

**NUM** information

## JOURNAL FÜR CNC-GESAMTLÖSUNGEN

- 04 Engineering Highlights
- 16 Top Work – NUM spendet modernes CNC-System an Taiwans **National Formosa Universität**
- 18 **Meccanica Ponte Chiese** – Eine langjährige Zusammenarbeit, die sich über alle Generationen von NUM-Systemen erstreckt
- 20 **ALMÜ** bietet Gesamtlösungen für die Fertigung
- 22 **Supertec** wählt NUM-Technologie für seine neuesten CNC-Rundschleifmaschinen
- 24 **Meccanica Ponte Chiese** – Drei Flexium+-Systeme im Dienste der italienischen Fertigung
- 26 **Rupmaya** – Moderne mehrachsige CNC-Werkzeugmaschinen verschaffen dem indischen Schuhleistenhersteller einen einzigartigen Wettbewerbsvorteil

# Editorial

## Peter von Rüti, CEO NUM Group



Liebe Leserinnen und Leser,

seit mehr als einem Jahr befinden wir uns aufgrund der Pandemie in sehr veränderlichen und ungewohnten Zeiten. Messen vor Ort können, wenn überhaupt, nur regional erfolgen, der persönliche Kontakt ist virtuell und internationale Geschäftsreisen können aufgrund von Reisebeschränkungen nur sehr erschwert oder gar nicht stattfinden. Die Kommunikation mussten wir intern wie extern umstellen und sehr viel digitaler gestalten als noch vor der Pandemie. Auch während dieser speziellen Zeit hatten und haben wir den Fokus auf den Kundenkontakt, die Weiterentwicklung der Funktionen unseres CNC-Systems, der NUMROTO Software und weiteren von NUM entwickelten Software Lösungen und Applikationen gelegt. So gehen wir gestärkt und mit wertvollen Erfahrungen aus der Krise heraus. Das Motto „Slow down to speed up“ trifft auf die vergangenen Monate sehr gut zu. Trotzdem möchten wir die Zeit vor der Pandemie nicht missen und freuen uns bereits jetzt mit Ihnen wieder spannende Projekte umzusetzen – persönlich oder virtuell.

In einer Maschine Wälzfräsen und Wälzschälen kombinieren? Ja, das geht! Wir haben unser Portfolio an CNC-Lösungen für die Zahnradschälenfertigung mit dem Power Skiving erweitert. Das Power Skiving bietet CNC-Werkzeugmaschinenherstellern die Möglichkeit, eine völlig neue Generation von Maschinen zu bauen. Diese können auf derselben Achse einerseits grosse Zahnräder fräsen und kleinere Zahnräder und Verzahnungen, immer dann, wenn der Platz für das Werkzeug begrenzt ist, schälen.

Dem Nachwuchs gehört die Zukunft: Die NUM-Niederlassung in Taiwan hat der National Formosa University (NFU) in Huwei, Taiwan, ein komplettes CNC-Hard- und Softwarepaket gespendet. Das Paket ist Teil eines grösseren Steuerungsupdates für eine Präzisionswerkzeugschleifmaschine im College of Engineering der Universität. Die National Formosa University zählt zu den besten technischen Universitäten Taiwans. NUM hat ausserdem 20 Exemplare seiner renommierten NUMROTO-Software für die Herstellung und das Nachschärfen von Werkzeugen gespendet. Die Software hilft den Studenten, praktische Maschinenprogrammierungsfähigkeiten unter Verwendung von 3D-Simulationstechniken an den Computerarbeitsplätzen des Colleges zu erwerben.

„Wer in der Krise den richtigen Fokus behält, geht gestärkt daraus hervor“, sagt Peter von Rüti, CEO NUM Gruppe, über das vergangene Geschäftsjahr.

NUM Worldwide: Mit dem Hauptsitz in der Schweiz, im malerischen Appenzellerland, werden bei NUM Swisness und höchste Qualität grossgeschrieben. NUM kann aber auch international mitreden: Mit weltweit zehn eigenen Niederlassungen und einem Netz von Agenten decken wir das Service- und Verkaufsnetzwerk grossflächig ab. Seit März 2021 zählen wir Impuls NDT mit Sitz in Moskau zu unseren Agenten. Impuls NDT dient als Brücke zwischen NUM und den Kunden in Russland, wodurch unser Serviceangebot und die Unterstützung der NUM Produkte und Dienstleistungen in Russland gefördert wird.

Auch in Sachen Projekte begleiten wir Sie rund um den Globus. In dieser Ausgabe der NUMinformation führen Sie unsere Kundenreportagen zu Unternehmen in Taiwan, Italien, Indien und Deutschland. Mit diesen Partnern haben wir kosten- und zeiteffiziente Maschinenautomatisierungsprojekte umgesetzt. So steuert zum Beispiel ein NUM CNC-System die neuste Produktionsmaschine beim grössten Hersteller von Schuhleisten Indiens. Weitere Beispiele beschreiben CNC-Schleifmaschinen mit der neuen Funktionalität Unrundschleifen, CNC-Maschinen zum Schleifen von Werkzeugen und Wälzfräsern und viele weitere. Lassen Sie sich von unseren erfolgreichen Projekten begeistern und sprechen Sie mit uns über Ihre zukünftigen Investitionen.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen dieser NUMinformation und hoffe, Sie an einer der nächsten Messen persönlich begrüssen zu dürfen.

Peter von Rüti  
CEO NUM Group

## Impressum

### Herausgeber

NUM AG  
Battenhusstrasse 16  
CH-9053 Teufen

Telefon +41 71 335 04 11

sales.ch@num.com  
www.num.com

### Redaktion & Realisation

Jacqueline Böni

### © Copyright by NUM AG

Weiterverwendung mit  
Quellenangabe gestattet,  
Belegexemplar erwünscht.

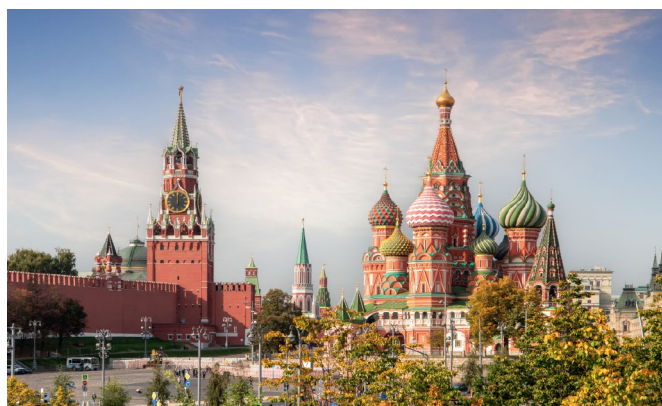
Die Kundenzeitschrift  
NUMinformation erscheint  
jährlich in deutsch, französisch,  
italienisch, englisch und  
chinesisch.

# Impuls NDT als Brücke zwischen NUM und russischen Kunden

Die NUM AG hat per März 2021 mit der Firma Impuls NDT mit Sitz in Moskau (Russland) einen Zusammenarbeitsvertrag unterzeichnet.

Die Firma Impuls NDT ist seit 2005 auf dem russischen Markt in verschiedenen Industriebereichen etabliert. Das Ziel des Unternehmens als Agent von NUM ist es, die NUM Produkte und Dienstleistungen auf dem russischen Markt zu fördern und den russischen Kunden Erfahrungen mit neuesten Technologien zu vermitteln. Impuls NDT hat auch eine Niederlassung in St. Petersburg.

Durch die Expansion nach Russland steigert NUM die lokale Präsenz sowie den kundennahen Vertrieb und das Serviceangebot. Moskau ist in Russland der Mittelpunkt für Maschinenbau, wobei hier die Werkzeugmaschinen und der Werkzeugbau eine wichtige Rolle spielen.



Moskau, Russland

## Impuls NDT

2/3 GORBUNOVA STREET, 6.36  
GRAND SETUN PLAZA  
Metro Molodegnaja  
121596 Moscow (Russia)  
+7 0079190135040  
v.pozdeev@impulsndt.com



## Events

# NUM Messekalender 2021/2022

### FABTECH 2021

13.-16. September in Chicago, USA  
Halle B, Stand B11029

### EMO 2021

4.-9. Oktober in Mailand, Italien  
Halle 7, Stand G26/H27

### EMAF 2021

1.-4. Dezember in Porto, Portugal

### IMTEX 2022

20.-25. Januar in Bangalore, Indien

### GrindingHub 2022

17.-20. Mai in Stuttgart, Deutschland

## IloT und Cyber Security

Bei IloT (Industrial Internet of Things) respektive Industrie 4.0 geht es darum, IT-Technologien mit Produktionstechnologien zu verschmelzen und neue, innovative Produkte und Lösungen zu schaffen. Offensichtlich sind damit zahlreiche Herausforderungen verbunden: Daten- und Maschinensicherheit, fehlende technische Standards und je nach Einsatzgebiet der notwendige Rechtsrahmen.

Viele Maschinen- und Anlagenbauer zögern mit der Einführung von Industrie-4.0-Technologien im eigenen Unternehmen. Dabei bieten die Lösungsansätze von Industrie 4.0 das Potential, durch Digitalisierung und Vernetzung von Produkten und Produktion neue Geschäftsmodelle zu etablieren.

Einer der Vorteile, die durch Industrie 4.0-Lösungen eingeführt werden, ist die Fähigkeit, Produktionssysteme anzupassen, was zu einer grösseren Flexibilität bei der Organisation von Produktionslosen (bis hin zur Produktion von Einzelstücken), einer grösseren Einfachheit bei der Verwaltung von Produktvarianten und folglich zu einer grösseren Aufmerksamkeit für Kundenbedürfnisse führt. Die Lösungsansätze von Industrie 4.0 erlauben es, Produktionsnetze aufzubauen, die effizient und effektiv zu geringen Kosten produzieren.

Die Technologien für Industrie-4.0-Lösungsansätze sind heute vorhanden. Öfters erhalten wir Anfragen von Maschinenbauern, ob NUM Industrie 4.0-Lösungen anbietet. Dies können wir ohne Probleme bejahen. NUM hat schon seit den 90-er Jahren des letzten Jahrhunderts die Vernetzung ihrer Steuerungen ermöglicht. Mit der Vernetzung von numerischen Steuerungen ist es jedoch nicht getan, die Vorteile werden erst durch die Implementierung von Systemen zur Überwachung, Kontrolle, Datenanalyse, Koordination usw. erreicht, und hier kommt der Maschinenhersteller bzw. Endanwender ins Spiel.

### Was wurde / könnte in einer Fertigung mit Maschinen, bestückt mit NUM-Steuerungen, realisiert werden?

Durch die digitale und schnelle Verfügbarkeit relevanter Informationen in Produktion und Logistik können Prozesse und Arbeitsabläufe

vereinfacht werden. Die Flexium<sup>+</sup>-Steuerung bieten diese Informationen über verschiedene Kanäle an: MTConnect, OPC UA und MQTT.

Neben klassischen Produktionsinformationen wie Maschinenauslastung, Fehlermeldungen und aktuelles Werkstück gibt es auch Frühwarnsysteme. Diese können automatisch melden, wenn die Maschinen nicht fehlerfrei laufen, noch bevor es zu einem spürbaren Produktivitätsverlust kommt. Dazu stehen die Tools NUMmonitor und NUMai zur Verfügung. Mittels NUMmonitor werden frei wählbare Bearbeitungsparameter überwacht. Die künstliche Intelligenz NUMai beobachtet verschiedene physikalische Maschinensignale. Beide Funktionen melden sich, wenn sie Unregelmässigkeiten feststellen. Diese Information zeigt das System dem Maschinenbediener direkt an der Anlage an oder schickt eine E-Mail/SMS auf dessen Smartphone oder Tablet. Darauf kann dann lange vor einem möglichen Ausfall der Maschine reagiert und sie vorausschauend gewartet werden. Bei Bedarf könnten Logistik und Produktion auf komplett papierlose Prozesse umgestellt und Lean-Prozesse unterstützt werden (Lean Management ist ein Ansatz zur Prozessoptimierung, bei dem Verschwendung minimiert und Prozesse harmonisiert werden).

Zaghaft aber doch fortschreitend werden immer mehr Produktionsumgebungen miteinander vernetzt, um das volle Potenzial des Industriellen Internets der Dinge (IloT) und von zentral verfügbaren Daten auszuschöpfen. Doch Cyber-Kriminelle nutzen diese Entwicklungen der Industrie 4.0 aus, um an sensible Daten zu gelangen oder die Produktion zu stören.

Wegen der Verschmelzung der Informationstechnologie mit der operationellen Technologie (IT und OT) werden Unternehmen zu leicht angreifbaren Zielen. Durch einfaches Öffnen einer E-Mail mit infiziertem Inhalt durch einen Mitarbeiter im Büro findet zum Beispiel Schadcode den Weg in die Produktion, was sie zum Stillstand bringen kann.

Die Bitkom-Studie (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.) von 2020 zeigt, dass die deutsche Wirtschaft zunehmend Opfer von Cyberkriminalität wird. 2019 waren mindestens 75 Prozent aller Unternehmen von Datendiebstahl, Industriespionage oder Sabotage betroffen. Bitkom errechnete einen Gesamtschaden von 205.7 Milliarden Euro in den Jahren 2018 und 2019, was fast einer Verdoppelung zu den zwei Jahren (55 Milliarden Euro p. a.) davor entspricht.

Welche Sicherheitsmassnahmen sind zu ergreifen? Einerseits sind es natürlich technologische aber auch personelle. Wenn die Mitarbeiter die Sicherheitsmassnahmen nicht verstehen oder sogar als Hindernis bei ihrer täglichen Arbeit betrachten, hilft die beste Sicherheitstechnologie nichts.



Technologisch sollen beispielsweise Passwortschutz auf allen Geräten, Firewalls und Virens Scanner eingesetzt werden. Auch das Durchführen von regelmässigen Backups ist wichtig. Eine Herausforderung sind Legacy-Anwendungen, also veraltete Anwendungen und Betriebssysteme. Diese können nicht mit den neuesten Sicherheits-Updates versehen werden. Zu deren Absicherung sind spezielle Massnahmen in den Firewalls notwendig und es sollten nur ausgewählte, vordefinierte Zugriffe auf diese Geräte möglich sein. Fast alle Maschinen gehören zu dieser Gruppe.

Die Verschmelzung von IT-Technologien mit Produktionstechnologien, also IIoT respektive Industrie 4.0, ist ein Megatrend in der Industrie. Die technischen Voraussetzungen dafür sind gegeben und die Daten- und Maschinensicherheit kann mit geeigneten Massnahmen gewährleistet werden. Es ist an den Maschinenbauern oder -nutzern, mit der Unterstützung von Spezialisten daraus neue Anwendungen zu kombinieren.

## NUMgear kombiniert Werkzeuge und Prozesse

**Flexium CAM bildet den Rahmen für NUMs Technologie HMIs. Die HMIs basieren auf HTML und ein proprietärer Programmdesigner erstellt die Datenschnittstelle und sorgt für die Erstellung der NC Programme.**

Flexium CAM – nahtlos integriert in das Flexium HMI – zeigt die Eingabemasken an, verarbeitet die Daten, berechnet und prüft sie und erstellt die Teileprogramme, die dann dafür sorgen, dass die Maschine genau das tut was sie soll. Einmal den grünen Knopf gedrückt, läuft der Zyklus und bearbeitet das Werkstück.

Und da wird es interessant. Die Vielseitigkeit von Flexium CAM ermöglicht es, Werkzeuge und Prozesse für die Technologie HMIs zu kombinieren:

- Ein Werkzeug und eine Technologie für mehrere Zahnräder auf einer Welle.
- Mehrere Werkzeuge und eine Technologie für mehrere Zahnräder auf einer Welle.
- Prozesse, die technologisch zusammengehören, wie Schleifen und Abrichten auf einer Wälzschleifmaschine.
- Mehrere Werkzeuge unterschiedlicher Technologien in einer Maschine für mehrere Zahnräder auf einer Welle.

NUMgear nutzt die Möglichkeiten, die Flexium CAM bietet, voll aus, um es zum Beispiel Zahnradherstellern – und vielen anderen – zu ermöglichen, flexible und vielseitige Lösungen auf ihren Maschinen anzubieten.

### NUMgear Wälzfräsen

NUMgear Wälzfräsen macht es möglich, mehrere Zahnräder auf einer Welle mit einem oder mehreren Wälzfräsern auf einer Werkzeugspindel zu fräsen.

Das HMI von NUMgear bietet die Möglichkeit, mehrere Zahnräder auf einer Welle zu definieren. Die Daten zu jedem Zahnrad – Modul, Zähnezahl, Durchmesser – werden eingegeben, dazu die Position der Zahnräder auf der Welle und ein Wälzfräsprozess für jedes Zahnrad.

Wenn mehrere Wälzfräser auf der Spindel montiert sind, ist der Ablauf sehr ähnlich – nur würde dann zusätzlich eine Werkzeugdefinition jedem Prozess vorangestellt. Im NUMgear HMI definiert diese Seite das Werkzeug – Anzahl der Gänge, Durchmesser und Eingriffswinkel – und die Position des Wälzfräasers auf der Spindel. Der Prozess wählt dann den richtigen Fräser für das Zahnrad und stellt Spindel und Welle so in Position, dass die Welle wie gewünscht gefertigt wird.

### NUMgear TWG (Wälzschleifen)

NUMgear TWG, Wälzschleifen, kombiniert zwei Prozesse mit zwei verschiedenen Werkzeugen in verschiedenen Positionen. TWG schleift Zahnräder mit einer Schleifspindel. Diese Schleifspindel muss nach einer vordefinierten Anzahl von Werkstücken neu abgerichtet werden. Mit Schleifen und Abrichten stehen beide Prozesse für den Programmablauf, wie in Flexium CAM definiert, zur Verfügung.

### NUMgear Wälzfräsen und Wälzschälen

Der nächste Schritt wäre es dann, mehrere Technologien zur Bearbeitung mehrerer Verzahnungen zu kombinieren. Das haben wir umgesetzt, indem wir Wälzfräsen und Wälzschälen auf einer Maschine realisiert haben. Beide Technologien können auf eine Welle mit mehreren Verzahnungen angewendet werden.



### Was bringt es nun für Vorteile, unterschiedliche Technologien auf einer komplexen Maschine einzusetzen, die unterschiedliche Technologien und Werkzeuge verwendet, um eine Welle zu fertigen?

Getriebe werden kleiner und die Anforderungen an Geräuscharmheit und Kraftübertragung steigen. Zahnräder müssen im Getriebe immer dichter gepackt werden und die genaue Ausrichtung der Zahnräder auf der Welle wird immer wichtiger. Mehr Zahnräder auf einer Welle bedeuten gleichzeitig weniger Platz für den Wälzfräser und das könnte eine Kollision mit dem nächsten oder dem nächsten grösseren Zahnrad auf der Welle verursachen.

Heute würde man alle Zahnräder jeweils getrennt auf einer Maschine fertigen und dann auf der Welle fixieren. Aber die Herstellung ist so viel einfacher, wenn man diesen Schritt auslassen kann. Und genau da kommen kombinierte Prozesse ins Spiel, die Wälzfräsen und Wälzschälen für alle Verzahnungen auf einer Welle ermöglichen, so dass es nicht mehr notwendig ist, unterschiedliche Maschinen einzusetzen oder die Zahnräder einzeln auf die Welle zu montieren.

## NUM AutoTuner

**NUM hat das Auto-Tuning-Verfahren für Maschinenachsen und Spindeln neu erfunden.**

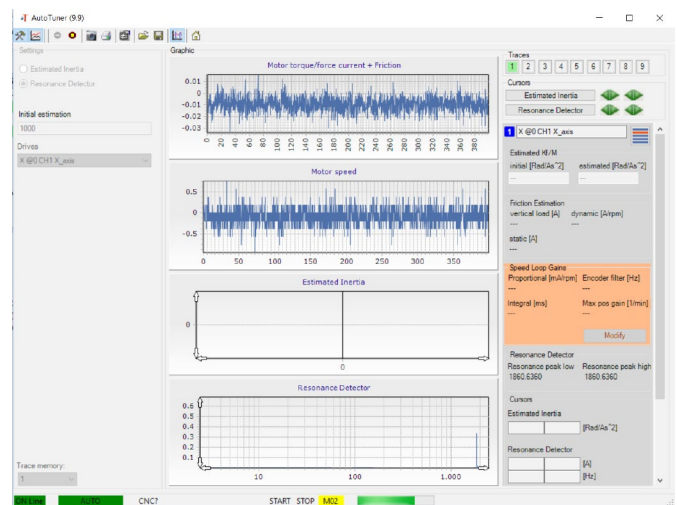
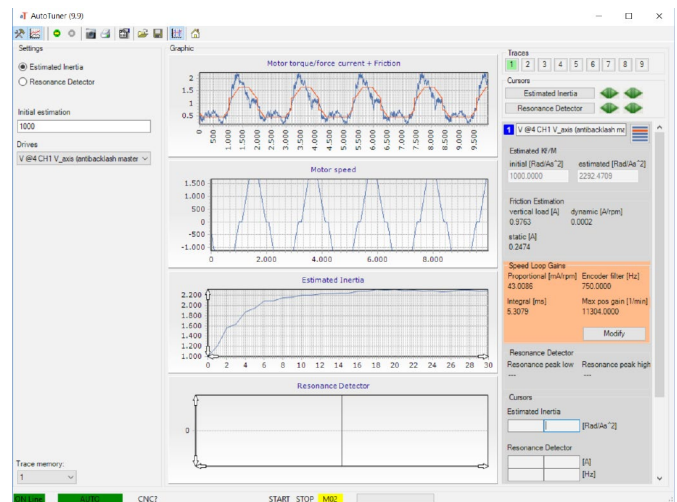
Bisher beruhen die meisten Auto-Tuning-Verfahren darauf, dass ein vordefinierter Geschwindigkeits-/Positions-Stimulus eingepreßt wurde und basierend auf diesem bekannten Stimulus Regelkreis-Parameterverstärkungen vorgeschlagen und abgestimmt wurden. Sehr selten wurden auch Resonanzen erkannt und Dämpfungs-Filter vorgeschlagen.

NUM verwendet eine andere Methodik; der Maschinenbediener muss lediglich ein ISO-Werkstückprogramm (fast jedes beliebige Programm ist möglich) ausführen, welches die zu tunende Achse bewegt, und ein Observer beginnt, verschiedene physikalische Variablen abzuschätzen: Gesamtträgheit der Achse, Reibung in beiden Richtungen, vertikale Lasten, falls vorhanden, und Resonanzen. Basierend auf diesen Schätzungen schlägt die NUM AutoTuner-Funktion die folgenden Werte vor: Proportional- und Integralverstärkung des Drehzahlregelkreises (passend zur verwendeten Antriebsleistung und Schaltfrequenz), Tiefpassfilter des Drehgebers, maximale Verstärkung des Positionsregelkreises und die Resonanzfrequenz.

Ohne die Notwendigkeit eines spezifischen Geschwindigkeits-/ Positionsstimulus kann NUM AutoTuner auch während der normalen Bearbeitung verwendet werden und eignet sich zur Optimierung von Achsen, die Zustandsänderungen unterliegen. Oft ändern Rohlinge die Achsenträgeheit erheblich: Mit NUM AutoTuner können diese Änderungen erkannt und Regelkreise entsprechend angepasst werden. AutoTuner ist vollständig in die Flexium Tools, die einzigartige Entwicklungsumgebung für das gesamte Flexium<sup>+</sup>-System, integriert. Flexium Tools ermöglicht die Programmierung der SPS, der Safety-Applikation, die Konfiguration der CNC und der Antriebe sowie die Optimierung des gesamten Systems mit Hilfe verschiedener Instrumente (der AutoTuner ist eines dieser Instrumente).

Mechanische Systeme haben eigene Schwingungsmodi, die Resonanzen erzeugen. Neben dem sehr leistungsfähigen Frequenzanalysator, der in den Flexium Tools verfügbar ist, enthält AutoTuner eine spezielle Funktion zur Vereinfachung der Resonanzerkennung und -analyse; die charakteristischen Parameter der Hauptresonanz werden angezeigt, so dass es einfach ist, entsprechende Massnahmen (z. B. Notch-Filter) zu setzen.

AutoTuner kann jeden Motortyp optimieren: rotierende Synchron-, rotierende Asynchron-, Linear-, Torque-Motoren,... einschliesslich vertikaler Achsen, hydraulisch kompensierter Achsen und Spindeln.



## NUM erweitert sein Portfolio an CNC-Lösungen für die Zahnradfertigung um Power Skiving

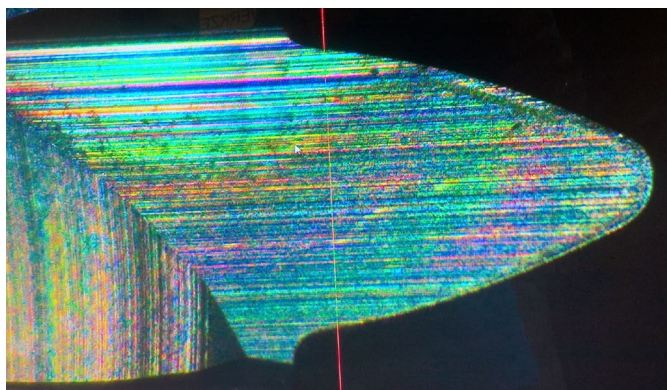
**Leistungsstarke neue Software und das präzise mehrstufige elektronische Getriebe ebnen den Weg für die nächste Generation von CNC-Werkzeugmaschinen mit kombinierten Wälzfräs- und Wälzschälfunktionen.**

Der CNC-Spezialist NUM hat die Funktionalität seiner renommierten NUMgear-Familie aus Technologien für die Zahnradfertigung mit einer extrem flexiblen Softwareoption für das Wälzschälen weiter ausgebaut.

Diese neue Option für Power Skiving von NUM bietet CNC-Werkzeugmaschinenherstellern die Möglichkeit, eine wichtige Marktchance in der aufstrebenden Industrie für die Herstellung von kompakten Getrieben wahrzunehmen. Es ist nun möglich, eine völlig neue Generation von Automatisierungssystemen für die Zahnradproduktion zu schaffen, die kombinierte Wälzfräs- und Wälzschälfunktionen in einer Maschine bietet.

Getriebehersteller setzen derzeit eine Vielzahl von Bearbeitungsprozessen ein, darunter Wälzfräsen, Wälzstossen, Räumen und Schleifen. Welche Verfahren zum Einsatz kommen, hängt in hohem Masse von der Art und Grösse der zu produzierenden Zahnräder und Verzahnungen ab. Das Wälzfräsen ist ideal für Aussenverzahnungen, während Wälzstossen und Räumen am besten für die Herstellung von Innenverzahnungen geeignet sind – letzteres ist allerdings nur bei kleinen Zahnrädern wirklich praktikabel. Power Skiving hingegen ist eine potenziell viel schnellere und effizientere Methode zur Herstellung von Aussen- und Innenverzahnungen jeder Grösse.

Obwohl das Verfahren bereits vor mehr als 100 Jahren entwickelt und patentiert wurde, ist es erst in jüngster Zeit mit dem Aufkommen von mehrachsigen Werkzeugmaschinen, die eine präzise Hochgeschwindigkeitssynchronisation ermöglichen, für den industriellen Einsatz praktikabel geworden.



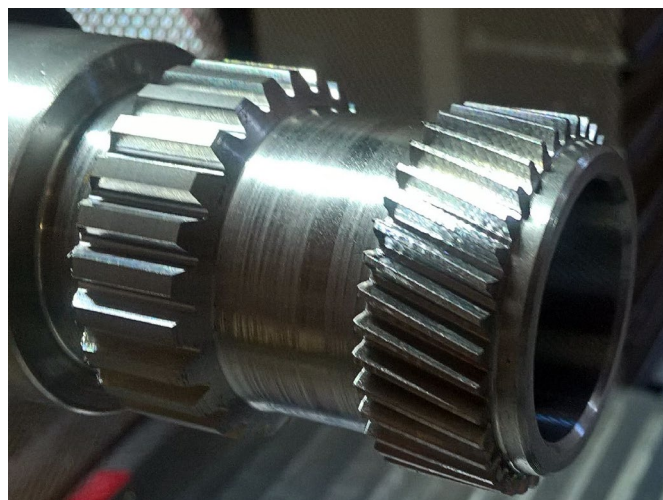
*Zahn des Wälzschälers stark vergrössert*

Basierend auf der Hochleistungs-CNC-Plattform Flexium<sup>+</sup> von NUM ist die neue Lösung für das Wälzschälen die jüngste Ergänzung der NUMgear-Suite für die Zahnradfertigung des Unternehmens. NUMgear wurde ursprünglich speziell für das Wälzfräsen von Zahnrädern entwickelt, wird aber kontinuierlich weiterentwickelt, um den Anforderungen der Industrie gerecht zu werden. NUMgear bietet heute Lösungen für eine breite Palette von Zahnradherstellungsprozessen; sie werden von vielen führenden Herstellern von Verzahnungsmaschinen eingesetzt.

Die neue Power Skiving Software macht sich die Geschwindigkeit und Präzision des fortschrittlichen elektronischen Mehrstufengeetriebes (MLEGB) von NUM zunutze. Diese sehr leistungsstarke Einheit ist in der Lage, eine noch nie dagewesene Geschwindigkeit und

Genauigkeit zu erreichen – sie kann bis zu 25.000 Umdrehungen pro Minute an der führenden Achse bewältigen und verwendet Look-Ahead-Algorithmen, um sowohl die Geschwindigkeit als auch die Beschleunigung der Achsen vorherzusagen und so die Synchronisationszeit zu minimieren.

Das MLEGB wird vom Benutzer im Teileprogramm definiert. Jede Achse kann führend oder folgend, linear oder rotierend sein, und das Verhältnis zwischen führender und folgender Achse kann durch einen benutzerdefinierten festen Parameter oder eine dynamische Maschinenzyklusvariable (Kurventabelle) gesteuert werden. Die Flexibilität wird noch dadurch erhöht, dass mehrere MLEGBs kaskadiert werden können, eine Folgeachse in einem dynamischen Getriebe als Leitachse in einem anderen MLEGB verwendet werden kann und entweder die Leit- oder Folgeachse in einem MLEGB real oder virtuell sein kann.



*Schrägverzahnung wälzgefräst, Geradverzahnung wälzgeschält*

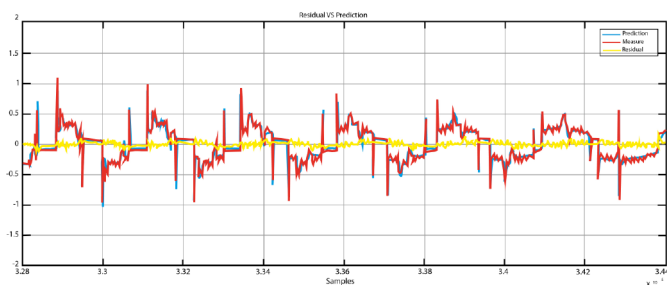
Eine einzige Mehrzweck-CNC-Werkzeugmaschine, die den Getriebeherstellern die Möglichkeit bietet, grosse Zahnräder auf einer Achse zu fräsen und kleinere Zahnräder und Verzahnungen zu schälen, immer dann, wenn der Platz für das Werkzeug begrenzt ist – wie z. B. in einem kompakten Getriebe – würde sich mit Sicherheit einer schnellen Akzeptanz in der Industrie erfreuen. Dank NUM ist die CNC-Steuerungstechnologie zusammen mit den erforderlichen Präzisionsservomotoren und -antrieben nun Realität.

Die neue Power-Skiving-Softwareoption von NUM kann auf jedem Flexium<sup>+</sup> CNC-System mit der Flexium-Softwareversion 4.1.00.00 oder höher installiert und verwendet werden.

# Innovative KI-Software erleichtert die Zustandsüberwachung von CNC-Werkzeugmaschinen

**NUM hat eine innovative Software mit künstlicher Intelligenz auf den Markt gebracht, die Anwendern von CNC-Werkzeugmaschinen eine äusserst kosteneffiziente Zustandsüberwachung ermöglicht.**

Das NUMai-Softwarepaket ist mit allen Flexium<sup>+</sup>-CNC-Systemen der neuesten Generation von NUM kompatibel und stellt eine komplette, voll integrierte Lösung für CNC-Werkzeugmaschinen dar – sie benötigt keine zusätzlichen Sensoren und läuft auf demselben Industrie-PC wie das HMI (Human-Machine-Interface) des CNC-Systems. Die NUMai-Software kann eingesetzt werden, sobald eine Werkzeugmaschine in Betrieb genommen wurde und für die Produktion bereit ist, oder auf einer Maschine, die bereits für Produktionszwecke eingesetzt wird. Die Software erfasst, während die Maschine für normale Produktionsaufgaben eingesetzt wird, zunächst alle relevanten Betriebsdaten über einen Zeitraum von typischerweise mehreren Stunden. Idealerweise wird eine Vielzahl von Teileprogrammen mit unterschiedlichen Bearbeitungsbedingungen gefertigt, um eine möglichst umfassende und zuverlässige Datenbasis zu erhalten.



*Dieses Schema zeigt die Vorhersage des neuronalen Netzwerks für eine Variable (blau) und den gemessenen Wert der Variable (rot). Der Restfehler ist in gelb dargestellt*

Mit den gesammelten Daten wird ein neuronales Netz angeleitet, so dass Abweichungen vom „guten“ Maschinenverhalten und „guter“ Leistung erkannt und vorhergesagt werden können; ein dazu geeignetes PC-Programm für die Online-Leistungsüberwachung und Diagnose wird automatisch generiert.

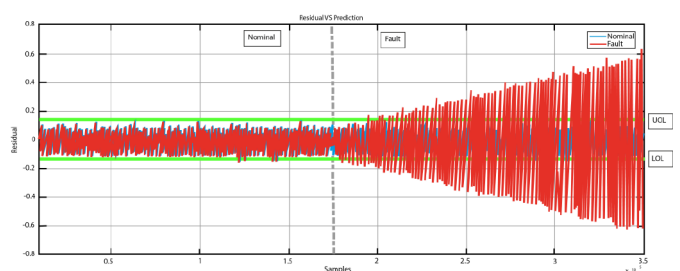
Während der Entwicklung der Software hat NUM die Technologie an einer CNC-Fräsmaschine mit drei Achsen und einer Spindel getestet, für die ein neuronales Netz aus 36 Neuronen mit drei „hidden Layers“ erforderlich war. In diesem speziellen Fall mussten die

Werte von 396 Parametern genau gemessen werden; dies erforderte die Erfassung von mehr als 2 Millionen „bekanntermassen guter“ Datenpunkte und 300 Iterationen in der Lernphase, was etwa vier Stunden pro Achse dauerte.

Die NUMai-Zustandsüberwachungssoftware macht sich die inhärente Flexibilität der Flexium<sup>+</sup> CNC-Plattform der neuesten Generation von NUM zunutze. Standardmässig enthält jedes Flexium<sup>+</sup> CNC-System einen PC, der Daten von den Messpunkten der Servoantriebe verarbeiten kann, eine SPS, die direkten Zugriff auf die Maschinenparameter hat, und eine NCK-Oszilloskop-Funktion, die Werte in Echtzeit auslesen kann. Die gesamte Systemkommunikation wird vom FXServer über ein schnelles Echtzeit-Ethernet-Netzwerk (RTE) abgewickelt.

Während des täglichen Einsatzes in der Produktionsumgebung läuft die NUMai-Software im Hintergrund auf dem Industrie-PC, welcher Teil des CNC-Systems der Werkzeugmaschine ist, und überwacht und bewertet kontinuierlich die Leistung der Maschine. Jede Diskrepanz oder Abweichung über benutzerdefinierte Schwellenwerte hinaus wird an die SPS gemeldet, die dann entscheidet, welche Massnahmen ergriffen werden sollen – von einer einfachen Hinweismeldung bis hin zu einer Notabschaltung.

Die neue NUMai-Zustandsüberwachungssoftware-Option kann auf jedem Flexium<sup>+</sup> CNC-System installiert und verwendet werden, auf dem die Flexium-Softwareversion 4.1.10.10 von NUM oder höher läuft.



*Dieses Schema zeigt den Anstieg des Restfehlers einer geschätzten Variablen bei einem Fehlerzustand, was dazu führt, dass eine Warnung erzeugt wird*



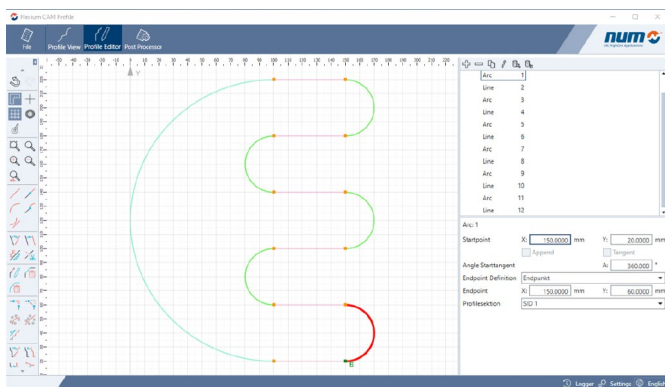
# Flexium CAM Profile

Für die Konstruktion von komplexen Profilen werden CAD/CAM-Systeme eingesetzt. Es gibt jedoch immer wieder Bedarf nach einfacheren 2D-Geometrien. Beispielsweise kann die Kontur eines Teils, welches gedreht oder geschliffen werden soll, die Geometrie eines Frästeils oder auch das Profil einer Profilschleifscheibe oder einer Unrundform (Nocken) gefragt sein. Es gibt ein neues Tool von NUM, welches deren Konstruktion sehr einfach ermöglicht: Flexium CAM Profile. Es gehört zur Flexium CAM-Familie, welche auch spezielle technologische HMIs für das Fräsen, das Schleifen und die Zahnradherstellung beinhaltet.

Das Tool ist in folgende Kontexte aufgeteilt:

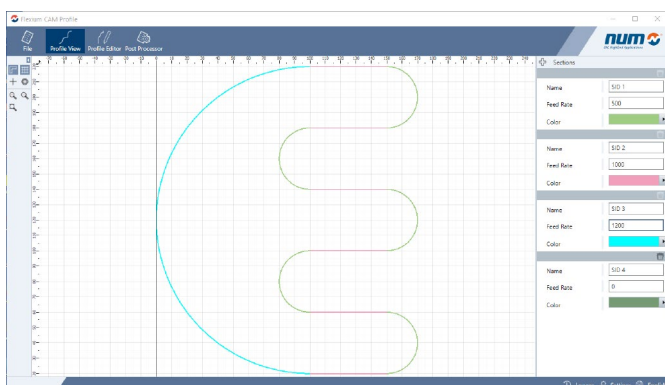
- Datei
- Profilsicht
- Profileditor
- Postprozessor
- Einstellungen

Im Kontext „Profileditor“ kreiert der Anwender die Geometrie mittels graphischen Eingaben. Dazu steht ihm ein grosser Umfang an Funktionen zur Verfügung. Das Grundprofil wird mittels Geraden und Kreissegmenten vordefiniert. Nichttangente Übergänge können anschliessend mit Fasen oder Kreisen versehen werden. Profile lassen sich drehen, spiegeln und verschieben. Die Konstruktionsarbeit wird mittels Zoom- und Vermessungsfunktionen unterstützt. Profile lassen sich im Kontext „Datei“ auch importieren und müssen so nicht selbst kreiert werden. Die Daten werden im dxf-Format oder durch Punktelisten eingelesen.

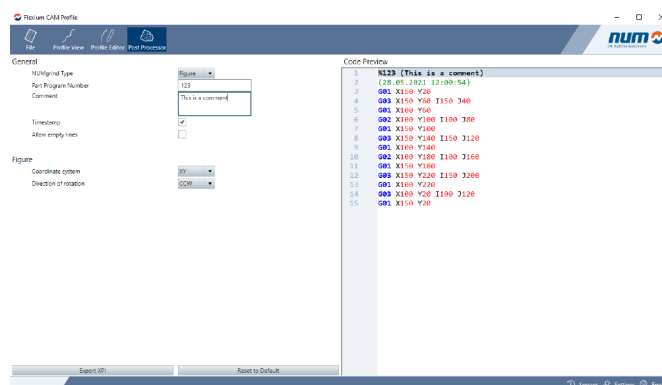


In diesem Kontext werden auch die Profilprojekte geöffnet oder abgespeichert.

Einem Profilelement oder einer Sequenz von Elementen können Sektoren zugeordnet werden. Wozu sind diese nützlich? Ihnen können im Kontext „Profileansicht“ technologische Werte zugewiesen werden, wie z.B. eine Vorschubgeschwindigkeit.



Schlussendlich soll ein Profil zusammen mit den technologischen Werten zu einem NC-Programm umgewandelt werden. Dazu dient der Kontext „Postprozessor“. Hier kann der Anwender dem NC-Programm eine Programmnummer und Kommentare hinzufügen. Das resultierende Teileprogramm wird angezeigt. Es kann gespeichert oder direkt an die Flexium NCK übermittelt werden (falls eine Verbindung vorhanden ist).



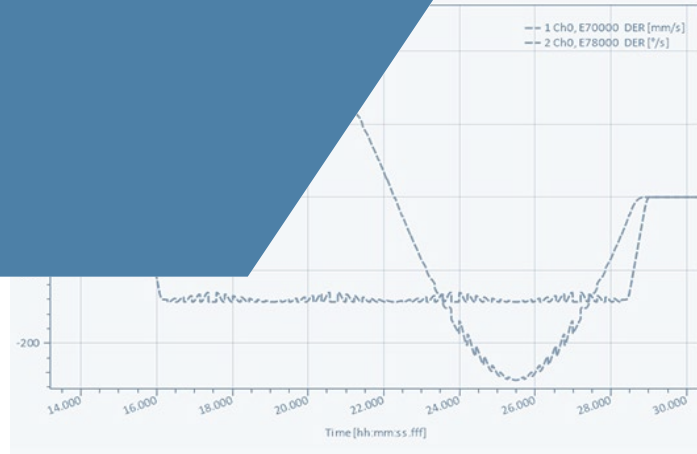
Je nach Technologie-Einsatzgebiet des Flexium-CAM-Profile Tools werden verschiedene NC-Programme erzeugt. Ein Programm mit einer Fräsgeometrie ist leicht anders, als ein Programm, welches ein Dreh-, Rundschleif- oder ein Schleifscheibenprofil beinhaltet. Die Geometrieangaben für das Unrundschleifen sehen dann nochmals anders aus. Die Auswahl der gewünschten Technologie erfolgt im Kontext „Einstellungen“. Der OEM kann hier auch spezifische NC-Programmabschnitte festhalten, welche beim Erzeugen eines NC-Programms verwendet werden.

Andere grundlegende Einstellungen, wie die Anzeigesprache, werden ebenfalls in diesem Kontext festgelegt.

Flexium CAM Profile wird zumeist direkt auf der Maschine ausgeführt, kann aber auch im Büro zum Einsatz kommen.

Mit Flexium CAM Profile wird die Erstellung von 2D-Geometrien innerhalb der Flexium-Welt deutlich vereinfacht, was die Kunden sehr schätzen.

# RTCP Optimierung



## Optimierung der 5-Achs-Bearbeitung

Die Vorteile der Werkzeugausrichtung auf die Bearbeitungsfläche haben sich in den letzten Jahren erhärtet, und die 5-Achsige Bearbeitung ist heute für viele Endanwender die beste Lösung. Die Hersteller von Werkzeugmaschinen entwickeln kontinuierlich verschiedene kinematische Konfigurationen, um die Vorteile dieser Technologie zu nutzen und den Endanwendern zu helfen, die Teilebearbeitung weiter zu verbessern.

Die 5-Achsige Bearbeitung wäre ohne die Einführung der RTCP-Funktion (Rotation Tool Center Point) nicht so erfolgreich. NUM war ein Vorreiter bei der Entwicklung von RTCP und hat diese Funktion bereits vor Jahrzehnten eingeführt. Seitdem entwickeln wir die RTCP-Funktion kontinuierlich weiter, um den sich ändernden Anforderungen von Maschinenbauern und Endanwendern gerecht zu werden.

Werkzeugmaschinenbauer können von vierundzwanzig vordefinierten Kinematikkonfigurationen profitieren, die bereits im System vorhanden sind.

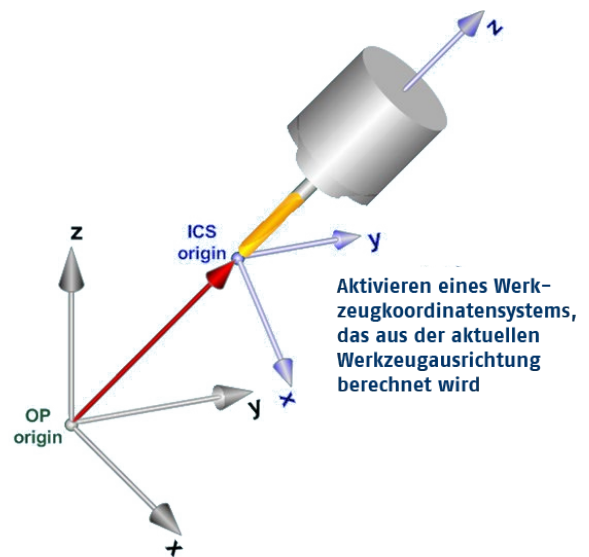
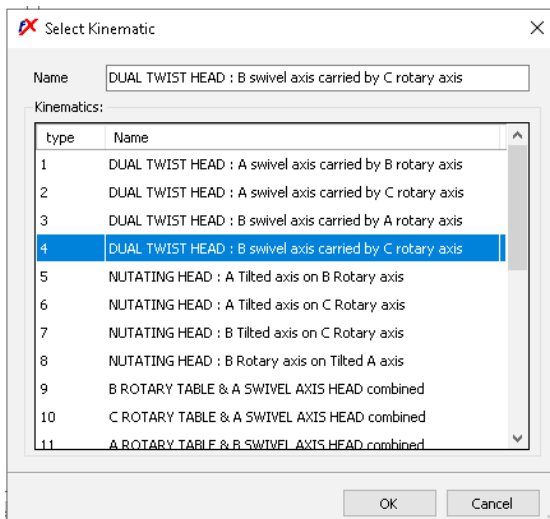
Wenn ein Kinematiktyp fehlt, steht unser Team zur Verfügung, um die erforderliche Maschinenkonfiguration zu entwickeln und hinzuzufügen.

Das Flexium<sup>+</sup>-System ist in der Lage, mehrere Kinematiken in der gleichen Maschine zu verwalten, zum Beispiel, wenn verschiedene Fräsköpfe verwendet werden.

Die RTCP-Funktionen werden durch den NUM-ISO-Code G151 freigegeben, wobei die Grundfunktion, durch die Verwendung verschiedener Attribute, mit Varianten aktiviert werden kann.

Es ist möglich, die RTCP-Funktion mit einem schiefen Koordinatensystem oder nach einer Positionierung zu aktivieren. In beiden Fällen berechnet die CNC den mechanischen Versatz, um sicherzustellen, dass der Werkzeugmittelpunkt immer die definierte Oberfläche berührt, während die Drehachsen verfahren werden.

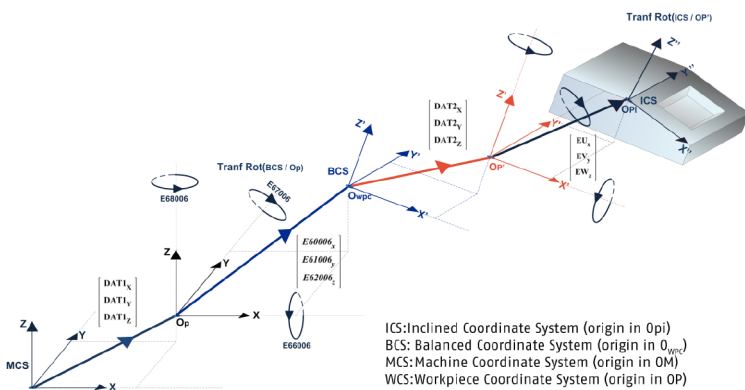
Endanwender schätzen auch die Möglichkeit, RTCP über die aktuelle Position der Rundachsen zu aktivieren. Der Befehl G151 R1 liest die Positionen der Rundachsen und aktiviert die RTCP-Funktion auf schnelle und benutzerfreundliche Weise.



G151 R1: Aktivierung der Werkzeugorientierung für einen Werkzeugrückzug

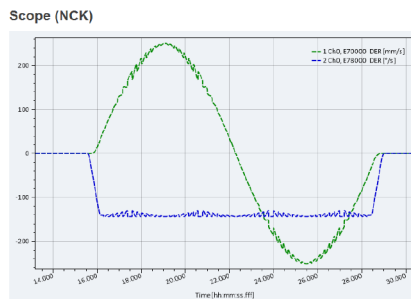
Die Programmierung von 5-Achsig-Maschinen ist eine Aufgabe, die nicht unterschätzt werden sollte. Oft werden die Rundachsen direkt mit ihren Winkelpositionen programmiert. Das hat den Vorteil, dass man sich die Position des Bearbeitungskopfes beim Betrachten des Teileprogramms vorstellen kann. Der Nachteil ist jedoch, dass das Teileprogramm von der Kinematik der Maschine abhängig ist und das Teileprogramm nicht ohne Änderung auf eine andere 5-Achsig-Maschine übertragen werden kann. Um das Bearbeitungsprogramm von der Maschinenkinematik unabhängig zu machen, kann die Werkzeug-Vektorprogrammierung verwendet werden. Die Richtung des Werkzeugs wird dann durch die Komponenten der Vektoren entlang der X-, Y- und Z-Achse bestimmt.

Unter bestimmten Umständen kann die Ausrichtung der zu bearbeitenden Werkstücke auf der Maschine sehr komplex sein. Um in solchen Fällen die Produktivität zu erhöhen, bietet die Flexium+ CNC die Möglichkeit, statt die Werkstücke zu bewegen, die ungenaue Ausrichtung (auch Winkel) durch entsprechende Korrekturwerte zu kompensieren. Das Werkstück bleibt falsch ausgerichtet, aber die CNC kennt die Abweichungen und gleicht sie per Software aus.



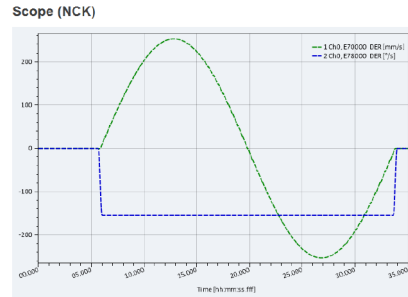
Die CNC-Steuerung stellt dazu eine spezielle HMI-Seite zur Verfügung, auf der die entsprechenden Korrekturwerte eingegeben werden können. Das aus den Verschiebungen und Drehungen resultierende Koordinatensystem wird „Ausgewogenes Koordinatensystem“ (oder BCS) bezeichnet und die entsprechende Kompensationsfunktion 3DWPC (3D-Werkstückkompensation).

Maschinenbediener stoßen oft auf ein weiteres Problem: Teileprogramme, die von CAD/CAM-Systemen generiert werden, bestehen aus enorm vielen kleinen G01-Segmenten, und diese Segmente können inhomogen verteilt sein (insbesondere bei Bewegungen von Drehachsen). Das Ergebnis ist eine Geschwindigkeitsdiskontinuität, die sich negativ auf die Oberflächenqualität auswirkt.



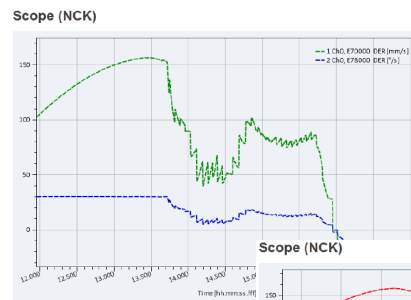
Ohne Konstantdrehzahlfunktion  
Grün: Geschwindigkeit der Linearachse  
Blau: Geschwindigkeit der Rundachse

Neue Algorithmen zur Aufrechterhaltung einer konstanten Geschwindigkeit an den Drehpunkten während der Bewegung von Rundachsen ermöglichen die Glättung dieser Unstetigkeiten, was zu einer verbesserten Oberfläche führt.

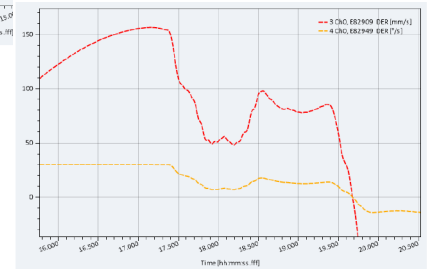


Mit Konstantdrehzahlfunktion  
Grün: Geschwindigkeit der Linearachse  
Blau: Geschwindigkeit der Rundachse

Neben vielen kleinen „verrauschten“ G01-Segmenten ist ein weiteres Problem, das oft auftritt, große Geschwindigkeitsschwankungen der Achsen, die im Teileprogramm programmiert sind. Diese Geschwindigkeitsschwankungen können starke Vibrationen erzeugen und wiederum zu einer schlechten Oberflächenqualität führen. Der Einsatz von Glättungsfiltern kann eine erhebliche Verbesserung der Oberflächenqualität bewirken.



Ohne Filter  
Grün: Geschwindigkeit der Linearachse  
Blau: Geschwindigkeit der Rundachse



Mit Filter  
Rot: Geschwindigkeit der Linearachse mit Glättungsfiltern  
Orange: Geschwindigkeit der Rundachse mit Glättungsfiltern



## Bremsentest-Funktion

**Infolge der Automatisierung, der Forderung nach gesteigerter Produktion und der Verringerung des physischen Aufwands für den Bediener spielt der sicherheitsbezogene Teil der Steuerung von Maschinen eine immer grössere Rolle bei der Erreichung der allgemeinen Maschinensicherheit.**

Es gibt viele Situationen an Maschinen, in denen der sicherheitsbezogene Teil der Steuerung als Teil der Sicherheitsmassnahmen eingesetzt wird, die zur Erreichung einer Risikominderung vorgesehen sind.

Ein typischer Fall ist die Verwendung einer verriegelten Schutzeinrichtung, die, wenn sie geöffnet wird, um den Zugang zum Gefahrenbereich zu ermöglichen, der elektrischen Steuerung signalisiert, den gefährlichen Maschinenbetrieb zu stoppen. Ein gefährlicher Maschinenbetrieb kann beispielsweise eine vertikale Achse sein, die herunterfällt, weil ihr Gewicht nicht kompensiert ist und/oder weil ihre Bremse nicht richtig funktioniert.

die Verwendung einer sicheren Bremse und die Implementierung einer sicheren Bremsenansteuerung (SBC).

Die SBC-Funktion kann mit der NUMSafe SPS und NUMSafe E/As implementiert werden; aber was ist mit der sicheren Bremse? Maschinenbauer können aus verschiedenen Gründen oft keine sicheren Bremsen integrieren; in diesem Fall ist es notwendig, eine Redundanz einzuführen. Dabei kann das Drehmoment des Servomotors als redundanter Kanal dienen (ein Kanal ist die Bremse der Achse, der zweite Kanal ist das Drehmoment des Motors).

NUM bietet eine Diagnosefunktion, genannt Bremsentest, die automatisch prüft, ob die Bremse der Achse gut genug ist, um die Achse in Position zu halten. Wenn die Bremse nicht gut genug ist, hält der NUMDrive X den Motor solange im aktivierten Zustand, bis eine sichere Position erreicht ist. Die Bremsentestfunktion wird von der SPS-Applikation ausgelöst; sobald der Test ausgelöst wurde, führt das Flexium<sup>+</sup>-System ihn selbstständig durch. Die Flexium NCK informiert die SPS, ob der Test bestanden wurde oder nicht.

Wie bereits erläutert, behält der Antrieb bei nicht bestandenem Test die Achse aktiviert und die OEM-Anwendung muss die Achse in eine sichere Position fahren, bevor das Drehmoment des Motors weggenommen wird.



Bei der Risikoanalyse der Maschine müssen diese Arten von Gefahrensituationen identifiziert und ein Prozess zur Risikominderung angewendet werden. Bei vertikalen Achsen, die herunterfallen können, sollten in der Regel zwei Massnahmen ergriffen werden:

# G732 Oberflächenqualität Verbesserung

CAD/CAM-Systeme sind heute das wichtigste und am häufigsten verwendete Arbeitsmittel für die CNC-Programmierung. Die Fertigung von Bauteilen wird immer anspruchsvoller. Der zunehmende Einsatz komplexer Strukturteile in Branchen wie der Luft- und Raumfahrt sowie von Teilen, die zur Verbesserung der Ergonomie oder der Ästhetik entworfen werden – wie z. B. eckenfreie Formen unter Verwendung verschiedener Arten von Gussformen – treibt die Komplexität der Oberflächen und damit der Teileprogramme in die Höhe.

Die Konstruktion dieser Teile erfolgt typischerweise mit einem 3D-CAD-System, und das Teileprogramm wird anschliessend mit einem CAM-Postprozessor erzeugt.

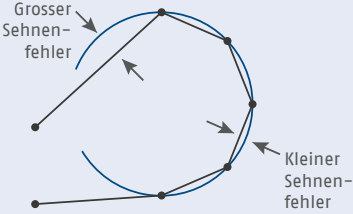
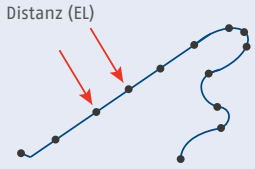

Die Möglichkeit, den gesamten Bearbeitungsprozess solch komplexer Teile mit Flexium 3D zu simulieren, ist für den Endanwender von erheblichem Nutzen – es spart Zeit und hilft, Fehler zu vermeiden.

Um diesem Trend gerecht zu werden, entwickelt sich das Flexium+ CNC-System ständig weiter und verbessert die Fähigkeit zur Unterstützung und Interaktion mit CAD/CAM-Systemen. Ein Nebeneffekt ist, dass jetzt noch mehr und komplexere Parameter vom Anwender gehandhabt werden müssen. Sehnenfehler, Punktedichte, Beschleunigung, Look ahead, Toleranz, Filter usw. müssen alle verwaltet werden, um die besten Bearbeitungsergebnisse zu erzielen.

Mit der neuen Funktion G732 vereinfacht NUM die Parameteroptimierung und berechnet Voreinstellungen für das Schruppen und Schlichten, mit einstellbaren Glättungsstufen.

Werkzeugmaschinenhersteller können die G732-Funktion mit weiteren Voreinstellungen anpassen und erweitern, oder sie können die Standardwerte individuell anpassen.

Endanwender können die G732-Funktion mit Standardparametern verwenden oder den Zyklus mit mehr Details optimieren:

Syntax	Parameter	
<b>G732 ET</b> Typ (Minimalsatz, Standardwerte)	<i>Typ:</i> -1 = Zurücksetzen 0 = Schnelle Bearbeitung, ideal zum Schruppen 1 = Präzise, ideal zum Schlichten	
<b>G732 ET</b> Typ <b>ER</b> Toleranz	<i>Toleranz:</i> Zulässige Profiltoleranz in Millimetern Bsp: G732 ETo ER0.02 (Schnell mit 0,02 mm Toleranz)	
<b>G732 ET</b> Typ <b>EC</b> Sehnenfehler	<i>Sehnenfehler:</i> Ein kleiner Sehnenfehler wird gewählt, um eine hohe Genauigkeit zu gewährleisten. Dies erzeugt jedoch eine grosse Datenmenge.	
<b>G732 ET</b> Typ <b>EL</b> Segmentlänge	<i>Segmentlänge:</i> Der Abstand zwischen den Punkten ist ein üblicher CAM-Parameter; viele Punkte bedeuten, dass kleine Segmentlängen eine sehr genaue Kurve erzeugen, aber die CNC könnte den Vorschub aufgrund von zu vielen Punkten pro Wegeinheit reduzieren (Begrenzung durch die Satzverarbeitungszeiten). Hinweis: Das Ausbalancieren von ET und EL (Segmentlängen) bietet die besten Kompromisse in Bezug auf Bearbeitungszeit und Genauigkeit	
<b>G732 ET</b> Typ <b>EF</b> Filter	<i>Filter:</i> Der optionale Filter kann verwendet werden, um die Oberfläche zu glätten und mechanische Erschütterungen zu reduzieren  <i>Grün</i> : Geschwindigkeit der Linearachse <i>Blau</i> : Geschwindigkeit der Rundachse <i>Rot</i> : Geschwindigkeit der Linearachse mit Glättungsfiltern <i>Orange</i> : Geschwindigkeit der Rundachse mit Glättungsfiltern	
<b>Hinweis</b>	<b>ET</b> notwendiger Parameter <b>ER</b> optional <b>EL</b> optional <b>EF</b> optional  Die optionalen Parameter können frei zusammengestellt werden.	

G732 erleichtert dem Maschinenbediener die Arbeit, indem er die Zeit reduziert, die er benötigt, um ein hervorragendes Bearbeitungsergebnis zu erzielen!

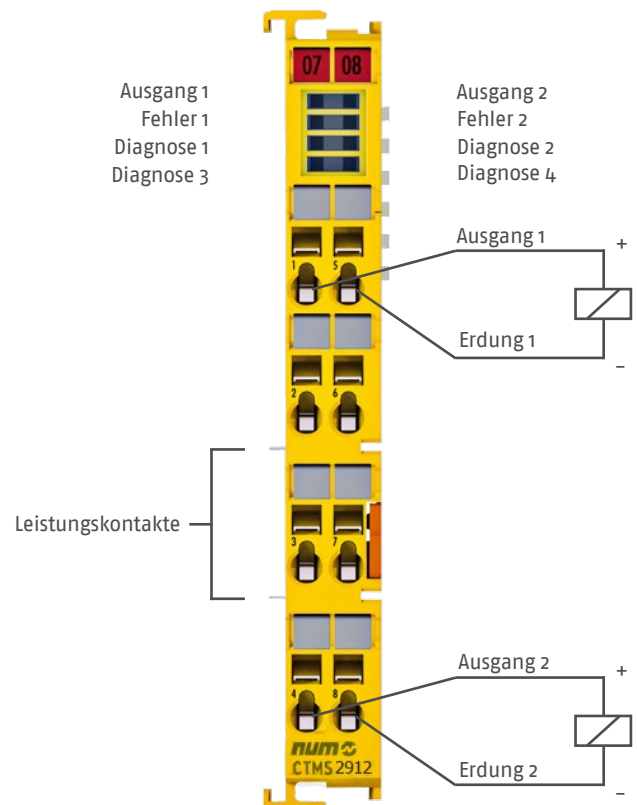
## CTMS2912 NUMSafe-Modul mit 2 sicheren digitalen Ausgängen, 24V DC 2A

Die NUMSafe Produktfamilie wurde um den CTMS2912 Baustein erweitert.

Dieser bietet zwei fehlersichere Ausgänge, die mit bis zu 2 A belastet werden können. Die Ausgänge des Bausteins werden von einer NUMSafe-SPS (z. B. CTMP6900 oder CTMP1960) über FSoE (Fail Safe over EtherCAT) angesteuert. Bitte beachten Sie, dass für den korrekten Betrieb dieses neuen Sicherheitsmoduls mindestens die Softwareversion 4.1.30.0 für das Flexium<sup>+</sup>-System erforderlich ist. Der CTM2912 zeichnet sich im Weiteren durch Sicherheitsparameter aus, welche es erlauben, die Funktionalität spezifisch an die jeweils vorliegenden sicherheitsgerichteten Anforderungen anzupassen. So kann z. B. eine Testung der Ausgänge fein granular konfiguriert werden, um unter anderem Querschlüsse detektieren und adäquat reagieren zu können. Wie alle bisherigen CTM-Klemmen kann die CTMS2912 innerhalb einer EtherCAT-Klemmenreihe montiert werden. Mit einer zweikanaligen Implementierung erfüllt der CTMS2912 die Anforderungen der IEC 61508 SIL 3, DIN EN ISO 13849-1:2006 (Kat. 4, PL e).

Besondere Merkmale:

- 2 sichere Ausgänge mit 2 A
- feingranulare Konfiguration der Testpulse der einzelnen Ausgangskanäle
- Standard-Ausgänge aktivierbar mit automatischer Verundung mit sicherem Ausgangssignal



# 60 Jahre NUM CNC-Entwicklung

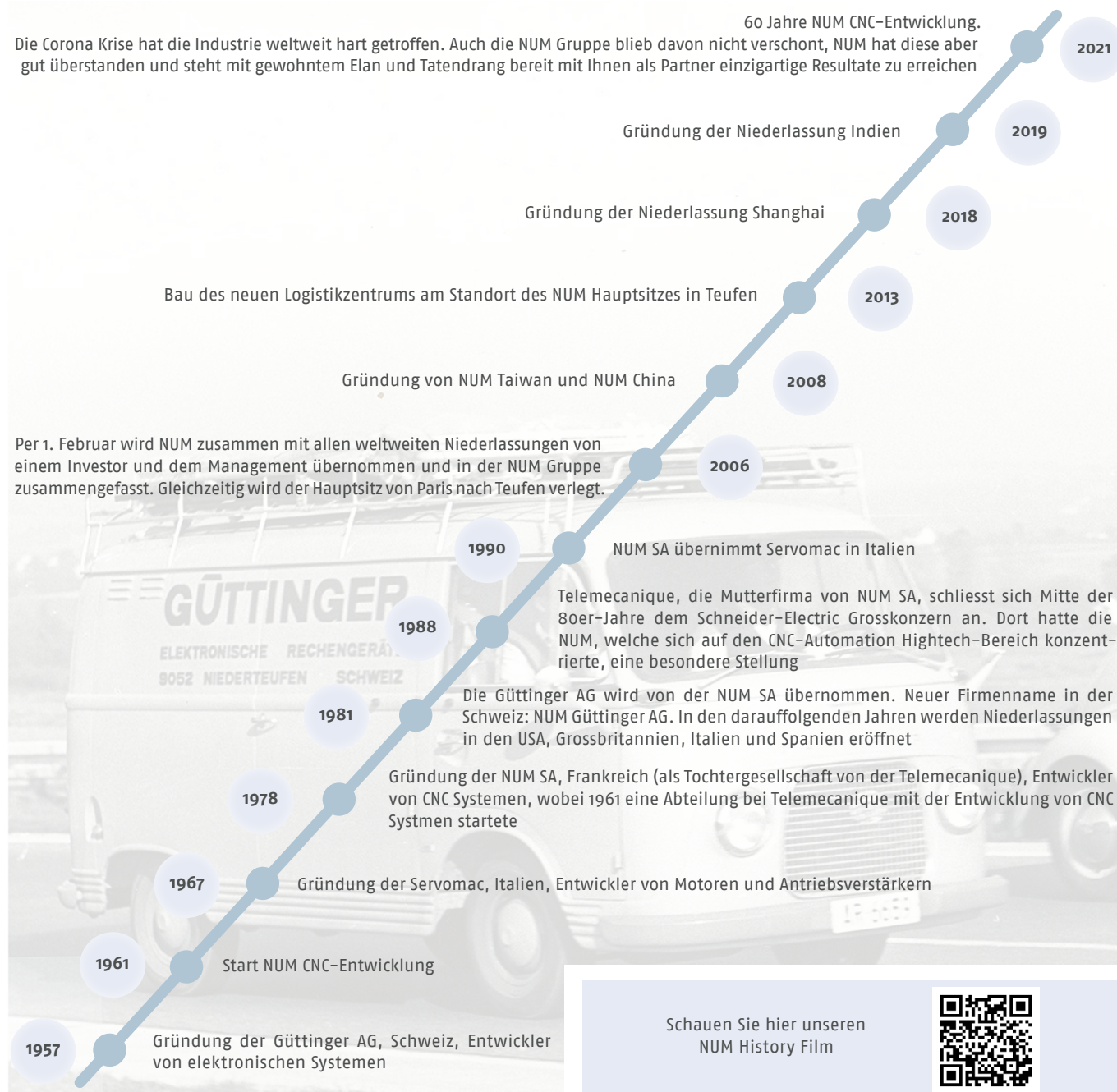
Im Jahr 1961 startete die heutige NUM AG mit CNC-Entwicklungen, damals noch in Frankreich als Gruppe in der damaligen Telemecanique. Aus dem Unternehmen von einst in Teufen, ist inzwischen die NUM AG mit weltweit 10 Niederlassungen geworden. Dieses Jahr feiert NUM stolz 60 Jahre CNC-Entwicklung.

„Vieles hat sich verändert seit den ersten Tagen – die Wirtschaft, die Menschen, die Industrie“, sagt Peter von Rüti, CEO NUM AG, „eines haben wir jedoch immer bewahrt: unsere Leidenschaft für neue, spannende Technologien, kein Zurückschrecken vor neuen Herausforderungen, den Mut für Neues und besonders mit unseren Partnern zusammen exzellente Alleinstellungsmerkmale zu verwirklichen.“ Seit nunmehr 15 Jahren ist Peter von Rüti als CEO der NUM Gruppe tätig und sagt: „Ein Jubiläum wie dieses ist ein passender Anlass, um Kunden, Partnern, Mitarbeitenden und Investoren Danke zu sagen. Es ist eine grosse Freude mit so motivierten und kompetenten Menschen weltweit zusammenarbeiten zu dürfen.“

Die Wurzeln der NUM AG lassen sich auf drei Firmen zurückführen:

1961 – 2021

**60**  
years of CNC



# NUM spendet modernes CNC-System an Taiwans National Formosa Universität

公司·先鑑企業廠  
磨軟體與設備



Die NUM-Tochtergesellschaft in Taiwan hat der National Formosa University in Huwei ein komplettes CNC-Hard- und Softwarepaket gespendet. Das Paket ist Teil eines grösseren Steuerungs-Upgrades für eine von zwei Präzisions-Werkzeugschleifmaschinen im College of Engineering der Universität.

Das Aufrüstungsprojekt wird vom Hersteller der Maschine, Top Work – einem der führenden Hersteller von Werkzeugschleifmaschinen in Taiwan – durchgeführt. Top Work mit Sitz in Taichung City, nur wenige Kilometer von der NUM-Niederlassung in Taiwan entfernt, hat in den letzten Jahren bei zahlreichen CNC-Projekten mit NUM zusammengearbeitet und setzt heute die NUMROTO-Software auf vielen seiner Werkzeugschleifmaschinen ein.

Die National Formosa University (NFU) wird als eine der besten technischen Universitäten Taiwans eingestuft. Sie verfügt über vier Colleges, 19 Abteilungen und führt 18 Master- und zwei Doktorandenprogramme durch. Derzeit sind über 10.000 Studenten an der Universität eingeschrieben.

Postgraduierte, die einen Master-Abschluss in Ingenieurwissenschaften anstreben, haben die Möglichkeit, Erfahrungen mit moderner Werkzeugherstellungstechnologie aus erster Hand zu sammeln. Zu den technischen Einrichtungen der Universität gehören unter anderem 3- und 5-Achsen-Fräsmaschinen, zwei Top Work-Werkzeugschleifmaschinen und eine Zoller genius 3 Universalmesmaschine.

Adrian Kiener, CSO Asia NUM, sagt: „Wir haben Verbindungen zu einer Reihe von Universitäten in Taiwan und unterstützen diese gerne, wann immer dies praktikabel ist. In diesem Fall erkannten wir, dass die Steuerungssoftware auf einer der Top Work-Schleifmaschinen der NFU begann, Beschränkungen aufzuweisen, so dass wir beschlossen, ein komplettes CNC-System zu spenden.“



NUM hat der Nationalen Formosa-Universität von Taiwan ein modernes CNC-System gespendet. Foto zeigt (von links nach rechts): Dr. Neil Chen, AGM von Top Work, der auch an der Universität lehrt, Oscar Cheng, GM von Top Work, Wen-Ching Wong von Spindlex Technologies Co., Ltd, der die Spindel der Maschine stiftete, Tony Shu, Präsident von Top Work, und Adrian Kiener, CSO Asia NUM



Das System besteht aus der CNC-Hard- und Software der neuesten Generation der Flexium+ 68 CNC von NUM sowie den dazu gehörenden digitalen Hochleistungs-Servomotoren des Unternehmens.

NUM hat ausserdem 20 Stück seiner renommierten NUMROTO-Software für die Werkzeugherstellung und das Nachschärfen von Werkzeugen gespendet, um den Studenten zu helfen, praktische Maschinenprogrammierungsfähigkeiten unter Verwendung von 3D-Simulationstechniken an den Computerarbeitsplätzen des Colleges zu erwerben.



NUM hat der Nationalen Formosa-Universität von Taiwan ein modernes CNC-System gespendet. Das Foto zeigt das neue Typenschild auf dem Klassenzimmer

Die 2008 gegründete NUM Taiwan Ltd. ist eine Tochtergesellschaft von NUM und hat ihren Sitz in Taichung, wo sich viele Maschinenfabriken befinden. NUM Taiwan Ltd. ist verantwortlich für die Geschäftsentwicklung in ganz Südostasien, Korea und Japan, einschliesslich CNC-Projektentwicklung, Kundendienst, Ausbildung und Schulung.



NUM hat der Nationalen Formosa-Universität von Taiwan ein modernes CNC-System gespendet. Das Foto zeigt den Präsidenten der Universität, Dr. Wen-Yuh Jywe (links) und Adrian Kiener (rechts), CSO Asia NUM, bei der feierlichen Übergabe der Urkunde

# Eine langjährige Zusammenarbeit, die sich über alle Generationen von NUM-Systemen erstreckt



Das Betreten von Meccanica Ponte Chiese ist wie das Überschreiten der Schwelle eines Museums, das NUM gewidmet ist. Die älteste numerische Steuerung ist etwa dreissig Jahre alt, während die jüngste zur neuesten Generation gehört. So können Sie die technologische Entwicklung nicht nur im Bereich der numerischen Steuerung, sondern auch in der direkten Anwendung in der Produktionsumgebung sehen und spüren. Die Zusammenarbeit zwischen NUM und Meccanica Ponte Chiese hat eine lange Tradition, die sich im Laufe der Zeit gefestigt hat. Das beweist eine grosse Investition des Unternehmens aus Brescia, das die Fanuc 31i CNC auf einer MCM-Maschine durch eine Flexium+ 68 von NUM ersetzt hat.

Fangen wir von vorne an:

Meccanica Ponte Chiese wurde 1973 von Giovanni Ferraboli gegründet, erhielt aber erst 1978 den heutigen Namen. Das Unternehmen mit Sitz in Prevalle in der Provinz Brescia hat sich auf die Lohnbearbeitung für eine Vielzahl von Branchen spezialisiert: Landwirtschaft, Erdbewegung, Windkraft, Schiffbau, Textilien, Energie und so weiter. Der Gründer Giovanni Ferraboli ist immer noch am Ruder und wird seit Jahren von seinen Kindern Gianluca, Mirko und Monica unterstützt. Die Produktionsstätte des Unternehmens erstreckt sich über eine Fläche von 10'000 Quadratmetern, von denen über 6000 überdacht sind, und beherbergt elf MCM-Bearbeitungszentren, die alle mit Steuerungen von NUM ausgestattet sind, sowie einen Messraum mit drei Qualitätskontrollmaschinen, die für die Überprüfung und Zertifizierung jedes von Meccanica Ponte Chiese hergestellten Teils vor der Auslieferung verantwortlich sind.

Die Bearbeitungszentren im Werk von Meccanica Ponte Chiese, die alle vernetzt sind und von einem zentralen System zur Optimierung der Produktionsprozesse gesteuert werden, arbeiten 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche. „Das erste MCM-Bearbeitungszentrum, das 1988 installiert wurde, war bereits mit numerischen Steuerungen von NUM ausgestattet, und zwar mit einer NUM 560“, erklärt Gianluca Ferraboli, der heute die Produktionsabteilung leitet. „1994 kauften wir das zweite Bearbeitungszentrum, ebenfalls MCM und wieder mit NUM-CNC ausgestattet, aber in diesem Fall mit einer NUM 760. Dann haben wir nach und nach, alle zwei oder drei Jahre, weitere Investitionen getätigt, um die bestehenden Anlagen zu vervollständigen oder neue einzuführen und so die Bedürfnisse des Marktes besser erfüllen zu können.“ Im Werk von Meccanica Ponte Chiese wurden die ersten beiden Generationen der analogen NUM-Systeme

installiert, nämlich die 760er CNCs, gefolgt von den 1060ern, und dann die digitalen Systeme, d.h. zuerst die 1050er, dann die Axiom- und schliesslich die Flexium-Steuerung.

Die gut durchdachte Strategie von Meccanica Ponte Chiese, in ihrem Werk nur MCM-Maschinen mit NUM-Steuerung einzusetzen, beruht auf sehr präzisen Anforderungen. „In erster Linie“, erklärt Gianluca Ferraboli, „die Einfachheit der Programmierung, die in unserem Fall grösstenteils direkt an der Maschine erfolgt. Mittlerweile ist jeder unserer Bediener mit der NUM-CNC-Entwicklungsumgebung bestens vertraut, was den Zeitaufwand für die Programmierung erheblich reduziert. Die neue Version Flexium+ 68 hat auch die Benutzerfreundlichkeit des Systems mit einer benutzerfreundlicheren Oberfläche und die allgemeine Vielseitigkeit des Systems weiter verbessert.“ Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Fähigkeit der NUM-CNCs, die Kompatibilität der Teileprogramme über Jahre hinweg auf allen installierten Steuerungen zu erhalten. „Im Laufe unserer Geschichte“, fährt Ferraboli fort, „haben wir eine Bibliothek von Bearbeitungsprogrammen aufgebaut, die noch heute verwendet werden, weil sie das gesamte Know-how von Meccanica Ponte Chiese enthalten. Selbstverständlich ist es für uns unerlässlich, diese Programme auf alle Maschinen, auch auf die der neuesten Generation, laden und nutzen zu können, ohne sie jedes Mal von Grund auf neu erstellen zu müssen.“



Bedienfeld mit der CNC NUM Flexium+ 68, installiert auf dem Bearbeitungszentrum Tank 1300 MCM



Hauptsitz von Meccanica Ponte Chiese in Prevalle

Nicht zuletzt ist auch der After-Sales-Service wichtig. „Die Beziehung zwischen NUM und Meccanica Ponte Chiese ist eine langjährige Zusammenarbeit, die auf Hilfsbereitschaft und Partnerschaft basiert“, sagt Ferraboli. „Auf dem heutigen Markt, der von immer kürzeren Lieferzeiten und einem Verdrängungswettbewerb geprägt ist, sind Maschinenstillstände nur schwer zu tolerieren. Deshalb ist es für uns so wichtig, dass wir den Hörer abnehmen können und einen kompetenten Techniker am anderen Ende haben, der das Problem schnell lösen kann. Und NUM ist in der Lage, uns genau das zu bieten.“

All diese Gründe führten Meccanica Ponte Chiese zu einer sehr bewussten Entscheidung, als sie sich 2018 für den Kauf eines gebrauchten Bearbeitungszentrums Tank 1300 MCM, ausgestattet mit einer Fanuc 31i CNC, entschieden. „Vor einiger Zeit“, so Ferraboli weiter, „hatten wir eine starke Arbeitsspitze zu bewältigen, in deren Zusammenhang wir die Möglichkeit hatten, ein horizontales Bearbeitungszentrum Tank 1300, 4 Achsen, 10 Paletten und ein 400er-Werkzeugmagazin anzuschaffen. Schon in den ersten Monaten des Einsatzes stellten wir jedoch fest, dass die mitgelieferte CNC viel längere Programmierzeiten benötigte, da sie uns viele der Funktionen, die wir von den NUM-Steuerungen gewohnt waren, nicht zur Verfügung stellte und vor allem nicht erlaubte, Programme aus unserer Bibliothek auf die Maschine zu laden. Ganz zu schweigen von den Bedienungsschwierigkeiten für unsere Techniker.“

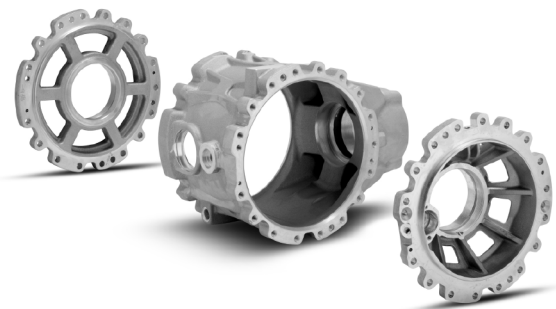
Und so entschloss sich Meccanica Ponte Chiese in einer Zeit grösserer Arbeitsruhe zu einer recht grossen Investition, um die CNC zu ersetzen und auch diese Maschine mit der Flexium 68+ CNC, MDLUX-Antrieben und Motoren der BPH-Serie auszustatten.



*Schaltschrank mit MDLL-Netzteil und MDLUX-Antrieben*



*Statorgehäuse für Elektromotor für Gabelstapler*



*Differenzialgehäuse für Medien, die in extremen Umgebungen eingesetzt werden*



*Tank 1300 MCM Bearbeitungszentrum 4 Achsen, 10 Paletten und 400er-Werkzeugmagazin*

# ALMÜ bietet Gesamtlösungen für die Fertigung



Seit 26 Jahren setzt die ALMÜ Präzisionswerkzeug GmbH auf die NUMROTO Software und ist somit ein Partner der ersten Stunde. Die mit NUMROTO geschliffenen Werkzeuge gehören oft in eine Gesamtlösung, welche ALMÜ zusammen mit den Endkunden für deren Fertigung erarbeitet. Ganz nach dem Motto: alles aus einer Hand. Mit NUMROTO hat ALMÜ ein einheitliches Programmiersystem für den vielfältigen Maschinenpark. Davon profitieren die Werkzeugschleif-Experten aber auch die Auszubildenden.

## Massgeschneiderte Sonderlösungen sind bei ALMÜ essenziell

Bei ALMÜ stehen nicht die Katalogwerkzeuge im Vordergrund. Der Fokus liegt auf massgeschneiderten Spezialwerkzeugen in hoher Präzision. Zum Kundenstamm zählen Unternehmen aus den Bereichen Automobilindustrie, Maschinenbau sowie der Luft- und Raumfahrttechnik.

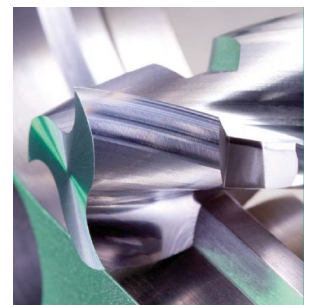
ALMÜ wurde 1976 von Alfred Müller gegründet. Im Jahr 2007 übernahm der Sohn Markus Müller die Geschäftsleitung. Der Sitz des Unternehmens befindet sich in Süddeutschland in Zell unter Aichelberg. Mit dem Bezug des Neubaus wurde 2019 ein wichtiger Meilenstein erreicht. Mit knapp 50 Mitarbeitern setzt ALMÜ neben dem Einsatz modernster Fertigungstechnologien auf Schnelligkeit, Präzision, Flexibilität und Innovation. Anfänglich wurden hauptsächlich Werkzeuge für Grau- oder Sphäroguss geschliffen, heute mehrheitlich für Aluminium. Die Firmenphilosophie wird von Herrn Müller und seinen Mitarbeitern gelebt. Der Innovationsgeist ist im Unternehmen förmlich spürbar.

Um den Kunden exakt zugeschnittene Werkzeuglösungen bieten zu können, braucht es heute neben technischer Kompetenz vor allem auch Innovation und kreative Ideen. Oftmals ergeben sich dabei ganz neue Werkzeugformen, die höchst produktiv und kostengünstig arbeiten. Die von ALMÜ gefertigten VHM-Werkzeuge zeichnen sich unter anderem durch polierte Spankammern, individuelle Schneidenauslegung und einen präzisen Anschliff aus. Dank des Einsatzes von NUMROTO kann die Geometrie der Werkzeuge optimal gestaltet werden.

## NUMROTO seit 1994 im Einsatz

Die NUM CNC-Steuerung mit NUMROTO ist bei ALMÜ im Maschinenpark breit vertreten. Gestartet wurde mit NUMROTO DOS im Jahr 1994. Eine dieser Maschinen ist heute noch im Einsatz, inzwischen jedoch

mit der aktuellsten NUMROTOplus® Version. Dank stetigen Updates der Software und der Möglichkeit, diese mit zusätzlichen Optionen zu erweitern, können auch ältere Maschinen mit NUMROTO weiterhin hochwertig genutzt werden. Die Stärke sieht Herr Markus Müller, Geschäftsführer ALMÜ, klar darin, dass NUMROTO jederzeit bedürfnisorientiert mit neuen Optionen ergänzt werden kann. Er stellt klar: „NUMROTO ist die Seele in der Werkzeugschleifmaschine. Wenn die Software up to date ist, sind wir in der Lage, jedes Spezialwerkzeug zu fertigen.“



Formfräser im Einsatz

Herr Uwe Czommer, Fertigungsleiter, sagt dazu: „Wir setzen komplett auf NUMROTO. Mittlerweile haben wir weit über 10'000 Werkzeuge in unserer Datenbank, darunter hauptsächlich Bohrer und Stufenbohrer, aber auch Formfräser. Natürlich alle mit speziellen Features.“ Vor der Zeit mit NUMROTO mussten Werkzeuge oft in vielen einzelnen Bearbeitungsschritten geschliffen werden, seither kann alles in einer Aufspannung aus einem Rohling geschliffen werden. Die ständige Weiterentwicklung der NUMROTO Software und die Zukunftsmöglichkeit von Optionen wird sehr geschätzt. Ebenso sind die 3D-Simulation und NUMROTO Draw in der Fertigung nicht mehr wegzudenken. Mit der Integration der 3D-Werkstücksimulation mit Animation des Schleifprozesses und der Kollisionsüberwachung mit 3D-Maschinensimulation in die NUMROTO-CNC-Software entsteht eine durchgängige Gesamtlösung mit hohem Funktionsumfang und Bedienkomfort.

NUMROTO Draw ermöglicht sowohl für bestehende als auch für neue Werkzeuge eine einheitliche und wirklichkeitstreuere Produktdokumentation. Diese wird weitgehend automatisch erzeugt, wodurch sich Zeit und Kosten einsparen lassen. So wird bei NUMROTO Draw zum Beispiel der Aufriss des Werkzeugs sowie der Zeichnungskopf automatisch erzeugt. Folglich lohnt sich die Zeichnungserstellung schon bei Kleinserien und beim Nachschärfen. Die Funktionalität wurde in der Zwischenzeit stark erweitert, sodass diese Software heute auch für sehr anspruchsvolle Werkzeuge mit mehreren Schnitt-Ansichten eingesetzt werden kann.

Neubau ALMÜ



**Messtasterspitze**

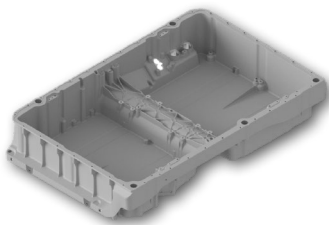
ALMÜ nutzt die Vielseitigkeit von NUMROTO auch, um Spezialteile, wie zum Beispiel Messtasterspitzen, aus Stahl zu schleifen. Diese Teile werden unter anderem in Werkzeugschleifmaschinen angewendet. Erfolgreiches Messen wird sehr stark von der Präzision der Messtasterspitze beeinflusst.



Messtasterspitze

**Alles aus einer Hand**

Werkzeuge und Spannvorrichtungen sind zwei Bereiche, die schon immer untrennbar zusammengehören. Das Werkzeug kommt dabei meist vom Werkzeughersteller und die Vorrichtung vom Vorrichtungsbauer. Wenn jetzt noch die Bereiche Engineering, Anwendungstechnik und Programmierung dazukommen, spricht ALMÜ vom All-in-one-Prinzip. Es ist nur noch ein Ansprechpartner notwendig und alle Prozesse sind aufeinander abgestimmt. Herr Müller vergleicht: „Ein Orchester lebt nicht nur von einer Violine, sondern vom perfekten Zusammenspiel aller Instrumente. So ist es auch beim Erarbeiten einer Gesamtlösung für die Fertigung.“



Batteriewanne für die Elektromobilindustrie

Anhand einer Batteriewanne eines Elektromobils lässt sich dies gut erklären. Damit diese auf einem Bearbeitungszentrum gebohrt und gefräst werden kann, muss sie hochgenau aufgespannt werden. ALMÜ entwickelt und fertigt deshalb nicht nur die Werkzeuge wie Bohrer, Stufenbohrer und Formfräser, sondern auch die komplette Aufspannvorrichtung und liefert das dazugehörige Engineering. Dank dieser gesamtheitlichen Lösung lässt sich die Bearbeitungsstrategie effizient gestalten und optimieren. Zum All-in-one-Prinzip gehören unter anderem:

- Erstellung von Werkzeugplänen
- Definition von Bearbeitungsstrategien
- Bestimmung der Bearbeitungsparameter
- Zeitstudien
- Werkzeugauslegung
- Komplettes Engineering
- Herstellung von Werkzeugpaketen
- VHM-Werkzeuge, PKD-Werkzeuge, WP-Werkzeuge
- Komplett montierte, gewuchtete und eingestellte Werkzeugpakete werden zusammen mit Messprotokollen angeliefert
- Typische Werkzeuge und Sonderwerkzeuglösungen
- CNC-Programmierung
- Service und Logistik

Hierdurch lassen sich Synergien nutzen, wodurch für den Kunden ein Mehrwert entsteht.

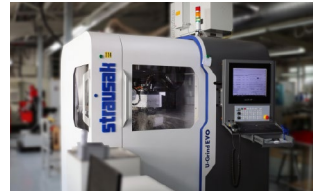
**Auf Werte setzen wie Ausbildung und Nachhaltigkeit**

ALMÜ bildet bis zu fünf Präzisionswerkzeugmechaniker pro Jahr aus. Es wird grosser Wert daraufgelegt, dass die Auszubildenden die NUMROTO Software systematisch kennenlernen. Anfänglich auf Rundschleifmaschinen, ab dem 2. Lehrjahr in der vollen Breite auf den Universal-Werkzeugschleifmaschinen. Dank der einheitlichen Bedienoberfläche lässt sich das System gut erlernen. Letztlich sollen die Auszubildenden am Ende der Ausbildung selbstständig VHM-Werkzeuge fertigen können. Hier ist beides gefragt: handwerkliches Können und die innovative, kreative Arbeit am Computer.

ALMÜ denkt nicht nur in der Ausbildung an die Zukunft. Grosse Bedeutung wird auch auf Nachhaltigkeit gelegt. Mit einer modernsten Kühlöl-Aufbereitungs- und Filteranlage wird die Umwelt höchstmöglich geschont und Ressourcen werden gespart, wodurch mit dieser Investition auch an die Produktion und Umwelt in den kommenden Jahrzehnten gedacht wird. Umweltverträgliches Handeln und nachhaltiges Wirtschaften ist bei ALMÜ ein wichtiger Baustein der Unternehmenspolitik.

**Hohe Marktpräsenz auch in Zukunft**

ALMÜ und NUMROTO gehen auch zukünftig gemeinsame Wege. Herr Müller bekräftigt: „Mit NUMROTO ist jede verrückte Idee umsetzbar. So haben wir am Markt eine starke Präsenz und überzeugen mit unserer Innovation und höchster Präzision.“



Werkzeugschleifmaschinen mit NUMROTO Software im Maschinenpark von ALMÜ



Von rechts nach links: Herr Uwe Czommer, Fertigungsleiter, und Herr Markus Müller, Geschäftsführer, beide von ALMÜ Präzisionswerkzeug GmbH mit Herr Jörg Federer, Leiter Anwendungstechnik NUMROTO NUM AG

# Supertec wählt NUM-Technologie für seine neuesten CNC-Rundschleifmaschinen



Supertec Machinery Inc., einer der führenden Werkzeugmaschinenhersteller Taiwans, hat sich entschieden, neue Versionen seiner bekannten CNC-Rundschleifmaschinen des Typs Plunge auf der CNC-Plattform Flexium<sup>+</sup> von NUM aufzubauen.

Das 1954 gegründete Unternehmen Supertec Machinery Inc. hat sich zu einem der führenden Werkzeugmaschinenhersteller Taiwans entwickelt. Das Unternehmen ist auf die Automatisierung des Präzisionsschleifens spezialisiert und produziert eine breite Palette von spitzenlosen, Rund- und Flachsleifmaschinen. Supertec hat seinen Sitz in Taichung City und unterhält Vertriebs- und Support-Stützpunkte an strategischen Standorten in Asien und Europa sowie in den USA und Südamerika.

Supertec hat traditionell Fanuc CNC-Systeme für die meisten seiner Werkzeugmaschinen verwendet. Als NUM jedoch im Juni 2020 seine beliebte Rundschleifsoftware NUMgrind um die Funktionalität des Unrundschleifens erweiterte, erkannte das Unternehmen, dass diese innovative CNC-Technologie genau das bietet, was viele seiner Kunden auf ihren Rundschleifmaschinen benötigen.

NUMgrind vereinfacht die Erstellung von G-Code-Programmen für CNC-Schleifmaschinen durch den Einsatz einer äusserst intuitiven grafischen Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) und ist im Gegensatz zu herkömmlichen CAD/CAM-Tools speziell für die Verwendung durch Werkstattpersonal in einer Produktionsumgebung konzipiert.

Nachdem Supertec die Software evaluiert hatte, schloss das Unternehmen sofort einen Kaufvertrag mit NUM ab. Laut Betty Chu, Supertecs stellvertretender Geschäftsführerin, „hat NUM einen ausgezeichneten Ruf in der Schleifindustrie. Ähnlich wie Supertec hat man sich diesen über viele Jahre hinweg erarbeitet. Und die neueste Version von NUMgrind, die auch das Unrundschleifen unterstützt, ist eine natürliche Ergänzung für unsere CNC-Rundschleifmaschinen. Ausserdem profitieren wir jetzt von einem sehr reaktionsschnellen lokalen Support – die NUM-Niederlassung in Taiwan ist weniger als 15 km von unserem Werk entfernt.“



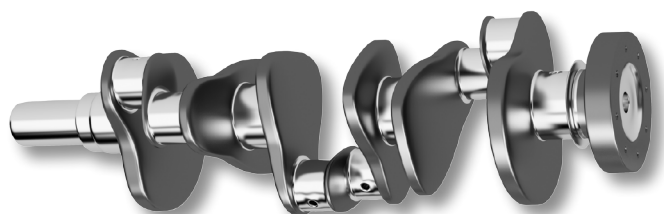
Die neueste CNC-Rundschleifmaschine von Supertec basiert auf der Flexium<sup>+</sup> CNC-Plattform von NUM



Von links nach rechts: Mr. Chu, General Manager von Supertec, und Adrian Kiener, CSO Asia NUM

Die CNC-Rundschleifmaschinen vom Typ Plunge von Supertec bieten eine Auswahl von sechs Spitzenweiten, die Abstände zwischen den Spitzen von 500 mm bis 2.000 mm abdecken. Die Maschinen bieten ausserdem Schleifdurchmesser von 300 bis zu 430 mm (3 Grössen), Schleifscheibengeschwindigkeiten bis zu 1.390 U/min und Spindel-drehzahlen von 30 bis 350 U/min.

Die neuen Versionen dieser Maschinen basieren auf der CNC-Plattform Flexium<sup>+</sup> 8 von NUM und verwenden die leistungsstarken MDLUX-Antriebe und die bürstenlosen Servomotoren von NUM für die X-, Z- und C-Achse. Neben dem NUMgrind HMI umfasst die von NUM gelieferte Software den Flexium 3D-Simulator, der offline oder online genutzt werden kann, sowie einen anwendungsspezifischen Profileditor, der den Import von DXF-Dateien ermöglicht.



Die neueste CNC-Rundschleifmaschine von Supertec eignet sich für komplexe Teile, die unrund geschliffen werden müssen

Johnny Wu, General Manager von NUM Taiwan, betont: „Die Möglichkeit, den Flexium 3D-Simulator sowohl offline als auch online zu nutzen, bietet den Kunden von Supertec einen deutlichen Vorteil. CNC-Programme können dadurch offline vorbereitet und auf mögliche Probleme wie Kollisionen überprüft werden, bevor sie auf die Maschine übertragen werden. Aber der Simulator kann auch online genutzt werden. Dies ermöglicht dem Bediener eine wichtige Sicht auf den Schleifprozess – der normalerweise durch die Ölkühlung verborgen wird.“

Die neuen Maschinen werden bei der nächsten Gelegenheit, die aufgrund der Covid-19-Beschränkungen wahrscheinlich die TMTS im Jahr 2022 sein wird, der breiten Öffentlichkeit vorgestellt werden.

### Technischer Hintergrund

Das Unrundschleifen wird in einer Vielzahl von automatisierten Fertigungsanwendungen eingesetzt, z. B. bei der Produktion von Nockenwellen, Kurbelwellen, Nocken und Exzenterwellen. Es ist jedoch eine äusserst komplexe Aufgabe, da die unrunde Kontur zu ständig wechselnden Eingriffs- und Bewegungsverhältnissen zwischen der Schleifscheibe und dem Werkstück führt.

Mit der Unrundschleiffunktion von NUMgrind wird die geschlossene Form des Werkstücks in der XY-Ebene definiert. Das Schleifen wird dann durch Interpolation oder Synchronisation der X-Achse mit der C-Achse (Werkstückspindel) durchgeführt. In axialen Bewegungen in der Z-Achse können ebenfalls Oszillation oder Mehrfacheinsteichen berücksichtigt werden. Die NCK des Flexium<sup>+</sup> CNC-Systems transformiert die Kontur aus der XY-Ebene in eine XC-Ebene und berechnet die entsprechenden Ausgleichs- und Zustellbewegungen unter Berücksichtigung des Schleifscheibendurchmessers. Das Geschwindigkeitsprofil wird ebenfalls transformiert, so dass die Geschwindigkeit und Beschleunigung automatisch an die physikalischen Eigenschaften der Maschine angepasst werden.

# Drei Flexium<sup>+</sup>-Systeme im Dienste der italienischen Fertigung



Investieren Sie, um zu wachsen und dann wieder zu investieren. Ein Tugendkreis, den Meccanica Ponte Chiese, ein langjähriger Kunde von NUM, der eng mit dem Maschinenhersteller MCM verbunden ist, seit seiner Gründung verfolgt. In diesem Jahr – einem ganz besonderen Jahr – wurde die neueste technologische Investition getätigt: das horizontale Bearbeitungszentrum MCM Tank 2600, eine Anlage, die aus drei Flexium<sup>+</sup> Systemen besteht, für die NUM auch die Entwicklung der Maschinenautomatisierung übernahm.

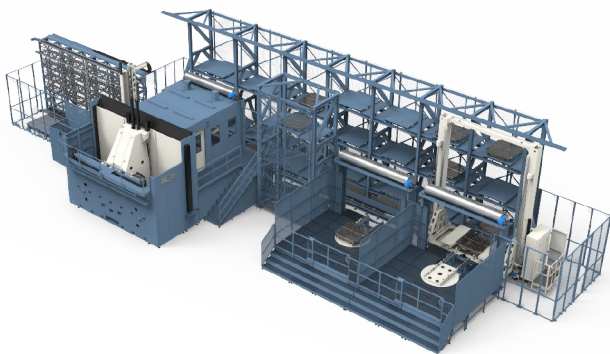
Meccanica Ponte Chiese ist ein typisches kleines bis mittelgroßes italienisches Unternehmen, das sich auf die Auftragsbearbeitung für verschiedene Branchen spezialisiert und die technologische Innovation zu seiner Stärke gemacht hat. Technologische Innovation erfordert Einfallsreichtum und Weitsicht – zwei Eigenschaften, an denen es der Familie Ferraboli (bestehend aus dem Gründer Giovanni, heute unterstützt von seinen Kindern Gianluca, Mirko und Monica) sicher nicht mangelt. Ausserdem setzt die Familie auf technologische Partner, die im Laufe der Zeit einen hohen Mehrwert bieten können. Aus diesem Grund ist die Geschichte von Meccanica Ponte Chiese eng mit der von NUM für alles, was die Lieferung von numerischen Steuerungen betrifft, und mit dem Hersteller MCM für die Lieferung von Maschinen, verbunden.

Auf dem heutigen Markt zu arbeiten bedeutet, sich ständigen Herausforderungen zu stellen, die aus immer kleineren Losen, einem hohen Mass an Individualisierung sowie Zeit- und Kostenvorgaben bestehen, die sich mit denen der Massenproduktion überschneiden. „Unsere Kunden sind meist internationale Unternehmen, die auch in Italien ansässig sind“, erklärt Gianluca Ferraboli, Produktionsleiter. „Das bedeutet, dass die Produkte, die wir herstellen, in vielen Fällen für Anlagen in der ganzen Welt bestimmt sind. Wir schaffen es oft, dank der schnellen Lieferzeiten, die wir garantieren können, und der Qualität der Arbeit, die wir leisten, einen Auftrag zu gewinnen.“

Um den Anforderungen des Marktes gerecht zu werden, setzt Meccanica Ponte Chiese seit Jahren auf technologische Innovation. Die elf MCM-Bearbeitungszentren im Werk Prevalle (Brescia) sind rund um die Uhr in Betrieb, dank der physischen Anwesenheit von 16 spezialisierten technischen Mitarbeitern, die zwei Schichten abdecken und an allen Maschinen arbeiten können, wobei jeder bis zu drei Maschinen gleichzeitig bedienen kann. „Wir können sagen, dass wir uns die Konzepte im Zusammenhang mit Industrie 4.0 schon seit über zwanzig Jahren aneignen, als sie noch nicht so hießen und auch noch nicht von einer intelligenten Fabrik die Rede war“, fährt Gianluca Ferraboli fort. „Heute ist in unserer Fabrik alles, was sich bewegt, automatisiert und vernetzt, und die Entscheidung, nur Maschinen der Marke MCM zu installieren, die alle mit Steuerungen von NUM ausgestattet sind, ist auch dadurch bedingt, dass ein einmal geschulter Bediener in der Lage ist, an allen Anlagen zu arbeiten.“



Das Magazin des Tank 2600 ist für die Aufnahme von 1200 Werkzeugen ausgelegt



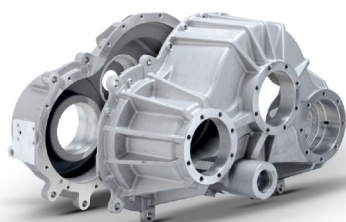
Rendering des horizontalen 5-Achsen-Bearbeitungszentrums MCM Tank 2600, das jetzt installiert wird

Die jüngste technologische Investition von Meccanica Ponte Chiese beinhaltet erneut ein Meccanica Ponte Chiese-System – mit dem Ziel, die Zykluszeiten weiter zu reduzieren und jene Marktnischen zu erreichen, die die Bearbeitung grosser Teile erfordern (wie z. B. der Marinesektor oder jene, die mit dem Bau von Pressen verbunden sind) – beinhaltet erneut ein MCM-System. Es handelt sich um ein horizontales 5-Achsen-Bearbeitungszentrum Tank 2600 mit Automatisierung und JFMX Management Supervisor, das nach den



spezifischen Anforderungen des Unternehmens gebaut wurde und mit 1200 Werkzeugen und 21 Paletten von 1250x1250 Millimetern mit einer Kapazität von 50 Doppelzentnern ausgestattet ist, die von einem automatischen Shuttle gehandhabt werden. Die Maschine ist für einen 24-Stunden-Betrieb konzipiert und ist der erste Schritt einer grösseren Anlage, die ein zweites, gespiegeltes Bearbeitungszentrum vorsieht, das zu einem späteren Zeitpunkt installiert werden soll.

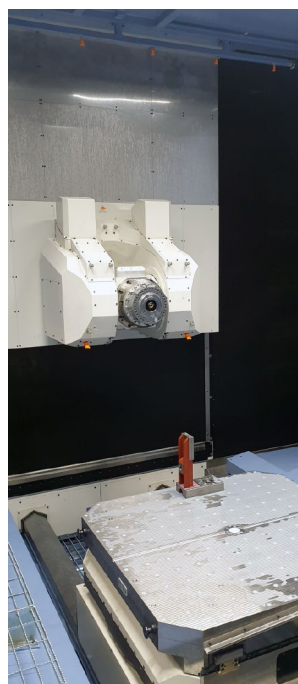
Das System besteht aus drei Flexium+ Systemen von NUM, nämlich Flexium+ 68, 2 Mal Flexium+ 8, Antrieben der MDLUX-Reihe mit Sicherheitsfunktionen und bürstenlosen Motoren der BPH- und BPX-Reihe. Die Systeme sind vernetzt, um Anlageninformationen auszutauschen. Ein Flexium+ 68-System verwaltet das Bearbeitungszentrum und das Handling der 1200 Werkzeuge, eine Installation mit Flexium+ 8 kümmert sich um die Bedienerstationen – also die Bereiche, in denen die Werkstücke be- und entladen werden – und eine zweite Installation, ebenfalls mit Flexium+ 8 ausgestattet, verwaltet den Palettenhandlingwagen. Wie bei den anderen Maschinen ist das gesamte System auch mit einem Supervisor verbunden, um die Produktionsseite zu verwalten, d.h. die Bearbeitung von Werkstücken, verschiedenen Werkzeugtypen und so weiter.



*Motorseitiges Gehäuse für Fahrzeuge, die in extremen Umgebungen eingesetzt werden*

Neben der Lieferung der Hardware war NUM in diesem speziellen Fall auch für die Gesamtentwicklung der Maschinenautomatisierung verantwortlich und lieferte – gemäss den Spezifikationen von MCM – das SPS-Programm für alle Teile, d. h. die Maschine, die Bedienerstationen und den Wagen/Shuttle. „Der Hauptvorteil war, dass wir unsere Lösung bestmöglich integrieren konnten“, kommentiert Marco

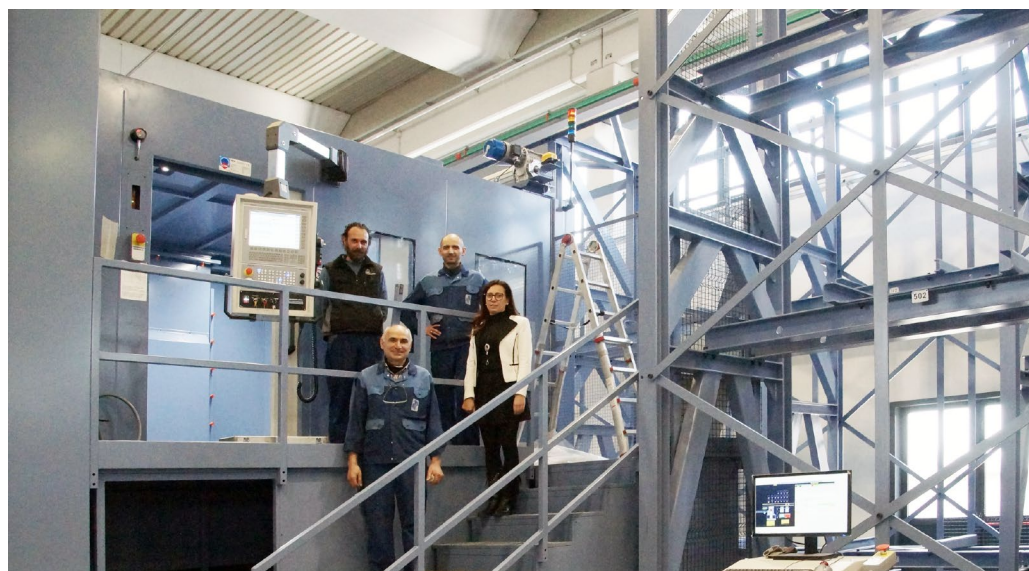
Battistotti, Direktor des NTC (NUM Technology Center) Italien. „Die Zusammenarbeit mit MCM hat es uns wieder einmal ermöglicht, das Potenzial der Steuerung der Maschine voll auszuschöpfen. Darüber hinaus verfügt NUM nun über detaillierte Kenntnisse der Anlage und ihrer Funktionen im Hinblick auf die Wartung. Dies ist wichtig, um einen noch besseren After-Sales-Service anbieten zu können.“



*Arbeitsbereich Tank 2600*



*Montageplatte mit MDLUX-Antrieben*



*Oben, von links: Gianluca und Mirko Ferraboli, Leiter der Produktion bzw. der technischen Abteilung. Unten: Gründer Giovanni Ferraboli mit seiner Tochter Monica, Leiterin der Verwaltung bei Meccanica Ponte Chiese*

# Moderne mehrachsige CNC-Werkzeugmaschinen verschaffen dem indischen Schuhleistenhersteller einen einzigartigen Wettbewerbsvorteil

**rupmaya**  
shoe lasts  
CRAFTING PERFECTION FOR EVERY STEP.



**Rupmaya Shoe Last Industries, Indiens grösster Hersteller von Schuhleisten, hat kürzlich ein umfangreiches Programm zur Aufrüstung von CNC-Werkzeugmaschinen abgeschlossen, mit dem das Unternehmen seine Produktionskapazität auf 1.500 Paar Qualitätsschuhleisten pro Tag steigern konnte.**

Die CNC-Werkzeugmaschinen basieren alle auf der Flexium CNC-Plattform von NUM und werden von dem italienischen Spezialunternehmen Newlast hergestellt.

Rupmaya Shoe Last Industries Pvt. Ltd. wurde im Jahr 2002 gegründet und hat sich zu einem der grössten Hersteller von Leisten für Erwachsenen- und Kinderschuhe in Indien entwickelt. Der Hauptsitz des Unternehmens befindet sich in Agra, daneben betreibt es Produktionsstätten in Kanpur und Ambur sowie ein Produktentwicklungszentrum in Noida. Zu den Kunden von Rupmaya zählen heute viele der weltweit führenden Schuhhersteller.

Obwohl das Unternehmen als traditioneller handwerklicher Hersteller begann, entschied sich Rupmaya schon früh für den Umstieg auf

CNC-Maschinen. Eine anfängliche Investition in CNC-Technologie aus Fernost erwies sich aus Gründen der Qualität und des Supports als nicht zufriedenstellend, sodass das Unternehmen 2017 eine hochmoderne Schuhleistenfräsmaschine von Newlast zu Evaluierungszwecken beschaffte.

Rupmaya war von der Leistung der Newlast-Maschine und der einfachen Steuerung durch das CNC-System der Maschine so beeindruckt, dass das Unternehmen die strategische Entscheidung traf, sich von der Konkurrenz abzuheben, indem es seine gesamte Produktion auf Newlast-Maschinen umstellte. Das gesamte Upgrade-Programm, das eine grosse Investition des Unternehmens darstellte, nahm drei Jahre in Anspruch und wurde schliesslich 2020 abgeschlossen.



*Rupmaya macht ausgiebig Gebrauch von Newlast CNC-Werkzeugmaschinen, die auf der Flexium CNC-Plattform von NUM basieren*



*Ein Team von Technikern unter der Leitung des Direktors von Rupmaya, Mayank Agarwal, steht an der Spitze von Forschung und Entwicklung*

Mayank Agarwal, Direktor von Rupmaya, erklärt: „Wir waren das erste Unternehmen in Indien, das Newlast-Maschinen mit ihrer patentierten „SDF“-Schuhleisten-Spanntechnik eingesetzt hat. Von Anfang an waren die Verbesserungen bei der Produktgenauigkeit und -qualität für unsere Kunden offensichtlich und verschafften uns schnell einen Wettbewerbsvorteil. Dank der Steuerungsflexibilität der Flexium-CNC-Systeme von NUM sind die Maschinen extrem einfach einzurichten und zu bedienen – unsere Bediener benötigen nur ein paar Tage Schulung. Wir betreiben derzeit drei Produktionslinien gleichzeitig, was uns die Kapazität gibt, täglich über 1.150 Paar Leisten sowie mehr als 350 Paar Muster herzustellen.“

In den Produktionsanlagen von Rupmaya kommen die SDF-HS-Maschinen der neuesten Generation von Newlast zum Einsatz, die in einem einzigen Arbeitsgang drei Paar Kunststoff- oder Holzleisten vollautomatisch schrumpfen und bearbeiten können. Rajesh Nath, Geschäftsführer von NUM Indien, betont: „Diese Maschinen, die vollständig auf der Flexium-CNC-Plattform mit offener Architektur von NUM basieren, verfügen über neun interpolierte Achsen und sind in der Lage, etwa 45 Paar hochpräzise, vollständig bearbeitete Schuhleisten pro Stunde zu produzieren.“



*Rupmaya wendet eine strenge Qualitätskontrolle für jeden Aspekt der Herstellung an*



*Rupmaya in Indien*

# CNC Gesamtlösungen Weltweit



## Die Lösungen und Systeme von NUM kommen weltweit zum Einsatz.

Unser globales Netzwerk an Verkaufs- und Servicestellen garantiert eine umfassende, professionelle Betreuung vom Projektbeginn über die Realisierung und die gesamte Lebensdauer der Maschine.

Eine aktuelle Liste unserer Verkaufs- und Servicestellen finden Sie auf unserer Website.

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



Folgen Sie uns auf unseren Social Media Kanälen für die neuesten Infos und News zu NUM CNC Applikationen.

- [linkedin.com/company/num-ag](https://www.linkedin.com/company/num-ag)
- WeChat-ID: NUM\_CNC\_CN
- [twitter.com/NUM\\_CNC](https://twitter.com/NUM_CNC)
- [facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://facebook.com/NUM.CNC.Applications)