

# numroto® flash<sup>12</sup>



Ausgabe Nr. 12, Oktober 2009

## Nichts ist beständig ausser dem Wandel

„Nichts ist beständig ausser dem Wandel“. Das Zitat wird heute dem griechischen Philosophen Heraklit von Ephesus (etwa 540 - 480 v. Chr.) zugeschrieben. Er war der Überzeugung, dass immer alles im Fluss ist. Die Situation in welcher sich die allgemeine Marktwirtschaft heute aktuell befindet unterstreicht den Wahrheitsgehalt dieser Überzeugung wieder einmal eindrücklich. Innerhalb von nur wenigen Monaten hatte sich die Wirtschaftslage dramatisch verschlechtert. Glaubt man den Prognostikern, dann sehen auch die Wirtschaftsaussichten für 2010 verhalten aus. Im Moment glauben jedenfalls nur wenige an eine schnelle Erholung der Wirtschaft. Hoch aber auch Tiefs gehören zu unserem Wirtschaftssystem. Die Unternehmen sind jetzt gut beraten in dieser Krise auch Chancen zu erkennen. Eine so abrupte Änderung der allgemeinen wirtschaftlichen Situation kann auch Denkanstösse geben, die in wirtschaftlichen guten und ruhigeren Zeiten keine Chance hätten.

Was tun zur Krisenbewältigung? In erster Linie Ruhe bewahren - schwierige Situationen erfordern gute Nerven und wohl überlegtes und konsequentes Handeln. Seit Beginn der schwieriger werdenden Zeiten haben wir gehandelt und uns ständig mit Bedacht an die neue Situation angepasst (Cash-, Stock-, Investment-,

Personal-Management, usw.). Die Substanz der Firma kann dadurch erhalten werden und dient uns als Basis für den weiteren Ausbau unserer Aktivitäten.

NUM bietet seinen Kunden ein umfassendes Portfolio für die Automation von Maschinen. Um unserem Leitspruch „NUM - CNC - Lösungen verhelfen Maschinenbauern zu einem Wettbewerbsvorteil“ auch gerecht zu werden, liefern wir Gesamtlösungen für die Automation von CNC gesteuerten Maschinen, was von uns ein breites Wissen in verschiedensten Disziplinen abverlangt. Die Mitarbeiter von NUM sind sich bewusst, dass der Erfolg unserer Partner auch unser Erfolg ist. In den vergangenen mehr als 20 Jahren konnten vielen Anwendern und Maschinenherstellern entscheidende Marktvorteile verschafft werden. NUMROTO ist heute der Trendsetter im Werkzeugschleifen. Dies ist auf die enge Partnerschaft zwischen den Maschinenherstellern, Anwendern und uns in Kombination mit unserem Know-how intensive CNC-Gesamtlösungsstrategie zurückzuführen. Diese Strategie werden wir auch in Zukunft weiterführen und sogar noch intensivieren. Aus meiner Sicht bieten sich

in dieser wirtschaftlichen Krise einige Chancen NUM als Lieferanten von CNC-Gesamtlösungen für das Werkzeugschleifen noch weiter zu stärken.

Vom 05.-10. Oktober 2009 präsentieren wir, an der EMO in Mailand, auf der gleich grossen Standfläche wie 2007 wiederum einige Neuheiten. Unter anderem können sie sich auch die neue 3D Simulation mit der Animation der Abtragsrate anschauen. Diese neue Funktion ermöglicht es auf einfache Art und Weise immer den optimalen Schleifvorschub zu wählen. Ein echter Produktionsvorteil! CNC gesteuerte Maschinen im Allgemeinen und Werkzeugschleifmaschinen im Speziellen sind unsere grosse Leidenschaft. Wir denken und handeln langfristig und sind nicht zuletzt deshalb heute und in Zukunft sowohl für unsere derzeitigen wie zukünftigen Kunden ein attraktiver und zuverlässiger Partner.

*Peter von Rüti, CEO NUM Group*



**numroto**<sup>®</sup>  
Total solution for tool grinding

**MILLER**

## Innovative neue Serie von Spiralbohrern dank fortschrittlicher CNC-Simulationssoftware

**Mit Mithilfe von CNC-Mehrachschleifmaschinen und der 3D-Simulations- und Steuerungssoftware NUMROTOplus von NUM fertigt das Unternehmen Miller Präzisionswerkzeuge GmbH eine neue Serie von VHM-Hochleistungsbohrern der Marke MAPAL. Bei diesen neuen Bohrern finden komplexe, optimierte Profile Anwendung, um die Bearbeitungszeiten zu verkürzen.**



Mit der NUMROTOplus-Software ist Miller Präzisionswerkzeuge in der Lage, den für die Fertigung der neuen Bohrer erforderlichen komplexen Bearbeitungsprozess dreidimensional zu visualisieren und zu optimieren, bevor die neue Bohrerreihe in die Massenproduktion geht.

„Die NUMROTO-Funktionen waren bei der Entwicklung unserer neuesten MAPAL-Bohrer sehr hilfreich, und wir

seit mehreren Jahren mit der CNC-Software von NUM und sind jetzt dabei, sie für alle unsere Maschinen anzuwenden. Durch die effiziente Standardisierung dieses Softwarepakets mit einer konsistenten Bedienoberfläche können wir die Schulungskosten für unser Personal reduzieren, die Produktivität maximieren und gleichzeitig die Produktqualität, für die wir bekannt sind, aufrechterhalten.“ Um den Bedarf decken zu können, hat Miller Präzisions-

NUMROTOplus-Software ausgerüstet sind und 365 Tage im Jahr im Dreischichtbetrieb arbeiten. Damit ist dies eine der weltweit modernsten Anlage zur Fertigung von VHM-Werkzeugen und -Bohrern.

Man geht allgemein davon aus, dass die Bohrvorgänge über 30 Prozent der produktiven Maschinenzeit ausmachen. Dazu gehören in der Regel das Vorbohren und Zentrieren, das Reiben, Senken, Aufbohren, Fasen und Gewindeschneiden. Durch die Kombination einiger dieser Vorgänge in einem einzigen Schritt lässt sich die Bearbeitungszeit gravierend verkürzen – dies ist aber nur möglich, wenn die Bohrwerkzeuge für die jeweilige Aufgabe optimierte Profilgeometrien aufweisen. Wichtige Faktoren sind die Spanabnahme, die Wärmeableitung und die Werkzeugstabilität.

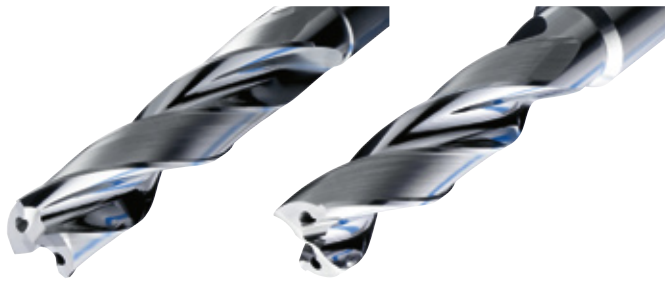
Der neue MAPAL „Mega Speed Drill“ ist für das Hochgeschwindigkeitsbohren von Stahl und Eisen ausgelegt. Er verfügt über eine asymmetrische Spitze mit verstärkten Schneidkanten. Die drei Freiflächen sind so gestaltet, dass der Bohrer die Bohrungen etwas erweitert und so die Reibung zwischen den Querscheiden und dem Werkstück minimiert. Dank dieser Geometrie ist der Bohrer relativ unempfindlich gegen hohe Schneidkantentemperaturen und Eckenverschleiß. Die speziell geformte, polierte Nut gewährleistet die ungehinderte Spanabnahme. Der Bohrer lässt sich bei der Stahlbearbeitung mit einer sehr hohen Schneidgeschwindigkeit (ca. 200 m/min) betreiben, wodurch die Bearbeitungszeit



Ulrich Krenzer, Geschäftsführer Miller Präzisionswerkzeuge GmbH (links)  
Walter Grob, Verkaufsleiter NUMROTO, NUM Gruppe (rechts)

haben die 3D-Simulationsmöglichkeit der NUMROTOplus-Software, einschließlich der Verfahren zur Kollisionsüberwachung, umfassend genutzt, um unseren Fertigungsprozess zu optimieren“, berichtet Ulrich Krenzer, Technischer Leiter von Miller Präzisionswerkzeuge. „Wir arbeiten bereits

werkzeuge kürzlich die Größe seines Fertigungsbetriebs mit angeschlossener F/E-Einrichtung in Altenstadt verdoppelt. Im November 2008 wurde eine neue Fertigungsanlage mit einer Größe von 7000 m<sup>2</sup> in Betrieb genommen. Diese Anlage umfasst mehr als 40 CNC-Schleifmaschinen, die mit der



im Vergleich zu herkömmlichen Produkten um bis zu 70 % reduziert werden kann. Wenn das Werkzeug z. B. zum Hochleistungsbohren von vergütetem Stahl 42CrMo4 verwendet wird, liegt die typische Lebensdauer bei 60 bis 70 m, wodurch eine Senkung der Fertigungskosten je Bohrung um bis zu 50 % möglich wird. Darüber hinaus hat Miller Präzisionswerkzeuge gerade einen Spiralbohrer entwickelt,

der eine Bohrung mit einer ebenen Grundfläche von 180 Grad erzeugt. Dazu wären normalerweise zwei Bearbeitungsvorgänge erforderlich; im ersten würde die Bohrung mit der erforderlichen Tiefe hergestellt werden und im zweiten das Senken erfolgen. Durch ein spezielles Spitzenprofil werden diese beiden Vorgänge beim neuen „Mega Drill 180“ effizient in einem Bearbeitungszyklus kombiniert. Die



Maschinen im Produktionsbetrieb zur Herstellung des neuen MAPAL MEGA drill 180



Bohrer werden mit einer S-förmigen Ausspitzung geschliffen, was eine gute Spankontrolle gewährleistet und eine profilierte konkave Flanke erzeugt, die zu einer ebenen Grundfläche der Bohrung führt. Das Werkzeug ist auch zum Vorbohren an geneigten Flächen geeignet. Durch die flache Spitze werden hierbei die Radialkräfte im Vergleich zu herkömmlichen 140-Grad-Bohrerspitzen reduziert.

## NUMROTO an der EMO 2009 in Mailand

Besuchen Sie NUM an der diesjährigen EMO in Mailand und lassen Sie sich NUMROTOplus ausführlich vorstellen. Während der ganzen Ausstellung, also vom Montag 5. Oktober bis Samstag 10. Oktober, wird ein NUMROTO-Spezialist auf dem NUM Stand sein. Sie finden NUM in der Halle 3, Stand F05.

Natürlich sind auch viele Schleifmaschinen-Hersteller mit Maschinen vor Ort, welche mit NUM CNCs und NUMROTO ausgerüstet sind. Es sind dies:

Aussteller:	Halle:	Stand:
<b>Sacke</b>	6	L03A
<b>Ewag</b>	6	G02D
<b>Michael Deckel</b>	6	G06
<b>Farman</b>	6	N06
<b>TTB</b>	6	L03B
<b>Hawema</b>	6	L07

[www.num.com](http://www.num.com)

[www.numroto.com](http://www.numroto.com)

Ausgabe Nr. 12, Oktober 2009

Eine Branchen-Publikation  
der NUM AG, CH-9053 Teufen



NUMROTO an der EMO:  
Halle 3, Stand F05

**NUM**   
CNC HighEnd Applications

## 3D-Simulation mit Animation der Abtragsrate ermöglicht optimale Wahl des Bearbeitungsvorschubs

Im Verlauf der letzten 20 Jahre entwickelte sich das Programmiersystem NUMROTO zu einer umfassenden Gesamtlösung für das Werkzeugschleifen. Viele der 2500 NUMROTO-Endkunden begannen als Kleinbetriebe (Nachschärfer) und sind zu erfolgreichen Unternehmen mit mehreren Werkzeugschleifmaschinen herangewachsen. Einer der Erfolgsfaktoren dieser Kunden ist der universelle Einsatz von NUMROTO. Nebst den „üblichen“ Anwendungen wie Herstellung und Nachschärfen von Standardwerkzeugen, deckt die Software auch viele Spezialanwendungen und Nischen ab, welche eine hohe Wertschöpfung garantieren. Eine wesentliche Erweiterung enthält die neue NUMROTO-Version 3.0. Sie gestattet, wie nachfolgend gezeigt wird, eine optimale Wahl des Bearbeitungsvorschubs aufgrund von Schleifscheiben-Technologiedaten.

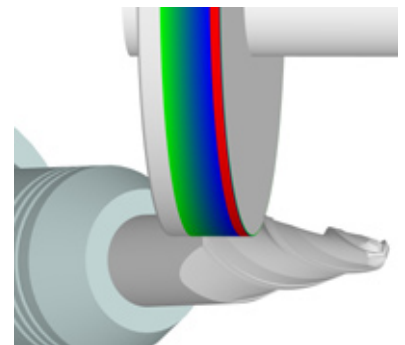


Bild 1: Abtrag wird auf dem Scheibenbelag mit verschiedenen Farben animiert.

Schleifscheiben-Hersteller geben für ihre Schleifscheiben ein maximales spezifisches Abtragsvolumen/Zeit (bezogenes Zeitspanvolumen) an. Diese wichtige Technologiegrösse wird auch als  $Qw'$  bezeichnet. Sie gibt an, wie gross der Materialabtrag an jeder Stelle des Schleifscheiben-Belags in  $mm^3/$ Sekunde bezogen auf 1mm Belagsbreite maximal sein darf. In der Praxis gibt es Näherungsformeln, welche den Bearbeitungsvorschub aus dem  $Qw'$ -Wert berechnen. Diese Näherungen sind aber oft ungenau. Folglich wählen die Anwender die Bearbeitungsvorschübe vielfach nach „Gefühl“. Bei ungünstiger Wahl resultieren entweder unnötig lange Schleifzeiten (Vorschub zu gering) oder hoher Schleifscheibenverschleiss (Vorschub zu hoch).

Diese Prozessunsicherheit lässt sich nun vermeiden: Die 3D-Simulation von NUMROTO wurde so erweitert, dass zu jedem Zeitpunkt der Simulation von

jedem Punkt auf der Schleifscheibe genau bestimmt wird, wie viel Material dieser gerade abträgt. Dieser Abtrag wird verglichen mit dem  $Qw'$ -Wert, welcher für jede Schleifscheibe in der Scheibendatenbank eingetragen ist. Abhängig von diesem Vergleich, wird der Belag der Schleifscheibe farblich unterschiedlich animiert, wobei die Farben konfigurierbar sind. Im Bild 1 ist jener Bereich, wo die Abtragsrate den programmierten Grenzwert überschreitet, rot animiert, während die grünen bis blauen Farben jene Bereiche mit wenig bis normalem Materialabtrag kennzeichnen.

Während dem Schleifen eines Werkzeugs ändert sich der Materialabtrag laufend. Beispielsweise ist die Abtragsrate bei einem konischen Werkzeug auf der Stirnseite gering und gegen den Schaft hin höher. Die aktive Schleifscheibe ändert folglich während der Simulation kontinuierlich

ihre Farben. Zur besseren Übersicht kann der Verlauf der maximalen Abtragsrate in Funktion von der Schleifzeit dargestellt werden (siehe Bild 2): Die Umfangsscheibe erreicht im vorliegenden Beispiel am Nutende fast ihre maximal zulässige Abtragsrate. Bei der Freifläche 2 trägt die Topfscheibe deutlich mehr Material ab als bei der Freifläche 1. Der Bediener kann leicht erkennen, dass bei der Freifläche 2 die Abtragsrate den maximal zulässigen Wert der Topfscheibe übersteigt. Folgerichtig ist der Vorschub bei der Freifläche 2 zu reduzieren.

NUMROTO stellt eine solche Überlastung zuverlässig fest. Die Vorschübe sind dann optimal gewählt, wenn die Schleifscheiben bei allen Bearbeitungen unterhalb der maximal zulässigen Abtragsrate liegen (im Bild 2 rot gezeichnet). Für den Programmierer ist dies einfach nachvollziehbar.

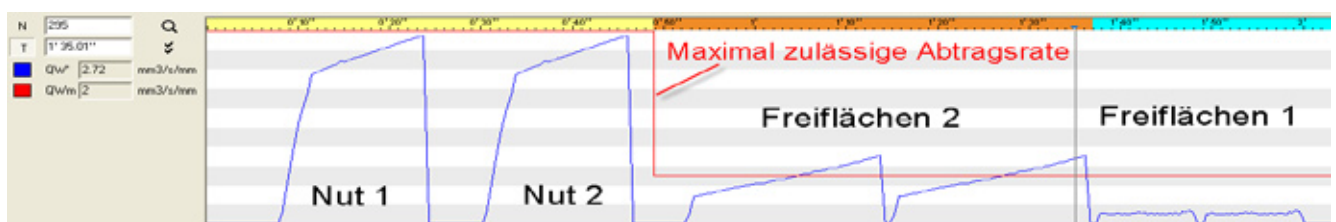


Bild 2: Verlauf der Abtragsrate während dem Schleifen eines konischen Fräasers

### Beispiel Formscheibe für Bohrernuten

Bohrernuten werden oft mit Profil-Schleifscheiben geschliffen. Der Werkzeug-Konstrukteur gibt die Nut- oder die Bohrerstirngeometrie vor und NUMROTO berechnet, unter Berücksichtigung der Verdrehung, die Form der Schleifscheibe. Hierdurch können neue Bohrerstirngeometrien, zum Beispiel mit konvexen Bohrer-Hauptschneiden in kurzer Zeit entwickelt und geschliffen werden. Im Bild 3a ist eine Profil-Schleifscheibe abgebildet, deren Oberfläche gemäss der spezifischen Abtragsrate eingefärbt ist. Gut sichtbar ist der rote Bereich, auf welchem ein unzulässig hoher Abtrag stattfindet. Reduziert man den Bearbeitungsvorschub um 20%, so liegt keine Überlastung mehr vor (Bild 3b).

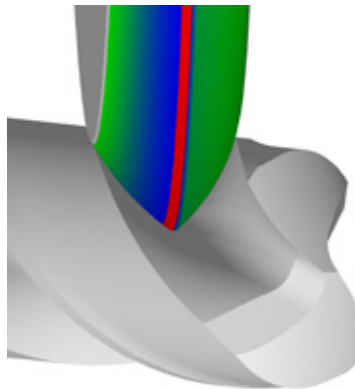


Bild 3a:  
Formscheibe mit Vorschub 250mm/min

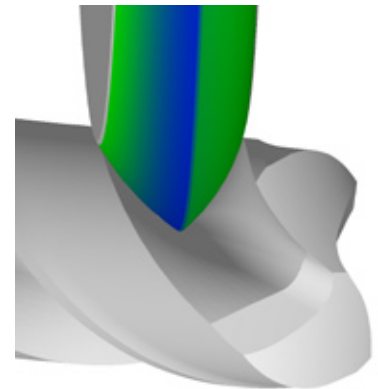


Bild 3b:  
Formscheibe mit Vorschub 200mm/min

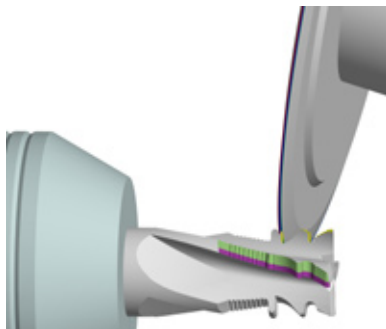


Bild 4a:  
Spitzscheibe

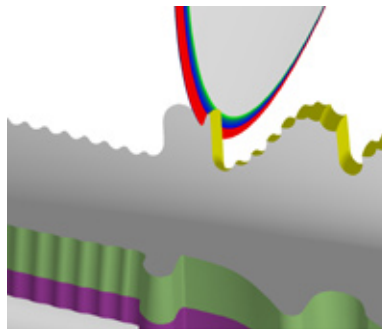


Bild 4b:  
Spitzscheibe vergrössert

### Beispiel Formschleifen mit Spitzscheibe

Wirkungsvoll kann die Animation der Abtragsrate auch bei Formwerkzeugen genutzt werden, welche zum Beispiel mit Spitzscheiben bearbeitet werden. Solche Werkzeuge werden oft mit Radiusscheiben im Einstechverfahren geschruppt. Falls die Schruppschnitte ungünstig gelegt werden, muss bei der nachfolgenden Schlichtbearbeitung die Spitzscheibe in kurzer Zeit viel Material abtragen. Da Spitzscheiben sehr empfindlich auf lokale Überlastungen reagieren und in diesem Fall schnell verschleissen, ist der Nutzen hier besonders gross.

### Zusammenfassung

Mit der beschriebenen Erweiterung in NUMROTO 3.0 kann das Abtragsverhalten der aktiven Schleifscheibe zu jedem Zeitpunkt der Bearbeitung beurteilt werden, sowohl in Form von einer farbigen Animation als auch als Zeitdiagramm. Vorschübe lassen sich optimal programmieren, damit die Schleifscheiben nie den Maximalwert der zulässigen Abtragsrate überschreiten. Dies garantiert ein Optimum an Produktionszeit bei geringem Verschleiss der Schleifscheibe. Bestehende NUMROTO-Systeme können mit dieser Funktion nachgerüstet werden.

## Mehr als Standard

Werkzeugherstellung kann eine sehr grosse Herausforderung sein. Schlussendlich geht es darum möglichst effizient Werkzeuge herzustellen, welche ihrerseits Fräs- und Drehteile herstellen, die in zunehmendem Masse über Materialien und Geometrien mit wirklich speziellen Eigenschaften verfügen. Von den Werkzeugen erwartet der Anwender immer anspruchsvollere Geometrien und engere Toleranzen. Die Bearbeitungszeiten der Werkstücke müssen sinken und die Standzeiten der Werkzeuge steigen. Solche Erwartungen stellen eine echte Herausforderung an die Werkzeuge und damit

auch an deren Entwickler dar. Dass sich viele dieser Werkzeuge ausserhalb dessen bewegen, was man als Standard bezeichnet, versteht sich von selbst. Neue Lösungen und Innovationen für neue Anforderungen ist was uns alle gemeinsam vorwärtsbringt. Unsere engen Partnerschaften zu den Maschinenherstellern und den Maschinenanwendern versetzen uns in die Lage die Anforderungen genauestens verstehen zu können. Dies ist und bleibt ein Kernpunkt um äusserst kundenorientierte Lösungen erschaffen zu können. Ich denke wir sind uns einig, je besser die Lösungen, desto grösser der Erfolg.



Walter Grob  
Verkaufsleiter NUMROTO

## NUM Gruppe erfolgreich an der CIMT 2009 in Peking



Vom 6. – 11. April 2009 fand in Peking die 11. China International Machine Tool Show statt. Die CIMT ist die grösste Ausstellung für Metallbearbeitung in China. Auf 52 m<sup>2</sup> präsentierte sich NUM in der Halle W1, Stand E120 seinen Besuchern mit einem hellen, offenen und einladenden Stand. Neben den bewährten NUM Systemen war auch NUMROTO mit ihrer innovativen Software für die Werkzeugschleifindustrie auf dem Messestand vertreten. Grosses Interesse fanden die Besucher an den beiden kompletten

CNC-Systemen Flexium 6 und Flexium 68 welche an der Messe an zwei technischen Wänden live vorgeführt wurden. Die neuen Achsmotoren der Serie BHX ergänzen das Sortiment der NUM Motoren und zeichnen sich neben einem vorteilhaften Preis-/Leistungsverhältnis durch sehr kompakte Abmessungen aus.

Unser Produkt NUMROTO stiess auf grosses Interesse und wir verzeichneten sehr interessante Besuche und Anfragen für neue Projekte. Die hohe Besucher-

frequenz und die vielen neuen Kontakte und Projektanfragen unterstreichen den positiven Trend, dass der chinesische Markt für NUM noch grosse Chancen bietet und bestärkt die Gruppe, diesen Markt weiter zu bearbeiten. Die CIMT gehört zu den vier bekanntesten Werkzeugmaschinen Ausstellungen weltweit. Mit mehr als 1100 Ausstellern aus über 28 Ländern und Regionen der Welt ist sie ein wichtiger Platz, um die neusten Errungenschaften dem internationalen Publikum zu präsentieren.

## Die wichtigsten Neuerungen zwischen Version 2.9.1 und 3.0.1

Alle nennenswerten Erweiterungen und Verbesserungen unter:  
[www.numroto.com](http://www.numroto.com) >  
Kundenbereich

### **NUMROTO allgemein**

#### *Rundscheifen – Stirnscheifen – Umfangsscheifen*

Diverse Anpassungen im Bereich Rundscheifen. Unter anderem kann nun explizit zwischen Umfangsscheifen und Stirnscheifen umgeschaltet werden.

#### *Manuelle Schneidrichtung*

Unter Diverses kann bei den meisten Bearbeitungen neu auch die Schneidrichtung individuell (also unabhängig von der Grundgeometrie) programmiert werden.

#### *Messen im Prozess Protokoll*

Beim Messen im Prozess und Verwendung von NR-Control wird ein zusätzliches File mit Messwerten im .csv-Format erstellt. Dieses kann bei Bedarf beispielsweise mit Excel ausgewertet werden.

#### *Direkte Integration von ISO-CNC-Befehlen*

ISO-Befehle (G-Code) können nun an verschiedenen Stellen direkt in NUMROTO eingetippt werden (beispielsweise als Ausfahrprogramm für eine Schleifoperation). Diese Programmzeilen werden zusammen mit dem Werkzeug

abgespeichert und beim Schleifen automatisch an die CNC übertragen. Im weiteren werden diese G-Code-Befehle auch in NUMROTO-3D simuliert.

### **NUMROTO 3D**

#### *Darstellung Paketmutter und Spindeldurchmesser*

Pro Paket kann nun der Spindeldurchmesser sowie die Abmessungen der Spindelmuttern individuell programmiert werden. Danach wird diese Form für die 3D-Simulation verwendet.

#### *Qw'-Analyse*

Analyse der Abtragsleistung der Schleifscheibe bezogen auf die Scheibenbreite. Damit kann das sogenannte Qw' ermittelt werden. Zudem optische Darstellung der belasteten Bereiche auf der Schleifscheibe. Diese neue Funktion ist als Zusatzoption erhältlich.

### **Fräser**

#### *Verlängerung vorne*

Die notwendige spiralförmige Verlängerung der Nut am Mantelanfang wird jetzt über einen Autoschalter automatisch bestimmt.

#### *Eckfasen-Freiflächen an Multispiralfräsern*

Die Eckfasen-Freiflächen folgen nun ebenfalls den unterschiedlichen Spiralwinkeln, wenn ein Multispiralfräser programmiert wird.

### **Stufenbohrer**

#### *S-Ausspitzung*

Bei der Bohrer S-Ausspitzung wird neu der Verrundungsradius und der Verrundungswinkel automatisch bestimmt.

### **Formfräser**

#### *Durchmesser-Offset zu Drall A*

Ab Drall B kann neu ein Durchmesser-Offset zu Drall A programmiert werden. So können zwei Dralle bezüglich Durchmesser miteinander gekoppelt werden.

#### *Spannsystem-Transformation pro Bearbeitung*

Eine programmierte Spannsystem-Transformation kann neu pro Bearbeitung ein- oder ausgeschaltet werden.