retrofits bei anderen Cincinnati-Maschinen.

„Man könnte sagen, wir steuern hier bei GKN unsere Zukunft“, resümiert Nagowski und fügt hinzu: „Mit der Investition in die Siemens-Steuerung haben wir eine gute Rendite erzielt: Die Leistungsfähigkeit unserer Maschinen hat sich deutlich erhöht, die betrieblichen Abläufe haben sich verbessert und sogar unsere Mitarbeiter haben vom Retrofit profitiert.“ ■

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

Hochpräzise Fertigung für die Flugzeugindustrie

Automatisierung: Chester Hall Precision, ein Zulieferbetrieb für die Luft- und Raumfahrtindustrie, ist in der Branche ein Begriff. Bei der Produktion der hochpräzisen Flugzeugteile setzt das Unternehmen auf Werkzeugmaschinen der Firma Mazak mit CNC-Steuerungen von Siemens.

Die 1974 gegründete Chester Hall Precision Engineering Ltd. hat ihren Firmensitz in Wickford, in der englischen Grafschaft Essex. Mehr als 100 Mitarbeiter arbeiten bei dem Unternehmen im Dreischichtbetrieb. Das ermöglicht eine Fertigung rund um die Uhr von Montag bis Freitag. In der Vergangenheit produzierte Chester Hall Teile für die Rüstungs- und Automobilindustrie, heute werden sehr große, hochpräzise Bauteile, Baugruppen und Unterbaugruppen aus verschiedenen Metalllegierungen für die Luft- und Raumfahrtindustrie gefertigt. Dazu bietet der Zulieferer einen Rundum-Service mit Simultan-Engineering, Bearbeitung und Montage sowie dem Management der kompletten Lieferkette.

Ständige Verbesserung als Grundlage des Erfolgs

„Eine sehr wichtige Basis für unseren Erfolg ist, dass wir nach den für unsere Branche maßgeblichen BSI-Standards der British Standards Institution zertifiziert sind und kürzlich auch das Wiederholungsaudit für den Standard BSI AS91100 Rev D erfolgreich absolvieren konnten. Dabei handelt es sich um den aktuellen BSI-Standard für Revisionen, speziell für Unternehmen in der Luft- und Raumfahrtindustrie. Es ist nicht nur ein

großer Erfolg, im Rahmen dieser strengen Normen zertifiziert zu werden, es ist für unser Geschäft – die Bearbeitung von sicherheitsrelevanten Bauteilen für Flugzeuge – auch unabdingbar“, erläutert Phil Brown, der Geschäftsführer von Chester Hall.

Wie Phil Brown weiter ausführt, ist die Luft- und Raumfahrtindustrie eine äußerst anspruchsvolle Branche: „Die größten Herausforderungen sind Produktqualität und Liefertreue. Außerdem ist der Markt hart umkämpft. Wir müssen immer auf dem neuesten Stand der Technik sein, um nicht von einem Wettbewerber überholt zu werden.“ Brown ist fest davon überzeugt, dass der Schlüssel zum Erfolg in der kontinuierlichen Verbesserung liegt. Das Unternehmen handelt daher nach dem „First Time Right“-Prinzip. Dieser Ansatz umfasst bei Chester Hall die Offline-Programmierung für die 5-Achs-Bearbeitungszentren, top-moderne Simulationssoftware und ein Verfahren zur Auswertung von Erfahrungen ebenso wie strenge interne Audits, Datenanalysen und Schulungsprogramme. In der Folge konnte das Unternehmen langjährige vertraglich geregelte Partnerschaften mit führenden Herstellern der Luft- und Raumfahrtindustrie entwickeln.

Chester Hall, Mazak und Siemens: ein gutes Gespann

Da Chester Hall schon frühzeitig die Bedeutung von CNC-Maschinen für die maschinelle Bearbeitung erkannte, begann das Unternehmen 1995 die Zusammenarbeit mit dem japanischen Werkzeugmaschinenhersteller Mazak. „Die Geschäftsbeziehung mit Mazak ist für uns sehr wichtig“, erklärt Phil Brown. „Unsere ersten Maschinen waren mit der CNC-Steuerung Mazatrol ausgestattet, aber mit der Weiterentwicklung unserer Technologien setzten wir zunehmend Sinumerik-Steuerungen als Standard ein. Daher waren wir sehr froh, dass Mazak begann, ausgewählte Maschinen mit Sinumerik-Steuerungen anzubieten. Unsere Einrichter und Bediener schätzen besonders deren Benutzerfreundlichkeit: Da sie Windows-basiert sind, fühlt es sich an, als würde man am PC arbeiten. Unsere Leute kommen deshalb sehr schnell damit klar.“

Chester Hall verfügt derzeit über acht Maschinen von Mazak, darunter zwei horizontale Bearbeitungszentren FH-880 und FH-8800 sowie vier Maschinen der VTC-800-Serie, die rund um die Uhr in Betrieb sind. „Wir sind begeistert von der VTC-800-Serie! Denn es sind leistungsstarke



Mazak

»Dass wir Maschinen der VTC-800-Serie mit einer Sinumerik-Steuerung bekommen konnten, die wir quasi als Standard eingeführt haben, hat uns die Kaufentscheidung leicht gemacht.«

Phil Brown, Geschäftsführer von Chester Hall

gettyimages / Aaron Foster

Maschinen mit einer sehr guten Bewegungsführung in der fünften Achse, die es dem Spindelkopf erlaubt, eine volle Rotation von ± 110 Grad auszuführen. Dass wir Maschinen der VTC-800-Serie mit einer Sinumerik-Steuerung bekommen konnten, die wir quasi als Standard eingeführt haben, hat uns die Kaufentscheidung leicht gemacht“, resümiert Brown.

Gute Partnerschaft für das Plus im Kundenservice

„Mit den Maschinen der VTC-800-Serie fertigen wir hochwertige Produkte. Aber ebenso wichtig wie die Qualität

unserer Produkte ist in der Luft- und Raumfahrtindustrie der After-Sales-Support. Daher sind auch wir bei unseren Fertigungsmaschinen auf einen guten Service angewiesen, der eine hohe Effizienz der gesamten Anlage sicherstellt. Wir setzen hier also auf einen Partner, der sehr schnell und zuverlässig reagiert“, sagt Phil Brown und ergänzt: „Wir sind anspruchsvoll, weil unsere Kunden anspruchsvoll sind. Und wir schätzen es sehr, dass Mazak weiß: Wenn etwas schiefgeht, benötigen wir so schnell wie möglich seine Unterstützung bei der Fehlerbehebung.“

Lohnende Investition

Brown ist überzeugt, dass Investitionen in Technik und Menschen auch zukünftig maßgeblich für den Erfolg des Unternehmens sein werden: „Wir werden sicher noch weiter in hochwertige Maschinen investieren – wahrscheinlich mit zusätzlicher Kapazität für die Sinumerik-gesteuerte VTC-800-Serie.“ ■

➤ [siemens.de/sinumerik](https://www.siemens.de/sinumerik)
✉ armin.blaschke@siemens.com

motion world – Trends in der CNC-Automatisierung

Die aktuelle und ältere Ausgaben der motion world finden Sie online unter siemens.de/motionworld

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

Herausgeber
© Siemens AG 2018

Digital Factory
Gleiwitzer Straße 555
90475 Nürnberg, Deutschland

Weitere Informationen finden Sie unter
siemens.de/motionworld
siemens.de/sinumerik

Kontakt:
kontakt.cnc4you.i@siemens.com

Artikel-Nr.: DFMC-M10052-00
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 beschrie-
benen Form zutreffen bzw. welche sich durch
Weiterentwicklung der Produkte ändern können.
Die gewünschten Leistungsmerkmale sind
nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertrags-
abschluss ausdrücklich vereinbart werden.

MindSphere, SIMIT, SINUMERIK, SINUMERIK 828,
SINUMERIK 840, TEAMCENTER 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 Eigen-
tümers verletzen kann.