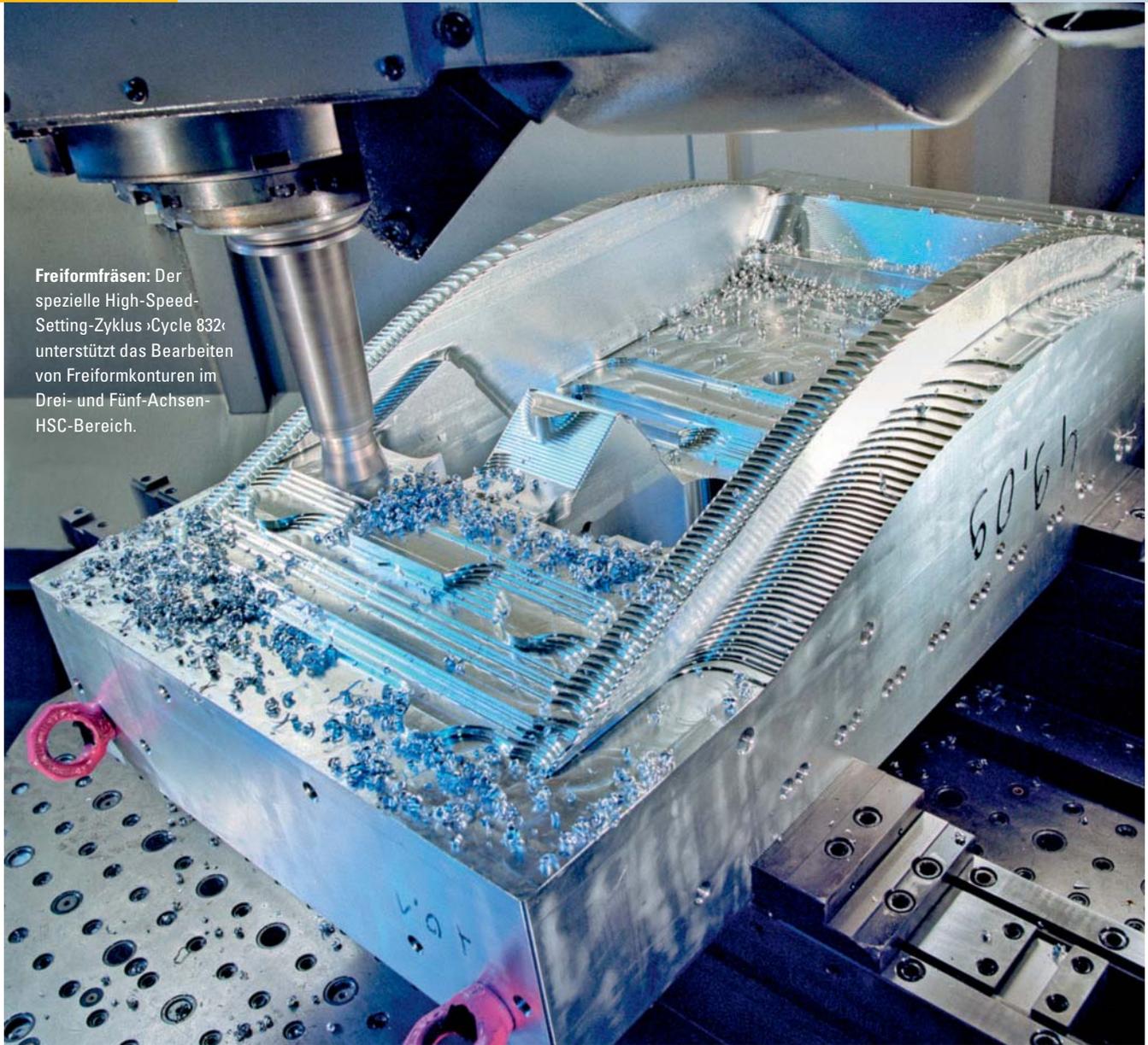


Freiformfräsen: Der spezielle High-Speed-Setting-Zyklus ›Cycle 832‹ unterstützt das Bearbeiten von Freiformkonturen im Drei- und Fünf-Achsen-HSC-Bereich.



MODERNE CNC-STEUERUNGEN STEIGERN DIE PRODUKTIVITÄT

Punktgenau Fräsen mit Qualität

Neue Zyklen und Funktionen für CNC-Steuerung helfen gerade den Formen- und Werkzeugbauern, noch flexibler und schneller bei der Werkstückbearbeitung zu werden. Dabei sind High Speed Setting Cycle und Advanced Position Control geeignet, die Forderungen nach einer höheren Wirtschaftlichkeit der Werkzeugmaschinen zu erfüllen.

STEUERUNGEN sorgen für Beschleunigung. Das ist gut für den Werkzeug- und Formenbau. Er hat wegen des harten Wettbewerbs aus Billiglohnländern enormen Bedarf an

Produktivitätssteigerung. Um diese zu realisieren, können die Werkzeug- und Formenbauer weiter die Produktion automatisieren, und sie können die Zerspanung mit CNC-Steuerungen

beschleunigen. So hat Siemens Industry für den Werkzeug- und Formenbau neue Bearbeitungszyklen und Funktionen entwickelt und in die CNC-Steuerungen Sinumerik 840D inte-

Bild: Siemens



UNTERNEHMEN

Siemens AG
IT Solutions and Services
Tel. +49 911 978-0
www.siemens.de/sinumerik

griert. Dazu gehören der High Speed Setting Cycle (HSC), Cycle 832, und die Advanced Position Control (APC). Speziell Cycle 832 unterstützt das Bearbeiten von Freiformflächen im 3- und 5-Achsen-HSC-Bereich. Dieser Zyklus fasst die wesentlichen Programmierbefehle und die Maschinendaten zusammen, die zur HSC-Bearbeitung erforderlich sind, und unterstützt die einfache und strukturierte NC-Programmerstellung.

Der Zyklus stellt insofern keine neue Funktion dar. Er fasst vielmehr einige Steuerungsfunktionen effektiv zusammen, die den Maschinenbedienern und den CAD/CAM-Herstellern das Arbeiten mit den jeweiligen CNC-Steuerungen erleichtern.

Beim Abarbeiten von CAM-Programmen mit sehr kurzen NC-Sätzen im HSC-Bereich muss die Steuerung hohe Bearbeitungsvorschübe von mehr als 10 m/min erzielen. Der Anwender

erwartet zudem gute Oberflächengüte und hohe Genauigkeit im Mikrometerbereich. Durch diverse Bearbeitungsstrategien kann Cycle 832 das nötige Programm genau abstimmen.

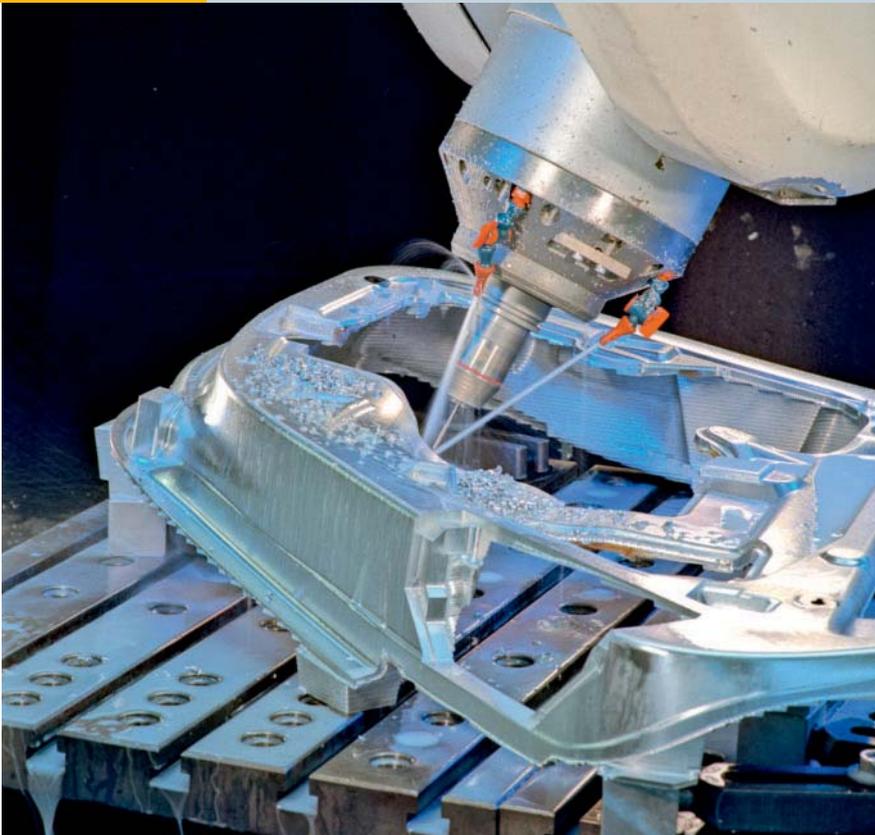
Das Besondere an diesem Zyklus sind die unterschiedlichen Strategien, mit denen sich Schrupp- und Schlichtarbeitsgänge durchführen lassen. Der Zyklus gewichtet beim Schruppvorgang durch Überschleifen der Kontur mehr die Geschwindigkeit. Dagegen legt er beim Schlichten das Gewicht auf Genauigkeit und Oberflächengüte. In beiden Fällen wird durch Angabe einer Toleranz die Bearbeitungskontur eingehalten, um die gewünschte Qualität zu erreichen. Cycle 832 unterstützt Maschinentypen, die mit maximal drei Linear- und zwei Rundachsen gleichzeitig das Werkstück bearbeiten.

Cycle 832 kennt Schlichten, Vorschlichten, Schruppen und Abwahl. Diese vier Bearbeitungsarten stehen in CAM-Programmen in direktem Zusammenhang zur Genauigkeit und erreichbaren Geschwindigkeit der Bahnkontur.

Im Formenbau erreichen neben geometrischen Funktionen wie etwa Splines (Freiformlinien) hauptsächlich Punktwolken die Steuerung, welche die ▶



Oberflächengüte: Mit der CNC-Funktion APC (Advanced Position Control) lässt sich der KV-Faktor deutlich erhöhen. Wie die Praxis gezeigt hat, wird bei gleicher Oberflächengüte die mögliche Bearbeitungsgeschwindigkeit höher, die Bearbeitungszeit hingegen kürzer.



Produktivität: Neue Steuerungszyklen können jetzt die Produktivität bei der Teilebearbeitung erhöhen. So arbeiten Schlichtprogramme um 25 Prozent schneller und verbessern gleichzeitig die Oberflächenqualität der gefrästen Werkzeugformen.

zu erzeugende Werkstückkontur beschreiben. Zum Erzeugen dieser Punktwolken verwendet das CAM-System einen Toleranzwert für die mögliche Abweichung in X-, Y- und Z-Richtung. Innerhalb dieser Toleranz werden die endgültigen Punkte berechnet und in das neue NC-Programm gespeichert. Der HSC-Zyklus in der Steuerung kann nun verschiedene Toleranzwerte und Einstellungen mit ihren entsprechenden Gewichtungen für die vier Bearbeitungsarten vornehmen. Der

Maschinenbediener kann die Toleranzen aus dem CAM-System im HSC-Zyklus der Sinumerik hinterlegen.

Höhere Maschinensteifigkeit, bessere Oberflächengüte

Zum einen nutzt der Sinumerik-Kompressor diese Toleranz nun als Toleranzband zum Berechnen eines Splines, zum anderen dient die Toleranz im Bahnsteuerbetrieb zum Verschleifen. Die von den G1-Sätzen vorgegebenen Geradensegmente der

Kontur werden dabei innerhalb des Toleranzbands zu einem steuerungs-internen Spline zusammengefasst, das die CNC-Steuerung direkt zur Bahnführung nutzt.

Welche Funktion und maschinen-spezifischen Eigenschaften man in einer bestimmten Bearbeitung aufrufen will, kann der jeweilige Maschinenbauer für seine Maschine und die zu fertigenden Produkte selbst festlegen. Der Anwender braucht danach nur noch Kenntnisse von seinem NC-Programm und seiner Bearbeitungsart zu besitzen.

Der Anwender programmiert für die Schruppbearbeitung nur den Toleranzwert, anschließend folgen die Geometriedaten des Werkstücks als G1-Sätze. Die konsequente Anwendung dieser komfortablen Funktion ermöglicht beim NC-Programmieren deutliche Produktivitätssteigerungen.

Zwei Herausforderungen sind nun zu beachten:

- Erstens darf die gesteigerte Bearbeitungsgeschwindigkeit nicht zulasten der Oberflächengüte durch entstehende Schwingungen gehen.
- Zweitens dürfen Maschineneigenfrequenzen nicht die Maximalgeschwindigkeit der Achsen einer Maschine begrenzen.

Beide Anforderungen meistert eine neu entwickelte Funktion der Sinumerik. Dabei wird der KV-Faktor der Werkzeugmaschine deutlich angehoben, ohne die Mechanik der Maschine zu ändern. Der (jedem Maschinenbauer bekannte) KV-Faktor beschreibt die ›Härte‹ der Maschine. Er gibt an, mit

Sinumerik 840D: Hier in der Variante ›solution line‹ mit Sinamics-Antriebsbaugruppe und Hochleistungsservomotor 1FT7.



Bilder: Siemens

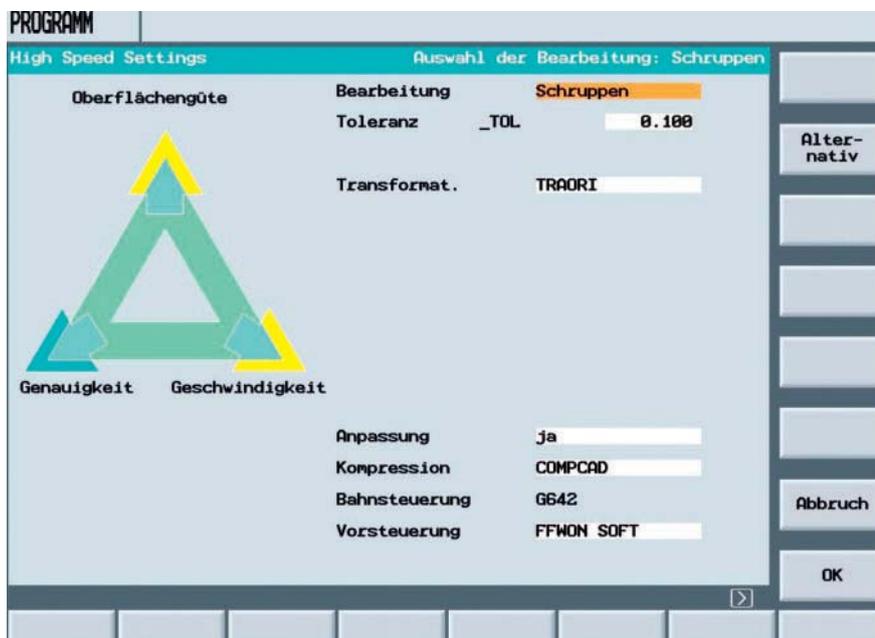
welcher Geschwindigkeit in Meter pro Minute eine Achse verfahren werden kann, bis ein Schleppabstand von einem Millimeter erreicht ist.

Die neue Sinumerik-Funktion Advanced Position Control (APC) kann dies sehr positiv beeinflussen, wie die Praxis bereits gezeigt hat: Mit APC konnte man an mehreren Maschinen die aktive Schwingungsdämpfung erfolgreich testen.

Die Ergebnisse sind meistens eine Verdopplung des KV-Faktors, in manchen Fällen wurde sogar eine Verdreifachung erreicht. Dies hat zur Folge, dass man an der Maschine den sogenannten

- Zwei Messsysteme sind notwendig – ein Motormesssystem und ein direktes Messsystem auf der gleichen Achse.
- APC läuft nur in Verbindung mit High-Performance- und High-Standard-Baugruppen von Siemens.
- Die zu dämpfende Mechanik muss geeignet sein, denn Tests ergaben, dass nicht alle Maschinen der APC genügen.

Für das Hochgeschwindigkeitsfräsen ist die APC-Funktion jedoch bestens geeignet. Sie führt zu einer markanten Produktivitätssteigerung, da man Schlichtprogramme um 25 Prozent schneller abarbeiten und gleichzeitig



Moderne Zyklen: Sie helfen bei der Formenbearbeitung die drei Hauptanforderungen Oberflächengüte, Genauigkeit und Geschwindigkeit optimal zu kombinieren.

Ruck deutlich erhöhen kann. Der Ruck, der die dritte Ableitung einer zurückgelegten Strecke nach der Zeit darstellt, begrenzt die maximale Beschleunigung. Ein hoher Ruck ermöglicht also eine hohe Beschleunigung und dies führt zu kürzeren Bearbeitungszeiten. Natürlich beeinflusst eine aktiv gedämpfte Maschinenachse auch die Oberfläche eines bearbeiteten Werkstücks: Es wird eine bessere Oberfläche erreicht.

Die Schwingungsdämpfung lässt sich technisch realisieren durch Rückführen und Umschalten geeigneter Signale aus dem direkten Messsystem einer Achse auf den Drehzahlollwert. Folgende Voraussetzungen müssen nun für den Einsatz von APC erfüllt sein:

eine verbesserte Oberflächenqualität realisieren kann. Mit APC ließ sich ein bis zu 60 Prozent höherer KV-Faktor einstellen und die Eigenfrequenz der Maschine entsprechend verringern. Die neuen Zyklen und Funktionen, die Siemens für seine NC-Steuerungen entwickelt hat, verbessern signifikant die Eigenschaften der Maschine. Sie geben den Anwendern im Formen- und Werkzeugbau mehr Potenzial, um ihre Aufgaben schneller und somit kostengünstiger zu erledigen. ■

WOLFGANG REICHART, ULRICH SCHLEIDER

EUROMOLD HALLE 8.0, STAND H36

Dokumentnummer für diesen Beitrag unter
www.form-werkzeug.de: FW100863