

Flexible Anwendungslösungen in der CNC-Fertigung am Beispiel von *numgrind*

maV Innovationsforum 2024

Hear me speak!

„Komplettlösung in der CNC –
für nachhaltigen Erfolg in ihrer
Fertigung“



16. **mav**
Innovations
FORUM

10. April 2024
Filderhalle Leinfelden



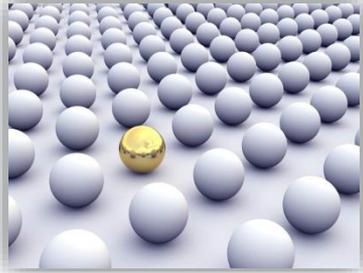
Christian Unger

NUM GmbH - Geschäftsführer



Armin Heß

NUM GmbH - Applikationsingenieur



- NUM liefert international **CNC Gesamtlösungen** für die Automation von Produktionsmaschinen
 - Die **Lösungen** stehen im **Vordergrund** nicht die Produkte, die wir brauchen, um die Lösungen zu realisieren
 - **Co-Engineering und Partnerschaft** sind von zentraler Bedeutung
 - Wir haben mehr als **60 Jahre Erfahrung** im Bereich CNC-Steuerungen
 - Mit Standorten auf **6 Kontinenten** sind wir weltweit vertreten
 - Die **regionale Präsenz** in Deutschland mit Vertrieb, Applikation und After Sales (Holzmaden, Iserlohn, Braunschweig, Chemnitz) garantiert kurze Wege
 - Alle Kernprodukte werden selbst entwickelt und hergestellt – in Europa. Das bringt die **Flexibilität und Offenheit** unserer Produkte
 - Im **After Sales** sind die meisten Komponenten weit mehr als 10 Jahre – teilweise über 30 – verfügbar oder werden durch kompatible Nachfolgeprodukte ersetzt
- Unsere Marktstrategie besteht darin, unseren Kunden zu helfen, eine **bessere Maschine zu bauen, die ihnen einen Wettbewerbsvorteil** auf dem Markt sichert

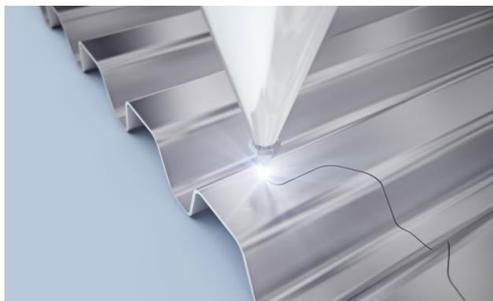




- Geeignet für alle Werkzeugmaschinentypen (3-4-Achsen-Maschinen, 5-Achsen-Fräs- und Schleifmaschinen, Mehrkanal-Transfermaschinen) aber auch Laser-, Wasserstrahl-, Biegemaschinen etc.
- Skalierbares System mit einzigartiger Offenheit und Flexibilität
- Individuell anpassbares HMI nach kundenspezifischen Vorgaben
- Integration kundenspezifischer Makros/Anwendungen
- Unkomplizierte Integration von Drittanbieter-Motoren und speziellen E/A-Geräten
- Einfache und vollständige Sicherheitslösung
- Einzigartiges und einfaches Inbetriebnahme-Tool für alle Maschinentypen
- Maschinenintegration in Industrie 4.0- Fabriken durch IIoT Gateway (OPC UA, MQTT, MTConnect, umati, OPC DA)



NUMspecial – Kreative und praxistaugliche Lösungen für Ihre spezifischen Anwendungen



NUMcut – Eine vollständige Lösung für fortschrittliche Schneidmaschinen



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



NUMwood – Lange Tradition mit leistungsstarken Gesamtlösungen in der Holzverarbeitung



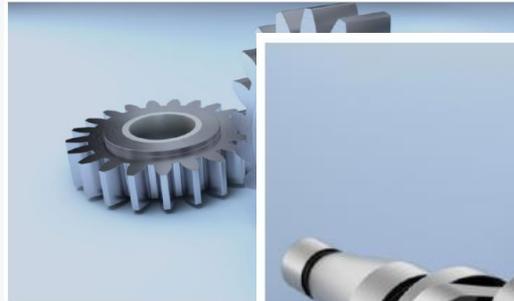
NUMretrofit – Rationelle Verlängerung der Einsatzzeit Ihrer Maschine um Jahre



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



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



NUMgear – Intelligente Gesar oder als Retrofit im Bereich d



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



NUMROTO – Seit Jahren erfolgreicher Trendsetter im hochpräzisen Werkzeugschleifen



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

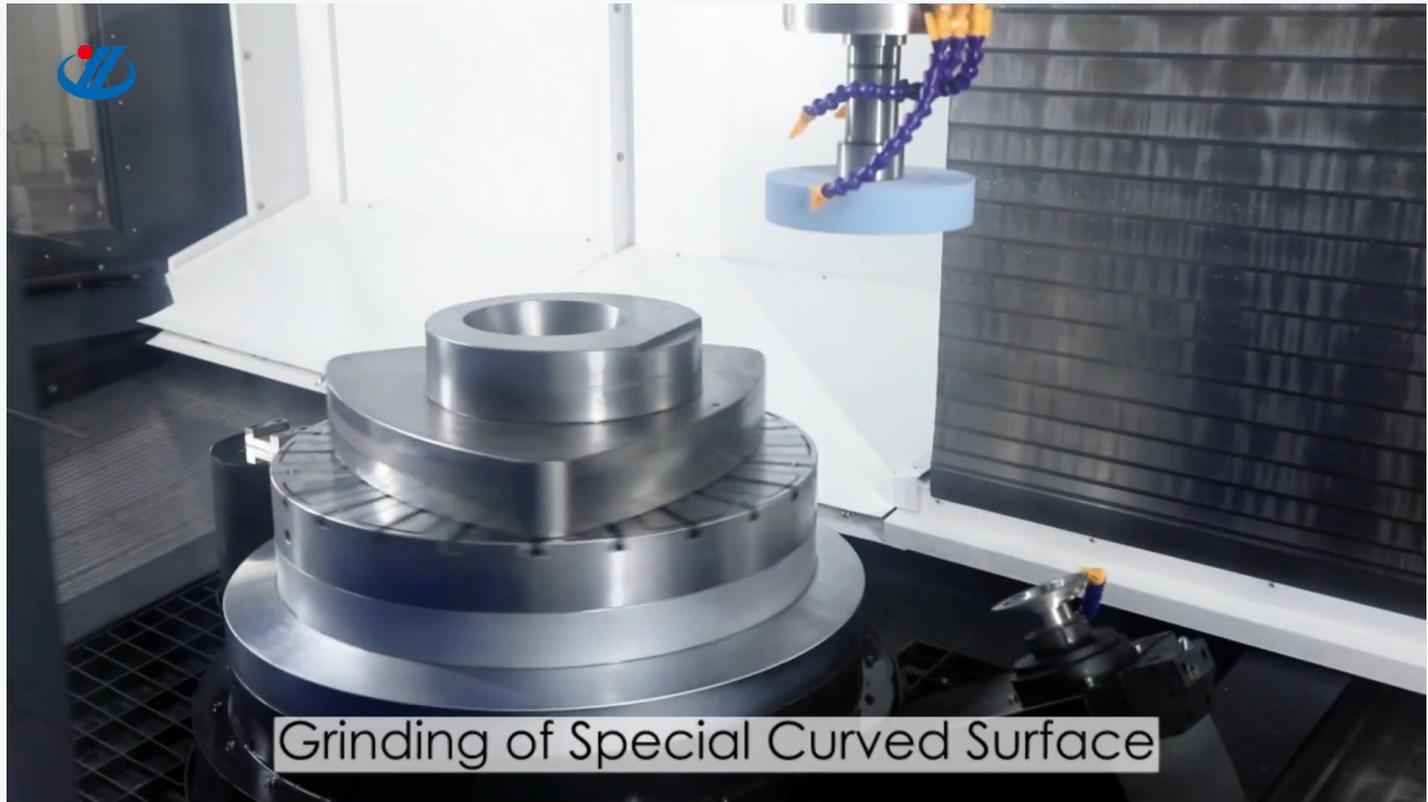
Beispiel 1 – Vertikalschleifmaschine

numgrind



Beispiel 2 – Vertikalschleifmaschine

numgrind



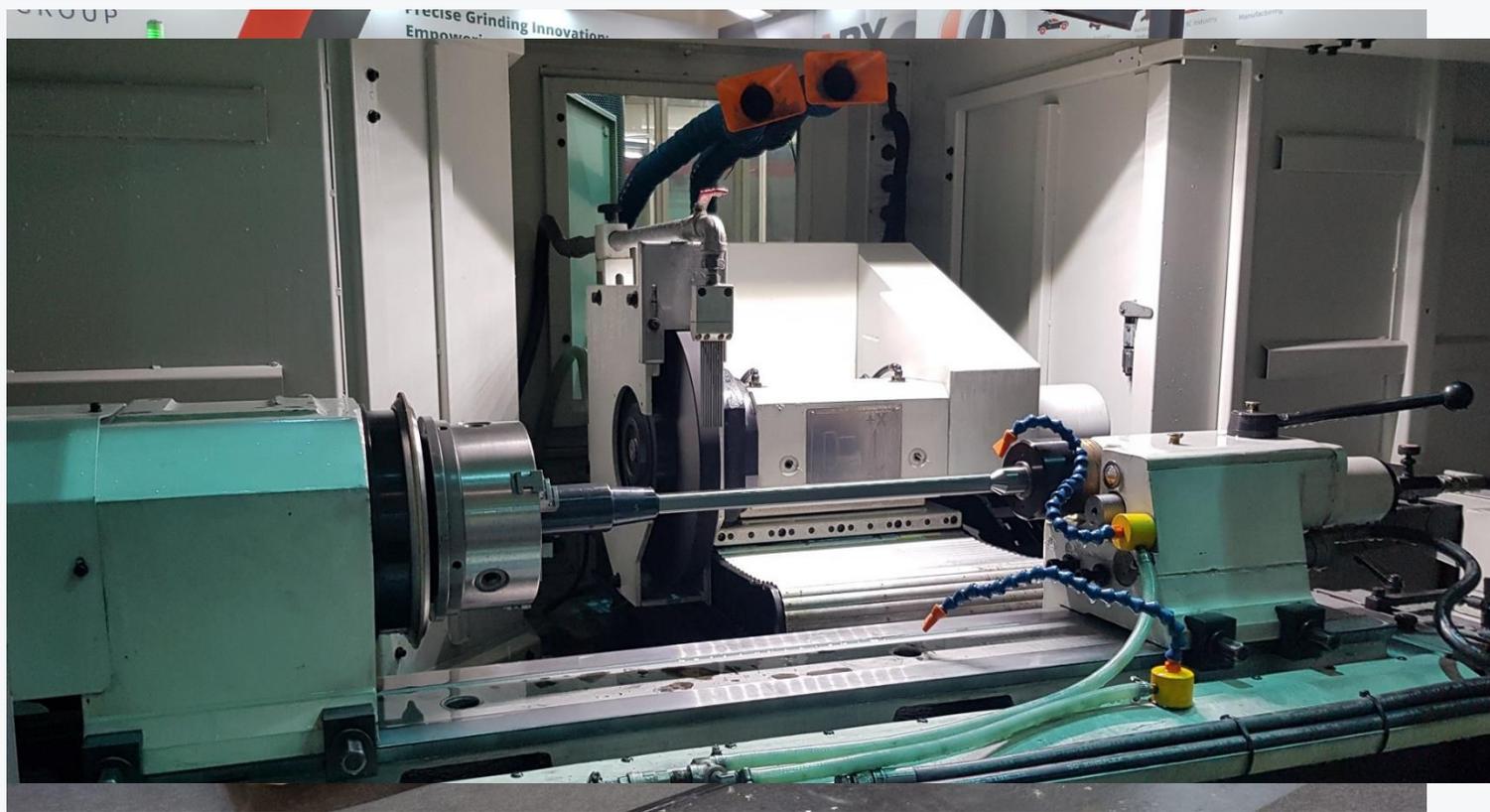
Beispiel 3 – Horizontale Schleifmaschine

numgrind



Beispiel 4 – Horizontale Schleifmaschine

numgrind



numgrind



- 9 vordefinierte Zyklen für rasche Implementation vom Prozess
- Alle Geometrie- und Prozessdaten werden in einen vordefinierten Satz von Parameterfeldern eingegeben

G-Befehl	Zyklusbeschreibung
G200	Einstecken / Mehrfach-Einstecken
G202	Einstecken mit geschwenkten Achsen (Schrägeinstecken)
G204	Oszillierend Einstecken
G206	Pendelschleifen
G208	Profilschleifen
G210	Kegelschleifen
G212	Oszillierend Stirnschleifen / Stirn Einstecken
G214	Stirnschleifen
G216	Radiusschleifen

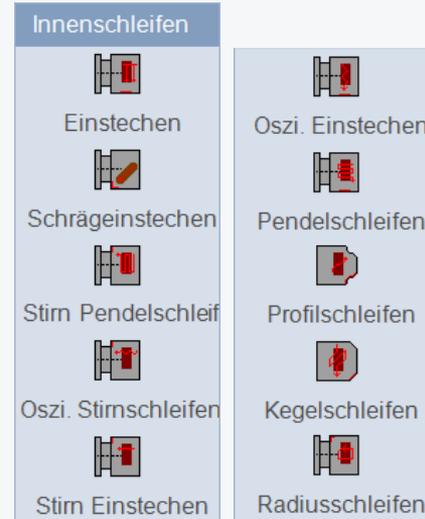
Aussenschleifen	
	
Einstecken	Oszl. Einstecken
	
Schrägeinstecken	Pendelschleifen
	
Stirn Pendelschleifen	Profilschleifen
	
Oszl. Stirnschleifen	Kegelschleifen
	
Stirn Einstecken	Radiusschleifen

numgrind

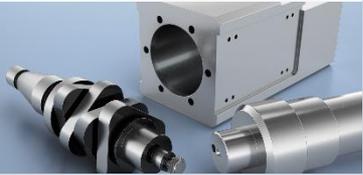


- 9 vordefinierte Zyklen für rasche Implementation vom Prozess
- Alle Geometrie- und Prozessdaten werden in einen vordefinierten Satz von Parameterfeldern eingegeben

G-Befehl	Zyklusbeschreibung
G201	Einstecken / Mehrfach-Einstecken
G203	Einstecken mit geschwenkten Achsen (Schrägeneinstecken)
G205	Oszillierend Einstecken
G207	Pendelschleifen
G209	Profilschleifen
G211	Kegelschleifen
G213	Oszillierend Stirnschleifen / Stirn Einstecken
G215	Stirnschleifen
G217	Radiusschleifen



numgrind



- 15 vordefinierten externen Formen. Nur parametrisiert und kein CNC-Code schreiben.
- Eigene definierte Formen in einem Teileprogramm (XPI) laden.

Exzentrischer Kreis		Ellipse	
Rechteck		Reuleaux Dreieck	
Quadrat		Stadion	
Trapez		Rhombus	
Schlüsselweite		Ei-Umriss	
Dreieck		Oval	
Kreissegment		Regelmässiges Vieleck	
Externes XPI		Superkreis	

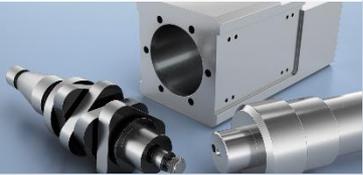
numgrind



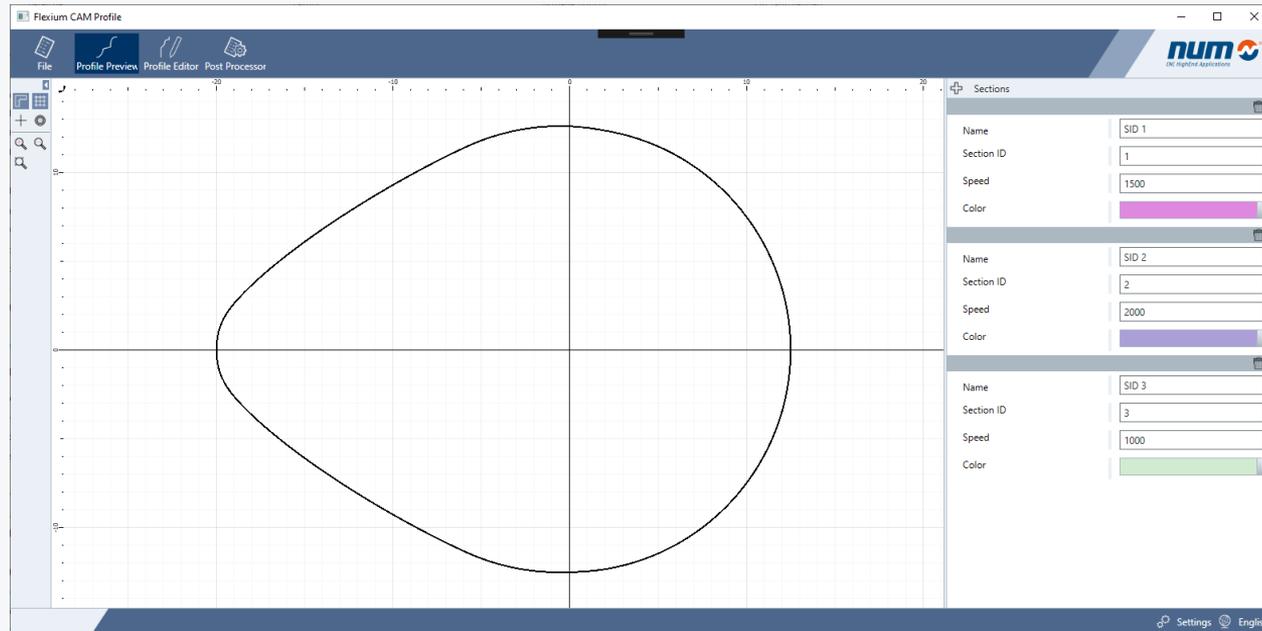
- Das Unrundschleifpaket besteht aus Funktionen für
 - Verschiedene vordefinierte Stempel
 - Kurbelwellen (Exzentrische Kreise)
 - Nockenwellen



numgrind



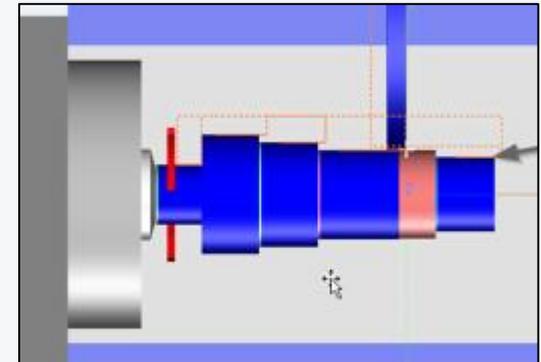
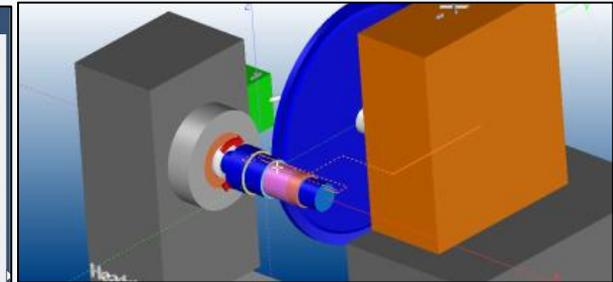
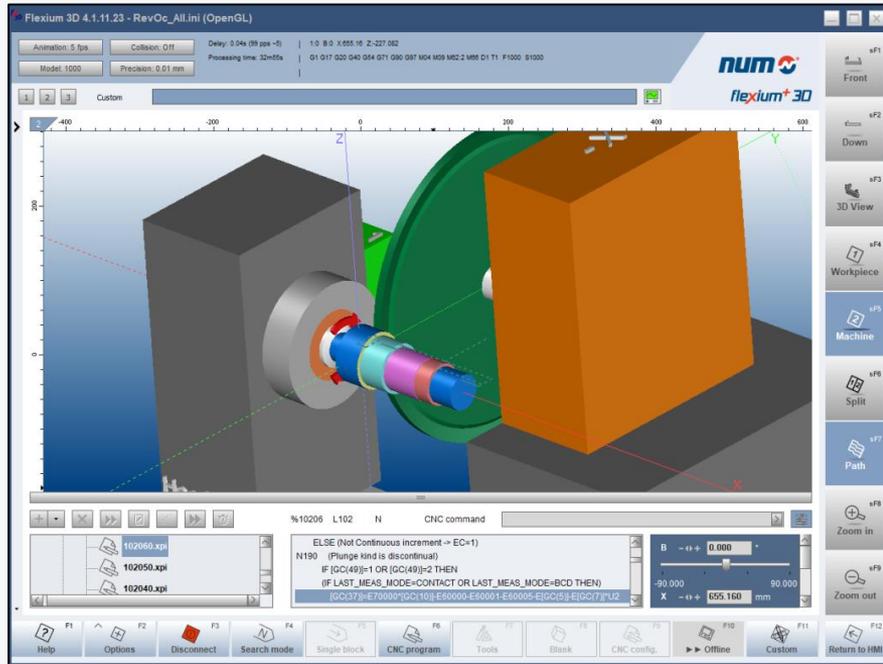
- Eine Form (z. B. eine Nockenwelle) kann als dxf-Datei in XY-Koordinaten oder als Punktliste in XC-Koordinaten definiert werden
- Diese Form kann angepasst und dann in ein Teileprogramm (xpi) konvertiert werden



numgrind



- Erstellung eines realen Maschinenabbilds
- Darstellung von bearbeiteten Oberflächen und Verfahren wegen



Beispiel HMI - Gleichseitiges Sechseck (AD)

numgrind



REFPT	CNC?	SY SWr	EXPErr	COLDET	STOP
AUTO	HR	PPP	INTER	NPOS	MACKNW
M01		/	mm	FREIG	SPS
START	STOP	M02	ABHÄNG	CNC 0	KA 1

Prog FxCam

Dummy2
%1111.0 Demo Programm

Befehle ...

- Aussenunrundsch
- Rechteck
- Trapez
- Polygon
- Innenunrundschle
- Aussenschleifen
- Innenschleifen
- Schleiffunktionen
- Diverses
- Werkzeuge ...
- Unterprogramm ...

Programm

- ✓ Programmumfang (PST_Tool)
- ✓ Polygon
- ✓ Programmende

Benutzte Wz

Werkzeuge

Unterprogramm

Polygon | Schleifart | Zyklusdaten | Schruppen

Anz. der Ecken (n)

Seitenlänge (s) mm

Art des Polygons

Rotationswinkel

Versch. in X

Versch. in Y

Drehung der Figur

Drehrichtung

Rohling

Vorbearbeitet

Rohlingstyp

Rohteildurchmesser mm

Hilfe F1 | Funktion F2 | Speichern F3 | Ab F4 | Auf F5 | Löschen F6 | Bereinigen F8 | Zurück F11 | Mode F12

numgrind



REFPT	CNC?	SY SWr	EXPErr	COLDET	STOP
AUTO	HR	PPP	INTER	NPOS	MACKNW
M01	/	mm	FREIG	SPS	
START	STOP	M02	ABHÄNG	CNC 0	KA 1

Prog → FXCam

Dummy2
%1111.0 Demo Programm

Befehle ...

Aussenunrundsch

Innenunrundschle

Aussenschleifen

Einstechen

Schrägeinstechen

Stirn_Pendelschleife

Innenschleifen

Schleiffunktionen

Diverses

Werkzeuge ...

Unterprogramm ...

Programm

✓ Programmumfang (PSt_Tool)

✓ Polygon

✓ Einstechen

✓ Programmende

Benutzte Wz

Werkzeuge

Unterprogramm

Einstechen | Gap & Schruppen | Schichten

Enddurchmesser (X) 17 mm

Einstechen Startpos.(Z) 77 mm

Mehrfacheinstechen Endpos. (EZ) 10 mm

Scheibenüberlappung (P) 2.5 mm

Abstand Eilgangpos. (EP) 0.5 mm

Durchmesser überspringen (ER) 120 mm

Sicherheitsdurchmesser (EH) mm

Auswahl Scheibenseite: Linke Seite

Werkstückdrehzahl: U/min

Werkstückdrehrichtung: UZ

Gegenseite Schleifen: Nein

Auswahl NPV1: Keine

ISO-Funktion

sf1 Prod

sf2 Prog

sf3 Einrichten

sf4 Np

sf5 Var

sf6 Diag

sf7 Service

sf8

sf9

F1 Hilfe

F2 Funktion

F3 Speichern

F6 UP hinz.

F7 UP entf.

F8 Bereinigen

F9 Lad.NPV1

F11 Zurück

F Mode

numgrind



REFPT	CNC?	SY SWr	EXPErr	COLDET	STOP
AUTO	HR	PPP	INTER	NPOS	MACKNW
M01	/	mm	FREIG	SPS	
START	STOP	M02	ABHÄNG	CNC 0	KA 1

Prog FXCam

Dummy2
%1111.0 Demo Programm

Befehle ...

Aussenunrundschn

Innenunrundschn

Aussenschleifen

Stirn Einstechen

Oszi. Einstechen

Pendelschleifen

Innenschleifen

Schleiffunktionen

Diverses

Werkzeuge ...

Unterprogramm ...

Programm

✓ Programmfang (PSt_Tool)

✓ Polygon

✓ Einstechen

✓ Pendelschleifen

✓ Programmende

Benutzte Wz

Werkzeuge

Unterprogramm

Pendelschleifen | Gap & Schruppen | Schichten

Enddurchmesser (X) mm

Startpos. der Scheibe (Z) mm

Endpos. der Scheibe (EZ) mm

Scheibenpos. (Start)

Scheibenpos. (Ende)

Scheibe Nachlauf Betrag (Start) mm

Abstand Eilgangpos. (EP) mm

Durchmesser überspringen (ER) mm

Sicherheitsdurchmesser (EH) mm

Verweilzeit (Start) sec

Verweilzeit (Ende) sec

Schleifvorschub mm/min

Zustellungstyp

Auswahl Scheibenseite

Werkstückdrehzahl U/min

Werkstückdrehrichtung

Gegenseite Schleifen

Auswahl NPV1

ISO-Funktion

?	F1	^	+	F2	F3	F6	F7	F8	F9	F11	F
Hilfe	Funktion	Speichern	UP hinz.	UP entf.	Bereinigen	Runter	Zurück	Mode			

sF1 Prod

sF2 Prog

sF3 Einrichten

sF4 Np

sF5 Var

sF6 Diag

sF7 Service

sF8

sF9

Beispiel HMI Standardschleifscheibe

numgrind



REFPT	CNC?	YSW	EXPErr	COLDET	STOP
AUTO	HR	PPP	INTER	NPOS	MACKNW
M01	/	mm	FREIG	SPS	
START	STOP	M02	ABHÄNG	CNC 0	KA 1

Prog: FXCam

num flexium⁺B

Dummy2
%1111.0 Demo Programm

Befehle ...	Programm
Aussenunrundsch	Benutzte Wz
Innenunrundschle	Werkzeuge
Aussenschleifen	(Standard Wnee)
Einstechen	✓ ID Tool_Bill (Standard Wheel)
Schrägeinstechen	✓ ID_10_20 (Standard Wheel)
Stirn_Pendelschleife	✓ OD_210_61.48 (Standard Wheel)
Innenschleifen	✓ OD_350_20 (Standard Wheel)
Schleiffunktionen	✓ OD_350_30 (Standard Wheel)
Diverses	✓ OD_350_60 (Standard Wheel)
Werkzeuge ...	
Unterprogramm ...	Unterprogramm

Länge Hinterzug Links	4.5 mm	Scheibenbreite	20 mm
Radius(+) / Fase(-) Links	0 mm	Kleinste Scheibenbreite	10 mm
Schulterhöhe Links	1 mm	Scheibendurchm. neu	10 mm
Winkel Hinterzug Links	10 °	Scheibendurchm. abgenutzt	9 mm
Länge Hinterzug Rechts	0 mm	Maximale Drehzahl (1/min)	20000 U/min
Radius(+) / Fase(-) Rechts	0 mm		
Schulterhöhe Rechts	0 mm		
Winkel Hinterzug Rechts	0 °		

sf1 Prod
sf2 Prog
sf3 Einrichten
sf4 Np
sf5 Var
sf6 Diag
sf7 Service
sf8
sf9

F1 Hilfe F2 Funktion F3 Speichern F4 Ab F5 Auf F6 Löschen F8 Bereinigen F11 Zurück F Mode

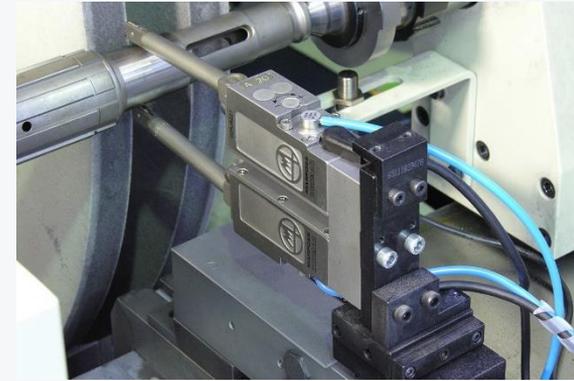
numgrind



- Schallsensor (AE) Sensor
 - Anschleifen vom Werkstück (Axial + Radial)
 - Abrichter-Position suchen

- In-Prozessmessung
 - Durchmesser beim Rundschleifen
 - Polygone beim Unrundschleifen

- Antasten von Werkstücks-Positionen
 - Aktive Z-Positionierung
 - Passive Z-Positionierung



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.**