

# Eigenes Schleifsoftware-Know-how vereint mit der NUMROTO-Infrastruktur



In Zell am Harmersbach (Deutschland), im schönen Schwarzwald, findet sich die Prototyp-Werke GmbH, ein Produktionsstandort von Walter. Seit 2007 sind die Prototyp-Werke als Kompetenzmarke „Walter Prototyp“ im Bereich der Gewinde- und Fräswerkzeuge in die Walter AG eingegliedert. Walter feierte 2019 bereits sein 100-jähriges Bestehen. Das Unternehmen wurde ursprünglich durch Richard Walter in Düsseldorf gegründet, wo gesinterte Hartmetall-Legierungen und neue metallurgische Verfahren erforscht wurden. Auf einer Produktionsfläche von gut 8'000 m<sup>2</sup> werden in den Prototyp-Werken durch ca. 450 Mitarbeiter Gewinde- und Fräswerkzeuge im Schichtbetrieb hergestellt.

Weitere Kompetenzmarken der Walter Gruppe sind „Walter Titex“ (Bohrwerkzeuge), „Walter Multiply“ (Digitale Lösungen, Werkzeugmanagement, Schulungen und Fertigungsprozessplanungen) sowie „Walter“ (Hartmetall-Wendeschneidplatten, Werkzeugsysteme zum Fräsen, Wendschneidplatten-Bohren, Drehen und Stechen). Diese finden sich auch im Walter Logo: als vertikale Elemente. „Gelb“ steht dabei stellvertretend für die Kompetenzmarke Walter Prototyp. Weltweit beschäftigt Walter ca. 3'500 Personen. Der Stammsitz des Unternehmens liegt in Tübingen, südlich von Stuttgart. Betreut werden Kunden in über 80 Ländern, unterstützt durch zahlreiche Tochtergesellschaften und Vertriebspartner. Im Vordergrund stehen dabei die Automobil- und Schienenindustrie, Luft- und Raumfahrt, der Energiesektor sowie der allgemeine Maschinenbau.

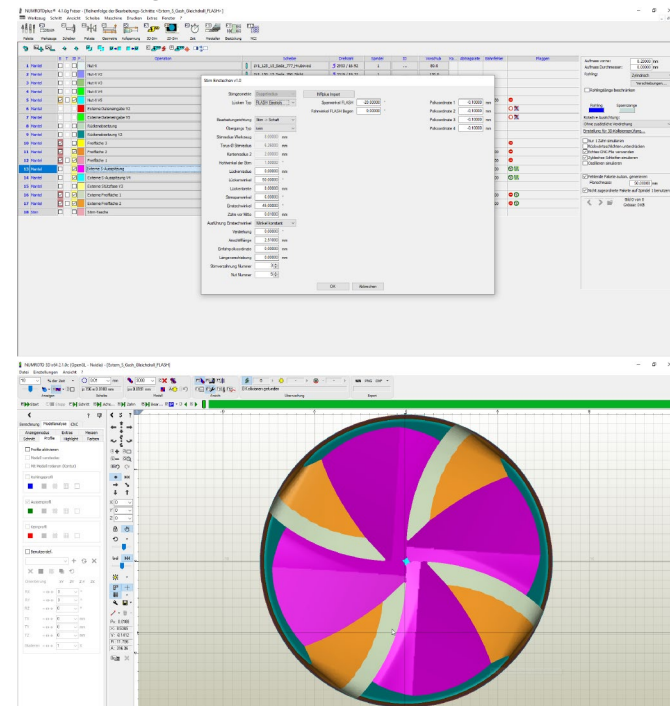
Die Produktion in Zell am Harmersbach und NUM kollaborieren seit beinahe drei Jahrzehnten erfolgreich. Beweis dafür ist unter anderem die unten angefügte Kundenreportage von 1993 über NUMROTO mit dem bezeichnenden Titel „Schwarze Kunst ade“.



Herr Martin Marx, Software Entwickler TEWL, steht seit 1982 in den Diensten der Prototyp-Werke. Bei der Reportage 1993 war er ebenso dabei wie Herr Jörg Federer von NUM. Die beiden Herren verbindet daher eine lange und fruchtbare Geschäftsbeziehung.

Der Walter Produktionsstandort im Schwarzwald eignete sich in den letzten Jahrzehnten ein umfassendes Know-how im Werkzeugschleifen an. Über Jahre hinweg wird eine Software-Eigenentwicklung auf mit NUM-Steuerungen ausgerüsteten Werkzeug-Schleifmaschinen parallel zu NUMROTO

eingesetzt. Mit ihrer Hilfe liess sich manch komplexe Werkzeugform für Kunden realisieren. Bei einer hundertjährigen Firmengeschichte wundert es somit nicht, dass der interne Wissenstransfer von zentraler Bedeutung ist und zwingend sichergestellt werden muss. Hier bietet sich NUMROTO geradezu an. Dank der Funktion „Externe Berechnung“ können eigene Algorithmen und Bahnrechnungen, und somit das eigene Know-how, in die umfassende Software-Lösung NUMROTO integriert und mit dieser verschmolzen werden.



Screenshots „Externe Berechnung“ innerhalb der NUMROTOplus® Bedienoberfläche.

Die Prototyp-Werke nutzen einen Grossteil der NUMROTO-Infrastruktur: wie beispielsweise die hochgenaue und umfassende 3D-Simulation, Postprozessor (maschinenspezifische Berechnung der 5-Achsenbahn), Datenbank, Scheibenverwaltung, Mehrsprachigkeit und auch die X-Bearbeitungen. Die Bahnrechnungen von Prototyp werden als „Externe Berechnungen“ in NUMROTO eingebunden. Da das Unterneh-

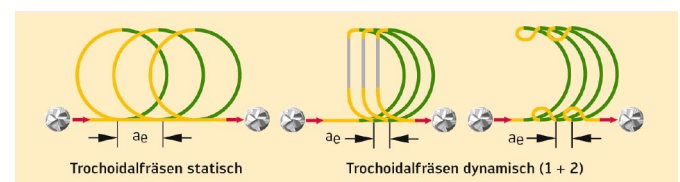
men die eigenen Bahnrechnungen nur intern anwendet, sind diese für andere Kunden nicht zugänglich – und somit das Know-how des Werkzeugherstellers geschützt! Dieses flexible Konzept ermöglicht es, das vom internen Entwicklungsteam aufgebaute Wissen generationsübergreifend weiterzugeben und auch weiterzuentwickeln, während die restliche Infrastruktur des Programmiersystems durch NUMROTO unterhalten und in die Zukunft übertragen wird. „Die Funktion der externen Berechnungen ermöglicht es uns, Werkzeuge herzustellen, die NUMROTO nicht im Standardumfang bietet“, berichtet Martin Marx, und fügt ergänzend hinzu: „Die bewährte NUMROTO-Plattform ist sehr gut; es ist für uns von der Entwicklung sehr wertvoll, wenn Eigenentwicklungen schnell und unkompliziert mit der 3D-Simulation geometrisch getestet und anschliessend automatisch kollisionsüberprüft auf der Maschine geschliffen werden.“



Hochvorschub-Fräser MD025 Supreme „Flash“.

Ein Beispiel für die Wissensfusion ist der Hochvorschub-Fräser „Flash“ (die Namen des Fräasers und unseres Kundenmagazins sind natürlich rein zufällig identisch). Die spezifische Stirnausspitzung und die Doppelradius-Freiflächen sind als externe Berechnungen ausgeführt, während der Rest dem NUMROTO-Standard entspricht.

Technologisch hochkarätig ist der neue Vollhartmetall-Fräser MD133 Supreme. Da dieser auf der Fräsmaschine einer Bearbeitungsbahn mit kreisförmigen Bewegungen mit hoher Geschwindigkeit folgt, ist eine darauf zugeschnittene Zahngeometrie erforderlich. Diese lässt sich dank dem optimalen Zusammenspiel der Programmiersysteme erreichen.

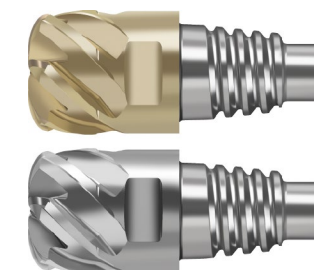


Unterschiedlich beschichtete Vollhartmetallfräser des Typs MD133 Supreme für den Einsatz in verschiedensten Anwendungsbereichen. Die speziell für die Anforderungen des dynamischen Fräsens ausgelegte Werkzeugfamilie zeichnet sich durch hohes Spanvolumen aus und ermöglicht gleichzeitig grosse Schnitttiefen.

Fabian Lehmann, Teamleader Technology Development bei Walter in Zell, sagt dazu: „NUMROTO bietet durch die ‚Externe Berechnung‘ einen plattformübergreifenden Vorteil, den wir so von keinem anderen



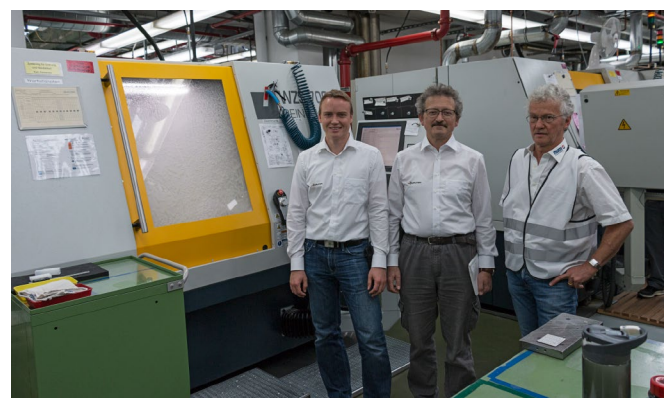
VHM-Fräser MD133 Supreme von Walter Prototyp im Einsatz.



Beispiele für Fräser mit Cone-Fit-Wechselkopf; sie ergänzen die Produktvielfalt bei Walter Prototyp seit 2009.

Anbieter kennen.“ Weitere Vorzüge von NUMROTO sieht Martin Marx in der Qualität der umgesetzten Arbeit: „Auch wenn die Entwicklungszeit manchmal etwas länger dauert als erhofft, so gab es noch nie Probleme bei Updates – diese sind immer ausgetestet. Zudem sind bestehende Funktionen auch nach vielen Jahren immer aufwärtskompatibel.“

Zu den weiteren Service-Dienstleistungen gehören das Beschriften, Beschriften, Reinigen und Oberflächenbehandeln von Werkzeugen. Der Walter Produktionsstandort in Zell ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, 14001, 45001 und 50001. Mit der unternehmensinternen Walter Akademie setzt die Walter AG zudem auf eine kontinuierliche fachliche Qualifizierung und Weiterentwicklung der persönlichen Kompetenzen seiner Mitarbeiter.



Von links nach rechts: Herr Fabian Lehmann (Teamleader Technology Development, Walter Prototyp), Herr Martin Marx (Software Entwickler TEWL, Walter Prototyp), Herr Jörg Federer (Leiter Anwendungstechnik NUMROTO, NUM AG).

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



Ausgabe Nr. 23, März 2020 | Eine Branchenpublikation der NUM AG, CH - 9053 Teufen



GrindTec 2020



CCMT 2020 April 7-11



TMTS Taiwan International Machine Tool Show Nov. 10-14, 2020 | Taichung, Taiwan



## Messen 2020/2021 NUMROTO ist dabei

NUM wird mit NUMROTO auch in diesem Jahr an diversen Messen weltweit teilnehmen. Wir präsentieren Ihnen die neusten NUMROTO-Innovationen und stehen für konstruktive Gespräche bereit. Besuchen Sie uns an den oben aufgeführten Messen. Unser Team freut sich auf Sie.

Auf unserer Website [www.num.com](http://www.num.com), finden Sie vor Messebeginn jeweils unsere Hallen- und Standnummern.

Natürlich sind wiederum viele Maschinenhersteller mit Maschinen vor Ort, welche mit NUM CNC-Systemen und NUMROTO ausgerüstet sind.

# numroto® flash

Ausgabe Nr. 23, März 2020

## Mit frischem Elan ins neue Jahrzehnt

Sehr geehrte Damen und Herren,

die nächste Ausgabe der GrindTec steht kurz vor der Tür. Wie üblich werden wir auch auf dieser 12. Ausgabe der internationalen Messe für Schleiftechnik ausstellen. Sie finden uns am Stand 7100 in der Halle 7. Es würde uns sehr freuen, Sie an der GrindTec oder einer der zahlreichen weiteren Messen in diesem Jahr an unserem Stand begrüßen zu dürfen.

ne Formkompensation ein, welche als neue Option zum Modul „Formfräser“ verfügbar ist.

Abschliessend möchte ich erwähnen, dass wir nun offiziell im Besitz des Urheberrechts von NUMROTO in China sind. Dies gibt uns die Möglichkeit, dieses Recht weltweit durchzusetzen – ein wichtiger Schritt zum Schutz unseres Know-hows und zur Stärkung Ihrer Position in diesem stark umkämpften Markt.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre und freue mich darauf, Sie an der GrindTec oder einer der weiteren Messen persönlich zu begrüßen.



Sébastien Perroud, Managing Director

Aus technischer Sicht stellen wir Ihnen die wichtigsten neuen Funktionen der NUMROTO-Version 4.1.2 vor. Insbesondere gehen wir auf die NUMROTO-eige-





# Formkompensation

## Vollintegrierte Lösung für das letzte $\mu$

Werkzeugschleifmaschinen wurden, dank computerunterstützter Entwicklungstools sowie standardisierter und sehr genauer Komponenten der Zulieferindustrie, während der letzten Jahre immer genauer. Hierdurch erhöhte sich auch die Genauigkeit der geschliffenen Werkzeuge. Insbesondere bei Sonderwerkzeugen, deren Marktanteil laufend zunimmt, lassen sich bemerkenswerte Resultate hinsichtlich Genauigkeit und Qualität erzielen. Dennoch wird bei vielen Anwendungen eine weitere Steigerung der Genauigkeit, sowie eine sehr hohe Konstanz und Prozesssicherheit verlangt. Dies lässt sich erreichen, indem geschliffene Werkzeuge auf einer Messmaschine vermessen und die Messresultate in den Produktionsprozess zurückgeführt werden. Das Programmiersystem analysiert dabei die Differenz zwischen Soll- und Messprofil mit dem Ziel, diese in einer nachfolgenden Bearbeitung auf Null abzubauen. Hierdurch wird der Produktionsprozess deutlich genauer und gleichzeitig unempfindlicher auf Störgrößen, wie z.B. Temperaturschwankungen oder Scheibenverschleiss.

Dieser geschlossene Kreis wird auch als „Formkompensation“ bezeichnet. Bislang wurde diese Formkompensation über externe Fremdsoftware erzeugt, und dann ein korrigiertes Sollprofil in NUMROTO eingelesen. Nun hat NUM in Zusammenarbeit mit verschiedenen NUMROTO-Endkunden während den letzten Jahren eine direkt in NUMROTO integrierte Formkompensation entwickelt, und diese intensiv getestet und optimiert. Somit steht nun eine ausgereifte Version zur Verfügung, die für alle NUMROTO-Kunden als Zusatzoption zum Modul Formfräser lieferbar ist.

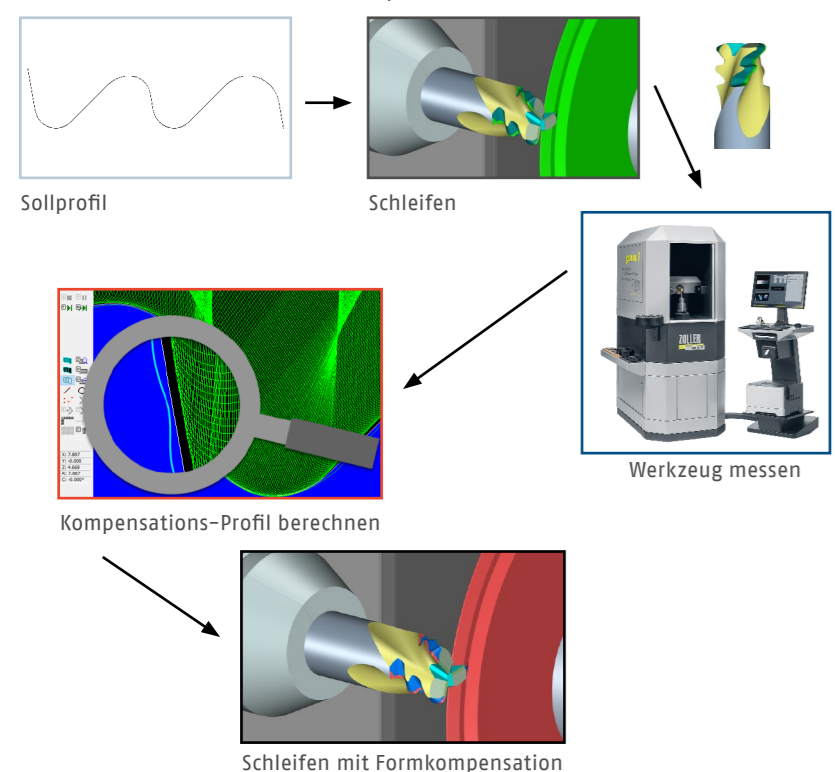


Bild 1: Formkompensation (geschlossener Kreis).

Die Formkompensation zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Die Messmaschine muss nur das Messprofil als DXF-Datei an NUMROTO zurückliefern. Es wird keine externe Kompensations-Software benötigt.
- Die Kompensation kann einmal, mehrmals oder über eine Serie kumulierend durchgeführt werden.
- Dank bestmöglicher Filterung des Messprofils entsteht ein sehr stetiger Verlauf der Kompensation. Diese Filterung ist im Bild 3 gut zu erkennen: Im Messprofil sind zwei deutliche „Ausreisser“ sichtbar. Diese sind im Kompensationsprofil ausgefiltert.
- Die Schleifscheiben-Orientierung und die Bahngeschwindigkeit werden immer anhand des Originalprofils berechnet. Kompensiert wird nur die Position des Eingriffspunkts an der Schneide und nicht auch noch die Ausrichtung der Schleifscheibe. Folglich wird die Oberflächenqualität nicht durch die Kompensation beeinträchtigt.
- Auch überhängende Formen können kompensiert werden.
- Die Kompensation funktioniert auch in Verbindung mit Spannsystemtransformation und/oder mehrachsiger Oszillation.

Die Korrekturstrategie kann auf zwei Arten bewerkstelligt werden:

- Durch direkte Korrektur des aktuellen Werkstücks. Dies setzt folgendes voraus:
  - Spannfehler beim Aus- und Wieder-Einspannen müssen exakt ermittelt werden. Hierfür stellt NUMROTO die Tastfunktion „Abgleichmessung“ zur Verfügung.
  - Das Werkzeug muss mit leichtem Übermass geschliffen werden, damit überhaupt korrigiert werden kann.
- Durch Korrektur des Folgewerkstücks. Die Kompensation wird in diesem Fall über eine Werkzeugserie kumulierend durchgeführt.

Der Datenaustausch zwischen NUMROTO und der Messmaschine kann über die XML-Datenschnittstelle oder durch Export/Import des DXF-Profiles (z.B. über ein lokales Netzwerk) erfolgen. Im folgenden Dialog sieht man oben den Import des gemessenen Profils und unten die Einstellung der Filter-Kenngrößen.

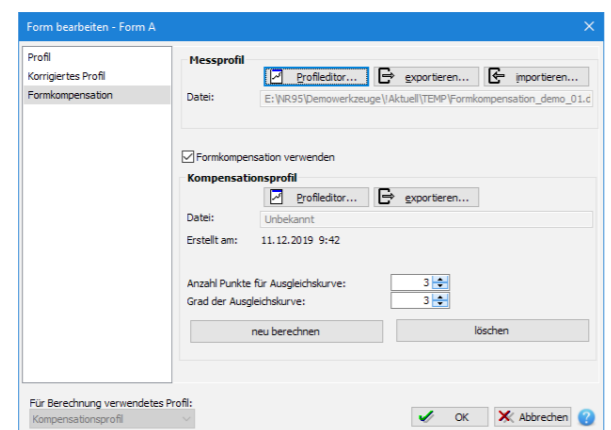


Bild 2: Dialog.

# Formkompensation

## Release Notes 4.1.1a – 4.1.2c

Nach dem Import wird durch Drücken der Taste „neu berechnen“ ein neues Kompensationsprofil berechnet. Dieses wird dem bestehenden Kompensationsprofil überlagert. Soll ein neues Kompensationsprofil bestimmt werden, so muss zuerst das Bestehende gelöscht werden.

Die Option Formkompensation ist ab NUMROTO-Version 4.1.2 als Ergänzung zum Paket Formfräser lieferbar. Sie kann mit der Nummer CH-50052890 beim Maschinen-Hersteller bestellt werden.

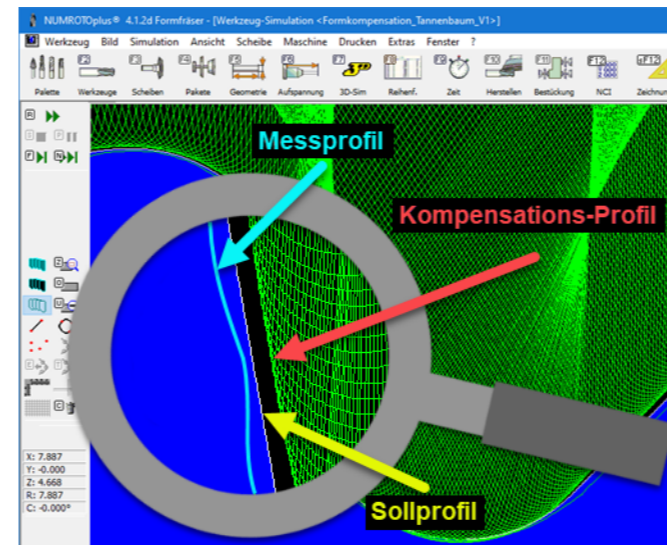


Bild 3: Sollprofil-Messprofil-Kompensationsprofil.

## Release Notes 4.1.1a – 4.1.2c

### Generell

- Die automatische Datensicherung im Multi-User-System kann mehrmals pro Tag ausgeführt werden.
- Bei Spannzangen kann eine maximale Einstecktiefe definiert werden, die dann auch überwacht wird.
- Operationen die gesperrt sind für „Bearbeiten“, „2D-Simulation“ und „3D-Simulation“ können optional in der Bearbeitungs-Reihenfolge ausgeblendet werden.
- Die individuelle Zuordnung von Spannzangen zu Maschinen kann auf Knopfdruck zurückgesetzt werden.
- STL-Anhänge können direkt von NUMROTO aus geöffnet werden.

### Fräser

- Bis zu 6 Freiflächen verfügbar in den komplexen Fräsern.

Gruppe	Operation	mögl. Varianten
Schleifen	Abstrahlen (Pflugschleifen) V2	49
Rundscharfen	Rundscharfen (Pflugschleifen)	50
In-Prozess-Messung (Messung mit Korrektur)	Freifläche 1 V2	49
Kontrollmessung	Freifläche 2 V2	49
Messen	Freifläche 3	50
Schleifscheibe	Freifläche 4	50
ISO	Freifläche 5	50
Fixe Ausrüstung	Freifläche 6	50
Nachmontage	Manuelle Nut	50
Externe Berechnungen	Manuelle Profilschiefbahn	50

Voraussetzung ist die Option „Komplexe Fräser CH-50052360“.

- Neu gibt es ein eigenes Inkrement für die Ausspitzungen-Verbreiterung.
- Diverse Optimierungen der Nut-X (Verlängerungsbereich, vereinfachte Automatik für die „Berechnungs-Punkte für Nuteinpassung“).
- Bei der Verbreiterung der Stirn-Ausspitzung X und Stirn-Ausspitzung X Flach wird wieder die Vorschau der Zahngruppen-Auswahl angezeigt.

- Neue Vorschlagswerte für folgende Auswahlmöglichkeiten:
  - Kugeldurchmesser / Eckradius beim Kugelfräser
  - Torusdurchmesser / Manteldurchmesser beim Eckradiusfräser
  - Kerndurchmesser / Nuttiefe für Herstellen und Nachschärfen separat

### Bohrer

- Bei der Bearbeitung „Manueller Hub“ kann die Bearbeitungsrichtung gewählt werden.
- Viele zusätzliche Werte werden bei einer Änderung des Aussendurchmessers skaliert. Z.B. der Kühlkanal-Teilkreisdurchmesser, Kühlkanal-Lochdurchmesser und Schaftdurchmesser gehören neu zu den durchmesserabhängigen Daten und werden somit bei einer Durchmesseränderung skaliert.
- Neue Vorschlagswerte für die Spitzen-Freiflächen-Bearbeitungen: Anstellwinkel, Verdrehwinkel, Verlängerung, Bearbeitungsart.
- Die Bearbeitung „Gewinde schleifen“ ist nun auch beim Bohrer verfügbar, wenn die Option „Gewindeformer“ im Keyfile aktiv ist.
- Optimierungen bei den An- und Ausfahrbewegungen für die S-Ausspitzung.

### Formfräser

- Zylindrische Formpartien einer Formfreifläche können als radiale Freifläche geschliffen werden.
- Bei der Formfreifläche kann neu „Wechselseitig aufdrehen“ aktiviert werden, wodurch sich beim Aufteilungsprinzip „Aufdrehen mit konstantem Hub“ eine deutlich reduzierte Schleifzeit bei gleichbleibendem „Min. Abstand zwischen Aufdrehspositionen“ erzielen lässt. Für die Rückwärtsbewegung kann ein eigener Vorschub gewählt werden.

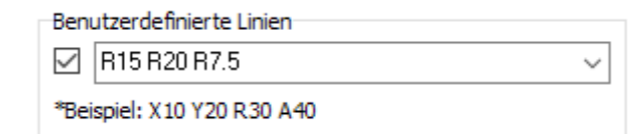
# Release Notes 4.1.1a – 4.1.2c

## NUMROTO Copyright in China

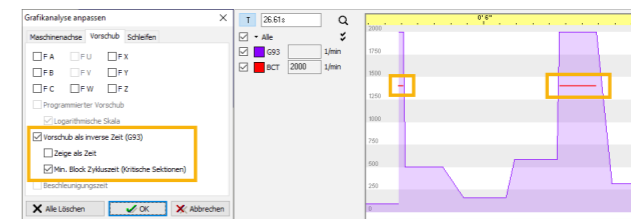
- Wesentliche Erweiterung der Formkompensation: Siehe separater Text.

### 3D-Simulation

- In den Ansichtsoptionen unter Raster, können benutzerdefinierte Linien und Kreise definiert werden.



- NUMROTO schreibt den Vorschub als inverse Zeit (G93) in das CNC-Programm. Diese inverse Zeit kann in der Grafikanalyse markieren, in welchen die CNC-Steuerung den programmierten Vorschub aufgrund einer zu hohen Satzdicke nicht einhalten kann.

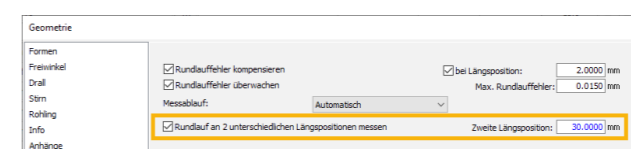


### NR-Draw

- SVG Dateien können dargestellt werden.
- Bemassungselemente können individuell editiert werden.

### Tasten

- Der Rundlauffehler kann neu wahlweise an zwei unterschiedlichen Längspositionen gemessen werden.



- Bei gerade genuteten Bohrern und Formfräsern, sowie bei Formfräsern mit Achswinkel, wurde beim Tasten der Verdrehung der Taster um das Mass vor Mitte seitlich versetzt. Dies kann neu unter „Tasten-Position“ pro Werkzeug abgeschaltet werden, sodass der Taster immer im Zenit steht um die Verdrehung zu tasten.
- In den Vorschlagswerten „Scheibe tasten“ kann die „Messtiefe Flanschmass“ neu pro Scheibentyp definiert werden.
- Bei der Formscheibe kann wieder eine „Messtiefe Flanschmass“ sowie eine „Versatz Durchmesserermessung“ aussen definiert werden.

- Beim Scheibe tasten kann optional der Durchmesser vor dem Flanschmass gemessen werden.

### Scheiben abrichten / aufräumen

- Neu kann gewählt werden, dass die Reibgeschwindigkeit beibehalten wird, wenn sich der Scheibendurchmesser nach dem Abrichten ändert.
- Beim Aufräumen kann beim Versetzen optional auf Anfahrtdistanz gefahren werden.

### NR-Control

- In einer Produktionsreihenfolge kann die Vorhersage der Schleifzeit optional über den Durchschnitt der bereits abgearbeiteten, identischen Werkzeuge berechnet werden.
- Neu gibt es in NR-Control die Möglichkeit, zwischen zwei Werkzeugen eine XML-Datei mit Werkzeugdaten oder Messwerten einzulesen und zu verarbeiten. Dies bedingt die Option „Datenschnittstelle“ sowie eine ausführliche Einweisung.

## NUMROTO Copyright in China

Es freut uns bekanntzugeben, dass wir nun auch offiziell im Besitz des Copyrights der NUMROTO Software in China sind.

Dieser Umstand erleichtert es uns und unseren Anwälten, weltweit gegen die Nutzung und den Verkauf von nicht durch NUM lizenzierten Versionen von NUMROTO vorzugehen und fehlbare Nutzer und Anbieter entsprechend zur Rechenschaft zu ziehen.

Auf unserer Website finden Sie eine Liste unserer Maschinen-Partner, die offizielle NUMROTO-Versionen einsetzen.



Sollten Sie feststellen, dass Sie eine nicht lizenzierte Version von NUMROTO nutzen (bspw. auf einer CNC-Maschine, die nicht einem unserer Maschinen-Partner entstammt), melden Sie sich bitte bei uns. Wir werden versuchen, gemeinsam mit Ihnen eine Lösung für das Problem zu finden.

Unsere Anwälte und wir sind überzeugt, in den kommenden Monaten den legalen Nutzern von NUMROTO mit entsprechenden Massnahmen den Rücken stärken zu können.