numroto® flash

Ausgabe Nr. 27, Mai 2024

NUMROTO X – Nächste Generation

Im Zuge der Weiterentwicklung präsentiert sich die bewährte und erfolgreiche NUMROTO-Technologie nun in Form von NUMROTO X auf einer zeitgemässen Plattform. Hierbei handelt es sich nicht einfach um eine modernisierte Kopie von NUMROTO*plus*; das Entwicklerteam hat intensiv gearbeitet, um innovative Ideen umzusetzen und ein zukunftsfähiges Produkt zu schaffen. Das erste Release dieses kontinuierlichen Entwicklungsprozesses ist nun sichtbar, mit überzeugenden neuen Möglichkeiten wie dem leistungsstarken Profileditor-X und der Echtzeit-3D-Ansicht. NUMROTO X setzt Massstäbe für die Optimierung von Schleifprozessen. Es erfüllt uns mit Stolz, Ihnen NUMROTO X an der GrindingHub zu präsentieren. Diese Einführung legt eine robuste Grundlage für die langfristige Bereitstellung unserer bewährten NUMROTO-Technologie an unsere geschätzten Kunden.

Im vergangenen Jahr haben wir uns zudem auf die umfassende Analyse und Optimierung der gesamten Prozesskette fokussiert, um eine herausragende Gesamtlösung zu gewährleisten. Dafür nutzten wir intensiv unser NUMROTO-Technology Center mit modernsten Schleif- und Messmaschinen sowie einem Digitalmikroskop. Die Präzision geschliffener Werkzeuge, wie auch die Erfüllung der Kundenbedürfnisse, stehen im Mittelpunkt.

In unserem Kundenbericht stellen wir Ihnen die ALESA AG aus der Schweiz vor, die seit 1934 eine beeindruckende Erfolgsgeschichte in der Herstellung von Schneidwerkzeugen verzeichnet. Als Familienunternehmen geführt, liegt der Fokus von ALESA auf höchster Qualität, Präzision und innovativen Lösungen. Die Verwendung der NUMROTO-Software, bekannt für ihre Präzision, spielt eine zentrale Rolle bei der Herstellung erstklassiger Werkzeuge. ALESA agiert nicht nur als Werkzeuglieferant, sondern auch als Problemlöser und Prozessberater für Endkunden weltweit. Entdecken Sie die präzise Vielfalt des Produktportfolios, die Nutzung innovativer Technologien und die strategische Partnerschaft von ALESA und NUMROTO, welche Effizienz und Qualität in der Werkzeugherstellung neu definiert.

Beste Grüsse,

Andreas Hartig
CSO West

Adrian Kiener
CSO Asia

GRINDING HUB
14.– 17. Mai 2024

IMTS2024
9.– 14. September 2024

DMP
26.– 29. November 2024

IMTEX2025
23.– 29. Januar 2025

Grinding Technology Japan 2025
5.– 7. März 2025

Messen 2024/2025 NUMROTO ist dabei

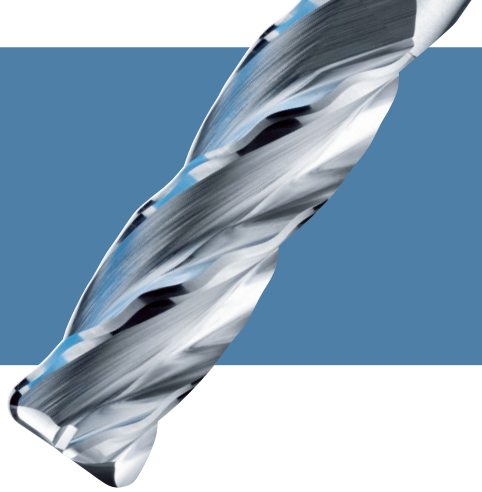
NUM wird mit NUMROTO in diesem Jahr an verschiedenen Messen weltweit teilnehmen. Wir werden NUMROTO-Innovationen präsentieren und für interessante Gespräche zur Verfügung stehen. Besuchen Sie uns auf den oben genannten Messen. Unser Team freut sich darauf, Sie zu treffen.

Auf unserer Website num.com finden Sie unsere Hallen und Standnummern bereits vor Messebeginn.

Natürlich werden auch wieder viele Maschinenhersteller mit Maschinen vor Ort sein, die mit NUM CNC-Systemen und NUMROTO ausgestattet sind.

num®
CNC HighEnd Applications

NUMROTO stellt die Weichen Richtung Zukunft

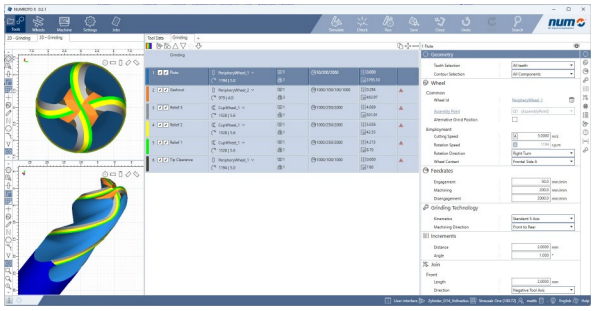


Mit NUMROTO X erhält NUMROTO eine neue Produktlinie, welche unsere Kunden langfristig mit den gewohnten hohen Standards der NUMROTO Technologie versorgen wird. Die neue Software ist von Grund auf neu geschrieben, wobei besonders auf moderne Technologien und flexible Erweiterbarkeit geachtet wurde. Dies erlaubt nicht nur die Umsetzung anspruchsvoller Anforderungen für das Werkzeugschleifen, sondern auch zeitnahe Anpassungen an sich verändernde Marktbedürfnisse.

Gleich wie NUMROTO*plus*, ist auch NUMROTO X als Desktopanwendung konzipiert und wird als Anwendung auf der Schleifmaschine als auch auf dem Arbeitsplatz-PC zur Verfügung stehen. Bewährte Konzepte wie Multiuser-Datenbank, 3D-Simulation und –Kollisionsprüfung sowie die Produktdokumentation mit NUMROTO-Draw werden auch mit NUMROTO X bestehen bleiben.

Bei der Entwicklung von NUMROTO X wurden verschiedene innovative Entwicklungsschwerpunkte umgesetzt. Der Fokus lag dabei auf der optimierten Herstellung von komplexen Standardfräsern. So wartet NUMROTO X nicht nur mit einer erweiterten Anzahl an konfigurierbaren Geometrieelementen auf, sondern stellt auch ganz neue Möglichkeiten in der Herstellungs- und Prozessplanung zur Verfügung. Schleifbearbeitungen und Tastzyklen, sowie Abricht- und Kalibriervorgänge können in Abläufen bzw. Sequenzen organisiert werden. Mit der Möglichkeit, aus Sequenzen heraus andere Sequenzen auszuführen, lassen sich diese beliebig kombinieren, wodurch komplexe Produktionsabläufe konfiguriert und trotzdem übersichtlich dargestellt werden können.

Ergänzt werden diese Neuerungen mit einem integrierten Job-Manager, welcher von Grund auf neu konzipiert wurde. Dieser stellt dem Anwender an der Maschine, wie auch in der Arbeitsvorbereitung, neue Möglichkeiten in der Produktionsplanung zur Verfügung. So lassen sich Auftragslisten „on the fly“ ändern und erweitern, was einen unterbruchfreien Produktionsbetrieb erlaubt.



Die Oberfläche setzt, anstelle von verschachtelten Dialogen, auf scrollbare Bereiche, welche die zahlreichen Parameter übersichtlich darstellen. Benutzereingaben werden unmittelbar ausgewertet und in Bearbeitungsbahnen umgerechnet, was eine schnelle Werkstückvisualisierung erlaubt. Dies ermöglicht, die Auswirkungen von Parameteränderungen in Echtzeit zu beobachten. Die neuartige Visualisierung berechnet hierzu für jede Zoomstufe ein pixelgenaues Bild, welches jedes noch so kleine Detail sichtbar macht.

Zur Berechnung der Maschinenbewegungen wurde das Kinematikmodul mit einem ganz neuen Ansatz realisiert. Es wartet mit interessanten Möglichkeiten auf. Unter anderem werden auch interpolierende 6-achsige Bewegungen unterstützt. Für die Überführbewegung zwischen zwei Schleifvorgängen wurden neue Strategien implementiert, welche nicht nur effizienter sind, sondern auch die Achsen optimaler ansteuern.

Bei der Erstellung eines neuen Werkstücks wird der Anwender von einem umfangreichen Vorschlagswertesystem unterstützt. Die Vorschlagswerte lassen sich bei Bedarf vom Anwender selber nahezu beliebig konfigurieren und auf die Anforderungen der zu produzierenden Werkzeugpalette abstimmen.

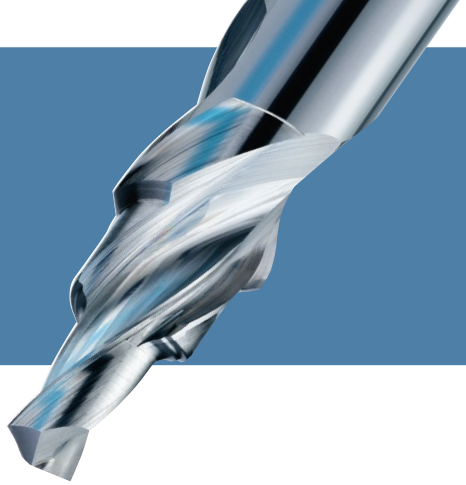
Der Leitgedanke „schneller und präziser“ wird vom NUMROTO Entwicklungsteam mit grossem Ehrgeiz umgesetzt. So wurden, nebst den obengenannten Optimierungen, welche ein schnelleres und effizienteres Programmieren und Herstellen der Werkzeuge erlaubt, neue Algorithmen umgesetzt, welche noch präzisere Resultate liefern.

Beispielsweise kann die Nutberechnung auch bei grossem Anstellwinkel der Schleifscheibe, egal ob automatisch berechnet oder manuell definiert, den programmierten Werkzeugkern exakt einhalten. Bei den Freiflächen hat der Anwender die Wahl, ob der Freiwinkel bei der Schneide oder über die programmierte Freiflächenbreite eingehalten werden soll, analog zur Messtiefe bei der Berechnung der Nut.

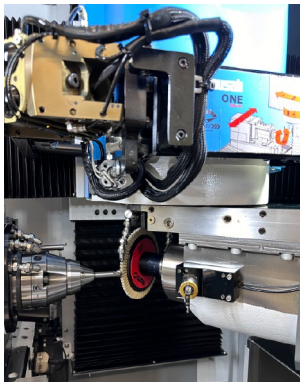
NUMROTO X wird an der GrindingHub 2024 offiziell eingeführt und steht in seiner ersten Version mit dem Funktionsumfang zur Herstellung komplexer Standardfräser zur Verfügung. Um einen reibungslosen Markteintritt zu gewährleisten, wird die neue Software in Absprache mit den Maschinenherstellern, vorerst bei ausgewählten Kunden zum Einsatz kommen. Nach dieser ersten Bewährungsphase, wird sie dann sukzessive Einzug in die Produktionsstätten halten und somit ein neues Kapitel in der Erfolgsstory von NUMROTO aufschlagen.

Auch wenn NUMROTO X anfangs den Funktionsumfang von NUMROTO*plus* noch nicht erreicht, trumpft das neue Softwarepaket mit vielen Funktionen und innovativen Lösungen auf. Es ist uns wichtig, unsere Kunden auch zukünftig mit der bewährten und hochstehenden NUMROTO Technologie zu beliefern, weshalb NUMROTO*plus* und NUMROTO X über mehrere Jahre parallel verfügbar sein werden.

Schneidkantenverrundung direkt in der Werkzeugschleifmaschine

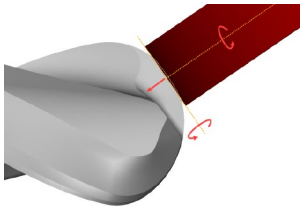


Die Schneidkanten geschliffener Werkzeuge werden heute oft durch Schleppschleifen oder mit einem einfachen Bürstvorgang in der Schleifmaschine entgratet und verrundet. Dass dieses Verrunden der Schneidkanten die Standzeit von Werkzeugen verlängern kann, ist schon lange bekannt. In den letzten Jahren haben verschiedene Forschungsinstitute und spezialisierte Firmen quantitativ sehr genaue Erkenntnisse über die Zusammenhänge zwischen der Geometrie der Schneidkante und der Standzeit gewonnen. So beschreiben diverse Studien, dass eine durch Bürsten definiert verrundete Schneide eine signifikant höhere Standzeit hat, verglichen mit konventionell verrundeten Schneiden.



Bürste in der Werkzeugschleifmaschine

Da diese Technologie des Schneidkantenverrundens mit einer Bürste mit Diamantfasern sehr vielversprechend erscheint, wurden im NUMROTO Technology Center in Teufen Tests auf der Werkzeugschleifmaschine durchgeführt. An diesen Tests waren die Firma Dynamic Finishing (Bürsten) und Keyence (optische Messtechnik) beteiligt. Der Fokus lag dabei ausdrücklich auf der präzisen Bürstbearbeitung der Schneidkanten, im Gegensatz zu alternativen Methoden, bei denen das Werkstück entweder rotierend gebürstet oder mit einem Roboter gebürstet wird.



Positionierung der Bürste auf der Schneide eines Vollradius-Fräsers D12

Für die Tests wurden Fräser- und Formfräser-Bearbeitungen so angepasst, dass die Bürste relativ zum Eingriffspunkt auf der Schneide positioniert und mit technologisch sinnvollen Einstellgrössen, wie Eintauchtiefe, Verdrehwinkel, Neigungswinkel orientiert werden kann. Dadurch entsteht eine einheitliche Positionierung für alle Schneidenpunkte, was sicherstellt, dass die Verrundung der Schneidkante entlang des Mantels und des Vollradius gleichmäßig erfolgt. Die Bewegung der Bürste wird dann entlang der Vollradiusschneide bis zu 5-achsig-interpolierend ausgeführt.

Im Gegensatz zum Schleppschleifen oder einem vereinfachten Bürsten lassen sich so die Schneidkanten definiert in Richtung der Spanfläche oder in Richtung der Freifläche verstärkt verrunden. Das Verhältnis des Verrundungsradius Richtung Spanfläche zum Verrundungsradius Richtung Freifläche wird als K-Faktor bezeichnet. Wenn der Verrundungsradius Richtung Spanfläche dominiert, ist der K-Faktor > 1.

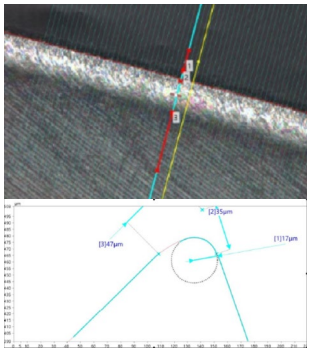
Für konstante Bürstergebnisse ist der Einsatz von hochwertigen Bürsten sehr wichtig. Wir haben für unsere Versuche Bürsten der Firma Dynamic Finishing verwendet, mit welchen wir sehr gute Resultate erzielen konnten. Um die Ergebnisse vom Bürstprozess genau beurteilen zu können und allenfalls den Prozess zu optimieren, ist es unerlässlich, dass die verrundete Schneidkante im Detail analysiert und vermessen werden kann. Hierzu eignet sich das Messmikroskop von Keyence sehr gut. Es empfiehlt sich hierfür das Objektiv mit einer Vergrösserung von 100 bis 1000fach zu verwenden.

Operationen fürs Bürsten werden sukzessive in NUMROTO eingebaut. Anfänglich im Fräserpaket und anschliessend sind auch Bearbeitungen für Formfräser und Bohrer geplant. Voraussetzung fürs erfolgreiche Anwenden ist eine gründliche Einweisung.

Wir sind überzeugt, dass die Verrundung von Schneidkanten zunehmend an Bedeutung gewinnt. Daher planen wir, dies bereits in einem frühen Stadium in NUMROTO X zu integrieren.

Nebst der Schneidkanten-Verrundung nutzen wir das Keyence-Mikroskop auch zur Analyse der geschliffenen Oberfläche und zur generellen Prozess-Optimierung, insbesondere zur Optimierung der Antriebe.

Gerne können wir mit Ihnen während der GrindingHub in Stuttgart das Thema „Schneidkantenverrundung" ausgiebiger diskutieren. Wir sind gespannt auf einen umfangreichen Austausch mit Ihnen.



Verrundete Schneidkante K-Faktor > 1 (Keyence Digitalmikroskop Vergrösserung 700, Bürste Dynamic Finishing Nr. 12 Da 150 mm/Di 120 mm/ B 7 mm/Filament 0.4 mm mit Diamant Korn 600)

Messung der Schneidkante auf dem Vollradiusfräser unter 45°

Mehr Details zum Bürsten sowie zum Messmikroskop erhalten Sie direkt bei unseren Partnern:

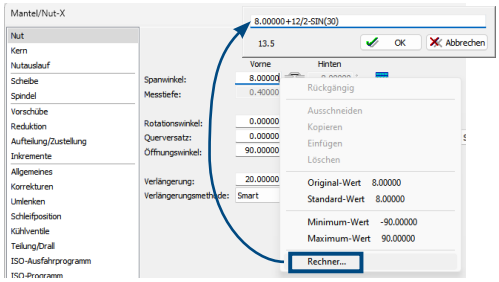
www.dynamic-finishing.com
thomas.gyarmati@dynamic-finishing.com

www.keyence.eu
m.schneider@keyence.eu

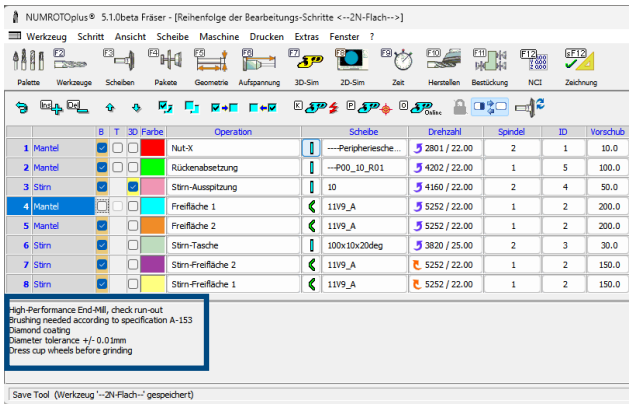
Release Notes 5.1.0 gegenüber 5.0.0

Generell

- Neu kann über das Kontextmenü (rechte Maustaste) eines jeden Parameters ein Rechner geöffnet werden, welcher einfache und auch komplexe Formeln ausrechnen kann.



- Der Werkzeug-Kommentar kann neu optional immer unter den Bearbeitungsschritten angezeigt werden. Dies muss in den Programmoptionen aktiviert werden.



- Auf der Info-Seite eines Werkzeugs können neu zwei weitere Informationen abgelegt werden:
  Messprogramm-Ident-Nummer und Auftragsnummer.
- Sortier-Reihenfolge der Werkzeug- und Scheibenliste:
  Die zuletzt gewählte Sortier-Reihenfolge bleibt nun auch nach einem Neustart von NUMROTO erhalten.
- Neue Checkbox pro Scheibe „Bürste (nicht schneidend)“:
  Eine so definierte Schleifscheibe entfernt beim Simulieren in der 3D-Simulation kein Material. Trotzdem kann die Stellung der Scheiben (Bürste) optisch überprüft werden.
- Kopieren/Einfügen von mehreren Operationen gleichzeitig:
  Innerhalb vom gleichen Modul besteht neu die Möglichkeit, dass man beliebig viele Operationen gleichzeitig kopieren und bei einem anderen Werkzeug wieder einfügen kann.
- Rundlauffehler tasten als Bearbeitungsschritt:
  Neu kann man den Rundlauffehler auch zwischen Bearbeitungsschritten (bspw. nach dem Schleifen der Nut) ermitteln.
- Der Filter wurde erweitert mit „zuletzt verwendet“ und „zuletzt geändert“ Datum.

Fräser

- Bei Kugelfräsern mit Stirn-Ausspitzung X mit Drallverlauf auf Radius „Drallwinkel linear zunehmend“ kann neu der Drall im Kugelzentrum um bis zu 100% reduziert werden. So kann die Krümmung der Schneide beeinflusst werden.
  Für diese Funktion ist Artikel CH-50052480, Spezial-Schleiffunktionen, Voraussetzung.
- S-Querschneide: Neue Längskorrektur (Höhenkorrektur) im Zentrum:
  Aufgrund von Scheibenverschleiss (Scheiben-Eckradius) kann im Zentrum der S-Querschneide ein „Loch“ entstehen. Dies lässt sich neu mit der „Längskorrektur im Zentrum“ kompensieren.

Bohrer

- Die Berechnung der manuellen Nut ist um bis zu Faktor 4 schneller.

Formfräser

- Neue Möglichkeit für das Berechnen der Formfreiflächen: „Freiflächenrichtung gemäss aktuellem Bezugsdurchmesser berechnen, auf Schneidkante verschieben und Torsion berücksichtigen“. Diese Variante macht dann Sinn, wenn bei einem Werkzeug mit Mass vor Mitte (gerader Drall oder Achswinkel) das Profil bis zum Zentrum geschliffen werden soll (oder bis in die Nähe vom Zentrum).
  Mit der neue Variante wird die Scheibenstellung nicht je länger je mehr verdreht (wenn sich die Scheibe dem Zentrum nähert), aber trotzdem wird der gewünschte Freiwinkel relativ zum Flugkreis eingehalten.

Tasten

- Kalibrierdaten können neu in einer Datei auf dem PC gespeichert und auch wieder abgerufen werden.
- Neu kann beim Bearbeitungsschritt Verdrehung tasten auch nur die Kühlkanal-Position getastet werden.

NCI

- Neu werden die letzten 10 Zykluszeiten gespeichert und können per Drop-Down abgerufen werden.

Scheiben abrichten/aufrauen

- Es stehen mehr Möglichkeiten zur Auswahl, wie der CNC-Korrekturbetrag vor dem Abrichten berücksichtigt werden soll.
- Neu kann die Ausführung eines Abrichtvorgangs abhängig vom Status eines E-Parameters gemacht werden.

3D-Simulation

- Die Rohlingsgrenzen für einen Box-Rohling können neu auch mit der Maus vorgegeben werden.

Weitere Informationen über Neuerungen der Version 5.1.0 finden Sie auch auf unserer Website.

www.numroto.com

ALESA: Schweizerische Präzision bei Kreissägen-Systemen und Sonderwerkzeugen

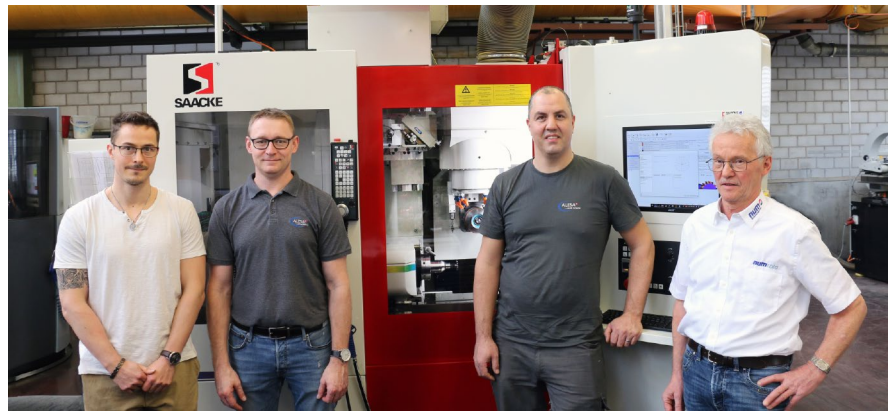
Die ALESA AG mit ihrem Hauptsitz im aargauischen Seengen (CH) beschäftigt rund 65 äusserst motivierte und erfahrene Mitarbeiter und kann auf eine beeindruckende Tradition in der Herstellung von Schneidwerkzeugen zurückblicken, die bereits im Jahr 1934 begann. Inzwischen wird das Familienunternehmen bereits in der 4. Generation unabhängig geführt. Der Stolz des Unternehmens liegt in der konsequenten Ausrichtung auf höchste Qualität und Genauigkeit. ALESA hat sich das Ziel gesetzt, sowohl den Schweizer Markt als auch den Weltmarkt mit erstklassigen Werkzeugen zu beliefern, wobei diese hauptsächlich mit der Software NUMROTO hergestellt oder nachgeschärft werden. Das Unternehmen ist bei Endkunden als „Problemlöser" und Berater bekannt, der Prozesse optimieren und die Standzeit der Werkzeuge maximieren kann. Diese Kombination aus Tradition, Qualität und innovativem Denken macht ALESA zu einem verlässlichen Partner für anspruchsvolle Schneidwerkzeuglösungen.

Präzise Vielfalt
ALESA präsentiert ein beeindruckendes Produktportfolio: Mit stolzen 40 % des Sortiments dominieren Kreissäge-Systeme und Spezial-Scheibenfräser, die in der Produktionsstätte in der Schweiz gefertigt werden. Ebenso umfasst das Angebot zu 40 % Fräsköpfe mit Wendeschneidplatten, die präzises Fräsen mit hoher Zerspanung ermöglichen. Um den vielfältigen Anforderungen gerecht zu werden, steht eine breite Palette von Sonderwerkzeugen zur Verfügung, die 20 % des Portfolios ausmachen. Selbstverständlich bietet ALESA AG auch einen umfassenden Nachschärf-Service für ihre Werkzeuge an.

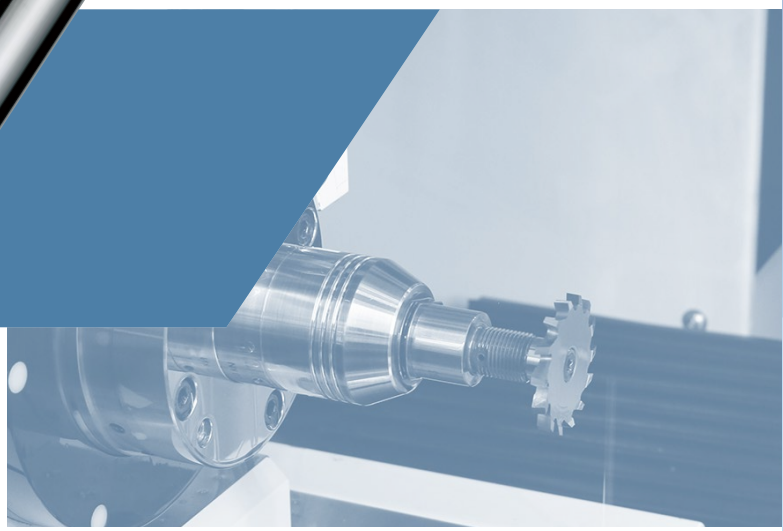
Innovative Technologien und Qualität
Seit 2009 setzt ALESA für die Herstellung seiner Werkzeuge erfolgreich auf die Software NUMROTO. Die Inbetriebnahme der ersten HAWEMAT-Maschine mit NUMROTO war ein bedeutender Meilenstein in der technologischen Entwicklung. Seither ist der Maschinenpark von ALESA stark gewachsen, bevorzugt mit Maschinen mit NUMROTO. Der Einsatz dieser Software ermöglicht eine präzise und effiziente Fertigung von Werkzeugen, die höchsten Qualitätsstandards entsprechen.

ALESA optimiert seine Fertigungsprozesse durch die umfassende Nutzung der NUMROTO-Infrastruktur. Besonders erwähnenswert sind die Möglichkeiten der 3D-Simulation, des Abrichtens, des In-Prozess-Messens und des Job Managers NR-Control. Das firmeneigene Fachwissen fliesst dabei zusätzlich ein, insbesondere in Form von freier Programmierung, welche mit den Standard-NUMROTO-Bearbeitungen kombiniert und in der 3D-Simulation als Ganzes geprüft wird. Anschliessend wird das vollständige Programm an die Schleifmaschine gesendet, wo alles in einer Aufspannung geschliffen wird. Herr Florian Legoll, Application Engineer ALESA, betont: „Die 3D-Simulation ermöglicht auch eine präzise Vorhersage der Fertigungszeit eines Werkzeugs, wodurch sich die Erstellung von Angeboten erheblich vereinfacht."

Präzise Sternschnittstellen und innovative Kreissägen-Systeme
Die Kreissägen-Systeme der Nutex-Familie ermöglicht präzises Sägen und Schlitzen auf CNC-Zentren ohne die Notwendigkeit stirnseitiger Spannelemente. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Kreissägen und Scheibenfräser stirnseitig frei sind, was eine exakte und plane Trennung von Werkstücken ermöglicht. Eine Ergänzung dazu ist das neue, patentierte Aufnahmesystem Nutex Star. Diese wegweisende, sternförmige Sternschnittstelle ermöglicht noch höhere Schnitttiefen bei noch höherer Präzision. Dieses Aufnahmesystem wird bei ALESA ebenfalls auf NUMROTO-Maschinen geschliffen. Daniel Buchmann, Betriebsleiter bei ALESA, hebt hervor: „Die Möglichkeit, NUMROTO auf verschiedenen Maschinentypen zu nutzen, erleichtert die Schulung der Mitarbeiter erheblich. Bediener können problemlos auf unterschiedlichen Maschinen ein-



Von links nach rechts: Florian Legoll, Application Engineer ALESA, Daniel Buchmann, Betriebsleiter ALESA, Markus Steiner, Abteilungsleiter Schleiferei ALESA und Jörg Federer, Application Manager NUMROTO



gesetzt werden. Das Wechseln einer Werkzeug-Serie von einer Maschine auf die andere ist dabei besonders schnell und unkompliziert, selbst wenn die Maschinen über unterschiedliche Handlingsysteme verfügen, wie etwa Kettenlader, Roboter oder Paletten."

ALESAs Strategie für das Werkzeug-Herstellen und -Nachschärfen
Ein grosser Vorteil von NUMROTO besteht darin, dass die gleichen Programme, die für die Werkzeugherstellung entwickelt werden, ohne Änderungen in den Nachschärf-Zentren verwendet werden können.

Steigende Nachfrage nach Kreissägen aus Keramik
„Aktuell werden die Werkzeuge von ALESA zu 80 % aus Hartmetall gefertigt. Die verbleibenden 20 % unserer Werkzeuge bestehen aus Hochgeschwindigkeitsstahl (HSS), um den vielfältigen Anforderungen der Kunden gerecht zu werden", sagt Herr Daniel Buchmann. Aus der Medizin ist eine stark steigende Nachfrage nach Kreissägen aus Keramik festzustellen. Im Gegensatz zu Hartmetall und Hochgeschwindigkeitsstahl (HSS) enthält Keramik keine Schwermetalle, die potenziell schädlich sein können für den menschlichen Körper. ALESA nahm diese Herausforderung an und kann heute optimale Lösungen für diese aufstrebende Branche anbieten. Sie setzt damit erneut Massstäbe in der Werkzeugherstellung und bekräftigt seine Position als verlässlicher Partner für hochwertige und branchenspezifische Lösungen.

Synergie ALESA und NUMROTO
Herr Markus Steiner, Abteilungsleiter der Schleiferei bei ALESA betont: „Für die Beschaffung einer neuen Werkzeugschleifmaschine ist NUMROTO ein absolutes Muss." Die deutliche Aussage betont die wesentliche Rolle der NUMROTO-Plattform für die anspruchsvollen Standards von ALESA in der Werkzeugherstellung. Die konsequente Anwendung von NUMROTO spiegelt nicht nur technologische Exzellenz wider, sondern trägt auch massgeblich zur Effizienz und Präzision im Produktionsprozess bei.

Kreissägeblätter für effiziente Zerspanung
Selbstsprechend ist die generelle Kompetenz von ALESA im Bereich von Kreissägeblättern. Diese Sägen bestehen heute hauptsächlich aus Hartmetall und sie werden für besonders schwer zerspanbare oder hochlegierte Endprodukte eingesetzt. Nebst den zylinderförmigen Werkzeugen werden auch diverse andere Formen, beispielsweise auch V-förmige Kreissägeblätter angeboten. Durch die individuelle Formgebung der Sägeblattzähne bieten sie eine flexible Lösung für verschiedene Anwendungen. Dank des kleinen Durchmessers der Sternschnittstelle, reduziert sich der Aussendurchmesser des Kreissägeblatts, bei gleichbleibender Schnitttiefe. Folglich kann die Schleifzeit und der Materialverbrauch solcher Kreissägeblätter deutlich gesenkt werden.

Spezialformfräser für die Automobilindustrie
Ein herausragendes Beispiel ist der Spezialformfräser, dessen komplexe Form logarithmisch hinterschliffen ist, und der in der Automobilbranche eine wichtige Sicherheitsfunktion in Fahrzeugen gewährleistet. Die hohen Anforderungen der Automobilindustrie konnten mit diesem Werkzeug vollständig erfüllt werden. Die Standzeit wurde maximiert, mitunter auch dank einer idealen Span- und Freiflächengeometrie.

Eckradiusfräser für die Ölförderungsindustrie
Weitere interessante Werkzeuge wurden für die Ölförderungsindustrie entwickelt. Ein solcher kundenspezifischer Sonderfräser mit Eckradius und speziellen Spanbrechern, ebenfalls mit NUMROTO hergestellt, gewährleistet höchste Leistungsfähigkeit in diesem anspruchsvollen Umfeld.

Ausgabe Nr. 27, Mai 2024 / © 2024 NUM AG, CH-9053 Teufen