

CNC4you

Das Magazin für die Werkstatt

6. Jahrgang, Februar 1/2012

SIEMENS

Sinumerik 840D sl in Seitenwagengespann erfolgreich

Mit Vollgas zur Hightech-Radnabe

Aus dem Heft:



Mobiler
Energiespeicher



Fit für die Praxis



Hochpräzise
Einzelteillfertigung

www.siemens.de/cnc4you



Siemens AG

7

Die nachgefragten Ersatzteile für den Trabant fertigt HMS mit Sinumerik 840D sl



Siemens AG

12

Sinutrain ermöglicht eine benutzerfreundliche Sinumerik Bedienung und CNC-Programmierung auf dem PC



Siemens AG

18

Auf dem Leadwell-Drehzentrum mit Sinumerik 828D werden Präzisionsteile hergestellt



Walter Bautz GmbH

22

Die Spanntürme von Chick reduzieren Rüstzeiten und sind dabei außerdem einfach zu programmieren

3 EDITORIAL

MOBILITÄT

4 Mit Vollgas zur Hightech-Radnabe

Sinumerik 840D sl in Seitenwagengespann erfolgreich

7 Tuning für „Trabis“

Spezialteilefertigung mit CNC-gesteuertem 5-Achs-Fräszentrum

10 Mobiler Energiespeicher

eBuggy-Projekt führt Studenten und Auszubildende in die Praxis ein

AUSBILDUNG

12 Fundiert und praxisnah

Neue Version der Trainingssoftware Sinutrain

14 Fit für die Praxis

Lehrinstitut setzt bei der Aus- und Weiterbildung auf Sinutrain

AUS DER PRAXIS

16 Hochpräzise Einzelteilefertigung

Einfachere Programmierung mit Sinumerik Operate

18 Selbsterklärend und intuitiv bedienbar

Präzisionsteilehersteller setzt auf Kompakt-CNC mit innovativer Bedienoberfläche

TIPPS UND TRICKS

20 Werkzeuge effektiv im Einsatz

Mehrfachaufspannung mit ShopMill

22 Mehr Produktivität bei kleinen Serien

Mehrfachaufspannung mit Chick Spansystemen

23 NEWS

IMPRESSUM CNC4you 1_2012

Herausgeber
Siemens Aktiengesellschaft,
Gleiwitzer Str. 555,
90475 Nürnberg

Division Drive Technologies
CEO Ralf-Michael Franke

Presserechtliche Verantwortung
Arno Hoier
Verantwortlich für den fachlichen Inhalt
Bernd Heuchemer

Redaktionsbeirat
Elke Pilhöfer

Verlag
Publicis Publishing,
Postfach 32 40, 91050 Erlangen
Tel.: (0 91 31) 91 92-5 01
Fax: (0 91 31) 91 92-5 94
publishing-magazines@publicis.de

Redaktion:
Gabi Stadlbauer

Layout:
Nadine Söllner, Kerstin Rosenow

C.v.D., Schlussredaktion:
Sabine Zingelmann
DTP: TV Satzstudio Vogler
Jobnummer 002800 37705
Titelbild: J. Glaser

Druck: Wünsch Offset-Druck GmbH,
Neumarkt/Opf.

Auflage: 11 000

© 2012 by Siemens
Aktiengesellschaft
München und Berlin.
Alle Rechte vorbehalten.

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

**Die folgenden Produkte sind
eingetragene Marken der
Siemens AG:**

ShopMill, ShopTurn, SINAMICS,
SINUMERIK, SINUMERIK 802,
SINUMERIK 810, SINUMERIK 828,
SINUMERIK 840, SINUTRAIN

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

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

Best.-Nr.: E20001-A1540-P610

Liebe Leserin, lieber Leser,



auf der diesjährigen METAV präsentieren wir Ihnen wieder Produkte und Trends rund um die Metallbearbeitung mit Sinumerik. Im Fokus stehen diesmal für uns die **Anwender von Werkzeugmaschinen** aus den verschiedenen Branchen oder auch der Zulieferkette. Hierzu gehören viele **Werkstattbetriebe**, die sich auf Speziallösungen und kleine Losgrößen spezialisiert haben, wie die in unseren Titelstories beschriebenen Ersatzteile für außergewöhnliche Rennwagen oder Präzisionsteile für Neuwagen. Egal ob Radnaben, Zahnräder oder unzählige Sonderformen – die in **Einzelteil- und Kleinserienfertigung** hergestellten Teile erfordern höchste Flexibilität bei der Bearbeitung. Viele Hersteller und Anwender verlassen sich hier auf die Steuerung Sinumerik, die nicht nur höchste **Präzision beim Fräsen und Drehen** garantiert, sondern mit der grafischen Benutzeroberfläche **ShopMill und ShopTurn** auch schnell programmiert werden kann. Ob High Speed Cutting komplexer Teile im Bereich der Automobilindustrie, Medizintechnik und der Energieerzeugung oder flexible Fertigung in der Konsumgüterindustrie – mit **Sinumerik 828D und 840D sl**, der Bedienoberfläche **Sinumerik Operate** und dem Technologiepaket **Sinumerik MDynamics** haben wir auch für andere Bereiche des Endanwendermarktes die passenden Lösungen parat. Bei den steigenden Anforderungen, vor allem im Bereich der 5-Achs-Bearbeitung komplexester Teile, garantieren nur **bestens ausgebildete Mitarbeiter** perfekte Ergebnisse an der Maschine. Mit der **Schulungssoftware Sinustrain** auf Basis von Sinumerik Operate lernen die Auszubildenden leicht und schnell am PC, mit der realen CNC-Steuerung umzugehen.

Lesen Sie mehr über unsere umfangreichen **Sinumerik CNC-Lösungen** in diesem Heft und überzeugen Sie sich auf dem Siemens-Stand in Halle 13, C 44 auf der METAV von unseren Leistungen!

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Schütze'.

Robert Schütze
CNC-Anwendungstechniker
Siemens AG

Sinumerik 840D sl in Seitenwagengespann erfolgreich

Mit Vollgas zur Hightech-Radnabe

Wenn Otto Haller mit seinem selbst gebauten Motorradgespann auf die Rennstrecke geht, müssen er und sein Beifahrer sich hundertprozentig auf die Technik dieser Rennmaschine verlassen können. Deshalb baut er seine Fahrzeuge selbst. Der Fertigungsprofi Helmut Kottmaier liefert dafür wichtige Bauteile wie Radnaben und Zahnräder in höchster Qualität, die direkt an Sinumerik gesteuerten 5-Achs-Fräs- und Drehmaschinen programmiert werden.



> Otto Haller hat Benzin im Blut – wie anders lässt es sich erklären, dass ein 70 Jahre junger Mann nicht nur Renngespanne konstruiert und baut, sondern noch immer Motorrad-Sidecar-Rennen der Kategorie K2 fährt und dabei regelmäßig auf dem Siegertreppchen steht. Einen dreifachen Erfolg feierte Otto Haller beim „Klassik Motorrad Sidecar Cup 2011“ in Schleiz: Als Fahrer landete er auf Platz 2, als Konstrukteur auf Platz 1 und Platz 3. Dabei sind seine Gespanne bei Weitem nicht die PS-stärksten im Starterfeld. Rund 80 PS leisten seine speziell getunten BMW-Boxermotoren. Otto Haller erklärt: „Andere K2-Fahrzeuge leisten mehr als 100 PS. Das könnten wir natürlich auch, aber der Verschleiß ist dann viel größer, sodass der Motor schon nach wenigen Rennen komplett überarbeitet werden muss. Ein teurer Spaß.“ Er legt größten Wert auf Haltbarkeit – beim Motor wie auch bei allen anderen Verschleißteilen seiner Fahrzeuge.

Dass die Haller-Gespanne trotz geringerer Leistung meist zu den Siegerfahrzeugen gehören, liegt an vielen Details – von der steifen Fahrwerkkonstruktion über die Anbindung der Lenkung bis hin zur Integration des Motors, der Kardanwelle und Lagersitze sowie der Radnaben und diverser Getriebeteile. Otto Haller lässt all die vielen Bauteile in höchster Qualität fertigen und stimmt sie perfekt aufeinander ab. So machen seine Gespanne die auf der Geraden verlorene Zeit durch schnellere Kurvenfahrten mehr als wett.

Extrem begeistert zeigt sich der jung gebliebene Rennfahrer von der Fertigungsqualität, in der ein bayerischer Zerspanungsprofi seine Radnaben, Zahnräder und Kardanwellen herstellt: „Die Radnaben müssen aufs Hundertstel genau gedreht werden, sonst kann der eingepasste Dichtring seine Aufgabe nicht erfüllen. Das Öl läuft aus und das Radlager ist kaputt. Seitdem Helmut Kottmaier diese wichtigen Bauteile fertigt, passiert das nicht mehr und meine Renngespanne laufen noch runder und zuverlässiger.“

Fertigungsqualität bringt Zuverlässigkeit

Als Zerspanungsmechaniker-Meister weiß Helmut Kottmaier genau, worauf es bei den hochwertigen Teilen von Otto



Fertigungsspezialist Helmut Kottmaier, Gespannbauer Otto Haller und Siemens-Vertriebsberater Alois Penzkofer (von links) freuen sich über das Ergebnis der mit Sinumerik gefertigten Teile:

„Die Einzelstücke wie Radlager, Zahnräder oder Kardanwellen müssen aufgrund der hohen Oberflächengüte nicht mehr nachbearbeitet werden.“

Haller ankommt. Mit seinem in Bergkirchen-Lauterbach ansässigen Lohnfertigungsbetrieb liefert er seit vielen Jahren Dienstleistungen rund um die CNC-Dreh- und Frästechnik für verschiedenste anspruchsvolle Branchen. Darüber hinaus ist Kottmaier selbst ein begeisterter Motorradbeiwagenfahrer. Er erklärt: „Mein Gespann ist schon etwas älteren Datums und nicht so sportlich ausgelegt wie die Haller-BMW. Ich weiß aber doch recht genau, worauf es bei solchen Fahrzeugen ankommt, und habe mit meinen Sinumerik gesteuerten Dreh- und 5-Achs-Fräsmaschinen genau die Technik, mit der sich hoch anspruchsvolle Neu- und Ersatzteile herstellen lassen.“

So fertigt er beispielsweise die Kardanwellen aus vergütetem Federstahl und die Radlager aus einer AlMg-Legierung auf einer modernen CNC-Drehmaschine TC 800-77 MC von Spinner mit angetriebenen Werkzeugen, gesteuert von der High-End-CNC Sinumerik 840D sl.

Das steife Gussbett aus Mehanite mit großen gehärteten und geschliffenen Gleitführungen sorgt für gute Dämpfungs- und Steifigkeitseigenschaften, die

sowohl eine hohe Zerspanleistung als auch höchste Präzision ermöglichen. Ebenso wichtig ist laut Fertigungsprofi Helmut Kottmaier die eingesetzte Sinumerik CNC, die extrem leistungsstark ist und beste Fertigungsqualität ermöglicht. So erreichen die Spinner-Drehmaschinen problemlos die bei den Radlagern geforderten Rundlaufgenauigkeiten im Hundertstel-Millimeter-Bereich und die für die Kardanwellen wichtigen Oberflächenqualitäten. Otto Haller erläutert das: „Kardanwellen von Motorradgespannen sind bei K2-Rennen maximalen Torsionsbelastungen ausgesetzt. Wenn diese nicht mit höchster Oberflächengüte gefertigt sind, bilden sich im Lauf der Zeit Haarrisse, die zum Bruch der Kardanwelle führen. Bei meinen Fahrzeugen kommt das kaum vor.“

Sonderwünsche werden kurzfristig realisiert

Die gleiche Qualität und Zuverlässigkeit bekommt Otto Haller bei seinen Zahnrädern, die sich je nach Rennstrecke unterscheiden. Der Rennfahrer dazu: „Wenn wir eine Strecke mit vielen langen >>

Mehr zum Thema >

www.siemens.de/cnc4you

Kontakt >

karsten.schwarz@siemens.com

Die Facharbeiter schätzen beim Programmieren der Spezialzahnräder die einfache Menüführung der Programmieroberfläche ShopMill

>> Geraden fahren, ist es sinnvoll, die oberen Gänge mit großer Übersetzung auszustatten, weil wir damit eine höhere Endgeschwindigkeit erreichen.“ Eine große Übersetzung heißt für Helmut Kottmaier: „Wir fertigen das Zahnrad den letzten Gang mit einem Zahn weniger – und schon hat Otto Haller seine große Übersetzung.“

Um solche Sonderwünsche schnell und flexibel herstellen zu können, setzt der Bergkirchner Fertigungsprofi auf das von einer Sinumerik 840D sl gesteuerte Fräszentrum DMU 70 Evo-linear, das mit fünf NC-Achsen alle notwendigen Konturen frei im Raum fahren kann. Dabei dreht der NC-Schwenkrundtisch das Werkstück in seinem Schwerpunkt und ermöglicht Hinterschnitte von bis zu zwölf Grad. Die Dynamik des Linearantriebs in der X-Achse erlaubt der DMU 70 Evo-linear zudem enorme Beschleunigungen von bis zu 10 m/s² und Eilgangsgeschwindigkeiten von 80 m/min. Dabei werden Wiederholgenauigkeiten von 8 µm erzielt, wie Helmut Kottmaier bestätigt. Einen großen Vorteil sieht er außerdem darin, dass er die Zahnräder in einer Aufspannung fertigen kann und sie aufgrund der hohen Oberflächengüte nicht mehr nacharbeiten muss.

Mit Sinumerik noch schneller in die Kurve

Ebenso wie die Radlager und Kardanwellen programmieren die Mitarbeiter von Helmut Kottmaier auch die Zahnräder an der Maschine, und zwar mit der

grafischen Programmieroberfläche ShopMill. Die Menüführung ist einfach und intuitiv, sodass der Umgang schnell erlernbar ist und in kurzer Zeit fehlerfreie Programme entstehen. „Selbst meine erfahrenen G-Code-Programmierer sind mit ShopMill um bis zu 70 Prozent schneller. Natürlich können wir in DIN einen exakteren Programmablauf eingeben, der ein paar Sekunden oder Minuten Fertigungszeit herausholt. Das rechnet sich aber nur bei Serien. Für Einzelstücke wie die Zahnräder, Radlager und Kardanwellen, die Otto Haller benötigt, sind ShopMill und ShopTurn die deutlich bessere Lösung.“

Zyklenunterstützt zum perfekten Ergebnis

Neben der komfortablen Bedienbarkeit schätzt Helmut Kottmaier die Leistungsfähigkeit der Sinumerik 840D sl, die seiner Überzeugung nach ebenso entscheidend für die schnelle und präzise Bearbeitung der Werkstücke ist wie das Maschinenkonzept und die eingesetzten Antriebe. „Insbesondere bei der komplexen 5-Achs-Bearbeitung gibt die 840D sl den Takt vor“, erklärt der Zerspanungsmechaniker-Meister. Schnelle Satzabarbeitung, kurze Zykluszeit sowie einstellbare und programmierbare Nullpunktverschiebungen sind entscheidende Gründe dafür. Zudem kann das Setup von Werkstücken im Einrichte- und Automatikbetrieb mittels Standard-Mess- und -Schwenkzyklen (Cycle800) problemlos durchgeführt werden, was bei aufwendigen 5-Achs-Teilen sehr wichtig ist. Entscheidende Unterstützung bieten hierbei die ergänzende HSC-Funktion High Speed Setting-Cycle832 sowie die 5-Achs-Transformation mittels Tool-Center-Point-Programmierung mit Traori. Mithilfe des Cycle832 lässt sich die Bearbeitungsstrategie in kurzer Zeit anpassen. Der Traori-Befehl sorgt seinerseits dafür, dass die richtigen Verfahrbewegungen auch bei kinematikunabhängigen Programmen mit Vektoren richtig erzeugt werden. <

Technik im Detail

Der Konturprozessor kann mehr!

Durch die komfortable Unterstützung des Sinumerik Konturprozessors lassen sich Konturen einfach erzeugen. Dabei leistet der Sinumerik Konturprozessor aber mehr, als Anwender nur bei der reinen Konturerstellung zu unterstützen:

- > Bei gewähltem Schlichtzyklus können über den Softkey „Alle Parameter“ zu den bekannten Parametern weitere elementbezogene Parameter eingeblendet werden.
- > Anschließend können ein elementbezogener Vorschub („FB“) sowie ein eigener Vorschub für das Übergangselement („FRC“) programmiert werden. Als Übergangselemente stehen Fase, Radius und Freistich zur Verfügung. Außerdem gibt es ein elementbezogenes Aufmaß („CA“), z.B. für ein Schleifaufmaß. Mit diesem Aufmaß ändern sich auch angrenzende Übergangselemente.
- > Darüber hinaus steht ein freies Eingabefeld zur Verfügung, über das dem Element Zusatzbefehle wie z.B. ein G9 (satzweiser Genauhalt), ein Schneidenwechsel (z.B. D2) oder eine M-Funktion (z.B. „Wasser aus“) mitgegeben werden können.

Beispiele zu diesen elementbezogenen Parametern werden auf der Internetseite www.siemens.de/cnc4you unter „Fachthemen“ zur Verfügung gestellt.

Spezialteilefertigung mit CNC-gesteuertem
5-Achs-Fräszentrum

Tuning für „Trabis“



Das Kultfahrzeug Trabant hat viele Liebhaber, die dringend Ersatzteile für ihren fahrbaren Untersatz benötigen

Alle Fotos: Siemens AG

Mario Helzig, auf Einzelteil- und Kleinserienfertigung spezialisiert, nutzt die Möglichkeiten eines Sinumerik gesteuerten 5-Achs-Zentrums und fräst unter anderem verschiedenste Ersatz- und Tuningteile für das Kultfahrzeug Trabant, von seinen Fans liebevoll „Trabi“ genannt.

> Mario Helzig ist gelernter Industriemechaniker und konnte von 2002 bis 2007 als Lehrausbilder umfangreiche Erfahrung mit verschiedensten Werkzeugmaschinen und diversen Steuerungstypen sammeln. In dieser Zeit bediente er konventionelle Dreh- und Fräsmaschinen ebenso wie komplexe CNC-gesteuerte Bearbeitungszentren. Dabei hat er auch mit einer fünfachsig Fräsmaschine gearbeitet, gesteuert von der CNC Sinumerik 840D sl und bedienbar über die grafische Benutzeroberfläche ShopMill. „Diese Bedieneinheit hat mich von Anfang an überzeugt. Die Menüführung ist einfach und intuitiv, sodass sich unheimlich schnell fehlerfreie Programme schreiben lassen“, erzählt Mario Helzig. >>

➤ Aufgrund dieser Erfahrung wählte er 2007, als er sein eigenes Unternehmen namens HMS gründete, als Startausrüstung ein Bearbeitungszentrum mit fünf Achsen und einer mit ShopMill bedienbaren Sinumerik CNC. Die Entscheidung fiel letztlich auf eine DMU 70 mit Sinumerik 840D sl. Die Investition für den jungen Unternehmer war zwar groß, aber laut Mario Helzig hat das Preis-Leistungs-Verhältnis gestimmt. Komplettiert wurde die Werkstatt noch mit einer CNC-gesteuerten Drehmaschine.

Trabi-Teile sind Mangelware

Schnell gingen Aufträge aus verschiedensten Branchen ein. Ein Bekannter, der Rallyes mit einem speziell getunten Trabant fuhr, bat ihn, mehrere Verschleißteile dafür zu fertigen. Mario Helzig erinnert sich: „Ich stellte bereits für meinen Opel verschiedenste Rennsportteile her. Deshalb machte ich das natürlich gerne und produzierte gleich auf Vorrat.“ Bevor dieser Bestand auch nur annähernd aufgebraucht war, beendete sein Bekannter jedoch seine Trabi-Rallye-Karriere. Was zunächst nach einem Problem aussah, erwies sich letztlich als Glücksfall. Der HMS-Chef stellte die überschüssigen Trabi-Ersatzteile in eBay ein und konnte sich über reißenden Absatz freuen. Mario Helzig recherchierte weiter und stellte fest, dass eine große Nachfrage nach Ersatz- und Tuningteilen für den Trabant bestand. Nach seinem Kenntnisstand sind heute etwa 35.000 Fahrzeuge dieser Art zugelassen, für die es kaum Ersatzteile gibt. Noch interessanter klingt aber eine andere Zahl, die er recherchiert hat: Es sollen etwa 150.000 bis 200.000 Trabis existieren, die großteils



HMS fertigt für den Trabant mehr als 50 verschiedene Ersatz- und Tuningteile, beispielsweise Stoßdämpferaufhängungen oder Dichtringformen

wegen fehlender Ersatzteile keine Zulassung bekommen.

Insbesondere die Dreieckslenker für die Hinterradaufhängung gelten als Mangelware. Außerdem sind Achsteile und Sportfahrwerke, Gussformen für Kunststoffteile, Motor- bzw. Vergaserteile, Rennsportfelgen und anderes Zubehör wie etwa Dachgepäckträger gefragt, aber am Markt kaum verfügbar. So fräst und dreht Mario Helzig mit seinen drei Mitarbeitern im Dreischichtbetrieb nun mehr als 50 verschiedene Ersatz- und Tuningteile für den Trabi und deckt damit bereits heute rund ein Viertel seines Gesamtumsatzes ab. „Tendenz steigend“, ist sich der selbstständige Unternehmer sicher.

Komplexe CNC-Fräsmaschine, einfach zu bedienen

Entscheidende Grundlage seines Erfolgs sind neben den Vertriebsideen, die HMS gemeinsam mit einem Handelspartner umsetzt, die hohe Qualität und Zuverlässigkeit, mit der sein Kleinbetrieb die

gewünschten Teile fertigt. Daran hat nach Aussage von Mario Helzig seine für 4- sowie 3+2-Achsenbearbeitung ausgelegte DMU 70 von DMG/Mori Seiki einen wesentlichen Anteil. Mit ihr kann er selbst komplexe Aufträge (mit Freiformflächen) in höchster Präzision ausführen und dadurch attraktive Märkte erschließen. Ausgestattet mit einem NC-Schwenkrundtisch, dreht die DMU 70 das Werkstück in seinem Schwerpunkt und ermöglicht Hinterschnitte von bis zu 20 Grad. Die hohe Dynamik der digitalen Antriebe in allen Achsen erlaubt Eilgangsgeschwindigkeiten von bis zu 24 m/min und Beschleunigungen von 5 m/s². Zudem ermöglicht die starke 35-kW-Motorspindel Drehzahlen bis 18.000 min⁻¹.

Schon bevor sich Mario Helzig für die Marke seines 5-Achs-Zentrums entschieden hatte, stand für ihn fest, von wem die Steuerung kommen soll – von Siemens. Letztlich wurde es die CNC-Steuerung Sinumerik 840D sl samt der grafischen Benutzeroberfläche ShopMill, von der der Unternehmer besonders schwärmt: „Obwohl meine Mitarbeiter wie auch ich G-Code-Erfahrung haben, sind wir bei der Programmierung mit ShopMill im Schnitt doppelt so schnell. In klassischer DIN-Sprache können wir natürlich einen flexibleren Programmablauf eingeben, der ein paar Sekunden oder Minuten



HMS-Firmeninhaber Mario Helzig (links) freut sich mit Siemens-Vertriebsberater Enrico Ehrhardt über die Sinumerik gesteuerte DMU 70, mit der die Trabi-Teile hergestellt werden

Fertigungszeit herausholt. Das ist aber bei kleinen und mittleren Serien, wie wir sie anbieten, uninteressant.“

Sinumerik 840D sl mit ShopMill erleichtert die Arbeit

Die Einarbeitung auf die grafische Benutzeroberfläche von Siemens ist einfach. Da Mario Helzig plant, sein Unternehmen weiter auszubauen, ist das ein klarer Pluspunkt für ShopMill: „Wer über eine Facharbeiteraus- und Grundkenntnisse im Programmieren verfügt, kann nach maximal zwei Wochen Einarbeitung damit perfekt umgehen. Wenn doch mal etwas unklar ist, genügt ein kurzer Druck der Help-Taste am Bedienpult, um ein Hilfenü zu aktivieren, das zielgerichtet zur Lösung des Problems führt.“ Ebenso einfach kann zur textorientierten DIN-Oberfläche gewechselt werden. Das ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn sich bestimmte Konturverläufe mit einem DIN-Satz schneller schreiben lassen.

Außer Frage steht zudem die besondere Qualität der Sinumerik 840D sl bei der 5-Achs-Bearbeitung. Sie punktet nicht nur durch schnelle Satzabarbeitung, kurze Zykluszeit und programmierbare Nullpunktverschiebungen, sondern ermöglicht auch ganz einfach ein Setup von Werkstücken im Einrichte- und Automatikbetrieb mittels Standard-Mess- und -Schwenkzyklen (Cycle800). Weitere wichtige Funktionen der 5-Achs-Bearbeitung sind der High Speed Setting-Cycle832 sowie die 5-Achs-Transformation mittels Tool-Center-Point-Programmierung (Traori). Mit dem Cycle832 lässt sich die Bearbeitungsstrategie schnell an das Werkstück anpassen und dank Traori können auch bei kinematikunabhängigen Programmen mit Vektoren korrekte Verfahrbewegungen erzeugt werden. Dabei wird auch die aktuelle Werkzeuglänge berücksichtigt.

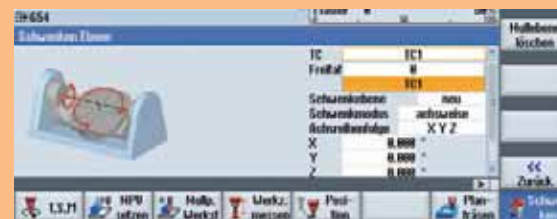
Hochzufrieden mit Maschine und Steuerung sowie mit der Entwicklung der Geschäfte hat Mario Helzig die Erweiterung seines Unternehmens schon fest geplant. Das simultane 5-Achs-Zentrum DMF 260 von DMG/Mori Seiki ist bereits bestellt. Die Steuerung ist wieder eine Sinumerik 840D sl, diesmal mit der neuesten Bedi- und Programmierstruktur Sinumerik Operate, die sich unter anderem durch PC-typische Funktionen auszeichnet und eine noch intuitivere Bedienung ermöglicht.

Technik im Detail

Schwenken mal ganz einfach – Schwenken im Einrichtebetrie

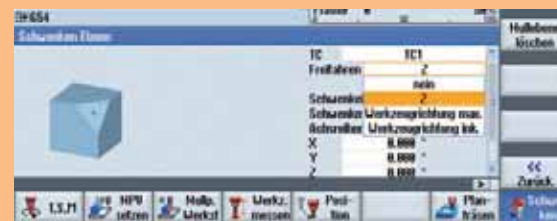
Über die sehr intuitive und zusätzlich animierte Führung durch den Schwenkzyklus wird dem Anwender nicht nur eine große Anzahl an Möglichkeiten aufgezeigt, sondern auch die für die jeweilige Anwendung beste Lösung sehr einfach dargestellt.

TC: Tool Carrier – Schwenkdatensatz



Durch die Angabe „TC1“ oder „0“ wird die vom Maschinenhersteller eingerichtete Maschinenkinematik ausgewählt bzw. zurückgesetzt.

Freifahren



Abhängig von den zur Verfügung stehenden Maschinenkonfigurationen gibt es unterschiedlichste Eingabemöglichkeiten: Bei Tischkinematiken das Freifahren in Z-Richtung bzw. das zusätzliche Positionieren auf der X- und Y-Achse, bei Kopfkkinematiken die verschiedenen Rückzugsbewegungen in Werkzeugrichtung. Dabei gewährleisten all diese Möglichkeiten ein Höchstmaß an Flexibilität und Sicherheit.

Schwenkebene



Wahlweise können hier „neue“ Schwenkebenen definiert werden oder auch „additiv“ zugefügt werden, um von einer vorhandenen Schwenkebene einfach weiter zu rechnen.

Schwenkmodus



Das „achsweise“ Schwenken bezieht sich auf das Koordinatensystem des Werkstücks. Das heißt, dass die Programmierung der Schwenkachsen völlig unabhängig von den tatsächlich vorhandenen Maschinenachsen stattfindet. Alles Weitere wird von der Steuerung automatisch berechnet. Beim direkten Schwenken werden die gewünschten Positionen der vorhandenen Schwenkachsen angegeben und berechnet.

eBuggy-Projekt führt Studenten und Auszubildende in die Praxis ein

Mobiler Energiespeicher

Im Rahmen eines zukunftsorientierten Projekts im Bereich Smart Grid wurde an der Siemens Technik Akademie Berlin auf die CNC-Technik aus der Technischen Bildung zurückgegriffen. Mithilfe von innovativer Sinumerik Technik fertigten die Studenten einen eBuggy, der auf der EMO in Hannover vorgestellt wurde.



Für den Smart Grid Showroom der Siemens Technik Akademie Berlin stellten die Studenten einen eBuggy her

Die Siemens Technik Akademie Berlin, ein Bereich von Siemens Professional Education (SPE), ist eine staatlich anerkannte Berufsfachschule, die Abiturienten und Fachabiturienten in einem dualen Ausbildungs- und Studiengang in vier Jahren zum „Bachelor of Engineering in Electronic Systems“ inklusive integriertem Berufsabschluss „Staatlich geprüfter Industrietechnologe“ nach zwei Jahren führt.

An der Akademie wird zurzeit ein sogenannter Smart Grid Showroom aufgebaut, der Besuchern und Kunden schnellstmöglich einen Eindruck davon vermitteln soll, wie das Stromnetz von morgen aussehen wird. Von Beginn an war es das Ziel, die Auszubildenden der gesamten SPE für dieses Thema zu begeistern. Vor allem aber sollen die Studenten und Auszubildenden

auf dem Gebiet der innovativen Technik geschult werden, um sie perfekt auf den Berufseinstieg bei Siemens vorzubereiten.

Fachübergreifende Zusammenarbeit

Da Elektrofahrzeuge als mobile Energiespeicher zur Stabilisierung des Stromnetzes zukünftig eine immer wichtigere Rolle spielen werden, war es die Aufgabe der Studierenden an der Siemens Technik Akademie Berlin, ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor auf einen Elektroantrieb umzurüsten. Dafür mussten sie unter anderem spezielle Motorhalterungsblöcke anfertigen, um den Elektromotor im Auto einbauen zu können.

Ein Vorhaben, das die Siemens Technik Akademie Berlin nicht allein umsetzen konnte, wie Chris Hommel, einer der dual Studierenden des Studienganges

Um den Verbrennungsmotor auf Elektroantrieb umzurüsten, mussten spezielle Motorhalterungen gefertigt werden





Alle Fotos: Siemens Technik Akademie Berlin

„Die Fertigung des eBuggys hat mir richtig Spaß gemacht. Es war aber natürlich auch eine wertvolle Erfahrung für mich, mit anderen Auszubildenden und Studenten zusammenzuarbeiten und das an der Akademie erlernte Wissen gegenseitig auszutauschen. Ein besonderes Erlebnis war für mich die Messewoche auf der EMO 2011 in Hannover, wo ich als Teil unseres Teams die Möglichkeit bekam, das eBuggy-Projekt auszustellen. In dieser Woche habe ich viele interessante Leute und ihren beruflichen Alltag kennengelernt und schon einen Eindruck davon bekommen, was mich nach dem Studium erwarten könnte.“

Chris Hommel, Student für Elektronische Systeme an der Siemens Technik Akademie Berlin

Elektronische Systeme, erklärt. „Da hier am SPE-Standort Berlin im selben Gebäude auch die Ausbildung zum Industriemechaniker durchgeführt wird, haben wir gleich bei den Kollegen angefragt, ob es denn möglich wäre, uns diese Teile zu fertigen“, berichtet der Student. „Die Auszubildenden zeigten reges Interesse, uns bei unserem Projekt zu unterstützen und uns durch die Fertigung der fehlenden Teile zu helfen“, fährt er fort. Die Studierenden und Azubis der SPE führten daraufhin gemeinsam Berechnungen durch, fertigten CAD-Zeichnungen an und schlossen sich regelmäßig mit den angehenden Industriemechanikern über die realitätsgetreue Umsetzbarkeit der Ideen kurz.

Stärken der Sinumerik genutzt

Zum Fräsen der Motorhalterungsblöcke verwendeten die Auszubildenden eine

5-Achs-Fräsmaschine von DMG/Mori Seiki mit einer Sinumerik 840D mit Sinumerik Operate. Die grafische Bedienoberfläche Sinumerik Operate erleichterte die Programmierung und Bedienung. Für die Bearbeitung der komplexen Teile konnten die umfangreichen Zyklusbearbeitungsfunktionen von ShopMill voll ausgenutzt werden.

Eine besondere Herausforderung war das Bearbeiten der schrägen Flächen mit Bohrungen an den Werkstücken. Sie wurden mit dem Cycle800 gefertigt, der es erlaubt, eine Ebenenschwenkung mit entsprechender Ausrichtung in nur einer Eingabemaske zu parametrieren. Die nachfolgende Bearbeitung erfolgte wie gewohnt zum Beispiel mit dem Planfräszyklus. Um eine hohe Oberflächengüte bei hohen Vorschubgeschwindigkeiten zu erreichen, kam auch der High Speed Setting-

Cycle832 bei der Bearbeitung der Werkstücke zum Einsatz.

Viel bestauntes Gefährt auf der EMO

Der so entstandene eBuggy konnte auf der EMO 2011 in Hannover auf dem Stand der VDW-Nachwuchsstiftung bestaunt werden. Das rote Gefährt weckte die Neugier vieler Messebesucher, die sich genauere Informationen dazu einzuholen wollten. Sie beeindruckte vor allem, dass Studenten und Auszubildende schon während der Siemens-Ausbildung so komplexe Projekte realisieren und ihr erlerntes Wissen praxisnah anwenden können.

Alle Interessenten, die die Ausstellung in Hannover verpasst haben, können im Februar 2012 in Düsseldorf die Möglichkeit nutzen, sich den eBuggy auf der METAV anzusehen. <

Neue Version der Trainingssoftware Sinutrain

Fundiert und praxisnah

Auf der METAV präsentiert Siemens die neue Version der Schulungssoftware Sinutrain. Auf Basis von Sinumerik Operate bietet sie ein umfassendes Spektrum an Lösungen für die effiziente CNC-Ausbildung. Das neue Release läuft jetzt auch unter dem Betriebssystem Windows 7 in der 32-Bit- und 64-Bit-Version.



> Mit Sinutrain für Sinumerik Operate lässt sich die Werkzeugmaschine ganz einfach in den Klassenraum holen. Die neueste Version 4.4 für Windows 7 bietet den Lernenden nun auch alle Möglichkeiten der Programmierung: Egal ob die am Anfang genutzte Programmierung in DIN 66025, die G-Code-Programmierung mit Program-Guide oder die grafische Programmierung mit ShopMill bzw. ShopTurn – mit Sinutrain für Sinumerik Operate finden Anwender immer die optimale Unterstützung. Beispielsweise lernen sie, wie man mit ShopMill und ShopTurn Programmierung verschiedene Bearbeitungsschritte miteinander verbindet und so den Programmieraufwand deutlich minimiert.

Vielfältige Funktionen integriert

Eine wichtige Hilfe für die Schulungsteilnehmer sind die vielen Funktionen, die Sinutrain bietet, wie zum Beispiel die Zyklen mit den animierten Elementen. Mit diesen Bewegtbildsequenzen sehen sie sofort, wie die Bearbeitung erfolgt. Hilfreich ist auch die Vielfalt der angebotenen Maschinenkinematiken, die ihnen eine problemlose Programmierung von der Basismaschine bis hin zu komplexen Maschinenkinematiken (5-Achs-Simultan) ermöglicht. Sinutrain verdeutlicht den Auszubildenden zudem alle erforderlichen Bearbeitungsparameter – von Werkzeug- und Magazindaten bis zu den modernsten Frame-Konzepten für die Nullpunktverschiebung. Sie lernen, wie man die Daten von der Maschine zum PC überträgt, und bekommen einen Einblick in das moderne Werkzeugmanagement. Darüber hinaus zeigt die perfekte

Sinutrain ermöglicht eine benutzerfreundliche Sinumerik Bedienung und CNC-Programmierung auf dem PC

Simulation unter Sinumerik Operate auch die geschwenkten Ebenen mit der Bearbeitung an. So weiß der Bediener schon am PC, wie sein Werkstück später an der Maschine aussehen wird.

Effektiver Support

Haben Anwender Fragen zu diesen Funktionen, können sie die Online-Hilfe nutzen. Durch Drücken der „Help-Taste“ steht ihnen die gesamte Dokumentation für das System zur Verfügung. Alle Fragen werden beantwortet. Das gilt sowohl für Beginner in Sachen Programmierung als auch für gehobene Ansprüche. Außerdem können Ratsuchende jederzeit auf den Support für Sinutrain auf der Internetseite der CNC4You (www.siemens.de/cnc4you) zugreifen.

Beliebte Trainingslösung mit intelligenter Lizenzierung

Das neue Release steht in zahlreichen Bedienersprachen zur Verfügung und läuft neben WinXP SP3 32 Bit jetzt auch unter dem Betriebssystem Win7 32/64 Bit. Dank der kontinuierlichen Updates ist die Trainingssoftware eine zukunftsichere Investition. Wegen ihrer hohen Funktionalität wird sie von vielen Ausbildungsstätten als Lösung für die Grund- und Weiterbildung geschätzt. Der Beweis: Inzwischen sind über 25.000 Sinutrain Lizenzen im Einsatz. Ein intelligentes Softwarelizenzmanagement sorgt dafür, dass jeder Anwender die für ihn passende Version findet, von der Uni über den Arbeitsplatz bis hin zur professionellen Ausbildung. So bleibt zum Beispiel beim Kauf einer Voll-Lizenz das heruntergeladene Sinutrain System, das heißt die Maschinen und Programme, die mit dem Testkey erstellt wurden, erhalten.

Ausbildungsstätten, die ihre Schulungs-Werkzeugmaschinen weiter benutzen wollen, bietet Siemens im Rahmen eines

Highlights von Sinutrain für Sinumerik Operate auf einen Blick

- > Passend zu Sinumerik 828D Basic, 828D und 840D sl
- > Lauffähig unter WinXP SP3 32Bit und Win7 32/64Bit
- > Sinutrain Basic für Dreh- und Fräsmaschinen mit Sinumerik 828D Basic
- > Steuerungsidentische Schulungssoftware für den PC
- > DIN-konforme und ShopMill/ShopTurn Programmierung
- > Ausbildungsplätze können zu einem Netzwerk verbunden werden
- > Anbindung an CAD-Systeme für schnelle Programmerstellung
- > Import von Werkzeugmaschinen-Geometrien
- > Realitätsnahe Tastatur im Original-layout

Retrofits deren Nachrüstung an. Auch ältere Sinutrain Versionen oder Siemens-Applikationen können nun parallel auf zum Beispiel einem Schulungsrechner installiert werden. Somit hat der Kunde auf einem Rechner jederzeit alle Sinutrain Versionen einsatzbereit.

Die Testversion von Sinutrain Operate 4.4 sowie ergänzende Sprachpakete können auf www.siemens.de/cnc4you unter Fachthemen/Sinutrain Downloads heruntergeladen werden. Dort erfahren Sie auch, wo die Sinutrain Schüler- und Studentenversion erhältlich ist. <



Alle Fotos: Maschinenbauschule Ansbach



Neben der Ausbildung im Klassenzimmer werden die Schüler intensiv an realen Maschinen geschult, um so bald wie möglich autark und sicher im Umgang mit Maschine und Steuerung zu werden (Bild oben und rechts)

Lehrinstitut setzt bei der Aus- und Weiterbildung auf Sinutrain

Fit für die Praxis

Die Maschinenbauschule Ansbach hat ein PC-basiertes Ausbildungssystem installiert, das den Umgang mit echten CNC-Steuerungen realitätsnah nachbildet. Lehrer und Schüler arbeiten inzwischen intensiv an den 64 Lernplätzen und haben damit beste Erfahrungen gemacht.

> Um die CNC-Ausbildung und das Erstellen von CNC-Programmen so effektiv und praxisnah wie möglich zu gestalten, entschied die Schulleitung der Maschinenbauschule Ansbach (MBS) vor einigen Jahren, ein Ausbildungssystem anzuschaffen. „Der Entscheidungsprozess, an dem sechs Lehrer beteiligt waren, lief über einen längeren Zeitraum. Es wurden alle Aspekte beleuchtet und genau überprüft, welches System unseren Anforderungen am besten entsprach“, erläutert Fachlehrer Oliver Herren. „Für uns war wichtig, dass die Steuerungen des neuen Lernsystems mit den in der Praxis gebräuchlichen Systemen übereinstimmen“, ergänzt Alois Hufnagel, ebenfalls Fachlehrer an der MBS. Die Lehrkräfte legten auch Wert auf eine Lösung, deren Benutzung den Schülern Spaß macht und ihren Lernerfolg motiviert. „Ansonsten kann es passieren, dass sie schnell das Interesse am Unterricht verlieren“, weiß Oliver Herren aus Erfahrung zu berichten.

Erlernen aller gängigen CNC-Programmiermethoden

Am Ende des Auswahlverfahrens entschieden sich die Lehrkräfte für das



Eine typische Ausbildungssituation: Die Aufgabe wird an die Tafel projiziert und jeder Schüler bearbeitet sie an seinem PC

Ausbildungssystem Sinutrain und für Sinumerik Steuerungen an den CNC-Maschinen. Inzwischen sind 64 Sinutrain Lizenzen im Einsatz. Die steuerungsideologische CNC-Schulungssoftware läuft auf Windows-PCs ohne zusätzliche Hardware und basiert auf der Programmier- und Bedienoberfläche der Sinumerik Steuerungen.

Realitätsnahe Ausbildung

Die praxisorientierte Trainingssoftware ermöglicht es den Schülern, sich bestens auf die reale CNC-Programmierung und -Bedienung vorzubereiten. Sie können sämtliche Betriebsmodi der Bedienoberfläche Sinumerik Operate testen, zu deren Funktionsumfang die Arbeitsschrittprogrammierung mit ShopMill und ShopTurn sowie die Hochsprachenprogrammierung gehören. Die Auszubildenden werden mit den CNC-Programmiermethoden und -Systemumgebungen vertraut gemacht, die sie später an den Maschinen testen. Dies gilt gleichermaßen für Fräs- und Drehanwendungen.

Zu Beginn des zweiten Ausbildungsjahres werden den Berufsfachschülern die Grundlagen der rechnergestützten Fertigung vermittelt. Sie lernen den

Umgang mit ShopTurn und ShopMill kennen und programmieren erste Werkstücke. Das dritte Ausbildungsjahr dient der Wissensvertiefung. Die Schüler programmieren nun komplexere Werkstücke und werden in die Programmierung nach DIN 66025 eingeführt. Die Ausbildung befähigt sie, „das gesamte Gebäude der rechnergestützten Fertigung zu verstehen“, wie es Herbert Bartelmeß, stellvertretender Direktor der MBS, ausdrückt. „Durch die leichte Erlernbarkeit des Sinutrain Systems und die Kompatibilität von ShopTurn und ShopMill sparen wir Ausbildungszeit, was Spielraum schafft für Übungen und praktische Erprobungen“, ergänzt Alois Hufnagel.

Erfolgreiches Ausbildungssystem

Das System ist laut Aussage der Lehrkräfte weitgehend selbsterklärend, was wiederum zur schnellen Selbstständigkeit und Sicherheit der Schüler im Lernalltag führt. Dass die Maschinenbauschule mit ihrer Ausbildungsstrategie richtig liegt, zeigen die positiven Rückmeldungen der Firmen, die sich häufig für die bestens ausgebildeten MBS-Absolventen entscheiden. <

Maschinenbauschule Ansbach

Die Maschinenbauschule Ansbach (MBS) ist ein Lehrinstitut mit über hundertjähriger Tradition. Rund 300 Schüler werden hier pro Jahr in drei Ausbildungsgängen unterrichtet. Während die Berufsfachschule Industriemechaniker und Feinwerkmechaniker in Theorie und Praxis ausbildet, übernimmt die Fachschule für Maschinenbautechnik die Weiterbildung zum „Staatlich geprüften Techniker“. Und die Fachakademie für Medizintechnik führt Arbeitnehmer aus der Metall-, Elektro- und IT-Branche zum Abschluss als „Staatlich geprüfter Medizintechniker“.

Schüler der Berufsfachschule und Technikerschule werden auch in CNC-Technik ausgebildet. In den zwei Schuljahren entfallen rund 100 Ausbildungsstunden auf die Vermittlung theoretischen und praktischen Wissens. Hinzu kommt fallweise der Einsatz von CNC-Maschinen in einzelnen Projekten. „Das Ziel ist, unsere Schüler intensiv auszubilden, damit sie anschließend in der Praxis problemlos CNC-Programme erstellen und mit CNC-Maschinen umgehen können“, so Herbert Bartelmeß, stellvertretender Direktor der MBS.

Einfachere Programmierung mit Sinumerik Operate

Hochpräzise Einzelteilerfertigung

Das Unternehmen von Florian Mayer ist spezialisiert auf Einzelteilerfertigung – und das möglichst schnell, flexibel und in hoher Qualität. Zuverlässige Mitarbeiter sind dafür eine ebenso wichtige Voraussetzung wie ein moderner Maschinenpark. Zu den jüngsten Anschaffungen zählen zwei moderne Bearbeitungszentren, die von einer leistungsfähigen CNC mit grafischer Benutzeroberfläche gesteuert werden. Damit lassen sich auch komplexe Werkstücke in kurzer Zeit programmieren.



Mit den Sinumerik gesteuerten Saeilo-Bearbeitungszentren erreicht Mayer Maschinenbau Form-, Lage- und Rundlauf-toleranzwerte ebenso zuverlässig wie feinstgeschlichtete Oberflächen

Alle Fotos: Siemens AG



Prien am Chiemsee ist vor allem als Urlaubsort bekannt und nicht als Sitz hochwertiger Metallverarbeitung. Florian Mayer, Chef der zehn Mitarbeiter starken metallbearbeitenden Mayer Maschinenbau GmbH, ist gelernter Maschinenbauer und studierter Maschinenbautechniker und weiß worauf es ankommt, um als Lohnfertiger erfolgreich am Markt zu sein. Sein Betrieb stellt hochpräzise Ein-

zelteile und Kleinserien her, legt sich aber auf keine Branche fest. So zählen unter anderem namhafte Unternehmen der Medizin-, Verpackungs- und Automobiltechnik zu seinen Kunden. Dabei kann er Baustahl, Edelstahl und Titan ebenso wirtschaftlich zerspanen wie technische Kunststoffe – ein Umstand, den Florian Mayer nicht zuletzt seinen Bearbeitungsmaschinen zuschreibt, von denen er insgesamt zehn in Betrieb hat.

Solide Bearbeitungszentren mit innovativen Details

Insbesondere von seinen neuen Sinumerik gesteuerten, dreiachsigen Saeilo-Bearbeitungszentren Contur MMV-600 und MMV-1100 ist der Maschinenbauer begeistert: „In Kombination mit diversen neuen Werkzeugen sind wir mit den knapp vier bzw. acht Tonnen schweren MMV durchschnittlich mehr als doppelt so schnell wie mit

unseren früheren Maschinen. Da die Bearbeitungszentren von Saeilo ein gutes Preis-/Leistungsverhältnis aufweisen, amortisiert sich die Investition in einem überschaubaren Zeitraum.“

Es sind unter anderem innovative Details, die das Arbeiten mit diesen Maschinen angenehm machen – so etwa der integrierte Infrarot-Messtaster, mit dem sich in kurzer Zeit jedes Werkstück exakt einrichten lässt. Auch der große Trommelrevolver, der bis zu 30 Werkzeuge aufnehmen kann, ist für Mayer ein großer Pluspunkt. Dank der fünffach gelagerten Präzisionsspindel lassen sich auch bei großer Zerspanungsleistung eine hohe geometrische Genauigkeit und Oberflächengüte sowie lange Werkzeug-

standzeiten erzielen. Die bei Mayer Maschinenbau häufig geforderten Form-, Lage- und Rundlaufwertwerte von 5 µm erreichen die MMV-600 und MMV-1100 jedenfalls ebenso zuverlässig wie feinstgeschliffene Oberflächen in den Güten Ra ≤ 1,6 µm.

Leistungsfähige Kompakt-CNC mit moderner Benutzeroberfläche

Zur hohen Genauigkeit und Präzision trägt laut Florian Mayer die neue Kompakt-CNC Sinumerik 828D wesentlich bei: „Wir arbeiten schon seit rund 15 Jahren mit Steuerungen von Siemens und wissen deren schnelle Satzabarbeitung und kurze Zykluszeiten zu schätzen. Die neue, moderne Benutzeroberfläche

Sinumerik Operate vereinfacht nun den Umgang noch mal deutlich.“ Siemens hat mit der Software Sinumerik Operate eine neue Bedien- und Programmierstruktur entwickelt, die unter anderem PC-typische Funktionen wie „copy and paste“ beinhaltet. Zum Programmieren und Einrichten der Werkstücke stehen bei Sinumerik Operate drei verschiedene Verfahren zur Verfügung: ShopMill als grafisch unterstützte Oberfläche, programGuide als G-Code mit Zyklusunterstützung und die reine DIN/ISO-Programmierung.

Schneller zum Programm durch Zyklusunterstützung

Die bei Mayer Maschinenbau zumeist als DXF-Daten eingehenden Aufträge werden primär mit der grafisch animierten Schrittkettenprogrammierung ShopMill via CAD-Reader an der Maschine in CNC-Programme umgesetzt. Den Grund dafür nennt Facharbeiter Peter Weber: „Da wir auf die Einzelteil- und Kleinserienfertigung spezialisiert sind, muss ich in besonders kurzer Zeit sichere und funktionsfähige Programme erstellen. ShopMill ist dafür ideal geeignet.“ Ein weiterer Vorteil: Die Dialogprogrammierung der Sinumerik Steuerung ist logisch und selbsterklärend aufgebaut, sodass auch neue Mitarbeiter ohne Programmiererfahrung den Umgang in kurzer Zeit erlernen können.

Will der Bediener im programGuide programmieren, so ist der Wechsel dahin mit einem einfachen Knopfdruck möglich. In diesem Modus sind G-Code-Kenntnisse erforderlich. Für Facharbeiter Stefan Perl kein Problem. Dennoch schätzt und nutzt er auch hier gerne die unterstützenden Zyklen und animierten Bilder, die das Programmieren vereinfachen, so vor allem die Standard-Mess- und -Schwenkzyklen (Cycle800), mit denen die Einspannung von Werkstücken im Einrichte- und Automatikbetrieb problemlos durchgeführt werden kann.

Laut Firmenchef Florian Mayer ist auch der „Gravurzyklus“ ein in der Praxis hilfreiches Feature der Steuerung Sinumerik 828D. Denn damit lässt sich eine Gravur durch einfaches Eintippen von Buchstaben oder Zahlen in Sekundenschnelle programmieren. So werden beispielsweise Werkstücke gekennzeichnet oder auf Wunsch mit dem Kundenamen versehen. <



„Die Sinumerik 828D verfügt über schnelle Satzabarbeitung und kurze Zykluszeiten.

Außerdem erleichtert die moderne Benutzeroberfläche Sinumerik Operate das Programmieren deutlich.“

Florian Mayer, Geschäftsführer der Mayer Maschinenbau GmbH

Präzisionsteilehersteller setzt auf Kompakt-CNC mit innovativer Bedienoberfläche

Selbsterklärend und intuitiv bedienbar

Für Klein- und Einzelteilerfertiger ist es wichtig, CNC-Programme schnell generieren und Teile möglichst in einer Aufspannung fertigen zu können. Ein Präzisionsteilehersteller nutzt dazu ein Drehzentrum mit einer Kompakt-CNC Sinumerik 828D und der grafischen Bedienoberfläche Sinumerik Operate.



Das Leadwell-Drehzentrum ermöglicht präzise Dreharbeiten ebenso wie Bohr- und Fräsbearbeitung

Alle Fotos: Siemens AG



Die OSP Präzisionsteile GmbH in Neckarwestheim hat sich als Zulieferer für die Automobilindustrie sowie die Luft-, Raumfahrt- und Medizintechnik spezialisiert. Betriebsleiter Torsten Möller fasst das Erfolgsrezept des mittelständischen Unternehmens zusammen: „Die Basis bilden zum einen qualifizierte Mitarbeiter und zum anderen unser moderner Werkzeugmaschinenpark mit rund 25 CNC-Dreh- und Fräszentren. So sind wir extrem flexibel und können Kundenwünsche bestmöglich erfüllen.“

Kleinserien im Bereich von Hunderter-Losgrößen und die Einzelteilerfertigung zählen zu den OSP-Spezialitäten. Dementsprechend müssen die Maschinen mehrmals am Tag umgerüstet werden. Dann ist es entscheidend, schnell lauffähige Programme zu generieren. Da Drehteile primär in der Werkstatt programmiert werden, legt Torsten Möller bei diesen Maschinen besonders großen Wert auf eine übersichtliche Bedienbarkeit der Steuerungen.

Minimaler Schulungsaufwand

Das vom Maschinenhändler Axon im Februar 2011 gelieferte horizontale Leadwell-Drehzentrum T-7M zusammen mit der neuen Kompakt-CNC Sinumerik 828D erfüllt diese Anforderung perfekt. Das bestätigt neben dem Betriebsleiter auch Facharbeiter Christoph Schneider, der die Maschine täglich bedient. Er hatte bisher ausschließlich nach DIN programmiert, ist aber von der grafischen Bedienoberfläche begeistert: „Ich habe lediglich einen Schultag gebraucht, um mit der CNC problemlos umzugehen. Das ist echt genial.“

Zum Erstellen seiner Programme kann Christoph Schneider zwischen drei verschiedenen Methoden wählen und jederzeit per Knopfdruck wechseln: von ShopTurn, der grafisch unterstützten, werkstatorientierten Arbeitsschrittprogrammierung, zu programGuide für die G-Code-Programmierung mit Zyklusunterstützung, zur Sinumerik Hochsprache sowie zur ISO-Code-Programmierung. Mit ShopTurn kann der OSP-Mitarbeiter die übersichtliche Darstellung des Werkstücks am besten nutzen, um in

kurzer Zeit sichere und funktionsfähige Programme zu erstellen.

Zyklen vereinfachen die Programmerstellung

Der CNC-Spezialist nutzt auch gerne Zyklen von programGuide, beispielsweise den leistungsfähigen Abspannzyklus. Ebenso verwendet Christoph Schneider den Stechdrehzyklus. Die Programmschritte dieses sehr komplexen Bearbeitungsprozesses lassen sich damit in Sekundenschnelle erstellen. Unterstützende Bewegtbildsequenzen und eine finale 3D-Simulation des gesamten Programms sorgen zudem für maximale Ablaufsicherheit.

Die Leadwell-Maschine wird außer für Dreh- auch für Bohr- und Fräsarbeiten eingesetzt, sodass OSP viele Werkstücke komplett bearbeiten kann. Auch hier erweist sich die mit Sinumerik Operate ausgestattete Siemens-Steuerung als hilfreich. Denn neben den klassischen Drehaufgaben unterstützt sie die Programmierung von Bohr- und Fräsarbeiten vorbildlich. CNC-Experte Christoph Schneider kann beispielsweise jederzeit via Softkey auf verschiedenste Fräs- und Bohrzyklen zugreifen.

Das mit einer Sinumerik 828D gesteuerte Drehzentrum ermöglicht es, 128 Werkzeuge mit maximal 256 Schneiden zu speichern. Bei der Erstellung neuer Programme können die Datensätze abgerufen und weiterverwendet werden. Das spart viel Zeit, wie Betriebsleiter Torsten Möller aus Erfahrung weiß: „Auf Maschinen mit anderen Steuerungen müssen wir immer wieder Werkzeuge löschen und andere neu anlegen, weil die Speicherkapazitäten nicht ausreichen.“ <



Sinumerik gesteuert hergestellt: Präzisionsteile wie der Punkthalter mit Kugelgelenk

Technik im Detail

Gegenspindel in G-Code programmieren

Standarddrehmaschinen besitzen eine Spindel, in die das Werkstück eingespannt und anschließend mit Dreh- oder auch Fräswerkzeugen bearbeitet wird. Um das Werkstück komplett zu bearbeiten, also auch die „Rückseite“, muss es von Hand umgespannt werden – ein Prozess, bei dem oft Fehler auftreten, die auf Kosten der Werkstückgenauigkeit gehen. Durch den Einsatz von Maschinen mit Gegenspindeln wird dieser Prozess automatisiert und somit eine höhere Genauigkeit erzielt. Diese greifen das Werkstück lagegenau von der Hauptspindel ab, um Komplettbearbeitung auf einer Maschine zu realisieren. Die Werkstückübernahme mit ShopTurn kann der Bediener einfach mit einem Zyklus programmieren. Ist kein ShopTurn vorhanden, muss die Synchronisation per G-Code programmiert werden. Wie das geht, ist an folgendem Beispiel beschrieben:

Synchronlaufübergabe mit 1000 U/min

```
COUPDEF(S3,S1,1,1,"NOC","DV")  S3 ist Gegenspindel
COUPON(S3,S1)                   S1 ist Hauptspindel
G95 S1000 M4
```

Übergabe

```
M?                               M-Funktion zum Gegenspindelfutter öffnen
                                  bei rotierender Spindel
G0 Z2=300                         Vorposition der Gegenspindel Absolutmaß
G94 G1 Z2=280 F1000               Abgreifposition Absolutmaß
                                  Anfahrt mit 1000 mm/min
G4 F0.5                           Verweilzeit
M?                               M-Funktion zum Gegenspindelfutter schließen
                                  bei rotierender Spindel
G4 F0.5                           Verweilzeit
M?                               M-Funktion zum Hauptspindelfutter schließen
                                  bei rotierender Spindel
G4 F0.5                           Verweilzeit
G0 Z2=600                         Rückzugsposition Gegenspindel Absolutmaß
```

Abwahl Synchronlauf und Spindeln Stopp

```
COUPOF(S3,S1)
COUPDEL(S3,S1)
M1=5
M3=5
MIRROR Z0                         Spiegeln der Bearbeitung, Programmierung
                                  weiterhin in Richtung Z Minus
SETMS(3)                          Masterspindelanwahl für Gegenspindel
```

Hinweis:

Die Steuerung stellt mit dem Spiegelbefehl (Mirror) automatisch die Bahnkorrekturbefehle (G41/G42 bzw. G42/G41) entsprechend der veränderten Bearbeitungsrichtung um, auch bei der Außenbearbeitung mit G42 auf der Gegenspindel.

Bearbeitung auf der Gegenspindel

```
G55                               Nullpunkt der Gegenspindel
MIRROR                             Abwahl Spiegelung
M30
```

Mehrfachaufspannung mit ShopMill

Werkzeuge effektiv im Einsatz

Der Arbeitsraum eines Bearbeitungszentrums lässt sich durch die Verwendung von mehreren Aufspannungen noch besser ausnutzen. Der Vorteil, den Anwender durch die Verwendung von mehreren Schraubstöcken haben, kann allerdings in manchen Fällen durch die Anzahl der Werkzeugwechsel wieder verloren gehen. Außerdem haben sie noch einen erhöhten Aufwand für die Programmierung dieser Spannsituation.

Siemens hat gemeinsam mit der Firma Walter Bautz GmbH eine Funktion unter dem Namen Mehrfachaufspannung entwickelt, die die Werkzeugwechsel so opti-


miert, dass mit dem aktuell eingewechselten Werkzeug zunächst alle Operationen auf allen Aufspannungen abgearbeitet werden, bevor das nächste Werkzeug in die Spindel gewechselt wird. So lassen sich über eine menügeführte Eingabe sogar Spannwürfel oder Wendespanner einfach auf der Sinumerik programmieren – egal, ob es sich um identische oder unterschiedliche Werkstücke handelt. Lediglich die Anzahl der Werkstücke ist durch die 99 Nullpunktverschiebungen begrenzt. Das stellt aber in der Werkstattpraxis so gut wie nie eine Einschränkung dar.

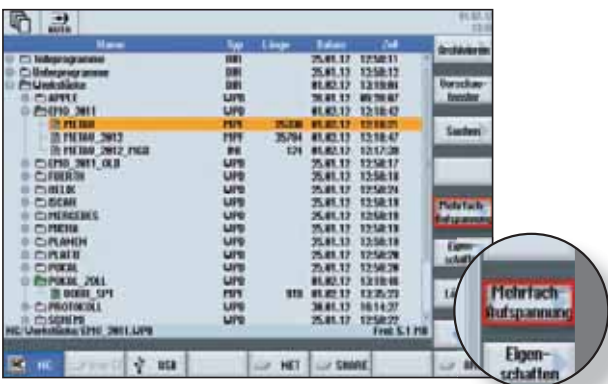
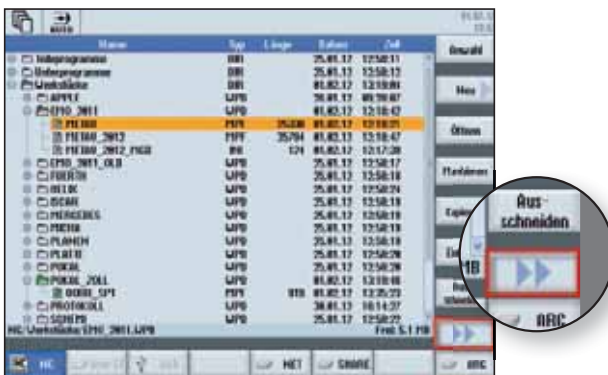
Im Folgenden zeigen wir, wie die Programmierung funktioniert:

Bedingungen für Mehrfachaufspannung mit ShopMill

- > Nur Arbeitsschritt-Programme
- > Keine Marken/Wiederholungen
- > Keine Inch/metrisch-Umschaltung
- > Keine Koordinatentransformationen
- > Eindeutige Namen für Konturen
- > Maximal 50 Konturen pro Aufspannung
- > Im Ausräumzyklus Parameter „Startpunkt“ nicht auf „manuell“ setzen
- > Über „Einstellungen“ keine unterschiedlichen Sicherheitsabstände angeben

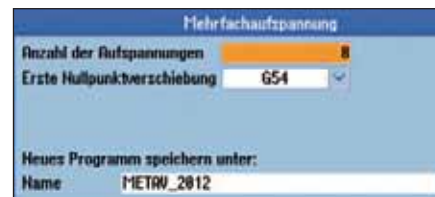
1. Start im Programmmanager

Über den Programmmanager haben Sie Zugriff auf den Zyklus Mehrfachaufspannung. Klicken Sie dort in der vertikalen Softkeyleiste auf  Weiteres. In der neu aufgeblendeten vertikalen Softkeyleiste finden Sie den Zyklus **Mehrfachaufspannung**.



2. Aufspannungen und Nullpunktverschiebungen konfigurieren

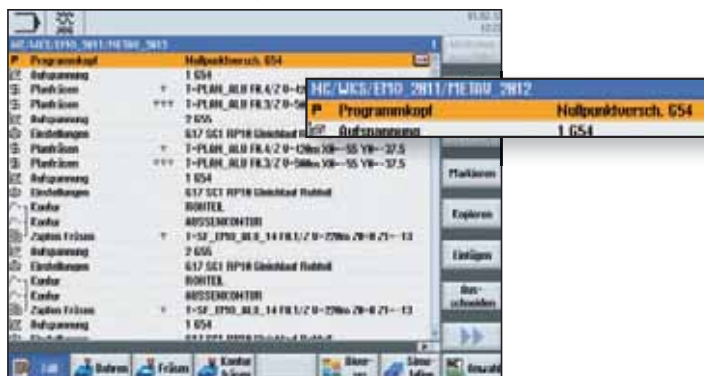
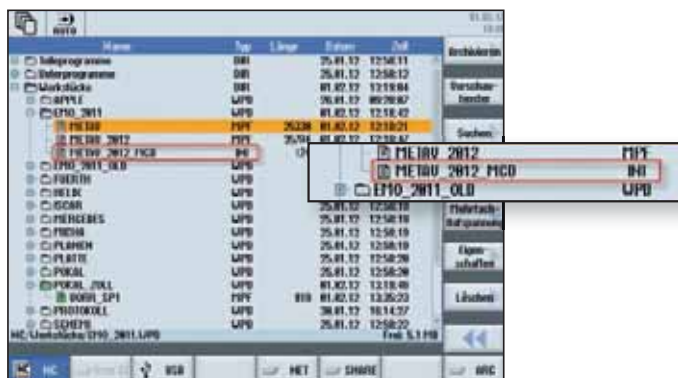
Im Zyklus wählen Sie die Anzahl der Aufspannungen sowie die erste Nullpunktverschiebung und geben einen Namen für das Konfigurationsfile (*.INI) ein. Bei mehreren Nullpunktverschiebungen zählt ShopMill automatisch die Nullpunktverschiebungen hoch und weist diese den Aufspannungen zu. In unserem Beispiel sind es 8 Aufspannungen, beginnend mit der 1. Nullpunktverschiebung. Allgemein gilt: Der 1. bis 4. Aufspannung wird G54 – G57 zugewiesen, der 5. bis 99. Aufspannung G505 – G599. Bei Standardkonfigurationen der Maschine können Sie 4 Nullpunktverschiebungen (G54 – G57) verwenden. Sind für Ihre Anwendung nicht genügend Nullpunktverschiebungen eingestellt, wenden Sie sich bitte an den Maschinenhersteller. Nachdem Sie die Aufspannungen festgelegt haben, erzeugt ShopMill ein Konfigurationsfile für die Mehrfachaufspannung, im Beispiel METAV_2012.INI.



Hr.	HPV	Name
1	G54	METAV_2012_PART_1.MPF
2	G55	METAV_2012_PART_2.MPF
3	G56	METAV_2012_PART_3.MPF
4	G57	METAV_2012_PART_4.MPF
5	G505	METAV_2012_PART_5.MPF
6	G506	METAV_2012_PART_6.MPF
7	G507	METAV_2012_PART_7.MPF
8	G508	METAV_2012_PART_8.MPF

3. Automatische Programmerstellung

ShopMill ergänzt die METAV_2012_MCD.INI und erstellt das Programm METAV_2012.MPF. Die INI-Datei ist das Konfigurationsfile und die MPF-Datei ist das Programm für die Mehrfachaufspannung. ShopMill optimiert im neu erstellten Programm alle Bearbeitungsschritte für die Mehrfachaufspannung, das heißt, technisch sinnvolle Bearbeitungen mit dem gleichen Werkzeug werden zu einem Programmblock zusammengefasst und automatisch Nullpunktverschiebungen erstellt.



4. Zyklus cust_clamp.spf für Wendespanner einrichten

Beim Einsatz von Wendespannern müssen Sie noch den Zyklus für die Rotation des Wendespanners anpassen. Den Zyklus (cust_clamp.spf) finden Sie in den Systemdaten im Ordner Herstellerzyklen. Kopieren Sie den Zyklus in das Verzeichnis Anwender- oder Herstellerzyklen. Er sorgt für die Positionierung der Rundachse A des Wendespanners. Der Zyklus muss einmalig für den Wendespanner eingerichtet werden. Im folgenden Beispiel sehen Sie die Anpassung des Zyklus für einen vierseitigen Wendespanner. Den aktuellen Aufspannungen (_ACT) 1 bis 4 wird jeweils die Position der Rundachse A in Grad zugewiesen. Zwischen den Aufspannungen wird die Rundachse jeweils um 90 Grad weitergedreht.

Beispiel:

```
%_N_CLAMP_SPF
$PATH=/_N_CUS_DIR
PROC CLAMP(INT _NPV,INT _PREV,INT _ACT,INT _NEXT)SBLOF DISPLOF
V06.02.01 31.05.2001 Pe
```

Beispiel Klemmbuecke fuer Maschinenhersteller

```
PARAMETER:
_NPV : Nummer der 1. Nullpunktverschiebung:
      0 = G500
      1 = G54
      ...
_PREV : Nummer der vorherigen Aufspannung (-1 = keine)
_ACT : Nummer der aktuellen Aufspannung (1, ...)
_NEXT : Nummer der nachfolgenden Aufspannung (-1 = keine)
```

DEF INT_NV Hilfsvariable

```
Anpassung fuer einen Wendespanner mit 4 Seiten um 90 Grad versetzt
IF ACT==1
GO A=DC(0)
ENDIF
IF ACT==2
GO A=DC(90)
ENDIF
IF ACT==3
GO A=DC(180)
ENDIF
IF ACT==4
GO A=DC(270)
ENDIF
```

Mehrfachaufspannung mit Chick Spannsystemen

Mehr Produktivität bei kleinen Serien

„Wenn man nur die passenden Losgrößen hätte ...“, mag manch ein Anwender beim Anblick von Spanntürmen, Mehrfachspannsystemen oder Palettenwechslern denken. Mit der passenden Kombination aus Maschine, Mehrseiten-Spannsystem und Makroprogrammierung werden Nebenzeiten gerade bei kleinen und mittleren Serien deutlich gesenkt.

Spanntürme von Chick ermöglichen kurze Verfahrswege sowie schnelle Bearbeitungs- und Werkzeugwechselzeiten. Außerdem benötigen sie wenig Arbeitsraum



Walter Bautz GmbH

> Kundennähe und Flexibilität sind die Trumpfkarten kleiner Zerspanungsbetriebe, denn Aufträge lassen sich schnell einschleusen. Doch diese Trümpfe werden schnell zum „schwarzen Peter“. Da keine Partei das Auftragsvolumen vorfinanzieren und ein eventuelles Ausfallrisiko tragen will, werden große Losgrößen in kleine Aufträge gesplittet und über das Wirtschaftsjahr verteilt. Der Arbeitsfluss wird dadurch oft unterbrochen, der Anteil der Nebenzeiten steigt und die Maschinenlaufzeit sinkt. Zudem ist für viele der angefragten Teile eine eigene, fast immer aufwendige Spannvorrichtung erforderlich.

Bei alledem steht meist noch nicht fest, wie hoch das Auftragsvolumen eigentlich ist. Aus dieser Unkenntnis resultiert vielfach ein schlechter Kompromiss. Wird die Vorrichtung möglichst einfach gestaltet, muss das Unternehmen wenig später feststellen, dass das spontan erhöhte Auftragsvolumen doch eine aufwendigere und wirtschaftlichere Lösung

zugelassen hätte. Wird der Auftrag mit einer großen Stückzahl angefragt und die entsprechend hochwertige und gut automatisierbare Vorrichtung erstellt, kommt das erhoffte Auftragsvolumen doch nicht zustande. Der Betrieb bleibt dann auf seinen hohen Kosten für werkstückspezifische Spannmittel sitzen. In der Hoffnung auf Anschlussaufträge werden die Vorrichtungen zudem separat und auf unbestimmte Zeit eingelagert.

Mehrere Maschinenpaletten in einem System

Die flexiblen Chick Spanntürme sind in diesem Fall die optimale Lösung, denn sie vereinen mehrere Maschinenpaletten in einem System und man hat mehrere Programmierstufen zur Verfügung. Chick bietet für horizontale und vertikale Bearbeitungszentren ein breites Portfolio an Spannsystemen an, mit dem sich eine maximale Anzahl an Werkstücken mit einem Minimum an Spannaufwand realisieren lässt. Der Clou: Trotz

ihrer Komplexität lassen sich die Spanntürme mit der Funktion Mehrfachaufspannung der Sinumerik ganz einfach programmieren (siehe Artikel S. 20/21).

Die wirtschaftliche Fertigung hat sich bereits in der Praxis bewährt: Wenn ein Anwender normalerweise drei Maschinenpaletten belegen muss, um mit eigenen Vorrichtungen in vier Aufspannungen ein Fertigteil herzustellen, reduziert sich durch das Fräsen der Vorrichtungen auf dem Chick Spannturm die Bearbeitungszeit pro Teil um etwa 30 Prozent und die Rüstzeit pro Teil sogar um über 80 Prozent.

Chick Spannsysteme sind aber auch ideal, wenn es darum geht, den Arbeitsraum bei einer vertikalen Fräsmaschine optimal auszunutzen. Durch die Adaption eines kompakten Chick Spannturms an der CNC-Achse mittels einer Universalschnittstelle ist eine Dreiseitenbearbeitung in nur noch einer Aufspannung möglich. Das verringert die Bearbeitungs- und Werkzeugwechselzeit und verkürzt die Verfahrswege. <

G-Code Compatibility App für Sinumerik CNCs

Die neue CNC G-Code Compatibility App hilft Ihnen, schnell und einfach kompatible NC-Codes für die Siemens-Hochsprache und ISO G-Code zu finden. Zusätzlich finden Sie darauf Beispiele, um die Sinumerik CNC noch einfacher zu nutzen. Ein Glossar mit Zyklen und Funktionen können Sie dabei immer als Referenz nutzen. Die App für iPhone und iPad ist in englischer Sprache kostenlos verfügbar.

www.siemens.de/CNC4you-app



G-Code Compatibility App

Scannen Sie den QR-Code mit Ihrem iPhone oder iPad und laden Sie sich die App direkt herunter.



Immer auf dem neuesten Stand mit der CNC4you-App



Mit der CNC4you-App, die sowohl für iPhone und iPad als auch das Betriebssystem Android konzipiert wurde, haben Anwender die wichtigsten Neuigkeiten und Informationen aus ihrer CNC-Community immer dabei. So erfahren Sie sofort, wenn ein neues individuelles Werkstück erscheint, wann eine neue Testversion von Sinutrain verfügbar ist oder Veranstaltungen in Ihrer Region stattfinden. Außerdem stehen ausführliche aktuelle Informationen zu dem umfangreichen Trainings- und Fortbildungsangebot rund um ShopMill und ShopTurn bereit.

Nicht zu vergessen: Das informative CNC4you-Magazin lässt sich direkt als PDF auf Smartphone oder Tablet öffnen, lesen und herunterladen.

Links für den kostenlosen Download der App gibt es unter:

www.siemens.de/CNC4you-app



siemens.de/cnc4you

Die erste Adresse für coole CNC-Werkstücke und nützliche Tipps

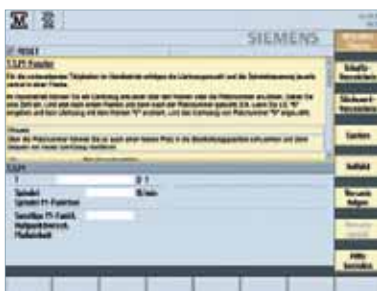
Schritt für Schritt ganz einfach programmieren – das ermöglicht Ihnen die CNC-Bedienoberfläche SINUMERIK® Operate.

Viele neue und nützliche Funktionen:

SINUMERIK Operate stellt Ihnen eine Vielzahl an Funktionen zur Verfügung und macht die Maschinenbedienung damit noch effizienter. So sind die Bedienung und Programmierung übersichtlich durch die Werkzeugliste, komfortabel durch animierte Elemente und sicher durch Simulation. Ein paar einfache Tipps & Tricks machen den Umgang mit SINUMERIK Operate darüber hinaus noch leichter. Man muss sie nur kennen.

SINUMERIK Operate: Bedienen und Programmieren einfach gemacht

Tipps und Tricks:



Die sprachunabhängige Help-Taste, die Tooltips sowie verbesserte Suchfunktionalität mit CTRL+F, die in allen Masken verfügbar sind.



Undo-Funktion mit „Insert“-Taste – solange keine Input-Taste bzw. Übernahme der Daten in den Feldern erfolgt ist.



Rückübersetzen, Auskommentieren oder Bearbeiten der Zyklen mit lediglich ein bzw. zwei Tasten.



Free Download von nützlichen Tipps und Tricks:

Es gibt noch viele weitere Funktionen und Softkeys zum schnellen Bedienen und Programmieren. Welche das im Detail sind, erfahren Sie auf unserer CNC-Plattform www.siemens.de/cnc4you. Schauen Sie mal rein und laden sich die Übersicht der Tastenkombinationen herunter.