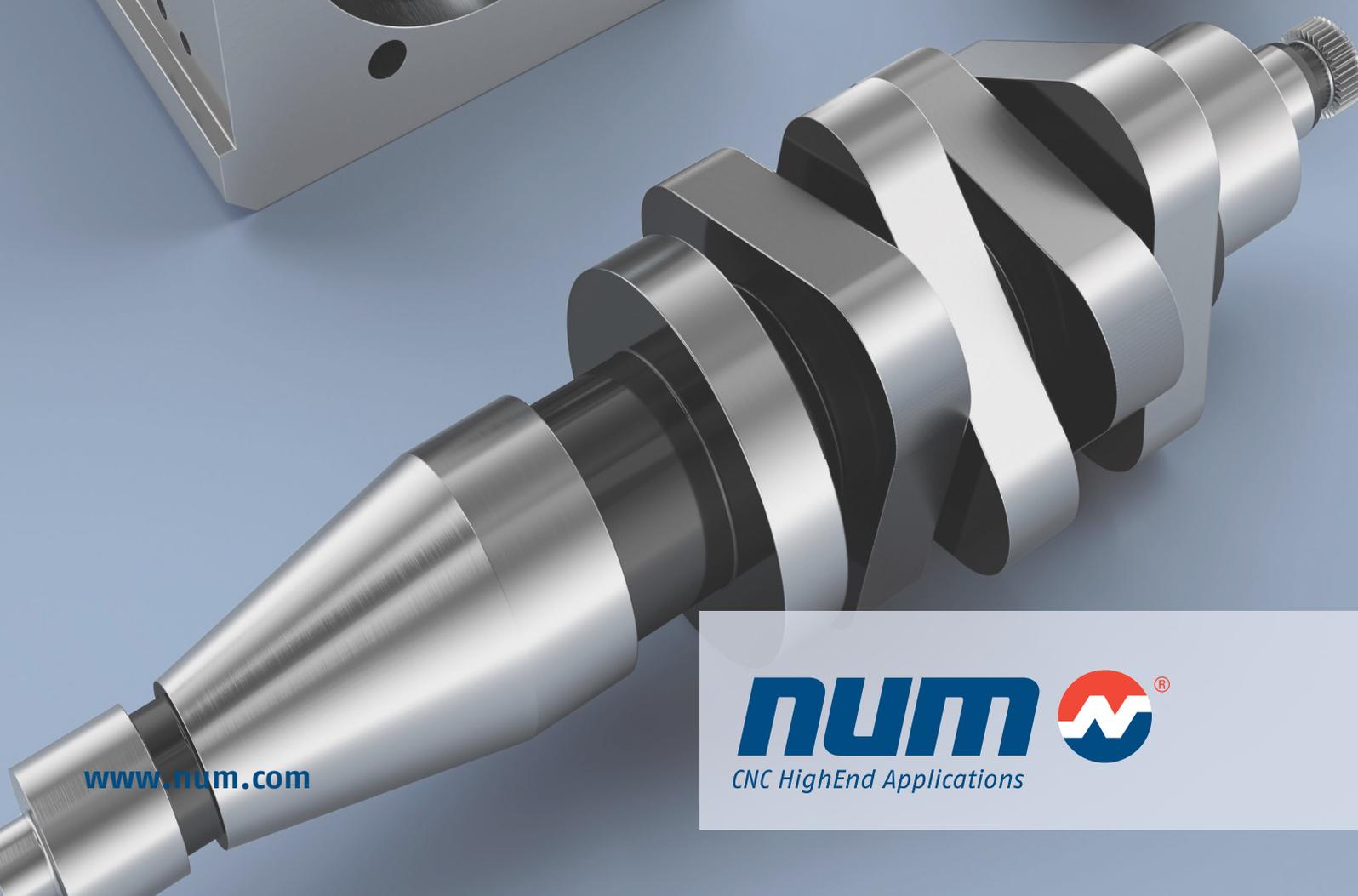


numgrind

**GESAMTLÖSUNG ZUM
SCHLEIFEN**

www.num.com



NUM 
CNC HighEnd Applications

NUM-Lösungen und -Systeme Weltweit etabliert

Herausragende Lösungen in der Maschinenautomation haben etwas gemeinsam: Sie entstehen immer durch überdurchschnittliche Leistungen, aussergewöhnliche Technologien und ein hohes Mass an Kreativität!

02 NUM-Lösungen und -Systeme
Weltweit etabliert

03 Massgeschneiderte Projekte

04 NUM-Lösungen und -Systeme
Intelligent und kreativ

05 NUMgrind - Werkstatt-
programmierlösung für das
Rundschleifen

09 Flexium+ CNC System
Flexibilität, Produktivität und
Sicherheit

10 NUM Motoren
Perfekt für alle Anwendungen

11 NUM Services
Weltweit zu Ihren Diensten



Und genau damit hat sich NUM seinen hervorragenden Namen in der Maschinen- und Werkzeugindustrie geschaffen. Wir entwickeln massgeschneiderte Automationslösungen, die sowohl dem Maschinenhersteller als auch dem Anwender ein Höchstmass an Wertschöpfung garantieren. Unseren Leitspruch „NUM-Automationslösungen verhelfen Maschinenbauern zu einem Wettbewerbsvorteil“ setzen wir mit unserem über Jahrzehnte gewachsenen Fachwissen in die Tat um. Bereits 10 Jahre bevor CNC oder NC-Steuerungen eine breite Akzeptanz bei den Anwendern fanden, hat NUM die erste CNC Steuerung im Jahr 1961 entwickelt. Bei der Markteinführung 1964 war NUM einer der ersten CNC Anbieter weltweit. Seither haben wir unsere Position als ein Technologieführer in diesem Segment aufrechterhalten und sind bestrebt diese weiter auszubauen. Die heutigen Systeme erlauben es uns mit ihrer Flexibilität und unserem Fachwissen unterschiedlichste Maschinen zu automatisieren. Insbesondere auch Maschinen, bei welchen es sich nicht um Werkzeugmaschinen im eigentlichen Sinne handelt. Unsere langjährige Erfolgsgeschichte untermauert diese Feststellung in beeindruckender Weise. Wir werden die Offenheit und Flexibilität unserer Systeme weiterhin in diese Rich-

tung entwickeln und die erforderlichen Investitionen in F&E sowie in unser Personal vornehmen.

Als ein internationales Unternehmen mit Hauptsitz in der Schweiz verfügen wir rund um den Globus über Vertriebs-, Applikationsentwicklungs- und Service-Standorte (siehe Umschlagrückseite), von denen aus wir weltweit operieren. Unsere Forschungs- und Entwicklungsabteilungen sind in der Schweiz, Italien und Frankreich angesiedelt. Unsere wichtigste Produktionsstätte befindet sich in Italien.

Es gehört zu unserer klar definierten Strategie, dass wir die Kontrolle über die Entwicklung und Herstellung von Kernprodukten im CNC-System, einschliesslich der Antriebe und Motoren, in unserer Hand behalten. Damit sind wir in der Lage die so wichtige Flexibilität und Offenheit der Systeme selbst zeitnah an neue Marktanforderungen anzupassen.

Die offenen und flexiblen NUM Automationssysteme kombiniert mit unserem lokal verfügbaren Engineering Know-how und dem Maschinenbauer als kompetenten Partner ergibt ein einzigartig flexibles und schlagkräftiges Team.

Massgeschneiderte Projekte

NUM unterstützt Sie in Ihren Projekten genauso, wie es für Ihr Unternehmen und Ihre Infrastruktur ideal ist. Das Ziel unserer Zusammenarbeit bleibt jedoch immer das gleiche: Gemeinsam mit Ihnen die effizienteste Lösung für Ihr Projekt zu finden.



Projektbegleitung PRODESIGN

Effiziente Beratung für optimale Applikationslösungen

Dieses Modell ist ideal für Unternehmen mit eigenen Entwicklungsteams und Automationsspezialisten. Als externer Partner bringen wir unser gesamtes Know-how im Bereich der CNC-Automation mit ein und übernehmen eine beratende Funktion.

Projektkooperation CODESIGN

Wissen fusionieren – Ergebnisse potenzieren

Ihr Entwicklungsteam wird mit unserem Spezialistenteam zusammengeführt. Gemeinsam realisieren wir in klar abgegrenzter Verantwortung die Automation Ihrer Maschine. Diese Form der Zusammenarbeit hat sich in vielen Projekten als äußerst effizient erwiesen.

Gesamtlösungen ALLEDESIGN

Verantwortung delegieren – Resultat kontrollieren

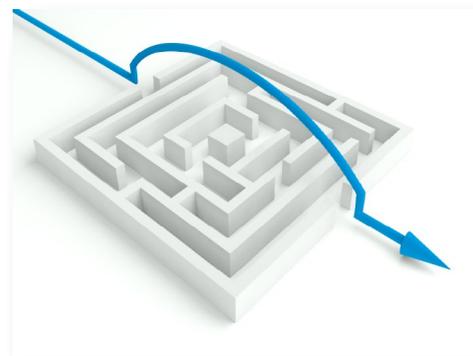
Wir übernehmen im Sinne eines Generalunternehmers die gesamte Projektleitung und sind für die erfolgreiche Umsetzung in vollem Umfang verantwortlich. Angefangen bei der Erarbeitung des Pflichtenheftes, über die Entwicklung und Inbetriebnahme, bis hin zum Support und Service.

NUM-Lösungen und -Systeme

Intelligent und kreativ

Wir haben für unterschiedliche Branchen zahllose kunden- und anwendungsspezifische Lösungen entwickelt und damit praktische Lösungen für professionelle Anforderungen ausgearbeitet. Daraus kreierten unsere Ingenieure wegweisende Gesamtlösungen für anspruchsvolle Einsätze.

Alle unsere Lösungen basieren auf einer breiten Palette perfekt aufeinander abgestimmter eigener Produkte wie CNC, Antriebsverstärker und Motoren. Die Partnerschaft mit unseren Kunden in der Evaluations-, Projekt- und Installationsphase wird durch unsere Schulungs-, Support- und Serviceleistungen auch nach der Inbetriebnahme weiter gepflegt. Dabei legen wir Wert darauf, dass unsere Kunden durch unsere Fachpersonen mit spezifischem Wissen betreut werden.



numroto

NUMROTO – seit Jahren erfolgreicher Trendsetter im hochpräzisen Werkzeugschleifen

numspecial

NUMspecial – kreative und praxistaugliche Lösungen für Ihre spezifischen Anwendungen

numcut

NUMcut – eine vollständige Lösung für fortschrittliche Schneidmaschinen

numgear

NUMgear – intelligente Gesamtlösungen für neue Maschinen oder als Retrofit im Bereich der Zahnradbearbeitung

numtransfer

NUMtransfer – wirtschaftlich und flexibel bei allen Losgrößen bei Transfer-, Rundtakt- und Mehrspindelmaschinen

numhsc

NUMhsc – exzellente Qualität bei höchsten Geschwindigkeiten auf Maschinen mit 5 oder mehr Achsen

numgrind

NUMgrind – Schleif- und Abrichtzyklen, mit intuitiver Werkstatt Programmierung und 3D-Visualisierung

nummill

NUMmill – Flexible Lösung mit grafischen Eingabemasken für umfangreiche Fräszyklen, inklusive vollständiger 3D-Simulation

numwood

NUMwood – lange Tradition mit leistungsstarken Gesamtlösungen in der Holzverarbeitung

numretrofit

NUMretrofit – rationelle Verlängerung der Einsatzzeit Ihrer Maschine um Jahre

NUMgrind – Werkstattprogrammierlösung für das Rundschleifen

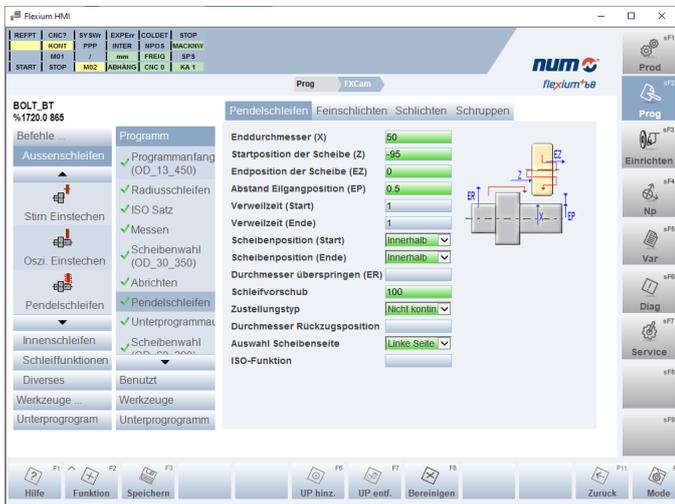
NUM verfügt über grosse Erfahrung bei Schleifanwendungen und ist einer der weltweit führenden Anbieter von CNC-Lösungen für das Werkzeugschleifen. NUM unterstützt aber auch das Aussen- und Innenrundschleifen inklusive das Unrundschleifen, das Flachsleifen sowie das spitzenlose Rundschleifen mit speziell auf die jeweilige Anwendung zugeschnittenen CNC-Systemen. Jede Anwendungslösung bietet entsprechende Zyklen und ein passendes und einfach zu bedienendes HMI.

NUMgrind für Rundschleifen (Rundschleifpaket 1) ist für alle Rundschleifprozesse geeignet. Es bietet eine Komplettlösung, mit integrierten Schleif- und Abrichtzyklen. Die Dateneingabe erfolgt über ein benutzerfreundliches, menügesteuertes HMI, welches auch eine 3D-Simulation und ein assistentengeführtes Einrichten umfasst.

Kurz gesagt, NUMgrind spart dem OEM nicht nur jahrelange Entwicklungszeit, sondern reduziert auch die Schulungszeit der Bediener erheblich.

NUMgrind HMI Rundschleifen

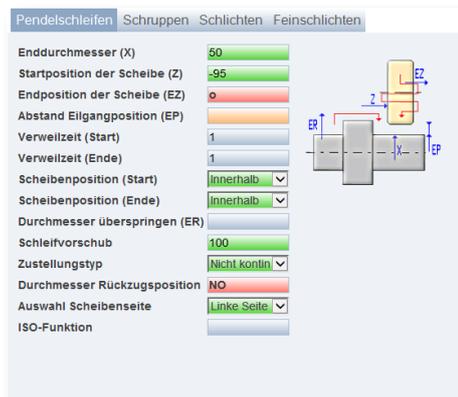
Das Flexium CAM-basierte Programmiersystem ist äusserst benutzerfreundlich. Die Eingabebildschirme bieten dem Maschinenbediener einen umfassenden grafischen Programmieransatz, der die Schleifscheibe, das Werkstück und die zugehörigen Einrichtdaten übersichtlich und klar darstellt. Der Bediener muss keine ISO-Programme erstellen; er füllt einfach nur die Datenfelder in den Bildschirmmasken aus. Nach Abschluss der Dateneingabe wird das Schleifprogramm automatisch generiert, gespeichert und ist dann zur Ausführung bereit.



Die Architektur des NUMgrind HMI's ist ergonomisch und bietet eine komfortable und sehr intuitiven Programmierung:



Auf der rechten Bildschirmseite findet sich die Eingabeseite mit grafischer Unterstützung. Orange Felder stellen Pflichtfelder, blaue Felder optionale Eingaben dar. Sind die Felder grün respektive rot hinterlegt ist die Eingabe akzeptiert respektive nicht akzeptiert.



NUMgrind – Werkstattprogrammierlösung für das Rundschleifen

Rundschleifzyklen und -funktionen

NUMgrind für das Rundschleifen umfasst Aussen- und Innenrundschleifzyklen für 2-Achsen (X/Z)-Schleifmaschinen, wobei auch schräge Achsen durch Schwenken des Schleifkopfes oder des Tisches unterstützt werden. Die Abrichtstation kann sowohl auf dem Tisch als auch nach hinten versetzt montiert sein, wodurch alle Maschinentypen abgedeckt werden können. Das Scheibenabrichten erfolgt mittels Profilabrichter oder Rollenabrichter.

Eine Bibliothek mit neun Aussenrundschleifzyklen (OD) erlaubt es dem Bediener den Aussenrundschleifprozess schnell zu programmieren. Alle Geometrie- und Prozessdaten werden in einen vordefinierten Satz von Parameterfeldern eingegeben.

G Code	Zyklus Beschreibung
G200	Aussenrundschleifen Einfach- / Mehrfacheinstecken
G202	Aussenrundschleifen Einstechzyklus mit schräger Achse
G204	Aussenrundschleifen oszillierend Einstechen
G206	Aussenrundschleifen Pendelschleifen
G208	Aussenrundschleifen Profilschleifen
G210	Aussenrundschleifen Kegelschleifen
G212	Aussenrundschleifen oszillierend Stirnschleifen
G214	Aussenrundschleifen Stirnpendelschleifen
G216	Aussenrundschleifen Radius- / Fasenschleifen

Für das Innenschleifen (ID) steht ebenfalls eine Bibliothek von neun Standardzyklen zur Verfügung.

G Code	Zyklus Beschreibung
G201	Innenrundschleifen Einfach- / Mehrfacheinstecken
G203	Innenrundschleifen Einstechzyklus mit schräger Achse
G205	Innenrundschleifen oszillierend Einstechen
G207	Innenrundschleifen Pendelschleifen
G209	Innenrundschleifen Profilschleifen
G211	Innenrundschleifen Kegelschleifen
G213	Innenrundschleifen oszillierend Stirnschleifen
G215	Innenrundschleifen Stirnpendelschleifen
G217	Innenrundschleifen Radius- / Fasenschleifen

Eine Reihe von weiteren Schleiffunktionen erlaubt es dem Bediener den gesamten Schleifprozess schnell zu definieren. Unter anderem sind auch Funktionen wie das Unterdrücken von Luftschleifen, Messen im Prozess, Scheibenabrichten usw. enthalten.

Falls Ihre Maschine spezielle Schleifzyklen erfordert, ermöglicht das System die Erstellung von kundenspezifischen G- und M-Funktionen sowie die Integration von speziellen Echtzeit-Zyklen in den Kern der CNC.

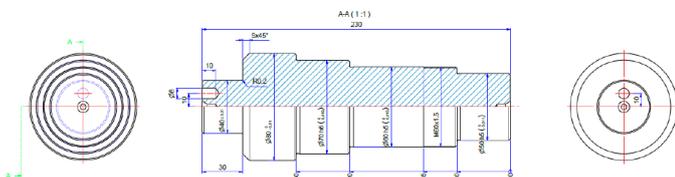
Selbstverständlich erlaubt das System auch die direkte ISO Code Programmierung, wodurch die Flexibilität weiter erhöht wird.

NUMgrind bietet natürlich auch die Möglichkeit auf speziellen HMI Seiten die entsprechenden Schleifscheibendaten einzugeben.

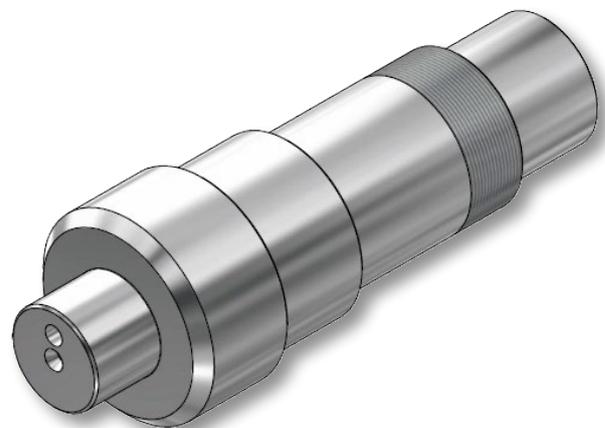
Schleifscheiben
Schleifscheiben für Abrichtrollen
Standardschleifscheiben
Spezialschleifscheiben
Winkelschleifscheiben

Beispiel eines Werkstücks

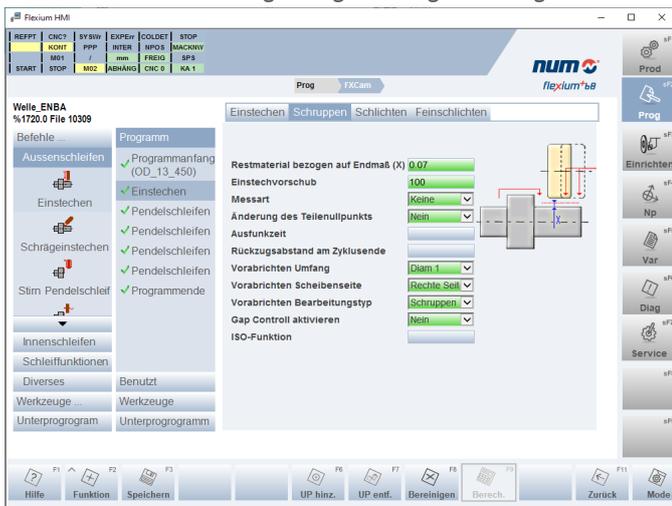
Das folgende Werkstück soll hergestellt werden. Die Durchmesser sollen geschliffen werden.



Das resultierende Teil sieht so aus:



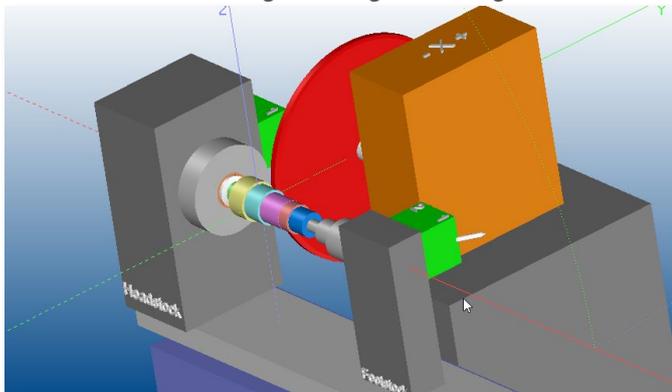
Ausschnitte aus dem zugehörigen NUMgrind-Programm:



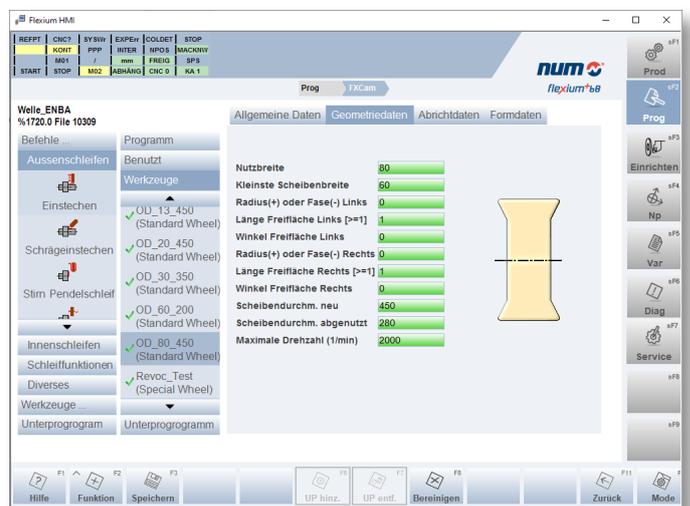
Beispiel für eine Schleifscheibe

Die Daten der Schleifscheibe bestehen aus einigen allgemeinen Daten wie z.B. dem Scheibendateinamen usw., sowie den geometrischen Daten und Parametern, die für das Abrichten und Profilieren der Schleifscheibe benötigt werden.

Die Simulation des NUMgrind-Programms zeigt:



Das Flexium 3D-Simulationswerkzeug verfügt über eine Kollisionserkennungsfunktion.



NUMgrind – Werkstattprogrammierlösung für das Rundschleifen

Unrundschleifen

Eine Spezialität beim Rundschleifen ist das Unrundschleifen wie beispielsweise das Schleifen von Nockenwellen, Stempeln, Kurvenscheiben, Exzenterwellen, Polygonen usw. Das Unrundschleifen ist eine äusserst komplexe Schleifanwendung, da die unrunde Kontur zu wechselnden Eingriffs- und Bewegungsverhältnissen am zu schleifenden Werkstück führt. Es bedarf deshalb spezieller Software, damit das Unrundschleifen auch gelingt.



Bei NUMgrind wird die geschlossene Form des "Werkstückes" in der XY-Ebene definiert. Geschliffen wird aber indem die X-Achse mit der C-Achse (Spindel) interpoliert respektive synchronisiert wird. Die Kontur wird von der Flexium+ Steuerung von der XY-Ebene in eine XC-Ebene transformiert und die entsprechenden Ausgleichs- und Zustellbewegungen unter Berücksichtigung des Schleifscheibendurchmessers berechnet. Selbstverständlich wird auch das Geschwindigkeitsprofil transformiert, wobei die Steuerung automatisch die Geschwindigkeit und Beschleunigung an die physikalischen Grenzen der Maschine anpasst. In NUMgrind sind diese Unrundschleifzyklen einsatzbereit enthalten.

Exzentrischer Kreis		Ellipse	
Rechteck		Reuleaux-Dreieck	
Quadrat		Stadion	
Trapez		Rhombus	
Schlüsselweite		Eiform	
Sechseck		Oval	
Fünfeck		Abgerundetes regelmässiges Polygon	
Dreieck		Superkreis	
Kreissegment		Externes XPI	

Im HMI steht eine grosse Anzahl vordefinierter Formen zur Verfügung, wodurch die Programmierung erheblich erleichtert wird.

Nach dem Ausfüllen der Dialogseiten und der Festlegung der Bearbeitungsreihenfolge erstellt die Flexium+ das notwendige Teileprogramm, welches dann auf der Maschine abgefahren werden kann.

Ausschnitt der Eingabeseite für die Eiform:



Zusammenfassung

Die NUMgrind-Software verfügt über eine aussergewöhnlich leicht verständliche grafische Benutzeroberfläche, welche die Maschinenbedienung durch eine interaktive, dialoggestützte Bedienerführung radikal vereinfacht.

Das eigentliche Werkstückprogramm wird dann vollautomatisch erstellt und in einer ausführbaren Form gespeichert.

Das NUMgrind-Paket enthält umfassende Schleifzyklen für das Aussen-/Innenrundschleifen und optionales Unrundschleifen. Es kann eine breite Palette von Formen gewählt werden. NUMgrind wird als schlüsselfertiges Komplettpaket geliefert, kann jedoch mit zusätzlichen Zyklen und Funktionen erweitert werden.

Flexium+ CNC-System

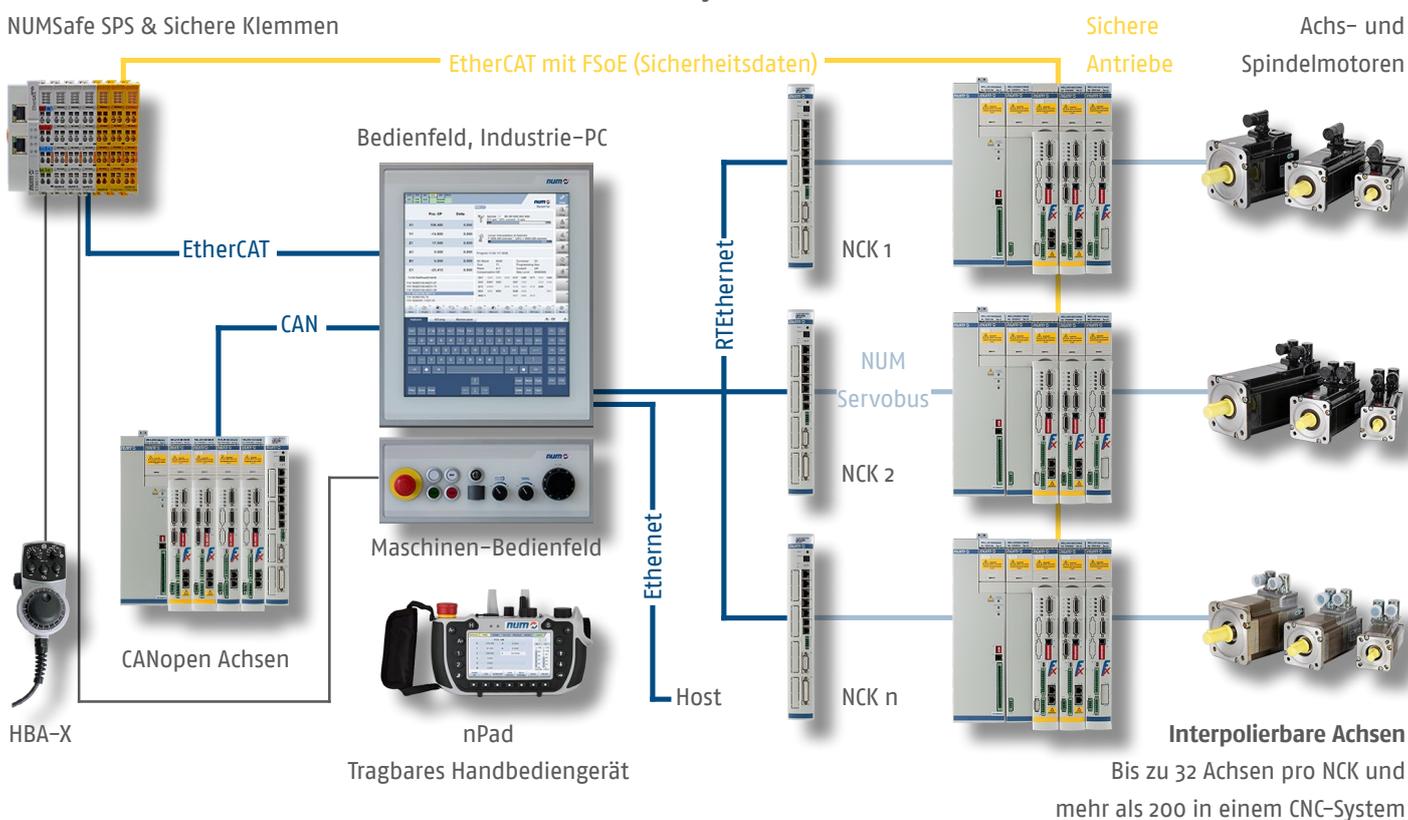
Flexibilität, Produktivität und Sicherheit

Flexium+ Extrem hohe Skalierbarkeit



NUM EtherCAT Klemmen

NUMSafe SPS & Sichere Klemmen



Das Steuerungssystem zeichnet sich durch eine extrem hohe Skalierbarkeit aus. Es erlaubt die perfekte Abstimmung auf die jeweilige Applikationslösung. So lassen sich auf einfache Weise Systeme von 1 bis über 200 CNC Achsen realisieren. Das Flexium+ System verfügt neben der normalen SPS, über eine sichere SPS, welche mittels FSoE (Fail Safe over EtherCat) mit den sicheren Ein- und Ausgängen sowie mit den NUMDrive X Antriebsreglern kommuniziert. Das System deckt alle notwendigen Sicherheitsfunktionen auf einfache Art und Weise ab. Die Programmierung der Sicherheitslogik erfolgt mit dem gleichen Softwaretool wie die restliche SPS. Mit demselben Tool erfolgen auch die gesamte Systemparametrierung und die Inbetriebnahme der Maschine.

Die NUMDrive X Antriebslösung ist das Ergebnis von mehr als 20 Jahren Erfahrung in der Entwicklung volldigitaler Antriebssysteme. Sie steht in verschiedenen Versionen mit unterschiedlichen Leistungsdaten zur Verfügung. Die breite Palette von Antriebsverstärkern ist in ein- und zweiachsigen Versionen und zudem in unterschiedlichen Leistungsstufen (Rechenleistung) verfügbar. Dies ermöglicht eine technische und finanziell optimale Abstimmung auf jede Anwendung. Diese Module sind für Nennströme von einigen wenigen bis zu 200 Ampere ausgelegt. Eine weitere Stärke der Antriebsverstärker liegt in ihrer Kompaktheit und der hohen Energieeffizienz.

NUM Motoren

Perfekt für alle Anwendungen

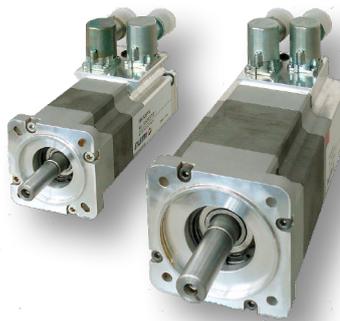
Exzellentes Volumen / Leistungsverhältnis und eine grosse Dynamik, damit werden unsere Motoren nahezu allen Anwendungen gerecht.

NUM hat mehr als 50 Jahre Erfahrung in der Entwicklung von Servo- und Spindelmotoren. Wir waren Vorreiter bei der Entwicklung und Produktion von bürstenlosen AC-Servomotoren sowie Synchronspindelmotoren mit Feldschwächung.

Die umfassenden **Servomotorenbaureihen** von NUM bieten ein exzellentes Volumen / Leistungsverhältnis, sowie erstklassige, für die Maschinenindustrie optimierte, dynamische Eigenschaften. Selbst bei niedrigsten Geschwindigkeiten überzeugen sie mit perfektem Rundlauf. Die sogenannten „Single Cable“ Motoren bieten den Vorteil, dass das komplette Messsystemkabel entfällt. Dies vereinfacht die Verkabelung der Maschine ganz erheblich und spart damit Kosten. Die **Asynchronmotoren** der Serie AMS bieten ausgezeichnete Laufruhe bei niedriger Drehzahl, schnelles und präzises Positionieren und sind bestens als C-Achse und für die Spindelindexierung geeignet. Die **Torquemotoren** der TMX-Serie verfügen über ein extrem niedriges Rastmoment sowie eine sehr hohe Drehmomentdichte S_1 . Sie sind ideal für Anwendungen, die einen sehr ruhigen und präzisen Lauf erfordern, insbesondere bei niedrigen Drehzahlen. Typische Anwendungen sind direkt angetriebene Rundtische/Achsen von Werkzeugmaschinen. Ergänzt werden die TMX-Motoren durch das umfangreiche Torquemotorenprogramm unseres Partnerunternehmens Schaeffler Industrial Drives (IDAM), zu dessen Kunden namhafte europäische Maschinenhersteller gehören.

Eckdaten der Motorbaureihen:

- Servomotoren von 0.318 bis 160 Nm (IP65, IP67)
- Nenndrehzahlen der Servomotoren bis 8000 rpm
- Spindelmotoren bis 55kW
- Spezielle Bausatzmotoren
- Flüssigkeitsgekühlte Spindelmotoren
- Flüssigkeitsgekühlte Servomotoren
- Asynchrone und synchrone Motorspindeln (Motorspindle)
- "Single Cable" Motoren
- Kundenspezifische Motoren



SCHAEFFLER

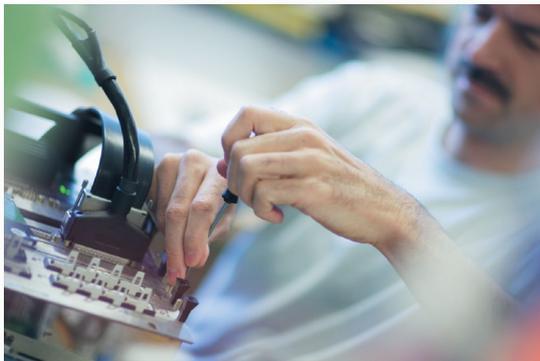
NUM Services

Weltweit zu Ihren Diensten

Die Entscheidung für NUM ist auch die Entscheidung für einen Kundendienst, der Sie lange nach der Erstinvestition wie am ersten Tag betreut – auch nach 20 Jahren und vor Ort. Unsere Fachspezialisten können Ihren guten, aber alten Maschinen mit NUM Retrofits ein verlängertes Leben geben.

Weltweiter Support durch Profis

Für professionelle Analysen und Schulungen steht unseren Experten in allen Kompetenzzentren eine perfekte Infrastruktur zur Verfügung. Damit wir Sie rund um die Welt schnell und effizient unterstützen können, setzen wir auch auf die Vorteile modernster Kommunikationstechnologien z.B. für die Fernwartung via Internet. Selbstverständlich sind wir gerne bereit, Sie bei Bedarf vor Ort in Ihrem Unternehmen zu beraten.



Umfassendes Schulungsangebot

Wir richten unser Schulungsangebot auf Ihre individuellen Bedürfnisse aus, sei es Bedienschulung, die Wartungs-, Reparatur- und Serviceschulung oder SPS-Programmierung bzw. Anpassung von Servo-Antrieben.

NUM bietet ein auf die Kundenbedürfnisse angepasstes Schulungsangebot:

- CNC-Bedienung
- CNC-Programmierung
- SPS-Programmierung
- Inbetriebnahme und Wartung
- Erstellen von kundenspez. Oberflächen
- Kundens Schulungen nach Mass

Technisch immer up to date

Unser Team von Spezialisten informiert Sie auf aktive Weise über die neusten Hardware- und Softwareentwicklungen und stellt Ihnen nützliche technische Informationen zur Verfügung.

Reparatur- und Ersatzteilservice

Sollte trotz einer sachgemässen Wartung unerwartet ein Fehler in Ihrem CNC-System auftreten, können Sie darauf vertrauen, dass dieser von engagierten Servicemitarbeitern unseres globalen Netzwerks behoben wird.



Kundendienst

Für Sie und Ihre Märkte verfügen wir über eine weltweite Serviceorganisation. Der internationale Kundendienst sorgt für telefonische Beratung, Einsatz vor Ort, auch für viele Jahre alte Installationen. Mit einem Retrofit von NUM kann die Einsatzzeit einer exzellenten Maschine um Jahre verlängert werden.

Der Kundendienst ist immer auf dem neusten Stand der Produktentwicklung und verfügt über einen Lagerbestand an Material und Komponenten, um Ihren Anforderungen an Qualität und Lieferzeiten gerecht zu werden.

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.

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

www.num.com



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