



**NUM** information

## JOURNAL FÜR CNC-GESAMTLÖSUNGEN

- 04** Engineering – Unterstützung für Hersteller von CNC Maschinen beim Wachstum
- 16** Betek – NUM CNC-Experten unterstützen bei der Entwicklung einer grundlegend verbesserten Zahnradfräsmaschine
- 20** Redtenbacher – produziert mit NUM CNC Steuerungen Hochpräzisionsteile
- 22** Jean Gallay – Retrofit – maximierte Leistung für eine ältere aber ausbaufähige CNC-Hochleistungsmaschine
- 24** ANDRITZ Soutec – Hochpräzise 17-achsige Laserschweissanlage der Automobilindustrie
- 26** Newlast – Höhere Geschwindigkeit, Quantität und Qualität – Ziel erreicht!
- 28** Fraisa – Spitzentechnologie, Erfindergeist und Kundennähe
- 30** APeC – Kundenspezifische CNC-Aufrüstung vereinfacht das Achsens Schleifen bei Schienenfahrzeugen
- 34** AUTOR und MMV – Kunde gewinnt dank Entwicklungskooperation Markt Vorteile

# Editorial

## Peter von Rüti, CEO NUM Group



Liebe Leser

Unser erklärtes Ziel ist es, Ihnen und Ihrem Unternehmen durch unser Engineering, unsere Produkte und unsere Gesamtlösungen, einen Wettbewerbsvorteil auf dem immer härter umkämpften Markt zu verschaffen. Wie Sie dieser Ausgabe der NUMinformation entnehmen können, ist es uns in diversen Projekten gelungen, durch gezielte Engineering Arbeiten, in enger Zusammenarbeit mit dem Maschinenhersteller und teilweise sogar dem Endkunden, die Maschinenproduktivität deutlich zu optimieren. Neben dieser Produktivitätssteigerung konnte auch die Qualität der produzierten Teile angehoben werden. Die Grundlage für diese Erfolge sind einerseits offene und flexible Produkte und andererseits mehr als 50 Jahre Erfahrung in der Automation von Maschinen. Um softwaremässig Spezialitäten realisieren zu können braucht man natürlich vollen Zugriff auf die Systeme. Da NUM die Kernprodukte wie CNC Steuerung, Antriebsverstärker und Motoren selbst entwickelt, sind wir in der Lage diesen Zugriff auf die Systeme

entsprechend offen zu gestalten. Wir versetzen damit unsere Applikationsentwicklungsteams, welche in allen unseren Niederlassungen vorhanden sind, in die Lage eben diese Spezialitäten mit dem Maschinenhersteller lokal zu entwickeln. Wenn Sie als Maschinenhersteller oder Anwender es wünschen können Sie auch selbst Spezialitäten entwickeln. In diesem Falle begleiten wir

von niemandem ausser denen vom Kunden definierten Anwendern benutzt werden können.

In der Motorenentwicklung und Produktion besitzt NUM mehr als 45 Jahre Erfahrung. Heute stehen dem Maschinenhersteller mehr als 5.000 verschiedene Servomotortypen und über 2.000 Typen synchroner und asynchroner Spindelmotoren zur

**„Unser erklärtes Ziel ist es, Ihnen und Ihrem Unternehmen durch unser Engineering und unsere Produkte, einen Wettbewerbsvorteil auf dem immer härter umkämpften Markt zu verschaffen.“**

*(Peter von Rüti, CEO NUM Group)*

Sie unterstützend mit Schulung und Beratung. Da macht es natürlich auch Sinn sich ein paar Gedanken darüber zu machen wie man sich vor Plagiaten schützen kann. Es ist mir wichtig zu erwähnen, dass NUM in der Lage ist Spezialfunktionen von Kunden verschlüsselt ins Betriebssystem der Steuerung so zu integrieren, dass Sie

Verfügung. Auch in diesem Bereich geht die Entwicklung laufend weiter, so werden wir an der EMO neben unseren bestehenden Einkabel Motoren auch eine Version mit hochauflösendem Geber ankündigen. Details dazu finden Sie ebenfalls in dieser Zeitschrift.

Unsere Branchenlösungen decken eine breite Palette von Anwendungen ab. Für die Anpassung dieser Lösungen an Ihre Bedürfnisse stehen wir Ihnen als Partner zur Seite. Unser gemeinsames Ziel ist es in den schnell verändernden Märkten erfolgreich zu sein. Gemeinsam sind wir stärker!

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

Peter von Rüti  
CEO NUM Group

## Impressum

**Herausgeber** NUM AG  
Battenhusstrasse 16  
CH-9053 Teufen  
Phone +41 71 335 04 11  
Fax +41 71 333 35 87  
sales.ch@num.com  
www.num.com

**Redaktion & Realisation** Marco Martinaglia  
Dimitry Schneider

Die Kundenzeitschrift NUMinformation erscheint rund zweimal jährlich in deutsch, französisch, italienisch, englisch und chinesisches.

© Copyright by NUM AG © Coverpicture: NUM / NOSE Design  
Weiterverwendung mit Quellenangabe gestattet, Belegexemplar erwünscht.

## NUM- Ideenschmiede wirft Blick in die Zukunft

Mit dem hier beigefügten Würfel laden wir Sie gerne auf unseren EMO-Messestand in Mailand ein. Falten Sie den Würfel zusammen und bringen Sie ihn mit bei Ihrem Besuch an der EMO. Am NUM-Messestand F10 in der Halle 3, können Sie damit einen Blick in die NUM-Ideenschmiede werfen und sehen, in welche Richtung sich die Zukunft bewegen könnte.

Unsere Forschungs- und Entwicklungsabteilung, welche auch immer sehr stark bei der Zusammenarbeit mit dem Kunden involviert ist, nimmt Kundenwünsche oder Kundenideen sehr ernst und versucht diese für die nahe Zukunft umzusetzen. Eines der zurzeit aktuellen Themen ist die Maschinenüberwachung mit Hilfe von „Augmented Reality“ und „Glyph Recognition“. Der Würfel, den Sie nun vor sich haben, ist mit solchen Glyphen versehen. Mit so einem Würfel können Sie via Webcam die Rotation und den Zoom von Maschine oder Werkstück verändern. In einer Besprechung oder bei der Problemlösung kann dies sehr hilfreich sein, denn nun kann das Objekt von allen Seiten betrachtet werden.



## NUM Event Kalender 2015 / 2016



### EMO 2015

Vom 5–10 Oktober 2015 in Mailand, Italien  
Stand Nr F10, Halle 3

sps ipc drives

### sps ipc drives 2015

Vom 24–26, in November in Nürnberg, Deutschland  
Stand Nr 271, Halle 3



### GrindTec 2016

Vom 16–19 März in Augsburg, Deutschland

INDUSTRIE  
PARIS

### Industrie 2016

Vom 4–8 April in Paris, Frankreich



### CCMT 2016

Vom 11–15 April in Shanghai, China

Messen

# Unterstützung für Hersteller von CNC Maschinen beim Wachstum



Nach einer Konjunkturlaute im Jahr 2012 nimmt die Branche für CNC Maschinen wieder an Fahrt auf und ist weiterhin der grösste Industriezweig auf dem globalen Markt für Motion Control. Dieser Wachstumsanstieg ist zum Teil auch der chinesischen Regierung zuzuschreiben. China ist immer noch der weltweit grösste Produzent und Nutzer von CNC Maschinen. Der letzte 5-Jahres-Plan der Regierung sieht insbesondere eine höhere Nachfrage an CNC-Anlagen (Anlagen mit numerischer Steuerung durch High-End-Computer) vor, die von chinesischen CNC Maschinenherstellern eingesetzt werden sollen. Der Weltmarkt für CNC Maschinen wird von einer eher kleinen Zahl grosser Hersteller dominiert, die insgesamt ca. 75 % des Marktanteils ausmachen. Die verbleibenden 25 % verteilen sich auf kleine und mittelständische Nischenakteure. In genau diesem Bereich möchte der CNC-Hersteller NUM tätig sein.

## Geschichte der CNC – Technik

NUM ist kein Neuling auf dem Gebiet CNC. Bereits 1961 hat NUM, damals noch Teil von Telemecanique (jetzt Schneider Electric), einen numerischen Controller entwickelt. Dieser Controller wurde 1964 auf den Markt gebracht und war einer der ersten und technologisch ausgereiftesten Controller. Im Jahr 1978 erfolgte die Ausgliederung von NUM. Das Unternehmen erwarb sich sehr schnell den Ruf, im Bereich Technik äusserst innovativ zu sein. Zu den Highlights gehörten 1983 der weltweit erste 16-Bit-CNC-Controller und 1991 der erste Servoantrieb mit digitaler Stromreglung in der Branche. Doch nicht nur die Hardware konnte von diesem Einfallsreichtum profitieren. Im Jahr 1986 führte das Unternehmen zunächst die RTCP-Maschinensteuerfunktion (Rotating around Tool Center Point) für die CNC-Software-Welt und dann die bahnbrechende Schleifsoftware NUMROTO ein. Heute ist diese Software Standard, da sie von vielen der weltweit führenden Hersteller von Werkzeugmaschinen eingesetzt wird und von den Nutzern als Alleinstellungsmerkmal bei der Produktauswahl genannt wird.

2006 folgte dann der Umzug des NUM-Hauptsitzes von Paris nach Teufen in der Schweiz sowie ein Management- und Investor-Buyout. Heute ist NUM ein vollständig unabhängiges Unternehmen. Das Unternehmen ist über die Jahre weiter gewachsen, betreibt in Frankreich und Italien Einrichtungen zu Forschung und Entwicklung und beschäftigt etwa 280 Mitarbeiter. NUM verfügt weltweit über Vertriebs- und Service-Standorte. 11 dieser Service-Standorte, einschliesslich 2 in Peking und Changzhou (China), sind NUM-Technologiezentren, in denen anwendungs- und kundenspezifische CNC-Hardware und CNC-Software eigenständig entwickelt wird.

Dieser dezentrale Ansatz für Kunden ist ein zentrales Element der Unternehmensstrategie von NUM, sodass qualifizierte Teams lokaler Experten Aufgaben beim CNC-Design und bei der Implementierung sehr schnell und effizient lösen können. Die Möglichkeit, eine Vertriebs- und Serviceorganisation bereitzustellen, die sehr schnell reagieren kann, liegt auch an den grundlegenden

Planungs- und Entwicklungsentscheidungen, die in der Schweiz getroffen werden. Alle NUM-Systeme basieren auf einer offenen Architektur und auf einer vollständig skalierbaren CNC-Plattform. So können technische Supportmitarbeiter bestimmte Steuerungssysteme für Kunden – unabhängig von Grösse und Komplexität der Maschinen – entwickeln. Auch die Bereitstellung und Integration notwendiger Hardware und Software von Drittanbietern wird somit vereinfacht. Durch eine positive Bestärkung einer engen Zusammenarbeit zwischen Kunden und technischen Supportmitarbeitern wird laut NUM ein tieferes Verständnis erreicht, welche Anforderungen an die Maschinensteuerung bestehen, sodass CNC-Systeme regelmässig die Erwartungen der Kunden übertreffen. Ganz nach dem Motto von NUM: Die CNC-Lösungen von NUM verhelfen Maschinenbauunternehmen zu einem Wettbewerbsvorteil.

## Exzellente Ingenieurtechnik

Im Gegensatz zu vielen Mitbewerbern plant, konzipiert und produziert NUM alle Kernprodukte seiner CNC-Systeme selbst, einschliesslich der Antriebe und Motoren. Dies ist ebenfalls Teil der Unternehmensstrategie, die Qualität und Gesamtleistung zu maximieren. Die meisten Produkte werden an der Hauptfertigungsanlage in Cuggiono Italien, produziert. In der Sparte Motorproduktion besitzt NUM mehr als 45 Jahre Erfahrung in der Herstellung innovativer Designs auf der Basis konventioneller und volumenreduzierender Wickeltech-

niken, optimierter Mechanik und proprietärer Magneten. Heute stehen mehr als 5.000 verschiedene Typen von Servomotoren und über 2.000 Typen synchroner und asynchroner Spindelmotoren zur Verfügung.

Mit diesem reichen Erfahrungsschatz in der Motortechnik und dem Fachwissen bei der Konzeption von High-Speed-Synchronmotoren, die den Stromfluss mindern, kann NUM seinen Kunden massgeschneiderte Lösungen, schnelle Reaktionszeiten sowie hochmoderne Standardpro-

dukte anbieten. Die neusten bürstenlosen AC-Servomotoren von NUM bieten beispielsweise einen Drehmomentbereich von 0,5 bis 150 Nm sowie Drehzahlen von 1.500 bis 8.000 U/min und einer grossen Anzahl von Trägheitswerten für unterschiedliche Maschinenkinematiken an. Dazu gehören innovative Einkabel-Modelle, mit denen die Kosten der Maschinenproduktion gesenkt werden und die Zuverlässigkeit verbessert wird, da kein zweites Rückmeldekabel für den Geber notwendig ist.

## Weltklasse – CNC

Die neueste Generation der CNC-Plattform Flexium+ bietet drei CNC-Kerne, mit denen Entwickler die Möglichkeit haben, die kosten-effektivste und technisch beste Steuerung für bestimmte Anwendungen zu bestimmen. Dadurch kann dieselbe CNC-Architektur für mehrere Maschinen verwendet werden. Dies stellt insbesondere für kleine bis mittelständische Werkzeugmaschinenhersteller einen entscheidenden Vorteil dar, da häufig eingeschränkte Design-Ressourcen optimal genutzt werden müssen. Mit der kleinsten CNC Flexium+ 6 können bis zu vier interpolierende Achsen und eine Spindel gesteuert werden. Die grösste CNC Flexium+ 68 kann hingegen bis zu 32 Achsen steuern. Ein CNC-System mit Flexium+ kann mehrere CNC-Kerne enthalten, die über Echtzeit-Ethernet miteinander verbunden und durch eine einzige SPS gesteuert werden. So wird die Steuerung grosser Fertigungsanlagen mit mehreren Zellen und über 200 interpolierenden Achsen und Spindeln vereinfacht.

Die Flexium+-Plattform umfasst die vollständig integrierte Sicherheitsarchitektur NUMSafe, die mit dem System skalierbar ist. Sicherheitskonzepte für Maschinen können deshalb mit nur wenigen zusätzlichen Komponenten umgesetzt werden. Alle kritischen Systemoperationen werden durch ein Sicherheits-SPS-Modul überwacht, das mit E/A-Sicherheitsmodulen

und dem Modul zur sicheren Überwachung der Bewegung, die in den Servoantrieben NUMDrive X integriert sind, betrieben wird. Mit dem FSoE-Protokoll (Fail Safe over EtherCAT) wird die Integrität aller sicherheitsrelevanten Daten sichergestellt. Die Architektur erfüllt die Norm EN ISO 13849-1 für die Maschinensicherheit bis PLe sowie die Norm EN 61800-5-2 der Sicherheitsfunktionen für drehzahlvariable Antriebe bis zu SIL 3.

NUMDrive X-Servoantriebe gehören auf dem Markt zu den Geräten mit höchster Leistungsdichte. Sie wurden speziell für die Verwendung mit dem CNC-System Flexium+ konzipiert. Hohe Bandbreiten und spezielle Beschleunigungsalgorithmen gewährleisten beispiellose Geschwindigkeit und Positioniergenauigkeit. Ein numerischer Co-Prozessor im CNC-Kernel sowie Funktionen der Flexium+-Software unterstützen eine hohe allgemeine CNC-Auflösung und ermöglichen so die „Sub-Nano“-Interpolation. Es gibt zahlreiche Konfigurationsoptionen, mit denen Entwickler die Kosten der Maschinenproduktion reduzieren können.

Die Flexium+-Plattform wird durch eine leistungsstarke Software gestützt. Alle Funktionen für CNC, Servoantrieb, E/A und Automatisierungs-SPS werden mithilfe eines vereinheitlichten Softwaretools programmiert. Die Mensch-Ma-

schine-Schnittstelle (HMI) ist vollständig anpassbar und ermöglicht es, durch eine verbesserte Ergonomie und berührungsempfindliche Steuerung die Maschinen mit einem Mehrwert auszustatten. Die NUM-Branchenlösungen decken eine breite Palette von Anwendungen wie Schleifen, Werkzeugschleifen, Drehen, Fräsen, Wälzfräsen, Wälzstossen in der Zahradbearbeitung sowie Wasserstrahlschneiden, Laserschneiden und Plasmaschneiden, usw. ab.

NUM erfüllt alle Anforderungen, die kleine bis mittelständische Hersteller von Werkzeugmaschinen an das CNC-System stellen. NUM steht allen Unternehmen als Partner zur Seite, die in diesem schnell wachsenden Markt erfolgreich sein möchten.

# Flexium+ – Gemeinsame Verwendung von Achsen durch mehrere NCKs und Sicherheit von Maschinen



## Durch mehrere NCKs (NC-Kernel) gemeinsam genutzte Achsen

Vor gerade einmal einem Jahr haben wir in NUMinformation Nr. 55 die Vorteile und Funktionalität der neuen Flexium+ 68 vorgestellt. Jetzt können wir einen weiteren wichtigen Evolutionsschritt ankündigen, mit dem die Systemflexibilität noch einmal erweitert wird.

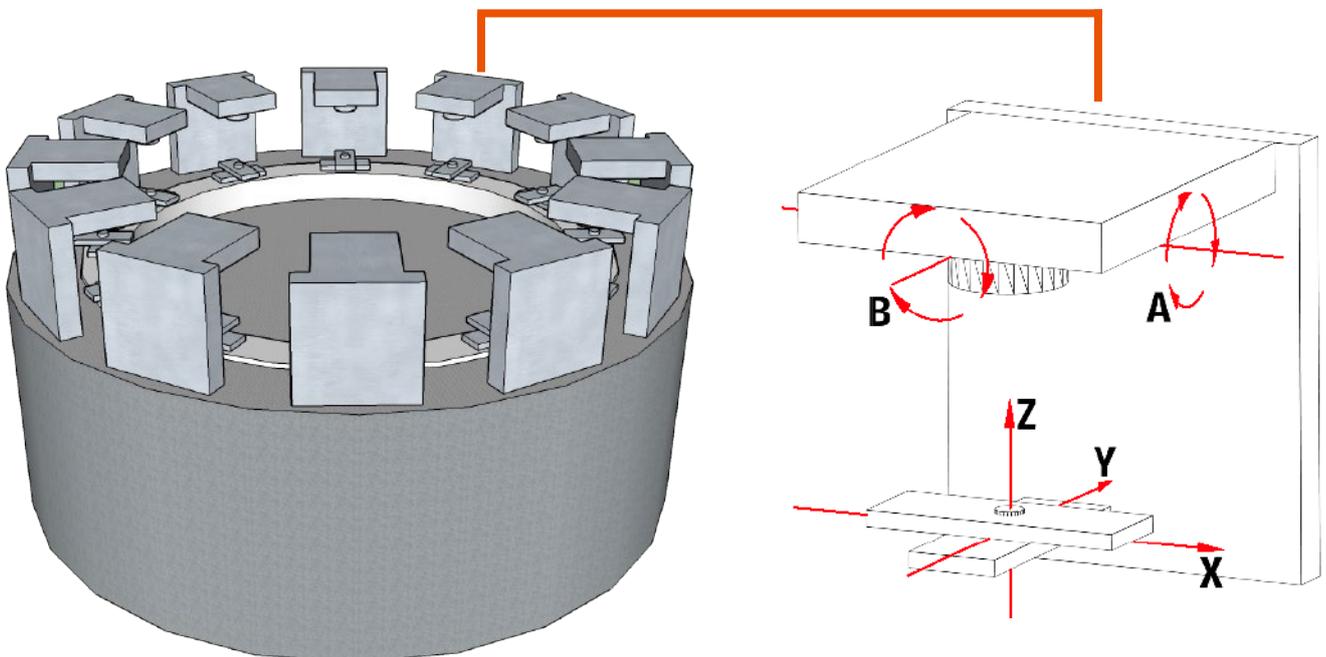
Die Flexium+ 68-Architektur stellt eine modulare und sehr flexible Möglichkeit für die Erfüllung komplexer Steuerungsanforderungen dar, indem sie 32 Achsen oder Spindeln pro NCK, über 200 Achsen pro System sowie integrierte Funktionssicherheit usw. bietet.

Zur Erfüllung der Anforderungen komplexer Maschinen besteht jetzt die Möglichkeit, alle gemeinsam verwendeten digitalen Servoantriebe physisch mit dem ersten

NCK zu verbinden. Dies bedeutet im Hinblick auf die Funktionalität der Maschine, dass ein Kanal einer anderen NCK die Steuerung einer solchen gemeinsam genutzten Achse übernehmen kann. Die kann mit derselben Geschwindigkeit und Präzision einer lokalen Achse interpoliert werden. Die gemeinsame Nutzung von Achsen kann das Design hoch spezialisierter und effizienter Bearbeitungseinheiten erleichtern. Dies lässt sich im folgenden Beispiel veranschaulichen (siehe Abbildung): diese Transfermaschine verfügt über einen Hauptdrehtisch mit 12 Stationen, jede mit einem Bi-Achsen-Kopf. Diese Bi-Achsen-Köpfe werden mit bis zu drei Bearbeitungsachsen pro Station gemeinsam verwendet. Das bedeutet, dass insgesamt 36 Bearbeitungsachsen an 12 unterschied-

lichen Stationen arbeiten, und dass jede Arbeitseinheit mit dem Bi-Achsen-Kopf der Stationen in einem kontinuierlichen 5-Achsen-Modus interpoliert werden kann. Die CNC-Systemarchitektur verfügt somit über 12 Kanäle, von denen jeder drei lokale Achsen besitzt, plus zwei gemeinsam verwendete Achsen, plus die Möglichkeit, von bis zu „n“ Spindeln.

Transfermaschinen sind nur ein Beispiel. Diese neue Funktion eröffnet die Möglichkeit, einer unbegrenzten Anzahl von gemeinsam genutzten Achsen, die für alle Arten von komplexen Maschinen verwendet werden können. Kreative Maschinenentwickler besitzen damit ungeahnte Gestaltungsfreiheiten!



## Die Sicherheit von Maschinen

Die „Maschinenrichtlinie 2006/42/EG“, die seit 29. Dezember 2009 verbindlich anzuwenden ist, hat einerseits die Harmonisierung der für Maschinen geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen, andererseits den garantiert freien Warenverkehr für neue Maschinen auf dem EU-Markt zum Ziel.

Um technische Fortschritte zu erleichtern, werden in der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG nur grundlegende Anforderungen festgelegt, die neue Maschinen bei Inverkehrbringen erfüllen müssen. Diese werden durch eine Reihe von spezifischeren Anforderungen für bestimmte Maschinengattungen ergänzt. Gleichzeitig verzichtet die Richtlinie auf die konkrete Vorgabe technischer Lösungen, die von den Herstellern zu übernehmen sind. Damit die Hersteller die Übereinstimmung mit diesen grundlegenden Anforderungen oder auch die Annahme der Konformitätsvermutung leichter nachweisen können und damit dieser Nachweis überprüft werden kann, sind harmonisierte Nor-

men anzuwenden, die gemäss eines von einer Europäischen Kommission festgelegten Mandats verfasst wurden und deren Gegenstand die Verhütung von Risiken ist, die sich aus der Konstruktion und dem Bau von Maschinen ergeben können.

Aber die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG legt eindeutig fest, dass eine Maschine nicht auf dem EU-Markt in Verkehr gebracht werden darf, solange sie keiner Gefahrenanalyse durch den Hersteller oder seinen Bevollmächtigten unterzogen wurde. Die Sicherheitsanforderungen an die Konstruktion und den Bau der Steuerung, die einem sicheren und störungsfreien Betrieb der Maschine dienen, sind Schlüsselfaktoren, die eine Gewährleistung der Sicherheit der gesamten Maschine zu jedem Zeitpunkt ermöglichen.

NUM verfügt über eine breite Palette skalierbarer Sicherheitsbauteile und anderer notwendiger Mittel mit genehmigten Sicherheitsfunktionen, die Maschinenhersteller oder Be-

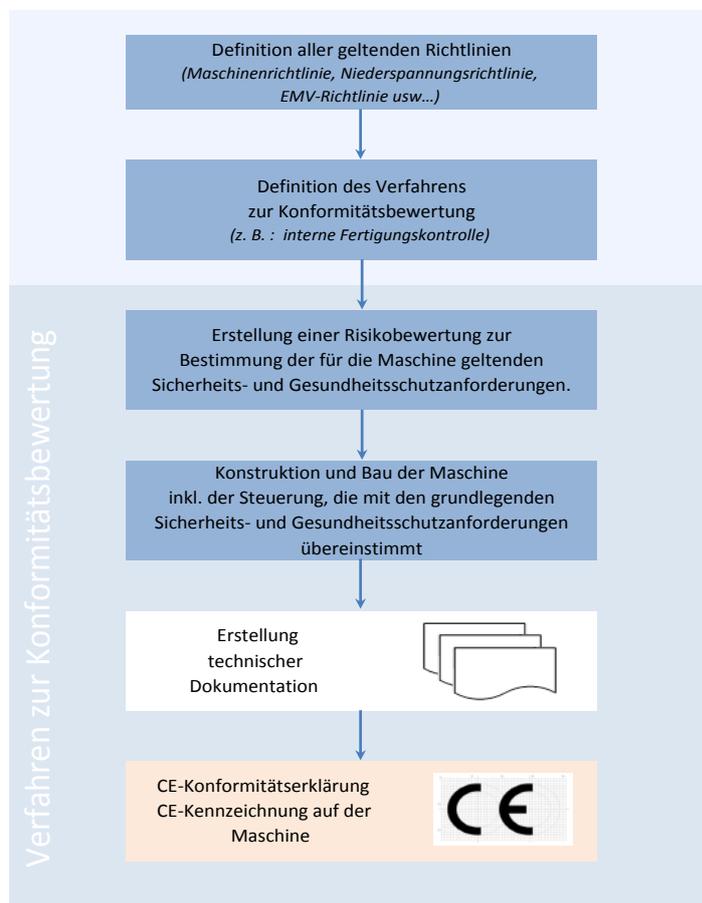
vollmächtigte benötigen, um die Übereinstimmung der Sicherheitsfunktionen der Maschine mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Normen EN ISO 13849-1 (PLr) und EN IEC 62061 (SIL) nachzuweisen und zu gewährleisten. Diese Normen stehen in direktem Zusammenhang mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Um die Zuverlässigkeit der Sicherheitsfunktionen bei der Integration nicht zu beeinträchtigen, verfügt das Steuerungssystem „Flexium+“ über Sicherheitsbauteile, mit denen sich Sicherheitsfunktionen bis hin zu Kategorie 4, PLe und SIL 3 für jeden entsprechenden Pfad der Steuerung einrichten lassen.

Selbstverständlich ist die Integration eines Steuerungssystems wie „Flexium+“ nur von hochqualifiziertem Fachpersonal sowie unter Beachtung der Integrationsmassnahmen und des abschliessenden Qualifikationsverfahrens vorzunehmen.

Betrachten wir die ganze Maschine, dann können die verschiedenen Verantwortlichkeiten bezüglich der Sicherheit wie folgt zusammengefasst werden:

- Lieferant von Sicherheitsbauteilen: Gewährleistung der Übereinstimmung der Bestandteile mit den Normen EN IEC 62061 und/oder EN ISO 13849.
- Lieferant der Konstruktion und Programmierung der Sicherheitssteuerung: Gewährleistung der Sicherheitsfunktionen und ihrer Leistungsfähigkeit in Übereinstimmung mit den Normen EN IEC 62061 und/oder EN ISO 13849 und dem erforderlichen Niveau der Risikoanalyse.
- Hersteller der Maschine (oder sein Bevollmächtigter): Gewährleistung der Übereinstimmung der Maschine mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der „Maschinenrichtlinie“. Um eine CE-Konformitätserklärung abgeben und die CE-Kennzeichnung auf einer Maschine anbringen zu können, ist der Hersteller oder sein Bevollmächtigter verpflichtet, eine Risikoanalyse der Maschine vorzunehmen. Wenn Restrisiken nicht ausgeschlossen werden können, hat der Hersteller den Nutzer in der Betriebsanleitung ausdrücklich darauf hinzuweisen.
- Der Arbeitgeber (Nutzer): Umsetzung von Massnahmen, die gewährleisten, dass die Übereinstimmung der Maschinen erhalten bleibt und die Sicherheit und Schulung des Personals garantiert wird.



Die Grafik zeigt den prinzipiellen Ablauf damit man bezüglich Sicherheit das CE Zeichen auf der Maschine anbringen darf.

# Flexium+ – Grafisch unterstützter Wiedereintritt, Maschinenparameter und MPo6



## Grafisch unterstützter Wiedereintritt

Das folgende Beispiel soll dies anschaulich erläutern. Stellen Sie sich einen Teilprogrammblock vor, dessen Ausführung mehrere Minuten in Anspruch nimmt, beispielsweise beim Brennschneiden. Gegen Ende des Blocks tritt nun ein Vorfall Ereignis ein, welches die Bearbeitung abbricht. Das Fortsetzen ab dem Startpunkt stellt einen Zeitverlust dar. Darüber hinaus lässt sich die Flamme nur schwer handhaben. Hier ist Flexium 3D eine grosse Hilfe. Der Bediener muss in Flexium 3D nur noch die grafische Position des Vorfalls auswählen, und der Block, bei dem das Problem aufgetreten ist, wird automatisch erkannt. Der Fortschritt der Blockausführung in Prozent wird angezeigt. Eine Frage bleibt jedoch noch offen: Wie wird der Fortsetzungspunkt erreicht? Mit Flexium 3D wird der Bahnverlauf mit nur wenigen Klicks definiert. So muss der Bediener nur noch die Achsen auf der sicheren Seite neu positionieren und „Start“ drücken. Alle Aktionen werden automatisch miteinander verknüpft, bis der Bearbeitungsprozess vollständig neu gestartet wird. Dabei behält der Bediener die volle Kontrolle.

- Wählen Sie in Flexium 3D den Modus SEARCH (Suche) aus.
- Klicken Sie auf die Position, an der der Prozess (1) fortgesetzt werden soll.
- Verwenden Sie die Standard-Einfahrkontur oder definieren Sie eine neue Bewegungsbahn (2).
- Eine vollständige Einfahrsequenz (in weiss) besteht aus den folgenden Elementen:
  - Aufruf einer Subroutine (z. B. Bohren vor dem Neustart).
  - Einstechvorgang.
  - Eine Gerade, gefolgt von einem Kreisbogen, tangential zum Bahnverlauf (links oder rechts).
- (3) zeigt Informationen zur Suchsequenz, die an CNC gesendet wird.
- (4) stellt den bereits bearbeiteten Abstand dar. Mit dem Cursor kann der Fortsetzungspunkt verschoben werden.

The screenshot shows the Flexium 3D software interface. On the left, a 3D model of a part is displayed with a search path highlighted in red. A red box labeled '1' indicates the position where the process should be resumed. On the right, the 'Search mode' dialog box is open, showing the following parameters:

- Path: Position 4, 902.703 mm
- NC block: CNC program 786, Line 9, Passes 1, Line progress 31.23 %, NC block Y0
- Approach path: Correction side L, R, A (Right), Plane G17 (XY), Distance 32 mm, Radius 25 mm, Angle 60°, Height 5 mm, Subroutine 780

At the bottom of the dialog box, the G-code sequence is displayed: `G H786 ;1 EP31 G2 X-21.651 Y-12.5 EX-26.825 EY-21.463 I0 J-25 E0;`. The 'Validate' button is highlighted with a red circle labeled '3'.

Dieser Prozess besitzt eine weitere hilfreiche Funktion: Der Standard-Fortsetzungszyklus wird in einem Makro definiert und kann deshalb vom Hersteller bei Bedarf angepasst werden. Diese neue Funktion spiegelt die Philosophie von NUM wider, dass Sie stets die besten Werkzeuge anbieten, die einen echten Wettbewerbsvorteil darstellen.

## Maschinenparameter auf der Steuerung anpassen

Durch die zunehmende Komplexität von Maschinen ist es schwierig, die Inbetriebnahme direkt mit der Bedienkonsole vorzunehmen. Ein Projekt umfasst in der Regel Maschinenparameter, Antriebsdaten, SPS-Programme, benutzerdefinierte Makros und andere Dateien. Während eines Serviceeinsatzes ist es nicht immer möglich, auf das gesamte Projekt zuzugreifen. Gründe hierfür können eine Verpflichtung zur Geheimhaltung oder die Spezialisierung des Technikers sein. Jedoch kann es notwendig sein, eine kleine Änderung vorzunehmen, beispielsweise das vorübergehende Sperren einer Achse oder das Anpassen eines Offsets nach einem Maschineneingriff. Die Lösung für dieses Problem finden Sie in der Flexium-Bedienoberfläche im Kontextmenü

„Service“. Mit dieser kennwortgeschützten Seite erhalten Sie zunächst begrenzten Zugriff auf alle Parameter die Online änderbar sind (Antriebe und CNC), die Teil der Instandhaltung auf erster Ebene sind. Sie haben zudem kennwortgeschützten Zugriff auf eine zweite Steuerungsebene, in der Sie alle Parameter anpassen können. Der Servicetechniker kann die erforderlichen Daten leicht anpassen, um seine Aufgabe abzuschließen und die Maschine neu zu starten.

Was passiert, wenn ein weiterer Eingriff notwendig ist, der das gesamte Projekt (z. B. ein Upgrade der Maschine) betrifft? Überschreibt das ursprüngliche Projekt die vorherigen Änderungen und führt somit zu einem nicht erwünschten Verhalten? Keine Sorge,

Sie haben auch diese Situation unter Kontrolle. Beim zweiten Eingriff sind Sie über Flexium Tools an der Maschine angemeldet und ermitteln so die Änderungen, die am ursprünglichen Projekt vorgenommen wurden. Solche Änderungen werden klar identifiziert, sodass sowohl die aktuellen als auch ursprünglichen Werte angezeigt werden. Der Techniker muss nur noch bestätigen, welche Änderungen beibehalten bzw. verworfen werden sollen. Diese Identifizierung und Erkennung erfolgt automatisch.

## Neues EtherCAT-Maschinenbedienfeld – MP06

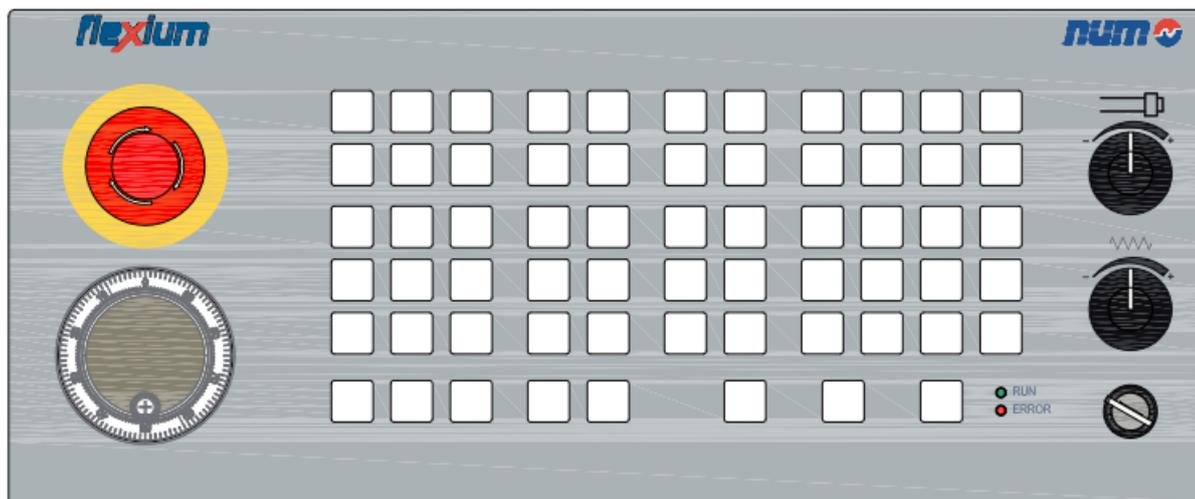
Die Produktfamilie der Maschinenbedienfelder bekommt mit dem neuen MP06 Zuwachs. Das MP06 kann problemlos über EtherCAT an Flexium+ (oder Flexium) Systeme angeschlossen werden und in das SPS-Projekt dank Flexium Tools und einer dedizierten Bibliothek integriert werden.

Im Vergleich zu seinem Vorgänger besitzt das MP06-Maschinenbedienfeld folgende Vorteile:

- Mit den Tasten (keine Folientasten) werden mechanische Schalter betätigt. Dies sorgt für eine bessere taktile Rückmeldung und Zuverlässigkeit.
- Für den IPC ist keine CAN-Schnittstelle mehr erforderlich. Die Verbindung wird über einen Ethernet-Port hergestellt.
- Die Anpassung der Tasten wurde vereinfacht. Das Drucken und Einsetzen von Kunststofffolien im Maschinenbedienfeld ist nicht mehr notwendig. Beim MP06 kann jede Taste ganz einfach angepasst werden: Entweder Sie legen ein Symbol ein (bei Tasten, die geöffnet werden können) oder Sie bedrucken die Tasten per Laserdruck.
- Optional können die Achsen- und Spindelpotentiometer durch Geber ersetzt werden, die 47 codierte Positionen umfassen. Jede Position bietet eine taktile Rückmeldung in Form eines Klicks.

Der MP06 ist mit folgenden Optionen erhältlich:

- Handrad
- Absolute Geber für Vorschubeinstellung (Standard: Potentiometer)

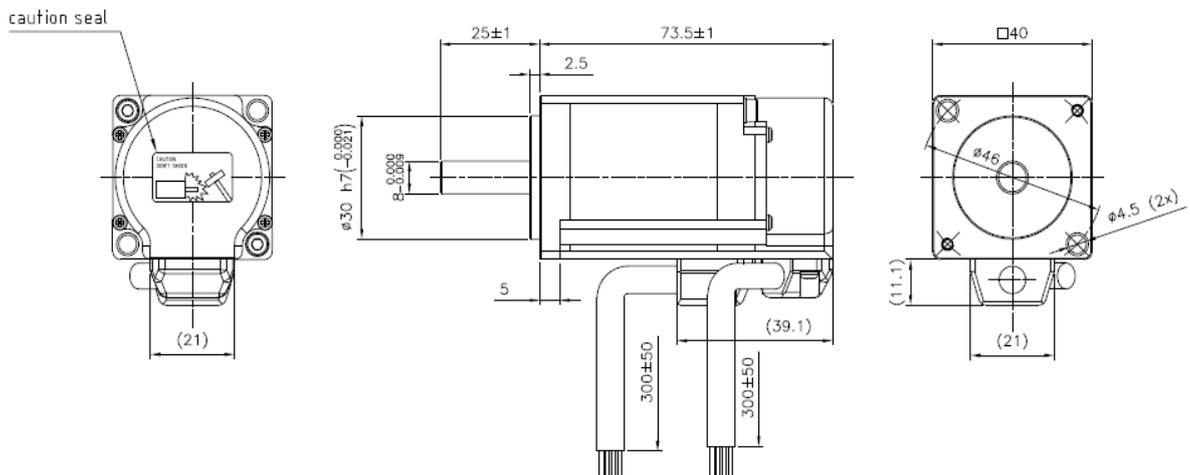


# Flexium<sup>+</sup> – MDLUX007 und BHX040, MDLL3005 Stromversorgung und VEComp



## MDLUX007 und BHX040

Das Produktportfolio wurde für kleine Werkzeugmaschinenanwendungen wie beispielsweise den Antrieb für kleine Drehköpfe um einen neuen Antrieb und Motor ergänzt. Der BHX040-Motor hat einen 40-mm-Rahmen und ein Dauerdrehmoment von 0,318 Nm. Im Gegensatz zu den meisten Kleinmotoren kann der BHX040 mit 400 Vac geliefert und somit von einem Standard-Servoantrieb von NUM gesteuert werden, der an einer branchenüblichen 3-Phasen-Stromversorgung angeschlossen ist. Der integrierte Geber besitzt eine Auflösung von 17 Bit pro Umdrehung. Dadurch ist eine Codierung von 65.536 Umdrehungen (Multiturn-Drehgeber) möglich.



Zum Optimieren der Reglerdaten bei der Verwendung des BHX040-Motors wurde die MDLUX-Produktfamilie um einen neuen 7-A-Antrieb erweitert. Der Antrieb MDLUX007 ist mit den folgenden Optionen verfügbar:

- Mono-Achs- oder Bi-Achs-Version
- Standardleistung oder hohe Leistung
- Modul „Safe Torque Off“ (NUM-STOX)
- Sicherheitsmodule NUM-SAMX mit den Sicherheitsfunktionen STO, SLS, SOS, SS1, SS2, SLP, SDM

## MDLL3005-Stromversorgung

Es gibt einige wenige Anwendungen, bei denen die branchenübliche Stromversorgung (3-phasig, 400–480 Veff) nicht genutzt werden kann. Beispiele: Wenn sich die Motoren nicht für diese Spannung eignen, der Endbenutzer eine Versorgungsspannung von 230 Veff mit 1-phasiger Netzspeisung nutzt oder die Standardisolation nicht angewendet werden kann, da sich die Maschine im Vakuum befindet. Für diese Einschränkungen hat NUM einen 5-kW-Netzteil (MDLL3005) entwickelt, der mit einer Versorgungsspannung von 230 Veff mit 1-phasiger Netzspeisung kompatibel ist. Das Prinzip und die Architektur des Systems bleiben erhalten: Der MDLL3005 ist ein AC/DC-Wandler und mit den Standard-MDLUX-Antrieben verbunden.

# VEComp: softwareoptimierte Präzision!

VEComp ist eine Softwarefunktion von Flexium<sup>+</sup> und ist eine Abkürzung für „Volumetric Error Compensation“ (Volumetrische Fehlerkompensation). Diese Funktion verbessert die volumetrische Genauigkeit der Werkzeugmaschine und die Werkstückgenauigkeit. Diese Funktion minimiert Raumfehler des Werkzeugmittelpunkts an einem beliebigen Punkt im Arbeitsbereich. Unter einem volumetrischen Positionsfehler versteht man eine Abweichung in der Raumrichtung und nicht zwingenderweise in der Richtung der Achsbewegung. Die Funktion VEComp basiert auf einem Starrkörper-Kinematikmodell. Für jede Maschine mit einer seriellen Kinematikstruktur wird das Fehlermodell als eine Überlagerung von Bewegungsfehlern der linearen oder drehenden mechanischen Komponenten, ausgehend von der Werkstückseite zum Schneidwerkzeugmittelpunkt, entwickelt.

Die geometrischen Fehler, die durch VEComp kompensiert werden, folgen der gleichen Terminologie, die in den Normen ISO 230-1 und TR 16907 verwendet wird. Sie werden wie folgt beschrieben:

- Jede lineare Achse hat sechs Fehlerbewegungen (linearer Positionsfehler, vertikale und horizontale Geradheitsfehlerbewegungen sowie drei Winkelfehlerbewegungen: Rollen, Neigen und Gieren). Geradheitsabweichungen haben einen direkten Einfluss auf die Genauigkeit des Maschinenpfads. Ein kleiner Winkelfehler hat möglicherweise starke Auswirkungen auf den Werkzeugmittelpunkt (Abbildung 1).
- Jede Drehachsbewegung kann von sechs Fehlerbewegungen beeinflusst werden: drei radiale Fehlerbewegungen, Abweichung der Winkelpositionierung und zwei Winkel-Neige-Fehlerbewegungen, auch Wobbeleffekt (Abbildung 2). Jede Fehlerbewegung ist von der aktuellen Position der Achsbewegung abhängig.
- Die Positions- und Ausrichtungsfehler zwischen den Achsen der linearen Bewegung (Abbildung 3). Es werden zwei Fehlerarten berücksichtigt: Parallelitätsfehler in Bezug auf die Linear- und Drehachsen sowie Rechtwinkligkeitsfehler in Bezug auf die Linear- und Drehachsen.
- Positions- und Ausrichtungsfehler der Drehachse. Die Drehachsen werden durch ihre mittlere Achsenlinien dargestellt, die von fünf Parametern definiert werden: zwei Positionsfehlerkoordinaten, zwei Neigungswinkel- und ein Nullpositionsfehler mit Bezug auf den Referenzrahmen  $X_a, Y_a, Z_a$  (Abbildung 4).

Das VEComp-System ist eine Echtzeitanwendung, die auf der kinematischen Fehlermodellierung basiert. Es unterstützt mehr als 40 verschiedene Kinematiktypen (Maschinen mit 3 Achsen, 4 Achsen und 5 Achsen, sogar mit Gantry-Achsen) und verschiedene Bearbeitungstechnologien wie Drehen, Fräsen, Schleifen usw. Der typische Kompensationsprozess sieht wie folgt aus:

- Mit einem Messvorgang wird die Grösse der Fehlerquelle gemessen (sechs Fehlerbewegungen pro Achse und Rechtwinkligkeitsfehler zwischen Achsen usw.). Dabei werden Präzisionsmessinstrumente eingesetzt, wie beispielsweise Laserinterferometer, Laser-Tracer, Lasergeräte oder 1D- oder 2D-Kalibrierkörper.
- Die geometrischen Abweichungen müssen gemäss des ISO-Standards ermittelt werden. Die ermittelten Fehler werden dann in Dateien mit symbolischen Variablen erfasst und mithilfe einer Makrodatei in den Flexium<sup>+</sup>-Maschinencontroller importiert und zum Kompensieren von systematischen Fehlern direkt verwendet.

Bedeutet das, dass Maschinenhersteller Maschinen mit geringerer Präzision herstellen können, da dies korrigiert wird? Nein, auf keinen Fall! Die Maschinenpräzision wird durch eine VEComp verbessert. Es können jedoch nur die besten Ergebnisse erzielt werden, wenn die Maschinenqualität hoch ist (kein Verdrehspiel, geringe dynamische Verformung, hohe Steifigkeit, hoch thermische Stabilität usw.). Die höchste Präzisionsverbesserung wird bei „grossen“ Maschinen erzielt bei denen aufgrund der Geometrie kleinere Abweichungen zu hohen Ungenauigkeiten im Arbeitsraum führen.

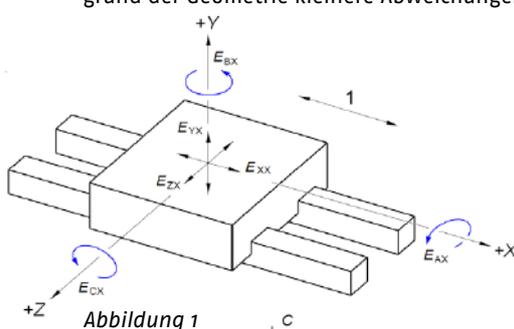


Abbildung 1

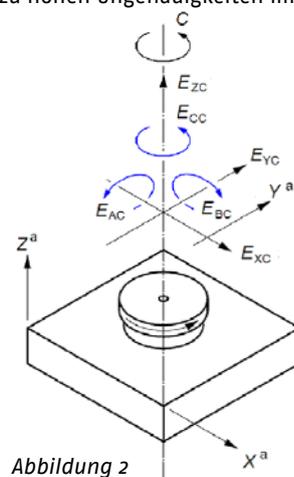


Abbildung 2

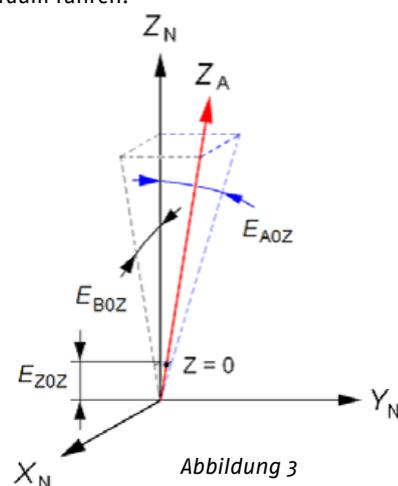


Abbildung 3

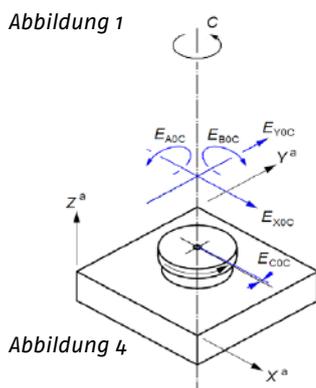


Abbildung 4

# Flexium<sup>+</sup>

## Einkabel-Motoren und Industrie 4.0 Lösung



## Einkabel-Motoren mit hochauflösenden Gebern

Die Einführung der Einkabel-Servomotoren SHX und SPX von NUM glich einer Revolution in der Werkzeugmaschinenverkabelung. Dadurch, dass kein separates Geberkabel mehr notwendig ist, werden weniger Kabel benötigt, der Zeitaufwand für die Installation und Inbetriebnahme wird geringer und die Systemleistung kann gesteigert werden. Für eine typische Hochleistungs-CNC-Maschinenanlage mit einer Kabellänge von 20 Metern lassen sich durch diese neue Technologie die Gesamtkosten der Motorverkabelung um schätzungsweise 20% pro Achse senken. Bisher waren die Servomotoren SHX und SPX mit Gebern mittlerer Auflösung und folgenden Merkmalen und Optionen ausgestattet:

- Absolute Position: Single oder Multiturn
- Auflösung pro Umdrehung: 20 Bit (1.048.576 Positionen pro Umdrehung)
- Genauigkeit: +/- 60 Bogensekunden

Nun kündigt NUM eine Erweiterung der Familie von Einkabel-Servomotoren SHX und SPX an, indem ein neuer hochauflösender Geber mit folgenden Merkmalen und Optionen eingeführt wird:

- Absolute Position: Single oder Multiturn
- Auflösung pro Umdrehung: 23 Bit (8.388.608 Positionen pro Umdrehung)
- Genauigkeit: +/- 45 Bogensekunden

Der Geber mit höherer Auflösung bietet eine bessere Regelung, die zu einer höheren Bandbreite, Steifigkeit, Dynamik und Systemstabilität führt. Die Maschinen werden daher schneller, genauer und effizienter und haben dennoch alle Vorteile einer Einkabel-Verbindung.



## Mit NUMconnect Industrie 4.0 ready

Industrie 4.0 soll die Erzeugung und Nutzung von Informationen in der Fertigungstechnik vorantreiben. Das Ziel ist die „intelligente Fabrik“ (Smart Factory). Diese zeichnet sich durch Flexibilität, Ressourceneffizienz und ergonomische Gestaltung aus. Die Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse gehören ebenfalls dazu. Die technologischen Grundlagen sind Systeme mit Informatik- und softwaretechnischen Komponenten, sowie mechanischen und elektronischen Teilen sowie das IoT („Internet of Things“). Einen wesentlichen Anteil zum Gelingen von Industrie 4.0 liefert die Steuerungstechnik. Diese bietet schon jetzt viele Lösungen und wird zukünftig noch weiter entwickeln. NUM-Steuerungen haben sich schon immer durch ihre Offenheit und ihre Kommunikationsmöglichkeiten ausgezeichnet. Diese Punkte wurden von einer Generation zur nächsten weiter ausgebaut. Die aktuelle CNC-Steuerung Flexium+ ist PC-basiert und beinhaltet verschiedene Feldbusse, was die Basisvoraussetzungen für eine Smart Factory sind. Diese und die Schnittstellen OPC und MTConnect werden bei NUM unter dem Begriff NUMconnect zusammengefasst. Damit ist die Voraussetzung für die vertikale und horizontale Integration gegeben, wie von Industrie 4.0 gefordert.

### Offenheit

Die Offenheit der NUM-Steuerungen erlaubt unter anderem die ergonomische Gestaltung der Maschinenbedienung – ein Aspekt von Industrie 4.0. Die integrierte Bedieneroberfläche ist nach modernen Designvorgaben gestaltet und unterstützt die Gestensteuerung bei Multitouch-Bediengeräten. Sie kann selbstverständlich durch den Kunden erweitert und angepasst werden. Mittels Industrie 4.0 sollen Ressourcen effizienter eingesetzt werden. Dies ist und war schon immer ein Anliegen von NUM. Auch die Effizienz von Geräten ist für NUM ein Hauptfokus bei deren Entwicklung. Die Antriebsnetzteile unterstützen die Rekuperation von Bewegungsenergie ins Stromnetz. NUM-Steuerungen offerieren verschiedene Prozessdaten, welche für die Erhöhung der Maschineneffizienz ausgewertet werden können (z.B. vorausschauende Wartung). Diese können aber auch in übergeordneten Systemen genutzt werden. Sollte ein Prozessdatum fehlen, erlaubt es die Offenheit der Steuerung dieses zu erfassen, selbst im Echtzeitbereich der CNC oder der Antriebsverstärker.

### PC-basiert

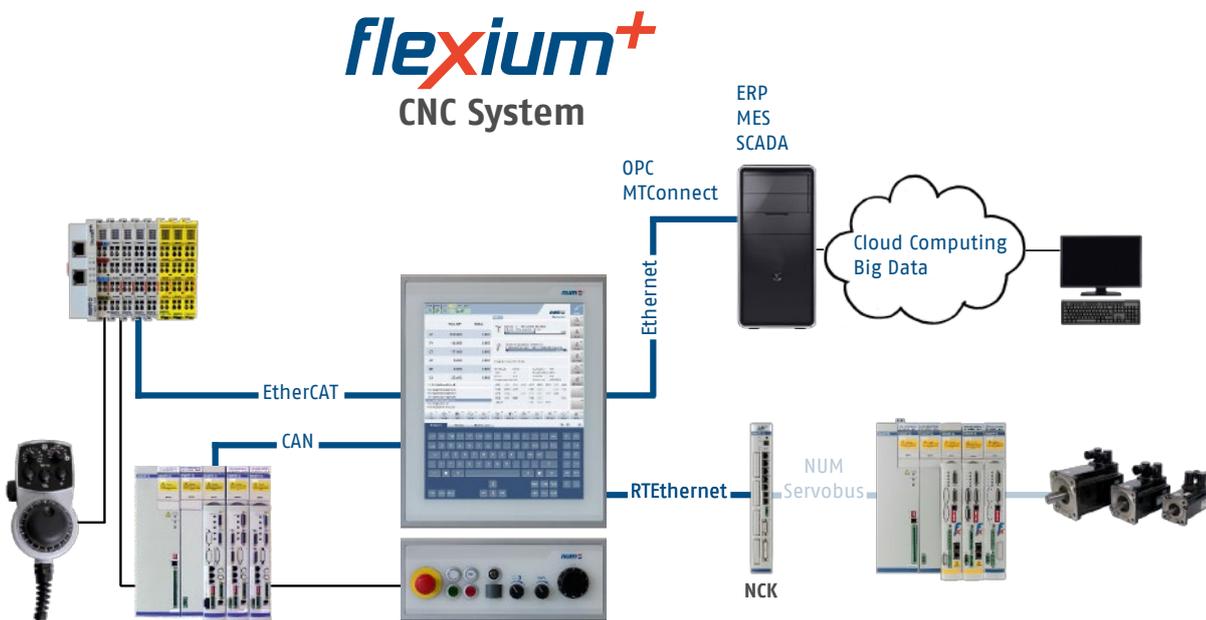
Die Steuerungen von NUM sind PC-basiert und sind daher ein gutes Fundament für den zukünftigen Ausbau weiterer Industrie 4.0-Funktionen. Die inhärente Webtechnologie erlaubt die Ferndiagnose aber auch die Kommunikation mit der Steuerung über www. Was wiederum die Voraussetzung für IoT (Internet of Things) ist.

### Kommunikation

Eine der Grundvoraussetzungen von Industrie 4.0 ist die Kommunikation von Geräten innerhalb der Maschine, aber vor allem auch gegen aussen zur Leit- und Managementebene. Dazu bieten die NUM-Steuerungen verschiedene Feldbusse, z.B. EtherCAT oder CAN. Diese werden zumeist für die horizontale Kommunikation eingesetzt. Die vertikale Kommunikation zu SCADA-, MES- und ERP- Systemen kann über OPC, MTConnect aber auch andere Kommunikationsschnittstellen erfolgen. Diese lassen sich basierend auf dem FXserver gut und umfassend realisieren. Die Kommunikationsmöglichkeiten der NUM-Steuerung werden unter dem Begriff NUMconnect zusammengefasst.

### Zusammenfassung

Industrie 4.0 soll in den kommenden Jahren Realität werden. NUM bietet bereits heute Technologien und Lösungen, um die Maschinen und Anlagen von morgen realisieren zu können. NUM ist also „Industrie 4.0 ready“.



# Flexium<sup>+</sup>

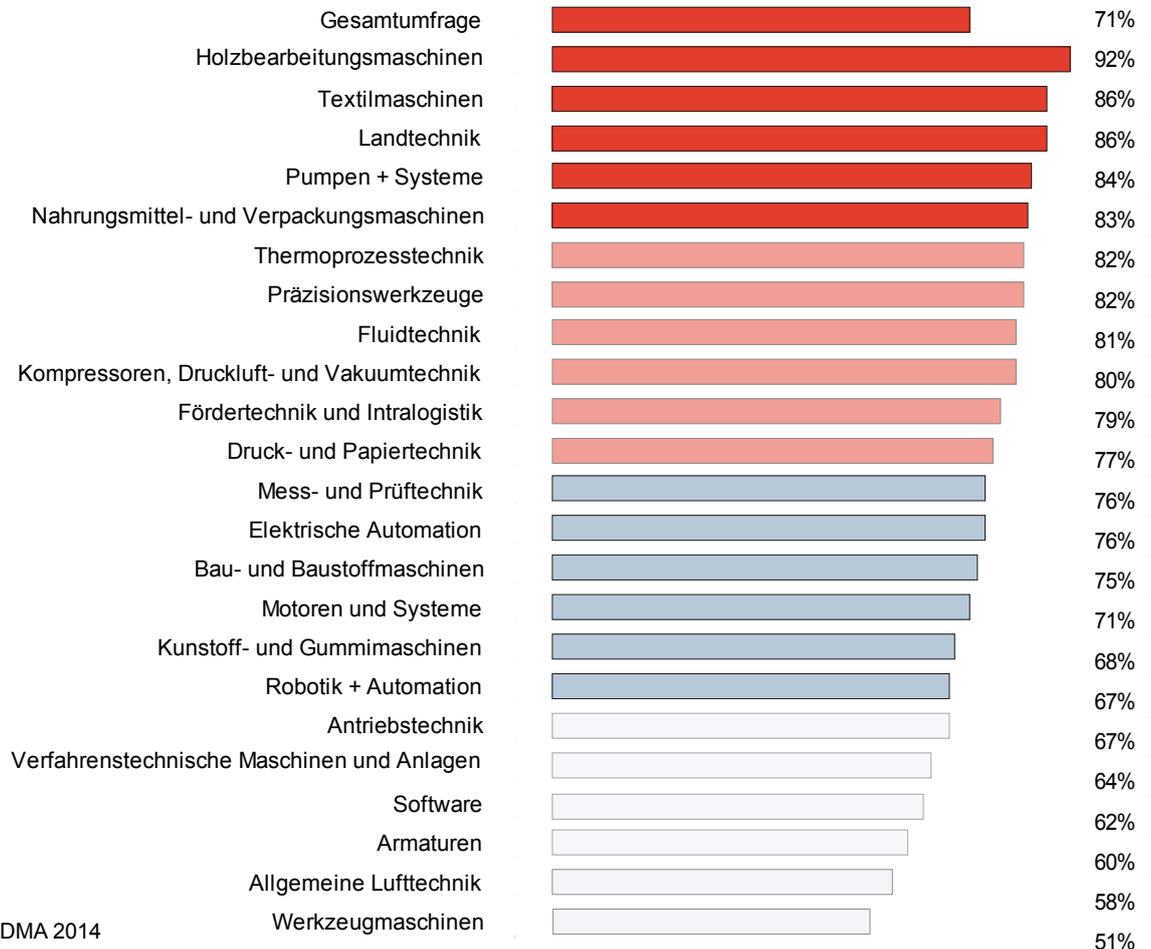
## Schutz gegen Produktpiraterie



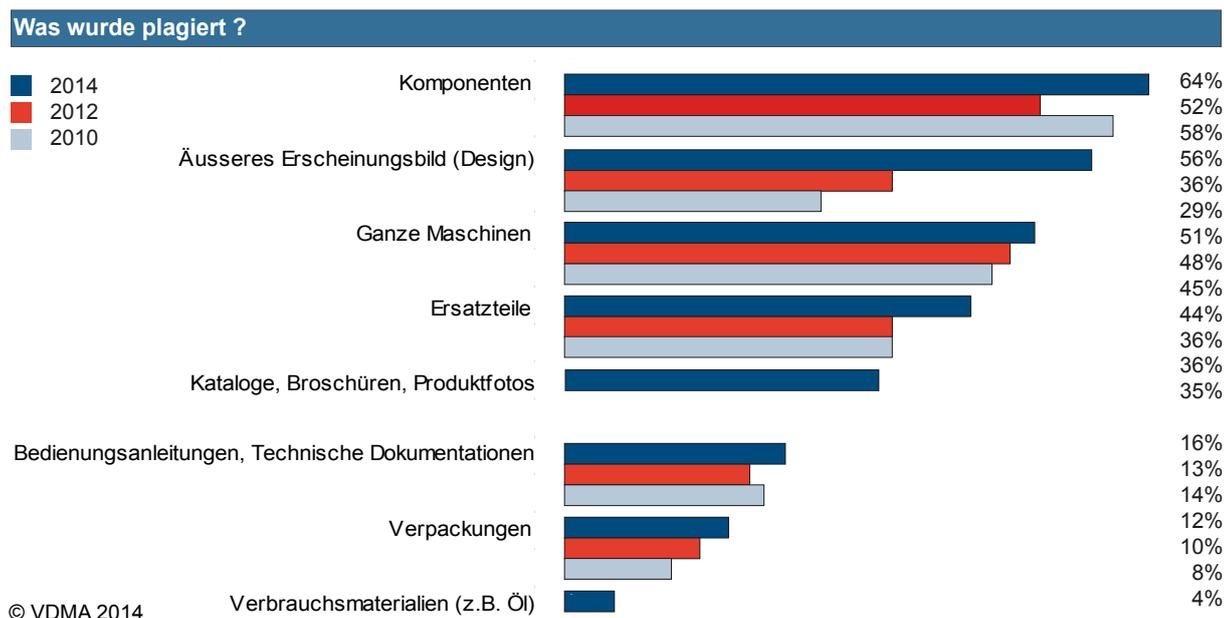
### Schutz gegen Produktpiraterie (Anti-Counterfeiting)

Der wirtschaftliche Schaden durch Produktpiraterie ist immens. 7,9 Milliarden Euro schätzt ihn der VDMA für den deutschen Maschinen- und Anlagenbau alleine für das Jahr 2013! Laut der VDMA Studie Produktpiraterie 2014 werden in der Volksrepublik China am meisten Fälschungen deutscher Produktion hergestellt, nämlich 72 Prozent. Aber auch in Deutschland werden deutsche Produkt gefälscht (23 Prozent). Die Türkei belegt danach Platz 3 (20 Prozent), Indien folgt mit 19 Prozent auf dem vierten Platz. Die am stärksten betroffenen Branchen im Maschinen- und Anlagenbau sind Holzbearbeitungsmaschinen (92 Prozent), Textilmaschinen (86 Prozent) und Landtechnik (86 Prozent).

#### Von Produkt- und Markenpiraterie betroffene Branchen-/Fachverbände



Knapp zwei Drittel der Betroffenen berichten von plagiierteren Komponenten gefolgt von Designplagiaten. Plagiate ganzer Maschinen haben erneut zugelegt, mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen sind mittlerweile davon betroffen.

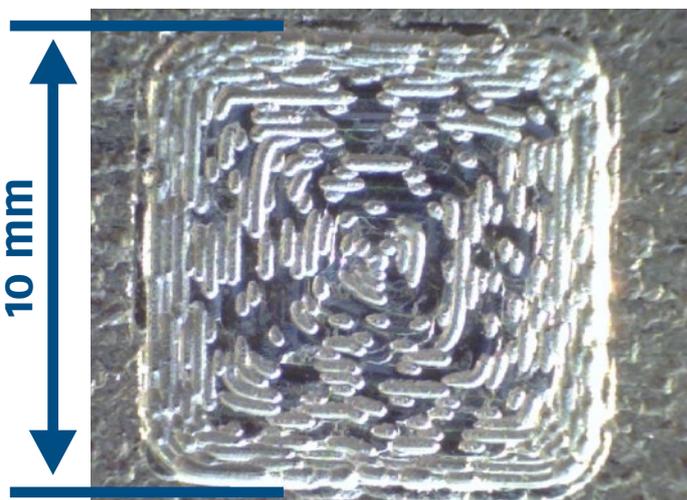


Die Produktpiraterie führt zu Umsatz- und Gewinneinbussen aber auch zu Imageschäden bis hin zu Verlust des Innovationsvorsprungs. Daraus können auch Sicherheitsrisiken und Probleme mit der Produkthaftung entstehen.

#### Schutz verbessern

Der Produktpiraterie ist nur durch ein Bündel von verschiedenartigen Massnahmen zu begegnen. NUM bietet eine wichtige Massnahme, nämlich eine fälschungssichere Markierung von mechanischen Komponenten. Während der spanabhebenden Produktion eines Werkstückes wird darauf an einer definierten Stelle eine Marke eingearbeitet. Ein spezieller Bearbeitungs-gang ist dabei nicht notwendig, da die Markengenerierung z. B. einer Schlichtbearbeitung überlagert wird. Die Marke besteht aus einem rein zufälligen Muster, welches einmalig ist. Es handelt sich um feinste Vertiefungen im Werkstückmaterial. Die genaue Art der Markierung kann durch den Anwender selbst bestimmt werden (Grösse, Tiefe, Lage, Form, etc). Eine Nachbildung des exakt gleichen Musters wäre extrem schwierig und würde die Bearbeitungszeit eines Plagiats enorm erhöhen.

Die Markierung wird durch das Steuerungssystem (Flexium<sup>+</sup>) selbst erzeugt. Die zuständige Funktion muss durch NUM freigegeben werden und ist verschlüsselt im Steuerungssystem hinterlegt. Liegt keine Freigabe vor, kann selbst auf einem identischen Maschinentyp die Marke auf dem Werkstück nicht angebracht werden. Da für die Generierung der Marken kein spezielles Steuerungs- oder Markiermaterial notwendig ist, kann diese Funktion auch nachträglich nachgerüstet werden. Nachdem die Markierung aufgebracht wurde, wird diese mit einer Kamera erfasst und beim Werkstückhersteller in einer Datenbank gespeichert. Möchte nun jemand abklären, ob es sich bei einer mechanischen Komponente um ein Originalteil handelt, macht er mit einer einfachen Webkamera mit Vergrößerungsobjektiv ein Foto der Markierung. Dieses wird auf der Website des Komponentenhersellers mit der Datenbank verglichen. Dazu wird das Foto in charakteristische Werte zerlegt und mit den Werten der Originalfotos verglichen. Wird eine Übereinstimmung festgestellt, kann die Echtheit der Komponente bestätigt werden. Was hier so einfach klingt bedingt jedoch eine Anwendungssoftware eines spezialisierten Unternehmens mit Erfahrung in der Bildauswertung.



#### Schlussbemerkungen

Der Schutz gegen Produktpiraterie muss über verschiedene Massnahmen erfolgen. NUM bietet mit einer fälschungssicheren Markierung von mechanischen Komponenten eine davon. Die NUM-Steuerungssysteme verfügen aber auch über weitere Möglichkeiten, mit welchen sich das Kopieren von speziellen Funktionen von Maschine zu Maschine verhindern lässt. Erstellt also ein Maschinenhersteller, basierend auf der Offenheit des NUM-Steuerungssystems, eine spezielle Funktion, kann diese nicht einfach auf eine Plagiatsmaschine mit NUM-Steuerung kopiert und dort genutzt werden. Auch solche Funktionen werden von NUM nur auf Anforderung des Maschinenherstellers gezielt pro Maschine freigeschaltet.

# Lokale CNC-Experten unterstützen chinesisches Unternehmen verbesserten Zahnradfräsmaschine



# en bei der Entwicklung einer grundlegend



**NUM China half Betek bei der schnellen Entwicklung einer revolutionären und hochpräzisen sechssachsigen Zahnradfräsmaschine. Mit einer direkt angetriebenen Spindel, dem ultrapräzisen elektronischen Getriebe und der bekannten CNC-Zahnradfrästechnologie von NUM sowie einer von einem örtlichen Maschinenspezialisten entwickelten Bedienoberfläche, bietet die neue Zahnradfräsmaschine Betek YK3132Z eine bisher unerreichte Fräsgeschwindigkeit und Verarbeitungseffizienz. Sie ist bis zu zehnmals schneller als herkömmliche mechanische Maschinen und mehr als doppelt so schnell wie sechssachsige CNC-Zahnradfräsmaschinen der Mitbewerber. So ist sie in der Lage, einen neuen Leistungsstandard für die automatisierte Zahnradproduktion zu etablieren.**

Die chinesische Tianjin Betek Machinery Manufacturing Co., Ltd (Betek) hat sich auf die Herstellung von Werkzeugen für industrielle Anwendungen spezialisiert. Diese Expertise zusammen mit den Anforderungen des Markts haben grosse Chancen im Bereich der Zahnradherstellung in China aufgezeigt. Das Land hat einen weiter wachsenden Bedarf für Zahnradfräsmaschinen die Genauigkeit, hohen Durchsatz und einfache Bedienbarkeit kombinieren, um veraltete mechanische Entwürfe zu ersetzen. 2013 hat Betek die strategische Entscheidung getroffen, dafür 80 Millionen Yuan (13 Millionen USD) in eine spezialisierte Produktionshalle mit 25.000 Quadratmetern zu investieren.

Und jetzt ist Beteks neueste Entwicklung, der sechssachsige Zahnradwälzfräser YK3132Z, nach weniger als zwei Jahren Entwicklungszeit auf dem Markt. Für dieses Projekt wurden CNC-Systeme vieler Hersteller evaluiert und die Entscheidung für NUMs Flexium+ Steuerung fiel schnell. Laut Mr. Jin Guolin, CEO und Präsident von Betek „war der wichtigste Grund für unsere Entscheidung für NUMs CNC System, dass NUM, anders als viele Mitbewerber, eine offene Architektur anbietet. Das gibt uns unbegrenzte

*Links und rechts: Mit beispielloser Schnittgeschwindigkeit und Verarbeitungseffizienz basiert die neue BETEK YK3132Z Sechs-Achs-Zahnradfräser auf der Präzisions-CNC-Technologie.*

Möglichkeiten für Anpassungen und eigene Entwicklungen. So haben wir Kosten reduziert und waren schneller am Markt. Wir werden NUM zu unserem Standard machen, wann immer das möglich ist. So entwickeln wir derzeit eine neue Schleifmaschine ebenfalls auf der Basis von NUMs CNC Technologie“. Ein weiterer Faktor bei Beteks Entscheidung für eine NUM Steuerung war NUMs weitreichende Erfahrung im Bereich der Herstellung von Zahnrädern, die schon über Jahrzehnte zurück reicht. NUMs Lösungen zur CNC gesteuerten Produktion basieren auf der Software NUMgear und werden von vielen führenden Herstellern von Zahnradmaschinen verwendet.

Die Nähe zu NUMs Niederlassung im nahen Beijing spielte ebenfalls mit – sie bedeutete noch schnellere Unterstützung durch Anwendungsunterstützung und technischen Service.

Die neue sechssachsige Zahnradfräsmaschine YK3132Z von Betek basiert vollständig auf CNC-Technologie von NUM. Sie verwendet den neuesten CNC Kern Flexium+ und NUMDrive X-Hochleistungsservoantriebe in Verbindung mit kompakten BHX- und SHX-Servomotoren. Dazu kommen hochauflösende Geber und ein geschlossenes System für maximale Präzision, Geschwindigkeit und Positionierung. Sowohl der

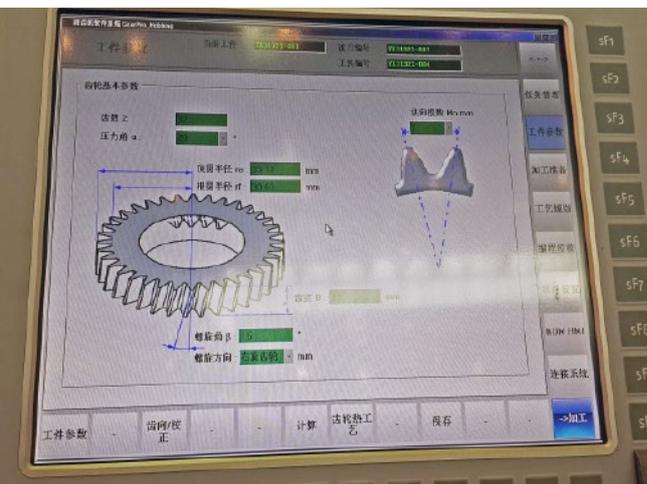


# Fortschrittlich



*Oben: Werkzeugspindel und Werkstücktisch in Beteks neuem Wälzfräser werden direkt angetrieben und von NUMdrive X Servo Antrieben gesteuert.*

*Unten links und rechts: Alle menschlichen Interaktionen mit der Wälzfräsmaschine sind über ein NUM FS152i Bedienfeld, mit einem benutzerdefinierten HMI von NUM Partner Mactool, entwickelt worden.*



Werkzeugspindelmotor – ein integriertes Modell – als auch der Drehmomentmotor des Tisches (C-Achse) sind leistungsfähige Direktantriebseinheiten, die ebenfalls von einem NUMDrive X-Servoantrieb gesteuert werden. Diese Motoren machen mechanische Komponenten zur Kraftübertragung, wie Schnecken- und Stirnkegelradgetriebe vollkommen überflüssig, was zu einer präzisen und spielfreien Bewegung führt. Die Werkzeugspindel dreht sich mit bis zu 1.200 U/min, und der Tisch mit bis zu 280 U/min. So können moderne Hochgeschwindigkeitsfräszeuge verwendet werden. Präzision und Zuverlässigkeit konnten mit der Verwendung von hochsteifen, servomotorgetriebenen Präzisionskugelumlaufspindeln für die linearen Achsen weiter verbessert werden.

Die Zahnradfertigungssoftware NUMgear verfügt über spezielle Fräsfunktionen und ein elektronisches Präzisionsgetriebe, das eine vollständige Synchronisation aller Hauptachsen mit der Werkzeugspindel ermöglicht. Das elektronische Getriebe minimiert die Synchronisationszeit, indem es die Beschleunigung und die Drehzahl der Achsen prognostiziert. Die YK3132Z Zahnradfräsmaschine wird über das Bedienfeld NUM FS152i mit einer angepassten Oberfläche gesteuert. Das Panel verfügt über einen hochauflösenden 15-Zoll-LCD-Monitor mit Hintergrundbeleuchtung, 22 große Funktionstasten und enthält einen leistungsstarken Industrie-PC. Die Bedienoberfläche ist weitgehend grafisch und ausgesprochen intuitiv. Anwender können die Maschine nach wenigen Stunden einfacher Schulung bedienen. Die Daten für die Zahnradfertigung können entweder direkt eingegeben oder von zuvor verarbeiteten

Werkstücken übernommen werden. Die Software verfügt über Funktionen zur Datenbankverwaltung. Die anwenderspezifische Bedienoberfläche wurde von Changzhou Mactool Precision Machine Tools Co. Ltd für genau diese Maschine entwickelt. Das Unternehmen ist auf die Entwicklung von Zahnradfräsmaschinen und Bedienoberflächensoftware spezialisiert und hat intensiv in die Entwicklung und die Infrastruktur für technischen Kundendienst investiert, die für die wachsende Werkzeugmaschinenindustrie Chinas für Präzisionszahnäder erforderlich sind. Der Eigentümer von Mactool, Herr Haiyu Wang, hat mehr als 15 Jahre Erfahrung mit Anwendungen für die Zahnradverarbeitung und speziell mit Zahnradfräs- und Schleifmaschinen.

Florian Schmidt, der Produktmanager bei NUM, betont, dass Mactool und NUM China bereits in den vergangenen Jahren bei mehreren hochkarätigen CNC-Maschinenprojekten zusammengearbeitet haben und ergänzt: „Um unseren Kunden die perfekte Lösung zu liefern, verbinden wir das Beste aller Welten.“

Herr Haiyu Wang bestätigt die Vorteile der Zusammenarbeit: „Ich bin davon überzeugt, dass Partnerschaften Kunden einen enormen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Durch die enge Zusammenarbeit haben NUM, Mactool und Betek gemeinsam eine hoch entwickelte, extrem präzise Zahnradfräsmaschine entwickelt, die sich eines grossen Markterfolgs erfreuen wird. Dank ihres allseits bewährten und stabilen CNC-Systems ist die Maschine den Mitbewerbern im Hinblick auf Benutzerfreundlichkeit, Effizienz und Leistung weit voraus. Das von Betek eingeführte hervorragende Produktionsmanagement und Qualitätskon-



Von links nach rechts: Haiyu Wang, General Manager, Mactool, Arno Muller, NUM China, Jan Koch, Exec. VP NUM Group / CSO Asien, Guolin Jin, General Manager, Betek, Johnny Jiang, Applikations Techniker, NUM China und Qingli Zeng, Vize General Manager, Betek.



trollsystem gewährleistet, dass seine Kunden eine Präzisionsmaschine von Weltklasse erhalten – jedoch zu einem deutlich geringeren Preis als dem von vergleichbaren Produkten.“ Die sechsachsige Zahnradfräsmaschine YK3132Z von Betek verarbeitet Zahnradrohlinge mit einem Durchmesser von bis zu 320 mm (12,6 Zoll). Ihr hoch entwickeltes CNC-System unterstützt Fünf-Achsen-Interpolation, so dass komplexe Zahnradprofile sauber und effizient erstellt werden können. Das gesamte Zahnrad wird in einem einzigen Prozess gefräst, ohne dass der Zahnradrohling zwischenzeitlich entnommen und wieder eingesetzt, oder Werkzeuge manuell gewechselt werden müssten.

Es können quasi alle Arten von Zahnradern gefräst werden, auch ungewöhnliche Werkstücke, wie etwa mehrere Verzahnungen auf einer Achse, Pfeilverzahnungen, konische und nicht kreisförmige Zahnräder. Um ein Höchstmaß an Präzision zu erzielen, verwendet die Maschine Trockenfräsverfahren. Diese erzielen bei vorläufig gefrästen Zahnradern DIN 6 und bei Fertigprodukten DIN 3. So werden keine Kühlmittel benötigt, die in der Industrie häufig einen speziell zu behandelnden und zu entsorgenden Schadstoff darstellen.

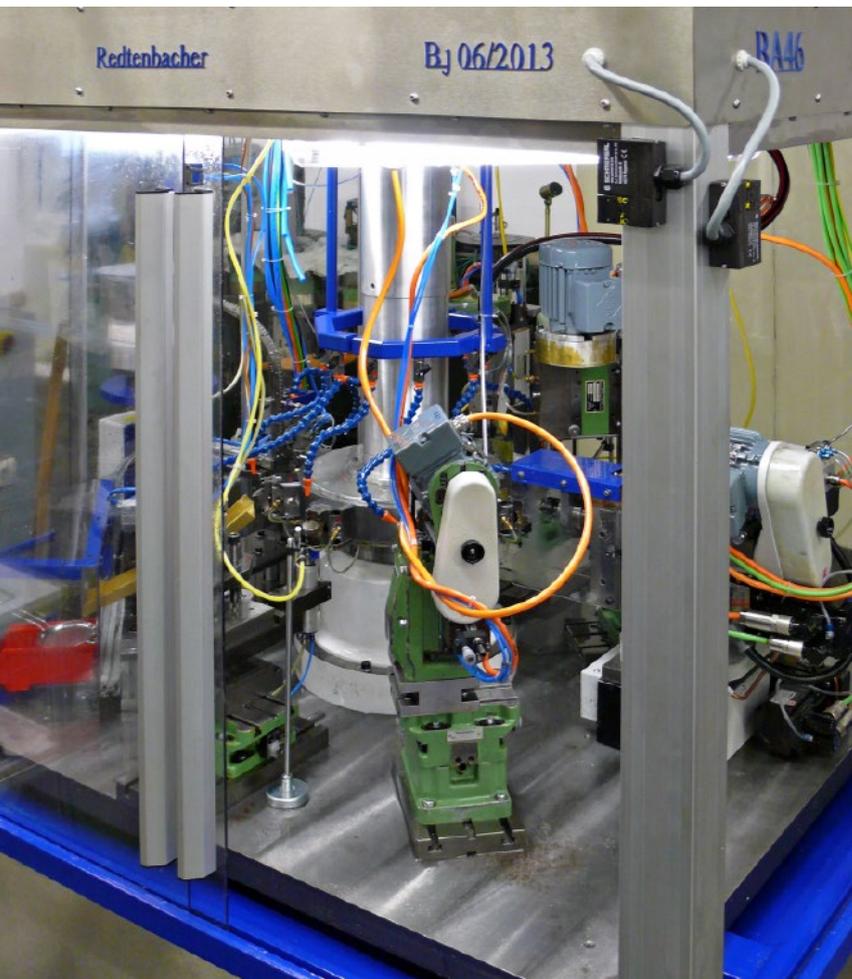
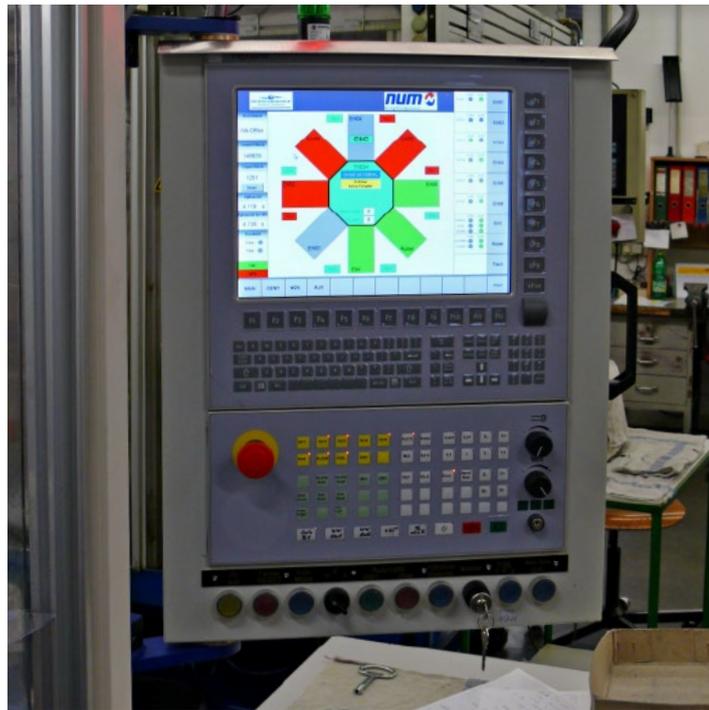
# Fortschrittlich

# Traditionsunternehmen produziert mit NUM CNC Steuerungen Hochpräzisionsteile



**Redtenbacher machte sich in der Vergangenheit einen Namen als Komplettanbieter für die Brillenindustrie. Doch dank ihrer konstanten Präzision und ihren kurzen Vorlaufzeiten, ist Redtenbacher heute auch für den Vertrieb von Präzisionsteilen in der Automobilindustrie, Medizintechnik und sogar in der Uhrenindustrie tätig. NUM optimiert mit dem Flexium CNC-System die Produktion auf den Rundtakt-Mehrspindelmaschinen und verschafft Redtenbacher somit weitere wichtige Wettbewerbsvorteile.**

Mit rund 150 Mitarbeitern und nun seit mehr als 330 Jahren, erfüllt Redtenbacher als traditionsreiches Unternehmen, Kundenwünsche ebenso zuverlässig wie genau. Um eine hohe Präzision zu garantieren, ist natürlich Hochtechnologie erforderlich. Das gilt bereits für die Fertigung von Prototypen und Erstserien. Aber auch die Geschwindigkeit bei der Muster- und Erstserienfertigung ist entscheidend. Um diese Ziele laufend beizubehalten, verfügt Redtenbacher über Maschinen, die mit zahlreichen CNC-Achsen und dem Flexium CNC-Steuerungssystem-



men das Beste darstellt, was am Weltmarkt zu haben ist. Mit Hilfe von CNC-gesteuerten Maschinen ist Redtenbacher in der Lage, Prototypen von kundenspezifischen Modellen innerhalb von 3 Tagen zu erstellen.

Bei der Serienherstellung ist ein hoher Output bei gleich bleibender Qualität sehr wichtig. Um dies bei größeren Mengen zu gewährleisten, setzt Redtenbacher bei der Produktion auf das Flexium CNC-System von NUM. In der Serienproduktion eingesetzte Transfer-, Rundtakt- und Mehrspindelmaschinen müssen optimal auf die zu fertigenden Teile ausgelegt sein, um zeiteffizient arbeiten zu können. Der steigende Bedarf an kleineren Losgrößen, eine größere Variantenvielfalt und schnellere Reaktionszeiten stellen immer höhere Anforderungen an das Ein- und Umrichten und die Handhabung dieser

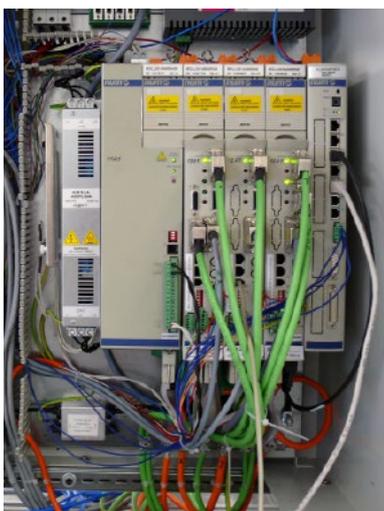
Links oben: Kundenspezifisch angepasstes HMI der Flexium CNC Steuerung.

Links unten: Redtenbacher Rundtakt-Mehrspindel CNC Maschine mit dem Flexium CNC System von NUM.

Rechts oben: v.l.n.r., Daniel Almhofer, Projektleiter Konstruktion Redtenbacher, Michael Gramer, Projektleiter Elektronik & Pneumatik Redtenbacher und Andreas Lumesberger, Verkaufsleiter NUM Österreich.

Mitte: Flexium CNC-System, NC Kern und Antriebe.

Unten: Beispiele von Redtenbacher Präzisionsteilen, hier ein Scharnier für eine Brillenfassung.



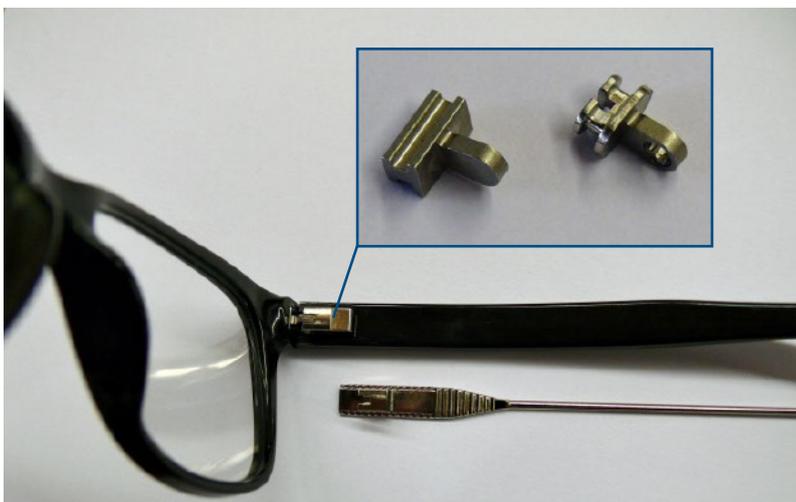
Maschinen. Deren wirtschaftlicher Einsatz verlangt deshalb Flexibilität und eine effiziente, für den Anwender transparente und intuitive Bedienung. Mit Flexium können hochpräzise Teile in hoher Quantität mit einer hohen Qualität innert kürzester Zeit hergestellt werden. Durch das einfache Bedienen der Flexium können auch Produktionswechsel und das damit verbundene Einrichten der Maschine, schnell und ohne grosse Unterbrüche durchgeführt werden. Die Flexium CNC-Steuerung erweist sich als exakt das richtige Tool für die leistungsstarke Serienfertigung bei Redtenbacher.

Seit mehreren Jahrzehnten liefert NUM CNC-Systeme für Transfermaschinen, die weltweit erfolgreich im Einsatz stehen. Basierend auf diesen

Erfahrungen wurde unter anderem die Flexium CNC Steuerung entwickelt, welche optimal auf die Bedürfnisse der Transfer-, Rundtakt- und Mehrspindelmaschinen abgestimmt werden kann. Die ständige Weiterentwicklung der offenen CNC Systeme von NUM, nach den Wünschen der Anwender im praktischen Einsatz, sichert die Investition der Maschinenhersteller und Anwender langfristig.

Diese ausgezeichnete Qualität ist nicht nur bei der Serienherstellung notwendig. Um die absolute Genauigkeit auch in der Drehteile-Produktion sicher zu stellen, besitzt Redtenbacher noch zusätzlich topmoderne CNC-gesteuerte Drehautomaten, die auch komplizierteste Werkstücke aus verschiedensten Materialien wie Buntmetalle, Aluminium, Titan, Stahl usw. komplett bearbeiten können. Redtenbacher schafft Drehteile in Dimensionen von 0,5 bis 16 mm Durchmesser und 1 bis 500 mm Länge, effizient und präzise herzustellen.

Redtenbacher schreibt in seiner Firmenbroschüre „Grosser Erfolg ist die Summe vieler kleiner. Schön, wenn man einige davon präsentieren kann“. Dem schliessen wir uns an und freuen uns mit unserem Flexium CNC-System einen kleinen aber wichtigen Teil an den Erfolg unserer Kunden beitragen zu können.



# Hochpräzision

# Retrofit – maximierte Leistung für eine ältere aber ausbaufähige CNC-Hochleistungsmaschine



Jean Gallay S.A. ist seit über 100 Jahren im Geschäft und bekannt für seine hochpräzisen Metallkomponenten. Das Unternehmen fertigt und repariert Teile und Baugruppen für Gasturbinen, Hubschrauber, Starrflügelflugzeugmotoren und Kernreaktoren. Für die Fertigung dieser hoch entwickelten Teile sind ein umfassendes technisches Wissen, höchste Qualitätsstandards und Fachkenntnisse erforderlich. An dieser Stelle kommt NUM als zuverlässiger Partner im Bereich CNC ins Spiel, um die Qualität und Produktivität von CNC-Werkzeugmaschinen zu verbessern. Zu den Kunden von Jean Gallay gehören bekannte Unternehmen wie Alstom, Areva, Safran, MAN und Rolls-Royce.

Jean Gallay ist Spezialist für präzise Blecharbeiten bei der Fertigung von komplexen Komponenten zur Verwendung unter extremen Betriebsbedingungen. Das Unternehmen bedient sich während aller Phasen der Fertigung herausragender technischer Kenntnisse, stringenter Qualitätskontrollen und zerstörungsfreier Testmethoden. Mit seinen über 180 Mitarbeitern gewährleistet Jean Gallay jederzeit kompromisslose Standards, um sicherzustellen, dass seine Produkte und Dienstleistungen ein Höchstmass an Präzision, Qualität und Zuverlässigkeit erreichen. Wie NUM ist auch Jean Gallay führend in seiner Branche. Das Unternehmen fertigt

Heissgas-Teilabschnitte/-kollektoren, Brennkammern, Einblasdüsen und Brenner für Gasturbinen. Ausserdem fertigt es Komponenten wie geschweisste Gehäuse, Wabenringe, Diffusoren und Verteiler.

Das Ziel der Nachrüstung dieser Duplo Standard-CNC-Maschine war nicht nur die Modernisierung der CNC-Steuerung, sondern auch die Leistungssteigerung der Maschine. Eine weitere wichtige Voraussetzung war, dass die neue Flexium CNC-Steuerung von NUM abwärtskompatibel mit allen von Jean Gallay in den letzten 20 Jahren für die Maschine entwickelten und geschriebenen Programmen sein musste,

damit sie in der bestehenden Form weiterhin für die Produktion verwendet werden können. Dies ist ein inhärenter Vorteil der Flexium-Plattform, durch den NUM einen deutlichen Wettbewerbsvorteil besitzt. Dank des Flexium CNC-Steuerungssystems von NUM konnte Jean Gallay den Aufwand von mehreren hundert Stunden für das Neuschreiben aller seiner Fertigungsprogramme für die aufgerüstete Maschine vermeiden.

Die CNC-Maschine wurde von NUM mit der neuen Flexium CNC-Steuerungseinheit nachgerüstet. Die Maschine verfügt über 7 Achsen und 2 Spindeln, die von 9 Motoren von NUM ange-

*Unten links: Fertiges Motorteil einer Flugzeugturbine.*

*Unten rechts: Detailaufnahme der extrem feinen Wabenstruktur des Motorteils einer Flugzeugturbine*



*Oben rechts, von links nach rechts: Christophe Froidevaux, Ingenieur bei NUM, Jean-François Hermann, Vertriebsingenieur bei NUM, Fernando Martinez, NUM-Niederlassung Bienne, Philippe Gassilloud, verantwortlich für Wartung bei Jean Gallay SA und Marco Guidi, verantwortlicher Servicetechniker bei Jean Gallay SA.*

*Mitte: Flexium 68, NUM Drive C, Bi-Achsen ISpitze 35 Aeff und Mono-Achsen ISpitze 282 Aeff.*

*Unten rechts: Ein Arbeiter bei der Bedienung der nachgerüsteten CNC-Maschine.*



projekt zeigt erneut, dass eine gute Maschine, selbst wenn sie ursprünglich vor mehreren Jahrzehnten gebaut wurde, durch eine Nachrüstung zu 100 % auf den neuesten Stand gebracht werden kann. Die Leistung einer nachgerüsteten Maschine entspricht häufig der eines neuen Modells – manchmal kann sie sogar aufgrund des höheren Standards der Grundkon-

struktion höher sein. Und diese Herangehensweise kostet zudem deutlich weniger als eine neue Maschine. Die Verlängerung der Lebenszeit einer vorhandenen Maschine um weitere 20 oder mehr Jahre ist ökonomisch sinnvoll, vor allem in Anbetracht der heutigen, von Wettbewerb geprägten Märkte, auf denen die Produktionskosten immer wichtiger werden.

trieben werden. Mit der neuen CNC-Steuerung kann die Maschine bei Problemen von technischen Mitarbeitern von NUM online gewartet werden. Auf diese Weise verringert sich die Maschinenausfallzeit auf ein Minimum und es wird für maximale Produktivität ein Betrieb rund um die Uhr ermöglicht.

Als vergleichsweise kleine bis mittel-grosse Unternehmen auf dem Weltmarkt unterscheiden sich Jean Gallay und NUM von den grösseren Mitbewerbern durch permanente Entwicklung, innovative Lösungen durch enge Partnerschaften, starke Teams von hoch qualifizierten Mitarbeitern und hervorragende globale Servicenetzwerke. Diese Faktoren bilden auch die Grundlage für den Erfolg der beiden Unternehmen. Zeit- und Ressourceneinsparung durch innovative Fertigungslösungen wie diese Maschinennachrüstung ermöglichen Unternehmen die gleiche Wettbewerbsfähigkeit wie die der grossen Akteure auf dem Markt. Dieses Nachrüstungs-



# Retrofit

# Hochpräzise 17-achsige Laserschweissanlage für die Automobilindustrie

**ANDRITZ**  
Metals

**NUM**  
CNC HighEnd Applications



ANDRITZ Soutec AG

In der heutigen Zeit zählen in der Automobilindustrie neben einer effizienten Produktion vor allem auch das Herabsenken des Treibstoffverbrauchs der Fahrzeuge sowie gleichzeitig die Erhöhung der Sicherheit der Passagiere zu den erklärten Zielen. Im Klartext heisst dies, Autos müssen immer leichter und zugleich immer sicherer werden. Diese beiden Schwerpunkte vereinen die von Soutec hergestellten Laserschweissanlagen, indem sie verschiedene Platinen mit unterschiedlichen Dicken und Festigkeiten zusammenfügen. Praktisch jedes Auto auf der Strasse hat ein von Soutec geschweisstes Karosseriebauteil integriert. Für komplexe, sogenannte „Tailored Blanks“ und Schweissnähte hat ANDRITZ Soutec ihre bewährte Laserschweissmaschine Typ „Soutrac“ weiter entwickelt und mit neuester Technologie und Steuerung versehen.

Das Herzstück der Maschine ist ein 9-Achsen-Schweisskopf. Damit lassen sich auch nicht-lineare Nähte schweissen. Der Schweisskopf ist mit je einer drehbaren und höhenverstellbaren Kamera vor und nach der Schweissdüse ausgestattet, was eine Nahtverfolgung und anschließende Qualitätskontrolle ermöglicht und einen stabilen Schweissprozess garantiert,

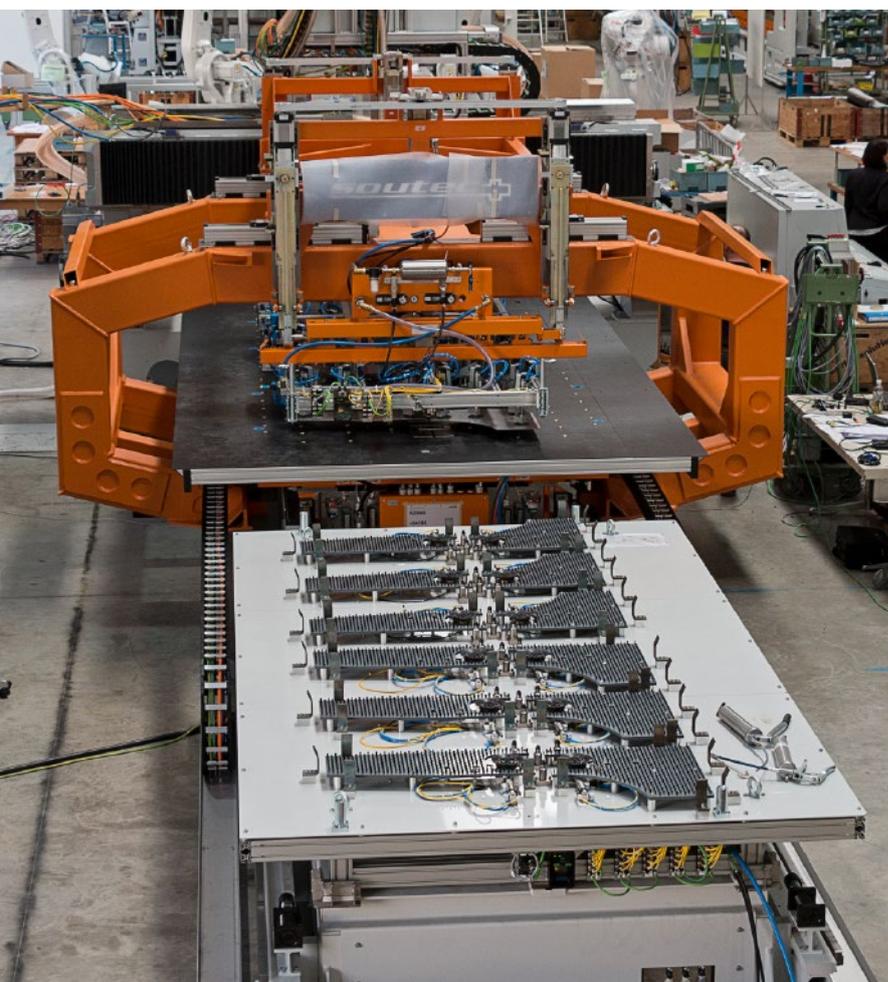
welcher den höchsten Qualitätsanforderungen gerecht wird. Lücken von  $<0.3\text{mm}$  zwischen den zu verschweisenden Platinen werden während des Schweissvorgangs mit Zusatzdraht (Soufil) dynamisch und qualitativ hochwertig gefügt.

Die Schweissanlage wird mit einer Flexium<sup>+</sup>-CNC-Steuerung von NUM mit Safety-Funktionen betrieben. Die Anlage umfasst zwei Bereiche, die Schweissmaschine und die Ladeinheit. Sie beinhaltet insgesamt 17 Achsen. Die X-Achse der Schweissmaschine ist als Brücke mit zwei Motoren ausgeführt, da der Tisch mit Magnetfixierung und Material 1.5 Tonnen wiegt. Er kann mit  $4\text{ m/s}^2$  beschleunigt werden, was eine Startperformance von 0 auf  $120\text{ m/min}$  innert 1 Sekunde ermöglicht. Der Laser hat eine Leistung von  $6\text{ kW}$  und kann Platinen unterschiedlicher Festigkeit und aus unterschiedlichem Material durch Schweissnähte verbinden. Die Schweissgeschwindigkeit beträgt rund  $10\text{--}12\text{ m/min}$ .

Die hochdynamische Schweissanlage ist durch präzise Mechanik und modernste CNC-Steuerung in enger Zusammenarbeit zwischen ANDRITZ Soutec und NUM auf Genauigkeit und Geschwindigkeit getrimmt und unterstützt somit die Bestrebungen der Automobilindustrie, flexibel, schnell und präzise zu produzieren. Die Umrüstzeit auf der Maschine ist ebenfalls kurz, und das Umrüsten ist einfach durchzuführen. Dies ist ein wesentlicher Faktor um die Produktionsunterbrüche möglichst kurz zu halten, was die Wirtschaftlichkeit der Anlage zusätzlich erhöht.

*Oben: Frontansicht Laserschweissanlage.*

*Unten: Laserschweissanlage mit Arbeitstisch und Magnetfixierung.*



*Oben links und rechts: 9-Achs-Schweisskopf mit Nahtverfolgungs- und Qualitätskontrollsystem.*

*Mitte links: Konrad Näscher, Applikationsingenieur NUM und Ernst Sigg, Softwareingenieur ANDRITZ Soutec AG (rechts).*

*Unten links: Karosseriebleche ver-schweisst und geformt.*

*Unten rechts: Schaltschrank der Sou-trac Schweissanlage mit der Flexium+ CNC-Steuerung von NUM.*



Durch den Erwerb der in Neftanbach, Schweiz, ansässigen Soutec AG, erweiterte der österreichische Konzern ANDRITZ im Jahr 2012 sein Produktangebot für die metallverarbeitende Industrie und stärkte seine weltweite Präsenz. ANDRITZ Soutec ist Anbieter von Laser- und Rollnaht-Widerstandsschweiss-Systemen und arbeitet im Entwicklungsbereich von CNC-gesteuerten Anlagen schon seit rund 30 Jahren in einem partnerschaftlichen Verhältnis mit NUM zusammen. Mit den Soutec-Schweissanlagen werden beim Endkunden insbesondere Leichtbauprodukte, wie zuvor erwähnt Karosseriebauteile, aber auch Treibstoff-tanks oder Abgassystemkomponenten gefertigt. Die ANDRITZ Soutec-Anlagen sind darauf ausgerichtet, das kontinuierliche Streben der Automobilhersteller nach sicherer Leichtbauweise in optimalster Weise zu unterstützen, und gleichzeitig eine hohe Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten. ANDRITZ Soutec steht daher stets in engem Kontakt mit ihren Kunden, um die Bedürfnisse des Markts möglichst früh zu erkennen und die entsprechenden Innovationen zu initiieren. So ge-

schehen bei der bestehenden Anlage Soutrac, welche den Anforderungen entsprechend weiterentwickelt und ausgerüstet wurde.

Der Beitritt zur ANDRITZ-GRUPPE war für die Neftanbacher Firma ein Glücksfall, Soutec reihte sich nahtlos in das Konzerngefüge ein, und behält dennoch seine Eigenständigkeit. Wie auch die Geschichte von Soutec vor über 60 Jahren in einer kleinen Werkstatt begann, so hat auch der Grosskonzern klein angefangen: 1852 wurde mit der Gründung einer kleinen Eisengiesserei in Österreich der Grundstein für den Technologiekonzern ANDRITZ gelegt. Um stets auf dem neuesten Stand der Technik zu sein, verfügt ANDRITZ über mehrere Forschungszentren, in denen die Produkte und Verfahren auf

höchstem Niveau verbessert und neu entwickelt werden. Dabei steht die Entwicklung von massgeschneiderten Technologien im Vordergrund. Genau wie seit jeher bei Soutec, werden diese in enger Zusammenarbeit mit Entwicklungspartnern, wie zum Beispiel NUM, und den Kunden durchgeführt. Zudem wird im ANDRITZ-Konzern besonders auf den erhöhten Umweltschutz, die Verminderung des Energie- und Ressourceneinsatzes bei der Produktion, sowie die Verlängerung des Lebenszyklus von Maschinen und Anlagen geachtet.



# Zuverlässig

# Höhere Geschwindigkeit, Quantität und Qualität verkürzen Zeit bis zur Markteinführung – Ziel erreicht!



Newlast entwickelte in Zusammenarbeit mit NUM eine äusserst effiziente Fräsmaschine zur Planung, Prototypentwicklung, Bearbeitung und Herstellung von präzisen Schuhleisten, die in der Produktion von qualitativ hochwertigen Schuhen verwendet werden. Newlast wendet die seit seiner Gründung im Jahr 1996 gesammelte mehrjährige Erfahrung im Bereich industrieller Werkzeugmaschinen auf die Produktion von Schuhleisten an. Dieser Sektor ist bekannt für seine zeitaufwändigen und veralteten Arbeitspraktiken. Dank des Einsatzes der erweiterten CNC-Systeme von NUM konnte Newlast die Leistung seiner Maschinen erheblich steigern, sodass das Unternehmen heute zu den führenden Herstellern weltweit gehört.

Newlast hat es sich zur Aufgabe gemacht, seinen Kunden Maschinen anzubieten, die die Herstellungspräzision verbessern, die Zeit bis zur Markteinführung reduzieren und die Betriebskosten senken. Die Vereinfachung und Standardisierung von Produktionsprozessen mit einem Online-Datenaustausch sind wichtig und gehören damit ebenfalls zu den Unternehmenszielen. Newlast setzt wie NUM auf die grundlegenden Prinzipien Qualität, Innovation und Forschung und hat sich daher als weltweit anerkannter Technologieführer einen Namen

gemacht. Unternehmensziel von NUM ist es, eng mit Maschinenherstellern zusammenzuarbeiten, um auf dem Markt CNC-Lösungen anzubieten, die einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Daher hat NUM Newlast dabei unterstützt, die Leistung seiner neuesten Schuhleistenfräsmaschine so zu verbessern, dass sie sich jetzt durch eine höhere Geschwindigkeit bei der Produktionsverarbeitung und eine höhere Präzision auszeichnet. Nun können mehr Schuhleisten in noch kürzerer Zeit in höherer Präzision und Qualität gefertigt werden.



Die SDRF1HS ist eine neue Maschinengeneration, die konzipiert wurde, Schuhleistenmodelle zu fertigen. Durch dieses Produkt reagiert Newlast auf die Anforderungen von Designern und Entwicklern der Schuhhersteller und von Schuhleisten-Produktionsstätten, die vermehrt dazu tendieren,

*Oben: kapazitiver Multi-Touch-Screen mit der Flexium-Bedienoberfläche für die CNC-Steuerung von NUM.*

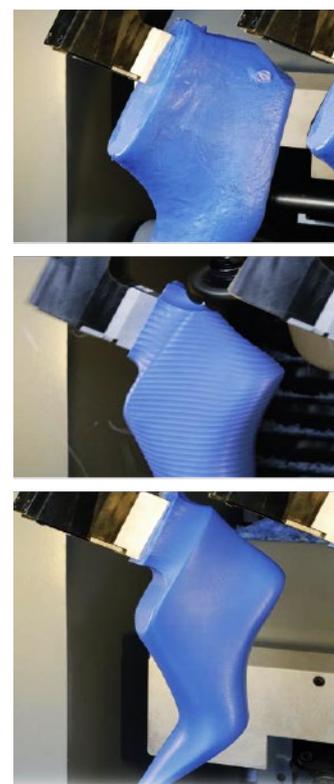
*Links: Schuhleisten-Fräsmaschine SF6HS mit der Flexium CNC-Steuerung von NUM.*

Rechts: Die Produktion beinhaltet ein Präzisionsfräsen einer kompletten Schuhleiste. Aus einem Stück Kunststoff oder Holz fertigt die Maschine SDRF1HS ein Modell für den rechten oder linken Fuss in nur einem einzigen Arbeitsgang.

Ganz rechts: Vollständiges Bearbeiten der Schuhleiste ohne manuelle Bearbeitung, um die Zehen- und Fersenklemmen zu entfernen.

Unten: Pietro De Bernardi (rechts), Ingenieur bei Newlast und Marco Battistotti, Direktor NUM Italien, vor der Schuhleisten-Fräsmaschine SDRF1.

mithilfe von Technologie ihre kreative Arbeit bei der Herstellung von physischen Schuhleisten-Prototypen zu unterstützen. Aus einem Stück Kunststoff oder Holz fertigt die Maschine SDRF1HS ein vollständiges Modell für den rechten oder linken Fuss in nur einem einzigen Arbeitsgang. Das Ergebnis ist eine vollständig geformte präzisionsgefräste Schuhleiste, die komplett ohne manuelle Bearbeitung hergestellt wurde, um die Zehen- und Fersenklemmen zu entfernen. Mit der CNC-Software der Maschinen wird der optimale Werkzeugpfad berechnet, um die Effizienz und den Durchsatz zu maximieren. Mit der gleichen Technologie produziert Newlast Maschinen, welche mit NUM Flexium CNC Systemen ausgestattet sind, für ein Paar, zwei Paare und drei Paare Schuhleisten. Durch den Einsatz der CNC-



Plattform Flexium von NUM stellt Newlast sicher, dass seine Maschinen mit einer numerischen Hochleistungssteuerung zum schnellen Fräsen der Schuhleisten ausgestattet sind. Das Fräsen erfolgt über eine digitale Kommunikation zwischen den motorisierten Achsen und Antrieben für einen präzisen, störstabilen Betrieb. Die Motoren enthalten absolute Geber, damit die Maschine zu Beginn jeder Fräsoption nicht an den Maschinennullpunkt zurückgesetzt werden muss. Die Steuerungslösung, welche Antriebe, Motoren und das CNC-System umfasst, ist das Ergebnis der gemeinsamen Entwicklung und vollständig auf der von NUM bereitgestellten Technologie basierend. Dies bedeutet, dass die Kunden von Newlast die Unterstützung des weltweiten Service- und Support-Netzwerks von NUM bei Bedarf schnell in Anspruch nehmen können.

Neben der umfassenden Produktfamilie der Schuhleisten-Fräsmaschinen hat Newlast Maschinen und Software für zahlreiche verwandte Bereiche des Schuhdesigns und der Schuhentwicklung im Portfolio. Dazu gehören 3D-Scanner mit Fertigungsanwendungen für orthopädische Schuhe, manuelle und vollständig automatisierte optische Streifenlicht-Digitalisierer zum Scannen von Schuhleisten, Sohlen, Fersen und Schuhen. Die Softwareprodukte umfassen ein Paket zum Verwalten der Einrichtung des Schuhleisten-Spritzgusses sowie ein leistungsfähiges CAD/CAM-System zum Konstruieren von 3D-Schuhleistenmodellen. Im technischen Bereich arbeitet die Gruppe mit dem Schweizer Unternehmen UTD zusammen, dem Entwickler der Plattform RightShoes SA. Dort können Kunden die passende Größe für ihre Schuhe ermitteln, ohne sie anprobieren zu müssen. Wir wünschen Newlast weiterhin viel Erfolg im Geschäft und freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit an diesem revolutionären neuen Projekt!

# Effizienz



# Spitzentechnologie, Erfindergeist und Kundennähe



Die drei im Titel genannten Faktoren, sind der Erfolgsgarant für FRAISA und NUM, im Weltmarkt der Zerspanungswerkzeuge. Durch diese übereinstimmende Philosophie der beiden Firmen ist in den vergangenen 25 Jahren eine solide Partnerschaft im Bereich Werkzeugbearbeitung entstanden, die auf beidseitiger Erfahrung und Vertrauen aufgebaut ist. Beide Firmen haben eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilungen welche bestrebt sind, auf dem Markt immer einen Schritt voraus zu sein. Durch die führende Stellung von FRAISA im High-Tech-Werkzeugmarkt und durch das grosse Engagement im Bereich Aus- und Weiterbildung wurde der schweizerische Bundesrat aufmerksam: die Bundespräsidentin liess sich vor Ort die moderne Werkzeug-Produktion im Detail zeigen.

Spitzentechnologie – FRAISA ermöglicht ihren Kunden, mit Hochleistungs-Werkzeugen und umfangreichem Serviceangebot die Produktivität zu steigern und die Kosten zu senken. Dies gelingt FRAISA auch durch Verwendung von NUMROTO, dem umfangreichen Werkzeugbearbeitungs-Tool von NUM, welches in enger Zusammenarbeit mit FRAISA laufend weiter entwickelt wird und somit den aktuellen Bedürfnissen in der Produktion gerecht wird. Ein aktuelles Beispiel dafür: die hier im Beitrag vorgestellten ZX und AX-RV Hochleistungsfräser werden schon während dem Programmieren, mit Hilfe der 3D-Simulation „elektronisch ausgewuchtet“. Dieses Auswuchten ist so präzise, dass auf ein mechanisches Auswuchten verzichtet werden kann, was Rüstkosten und Rüstzeit einspart. Ein weiteres Highlight ist die Vernetzung der Werkzeugschleifmaschinen mit dem SAP-System. Hierdurch lässt sich die Pro-

duktion zentral überwachen und die Produktionsdaten können jederzeit protokolliert werden.

Erfindergeist – schafft Sicherheit, gewährleistet Transparenz, spart Zeit und reduziert Kosten. Das garantiert höhere Produktivität und grössere Effizienz. Daher ist auch NUMROTO eine offene, anwenderfreundliche Applikation, welche laufend auf den aktuellen Verwendungszweck angepasst, sprich programmiert werden kann.

Kundennähe – FRAISA trainiert ihre Kunden im eigenen Schulungszentrum direkt an der Maschine und bringt sie somit auf den neusten Stand der Zerspanungstechnik. Auch dies lässt sich auf NUM ummünzen, zusätzlich zu NUMROTO Schulungen, begibt sich NUM auch zum Kunden und führt vor Ort Instruktionen an der Produktionseinheit durch.

*Links: Der neue Hochleistungsfräser AX-RV setzt neue Massstäbe beim Fräsen von Aluminium-Integralbauteilen. Der AX-RV wurde von Fraisa in enger Zusammenarbeit mit Industriepartnern entwickelt.*



Oben, von links nach rechts: Herr Flavio Gugelmann, Leiter Fertigungstechnik bei FRAISA, Herr Stefan Gutmann, Leiter Produktion und Mitglied der Geschäftsleitung der FRAISA, Herr Adrian Hangartner, Leiter Fertigung und Ausbildung Lernende Technik bei FRAISA und Herr Jörg Federer, Leiter Applikation NUMROTO, der NUM AG.



Wie anfangs erwähnt, produziert FRAISA Zerspanungswerkzeuge zur Metallbearbeitung für den Weltmarkt. 1934 von Herr Johann Stüdeli gegründet, begann die FRAISA mit der Produktion von Fräswerkzeugen für die Uhrenindustrie. Damit war der Grundstein für die heutige FRAISA-Gruppe gelegt. Heute zählt FRAISA mit seinen 520 Mitarbeitern zu den führenden Herstellern in der Branche. Die FRAISA Holding AG ist weltweit mit 6 Niederlassungen vertreten. Die FRAISA SA in Bellach in der Schweiz, ist seit der Firmengründung der Firmenhauptsitz mit Produktion und Entwicklung der gesamten Palette von Fräs-, Bohr-, und Gewindewerkzeugen. Neben der Schweiz hat FRAISA auch in Deutschland, Frankreich, Italien,

Ungarn und den USA Niederlassungen. Die Zusammenarbeit mit NUMROTO begann vor 25 Jahren als die erste Werkzeugschleifmaschine ans Werk Bellach geliefert wurde. Seither wurde der Maschinenpark in der Schweiz aber auch im Ausland stark ausgebaut.

#### **Hochleistungsfräsen in Aluminium mit den neuen AX-RV Werkzeugen**

Dank der technologischen Innovation von AX-RV können überlegene Ergebnisse, höchste Produktivität und minimale Bearbeitungskosten pro Werkstück erzielt werden. Eine höhere Prozesssicherheit wird durch weniger Vibrationen und einem ruhigen Lauf garantiert. Dank vorgewuchteten Werkzeugen entstehen minimale Rüstkosten und Rüstzei-

ten. Eine höhere Automatisierbarkeit wird durch reduzierte Kontrollintervalle und längere Standzeiten realisiert. Eine verbesserte Bauteilqualität wird dank prozesssicherem Lauf und besseren Übergängen bei Tiefenzustellungen erreicht.

Unten, von links nach rechts: Die FRAISA SA in Bellach (Schweiz) ist der Firmenhauptsitz mit Produktion der gesamten Palette von Fräs-, Bohr-, und Gewindewerkzeugen. Es sind in Bellach die Bereiche Direktion, Verwaltung, Marketing, Forschung und Entwicklung, Logistik und die ToolSchool beheimatet. Die FRAISA Hungária Kft in Sárospatak produziert in einem hochmodernem Werk auf 4.000qm Hartmetallwerkzeuge höchster Qualität für die Kundschaft der FRAISA Gruppe.

# Höchstpräzision



Kundenspezifische CNC-Aufrüstung vereinfacht das Achsen



# schleifen bei Schienenfahrzeugen



**Eine umfassende Aufrüstung von herkömmlichen spitzenlosen Hochleistungsschleifmaschinen unterstützt einen führenden Hersteller von Schienenfahrzeugachsen bei der deutlichen Vereinfachung von Präzisionsschleifvorgängen an Achsschmiedeteilen. Das wichtigste Element des von APeC Integration Services Inc., umgesetzten Projekts ist die Nachrüstung einer kundenspezifischen CNC-Steuerung auf der Grundlage der leistungsfähigen Flexium-Plattform von NUM.**

Das in Wattsburg, PA, USA ansässige Unternehmen APeC ist ein Integrator von elektrischen Systemen, mit der Spezialisierung auf die Aufrüstung von Werkzeugmaschinen mit modernen PLC- und CNC-Steuerungssystemen. Das 1989 gegründete Unternehmen hat sich den Ruf erarbeitet, Kunden bei der Optimierung der Lebensdauer und Leistungsfähigkeit ihrer Maschinen zu unterstützen. Zu den wichtigsten Nachrüstungsdiensten gehören die Aufrüstung von Servo- und Spindelmotoren und von Antrieben, PLC-Integration und anwenderspezifische Maschinensteuerungen sowie der vollständige Austausch von CNC-Systemen.

Bei den Werkzeugmaschinen in diesem speziellen Projekt handelte es sich um spitzenlose Hochleistungsschleifmaschinen von Landis, die ein abrichtbares Schleifrad sowie einen Einstechschleifzyklus für die Herstellung von Präzisionsprofilen an Achsschenkeln von Schienenfahrzeugen verwenden. Während des Schleifens drehen sich das Achsenwerkstück und das Schleifrad in die gleiche Richtung, was bedeutet, dass sich die beiden Oberflächen an der Kontaktfläche in entgegengesetzte Richtungen drehen, was zu

einem gleichmässigeren Schleifvorgang führt. Nachdem die Maschine ihre Drehzahl erreicht hat, wird das Schleifrad in das Werkstück eingeführt – oder „eingestochen“ – und besitzt über seine Länge kontinuierlichen Kontakt mit einem einzigen Punkt. Dieser Einstechvorgang wird von einer servogetriebenen Achse gesteuert, die mit unterschiedlichen

Vorschubraten schleift, wobei die Übergangspunkte durch Messungen während des Prozesses überwacht werden. Ein integriertes automatisches zweiachsiges Abrichtsystem mit einem Diamantspitzenwerkzeug wird verwendet, um das Schleifrad bei Bedarf abzurichten.

Dies ist das zweite Mal, dass APeC die



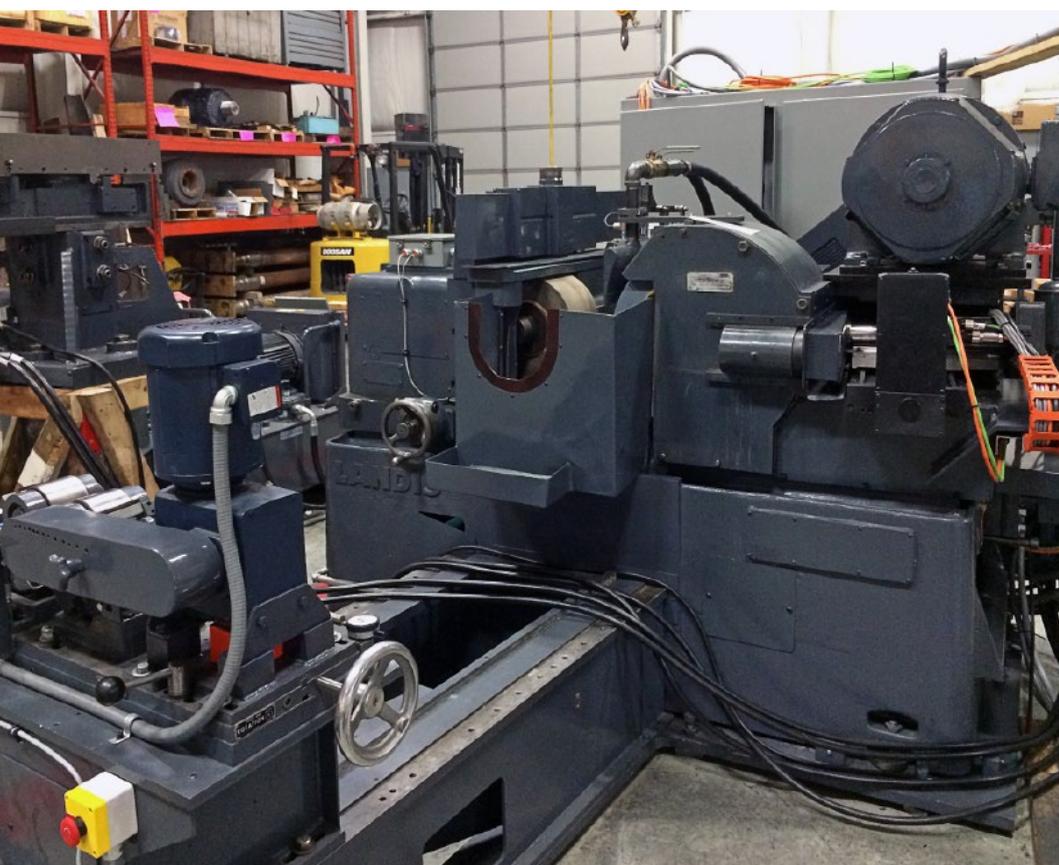
*Links und rechts: Umfangreiche mechanische und elektrische Upgrades auf der Landis Rundschleifmaschine umfassen in neues Flexium CNC-System von NUM.*

**CNC upgrade**



*Oben: Diese spitzenlose Schleifmaschine von Landis wurde mit einem neuen Flexium CNC-System von NUM umfassend mechanisch und elektrisch aufgerüstet.*

*Unten: Der Einstechschleifzyklus wird von einer servomotorgetriebenen Achse gesteuert, die Feedback von einem Lineargeber erhält.*

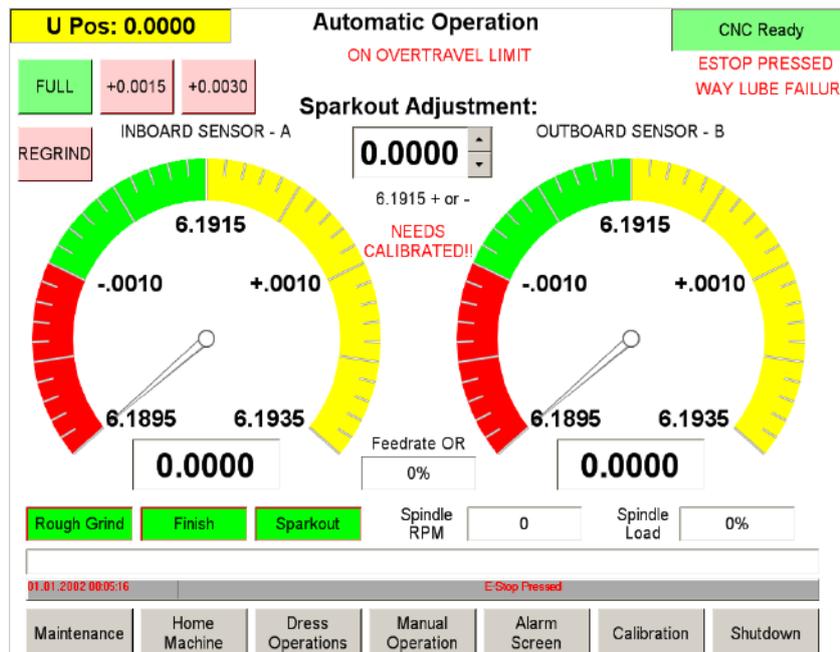


Leistungsfähigkeit dieser Schleifmaschinen mithilfe von Steuerungssystemen auf der Grundlage von CNC-Kernen von NUM verbessert hat. Die ursprünglichen Maschinen wurden hydraulisch angetrieben und waren mit einem fühlerebasierten Radabrichtungssystem ausgestattet. Mitte der 1990er Jahre hat APeC eine vollständige mechanische und elektrische Aufrüstung aller Maschinen vorgenommen, wobei ein modernes CNC-System und Instrumente zum Messen während des Prozesses nachgerüstet wurden. Bei dieser Gelegenheit basierte das Unternehmen die Aufrüstungen auf das CNC-System

Power 1060 von NUM, das zu dieser Zeit als das flexibelste und benutzerfreundlichste System auf dem Markt galt.

Nach weiteren 20 Jahren Dauereinsatz in einer ausgelasteten Produktionsumgebung waren die Maschinen reif für eine weitere mechanische und elektrische Aufrüstung. APeC hat die Maschinen während dieser Zeit gewartet und eng mit ihren Bedienern zusammengearbeitet und dabei einige Ideen entwickelt, wie sich die Maschinen leichter zu bedienen und noch produktiver machen ließen. Das Aufrüstungsprogramm bot die ideale Gelegenheit, viele dieser Ideen umzusetzen.

Um die Maschinenaufrüstung zu beschleunigen und die Beeinträchtigungen der Produktionspläne des Kunden so gering wie möglich zu gestalten, ging APeC Entwicklungspartnerschaften ein. Alle Aspekte von mechanischer Neukonstruktion, Hydraulik, Schmierung und geometrischem Umbau wurden von EURO Machinery Specialists, Inc. übernommen, einem Unternehmen mit über 45 Jahren Erfahrung bei der Instandsetzung und Modernisierung von hochwertigen Metallwerkzeugmaschinen. In Bezug auf die Steuerung und die Entwicklung einer einzigartigen und intuitiven Bedienoberfläche arbeitete APeC mit NUM USA zusammen. Mit dieser Steuerung können Bediener die Anwendung der Maschine sehr schnell erlernen, selbst, wenn sie mit derartigen Schleifmaschinen nicht vertraut sind. Zu den Vorteilen für den Kunden gehören eine grös-



Oben rechts: Während des Schleifens werden auf dem Hauptsteuerungsbildschirm zwei grosse Anzeigen im analogen Stil angezeigt, die dem Bediener die einfache und präzise Überwachung der Toleranzen der Achsenverjüngung ermöglichen.

sere Mitarbeiterzufriedenheit, weniger Schulung und höhere Maschinenproduktivität.

Dave DeCoursey von APeC betont: „Ein wichtiges Projektziel war, die Maschinenbedienung so weit wie möglich zu vereinfachen. Die offene CNC-Plattform Flexium von NUM bietet die Steuerungsflexibilität und Anpassungsmöglichkeiten der Bedienoberflächen, die wir für die Entwicklung individueller und aufgabenorientierter Bildschirme benötigen. Die Benutzeroberfläche ist entsprechend jetzt wesentlich ergonomischer. Die meisten Vorgänge, wie die Versatzberechnung, Kalibrierung, Abrichtung und das Starten automatischer Schleifzyklen werden jetzt mit einer einzigen virtuellen Taste ausgeführt, die nur bei Bedarf angezeigt wird.“

Für alle Maschinenausrüstungen wurden mehrere NUM-Produkte verwendet wie CNC-Kerne, berührungsempfindliche Bedienkonsolen, Servoantriebe und -motoren. Das Flexium CNC-System verwendet EtherCat E/A-Kommunikation, wodurch die Implementierung einer fortschrittlichen Architektur zur Steuerung der Einstechtiefe durch APeC vereinfacht wurde. Die zuvor verwendeten Instrumente für die Messung während des Prozesses wurden durch einen Lineargeber ersetzt, der eine schnelle und präzi-

se Tiefensteuerung ermöglicht und zudem während des Schleifzyklus Echtzeit-Feedback an den Bediener liefert. Der Hauptsteuerungsbildschirm verfügt über zwei Anzeigen im analogen Stil sowie Digitalanzeigen, die ihre Daten von separaten Messsonden entlang des Achsschenkels erhalten, sodass der Bediener die Verjüngungstoleranzen sehr leicht überwachen kann.

Die von APeC für die Schleifmaschinenausrüstung entwickelte kunden- und anwendungsspezifische Bedienoberfläche ist aufgabenorientiert. Sie besitzt einzelne, auf die Anwendung zugeschnittene Bildschirme mit klaren kontextspezifischen Funktionen, die Bedienerfehler vermeiden helfen. Durch die Verwendung der ENA-Funktion (Extended NCK Access) der Flexium CNC-Steuerung kann jede angepasste PLC-gesteuerte Darstellung die CNC-Funktion direkt steuern und überwachen. Dieses Steuerungskonzept ist vor allem zweckmässig für automatisierte Schulfunktionen, bei denen ein Bediener durch die Maschineninbetriebnahme und Vorbereitung von automatischen Zyklen geleitet wird.

Beispielsweise zeigt der Startbildschirm anfangs nur den Status des CNC-Systems und eine einzige Taste zum Ausschalten an. Nachdem das CNC-System die Bereitschaft meldet, werden auf dem Startbildschirm zwei

weitere Tasten angezeigt: Startbildschirm und manueller Betrieb. Wenn der Bediener eine der angezeigten Tasten berührt und den Bildschirm wechselt, ändert die Software automatisch den CNC-Modus entsprechend und wählt gegebenenfalls das entsprechende Teileprogramm aus. Indem die für den Bediener verfügbaren Optionen auf die zu einem bestimmten Zeitpunkt relevanten eingeschränkt werden, unterstützt die Software eine konsistente und effiziente Maschinennutzung.

Ein weiterer grosser Vorteil dieses Steuerungskonzepts mit erweitertem Zugriff auf den NCK ist der, dass er den Bediener bei Werkzeugversätzen und Teileprogrammbeassungen unterstützen kann. Wenn das Schleifrad oder das Abrichtwerkzeug ausgetauscht wird, kann der Bediener das Werkzeug manuell auf der gewünschten Position auf dem Rad positionieren, einen kennwortgeschützten Bildschirm aufrufen und einfach eine Taste drücken. Die Versätze werden berechnet und mithilfe der ENA-Funktion automatisch an das Abrichtprogramm gesendet. Diese Funktion ermöglicht dem Bediener auch die Änderung von Abrichtmassen und Präzisionssollwerten durch einfaches nach oben oder nach unten Korrigieren eines Werts, der dann an das entsprechende Teileprogramm gesendet wird.

CNC upgrade

# Kunde gewinnt dank enger Entwicklungs- kooperation einen Marktvorteil



Durch die Verringerung der Produktionszeit von einzelnen gedrehten Teilen und Komponenten um mehrere Sekunden hat AUTOR engineering in enger Zusammenarbeit mit NUM den Präzisionshersteller MMV (Minuteria Meccanica Valsesiana S.r.l.) dabei unterstützt, einen deutlichen Marktvorteil zu gewinnen. Das Projekt stellt ein hervorragendes Beispiel dafür dar, wie sich auch kleinere Unternehmen im Wettbewerb mit grösseren Unternehmen auf dem Weltmarkt behaupten können, indem sie bei der Entwicklung zur Verbesserung von Maschinen zusammenarbeiten, bis das gewünschte Ergebnis erreicht wird.

MMV fertigt seit 1981 gedrehte Präzisionsteile hoher Qualität, zunächst vor allem aus Messing. Heute wendet das Unternehmen umfangreiche Bearbeitungsverfahren wie Drehen, Bohren, Fräsen, Gewindeschneiden und Räumungen auf zahlreichen Materialien wie Messing, Aluminium und Maschinenbaustahl an. MMV fertigt auf der Grundlage von Kundenzeichnungen mithilfe der neuesten computergestützten 2D- und 3D-Fertigungsmaschinen kleine gedrehte Präzisionsteile aus runden, hexagonalen und rechteckigen gezogenen Stäben.



Die Fertigung von MMV ist sehr vielfältig, und die gefertigten Teile werden in den unterschiedlichsten Branchen verwendet, z.B. für KFZ-Komponenten, Industrieventile, verchromte Hähne und Armaturen, Heizungs- und Solarstromsysteme, Rohre, elektrische und elektronische Geräte sowie Befestigungs- und Installationssysteme.

Am Ende des Fertigungszyklus wird jedes Teil in speziellen Ultraschallreinigungsgeräten einer gründlichen Entfettung mit modifiziertem Alkohol unterzogen. Diese Geräte verwenden Vakuumtechnologie und besitzen keinerlei atmosphärische Emission. Ein Maschinenpark auf dem neuesten Stand der Technik, der von hervorragend ausgebildeten Tech-

*Oben: Die Zuführungszone, in der die eingehenden Stäbe für die Fertigung in kleine Werkstücke geschnitten werden.*

*Links: Die vollständig automatische CNC-Drehmaschine mit mehreren Spindeln AUTOR AGM 635-642 mit ihren Vorrichtungen für die Stabtrennung und Zuführung.*



Rechts, von links nach rechts: vor der automatischen CNC-Drehmaschine mit mehreren Spindeln: Stefano Ronzoni, Direktor AUTOR s.r.l., Marco Tosi, Director MMV s.r.l. und Marco Battistotti, Director NUM Italien.

Unten: Ein Mitarbeiter steuert die Maschine über das CNC-Bedienfeld NUM Flexium 68.

Unten Mitte: Das Stabrohmaterial, aus dem die einzelnen Komponenten gefertigt werden.

Ganz unten: Die einzelnen fertigen Werkstücke, wie sie aus der Maschine kommen.



nikern bedient wird, ermöglicht es MMV, seinen Kunden hohe Fertigungskapazitäten anzubieten, die wiederum durch umfassende SPC (Statistical Process Control) und Qualitätsmanagementsysteme unterstützt werden – das Unternehmen ist nach UNI EN ISO 9001:2008 zertifiziert.

AUTOR engineering entwickelt und fertigt vollständige automatische CNC-Drehmaschinen mit mehreren Spindeln sowie Zusatzausrüstungen und Mehrspindelzubehör. Die Mitarbeiter verfügen wie die von NUM über mehrjährige Erfahrungen in diesem Bereich und verwenden die neuesten Technologien und Messinstrumente, sowohl während der Entwicklung als auch während der Fertigung. AUTOR engineering nutzt diese Fähigkeiten zur Planung und Entwicklung von Automationslösungen mit mehreren Spindeln für einige der wichtigsten Hersteller der Welt. In den letzten 10 Jahren hat das Unternehmen sein umfangreiches Equipment kontinuierlich erneuert, was auch Werkzeughalter und Vorrichtungen wie Gegenspindeln und Ansätze für Stirnfräsen umfasst. Die meisten dieser Produkte sind mit CNC ausgestattet.

AUTOR und NUM haben in enger Zusammenarbeit die Leistung der hier gezeigten CNC-Transfermaschine (eine automatische CNC-Drehmaschine mit mehreren Spindeln) verbessert. MMV verwendet diese Maschinen, um gedrehte Präzisions-Metallkomponenten für die Luftbremsysteme von Autos und Lastwagen zu fertigen. Mehrere Phasen des Maschinenbetriebs wurden soweit beschleunigt, dass die Zeit für die Fertigung jedes einzelnen Teils um mehrere Sekunden verkürzt werden konnte. Auf diese Weise ist MMV in der Lage, während eines 24-stündigen Fertigungszeitraums

mehrere Tausend Teile zusätzlich zu fertigen, wodurch sich die Wettbewerbsfähigkeit erhöht.

Die CNC-Transfermaschine wurde vollständig von AUTOR, mit einer von NUM entwickelten und gelieferten CNC-Steuerung, hergestellt. Auf der Grundlage einer Flexium 68 CNC-Steuerungseinheit verfügt sie über 19 Achsen und 3 Spindeln. Es handelt sich um die erste Maschine einer neuen Produktlinie von automatischen Drehmaschinen mit mehreren Spindeln von AUTOR, die 35-mm- und 42-mm-Metallstäbe verarbeiten können. Besonderes Augenmerk wurde auf die Flexibilität der Anwendung und die Präzision der neuen Konstruktion gelegt, die eine kürzere Einrichtungszeit und geringere Investitions- und Wartungskosten ermöglichen. Durch die Entwicklung neuer spezieller Zubehörteile wird die Anzahl der Prozesse, die von der Maschine ausgeführt werden können, weiter ausgebaut.

NUM verfolgt das Ziel, alle seine Kunden bei der Gewinnung von Marktvorteilen zu unterstützen. Dies lässt sich am besten durch eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Maschinenbauer, dem Kunden, der die Maschine verwenden wird, und NUM erreichen. Wir stellen nicht nur das CNC-System, die Motoren und Spindeln bereit, sondern auch die entscheidenden Kenntnisse, die die Grundlage für eine erfolgreiche CNC-Fertigungsautomation auf höchstem Niveau darstellt. In Abhängigkeit von den Anforderungen des Kunden können wir diese Erfahrungen in der Form eines vollständigen Dienstleistungspakets oder in der Form von Softwarekomponenten für die CNC-Steuerung liefern.

# Geschwindigkeit



# 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 Facebook und Twitter für die neusten Infos und News zu NUM CNC Applikationen.



<http://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications>



[@NUM\\_CNC](http://www.twitter.com/NUM_CNC)