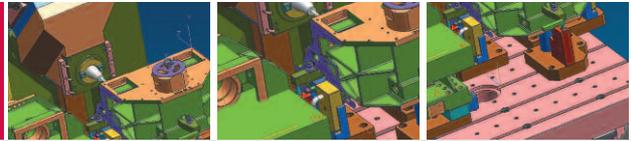


Der Vorteil von NX CAM-SINUMERIK

Optimierung der Verbindung zwischen der CAM-Software und dem Steuergerät der Werkzeugmaschine

www.siemens.com/nx

Whitepaper



- ▶ Um mit modernen Werkzeugmaschinen bestmögliche Leistung zu erzielen, muss Ihr Unternehmen die Leistungsfähigkeit seiner CAM-Software und der zugehörigen Steuergeräte maximieren. Die optimale Verbindung zwischen der Software NX™ CAM von Siemens PLM Software und dem SINUMERIK-Steuergerät von Siemens ermöglicht Ihnen die bestmögliche Nutzung Ihrer Werkzeugmaschinen. Dieses Whitepaper erläutert, wie Sie den Vorteil der NX CAM-SINUMERIK-Verbindung nutzen können, die speziell für die effiziente Durchführung komplexer Bearbeitungen mit modernen Werkzeugmaschinen von großem Nutzen ist.

PLM Software

Answers for industry.

SIEMENS

Inhalt

Ziele und Maßnahmen	1
Aktuelle Herausforderungen	2
Erfordernis einer optimierten CAM-CNC-Prozesskette	2
Spezielle CAM-Software für bestimmte Werkzeugmaschinen	2
Nutzen einer Verbindung zwischen CAM und Steuergerät	3
Unterstützung anderer Steuergeräte	3
Der Vorteil von NX CAM-Sinumerik	4
Automatisierte Ausgabe	4
Manuelle Auswahl durch den NX-Programmierer	4
Postprozessoren für bestimmte Werkzeugmaschinen mit SINUMERIK-Steuergerät	5
Postprozessorbearbeitung	6
Durchführung von Simulationen mit dem Steuergerät	6

► Ziele und Maßnahmen

Das erste Ziel für eine optimierte Verbindung zwischen CAM-System und Steuergerät ist die bestmögliche Nutzung der wichtigsten Funktionen einer Werkzeugmaschine. Das zweite Ziel ist die umgehende Bereitstellung dieser Funktionen, sobald eine neue Werkzeugmaschine angeschafft wird.

Indem Sie eng integriertes Fachwissen über CAM-Software und Steuergeräte von einem einzigen Unternehmen beziehen können, kann Siemens eine optimierte CAM-CNC-Verbindung anbieten, die mit der Vielzahl an Werkzeugmaschinen genutzt werden kann, die mit einem SINUMERIK-Steuergerät von Siemens betrieben werden können. Diese optimierte CAM-CNC-Verbindung ist besonders flexibel, da es sich bei vielen der wichtigsten Funktionen, die eine optimale Nutzung der Werkzeugmaschine ermöglichen, um steuergerätspezifische Funktionen handelt, die oftmals vom Fabrikat der Werkzeugmaschine unabhängig sind.

Die enge Verbindung zwischen NX CAM und dem NX-Postprozessor ermöglicht die automatische Anpassung der CNC-Ausgabe auf Basis einer großen Auswahl an NX-Bearbeitungsparametern. Zusätzliche Menüoptionen von NX CAM gestatten Programmierern die selektive Überarbeitung der von NX CAM und ihren optimierten SINUMERIK-Postprozessoren generierten automatischen Ausgabe.

Ebenso wichtig ist, dass Sie den Nutzen der Verbindung zwischen NX CAM und SINUMERIK-Steuergerät erweitern, indem Sie die Software des SINUMERIK-Steuergeräts verwenden, um integrierte Werkzeugmaschinensimulationen auf Basis von 3D-Modellen durchzuführen. Mit dem Steuergerät durchgeführte Simulationen sind sehr viel effektiver als die generischen Ansätze anderer Anbieter von CAM-Systemen, bei denen das SINUMERIK-Steuergerät lediglich emuliert und die Bewegung der realen Werkzeugmaschine approximiert wird.

Siemens ist das einzige Unternehmen, das neben einem umfangreichen CAM-System auch ein branchenweit führendes Steuergerät für Werkzeugmaschinen anbietet. NX CAM von Siemens PLM Software ist derzeit eines der am weitesten verbreiteten CAM-Systeme mit einer Vielzahl an Funktionen zur NC-Programmierung und Werkzeugmaschinensimulation. Siemens Motion Control, das die Produktlinie der SINUMERIK-Steuergeräte für Werkzeugmaschinen fertigt, verfügt über eine internationale Marktpräsenz. Das Unternehmen hat außerdem einen ausgezeichneten Ruf hinsichtlich der Vereinfachung aufwändiger und komplexer Bearbeitungsaufgaben, seines Angebots an moderner Bearbeitungstechnologie sowie der Bereitstellung hoch effizienter Werkstattanwendungen.

Erfordernis einer optimierten CAM-CNC-Prozesskette

Es ist frustrierend und kostspielig, eine neue moderne Werkzeugmaschine sein Eigen zu nennen, sie jedoch lediglich wie eine herkömmliche Werkzeugmaschine nutzen zu können. Falls Sie nicht ausschließlich einfache prismatische Teile fertigen und auch nicht über wirklich erfahrene Maschinenbediener verfügen, die bei der manuellen Programmierung der Werkzeugmaschine Wunder vollbringen können, dann benötigen Sie ein CAM-System, das Programme für Teile erstellen kann, die den Möglichkeiten Ihrer modernen Werkzeugmaschine und ihrem Steuergerät gerecht werden. Beim Kauf einer neuen Werkzeugmaschine samt Steuergerät sollten die wichtigen Bestandteile der CAM-CNC-Prozesskette vorhanden und bei Bedarf verfügbar sein. Ist dies nicht der Fall, dann sind Ihr derzeitiges CAM-System oder sein Postprozessor unter Umständen nicht für Ihre Anforderungen geeignet und es würde zu einem wochenlangen Produktionsausfall an der neuen Werkzeugmaschine kommen, bevor dieses Problem behoben wäre.

Spezielle CAM-Software für bestimmte Werkzeugmaschinen

Um dem Wunsch nach optimierten CAM-CNC-Verbindungen nachkommen zu können, haben sich einige Anbieter von CAM-Systemen und OEM von Werkzeugmaschinen zusammengetan, um kombinierte Lösungen anbieten zu können. Auf diese Weise können sehr spezielle Lösungen angeboten werden, die ausschließlich für bestimmte Fabrikate, Modelle oder Konfigurationen einer Werkzeugmaschine geeignet sind. Dieser Ansatz funktioniert jedoch nur dann, wenn Fabrikat und Modell Ihrer vorhandenen bzw. noch zu kaufenden Werkzeugmaschine über das integrierte CAM-System verfügen.

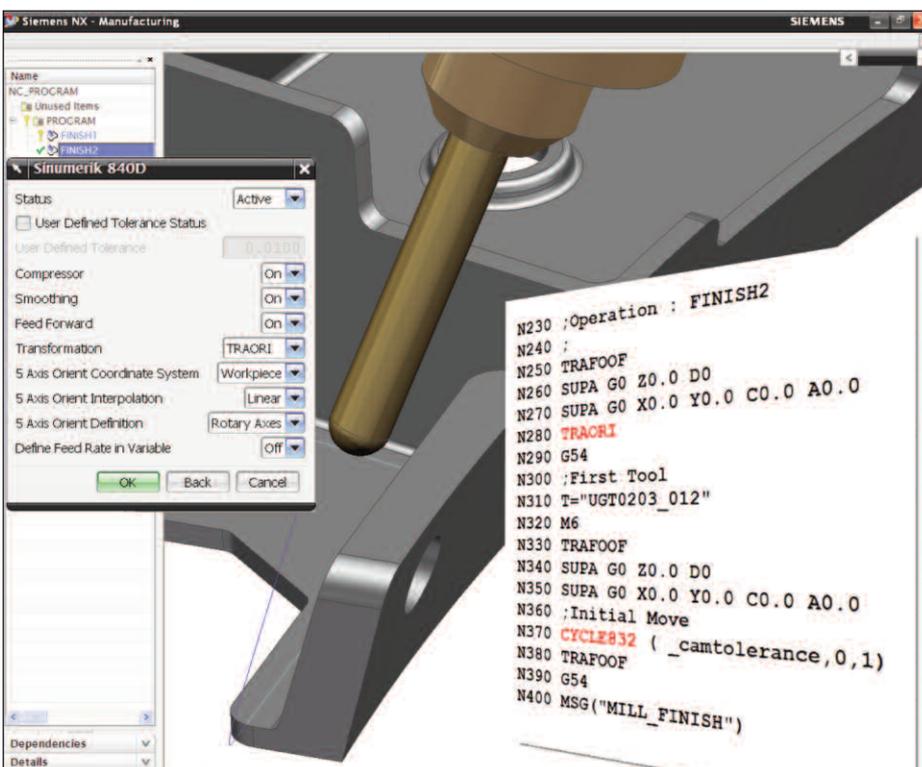


Abbildung 1: Die Optionen des SINUMERIK-Steuergeräts können direkt über die Benutzeroberfläche von NX CAM eingestellt werden.

Nutzen einer Verbindung zwischen CAM und Steuergerät

Die modernen Funktionen des SINUMERIK 840D-Steuergeräts von Siemens sind für eine Vielzahl verschiedener Werkzeugmaschinen (d. h. unterschiedliche Modelle oder Fabrikate) identisch, die mit einem SINUMERIK-Steuergerät betrieben werden können. Wenn also ein CAM-System für das SINUMERIK-Steuergerät eine optimale Ausgabe bietet, ist dieser Vorteil für alle Werkzeugmaschinen verfügbar, deren Modelle und Fabrikate optional mit SINUMERIK-Steuergeräten betrieben werden können. Dementsprechend ist ein solches CAM-System um einiges kostengünstiger und nützlicher, da es für sehr viel mehr Werkstätten und Werkzeugmaschinen geeignet ist.

Unterstützung anderer Steuergeräte

Zur Optimierung der Verbindung zwischen NX CAM und dem SINUMERIK-Steuergerät stellt Siemens PLM Software innerhalb seines NX CAM-Systems spezielle Funktionen zur Verfügung. Zusätzlich können alle Kernfunktionen der Optimierung, von der NC-Programmierung bis hin zur Werkzeugmaschinen simulation auf G-Code-Basis, auch für andere Steuergeräte sowie die Werkzeugmaschinen verwendet werden, in denen sie zum Einsatz kommen. Die enge Verknüpfung der Entwicklung der CAM-Software und der Technologie der einzelnen Steuergeräte führt zu einem besseren Verständnis der Art und Weise, wie Steuersysteme unabhängig vom jeweiligen Steuergerät mit CAM-Daten verfahren.

Beispielsweise wurde NX CAM basierend auf einem tiefgreifenderen Verständnis der Interaktion von Steuergerät und Werkzeugmaschine die Technologie gleichmäßig verteilter Punkte hinzugefügt. Diese Funktion, die jetzt Bestandteil der Standardversion der NX CAM-Software ist, bietet unabhängig vom Fabrikat des Steuergeräts einen direkten Vorteil für jeden Schlichtvorgang.



Abbildung 2: Gleichmäßig verteilte Punkte (obere Blockhälfte) ergeben eine bessere Oberflächengüte im Vergleich zu Punkten, die bei aneinander angrenzenden Schnittbewegungen verteilt werden (untere Blockhälfte).

Es muss sichergestellt werden, dass die modernen Funktionen des Steuergeräts für jeden Bearbeitungsvorgang effektiv genutzt werden. Es können verschiedene spezielle SINUMERIK-Codes oder Zyklusbefehle ausgewählt werden, die geeignete Parameter für maximale Produktivität und Leistung an der Werkzeugmaschine bereitstellen. Mit dem SINUMERIK-Steuergerät können Sie z. B. den Befehl CYCLE832 verwenden, um für bestimmte Bearbeitungsvorgänge Drehzahl, Genauigkeit und Oberflächengüte zu priorisieren.

Automatisierte Ausgabe

Idealerweise benötigen Sie das CAM-System und seinen Postprozessor, um die optimale Ausgabe für das Steuergerät und die Werkzeugmaschine möglichst automatisch einstellen zu lassen. Das CAM-System enthält umfangreiche Informationen, über die festgestellt werden kann, welche Steuergerätoptionen für optimale Leistung eingestellt werden sollten.

Bei der Erstellung des NC-Programms kann der eng verzahnte NX CAM-SINUMERIK-Postprozessor direkt auf das NX CAM-Bearbeitungssystem zugreifen, um Bedingungen zu prüfen, für die in der optimierten Postprozessorausgabe bestimmte Einstellungen erforderlich sind, und um die optimalen SINUMERIK NC-Programmbefehle zu generieren. Beispielsweise kann die CAM-Software die Vorgangstypen Schruppen, Vorschlichten oder Schlichten verwenden, um mit dem Befehl CYCLE832 automatisch eine grundlegende Auswahl an Einstellungen für Drehzahl, Genauigkeit und Oberflächengüte zu bestimmen.

Außerdem verfügt das System über exakte Informationen über die Zielmaschine, ihre Konfiguration sowie ihre Kinematik. Wenn der Postprozessor beispielsweise erkennt, dass verschiedene Ebenen durch Planfräsen mit festen Drehachsen an einer 5-Achsen-Maschine bearbeitet werden sollen, generiert er automatisch einen CYCLE800-Befehl mit den entsprechenden Werten. Wenn die Drehachsen jedoch variabel wären, würde er einen TRAORI-Befehl generieren, um eine umfassende 5-Achsen-Bearbeitung zu ermöglichen.

Manuelle Auswahl durch den NC-Programmierer

In manchen Fällen, in denen Erfahrung oder besondere Flexibilität erforderlich sind, sollte der NC-Programmierer zusätzliche manuelle Kontrolle haben. Für derartige Fälle bietet die aktuellste Version von NX CAM zusätzliche Menüoptionen, die dann zur Verfügung stehen, wenn eine Werkzeugmaschine mit einem SINUMERIK-Steuergerät als Ziel ausgewählt ist. Im Folgenden finden Sie einige Beispiele für Menüoptionen, die in NX CAM neu hinzugekommen sind, um Funktionen des SINUMERIK-Steuergeräts von Siemens auswählen zu können. Viele dieser Optionen können entweder manuell oder automatisch oder auch in Kombination eingestellt werden.

- **Compressor** Wandelt lineare Bewegungen in eine uniforme Spline-Kurve um und ermöglicht so flüssige Bewegungen und eine herausragende Oberflächengüte.
- **Smoothing** Beeinflusst die Wegsteuerung durch An- und Abschalten der Eckenabrundung.
- **TRAORI** Definiert die Ausrichtungsänderungen, die unabhängig von der Kinematik der Werkzeugmaschine die Programmierung eines einfachen 5-Achsen-Werkzeugpfads ermöglichen (SINUMERIK 840D bietet einzigartige Programmierfunktionen, die die Komplexität der 5-Achsen-Programmierung reduzieren).
- **CYCLE832** Liefert optimale Parametereinstellungen für Leistung, Oberflächengüte und Genauigkeit.
- **Frame command – CYCLE800** Vereinfacht die Programmierung komplexer Werkstücke (bei Verwendung mit schwenkbaren Werkzeugen; das SINUMERIK-Rahmenkonzept ermöglicht das Verschieben, Drehen, Skalieren und Spiegeln von Koordinatensystemen).

- **Drilling, boring, tapping and threading cycles** Stellt NC-Programmierern und Maschinenbedienern eine leicht verständliche Sprache zur NC-Programmierung zur Verfügung; ermöglicht Maschinenbedienern außerdem über den SINUMERIK-Programmeditor die einfache Auswahl, Anzeige und Änderung von Zyklusparametern an der Werkzeugmaschine (ein SINUMERIK-Postprozessor ordnet jedes Bohren und Gewindeschneiden dem entsprechenden SINUMERIK-Zyklus zu).

Postprozessoren für bestimmte Werkzeugmaschinen mit SINUMERIK-Steuergerät

Weitere SINUMERIK-Optionen stehen in der aktuellsten Version von NX CAM zur Verfügung und die optimierten SINUMERIK-Postprozessorfunktionen sind in Postprozessurvorlagen erfasst. Dies beschleunigt und vereinfacht die Erstellung eines neuen Postprozessors für eine bestimmte Werkzeugmaschine mit SINUMERIK-Steuergerät sowie die Festlegung spezieller Ausgabecodes zur Nutzung erweiterter SINUMERIK-Funktionen. Viele Unternehmen haben dem SINUMERIK-Steuergerät wegen dieser erweiterten Funktionen gegenüber anderen Steuergeräten den Vorzug gegeben. Die umfassende Verwendbarkeit dieser Funktionen ist sehr wichtig, da dies den Nutzen Ihrer neuen Werkzeugmaschine maximiert.

Im Rahmen verschiedener Marketing-Programme bietet Siemens für eine Auswahl an Werkzeugmaschinentypen kostenlose NX CAM-SINUMERIK-Postprozessoren an. Entsprechende Schulungsmaßnahmen, die Implementierung sowie die Anpassung dieser Postprozessoren werden von lokalen Niederlassungen von Siemens PLM Software oder Vertriebspartnern von Siemens durchgeführt.

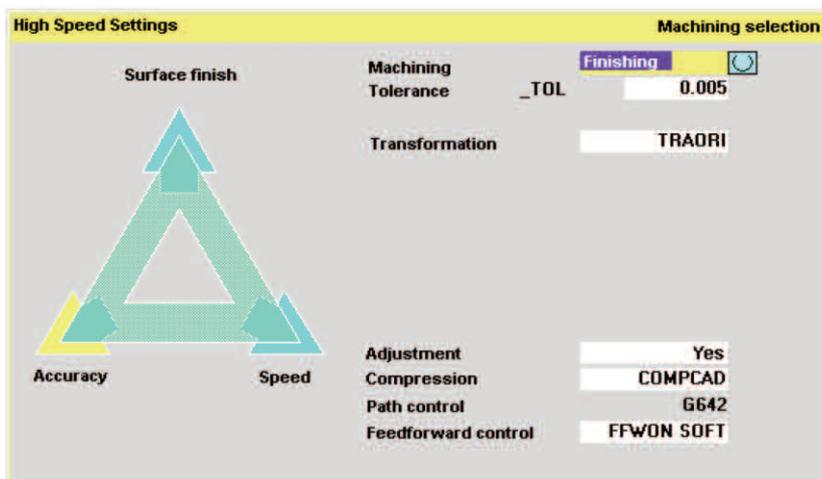


Abbildung 3: Die Einstellungen des SINUMERIK 840D für die Hochgeschwindigkeitszerspanung werden automatisch über die NC-Dateiausgabe vorgenommen, die vom NX CAM-Postprozessor erstellt wird.

Postprozessorbearbeitung

NX CAM wird zusammen mit NX Post Builder geliefert, der systemeigenen Anwendung zur Bearbeitung des Postprozessors, die in das Grundgerüst aller NX CAM- und CAM Express-Pakete integriert ist. NX Post Builder kann zur Erstellung neuer Postprozessoren verwendet werden. In diesem Fall wählen Sie die SINUMERIK-Postprozessordaten als Ausgangspunkt zur Erstellung Ihres eigenen Postprozessors. Mit NX Post Builder können Sie problemlos einen Postprozessor bearbeiten, spezielle Überschriften oder Kommentare hinzufügen oder Anpassungen für besondere Anforderungen vornehmen. NX CAM-SINUMERIK-Postprozessoren können sofort verwendet werden. Sie können sie jedoch jederzeit mit NX Post Builder bearbeiten.

Durchführung von Simulationen mit dem Steuergerät

Die Durchführung von Simulationen mit dem Steuergerät ist ein weiterer Vorteil der NX CAM-SINUMERIK-Verbindung. Anders als bei den meisten anderen Systemen kann die Software des SINUMERIK-Steuergeräts auf einer PC-Architektur ausgeführt werden. Dadurch können Sie die Software des SINUMERIK-Steuergeräts verwenden, um in NX CAM 3D-Simulationsmodelle von Werkzeugmaschinen zu erstellen. Die meisten CAM-Systeme verwenden für Simulationen entweder Pre-Postprozessordaten oder eine Software, die versucht, das Steuergerät durch das Interpretieren von G-Code zu emulieren. Bei komplexen Werkzeugmaschinen ist es sehr viel besser, die Simulation über die Ausgabe des Postprozessors durchzuführen, wenn Sie das NC-Programm überprüfen möchten.

Da zum Lesen der Ausgabe des Postprozessors und zur auf einem 3D-Modell basierenden Simulation die echte Software des Steuergeräts verwendet wird, ist die Simulation sogar noch umfassender. Der Virtual Numerical Controller Kernel (VNCK) stellt die Software des Steuergeräts zur Verfügung, die Sie als zusätzliche Option in die NX CAM-Simulationssoftware implementieren können.

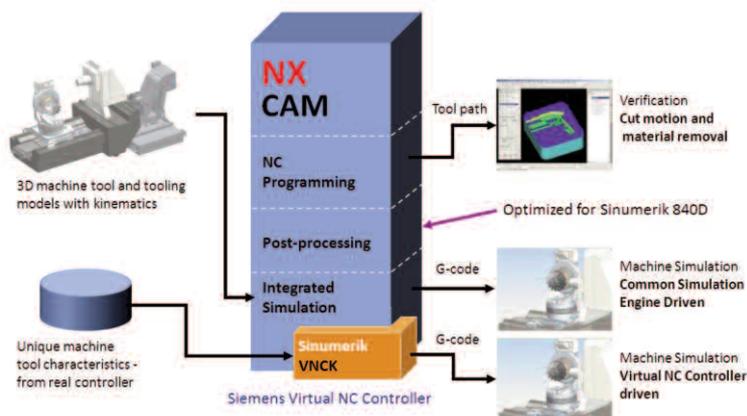


Abbildung 4: Die Simulation der Werkzeugmaschine über das Steuergerät liefert die bestmögliche digitale Wiedergabe der tatsächlichen Bewegung der Werkzeugmaschine.

Siemens PLM Software

Siemens PLM Software, ein Geschäftsgebiet von Siemens Industry Automation, ist ein weltweit führender Anbieter von Software und Services für das Product Lifecycle Management (PLM) mit 6,7 Millionen Softwarelizenzen und über 63.000 Kunden auf der ganzen Welt. Siemens PLM Software, ein Unternehmen mit Sitz in Plano, Texas, arbeitet mit Unternehmen zusammen, um offene Lösungen anbieten zu können, die ihnen dabei helfen, mehr Ideen in erfolgreiche Produkte umzuwandeln. Weitere Informationen zu den Produkten und Services von Siemens PLM Software erhalten Sie unter www.siemens.com/plm.

Siemens PLM Software

Deutschland

Siemens Product Lifecycle
Management Software (DE)
GmbH
Hohenstaufenring 48-54
50674 Köln
+49 221 20802-0
Fax +49 221 248928

Österreich

Siemens Product Lifecycle
Management Software (AT)
GmbH
Franzosenhausweg 53
A-4030 Linz
+43 732 37755-0
Fax +43 732 37755-050

Schweiz

Siemens Product Lifecycle
Management Software (CH)
AG
Grossmattstrasse 9
CH-8902 Urdorf
+41 44 75572-72
Fax +41 44 75572-70

www.siemens.com/plm

© 2009. Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Alle Rechte vorbehalten. Siemens und das Siemens-Logo sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG. Teamcenter, NX, Solid Edge, Tecnomatix, Parasolid, Femap, I-deas und Velocity Series sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. oder ihrer Niederlassungen in den USA und in anderen Ländern. Alle anderen Logos, Warenzeichen, eingetragenen Warenzeichen oder Dienstleistungsmarken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

W12-GE 19084 11/09 C