

SIEMENS

Ingenuity for life



CNC4you

Praxiswissen für die Werkstatt

2/2017

siemens.de/cnc4you



Digitalisierung

- 4 Die Produktivität voll im Blick
Das Generieren von „Smart Data“
ist auch für kleinere Betriebe möglich
- 8 Drohnen, die sich lohnen
Digitale Prozesse schrittweise einführen –
gezeigt am Beispiel eines Quadropters



CNC-Wissen

- 12 Besser Fräsen dank neuer Funktion
Erweiterte Einsatzmöglichkeiten der
Sinumerik-Steuerungen in Fräsprozessen
- 14 Wertvolle Übersetzungsarbeit
Die Funktion und der Stellenwert
des Postprozessors in der Fertigung werden
oft unterschätzt
- 15 Inseln und Taschen programmieren
Der DIN/ISO-Kontureditor von Sinumerik Operate
hilft bei der Beschreibung geometrischer
Konturen



Aus der Praxis

- 16 Freies Spiel beim Design
Die ausgefallenen Teuffel-Gitarren entstehen
mithilfe einer CNC-Maschine mit Sinumerik 840D sl
- 18 Spezialisten der Carbon-Zerspanung
Für die komplexe Bearbeitung von CFK verwendet
CrossLink CNC-Maschinen mit Sinumerik 840D sl



Aus der Branche

- 20 Lebenslanges Lehren
Der SES bat einen Spezialisten der CNC-Technik,
bei einer Berufsschule in Indonesien auszuhelfen
- 22 Fachkräftemangel den Kampf ansagen
Die NC Gesellschaft widmet sich künftig
nur noch ihrer Arbeit als Prüfungskommission



Aus- und Weiterbildung

- »Wir rocken die Wüste«
23 Die deutschen Meister im CNC-Fräsen
und -Drehen freuen sich auf die
Berufsweltmeisterschaft in Abu Dhabi
- 24 Gemeinsam Ausbildung vorantreiben
Ein Interview mit Christiani und Siemens
zur engen Kooperation im
Aus- und Weiterbildungsbereich
- 26 Neue zertifizierte Trainer für Sinumerik /
Sinumerik live – Video-Tutorial
Werkzeugverwaltung



News

- 27 Der Würfel ohne Ecken und Kanten / Termine



Siemens AG

Perfektes Übungsstück:
die Herstellung eines Würfels ohne Ecken und Kanten

Titelbild: Siemens AG/W. Geyer

IoT in der CNC-Fertigung

0100
1001
0110

Digitalisierung

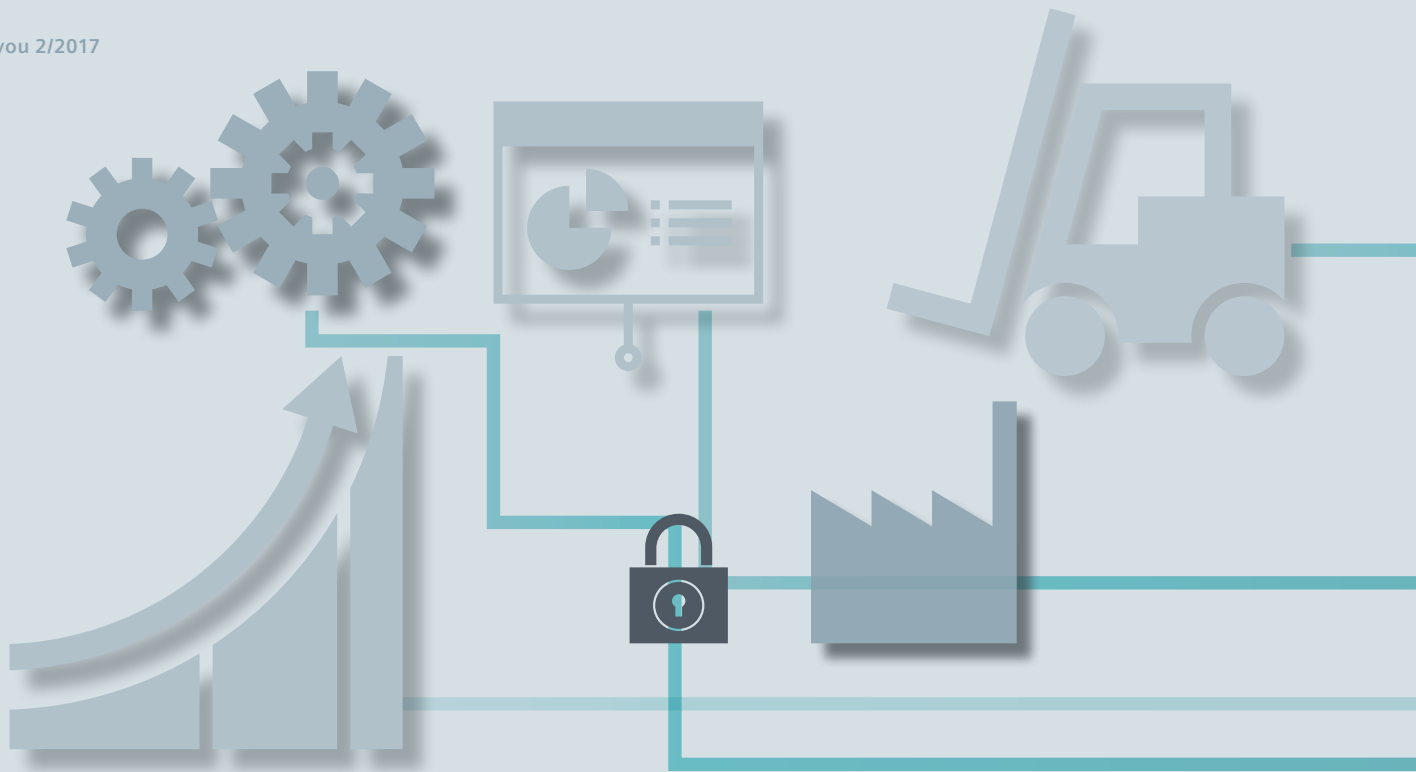
Internet of Things (IoT) ist ein geradezu inflationärer Begriff. Bringt man alle Definitionen auf einen gemeinsamen Nenner, bedeutet IoT vereinfacht: „Die Vernetzung von Gegenständen mit dem Internet, damit diese Gegenstände selbstständig über das Internet miteinander kommunizieren.“ Die Objekte sind mit einem Cloud-Server verbunden, auf dem die Daten gesammelt, verknüpft und ausgewertet werden.

Zunächst kommen einem bei dem Begriff Internet of Things vermutlich Gegenstände wie vernetzte Haushaltsgeräte oder intelligente Wärmezähler in Wohngebäuden in den Sinn und nicht die Fertigung mit Werkzeugmaschinen. Dabei steckt gerade hier ein enormes Potenzial zur Steigerung der Produktivität eines industriellen Fertigungsprozesses.

Die CNC als Gehirn der Maschine spielt dabei eine zentrale Rolle. Denn sie liefert wichtige Fertigungskennzahlen zur Optimierung von Produktionsabläufen und Maschinenzustandsdaten für die vorausschauende Wartung der Maschine.

Die eigentliche Intelligenz liegt jedoch darin, aus den gelieferten Daten die richtigen Schlüsse zu ziehen. Das Internet of Things ist also nicht nur als reines Datentransportmedium zu verstehen. Mit MindSphere, dem offenen IoT-Betriebssystem von Siemens, bieten wir eine IT-Plattform, in der verschiedenste Softwareanwendungen dazu beitragen, die Produktivität der industriellen Fertigung nachhaltig zu optimieren. ■





Die Produktivität voll im Blick

Digitalisierung: Mit MindSphere, dem cloudbasierten, offenen IoT-Betriebssystem ermöglicht es Siemens auch kleinen CNC-Lohnfertigungsbetrieben, „Smart Data“ zu generieren, und trägt so entscheidend zur Steigerung ihrer Produktivität bei der Fertigung mit Werkzeugmaschinen bei.

Die Gesamtanlageneffektivität, oder OEE (Overall Equipment Effectiveness), ist eine wichtige Kennzahl für produzierende Unternehmen und wird von jedem CNC-Fertigungsleiter als zentrale Größe genau kontrolliert. Im Fall der CNC-Lohnfertigung reduziert sich diese Kennzahl meist auf die Produktivität der Zerspänung mit CNC-Werkzeugmaschinen, denn nur unter Span ist die Maschine produktiv.

Mathematisch betrachtet ist die OEE-Kennzahl das Produkt aus Verfügbarkeit, Leistung und Qualität des Fertigungsprozesses. Um die Verfügbarkeit des Fertigungsprozesses zu bewerten, müssen die beabsichtigten Stillstände wie Pausen oder geplante Wartung ausgeklammert werden. Denn es sind die ungeplanten Stillstände, verursacht durch kurzfristig fehlendes Personal und Material sowie das Warten auf die Instandhaltung, die zusätzliche Kosten

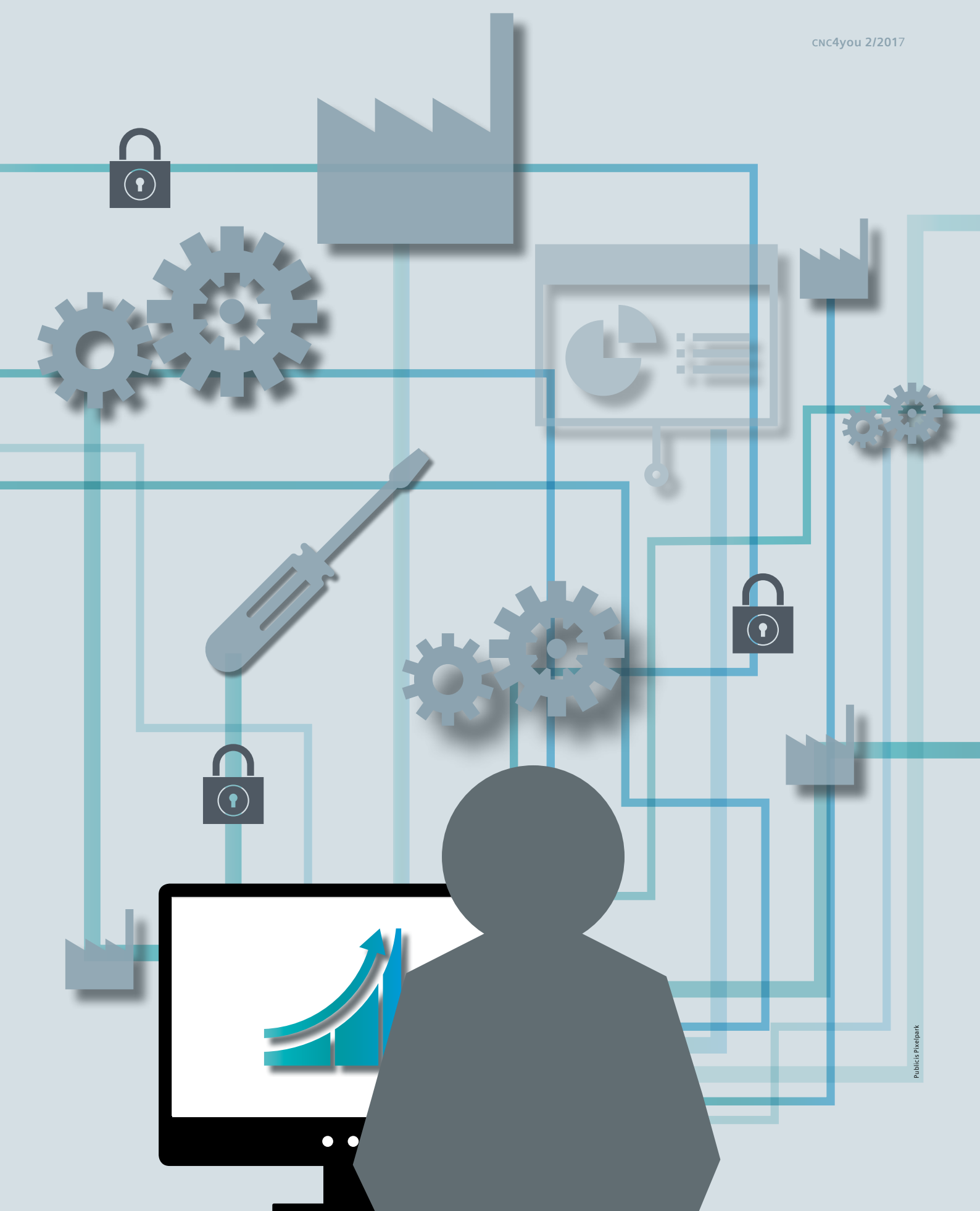
verursachen. Als „Leistung“ wird die Anzahl der gefertigten Werkstücke pro Zeit definiert und hinter dem Begriff Qualität steckt, vereinfacht gesagt, die Ausschussquote.

Für die Berechnung der OEE-Kennzahl muss kontinuierlich eine Vielzahl von Fertigungsdaten im Umfeld der Maschinen gesammelt werden. Selbst bei kleinen Unternehmen mit nur wenigen Maschinen häuft sich so sehr schnell eine riesige Datenmenge an. Diese muss sinnvoll gefiltert werden, um aus dem erzeugten Datenvolumen die Effizienz der Fertigung mit Werkzeugmaschinen abzuleiten und somit „Big Data“ zu „Smart Data“ zu machen.

Mit Filtern zu „smarten“ Daten

Welche Vorteile das haben kann, zeigt das konkrete Beispiel eines CNC-Lohnfertigers. Dieser wunderte sich, dass die in der Früh- und Spätschicht gefertigten Stückzahlen

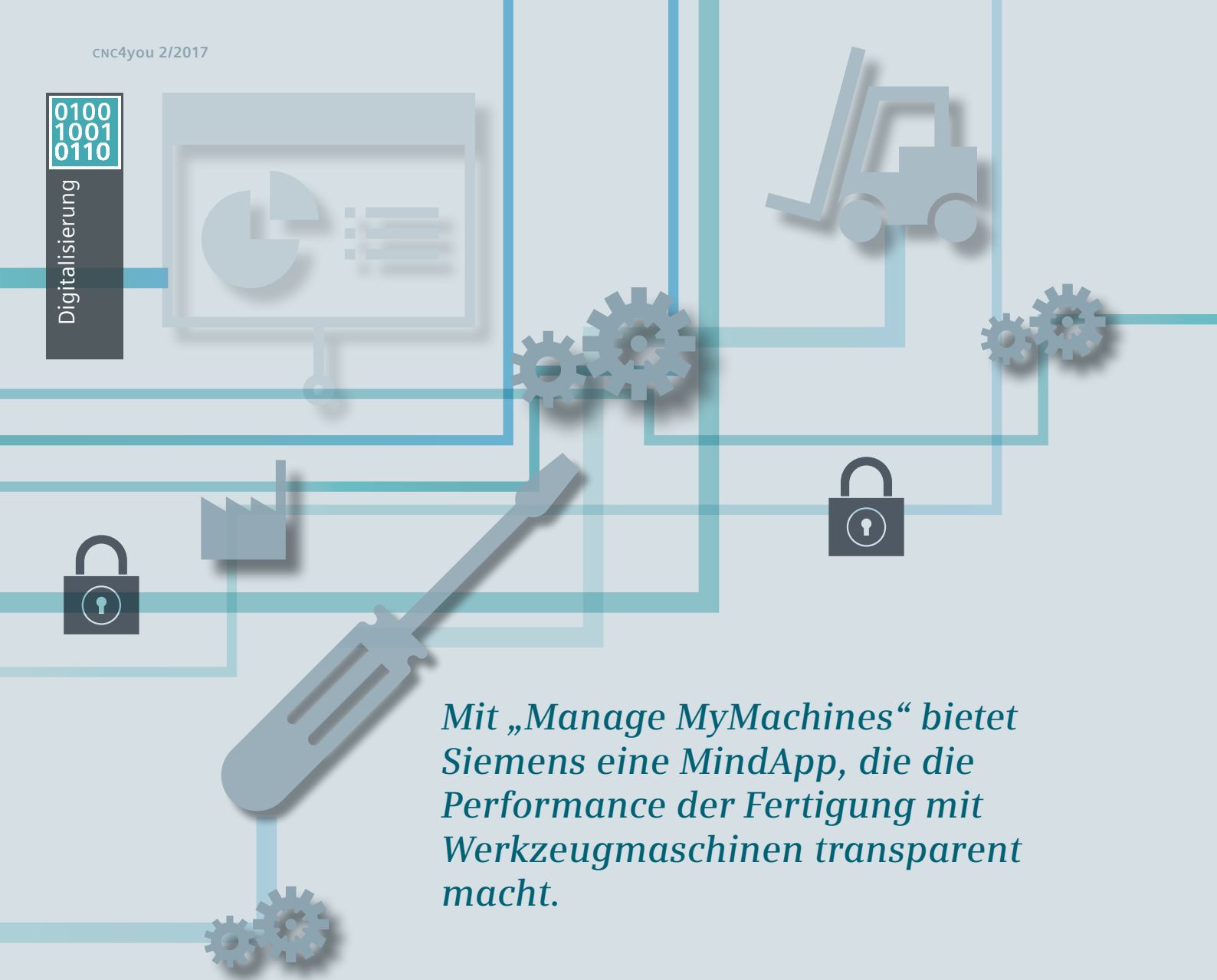




Die transparente Darstellung von Maschinendaten mit Manage MyMachines hilft, die Kosten für die Wartung zu reduzieren

0100
1001
0110

Digitalisierung



Mit „Manage MyMachines“ bietet Siemens eine MindApp, die die Performance der Fertigung mit Werkzeugmaschinen transparent macht.

trotz gleicher Anzahl belegter Maschinen und gleicher Personalstärke deutlich voneinander abwichen. Die Auswertung der Override-Schalter und der Betriebsart der CNC zeigte dann, dass der Zerspanprozess in einer Schicht sehr zurückhaltend angegangen wurde und der Werkstückwechsel länger dauerte. Dies macht deutlich, dass bereits die Transparenz weniger „smarter“ Daten, also eine Untermenge der OEE-Kennzahl, ausreicht, um die Gesamtanlageneffektivität zu verbessern.

Sicher mit der Cloud verbunden

Mit MindSphere, dem cloudbasierten, offenen Betriebssystem von Siemens für das Internet der Dinge, können Sinumerik-CNCs, aber auch andere CNC-Systeme, mit überschaubarem Aufwand sicher mit der Industry-Cloud verbunden werden. Als Industrieunternehmen kennt Siemens die Sorgen der Lohnfertiger bezüglich ihrer sensiblen Produktionsdaten. Für das Erfassen, Übertragen, Speichern und Verarbeiten der Daten in MindSphere werden daher nur die neuesten Sicherheits- und Verschlüsselungstechnologien eingesetzt.

Speziell für kleinere Betriebe hat die Cloud-Lösung den Vorteil, dass kein spezielles IT-Know-how benötigt wird. Mit wenigen Einstellungen ist der Internetzugang der Maschinen eingerichtet, sodass im Anschluss nur noch ein „Asset“, also ein datentechnisches Abbild der Maschine in MindSphere, eingerichtet werden muss. Dies ist mit einigen Klicks erledigt. Die Verbindung zu MindSphere und die Verwaltung der Maschinen in der Cloud können IT-interessierte Werkzeugmaschinenbetreiber daher selbst vornehmen und brauchen dafür kein teures IT-Personal.

App bringt Transparenz

MindSphere ist jedoch mehr als nur ein Speicherplatz, MindSphere hilft auch konsequent bei der Generierung von „Smart Data“. Cloudbasierte Applikationen, die sogenannten MindApps, erlauben die gezielte Auswahl und Aufbereitung relevanter Fertigungsdaten. Mit „Manage MyMachines“ bietet Siemens eine MindApp, die die Performance der Fertigung mit Werkzeugmaschinen transparent macht.



Eine zentrale Rolle in MindSphere spielen Aspects. Hierbei handelt es sich um Daten der Maschine, die anhand spezieller Kriterien oder unter bestimmten Bedingungen gesammelt werden. Aspects sind also eine gezielte, konsequente Filterung der „Big Data“ von CNCs, den Datenlieferanten der Maschinen.

Bereits in der Basiskonfiguration liefert „Manage MyMachines“ eine solide Sammlung wichtiger Aspects, beispielsweise die Werte der Vorschub- und Spindel-Overrides, den NC-Programmstatus, die Betriebsart oder den Namen des aktiven CNC-Programms. Bereits aus diesen Aspects lassen sich wichtige Schlüsse zur OEE der Zerspanung mit CNC-Werkzeugmaschinen ziehen.

Maschinenanwender oder -lieferanten, die über das entsprechende CNC- und Antriebs-Know-how verfügen, können in „Manage MyMachines“ eigene unternehmens- oder maschinenspezifische Aspects definieren. Auf Basis dieser Daten lassen sich beispielsweise vorbeugende Wartungsmaßnahmen einleiten oder die Performance des Zerspanungsprozesses weiter steigern.

Smart Data visualisieren

Sind die relevanten Produktionsdaten in der Cloud, lassen sie sich in unterschiedlichster Weise und Detaillierung visualisieren. Vergleichbar mit dem Armaturenbrett eines Autos stellt das Dashboard von „Manage MyMachines“ die in der Basiskonfiguration gelieferten Aspects und damit den Status der jeweiligen Maschine übersichtlich auf einem Screen dar. Der Produktionsleiter bekommt hiermit sofort einen Überblick über die wichtigsten Fertigungsdaten.

Jedes Aspect kann noch weiter detailliert werden. Über ein Liniendiagramm lassen sich der zeitliche Verlauf der Parameter und über Balkendiagramme oder Kreisdiagramme die Relation verschiedener Parameter zueinander anzeigen. Diese gezielten Analysen ermöglichen es, auch komplexere Aspekte der Maschinen treffsicher zu interpretieren. Betreiber größerer Fertigungsanlagen können sich in MindSphere in einer Weltkarte oder einem Lageplan der Produktion den Standort jeder Maschine per Knopfdruck darstellen lassen.

Ein großer Vorteil für den Nutzer ist, dass die Bedienung von MindSphere und die Visualisierung der Aspects in den MindApps über einen einfachen Internet-Browser erfolgen.

Vorteile von MindSphere und „Manage MyMachines“ auf einen Blick

- Einfache Anbindung von Werkzeugmaschinen an eine Industry-Cloud mit modernsten Sicherheits- und Verschlüsselungs-Technologien
- Gezielte und konsequente Reduzierung der „Big Data“ von CNCs zu handhabbaren und aussagekräftigen „Smart Data“, sogenannten „Aspects“
- Übersichtliche Darstellung relevanter „Performance-Aspects“ der Produktion auf einem Screen
- Weitere Steigerung der Performance des Zerspanungsprozesses durch individuelles Festlegen von unternehmens- und maschinenspezifischen „Aspects“
- Visualisierung der „Aspects“ über einen Internet-Browser und somit auch auf mobilen Tablets

Dies bedeutet, dass MindSphere nicht nur auf Büro-PCs und Notebooks, sondern auch auf Tablets, sprich unterwegs, genutzt werden kann, der Datenzugriff also von überall und zu jeder Zeit möglich ist.

Big Data beherrschbar machen

Mit MindSphere, dem cloudbasierten, offenen IoT-Betriebssystem und der MindApp „Manage MyMachines“ unterstützt Siemens CNC-Lohnfertigungsbetriebe dabei, aus ihren Fertigungsdaten mehr Gesamtanlageneffektivität und somit mehr Gewinn zu generieren. Außerdem macht MindSphere „Big Data“ im Umfeld der Werkzeugmaschine beherrsch- und anwendbar, für kleine CNC-Lohnfertigungsbetriebe genauso wie für große internationale Unternehmen. ■

➤ siemens.de/cnc4you

✉ andreas.groeziinger@siemens.com



Drohnen, die sich lohnen

Die Produktion verändert sich – nicht langsam, sondern immer schneller. Treiber ist die Digitalisierung. Sie erfasst nicht nur große Unternehmen, auch kleine und mittlere Fertigungen können von den neuen digitalen Werkzeugen und Prozessen profitieren. Aber wie und wo beginnen? Am Beispiel einer Quadrokopter-Fertigung zeigt Siemens, wie sich schrittweise digitale Prozesse einführen lassen.

Mit der Digital Enterprise Software Suite stellt Siemens das Thema Digitalisierung in den Mittelpunkt wichtiger Messen wie der EMO. Als erstem Hersteller ist es Siemens damit gelungen, den Fertigungsprozess durchgängig abzubilden – vom ersten Design-Entwurf über die Programmierung und Steuerung der Werkzeugmaschinen bis hin zum fertigen Produkt. Eigentlich sogar noch weiter, denn reale Fertigungsdaten können in einem Regelkreis dazu genutzt werden, die Planungsgrundlagen immer weiter zu verbessern (Closed Loop), und Sensordaten erlauben es, Maschinen flexibler und nutzungsabhängig zu pflegen (Predictive Maintenance).

Für Unternehmen mit weltweit vernetzten Standorten und Prozessen vom Design bis zum fertigen Produkt empfiehlt es sich, mittelfristig die komplette Digital Enterprise Software Suite zu nutzen – vorzugsweise unter Einsatz des cloudbasierten IoT-Betriebssystems MindSphere. Das Versprechen der Digitalisierung: Die Unternehmen werden wettbewerbsfähiger, weil Flexibilität, Effizienz und Qualität steigen – bei gleichzeitig sinkenden Durchlaufzeiten. Das gilt auch für mittelständische Betriebe oder kleine Lohnfertiger. Deren Prozesse lassen sich über modulare Software gezielt und mit überschaubarem Aufwand digitalisieren, wie das Beispiel der nachfolgend beschriebenen Quadropter-Produktion zeigt.

Am Beginn der digitalen Prozesskette steht das Design

Auch bei vielen kleinen Lohnfertigern wird die Werkstattprogrammierung an der Maschine zunehmend durch die Offline-Programmierung mit CAD/CAM-Programmen ersetzt. Die Vorteile liegen auf der Hand: Die Maschine bleibt während der Offline-Programmierung produktiv, komplexe Bauteile lassen sich zuverlässiger programmieren und die Möglichkeiten moderner 5-Achs-Maschinen können voll ausgeschöpft werden. Mit NX bietet Siemens für diese Phase ein leistungsstarkes CAD/CAM-Werkzeug. Hier finden Nutzer nicht nur die typischen Design-Tools, mit DFMPRO für NX kann jetzt bereits in der Design-Phase getestet werden, ob sich ein Produkt fertigen lässt. Ein weiterer Vorteil bei Formteilen, der beim Quadropter-Projekt sehr gut zu sehen ist: Für das Design und das Engineering von Bauteil und Form lässt sich dasselbe Programm verwenden.

Neue Chancen und Möglichkeiten eröffnen sich Lohnfertigern durch additive Fertigungsverfahren wie dem 3D-Druck. Damit kann dem Kunden sehr schnell und vergleichsweise kostengünstig ein Prototyp der Werkstücke und Formen präsentiert werden. Dafür ist in NX keine Konvertierung der Komponenten erforderlich, für erste Musterteile kann der 3D-Druckauftrag direkt aus NX heraus gestartet werden. So können Fertigungsunternehmen ohne Umwege und in gewohnter Softwareumgebung additive Verfahren integrieren.

Digitale Prozessplanung

Viele Vorteile der Digitalisierung sind technisch fast unspektakulär, bieten den Fertigungsunternehmen in der Praxis aber enorme Vorteile wie beispielsweise die digitale Arbeitsplanung. Mit einfachsten Funktionen lassen sich damit am Computer Arbeitsprozesse visualisieren sowie Ressourcen und Informationen zuweisen. Diese Informationen werden dann von der Software NX inklusive CAM-Daten, Spannvorrichtung, Arbeitsanweisungen etc. zentral gespeichert. Alle Änderungen sind über eine integrierte Revisionskontrolle erfasst und transparent. Per Knopfdruck lassen sich nicht nur die Programme, sondern auch Arbeitsanweisungen und Zusatzinformationen papierlos gebündelt an die Maschinen versenden. Ohne lange Suchzeiten können die Bediener bei jedem Auftrag alle Informationen an der Maschine aufrufen. Gerade in den hochflexiblen Fertigungen kleinerer Unternehmen oder bei häufigen Produktwechseln sorgt das für deutlich mehr Überblick, Effizienz und Zuverlässigkeit.

Programmsimulation am digitalen Zwilling

In der Design- und Engineering-Phase ist ein digitaler Zwilling des Quadropters und der zugehörigen Formen entstanden. In der digitalen Prozesskette soll jetzt nicht nur das NC-Programm erzeugt, sondern auch auf Laufbarkeit an der jeweiligen Werkzeugmaschine getestet werden. Dafür benötigt man einen digitalen Zwilling der Werkzeugmaschine. In NX kann dazu der virtuelle Kern der Sinumerik (VNCK) genutzt werden, mit dem sich das Verhalten von Steuerung und Maschine exakt abbilden lässt. Auf der EMO 2017 wird dies beispielhaft an einem Hedelius 5-Achs-Bearbeitungszentrum gezeigt, das komplexe Freiformflächen erstellt. Über die realitätsgetreue Bearbeitungssimulation im digitalen Zwilling können Fehler, unnötige Wege oder gar Kopfkollisionen

>

Blog- und Video-Serie zu Digital Machine Shop

Sie wollen sich kompakt, bequem und unterhaltsam über das Thema Digitalisierung informieren, Tipps und Tricks zur Umsetzung moderner Prozesse in der NC-gestützten Fertigung erfahren? Dann klicken Sie doch auf die Tutorials und Videos, die im Siemens-Blog rund um das Thema Digitalisierung angeboten werden.

Das erste Video in englischer Sprache können Sie unter <http://sie.ag/2wiiPTP> ansehen.

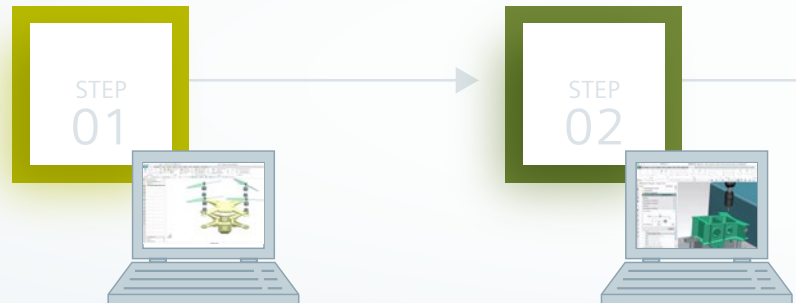
Prozesskette in einem digitalen Maschinenbauunternehmen – vom Design bis zur Produktion

Produktdesign:

CAD/CAM-Programm NX für das Design und das Engineering des Bauteils und der Form

Produktionsplanung:

Visualisierung von Arbeitsprozessen, Zuweisung von Informationen und deren Speicherung in NX



zuverlässig erkannt und das Programm offline optimiert werden. Der Vorteil in der Fertigung: Die Programme kommen lauffähig an die Maschine, zeitraubende Tests und Programmierungen entfallen hier, die Produktivität der Maschine steigt. Je kleiner die Losgrößen, desto größer der Wettbewerbsvorteil für die Fertigungsunternehmen.

Alternativ kann die Offline-Programmerstellung auch zyklenorientiert in Sinutrain erfolgen. Diese Möglichkeit bietet sich insbesondere werkstattorientierten Auftragsfertigern an, die nicht in große IT-Infrastruktur oder CAD/CAM-Arbeitsplätze investieren können. Mit Sinutrain öffnet Siemens diesen Unternehmen einen effizienten Weg in die digitale Prozesskette. In den neuen Versionen stehen Anwendern von Anfang an die neuesten Sinumerik-Softwarestände und Operate-Oberflächen zur Verfügung.

Neue Tools für Arbeitsvorbereitung und Produktion

Nur spanend ist eine Werkzeugmaschine produktiv. Unsicherheiten über die korrekte Programmversion oder die Suche nach Werkzeugen verlängern Rüst- und Stillstandzeiten und reduzieren so die Produktivität. Eine Software zur Verwaltung von Programmen und Werkzeugen schafft Transparenz und verkürzt die Rüstzeiten. Mit der NC-Programmverwaltung Manage MyPrograms und der Werkzeugverwaltung Manage MyResources bietet Siemens hierfür entsprechende Produkte. Sind die Programme, Werkzeuge und anderen Ressourcen digital vorbereitet, geht es in die reale Welt: in die Werkstatt, an die Maschine. Auch über digitale Prozesse lässt sich aber nur abbilden, was Maschine und Steuerung letztlich leisten können. Neben digitalen Tools, Steuerungen und Automatisierungstechnologien aus einer Hand bietet Siemens dafür die aktuellen Sinumerik-CNCs mit einer Reihe neuer Funktionalitäten. Ein Beispiel dafür ist Sinumerik MDynamics mit Top Surface, das die Bearbeitung von Freiformflächen durch Verbesserung der Geschwindigkeitsführung

(Look ahead) optimiert. Neu in der Sinumerik 840D sl ist zudem eine dreistufige Kollisionsvermeidung, die die Maschinen- und Werkstücksicherheit erhöht.

Attraktive Helfer: Roboter

Roboter können Werkzeugmaschinen dank ihrer hohen Freiheitsgrade in wichtigen Arbeitsschritten unterstützen – beispielsweise beim Entgraten oder bei der Bearbeitung an schwer zugänglichen Werkstücken. Der Nachteil: Roboter hatten bislang eigene Steuerungen und benötigten Spezial-Know-how. Mit der Sinumerik 840D sl stellt Siemens jetzt eine CNC zur Verfügung, die Roboter in die Werkstatt integriert. Dabei ermöglicht Run MyRobot die Bewegung der Roboterachsen sowie die Durchführung der Programmier-, Teach- und Überwachungsvorgänge über Sinumerik Operate. Damit ist in einigen Anwendungen die Arbeit mit Robotern auch für kleine Auftragsfertiger durchaus attraktiv, zumal die Roboter auch preislich deutlich günstiger werden.

Bestens unterstützt durch Schulungen und Services

Die Digitalisierung erfordert neue Kompetenzen – in den Unternehmen wie in der Werkstatt. Auch hierbei unterstützt Siemens seine Kunden: Gemeinsam mit seinen Schulungspartnern bietet Siemens ein umfangreiches Schulungsangebot, das konsequent in Richtung digitale Workflows ausgebaut und mit Consulting- und Serviceangeboten ergänzt wird. So können sich Unternehmen über die Services Digitalization Check und Digitalization Preparation auf den Einstieg in digitale Workflows vorbereiten. Das Quadropter-Projekt zeigt auf der EMO nicht nur, dass Siemens leistungsstarke Tools für durchgängig digitale Prozessketten zur Verfügung stellt. Es zeigt auch, dass Unternehmen flexibel ihren eigenen Weg bei der Digitalisierung wählen können. ■

➤ siemens.de/sinumerik

✉ matthias.leinberger@siemens.com

Produktionsengineering:

Erstellung eines digitalen
Zwillings der Werkzeugmaschine
mit VNCK in NX

Produktionsausführung:

Unterstützung der Digitalisierung
durch neue Funktionalitäten für die
aktuellen Sinumerik-CNCs und den
Einsatz von Robotern

Services:

Consulting- und Serviceangebote
sowie Schulungsangebote für den
digitalen Workflow



Siemens AG

Digitalisierung – ganz konkret

„Wir bei Siemens haben uns selbst gefordert: Können wir mit unseren Software-, Hardware- und Service-lösungen den Weg vom Design bis zum fertigen Produkt in einem durchgängig digitalisierten Prozess begleiten? Im Zuge der Beantwortung dieser Frage ist das Quadropter-Projekt entstanden“, erläutert Matthias Leinberger, Marketingmanager bei Siemens.

Die Ergebnisse werden von Siemens auf Messen wie der EMO 2017 live präsentiert sowie im Internet, als Video und Print veröffentlicht. Sie zeigen: Durchgängig digitale Workflows sind möglich und Siemens bietet dafür umfassende Lösungen aus einer Hand. „Warum kann ich dank Digitalisierung schneller, effizienter, flexibler und mit höherer Qualität fertigen? Genau diese Frage können wir unseren Kunden am Beispiel Quadro-

pter-Fertigung jetzt ganz konkret und nachvollziehbar beantworten – und das für jeden einzelnen Prozessschritt“, so Leinberger weiter. Wo dabei die größten Vorteile entstehen, ist je nach Unternehmen und Anwendung unterschiedlich. Matthias Leinberger räumt mit einem Vorurteil auf: „Viele Verantwortliche und NC-Experten in kleinen und mittelständischen Unternehmen lassen sich von Begriffen wie Cloud Computing oder Big Data verwirren. Dabei steht fest: Nicht nur große Unternehmen mit Maschinenparks an mehreren Standorten und einer Wertschöpfungskette vom Design bis zum fertigen Produkt profitieren von digitalen Prozessen. Auch Auftragsfertiger mit wenigen Maschinen gewinnen. Dazu braucht es hier zu Beginn weder Cloud noch Big Data, digitale Prozesse lassen sich mit Siemens auch auf lokaler Ebene realisieren. Die

Vorteile beginnen schon bei einer modernisierten Programmerstellung und -verwaltung, bei digitalen Simulationen, die teure Testläufe an der Maschine ersetzen, oder bei Wartungsprozessen, die besser vor bösen Überraschungen schützen.“

Sein Tipp: „Gerade kleine Unternehmen sollten einfach dort einsteigen, wo sie aktuell eigene Prozessschwächen sehen. Dauert es zu lang, bis ein NC-Programm wirklich fehlerfrei und lauffähig ist? Sind meine Laufzeitplanungen zu oft unrealistisch? Fehlt mir die Transparenz über Werkzeuge und verliere ich Zeit dadurch? Hier und anderswo können Unternehmen konkret ansetzen und über Tools und einzelne Prozessschritte mit der Digitalisierung beginnen – die sich dann sofort nachweisbar lohnt.“



Die Sinumerik-Steuerungen 808D, 828D und 840D sl sind entsprechend den Einsatzbereichen und den Möglichkeiten der Maschinen, auf denen sie eingesetzt werden, mit angepassten Fräsfunktionen ausgestattet

Besser Fräsen dank neuer Funktionen

Die Einsatzmöglichkeiten der Sinumerik-Steuerungen in Fräsprozessen werden durch einige neue Funktionen erweitert. Neben Verbesserungen für die Werkstückbearbeitung wurden auch Funktionen integriert, die Unternehmen die Organisation von Arbeitsprozessen in der Werkstatt erleichtern.

Dank stetiger Weiterentwicklungen sind Sinumerik-Steuerungen in Fräsprozessen in Bezug auf Werkstückoberfläche, Genauigkeit, Bedienbarkeit und Effizienz richtungsweisend. Neben den eigentlichen Zerspanungsfunktionen der Sinumerik-CNC geräten jedoch auch immer mehr Anwendungen in den Fokus, die die Arbeitsprozesse „neben“ der Maschine optimieren.

Programme vom externen Speicher aus bearbeiten

Bislang mussten Programme vor ihrem Start immer lokal auf der Maschine gespeichert werden, weil die entsprechende Vernetzung fehlte. Heute lassen sich alle Maschinen jedoch problemlos in leistungsfähige Netzwerke einbinden. Siemens eröffnet mit der Funktion EES (Execution from External Storage) die Möglichkeit, Programme direkt von Speichern außerhalb der Maschine auszuführen oder zu editieren. Diese Speicher können andere Server und Festplatten im Netzwerk oder ein über USB angeschlossenes Speichermedium sein. Natürlich ist das Ausführen oder Editieren auch vom integrierten Speicher wie der internen CF-Karte oder der internen Festplatte möglich. Heutzutage geht das ganz einfach und

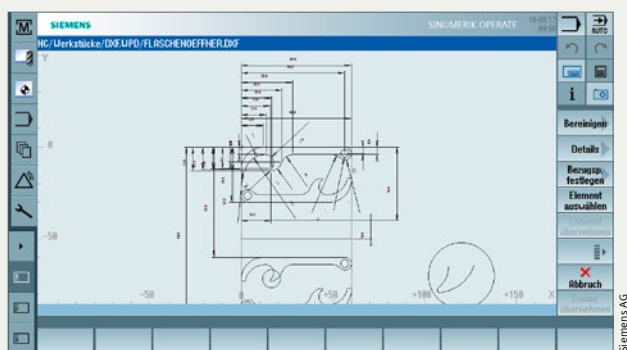
ohne Einschränkungen bezüglich der Größe des Programms oder der Anzahl der Programme und Unterverzeichnisse. Die Vorteile von EES liegen auf der Hand: Durch das direkte Ausführen ohne Kopieren lässt sich viel Zeit in der Arbeitsvorbereitung sparen und die Stillstandzeiten von Maschinen minimieren.



Mit EES haben Anwender keine Einschränkungen bezüglich der Programme oder Unterverzeichnisse

Schneller zum Werkstück

Die Sinumerik-Steuerungen 828D und 840D sl verfügen mit ihrer Weiterentwicklung jetzt über einen integrierten DXF-Reader für Sinumerik Operate für die grafische Arbeitsschrittprogrammierung ShopMill und über die DIN/ISO-Programmierung mit programGuide. So lassen sich die entsprechenden Geometrien ohne Umweg über CAD/CAM-Systeme direkt an die Steuerung bringen und können dort auch weiterverarbeitet werden. Auch diese Neuerung spart den Unternehmen Zeit.

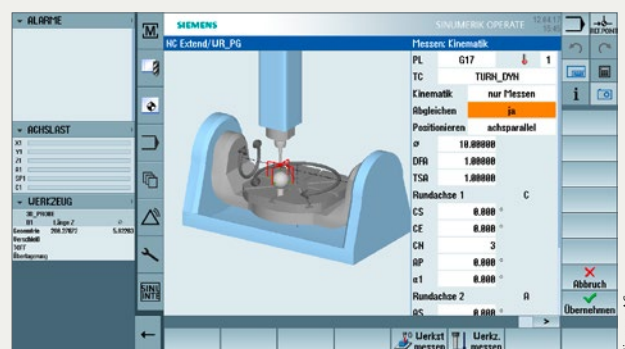


Mit DXF lassen sich Geometrien, z.B. von einem Flaschenöffner, direkt aus dem CAD/CAM-System an die Steuerung bringen

Konnten bisher nur wenige ausgewählte Dateiformate am Bedienpanel der Steuerung angezeigt werden, so ermöglicht es ein neuer Daten-Reader jetzt, die unterschiedlichsten Dateien anzeigen zu lassen. Dazu gehören neben DXF auch allgemeine PC-Formate wie pdf, txt oder jpg. Fertiger müssen so Zusatzdateien wie Spannsituation, Werkzeuginformationen oder Wartungshinweise nicht mehr ausdrucken und getrennt vom Programm an die Maschine bringen. Diese Daten können nun an zentraler Stelle abgelegt und bei Bedarf dem jeweiligen Werkstückprogramm wieder mitgegeben werden. Zettel an der Maschine, die verloren gehen oder bereits veraltet sind, gehören damit ebenso der Vergangenheit an wie Fehler aufgrund von falschen Informationen.

Optimierung von Maschinen und Produktion

Neben diesen Verbesserungen rund um die Programmierung und Bearbeitung bieten neue Sinumerik-Versionen auch Funktionen für die Optimierung von Maschinen. Beispielsweise lassen sich mithilfe von erweiterten Mess-



Cycle9960 ermöglicht mit Funktionen wie dem Vermessen der Maschinenkinematik eine Optimierung der Maschinen

zyklenfunktionen wie dem automatischen Protokollieren von Messergebnissen als TXT- oder CSV-Dateien oder dem Vermessen der Maschinenkinematik mit dem Cycle996/ Cycle9960 Maschineneigenschaften verifizieren. Neue Funktionen wie Nick- und Reibkompensation können die durch konstruktive Einflüsse der Maschine bedingten mechanischen Ungenauigkeiten kompensieren und damit die Genauigkeit am Bauteil sowie die Qualität der Werkstückoberfläche verbessern.

Offline-Programmierung in Sinutrain

Die Offline-Programmierung über Sinutrain ist für kleine Betriebe eine gute Alternative oder Ergänzung zur Programmierung mit CAD/CAM-Systemen. Auch die neuen Versionen von Sinutrain basieren völlig steuerungsideologisch auf den Sinumerik Operate-Oberflächen der aktuellen Sinumerik-Software 828D/840D sl oder 808D on PC. Selbst maschinenherstellerspezifische Anpassungen lassen sich in Sinutrain 1:1 nachbilden. So wird ein reales Abbild der Maschine erzeugt und das NC-Programm kann am PC exakt so programmiert und getestet werden wie an der realen Maschine.

Drei Trends zum Thema Steuerungen

Drei allgemeine Trends lassen sich im Bereich der Steuerungen erkennen: Erstens entwickeln sich Werkzeugmaschinen zu Multifunktions-Bearbeitungszentren, die Fräsen, Drehen und andere Bearbeitungsprozesse in einer Maschine vereinen. Die Sinumerik 840D sl ist eine besonders leistungsfähige Steuerung, die diese Herausforderung problemlos meistert. Zweitens spielt das Thema Robotik in Fertigungsunternehmen eine immer größere Rolle. Mit Run MyRobot bietet Siemens die Möglichkeit, Roboter über die in den Unternehmen gewohnte NC steuern zu können statt zusätzliches Know-how in der Roboter-Programmierung aufbauen zu müssen. Der dritte Trend geht in Richtung Additive Manufacturing. Der 3D-Druck bietet enormes Potenzial, etwa für das schnelle Erstellen von Prototypen im Formenbau. Hierfür bedarf es aber einer zuverlässigen Steuerung. ■

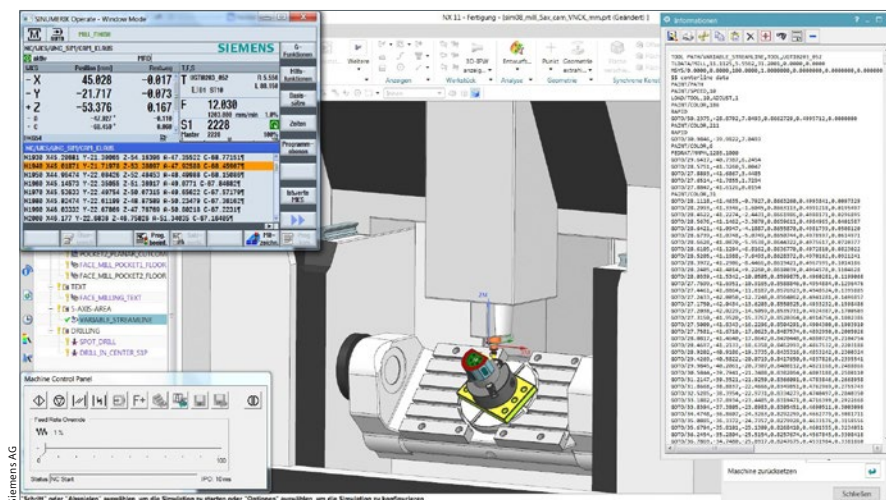
➔ siemens.de/sinumerik

✉ wolfgang.reichart@siemens.com



Wertvolle Übersetzungsarbeit

Losgelöst von der realen Welt, beschreibt ein CAM-System virtuell Werkstücke, Bearbeitungsschritte, Werkzeuge und Werkzeugbahnen. Den Übergang zur realen Welt mit ihren maschinenspezifischen Steuerungen, Kinematiken und Kundenanforderungen bewerkstelligt jedoch der Postprozessor.



Aus dem Siemens CAD/CAM-System NX: Rechts die Ausgabe im CAM-Format (CL-Daten), links die Ausgabe im Postprozessorformat der Sinumerik-Steuerung

Mit der wachsenden Bedeutung von CAD/CAM-Systemen und digitalen Workflows steigt auch der Stellenwert der Postprozessoren. Im Kern ist der Postprozessor eine Software, die das unspezifische CAM-Programm mit den Werkzeugbahnen und den – beispielsweise zu Werkzeugen – mitgelieferten Zusatzinformationen in die Sprache der maschinenspezifischen Steuerung übersetzt und dabei auch die jeweiligen Möglichkeiten, Achsbeschreibungen und Kinematiken miteinbezieht.

Lohnende Investition

Weniger gut programmierte Postprozessoren nutzen die Möglichkeiten der Steuerungen nicht aus und verlängern damit die Bearbeitungszeiten. Wer am Postprozessor spart, spart demnach am falschen Ende. Er investiert zwar

weniger Geld in den Postprozessor, bezahlt diese Entscheidung jedoch mit verlängerten Laufzeiten oder schlechterer Qualität in der Bearbeitung.

Es gibt viele CAM-Hersteller, die Postprozessoren für Maschinen und Steuerungen anbieten. Nutzt das Fertigungsunternehmen jedoch dieses Angebot, legt es sich auf eine CAM-Software fest, weil der Postprozessor die Daten des jeweiligen CAM-Herstellers unterstützt. Alternativ lassen sich Postprozessoren auch über spezielle Postprozessor-Tools erstellen. Diese sind dann maschinenspezifisch, können aber den Input aus verschiedenen CAM-Programmen auf die Maschine umsetzen.

Welcher Weg genutzt wird, hängt von der Fertigungsphilosophie des jewei-

ligen Nutzers ab. Je nach Erfahrung des Maschinenbedieners sowie den Fertigungsabläufen und der Ausstattung der jeweiligen Firma stellen die Fertiger unterschiedliche Ansprüche an die Programme. Diese Anforderungen muss der jeweilige Postprozessor entsprechend umsetzen.

Sinumerik macht es Postprozessoren einfach

Postprozessoren für Steuerungen und Maschinen mit 5-Achs-Simultanbearbeitung sind äußerst komplex. Hier bietet Sinumerik eine Vereinfachung bei der Programmierung der Werkzeugorientierung: Schwenkachsen lassen sich im Postprozessor über Vektoren beschreiben und die Sinumerik-Steuerung übernimmt die Umrechnung auf die spezifische Maschine. Der Vorteil liegt auf der Hand: Die Sinumerik-Steuerung kennt die Möglichkeiten und Kinematik der Maschine.

Von der Programmierung mit Richtungsvektoren profitiert der Bediener, da das CAM-Programm auf seinen verschiedenen Maschinen mit Sinumerik-Steuerungen lauffähig ist. Die Beschreibung von Werkzeugbahnen mit Vektoren ist allerdings sehr komplex und die komplette Programmerstellung muss in einem geschlossenen CAD/CAM-CNC-Workflow erfolgen. Änderungen am NC-Programm in der Werkstatt verlangen viel Erfahrung des Bedieners. ■

➤ siemens.de/sinumerik
✉ klaus.rahn@siemens.com



Inseln und Taschen programmieren

Im DIN/ISO-Kontureditor von Sinumerik Operate lassen sich geometrische Konturen beschreiben. Die Reihenfolge der Konturen entscheidet, ob diese als Insel oder Tasche abgearbeitet werden.

Der Kontureditor von Sinumerik Operate bietet spezielle Funktionen, um mit der Programmierung innerhalb kürzester Zeit entsprechende Konturen als Insel oder Tasche abzuleiten. Bei der Programmierung müssen Sie lediglich die Reihenfolge der Konturdefinitionen beachten.

Konturen lassen sich im DIN/ISO-Programm über den CYCLE62 definieren.

Das folgende Beispiel, bei dem eine Kontur an der Stirnseite gefräst werden soll, erläutert die Vorgehensweise. Die Kontur besteht aus einem Rechteck und einem Oktagon. Das Oktagon soll zuerst als Insel gefräst werden.

Konturen als Tasche oder Insel interpretieren

Ob bei aufeinander folgenden Konturen eine Insel oder Tasche gefräst wird, ist abhängig von der Reihenfolge der Konturdefinition. Wenn Sie mehrere Konturen hintereinander im NC-Programm verwenden, erkennt die Sinumerik-Steuerung automatisch, ob diese in Relation zueinander stehen, und interpretiert die Kontur entweder als Tasche oder als Insel. ■

➔ siemens.de/sinumerik

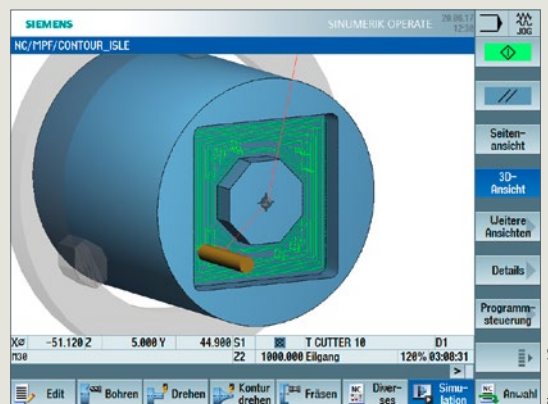
✉ armin.baernklau@siemens.com

Oktagon als Insel

Definieren Sie zuerst im NC-Programm mit CYCLE62 die Kontur des Rechtecks und dann die Kontur des Oktagon.

```
...  
CYCLE62("RECTANGLE";1,,)  
CYCLE62("OCTAGON";1,,)  
...
```

In diesem Fall generiert die Steuerung automatisch eine Insel in Form des an der zweiten Stelle programmierten Oktagon. Das Rechteck ist die Begrenzung.

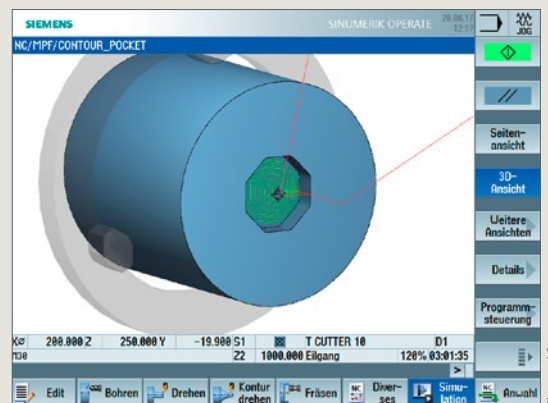


Oktagon als Insel mit Rechteck als Begrenzung

Oktagon als Tasche

Ändert man die Reihenfolge im Programm, sodass die Konturdefinition des Rechtecks erst nach dem Oktagon programmiert wird, dann wird das Oktagon als Tasche gefräst.

```
...  
CYCLE62("OCTAGON";1,,)  
CYCLE62("RECTANGLE";1,,)  
...
```



Oktagon als Tasche



Freies Spiel beim Design

Die ausgefallenen Gitarren von Teuffel sind weltweit als Musikinstrumente und klingende Kunstwerke sehr gefragt. Annähernd alle Teile dafür fertigt der Gitarrenbauer mithilfe einer CNC-Fräsmaschine und einer Sinumerik 840D sl selbst.

Das eigenwillige Design der „birdfish“ brachte Ulrich Teuffel 1995 den internationalen Durchbruch als Gitarrenbauer

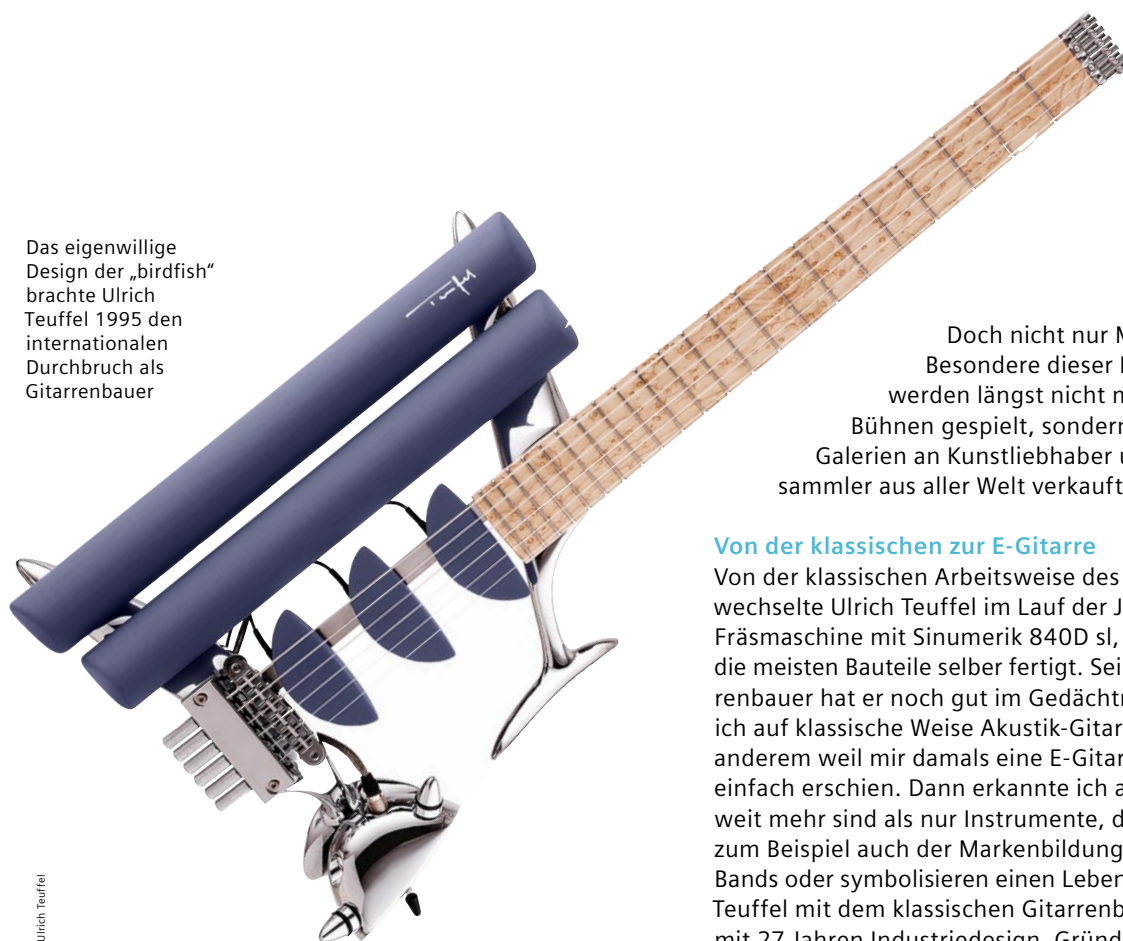
Doch nicht nur Musiker erkennen das Besondere dieser Instrumente – sie werden längst nicht mehr nur auf großen Bühnen gespielt, sondern auch in Design-Galerien an Kunstliebhaber und Instrumentensammler aus aller Welt verkauft.

Von der klassischen zur E-Gitarre

Von der klassischen Arbeitsweise des Gitarrenbaus wechselte Ulrich Teuffel im Lauf der Jahre auf eine CNC-Fräsmaschine mit Sinumerik 840D sl, auf der er heute die meisten Bauteile selber fertigt. Seine Anfänge als Gitarrenbauer hat er noch gut im Gedächtnis: „Zunächst habe ich auf klassische Weise Akustik-Gitarren gebaut, unter anderem weil mir damals eine E-Gitarre handwerklich zu einfach erschien. Dann erkannte ich aber, dass E-Gitarren weit mehr sind als nur Instrumente, denn sie dienen zum Beispiel auch der Markenbildung von Musikern und Bands oder symbolisieren einen Lebensstil.“ Deshalb hörte Teuffel mit dem klassischen Gitarrenbau auf und studierte mit 27 Jahren Industriedesign. Gründer und Management der legendären Gitarrenmarke Fender wurden auf ihn aufmerksam und beauftragten ihn mit einer großen Designstudie. Das dabei entwickelte Gitarrenmodell ging bei Fender jedoch nie in Produktion.

Zeitgemäße Bearbeitungsmethoden

Dies war auch die Zeit, in der Ulrich Teuffel seine ganz persönliche Arbeitsweise fand. „Eine meiner Schwächen ist, dass ich als Designer nicht gut im Handzeichnen bin. Aus der Not machte ich eine Tugend und ging von den ersten Scribbles und Gedankenskizzen schnell zu Entwürfen in CAD-Programmen über. E-Gitarren sind für mich Ausdruck unseres Zeitalters der modernen industriellen



Ulrich Teuffel

Ein erster Blick in die beschauliche Holzbau-Werkstatt von Ulrich Teuffel lässt erkennen: Hier werden mit viel Kreativität und handwerklichem Geschick besonders außergewöhnliche Gitarren gebaut. Die Arbeit des Gitarrenbauers ist nicht auf Masse ausgelegt: Pro Jahr kann er immerhin rund 20 verschiedene, meist außergewöhnliche Instrumente fertigen. Besonders extravagant ist die „birdfish“. Ihr eigenwilliges Design brachte Ulrich Teuffel 1995 den internationalen Durchbruch als Gitarrenbauer. Heute spielen weltbekannte Musiker wie Billy Gibbons von ZZ Top oder Kirk Hammett von Metallica auf Gitarren von Teuffel.



»Die 5-Achs-Bearbeitung schafft mir völlig neue Freiheiten im Design, weil ich weiterhin extrem exakt fertigen kann.«

Ulrich Teuffel,
Geschäftsführer von teuffelguitars

Produktion, daher war der weitere Weg zu CAM und der Fertigung auf CNC-Maschinen für mich nur konsequent“, so der Gitarrendesigner.

Diese Art des Arbeitens eröffnete Ulrich Teuffel neue Möglichkeiten: „Bei der Bearbeitung mit CNC-Maschinen geht es mir nicht um Produktivität. Das Designen eines neuen Modells dauert Monate oder sogar Jahre, sodass ich nur etwa 20 verschiedene Gitarren pro Jahr baue. Dabei ist für mich exaktes Arbeiten das A und O. In der klassischen Weise mit Schablonen wäre es unheimlich schwer, auf den gewölbten Korpusflächen der Gitarren auch nur eine exakt flächensenkrechte Bohrung für die elektronischen Komponenten einzubringen oder die Schraubverbindungen von Hals und Korpus ohne jedes Spiel zu realisieren. Die 5-Achs-Bearbeitung schafft mir völlig neue Freiheiten im Design, weil ich weiterhin extrem exakt fertigen kann.“ Heute hat Teuffel seine Arbeitsweise perfektioniert, indem er im CAD-Programm entwirft, den Entwurf dann in die CAM-Software HyperMill und im Anschluss direkt über die Sinumerik auf die Maschine überträgt.

Alle funktionalen Teile sind austauschbar

Wie stark die Fertigungsmöglichkeiten die Designs seiner Gitarrenmodelle beeinflussen, zeigen die Gestaltung und der Aufbau der birdfish. Ihr Design verkörpert die Idee industrieller Fertigung: Modularität, Teilung, Flexibilität, Materialvielfalt. Tonabnehmer, Klanghölzer und andere funktionale Elemente der birdfish kann der Musiker austauschen oder in der Position verschieben. Ohne die Maßhaltigkeit der Bearbeitung mit einer präzisen CNC-Maschine wäre dies undenkbar. Die Kunden erhalten mehrere Sets zu ihrem Instrument, wobei jede dieser Konfigurationen ihren eigenen Sound-Charakter schafft.

Auch seine neueren Gitarren-Designs wie niva, tesla oder antonio zeigen, dass Ulrich Teuffel Perfektionist ist. Wo andere Gitarrenbauer Bundschlitze am Gitarrenhals sägen, nutzt er Schaftfräser in seiner Reichenbacher Fräsmaschine mit Sinumerik 840D sl. Der Grund liegt auf der Hand, wie Ulrich Teuffel erklärt: „So bleibt der Rand des Bundschlitzes stehen, der Gitarrenhals ist seitlich durchgängig und glatt – das gibt ein deutlich angenehmeres Gefühl beim Spielen.“ Doch bis dahin war es ein langer Weg, erinnert sich der Gitarrenbauer: „Holz ist schon ein besonderer Werkstoff und jede Holzart hat eigene Charakteristika. Schon einfache Abrundungen verlangen bei Holz sehr differenzierte Bearbeitungsstrategien und eine exakte Steuerung, sonst fasert es gern. So habe ich anfangs bei anderen Modellbauern fräsen lassen, aber die Ergebnisse blieben hinter meinen Erwartungen zurück. Heute mache ich bis auf ein paar Schrauben, Elektronelemente und die Saiten alles selbst – inklusive Lackierung und Teile der Tonabnehmer.“

Investition in neue Technik

Heute arbeitet der Gitarrenbauer nicht nur mit fast 100 Prozent Fertigungstiefe, sondern entwickelt sich auch künstlerisch und technisch ständig weiter. „Meine Fräsmaschine kommt in die Jahre und ist für den Gitarrenbau eigentlich völlig überdimensioniert. Aktuell arbeite ich am Entwurf einer CNC-Maschine, die exakt an meine besonderen Anforderungen als Gitarrenbauer angepasst ist.“ ■

➤ siemens.de/sinumerik

✉ claudio.jans@siemens.com



Spezialisten der Carbon-Zerspanung

Leicht, formbar und extrem stabil – das sind die zentralen Eigenschaften von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen, auch bekannt als CFK oder umgangssprachlich als Carbon. Für die komplexe Bearbeitung des Werkstoffs setzt der CFK-Spezialist CrossLink auf CNC-Maschinen mit Sinumerik 840D sl.

Die Eigenschaften von spanenden Materialien wie etwa Metallen sind in allen Richtungen gleich; dieser Zustand wird als Isotropie bezeichnet. Die Besonderheit von CFK-Materialien ist, dass ihre Eigenschaften durch die Komposition der Materialien und die Ausrichtung der Fasern gezielt verändert werden können. Gleichzeitig erhöht sich damit die Komplexität von Design und Bearbeitung, die Qualitätssicherung wird zum beherrschenden Thema. Und genau hier liegt die Kompetenz des CrossLink-Teams in Cadolzburg. Die rund 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben sich ganz auf das Design und die Herstellung von hochwertigen CFK-Produkten spezialisiert.

Die Kunden von CrossLink stellen an die Materialien für ihre Produkte besondere Anforderungen, die Metalle oder einfache Kunststoffe nicht erfüllen können. So fordern Kunden aus der Flugzeugindustrie und dem Rennsport oder Sportwagen- und E-Fahrzeughersteller besonders leichte und gleichzeitig stabile Komponenten. In der Medi-

zintechnik ist das besondere Verhalten von CFK-Werkstücken bei Licht oder Strahlung gefragt. Luxusmarken im Konsumbereich wiederum legen Wert auf die hochwertige Oberflächenoptik von Carbon.

Oft gibt es neben Optik und Gewicht noch zusätzliche funktionale Anforderungen, etwa eine hohe Belastbarkeit in bestimmte Richtungen oder eingebettete Funktionen wie Halterungen oder Bohrungen. Diese lassen sich durch einen entsprechenden Aufbau erfüllen. Dazu werden zugeschnittene Fasermatten, sogenannte Sheets, in Formen gezielt in mehreren Lagen ausgerichtet und anschließend in einem Ofen mit Duro- oder Thermoplasten als Matrixmaterial verbunden und gehärtet.

Hinterschnittige Freiformflächen erfordern 5-Achs-Bearbeitung

Werkzeugmaschinen werden in diesem Prozess für den anspruchsvollen Formenbau und die Oberflächen-



Siemens AG/ P. Kronfeld

»Für hinterschnittige Freiformflächen und 3D-Geometrien ist eine 5-Achs-Bearbeitung zwingend erforderlich, der CAD/CAM-Prozess wird dadurch oft zum Flaschenhals. Von daher ist es gut, dass wir auf allen NC-Maschinen mit Sinumerik 840D sl arbeiten.«

Wolfgang Ludwig, Teamleiter CNC-Fräsbearbeitung bei CrossLink



Aus den präzise zugeschnittenen Matten werden die CFK-Werkstücke aufgebaut und anschließend mit Duro- oder Thermoplasten als Matrixmaterial ausgehärtet

bearbeitung, zum Beispiel beim Entgraten der Kanten, eingesetzt. Weil das Material sich ausdehnt und biegsam ist, verlangen der CAD-gestützte Designprozess und die NC-Programmierung der Formen viel materialspezifisches Know-how – und die Fertigung muss entsprechend präzise arbeiten. Dazu werden die auf den CAD/CAM-Arbeitsplätzen generierten und simulierten Programme per Netzwerk auf die CNC-Maschinen in der Fertigung übertragen.

Wolfgang Ludwig, Teamleiter CNC-Fräsbearbeitung bei CrossLink, erläutert: „Viele Kunden fragen sehr kurzfristig Prototypen an. Gerade bei Aufträgen für komplexe Prototypen können wir unser Know-how ausspielen, alle Kundenwünsche berücksichtigen und meist innerhalb einer Woche liefern. Für hinterschnittige Freiformflächen und 3D-Geometrien ist eine 5-Achs-Bearbeitung zwingend erforderlich, der CAD/CAM-Prozess wird dadurch oft zum Flaschenhals. Von daher ist es gut, dass wir auf allen NC-Maschinen mit Sinumerik 840D sl arbeiten. Kleinere Anpassungen oder das Ausschneiden von Werkstücken können direkt in der Werkstatt und auf einer durchgängigen Oberfläche für alle Maschinen programmiert werden.“

Leichte Bedienbarkeit und beste Ergebnisse

Für das Fräsen von besonders großen Formen – etwa für Karosserieteile oder fast zwei Meter große medizintechnische Komponenten – nutzt CrossLink ein Eima 5-Achs-Bearbeitungszentrum. Für kleinere Bauteile werden Maschinen wie die C40U von Hermle eingesetzt. Alle Maschinen sind mit Sinumerik 840D sl CNCs ausgerüstet.

Die hohe Präzision und die hervorragende Bedienbarkeit der Steuerung sowie die perfekte Oberflächengüte der Werkstücke, die sich damit erreichen lässt, waren für CrossLink entscheidend für den Kauf der Sinumerik 840D sl. Zudem punktet die CNC mit der Möglichkeit, auf einfache Weise die Genauigkeit im 5-Achs-Bereich zu vermessen. Hierzu dient der Kinematikvermessungszyklus Cycle996 im Zusammenspiel mit einer Kalibrierkugel und einem Mess-taster. Das ermöglicht zuverlässig eine hohe Prozessgüte mit den geforderten Werkstückgenauigkeiten. Ein Punkt, der bei CFK-Werkstücken auch deshalb besonders wichtig ist, weil der Werkstoff vergleichsweise teuer ist. Bearbeitungsfehler durch Ungenauigkeiten rächen sich hier sofort.

Das gilt auch für das sogenannte Besäumen, einen wichtigen Prozessschritt zur Bearbeitung und Glättung der Formteilkanten. Da CFK ein faseriges Material ist, verlangt das Besäumen bei komplex geschwungenen Produkten wie beispielsweise Karosserieteilen eine konstante Anstellung der Werkzeuge. Bei großen Formteilen spielt hier die Eima in Verbindung mit der Sinumerik weitere Stärken aus. Dank hoher Präzision und Leistung beim Eilgangfräsen lassen sich damit auch große, komplexe Formteile sehr effizient besäumen. ■

➤ siemens.de/cnc4you
✉ karsten.schwarz@siemens.com



Lebenslanges Lehren

Lange Zeit seines Berufslebens war Walter Linsenmaier als Ausbilder für Metallbearbeitung und CNC-Technik tätig. Offensichtlich war dies mehr Berufung als Beruf, denn noch in seinem Ruhestand reiste er nach Indonesien, um vier Wochen an einer Berufsschule in Adiwarna Hilfe zu leisten.

Erfahrung mit der Ausbildung in Metallbearbeitung hat Walter Linsenmaier reichlich. 1967 begann er seine eigene Ausbildung bei Mercedes, Ende der 70er Jahre arbeitete er an den ersten CNC-Maschinen und Siemens-Steuerungen, die der Autobauer installierte. Diese Erfahrungen nutzte er, um danach über 42 Jahre in der betriebsinternen Ausbildung tätig zu sein. Unter anderem arbeitete er ab 1995 für vier Jahre in Tuscaloosa in den USA, um die Mitarbeiter im dortigen Mercedes-Werk zu schulen.

Ende 2016, als Linsenmaier bereits im Ruhestand war, leitete der Senior Experten Service (SES) aus Bonn dem schwäbischen Werkzeugmaschinenexperten den Hilferuf einer indonesischen Berufsschule weiter. „Auf die gemeinnützige Stiftung SES hat mich ein befreundeter Arzt aufmerksam gemacht. Der SES vermittelt Experten aus dem Ruhestand oder auch während einer beruflichen Auszeit in weltweite Entwicklungsprojekte in vielen Branchen. Die ehrenamtlichen Fachkräfte bekommen neben einem kleinen Taschengeld die Reisekosten ersetzt. Ich habe mir gedacht: Wenn meine Erfahrung in NC-Technik und Metallverarbeitung gebraucht wird, warum dann nicht in fremden Ländern noch neue Erfahrungen sammeln“, berichtet Linsenmaier begeistert.

»Auffällig waren die Freundlichkeit und die enorme Disziplin der Schüler.«

Walter Linsenmaier, Mitarbeiter beim Senior Experten Service (SES) Bonn

Hilferuf einer Berufsschule in Indonesien

Die Berufsschule im indonesischen Adiwarna hat eine Fräse und eine Drehmaschine, die beide Probleme machten. Sie trat daher mit der Bitte an Linsenmaier heran, die Maschinen vor Ort zu prüfen, die Reparatur zu organisieren und gleichzeitig einen Teil seiner Erfahrungen an die dortigen Lehrer und Schüler weiterzugeben. „Ich habe schon von Deutschland aus versucht, die Lage zu erkunden“, erzählt Walter Linsenmaier. „Das hat aber nichts gebracht, schon



Die Dankbarkeit der Menschen vor Ort war groß: Fünf bis sechs Meter große Banner mit Danksagungen wurden für Linsenmaier erstellt

die Sprachbarrieren waren erheblich. Also blieb nur der Sprung ins kalte Wasser.“ Als er am 6. März 2017 in Jakarta landete, wurde er von gleich vier Vertretern der Schule abgeholt.

Disziplin und Gastfreundschaft

Obwohl er nach insgesamt über 30 Stunden Anreise erst in der Nacht in Adiwarna ankam, begann für den Experten der Schulalltag bereits am nächsten Tag um 8 Uhr morgens. Er fand sich in einer großen Berufsschule mit mehr als 2.100 Schülern und 200 Lehrern, die in sieben Fachgebieten ausbilden, darunter auch Architektur, IT, Maschinenbau und CNC-Technik. Eine große Delegation der Schule machte ihm die Aufwartung und alle wollten Fotos von und mit ihm. Auch die örtliche Presse war da, um über die Ankunft des Experten aus Deutschland zu berichten.

Neben der Freundlichkeit fiel Linsenmaier insbesondere die enorme Disziplin auf: Jedem Lehrer und Vorgesetzten wird mit Handkuss und tiefer Verbeugung Respekt gezollt. „Eine Schwierigkeit beim Lehren war allerdings, dass die dortigen Lehrer im Dialog immer nickten und so vermittelten, alles verstanden zu haben, was oft nicht der Fall war. So musste ich immer fragen, was denn angekommen ist“, berichtet Linsenmaier.

Bei der Reparatur hilft der persönliche Kontakt zu Siemens

Die dortige Drehmaschine entpuppte sich als ein älteres, sehr einfaches Modell. „Diese Maschine machte, was sie wollte, und nicht das, was programmiert war“, schildert der Fachmann seine Probleme. Die Reparatur gestaltete sich zunächst schwierig, bis ihm die Idee kam, mit der Messuhr das Umkehrspiel zu prüfen. Auch beim Einfahren der Werkstücke für die Programmierschulung hatte Linsenmaier mit Hindernissen zu kämpfen: „Über die Siemens-Internetseite der cnc4you setzte ich nachts aus dem Hotel einen Hilferuf ab und bat um Unterstützung. Prompt wurde mir geholfen. Mithilfe der Hotline bei Siemens in Erlangen stellten wir dann fest, dass bei dieser Maschine manches spiegelverkehrt eingestellt war. Ohne diese Unterstützung hätte ich dieses Problem nie gelöst.“

Riesenplakate als Zeichen der Dankbarkeit

Neben den Reparaturen stand die Ausbildung der Lehrer auf dem Programm, zusätzlich hielt Linsenmaier vor über 1.000 Schülern einen Vortrag über seine Heimat Deutschland. Die Dankbarkeit der Menschen vor Ort war groß: Bei der Rückkehr von einem Wochenendausflug hingen im CNC-Raum und an den Eingängen der Schule mehrere fünf bis sechs Meter große Banner mit seinem Konterfei und Danksagungen. Der CNC-Experte aus Deutschland hätte das Geld für die Banner zwar lieber in Werkzeuge investiert, diese Freundlichkeit und Dankbarkeit weiß er dennoch sehr zu schätzen.

Aufgrund der schulweiten Vorprüfungen wurden die Maschinen mehrere Tage nicht benutzt. Linsenmaier nutzte diese Gelegenheit, um die CNC-Maschinen einer umfassenden Grundreinigung zu unterziehen, und

Walter Linsenmaier lehrte in einer großen Berufsschule mit mehr als 2.100 Schülern und 200 Lehrern, die sich alle sehr über die Unterstützung freuten

Senior Experten Service (SES)

Der SES ist eine Stiftung der Deutschen Wirtschaft für internationale Zusammenarbeit und entsendet ehrenamtliche Fach- und Führungskräfte im Ruhestand oder in der beruflichen Auszeit in Entwicklungs- und Schwellenländer. Zurzeit stellt der SES etwa 12.000 Expertinnen und Experten und hat seit 1983 über 40.000 ehrenamtliche Einsätze in mehr als 160 Ländern koordiniert.

sprach in seinen Kursen mit den Lehrern das Thema „vorbeugende Instandhaltung“ an. Kurz danach waren alle Maschinen, auch die konventionellen, in einem Topzustand.

Vorbild – vielleicht nicht nur für Indonesier

Nach vier Wochen mit faszinierenden Eindrücken kehrte Linsenmaier nach Deutschland zurück. Was ihm bleibt, ist die Erkenntnis, dass in Adiwerna jede Hilfe dankbar aufgenommen wird. Vielleicht sehen ja auch andere deutsche Ruheständler ein Vorbild in Walter Linsenmaier und entdecken ihre Lust daran, Erfahrungen an dankbare Schüler weiterzugeben und dabei selbst neue Erfahrungen zu machen? ■

➤ siemens.de/sinumerik

✉ karsten.schwarz@siemens.com





Fachkräftemangel den Kampf ansagen



1975 gegründet, gehört die NC Gesellschaft (NCG) zu den Wegbereitern beim Einsatz von CAD/CAM- und NC-Technologien in Europa. Jetzt reformiert sie sich und konzentriert sich künftig nur noch auf die praxisnahe Qualifizierung in CAD/CAM- und NC-Technologien, um den Fachkräftemangel in der Industrie zu bekämpfen.

Zu Zeiten der Gründung der NC Gesellschaft war das Ziel, den Einsatz von CAD/CAM- und NC-Technologien in Unternehmen zu fördern, heute gehören sie zum Unternehmensalltag. Aber neue Herausforderungen, wie Fachkräftemangel und schnelle technologische Entwicklungen, fordern von Unternehmen den Aufbau neuer Kompetenzen.

Fokus auf NCG-Prüfungskommission

Mit einer Reform reagieren Vorstand und Mitgliedsunternehmen der NCG auf diese neuen Herausforderungen. Sie wird künftig alle ihre Aktivitäten auf die ebenso erfolgreiche wie notwendige Arbeit als NCG-Prüfungskommission ausrichten und ihre Nebenaktivitäten konsequent einstellen. Diese Prüfungskommission trägt bereits seit Jahren entscheidend zu einer praxisnahen und auf aktuelle technologische Entwicklungen ausgerichteten Aus- und Weiterbildung bei. Über Kurse und Prüfungen nach NCG-Richtlinien können sich Facharbeiter, Meister, Techniker und Ingenieure als Experten sowie Ausbilder in den Bereichen CAD, CAM und NC qualifizieren und zertifizieren lassen.

Zertifikat mit Praxisnähe

Die Prüfung nach NCG-Richtlinien wird bei der Auswahl von Fachkräften für die Bereiche CAD/CAM und CNC in vielen Unternehmen stärker gewichtet als Ausbildungen und Prüfungen zum Beispiel der IHK. Ein NCG-Zertifikat belegt hierbei die praxisorientierte Qualifizierung der Fachkräfte. Bei der Prüfung zum CNC-Anwender muss der Prüfling beispielsweise seine Prüfungsaufgabe inklusive Ermittlung der Schnittdaten programmieren, Daten an die Maschinen übertragen, Werkzeuge vermessen und voreinstellen, die Werkzeugspannung festlegen und das Werkstück auf der Maschine zerspanen. Zusätzlich müssen in einer schriftlichen Prüfung theoretische Kenntnisse nachgewiesen werden.

Interesse der Nachwuchsstiftung Maschinenbau geweckt

„Das oberste Ziel der NCG ist die Förderung der NC-Technologien. Um dieses Ziel zu erreichen, muss der Fokus heute



NCG-Vorstandstagung in der Eckert-Schule in Regensburg

auf eine praxisnahe und moderne Qualifizierung sowie die permanente Weiterentwicklung von Lehr- und Prüfungsinhalten gelegt werden. Nur so können Unternehmen die Fachkräfte und Kompetenzen gewinnen, die für die Umsetzung von Digitalisierung und Industrie 4.0 gefordert sind“, so Friedrich Reiner, Geschäftsführer der Eckert-Schulen und Mitglied des NCG-Vorstands. Die Nachwuchsstiftung ist an der Arbeit der Prüfungskommission interessiert und prüft, ob sich deren bisherigen Aktivitäten in die Stiftung integrieren und im Sinne der Stiftungsziele weiterentwickeln lassen. ■

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



»Wir rocken die Wüste«

Unter diesem Motto geht das Team Germany auf den internationalen Berufsweltmeisterschaften in Abu Dhabi vom 15. bis 18. Oktober 2017 an den Start. Junge Menschen aus 77 Ländern werden sich dort in 51 beruflichen Disziplinen messen. Darunter auch die deutschen Meister im CNC-Fräsen und -Drehen.

Mit Spannung fiebern Eva-Maria Wahl und Lukas Bosslet dem Oktober entgegen. Dann hebt der Flieger ab, der sie in den Wüstenstaat Abu Dhabi bringt. Die beiden 21-jährigen Zerspanungsmechaniker haben sich bei den WorldSkills Germany in Stuttgart in den Kategorien CNC-Fräsen bzw. CNC-Drehen als deutsche Meister qualifiziert und sich damit das begehrte Ticket für die Weltmeisterschaft der Berufe gesichert. Besonders stolz auf diesen Erfolg kann die Baden-Württembergerin Eva-Maria Wahl sein, die bei der Chiron-Werke GmbH & Co. KG ihre Ausbildung mit Auszeichnung abgeschlossen hat. Denn ihr ist es gelungen, als erste Frau in diesem männerdominierten Umfeld den Titel zu erringen – der Anteil der Frauen in diesem Beruf beträgt lediglich fünf Prozent. „Ich wollte unbedingt nach Abu Dhabi und finde es super, dass es geklappt hat“, freut sich Wahl. Auch Lukas Bosslet, Zerspanungstechniker bei Festo am Standort St. Ingbert Rohrbach, ist stolz, dabei zu sein: „Die Vorfreude steigt von Tag zu Tag und das Trainingspensum wird immer höher – es macht riesigen Spaß, sich auf einen solchen Wettbewerb vorzubereiten.“

Vorbereitung an modernsten Maschinen

Die beiden Zerspanungsmechaniker haben intensiv für die Weltmeisterschaft geübt: Zum einen wurden für sie spezielle Trainingsprogramme entwickelt, die die WorldSkills-Experten Herbert Mattes von den Chiron-Werken für das

CNC-Fräsen und Hanno Hapke von DMG MORI für das CNC-Drehen begleiteten. Zum anderen nahmen die beiden seit Mai an speziellen Vorbereitungstrainings von DMG MORI teil. Dort konnten sie sich intensiv mit den Maschinen, dem CAD/CAM-System und der CNC vertraut machen. DMG MORI stellt für die WorldSkills in Abu Dhabi insgesamt 29 Maschinen zur Verfügung, darunter 12 Drehmaschinen CTX alpha 500 V4 sowie 17 Fräsmaschinen DMU 50 3rd Generation. Alle Maschinen sind ausgestattet mit der app-basierten Bedienoberfläche CELOS sowie der High-End-CNC Sinumerik und der neuesten Software Operate V4.7.

Gefragte Fachkräfte

Eva-Maria Wahl und Lukas Bosslet haben schon bei der deutschen Meisterschaft in Stuttgart ihr hohes Konzentrationsvermögen und ihre Fähigkeit zum genauen Arbeiten unter Zeitdruck bewiesen. Schließlich mussten sie unter WM-ähnlichen Bedingungen drei verschiedene Werkstücke nach Zeichnung maßhaltig anfertigen und dazu ein lauffähiges CNC-Programm schreiben, selbstständig die passenden Bearbeitungswerkzeuge auswählen und ausmessen sowie die Maschine einrichten. Dabei ging es aber nicht nur um Geschwindigkeit, auch die Qualität der gefertigten Teile wurde von der Fachjury kritisch beurteilt.

Beim Wettkampf mit den Besten der Welt werden die beiden deutschen Champions einem noch höheren Druck standhalten müssen. Doch auch wenn es nicht zu einem Platz auf dem Siegereckchen reichen sollte: Profitieren werden sie in jedem Fall davon. Hubert Romer, Geschäftsführer von WorldSkills Germany, bestätigt das: „Den Teilnehmern werden nach der WM die Türen offen stehen, denn leidenschaftliche, exzellent ausgebildete und innovative Fachkräfte mit internationaler Erfahrung sind überall in der Wirtschaft gefragt.“ ■

➤ siemens.de/cnc4you

✉ karsten.schwarz@siemens.com



Gemeinsam Ausbildung vorantreiben

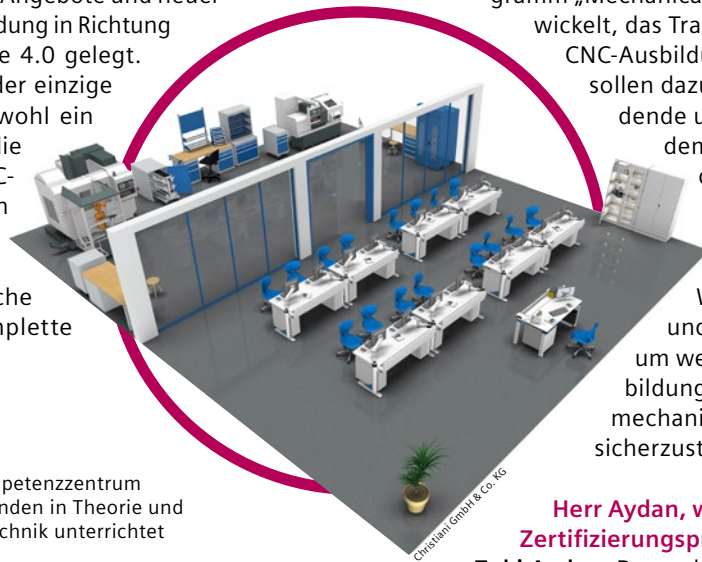
Zur Entwicklung moderner didaktischer Lernmedien und Lehrmedien für Zertifizierungsprogramme ist Siemens eine enge Kooperation mit der Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG eingegangen.

Philippe Lardy, Produktmanager des Ausbildungsbereichs Metalltechnik bei Christiani, sowie Zeki Aydan, Global Education Coordinator bei Siemens Machine Tool Systems, und Karsten Schwarz, Leiter des Siemens Technology and Application Center (TAC) Erlangen, erläutern Einzelheiten zu ihrer Zusammenarbeit in einem gemeinsamen Interview.

Herr Aydan, was macht Christiani so attraktiv für Siemens?

Zeki Aydan: Mit unserer Kooperation ist die Basis für den kontinuierlichen Ausbau der Angebote und neuer Lehrmittel für die CNC-Ausbildung in Richtung Digitalisierung und Industrie 4.0 gelegt. Zudem ist Siemens aktuell der einzige Anbieter am Markt, der sowohl ein CAD/CAM-System als auch die darauf abgestimmte CNC-Steuerung anbietet. So lassen sich durchgängig digitale Prozessketten abbilden, was wichtig ist, um systematische Lehrkonzepte für die komplette Prozesskette zu entwickeln.

Im Christiani-Kompetenzzentrum werden die Lernenden in Theorie und Praxis der CNC-Technik unterrichtet



Herr Lardy, was bringt das Lehrinstitut Christiani in die Kooperation ein?

Philippe Lardy: Unsere Stärke ist die Entwicklung und Umsetzung von Lehrmitteln – vom Buch über digitale Medien bis hin zu Projektarbeiten. Wir kombinieren technische Kompetenz mit didaktischem Know-how und schaffen somit praxisnahe, aktuelle Bildungsangebote.

Gibt es bereits erste gemeinsame Projekte?

Philippe Lardy: In einem ersten Projekt haben Siemens und Christiani das CNC-Zertifizierungsprogramm „Mechanical & Manufacturing“ entwickelt, das Trainer aus aller Welt für die CNC-Ausbildung fit machen soll. Sie sollen dazu befähigt werden, Auszubildende und andere Lernende nach dem Vorbild deutscher Standards zu unterrichten. In dem „Train the Trainer“-Programm schulen wir kleine Gruppen zwei Wochen lang in Theorie und Praxis der CNC-Technik, um weltweit die Aus- und Weiterbildungsqualität im Bereich der mechanischen CNC-Fertigung sicherzustellen.

Herr Aydan, wozu wird dieses Zertifizierungsprogramm benötigt?

Zeki Aydan: Der weltweite Trend zur Digitalisierung erfordert eine Neuausrichtung der Ausbildung von Fachkräften, daher lautet unser Leitgedanke „Digitalisierung braucht Ausbildung – Digitalization needs Education“. In einigen Wachstumsmärkten entstanden Ausbildungsprogramme, die Aspekte von Industrie 4.0 in die Ausbildung integrieren.

»Der Einsatz der Digitalisierung in der zerspanenden Fertigung verlangt von den Betreibern nicht nur das Wissen um die neue Technik, sondern auch die Auseinandersetzung mit den Prozessen.«

Zeki Aydan, Global Manager Education bei Siemens Machine Tool Systems



Stefan Koeppl & Siemens AG

»In einem ersten Projekt haben Siemens und Christiani das CNC-Zertifizierungsprogramm „Mechanical & Manufacturing“ entwickelt.«

Philippe Lardy, Produktmanager des Ausbildungsbereichs Metalltechnik bei Christiani

Christiani GmbH & Co. KG



Viele schielen dabei auf das vorbildliche duale Ausbildungssystem in Deutschland. Siemens engagiert sich seit Jahrzehnten im Ausbildungsbereich und deshalb war die logische Konsequenz, dass wir gemeinsam mit einem starken Didaktikunternehmen wie Christiani ein „Train the Trainer“-Programm für die CNC-Ausbildung entwickeln.

Herr Schwarz, welche inhaltlichen Details können die Teilnehmer dieses Zertifizierungsprogramms erwarten?

Karsten Schwarz: Der Level 1 bietet die Grundlagen der Ausbildung des CNC-Anwenders. Der Auszubildende soll am Ende seiner Lehre in der Lage sein, eine CNC-Maschine zu bedienen und gemäß den Vorgaben der Arbeitsvorbereitung einzurichten. Auch das Lesen einer technischen Zeichnung oder das Verstehen aller Prozesse rund um die Maschine gehören zu den Inhalten dieses Levels.

Der Level 2 umfasst die Grundlagen der Ausbildung zur CNC-Fachkraft. Hier wird die CNC-Programmierung im Detail vermittelt, sodass der Auszubildende ein höheres Verständnis für die Prozesse in der Fabrik bekommt.

Der Level 3 enthält die Grundlagen der Ausbildung zum CNC-Experten und es werden zusätzlich noch CAD/CAM-Kenntnisse und die Fähigkeit zur Prozessoptimierung vermittelt.

Herr Aydan, warum zieht sich das Thema „Prozessverständnis“ wie ein roter Faden durch das gesamte Zertifizierungsprogramm?

Zeki Aydan: Der Einsatz der Digitalisierung in der zerspanenden Fertigung verlangt von den Betreibern nicht nur das Wissen um die neue Technik, sondern auch die Auseinandersetzung mit den Prozessen. Das Zertifizie-

rungsprogramm ist deshalb sowohl prozess- als auch systembasiert. Konkret müssen daher neben der reinen CNC-Programmierung auch mechanische, fertigungstechnische sowie mechatronische Anforderungen der gesamten Wertschöpfungskette vermittelt werden.

Herr Schwarz, lässt sich das an Beispielen genauer erklären?

Karsten Schwarz: Der Auszubildende lernt zum Beispiel schon in Level 1 den Umgang mit Werkzeugvoreinstellgeräten und einfachen Messmitteln für die Qualitätskontrolle am Werkstück, womit er bereits den Einstieg in das Verständnis für die Prozesse vermittelt bekommt. Ähnlich verhält es sich in Level 2: Die CNC-Fachkraft soll in der Lage sein, aus dem Vorrat von Spannmitteln für die Werkzeuge und Werkstücke eigene Spannsituationen sowie optimale Werkzeugsets zusammenzustellen.

Herr Lardy, wann geht dieses Zertifizierungsprogramm an den Start und für wen ist es konzipiert?

Philippe Lardy: Das neu entwickelte Zertifizierungsprogramm ist in die drei beschriebenen Module für CNC-Anwender, CNC-Fachkräfte und CNC-Experten aufgeteilt. Das erste Modul startet bereits Anfang 2018. Die Schulungen finden an Bearbeitungsmaschinen im neuen Christiani-Kompetenzzentrum in Rheine oder im TAC bei Siemens in Erlangen statt. Die erfolgreiche Teilnahme wird zertifiziert.

Vielen Dank für das informative Gespräch. ■

➤ siemens.de/cnc4you

✉ karsten.schwarz@siemens.com

Stefan Koeppl & Siemens AG



»Der Auszubildende lernt schon in Level 1 den Umgang mit Werkzeugvoreinstellgeräten und einfachen Messmitteln für die Qualitätskontrolle am Werkstück.«

Karsten Schwarz, Leiter des Siemens TAC Erlangen

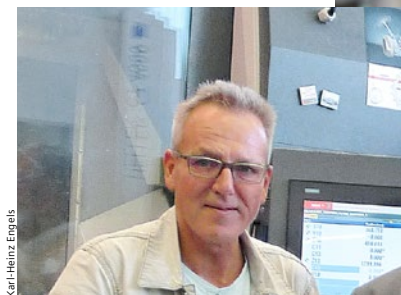


Neue zertifizierte Trainer für Sinumerik

Im Bereich Sinumerik vergibt Siemens für freie Trainer spezielle Zertifikate. Um ein Zertifikat zu erhalten, muss in einem mehrtägigen Kurs das Fachwissen im Bereich Sinumerik unter Beweis gestellt werden.

Mit Frank Würzinger wurde vor Kurzem ein neues Mitglied in den Kreis der zertifizierten Sinumerik-Trainer aufgenommen. Der gelernte Maschinenschlosser hat sich 2016 selbständig gemacht und führt Schulungen im CNC-Fräsen und CNC-Drehen durch. Seine Schwerpunkte liegen bei der Bedienung und Programmierung von Sinumerik 828D/840D sl mit Sinumerik Operate und Sinutrain.

Neu zertifiziert ist auch Richard Gauß, der unter anderem bei der Firma Wolfgang Sixt für die Beratung und den Verkauf von Präzisionsmaschinen verschiedener Hersteller tätig war. Dank seiner breit gestreuten Erfahrungen in den verschiedenen Bereichen der Zerspantung kann



Frank Würzinger

Karl-Heinz Engels



Richard Gauß

JEAN-CLAUDE WINKLER

er sein Wissen im Rahmen seiner eigenen Firma Zerspantech in individuellen CNC-Schulungen und Bedienschulungen weitergeben.

Eine Übersicht über unsere zertifizierten Trainer finden Sie im CNC4you-Portal unter Aus- und Weiterbildung.

➤ siemens.de/cnc4you
➤ sie.ag/2vM5Ddc

Sinumerik live – Video-Tutorial Werkzeugverwaltung



In der Videoreihe „Sinumerik live“ präsentieren wir Ihnen Anwendungstechnik leicht und verständlich erklärt. Sie zielt darauf ab, Ihnen einzelnen Themen der Sinumerik-Anwendung praxisgerecht zu präsentieren. Beispielsweise wird im Video-Tutorial „Werkzeugverwaltung Fräsen“ gezeigt, wie Werkzeuge in der Werkzeugverwaltung an- und abgelegt werden. Lernen Sie die Systematik der Werkzeugaufnahmen und deren Spannmöglichkeiten kennen und erfahren Sie, warum eine Werkzeugverwaltung benötigt wird und wie sie mit Sinumerik Operate funktioniert. Hier geht es zum Video:

➤ bit.ly/2uAv6WU

Das Video finden Sie auch bei den Tipps und Tricks der CNC-Bearbeitung unter siemens.de/cnc4you:

➤ sie.ag/2u0YGBC

✉ armin.baernklau@siemens.com



Der Würfel ohne Ecken und Kanten

Wer bisher meinte, ein Würfel kann nicht rund sein, wird mit diesem CNC-Werkstück eines Besseren belehrt. Einfach die große Kugel drehen und die farbige kleine Kugel zeigt die gewürfelten Augen im Zahlenfeld auf dem Teller an. Der drehbare Würfel besteht aus den Bauteilen Kugel und Teller, die an einer CNC-Drehmaschine gefertigt werden. Zusammen mit acht Stahlkugeln, eine davon farbig gekennzeichnet, ist der Würfel schon einsatzfähig.

Die Bildungseinrichtung Siemens Professional Education Nürnberg verwendet dieses Bauteil als Übungswerkstück für die Ausbildung der Industriemechaniker und Industriemechanikerinnen und es ist jedes Lehrjahr ein Highlight für die Azubis.

Die Kugel wird in zwei Aufspannungen an einer Drehmaschine mit Gegen-spindel gefertigt. Mittels Konturdrehzyklus erfolgt die Fertigung der Außenkontur. Der Gravurzyklus bietet die Möglichkeit, eine individuelle Gravur auf der Kugel zu erstellen. Das Werkstück wird anschließend an die Gegen-spindel übergeben und abgestochen. Dort erfolgt die restliche Bearbeitung der Kugel.



Siemens AG

Die Herstellung des Tellers spielt sich nur in der Hauptspindel in zwei Aufspannungen ab. Hier wird ebenfalls der Konturdrehzyklus für die Außenform und den Planeinstich eingesetzt.

Sämtliche CAD-Zeichnungen, Programme und die Fertigungsbeschreibung finden Sie unter:

➤ sie.ag/2wtL2Lm

✉ armin.baernklau@siemens.com

Termine

CNClive4you mit neuen Terminen und Themen. Gleich informieren im CNC4you-Portal unter Termine. Dort finden Sie auch eine Übersicht über weitere Messetermine und Schulungsangebote.

EMO	18. – 23. September 2017	Hannover, Deutschland
NORTEC	23. – 26. Januar 2018	Hamburg, Deutschland
METAV	20. – 24. Februar 2018	Düsseldorf, Deutschland

➤ sie.ag/22roSOA

Mit cnc4you bleiben Sie auf dem Laufenden

Informieren Sie sich auf
siemens.de/cnc4you über aktuelle
Veranstaltungen oder laden Sie die
Fertigungsbeschreibungen der neuesten
Werkstücke herunter.

Abonnieren Sie unser Infomailing,
um keine News mehr zu verpassen:

siemens.de/cnc4you-infomailing

Sie wollen cnc4you auch unterwegs lesen?

Dann ist die cnc4you-App das Richtige
für Sie: siemens.de/cnc4you-app

Herausgeber

© Siemens AG 2017

Digital Factory

Gleiwitzer Straße 555

90475 Nürnberg, Deutschland

Weitere Informationen finden Sie unter

siemens.de/cnc4you

siemens.de/sinumerik

Kontakt:

kontakt.cnc4you.i@siemens.com

Artikel-Nr.: E20001-A1980-P610

Gedruckt in Deutschland

Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Die Informationen in diesem Dokument
enthalten lediglich allgemeine Beschreibun-
gen bzw. Leistungsmerkmale, welche im
konkreten Anwendungsfall nicht immer in der
beschriebenen Form zutreffen bzw. welche
sich durch Weiterentwicklung der Produkte
ändern können. Die gewünschten Leistungs-
merkmale sind nur dann verbindlich, wenn
sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich verein-
bart werden.

ShopMill, SINUMERIK, SinuTrain sind einge-
tragene 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.