

1 ›WorkNC‹ zeigt eine detaillierte Simulation der Bearbeitungssituation. Die Fähigkeit zur Bearbeitungs- und Maschinensimulation unterstützen den Anwender besonders bei komplexen Achsbewegungen, wie sie zum Beispiel bei der 5-Achs-Simultanbearbeitung auftreten

Automatische CAM/CAD-Lösung für 2- bis 5-Achs-Fräsbearbeitungen

Auf Knopfdruck zur kollisionsfreien Fräsbahn

CAM-Software managt den Übergang von der Theorie zur Praxis – also von der Idee zum produzierten Bauteil. Wichtige Bestandteile sind Funktionen zur Bearbeitungssimulation sowie für Hochgeschwindigkeits- und 5-Achs-Simultanbearbeitung.

VON WOLFGANG KLINGAUF

→ Produkte werden komplizierter, Fertigungstechnologien haben sich in Richtung Hochgeschwindigkeits-, Hart- und 5-Achs-Bearbeitung weiterentwickelt, und die Unternehmensorganisation wird mehr und mehr durchdrungen von Computertechnologie. Um im ganzen Produktentstehungsprozess ein möglichst optimales Ergebnis zu erhalten, gilt es, alle Komponenten – von der Designsoftware bis zu den Werkzeugmaschinen – möglichst optimal in die Prozesskette einzubinden.

Ein besonderes Augenmerk liegt auf CAM-Systemen, die dafür verantwortlich sind, dass aus den Konstruktionsdaten zuverlässige CNC-Programme generiert werden. Damit das geschehen kann, ist es notwendig, den hohen Anforderungen moderner, meist sehr komplexer Werkzeugmaschinen gerecht zu werden, die zum Beispiel fünf Achsen simultan bewegen können oder sich für HSC (Highspeed

Cutting) oder HPC (High Performance Cutting) eignen (Bild 1).

Von entscheidender Bedeutung ist neben der einfachen Bedienung des CAM-Systems (Bild 2) die garantierte Kollisionsfreiheit der Fräsbahnen. Schwerpunkte, die sich die Software ›WorkNC‹ von Sescoi, Neu-Isenburg, auf die Fahnen geschrieben hat. WorkNC ist in erster Linie für die Einzel- und Kleinserienfertigung konzipiert und besonders für den Werkzeug- und Formenbau geeignet, wo die zu fertigenden Bauteile teilweise fünfstellige Euro-Beträge wert sind. Kollisionen beim Fräsvorgang können hier sehr teuer werden und die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens gefährden.

Daher sorgt WorkNC in mehreren Stufen für kollisionsfreie Fräsbahnen – selbst für die 5-Achs-Simultanbearbeitung. Dazu berücksichtigt die Software beim Berechnen der maschinenunabhängigen Fräsbahnen neben den Werkstückdaten auch die Geometrien von Werkzeug, Halter und Spindel. In einem zweiten Schritt wird das

erzeugte NC-Programm mit dem Modul ›5-to-machine‹ auf eine bestimmte Maschine umgerechnet. Bei diesem Vorgang werden die gesamten spezifischen kinematischen Eigenschaften und Störkonturen berücksichtigt.

Für die 5-Achs-Bearbeitung – ob 3+2 oder simultan – hat WorkNC noch ein zusätzliches Feature namens ›Check and Go‹ zu bieten. Damit kann der Anwender nach der Bahnberechnung prüfen, wo das Bauteil optimal aufgespannt werden muss und ob die Fräsbahn tatsächlich auf der gewünschten Maschine realisierbar ist, ohne dass gegen Endscharter gefahren wird.

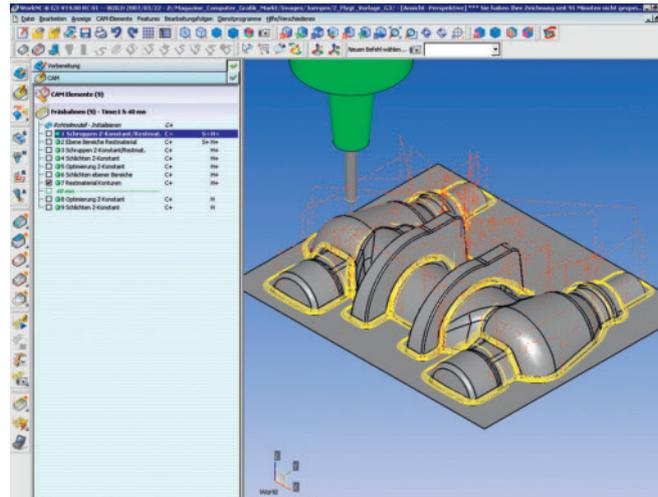
Gerade bei sehr komplexen Achsbewegungen ist es für den Programmierer und Maschinenbediener nicht leicht, die Verfahrswege abzuschätzen und Kollisionen zu vermeiden. Zumal neben Werkzeug, Halter und Spindel weitere Bauteile wie Spannpratzen und Vorrichtungen et cetera zu berücksichtigen sind. Diese lassen sich in WorkNC mit einem zu wählenden Sicherheitsabstand von beispielsweise >>>

» 1 mm definieren. Mit diesen zusätzlichen Daten kann der Anwender eine Simulation anstoßen, die ihm am Bildschirm den gesamten Aufbau anzeigt. Er kann den ganzen Ablauf verfolgen oder sich die gefährdeten Bereiche rot darstellen lassen. Das Programm zeigt sogar an, wie tief die Kollision wäre und was an der Maschine geändert werden muss, um die Kollision zu vermeiden (Bild 3).

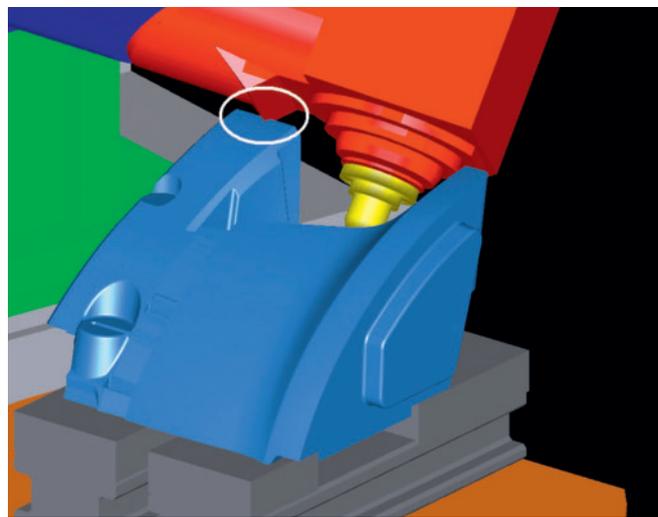
Die Simulation in WorkNC ist bewusst einfach gehalten, sodass sie von einem Facharbeiter ausgeführt werden kann und kein Softwarespezialist benötigt wird. Durch die grundsätzlich in WorkNC integrierten Antikollisionsstrategien verspricht sie ein sehr sicheres Arbeiten. Für die Serienfertigung, bei der optimierte Maschinenzeiten eine große Rolle spielen, können andere Simulationssysteme zusätzliche Vorteile bieten. Direktschnittstellen zu »NC Verify«, »Vericut« oder »NC Speed« lassen eine reibungslose Integration dieser Software zu.

In der aktuellsten Version »G3« von WorkNC ist die gesamte Simulation nochmals komfortabler gestaltet. Die Software ist in der Lage, zusammen mit der Maschine eine fünfachsigige Abtragsimulation zu berechnen, bei der das Bauteil während der Simulation gedreht und gezoomt werden kann.

Die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung nimmt stetig an Bedeutung zu. Daraus ergibt sich die Anforderung an CAM-Programme, einige Besonderheiten des schnel-



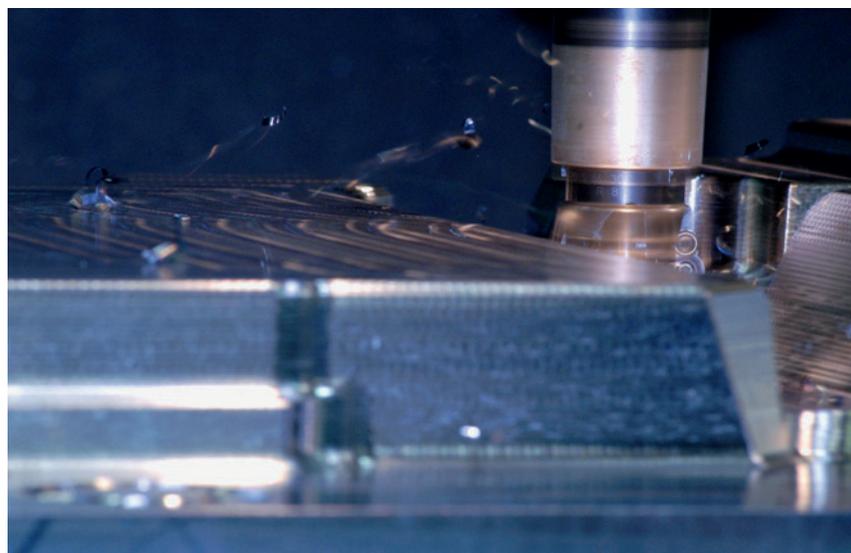
2 Moderne CAM-Systeme wie WorkNC überzeugen durch ein einfach zu bedienendes Benutzeroberfläche



3 WorkNC ist in der Lage, bei der Simulation detaillierte Angaben zu möglichen Kollisionen zu machen

len Fräsens zu berücksichtigen. Das heißt, neben der geeigneten Maschine und den passenden Werkzeugen werden die richtigen Strategien und Schnittwerte benötigt.

Dafür existiert in WorkNC ein Schnittwertrechner, der Vorschub und Drehzahl regelt (Bild 4). Unter Umständen lassen sich die Programme über die Zusatzsoftware NC Speed noch weiter optimieren.



4 WorkNC hält zahlreiche Strategien bereit, die speziell für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung geeignet sind

Trend zum 3+2- und 5-Achs-Fräsen

Eine besondere Strategie fürs Highspeed-Schruppen ist das sogenannte Trochoidal-Schruppen, bei dem durch spiralförmige Fräsbahnen ein nahezu konstanter Materialabtrag erreicht wird. Auch beim Schlichten achten die speziellen HSC-Strategien auf einen konstanten Materialeingriff, verrundete Ecken und überhaupt sanfte Bahnführung. Zu diesen Grundvoraussetzungen für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung bietet WorkNC die Möglichkeit, die Punktverteilung der Fräsbahnen auf die jeweilige CNC optimal einzustellen.

Eine weitere Herausforderung für CAM-Systeme ist die 5-Achs-Bearbeitung,

die in 3+2-Achs-Fräsen und in 5-Achs-Simultanfräsen unterschieden wird. Beim 3+2-Achs-Fräsen kann der Anwender mit einem passenden CAM-System Fräsbahnen programmieren, um ein Werkstück aus jeder Richtung, jeder Perspektive und jedem Winkel zu bearbeiten. Der Maschinen-Code wird automatisch unter Berücksichtigung der angestellten Achse oder des gedrehten Werkstücks an die Steuerung der Maschine ausgegeben. Durch das Verwenden mehrerer Achsensysteme wird die Bearbeitung von Hinterschnitten oder das Fräsen entlang einer steilen Wand mit einem kleinen Werkzeugdurchmesser einfach und unkompliziert.

i HERSTELLER

Seit fast 20 Jahren entwickelt Sescoi Softwarelösungen, die sich besonders für den Werkzeug- und Formenbau sowie andere Kleinserien- und Prototypen-Produzenten eignen. Sescoi, mit Hauptsitz in Frankreich, hat für den Vertrieb und technischen Support Niederlassungen in Europa, Asien und den USA, um so dem Bedarf von mehr als 4000 Kunden aus verschiedenen Industriebranchen gerecht zu werden.

Die Softwarelösungen von Sescoi sind:

- ›WorkNC‹, die automatische CAM/CAD-Lösung für 2- bis 5-achsige Fräsbearbeitungen, in der das prämierte Modul ›Auto 5‹ enthalten ist, das automatisch 3-Achs-Fräsbahnen in 5-Achs-Simultan-Fräsbahnen umwandelt.

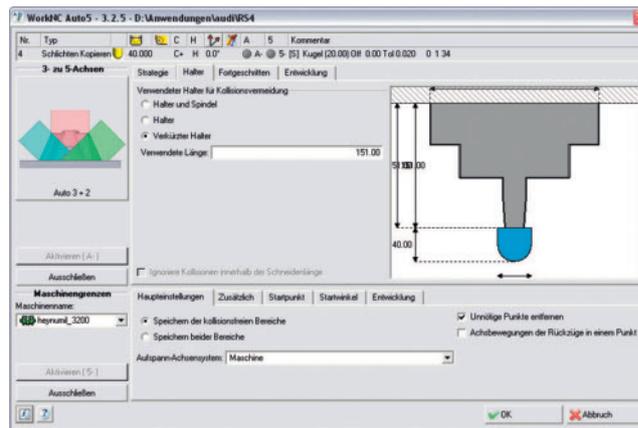
- ›WorkNC-CAD‹, die einheitliche CAD-Lösung für das gesamte Herstellungsverfahren.

- ›WorkPlan‹, die integrierte Managementsoftware für die maschinelle Einzelfertigung, vereinigt alle im Betrieb anfallenden Daten und Ressourcen, um so durchgängig im Unternehmen Wissen, Reaktionsfähigkeit und Effizienz zu verbessern.

- ›My WorkPlan‹, maßgeschneiderte Job-Management-Lösung für kleine und mittlere Betriebe der Einzelfertigungsbranche und Entwicklung in der Maschinenbauindustrie. Durch intuitive Bedienung integriert sich My WorkPlan ohne aufwendiges Training.

Sescoi GmbH

63263 Neu-Isenburg
Tel. 061 02/71 44-0
Fax 061 02/71 44-56
→ www.sescoi.de



5 Von großem Vorteil ist die neue ›Auto3+2‹-Funktion von WorkNC, die aus 3-Achs-Programmen fast automatisch 3+2-Achs-Fräsbahnen generieren kann

Auch die simultane 5-Achs-Bearbeitung findet immer mehr Anhänger. Sie erlaubt, das Fräs Werkzeug bei freigeformten Flächen stets im idealen Winkel anzustellen, wodurch sich hervorragende Oberflächengüten erreichen lassen. Die Komplexität dieser Technologie macht eine sinnvolle Programmierung an der Maschine äußerst schwierig. Die Anwender sind mehr denn je auf Softwareunterstützung angewiesen, die moderne CAM-Systeme bieten. WorkNC ermöglicht dem Anwender das direkte Generieren von 5-Achs-Fräsbahnen in Bezug auf die 3D-Geometrie des Werkstücks. So kann er höchst komplexe Werkstücke mit einem Maximum an Zuverlässigkeit bearbeiten und reduziert so die Anzahl der notwendigen Maschinen zur vollständigen Bearbeitung des Teils. Auch hierfür stehen verschiedene Strategien zur Verfügung, die je nach Beschaffenheit des Werkstücks gewählt werden können.

Vom 3-Achs- zum 5-Achs-Programm

Ein Highlight in WorkNC ist die Möglichkeit, 5-Achs-Fräsbahnen automatisch aus existierenden 3-Achs-Programmen zu generieren. Denn das fünfachsiges Bearbeiten ist gerade bei tiefen Bauteilen dem dreiachsigen Fräsen deutlich überlegen. Während man beim dreiachsigen Fräsen sehr lange Werkzeuge einsetzen muss, um eine Kollision mit dem Werkstück zu vermeiden, kann man beim fünfachsiges Fräsen kurze Werkzeuge mit entsprechenden Haltern wählen.

Bereits in vielen Einsatzfällen bewährt hat sich die Funktion ›Auto5‹, die aus dreiachsigen Fräsbahnen 5-Achs-Simultan-Bahnen erzeugt. Zur automatischen

Umwandlung reicht es aus, die gewünschte Werkzeuglänge und den Halter einzugeben, und die Software rechnet die 3-Achs-Fräsbahnen automatisch so um, dass kollisionsfreie, fünfachsiges Fräsbahnen zustande kommen.

Seit Kurzem bietet Sescoi auch die Strategie ›Auto3+2‹ an (Bild 5). Diese Funktion generiert aus 3-Achs-Programmen Fräsbahnen für das Bearbeiten in schräger Arbeitsebene, die absolut kollisionsfrei sind. Die Vorgehensweise ist wie folgt: Der Programmierer erzeugt zuerst seine normale, kollisionsfreie dreiachsige Fräsbahn, und zwar mit einem Werkzeug, das unendlich lang ist. Anschließend definiert er das gewünschte kurze Werkzeug in seiner gegebenen Länge, gibt Halter wie auch Spindelmaße ein sowie die Anstellungen in beliebiger Anzahl und in beliebigem Winkel. Auto3+2 betrachtet die Voraussetzungen und legt fest, welche Bereiche der Fräsbahn aus welcher Anstellung zu erreichen sind. Schließlich wird optimiert, um einen gleichmäßigen Ablauf zu erreichen. Die Fräsbahn wird entsprechend aufgesplittet.

Wesentliche Vorteile von Auto3+2 sind ein konstantes Fräsbild über das gesamte Bauteil und die – im Vergleich zum manuellen Vorgehen – kürzere Bearbeitungszeit, da eine minimale Überlappung genügt. Die Bearbeitung funktioniert absolut zuverlässig, und der Programmieraufwand, solche automatischen 3+2-Fräsbahnen zu erstellen, beträgt nicht mehr als eine Minute. ■

[www](http://www.sescoi.de) → **WB101935**

Dipl.-Ing. Wolfgang Klingauf ist freier Fachjournalist in Augsburg
→ wolfgang.klingauf@kk-pr.de