

The image shows a close-up of the Siemens SINUMERIK Operate control panel. The panel features a large, multi-touch display on the left side, which is currently showing a software interface with various data points and a grid. The display content includes labels like 'Werkzeugauswahl', 'Grafische Ansicht', 'Koordinatensystem abschleuse freigelegt', 'Zustand', 'X1', 'Y1', 'Z1', 'X2', 'Y2', 'Z2', 'Zustand', 'X1', 'Y1', 'Z1', 'X2', 'Y2', 'Z2', 'Zustand', 'X1', 'Y1', 'Z1', 'X2', 'Y2', 'Z2'. Below the display, there are several physical buttons with icons and text labels: 'Bohren', 'Fräsen', 'Konturfräsen', 'Übernehmen', 'Simulation', 'Anwahl', 'Diverses', 'Abbruch', and 'Übernehmen'. The buttons are arranged in a row, and the overall design is modern and industrial. The Siemens logo is visible in the top left corner of the image.

SIEMENS

User Guide

My SINUMERIK Operate

Inhalt

1	Einleitung	7
2	SINUMERIK Operate	9
2.1	Einheitliche Bedienoberfläche für Drehen und Fräsen	10
2.2	Hilfebilder, Animierte Elemente, Grafische Ansicht, Tooltips, Hilfe	14
2.3	TSM Mode/Nullpunktverschiebungen	16
2.4	Programmierung	17
2.5	Werkzeugverwaltung	21
2.6	Nullpunktverschiebung	24
2.7	Programmverwaltung	25
2.8	Werkstückvisualisierung (Simulation und Formenbauansicht)	29
2.9	CNC-Bedienung im automatischen Betrieb (AUTO)	31
2.10	Collision Avoidance	34
3	Technologie Drehen	37
3.1	Einrichten	38
3.1.1	Nullpunkt setzen	38
3.1.2	Nullpunkt Werkstück	39
3.1.3	Werkzeugmessen	39
3.2	Manuelle Maschine	42
3.3	Programmierung	44
3.3.1	ShopTurn	44
3.3.2	programGUIDE	46
3.4	Bohren	48
3.4.1	Übersicht der Bohrzyklen	48
3.4.2	Bohren mit ShopTurn mittig/außermittig	51
3.4.3	Bohren mit programGUIDE	53
3.5	Drehen	55
3.5.1	Übersicht der Drehzyklen	55

3.6	Konturdrehen	58
3.6.1	Übersicht der Drehzyklen für die Konturbearbeitung	58
3.6.2	Konturdrehen mit ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung	59
3.6.3	Konturdrehen mit programGUIDE.....	61
3.7	Fräsen	67
3.7.1	Übersicht der Fräszyklen	67
3.8	Konturfräsen.....	70
3.8.1	Übersicht der Fräszyklen für die Konturbearbeitung	70
3.8.2	Konturfräsen mit ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung	72
3.8.3	Konturfräsen mit programGUIDE.....	74
3.9	Gegenspindel.....	77
3.10	Messen in Automatik – Prozessmessen	78
3.10.1	Werkstück messen	78
3.10.2	Beispiel	79
4	Technologie Fräsen	83
4.1	Einrichten	84
4.1.1	Nullpunkt setzen	84
4.1.2	Nullpunkt Werkstück	85
4.1.3	Werkzeugmessen	86
4.1.4	Planfräsen.....	87
4.1.5	Schwenken in JOG.....	88
4.2	Manuelle Maschine	89
4.3	Programmierung.....	90
4.3.1	ShopMill Arbeitsschrittprogrammierung	90
4.3.2	programGUIDE	92
4.4	Bohrzyklen.....	94
4.5	Fräszyklen	97
4.6	Konturfräsen.....	101
4.6.1	Übersicht der Fräszyklen für die Konturbearbeitung	101
4.6.2	Konturfräsen mit ShopMill Arbeitsschrittprogrammierung	103
4.6.3	Konturfräsen mit programGUIDE	105
4.7	Diverses.....	108
4.8	Messen in Automatik – Prozessmessen	113
4.8.1	Werkstück messen.....	113
4.8.2	Werkzeug messen	115

5 Multitasking (mit SINUMERIK 840D sl)	117
5.1 Werkzeugverwaltung	118
5.2 Technologie Dreh-Fräsen mit ShopTurn und programGUIDE	119
5.2.1 Schwenkachse im TSM-Mode	119
5.2.2 Drehbearbeitung mit ShopTurn und B-Achse	119
5.2.3 Drehbearbeitung mit programGUIDE und B-Achse.....	120
5.2.4 Fräsbearbeitung mit ShopTurn und B-Achse	120
5.2.5 Fräsbearbeitung mit programGUIDE und B-Achse.....	122
5.3 Technologie Fräs-Drehen mit programGUIDE	124
5.3.1 Ausrichten Drehwerkzeug.....	124
5.3.2 Übersicht der Drehzyklen in der Technologie Fräsen	125
5.3.3 Konturdrehen in der Technologie Fräsen	128
5.3.3.1 Übersicht der Konturdrehzyklen in programGUIDE	128
5.3.3.2 Konturdrehen mit programGUIDE in der Technologie Fräsen	130
5.4 Mehrkanalige Bearbeitungen.....	134
5.4.1 Maschinengrundbild.....	134
5.4.2 programSync Mehrkanal.....	135
5.4.3 Mehrkanalprogrammdateien	136
5.4.4 Doppeleditor	136
5.4.5 Zeitlicher Abgleich	137
5.4.6 Synchrone Ansicht.....	138
5.4.7 Simulation	138
5.4.8 Ermittlung der Bearbeitungsdauer, Optimierung.....	139
5.4.9 Programmbeeinflussung.....	140
6 Anhang	143
6.1 G-Code	143
6.2 Shortcuts.....	144
6.3 Weitere Informationen	147
7 Index	149

1 Einleitung

Mit der Bedienoberfläche SINUMERIK Operate steht Ihnen eine übersichtliche und intuitive Bedien- und Programmieroberfläche zur Verfügung. Diese bietet Ihnen neben einem einheitlichen Look & Feel für Drehen und Fräsen auch die Verbindung von Arbeitsschritt- und Hochsprachen-Programmierung unter einer Systemoberfläche. Darüber hinaus erhalten Sie mit SINUMERIK Operate V4.5 neue, leistungsstarke Funktionen.



Dieser User Guide gibt Ihnen einen Überblick über den Funktionsumfang von SINUMERIK Operate und Sie erhalten nützliche Tipps & Tricks für Ihre tägliche Arbeit. Neben dem Kapitel SINUMERIK Operate – mit allgemeinen Tipps zur Bedienung – bekommen Sie in den weiteren Kapiteln praxisgerechtes Expertenwissen zum Fräsen, Drehen und zur Arbeit mit Multitasking-Maschinen. Im Anhang finden Sie eine Übersicht zu den SINUMERIK Operate Shortcuts und eine Übersicht der G-Code-Befehle.

2 SINUMERIK Operate

Mit SINUMERIK Operate steht Ihnen eine einheitliche Bedien- und Programmieroberfläche mit leistungsstarken Funktionen für die Dreh- und Fräsbearbeitung zur Verfügung. Die in diesem Kapitel beschriebenen Funktionen und Bedienhinweise gelten somit unabhängig davon, ob Sie an einer Dreh- oder Fräsmaschine arbeiten oder an einem Bearbeitungszentrum.



2.1 Einheitliche Bedienoberfläche für Drehen und Fräsen

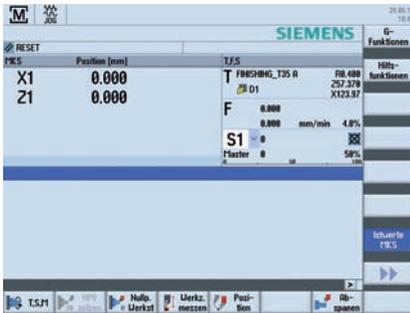
SINUMERIK Operate bietet Ihnen eine einheitliche Bedien- und Programmieroberfläche für die Dreh- und Fräsbearbeitung für die unterschiedlichen Leistungsstufen der SINUMERIK Steuerungen. Zu den charakteristischen Merkmalen von SINUMERIK Operate zählen:

- HMI Advanced, ShopMill und ShopTurn sind unter einer Oberfläche vereint
- intuitive und übersichtliche Bedienung und Programmierung inklusive Animated Elements
- Darstellung im modernen Windowsstyle
- neue starke Funktionen ...
 - Einrichten, Programmieren, Werkzeug- und Programm-Management
 - für Komplettbearbeitung
 - Mehrkanaligkeit mit ShopTurn für mehrkanalige Maschinen, unter anderem Synchronisieren von Programmen mit programSYNC und vieles mehr...
- CNC-Programmierung für höchste Produktivität mit programGUIDE
- Arbeitsschrittprogrammierung für kürzeste Programmierzeit mit ShopMill und ShopTurn

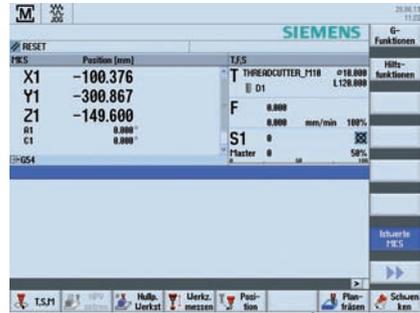
Folgende Übersicht gibt Ihnen einen ersten Einblick in das Look & Feel von SINUMERIK Operate:

Einrichtebetrieb

Eine Bedienoberfläche für nahezu alle SINUMERIK Steuerungen ...



Drehen

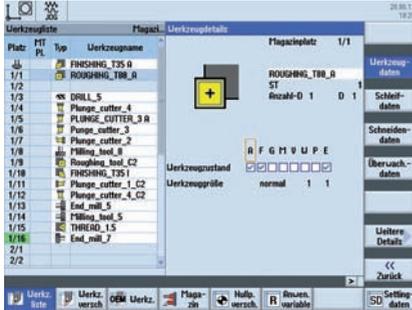


Fräsen

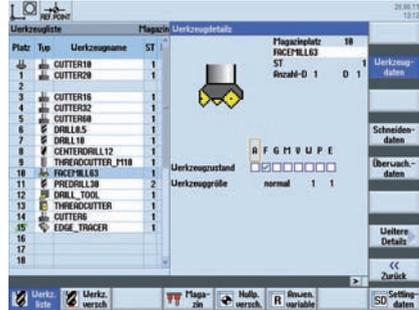


Werkzeugverwaltung

Effizientes Management der Werkzeugdaten inkl. aller Details und Schwesterwerkzeughandling ...



Drehen



Fräsen

Programm-Manager

Zeitersparnis durch komfortable Datenübertragung und einfaches Programmhandling ...



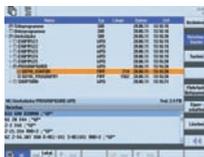
Drehen



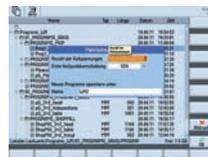
Fräsen



Rüstdaten sichern ...



Vorschauenster ...



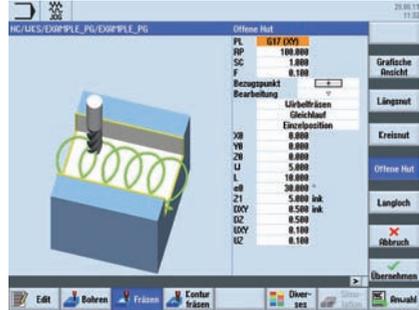
Mehrfachaufspannung für Shopmill ...

programGUIDE

Maximum an Produktivität und Flexibilität in der Programmierung kombiniert mit innovativen Technologie- und Bearbeitungszyklen ...



Drehen



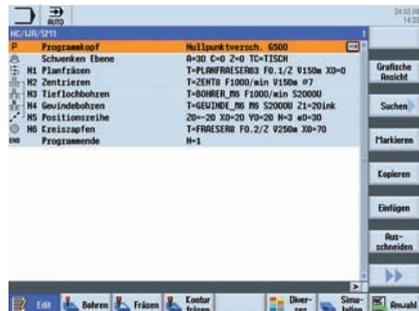
Fräsen

ShopTurn/ShopMill

ShopTurn/ShopMill bietet zusätzlich zum programGUIDE die einzigartige Arbeitsschrittprogrammierung für kürzeste Programmierzeiten in der Einzelteilfertigung.

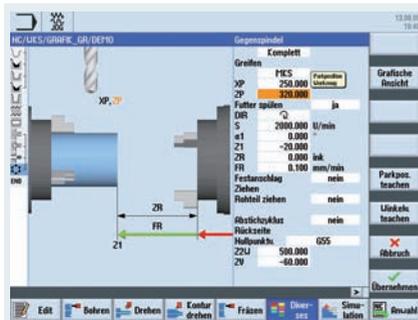


Drehen



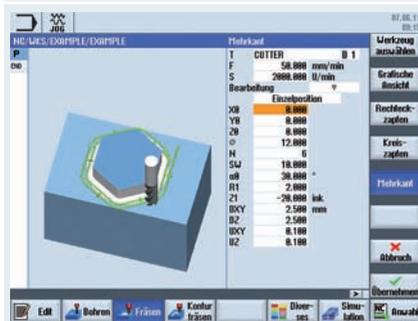
Fräsen

2.2 Hilfbilder, Animierte Elemente, Grafische Ansicht, Tooltips, Hilfe



Hilfbilder ...

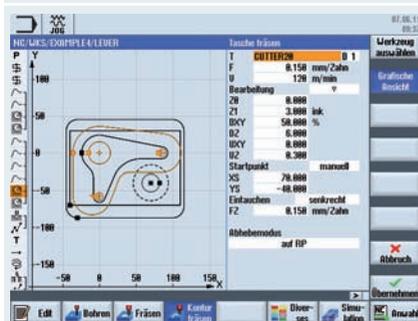
Zu jedem Bearbeitungszyklus wird ein Hilfbild angezeigt. Der aktuelle Parameter wird im Hilfbild farbig hervorgehoben.



Animated Elements ...

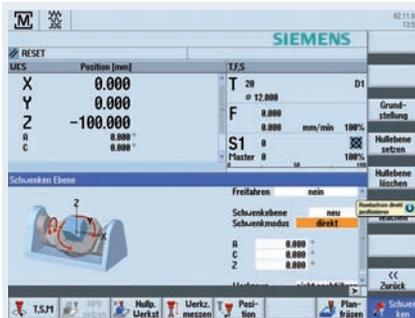
Animated Elements helfen Ihnen bei der Parametrierung von Zyklen durch anschauliche Animation der Bewegungsabläufe.

Die Animation startet nach wenigen Sekunden automatisch.



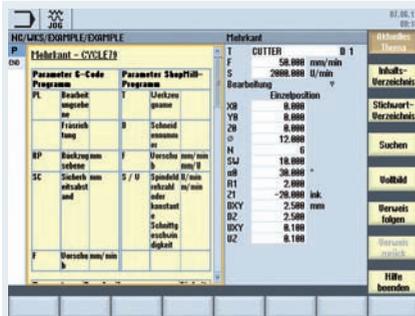
Grafische Ansicht

Über den Softkey „Grafische Ansicht“ können Sie zu den einzelnen Zyklenmasken oder zum kompletten Werkstück die Strichgrafik aufrufen.



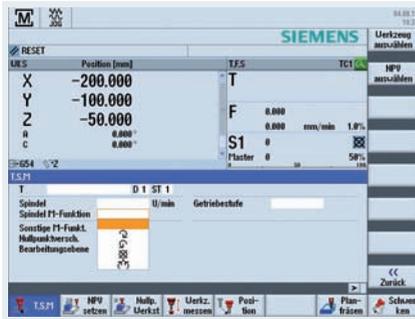
Zu jedem Eingabefeld wird ein Tooltip angezeigt. Auswahlfelder erkennen Sie an dem zusätzlichen Symbol  im Tooltip.

Ist ein von Ihnen eingegebener Wert nicht zulässig, so wird der Tooltip in roter Schrift angezeigt und das Eingabefeld wird rot hinterlegt.



Die kontextsensitive Hilfe können Sie in allen Masken (auch im Maschinendatenbereich) mit der „Help“-Taste aufrufen.

2.3 TSM Mode/Nullpunktverschiebungen

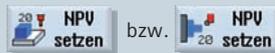
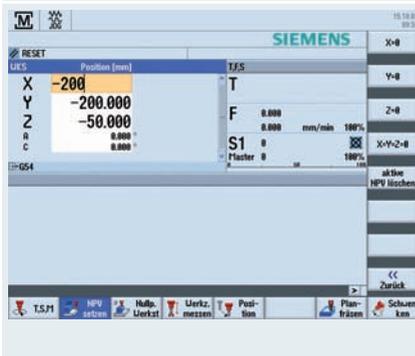


Im TSM-Zyklus (Handbetrieb) können Sie u. a. :

- Werkzeugwechsel (T), auch Schwesterwerkzeug, mit direktem Zugriff über die Werkzeuggestelle durchführen
- die Spindeldrehzahl und -richtung (S) festlegen
- M-Funktionen (M) eintragen
- Nullpunktverschiebungen aktivieren
- Bearbeitungsebene auswählen
- die Getriebestufe festlegen



Bei Auswahlfeldern, wie z. B. Spindel M-Funktion oder Bearbeitungsebene, können Sie mit der „Select“-Taste die Auswahl treffen, mit jeder beliebigen Taste öffnen Sie die Liste.



In der Maske „NPV setzen“ können Sie für einzelne Achsen direkt Positionswerte in die Istwertanzeige schreiben.

Die Differenz zwischen dem Positionswert im Maschinenkoordinatensystem (MKS) und dem Werkstückkoordinatensystem (WKS) wird in die aktive Nullpunktverschiebung gespeichert.

- **Hinweis:** Nähere Informationen zu Einrichtungsfunktionen in JOG und zum Prozessmessen finden Sie in den jeweiligen Kapiteln zum Drehen bzw. Fräsen.

2.4 Programmierung

Unter SINUMERIK Operate steht Ihnen für jedes Anwendungsgebiet die geeignete Programmiermethode zur Verfügung.

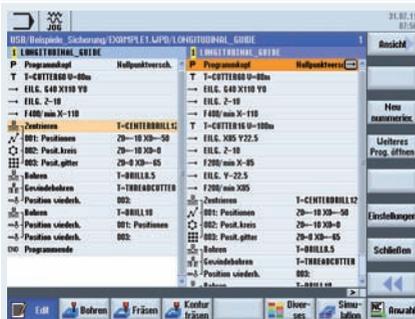
ShopMill/ShopTurn	programGUIDE	programSYNC	ISO-Code
Arbeitsschrittprogrammierung	DIN/ISO & SINUMERIK Hochsprache	Mehrkanalprogrammierung	mit Zyklusunterstützung
			
<ul style="list-style-type: none"> • Zugeschnitten auf kürzeste Programmierzeit • Maßgeschneidert für Einzelteile und kleine Losgrößen 	<ul style="list-style-type: none"> • Zugeschnitten auf maximale Flexibilität und kürzeste Bearbeitungszeit • Maßgeschneidert für mittlere bis große Losgrößen 	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Produktivität für mehrkanalige Maschinen • Geeignet für Einzelteil-Kleinserien und Großserienfertigung 	<ul style="list-style-type: none"> • Zugeschnitten auf maximale ISO-Code-Kompatibilität • Maßgeschneidert für mittlere bis große Losgrößen

Unabhängig davon ob Sie mit programGUIDE oder ShopMill/ShopTurn arbeiten, die Bedien- und Programmieroberfläche für alle Zyklusmasken sind einheitlich. Einziger Unterschied, bei ShopMill/ShopTurn sind der Werkzeugaufwurf und die Technologiedaten direkt im Zyklus integriert. Nähere Informationen zu den Zyklen finden Sie in den Kapiteln Drehen und Fräsen.

Im Folgenden erhalten Sie Tipps zur Arbeit mit den Editoren und Zyklusmasken, u. a. wie Sie anhand von Blöcken Programme strukturieren können.



Unter ShopMill/ShopTurn bzw. programGUIDE können Sie den Editor konfigurieren. Unter anderem können Sie einstellen, ob z. B. Satznummern eingblendet werden.



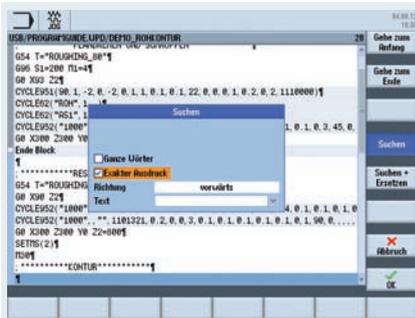
Wollen Sie z. B. Programme vergleichen bzw. Programmenteile aus einem Programm in ein anderes übernehmen, können Sie zwei Programme parallel öffnen.



Mit der Taste „Next Window“ können Sie zwischen den Fenstern wechseln.



Das zweite Programm schließen Sie mit Softkey „Schließen“.



Die Suche in den Editoren starten Sie mit dem Softkey „Suchen“.

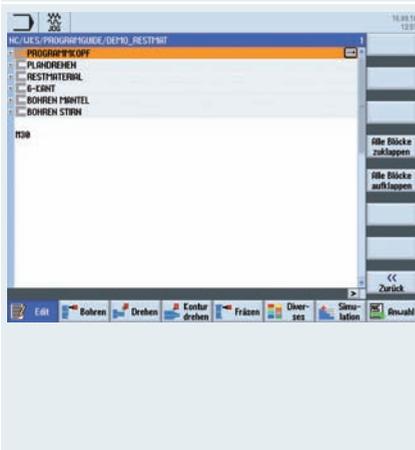
→ **Shortcut CTRL+F**



Wenn Sie vor dem Aufruf der Suchmaske eine Zeile markieren, wird der markierte Text in das Suchfeld übernommen.



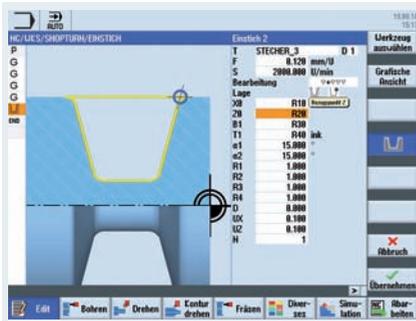
Zur Strukturierung von großen Programmen und einzelnen Bearbeitungsschritten können Sie sowohl in ShopMill/ShopTurn als auch in programGUIDE Programmblöcke bilden. Die im Editor markierten Zeilen werden zu einem Programmblock zusammengefasst.



Die Programmblöcke des Programms können Sie auf- und zuklappen.

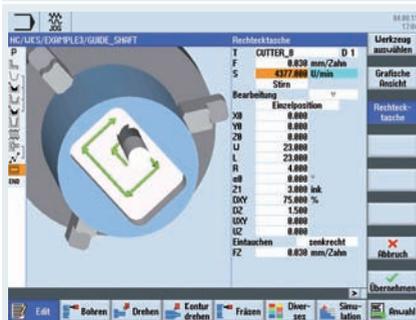


Einzelne Blöcke können Sie über die Pfeiltasten öffnen/schließen.



Die Zyklen von ShopMill/ShopTurn bzw. von programGUIDE können Sie mit Parametern und Variablen definieren.

Nähere Informationen zur Definition von Variablen und zur Verwendung von Parametern entnehmen Sie bitte der Dokumentation.

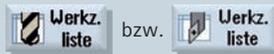


In ShopMill/ShopTurn werden die Vorschub/Drehzahl-Werte durch Drücken der „SELECT“ Taste automatisch umgerechnet.

2.5 Werkzeugverwaltung

Platz	Typ	Werkzeugname	ST	D	H	Länge X	Länge Z	Radius	Flagaplatz
1/1	FINISHING_T35_0	FINISHING_T35_0	1	1	0	123.976	57.378	0.488	93
1/2	ROUGHING_T100_0	ROUGHING_T100_0	1	1	0	55.948	39.124	0.800	93
1/2	DRILL_5	DRILL_5	1	1	0	80.000	195.124	10.000	110
1/4	Plunge_cutter_4	Plunge_cutter_4	1	1	0	50.000	10.000	0.200	3.00
1/5	PLUNGE_CUTTER_3R	PLUNGE_CUTTER_3R	1	1	0	85.124	44.124	0.200	3.00
1/6	Plunge_cutter_3	Plunge_cutter_3	1	1	0	50.000	10.000	0.200	3.00
1/7	Plunge_cutter_2	Plunge_cutter_2	1	1	0	50.000	20.000	0.200	3.00
1/8	Filling_tool_0	Filling_tool_0	1	1	0	0.000	50.000	2.000	4
1/9	ROUGHING_TOOL_C2	ROUGHING_TOOL_C2	1	1	0	50.000	10.000	0.200	93
1/10	FINISHING_T351	FINISHING_T351	1	1	0	-12.650	121.077	0.400	95
1/11	Plunge_cutter_1_C2	Plunge_cutter_1_C2	1	1	0	50.000	20.000	0.200	3.00
1/12	Plunge_cutter_4_C2	Plunge_cutter_4_C2	1	1	0	50.000	10.000	0.200	3.00
1/13	End_mill_5	End_mill_5	1	1	0	0.000	50.000	12.000	4
1/14	Filling_tool_5	Filling_tool_5	1	1	0	0.000	50.000	12.000	4
1/15	THREAD_1.5	THREAD_1.5	1	1	0	66.226	33.333	0.050	4
1/16	End_mill_7	End_mill_7	1	1	0	0.000	0.000	12.000	4
2/1									
2/2									

- Werkzeuge mit gleichem Namen werden als Schwesterwerkzeug angelegt. In der Spalte ST (ST=Sistertool) werden die Schwesterwerkzeuge mit einer aufsteigenden Nummer gekennzeichnet.



In der Werkzeugliste können Sie die Werkzeuge mit ihren vollständigen Einsatzdaten verwalten. Dazu zählen:

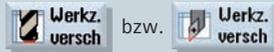
- der Werkzeugtyp (als Icon dargestellt)
- der eindeutige Werkzeugname (max. 24 Zeichen)
- Anzahl Schneiden pro Werkzeug (max. 9)
- Werkzeuglänge und Durchmesser bzw. Schneidplattengeometrie
- Spitzenwinkel bei Bohrern bzw. Anzahl Zähne bei Fräsern
- Spindeldrehrichtung und Kühlmittel (Stufe 1 und 2)

Werkzeugname	Spindel	Flagaplatz
FINISHING_T35_0	ST	FINISHING_T35_0
ROUGHING_T100_0	ST	ROUGHING_T100_0
DRILL_5	ST	DRILL_5
Plunge_cutter_4	ST	Plunge_cutter_4
PLUNGE_CUTTER_3R	ST	PLUNGE_CUTTER_3R
Plunge_cutter_3	ST	Plunge_cutter_3
Plunge_cutter_2	ST	Plunge_cutter_2
Filling_tool_0	ST	Filling_tool_0
ROUGHING_TOOL_C2	ST	ROUGHING_TOOL_C2
FINISHING_T351	ST	FINISHING_T351
Plunge_cutter_1_C2	ST	Plunge_cutter_1_C2
Plunge_cutter_4_C2	ST	Plunge_cutter_4_C2
End_mill_5	ST	End_mill_5
Filling_tool_5	ST	Filling_tool_5
THREAD_1.5	ST	THREAD_1.5
End_mill_7	ST	End_mill_7



Details

Die Werkzeugdetails wie z. B. Werkzeugzustand können Sie über den Softkey „Details“ öffnen. Das Werkzeug wird graphisch dargestellt.



In der Werkzeugverschleißliste finden Sie alle Informationen, die während des laufenden Betriebes benötigt werden.

Sie können die Einsatzdauer der Werkzeuge über Stückzahl, Standzeit oder Verschleiß automatisch überwachen lassen.

Außerdem können Sie Werkzeuge sperren, wenn Sie diese nicht mehr einsetzen möchten.

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Symbole und der Werkzeugzustand erläutert:

Symbole	Bedeutung	
	Rotes Kreuz	Das Werkzeug ist gesperrt.
	Gelbes Dreieck, Spitze nach unten	Die Vornwarngrenze ist erreicht
	Gelbes Dreieck, Spitze nach oben	Das Werkzeug befindet sich in einem besonderen Zustand. Der Cursor-Tooltip gibt eine kurze Beschreibung.
	Grüner Rahmen	Das Werkzeug ist vorausgewählt.

Magazin/Platznummer	Bedeutung	
	Grüner Doppelpfeil	Der Magazinplatz befindet sich auf der Wechselstelle.
	Grauer Doppelpfeil	Der Magazinplatz befindet sich auf der Beladestelle.
	Rotes Kreuz	Der Magazinplatz ist gesperrt.

2.6 Nullpunktverschiebung

	X	Y	Z	SP1
Istwert PMS	0.000	0.000	1000.000	0.000
G54	200.000	100.000	995.000	0.000
Gesamt NPV	0.000	0.000	0.000	0.000
UZ2: CUTTER 4	0.000	0.000	-45.000	0.000
Istwert UES	-200.000	-100.000	-50.000	0.000



In dieser Ansicht werden alle zur Laufzeit aktiven Nullpunktverschiebungen und Frames aufgelistet, sowie die Istwerte des Maschinen- (MKS) und Werkstückkoordinatensystems (WKS).

Rotationen, Skalierung und Spiegelungen werden als Icons dargestellt.

- Active Nullpoint shifts are editable in the Reset state.

	X	Y	Z	SP1
Istwert PMS	0.000	0.000	1000.000	0.000
DFE	0.000	0.000	0.000	0.000
Basisbezug	0.000	0.000	0.000	0.000
Gesamt Basis NPV	0.000	0.000	0.000	0.000
G54	200.000	100.000	995.000	0.000
Programmierte NPV	0.000	0.000	0.000	0.000
Zahnkennung	0.000	0.000	0.000	0.000
Gesamt NPV	200.000	100.000	995.000	0.000
UZ2: CUTTER 4	0.000	0.000	-45.000	0.000
Istwert UES	-200.000	-100.000	-50.000	0.000



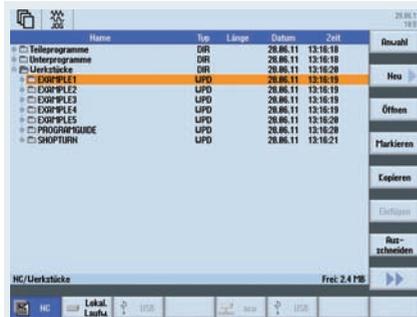
In dieser Ansicht erhalten Sie eine Gesamtübersicht aller Verschiebungen.

	X	Y	Z	SP1
G54	200.000	100.000	995.000	0.000
G55	0.000	0.000	0.000	0.000
G56	0.000	0.000	0.000	0.000
G57	0.000	0.000	0.000	0.000



In dieser Ansicht werden alle einstellbaren Verschiebungen, aufgeteilt in Grob- und Feinverschiebung, angezeigt. Es werden Drehungen, Skalierung und Spiegelung angezeigt.

2.7 Programmverwaltung



Mit dem Programm-Manager können Sie Ordner und Programme analog zum Windows Explorer verwalten.

Die Funktionen wie Kopieren, Markieren etc. finden Sie auf der vertikalen Softkey-Leiste.

Aktive Programme werden grün unterlegt.

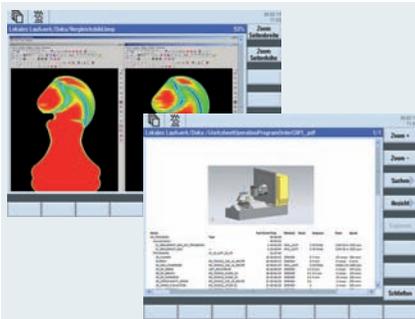
Die Speicherkapazität von externen Speichermedien bzw. des NC-Speichers wird unten rechts angezeigt.

Sie können direkt auf alle verbundenen Laufwerke/Netzlaufwerke zugreifen.

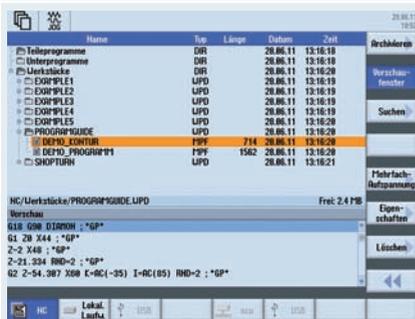
➔ Die Shortkeys zur Programmverwaltung finden Sie im Anhang.



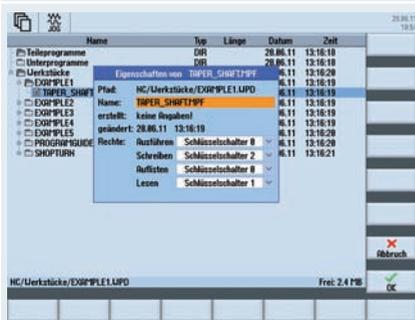
Ordner und Programme können Sie in einer Baumstruktur anlegen, sowohl auf lokalen Laufwerken als auch auf der NC. Die Programmnamen der Teileprogramme dürfen bis zu 24 Zeichen betragen.



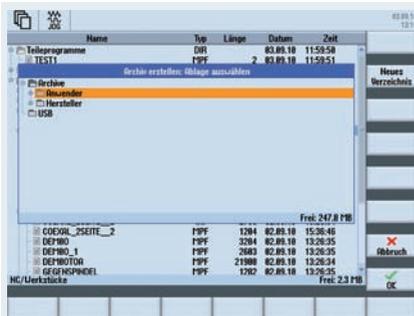
Auf externen Speichermedien und lokalen Laufwerken können Sie Unterverzeichnisse verwalten und Dateien mit beliebigem Typ (z. B. *.png, *.pdf, *.ini) speichern und anzeigen. Auf der NC können Sie ebenfalls Unterverzeichnisse verwalten.



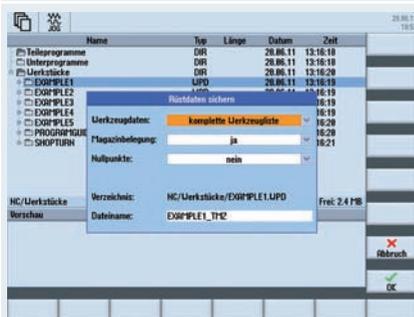
Die Anzeige des Vorschaufensters können Sie über den Softkey „Vorschaufenster“ aktivieren.



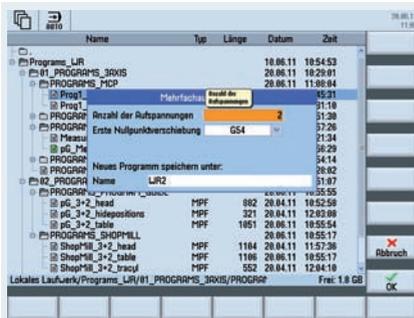
Programme und Ordner können Sie im Dialog „Eigenschaften“ umbenennen. Außerdem können Sie für Programme und Ordner Zugriffsrechte festlegen, u. a. nach Service, Anwender, etc.



Zur Sicherung und Archivierung von Programmen bzw. Programmverzeichnissen können Sie Archive auf Laufwerken/Netzlaufwerken erstellen.

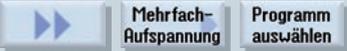
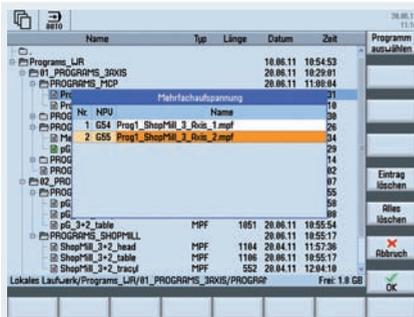


Eine Datensicherung für komplette Rüstdaten wie Nullpunktverschiebungen, Werkzeugdaten etc. können Sie für ShopMill/ShopTurn bzw. programGUIDE Programme durchführen. Dies ermöglicht Ihnen ein einfaches Wiederherstellen von Werkstück-Setups.



Mit der Funktion „Mehrfachaufspannung“ können Sie in einem Gesamtprogramm die Bearbeitungsprogramme für die jeweiligen Aufspannungen zusammenfassen. Die Bearbeitungsprogramme für die Aufspannungen können dabei gleich oder auch unterschiedlich sein.

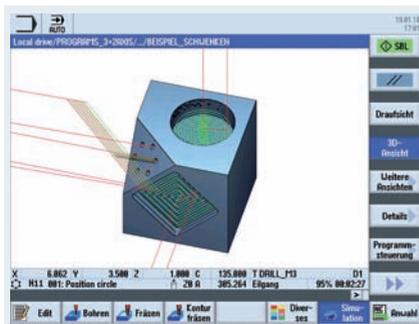
Die Bearbeitungsschritte werden in diesem Programm so sortiert, dass die Anzahl der Werkzeugwechsel (und somit der Nebenzeiten) auf ein Minimum reduziert werden.



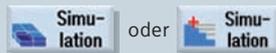
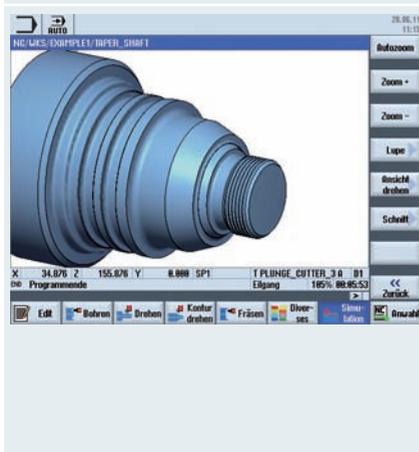
In dieser Ansicht ordnen Sie den Aufspannungen die entsprechenden Nullpunktverschiebungen und Programme zu.

2.8 Werkstückvisualisierung (Simulation und Formenbauansicht)

Als Kontrollmöglichkeit und zur Erhöhung der Sicherheit bei der Programmierung steht Ihnen mit SINUMERIK Operate eine komfortable Simulation (2D und 3D) sowie die Schnellansicht für Formenbauanwendungen zur Verfügung.



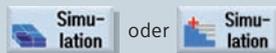
- Die Bearbeitungszeit wird automatisch berechnet (Anzeige unten rechts).



Die Simulation bietet Ihnen folgende verschiedene Ansichten:

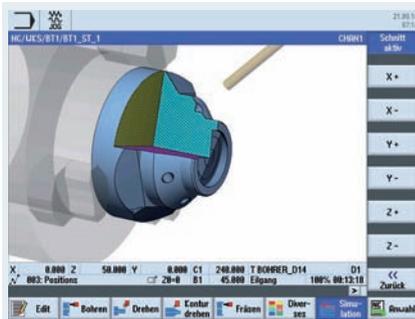
- 3D-Simulation mit 3-Ebenen-Ansicht und Volumenmodell des Fertigteils

→ Die Shortkeys zur Bedienung der Simulation finden Sie im Anhang.



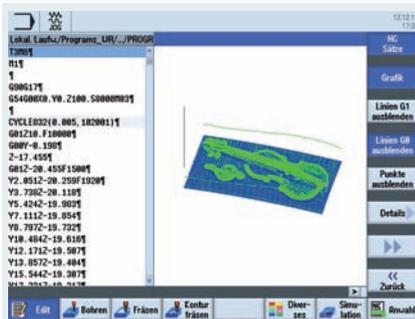
- Details Zoom, Lupe für Vergrößerung eines Werkstückdetails, Ansicht drehen

→ Die Shortkeys zur Bedienung der Simulation finden Sie im Anhang.



- Details Schnitt 3D-Ansicht

➔ Die Shortkeys zur Bedienung der Simulation finden Sie im Anhang.

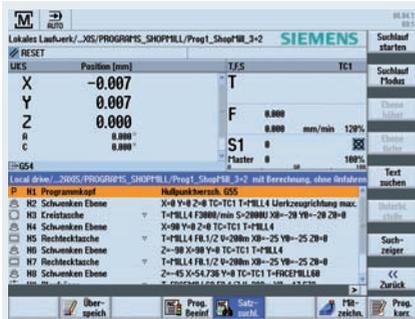


Für besonders große Teileprogramme steht Ihnen im Editiermodus die Formenbauansicht zur Verfügung.

Für die Darstellung können Sie G0 bzw. G1 Linien sowie Punkte ein- und ausblenden.

In der Formenbauansicht werden nur G0/G1 Sätze dargestellt (keine Zyklenbearbeitung). Es erfolgt keine Syntaxprüfung.

2.9 CNC-Bedienung im automatischen Betrieb (AUTO)



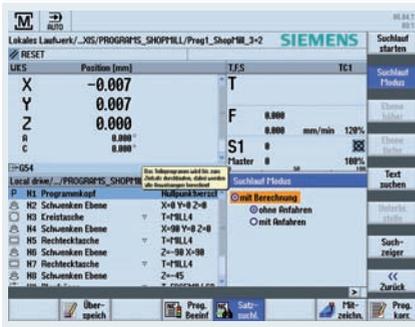
- **Voraussetzung:** Das Programm ist angewählt und die Steuerung befindet sich im Reset-Zustand.



Im Maschinenzustand Reset können Sie den Satzsuchlauf durchführen. Dabei werden die Programmdaten so aufbereitet, dass beim Einstieg in das Programm alle relevanten Parameter (Werkzeug, Nullpunktverschiebungen, M-Funktionen etc.) zur Verfügung stehen.

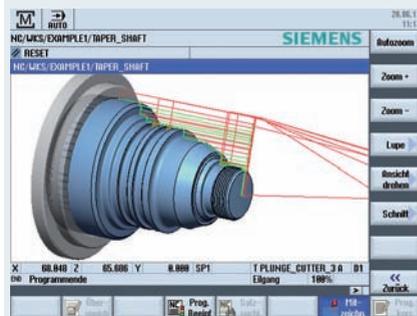
Es gibt folgende Suchlaufvarianten:

- Gezielt auf die Unterbrechungsstelle, auch nach Power off noch möglich
- Auf beliebige CNC-Sätze in DIN/ISO-Programmen
- In beliebige Unterprogrammebenen bei DIN/ISO-Programmen
- In ShopMill/ShopTurn Arbeitsschrittprogrammen
- In Positionsmustern bei der ShopMill/ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung
- Beschleunigter Satzsuchlauf bei großen Formenbauprogrammen



Den Satzsuchlauf können Sie individuell konfigurieren:

- mit Berechnung/ohne Berechnung
- mit Anfahren/ohne Anfahren



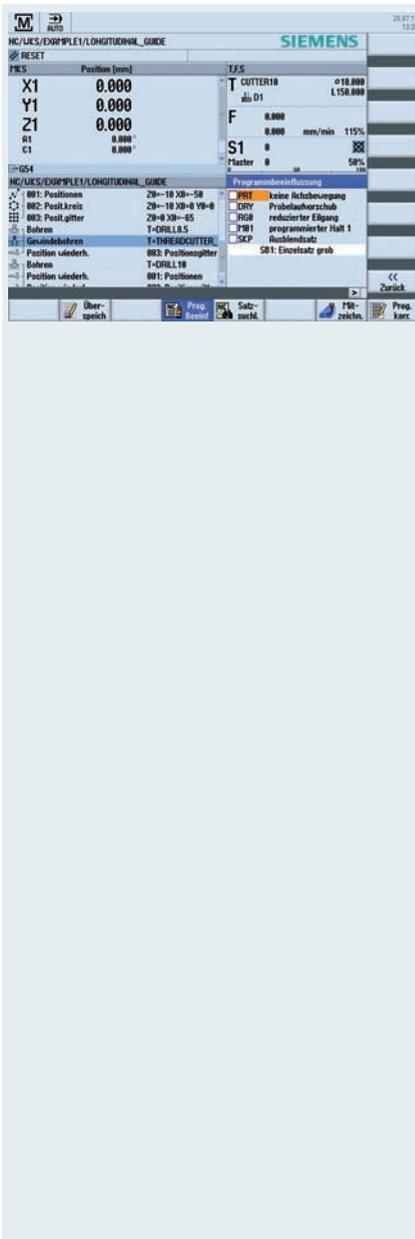
bzw.



Bei Bedarf können Sie das Mitzeichnen während der Abarbeitung des Werkstücks aktivieren.

Für das Mitzeichnen können Sie die diversen Darstellungsformen wählen.

➔ Die Shortkeys für das Mitzeichnen finden Sie im Anhang.



In der Betriebsart AUTO und MDA können Sie den Ablauf eines Programms beeinflussen:

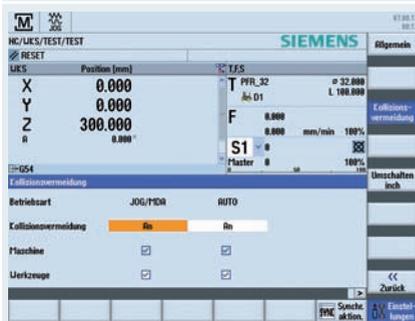
- PRT – keine Achsbewegung
Die Programmbearbeitung ohne Achsbewegungen können Sie auch zusammen mit der Funktion „Probelaufvorschub“ aktivieren.
- DRY – Probelaufvorschub
Die in Verbindung mit G1, G2, G3, CIP und CT programmierte Verfahrensgeschwindigkeit wird durch einen festgelegten Probelaufvorschub ersetzt.
Vorsicht bei aktiviertem Probelaufvorschub – die geänderten Vorschubwerte können ggf. zu einer Überschreitung der Schnittgeschwindigkeit führen.
- RGO – reduzierter Eilgang
Den reduzierten Eilgang definieren Sie in den Einstellungen für den Automatikbetrieb.
- M01 – Programmierter Halt 1
Die Programmbearbeitung hält jeweils bei den Sätzen an, in denen die Zusatzfunktion M01 programmiert ist. So überprüfen Sie während der Bearbeitung eines Werkstücks zwischendurch das bereits erzielte Ergebnis.
- DRF – Handrad-Verschiebung
Diese Auswahl ermöglicht während der Bearbeitung im Automatik-Betrieb mit dem elektronischen Handrad eine zusätzliche inkrementelle Nullpunktverschiebung.
- SKP
Ausblendsätze werden bei der Bearbeitung übersprungen.

2.10 Collision Avoidance



Die Option SINUMERIK Collision Avoidance bietet optimalen Schutz vor ungewollten Kollisionen von beweglichen Maschinenkomponenten mit statischen Maschinenkomponenten. Die Kollisionsüberwachung ist auch bei komplexen Bearbeitungen wie z. B. 5-Achs-Simultanfräsen oder Drehen mit B-Achse möglich.

- **Hinweis:** Voraussetzung für die Nutzung der Kollisionsüberwachung ist die Verfügbarkeit der relevanten Maschinendaten und der entsprechenden Visualisierung.



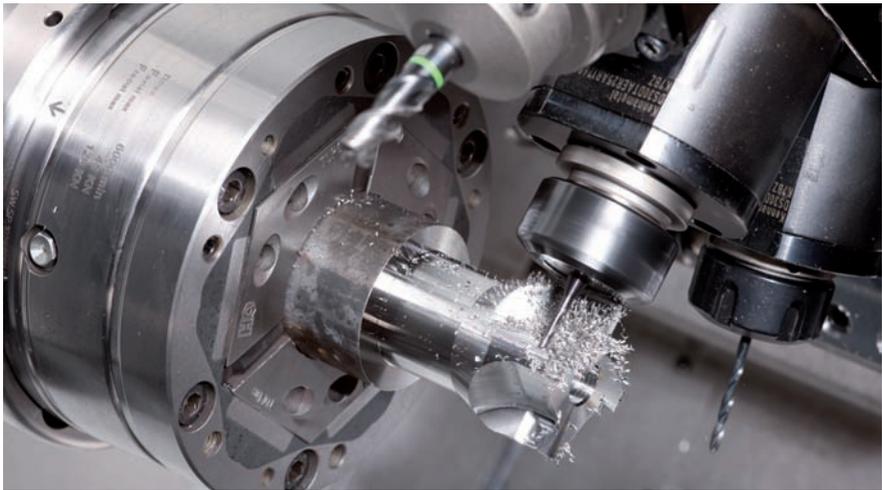
Die Kollisionsüberwachung können Sie im Bedienbereich Maschine für die Betriebsarten JOG, MDA und Automatik aktivieren.



In der Betriebsart Automatik steht Ihnen beim Mitzeichnen eine 3-D-Visualisierung der Kollisionsüberwachung zur Verfügung.

3 Technologie Drehen

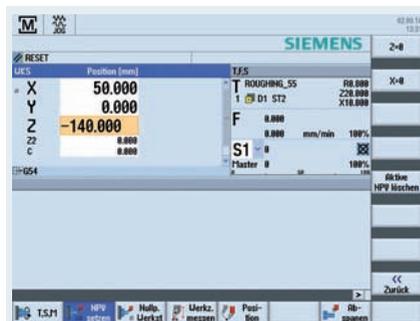
Dieses Kapitel gibt Ihnen neben den Hinweisen zum Einrichten und Programmieren einen Überblick über die Technologiezyklen für Bohren, Drehen, Konturdrehen, Fräsen und Konturfräsen. Darüber hinaus erhalten Sie Informationen zur Bearbeitung von Werkstücken an einer Gegenspindel und eine Übersicht der Zyklen für das Prozessmessen.



3.1 Einrichten

Im folgenden Kapitel finden Sie Informationen zum Setzen der Nullpunktverschiebung und zum Messen von Werkstücken und Werkzeugen in JOG.

3.1.1 Nullpunkt setzen



■ **Voraussetzung:** Eine Nullpunktverschiebung muss aktiv sein.



In der Maske „NPV setzen“ können Sie für einzelne Achsen direkt Positionswerte in die Istwertanzeige schreiben.

Die Differenz zwischen dem Positionswert im Maschinenkoordinatensystem (MKS) und dem Werkstückkoordinatensystem (WKS) wird in die aktive Nullpunktverschiebung gespeichert.

3.1.2 Nullpunkt Werkstück



Beim Setzen des Werkstücknullpunktes werden Sie graphisch geführt.

Zur Bestimmung des Nullpunktes tasten Sie die Länge des Werkstücks und speichern die Position der Zylinder-Stirnfläche in Z-Richtung in eine Nullpunktverschiebung.

Bei der Berechnung des Werkstücknullpunktes bzw. der Nullpunktverschiebung wird die Werkzeuglänge automatisch mit eingerechnet.

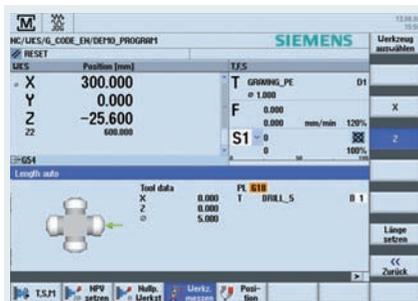
Wenn Sie den Werkstücknullpunkt „nur messen“ möchten, werden die gemessenen Werte angezeigt, ohne das Koordinatensystem zu verändern.

3.1.3 Werkzeugmessen



Manuell

Beim Vermessen der Werkzeuge (alle Werkzeugtypen) werden Sie graphisch geführt.



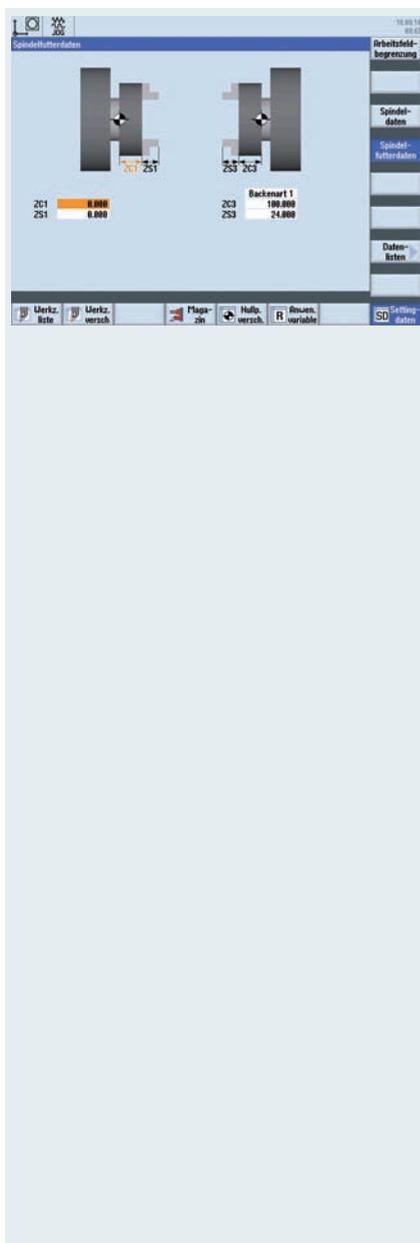
Wenn Sie Ihre Werkzeuge mit einem Werkzeugmesstaster vermessen möchten, müssen hierfür vom Maschinenhersteller spezielle Messfunktionen parametrierbar werden.

Vor dem eigentlichen Messvorgang tragen Sie die Schneidenlage und den Radius bzw. Durchmesser des Werkzeugs in die Werkzeugliste ein.

Werden Drehwerkzeuge mit orientierbarem Werkzeugträger unter Verwendung von beliebigen Stellungen der Schwenkachse um Y vermessen, so ist zu berücksichtigen, dass das Drehwerkzeug in beiden Achsen X/Z, sofern dies möglich ist, mit der gleichen Werkzeugstellung vermessen wird.



Sie können beim Werkzeugmessen auch am Haupt- oder Gegenspannmittel (Fixpunkt in der Maschine) ankratzen.



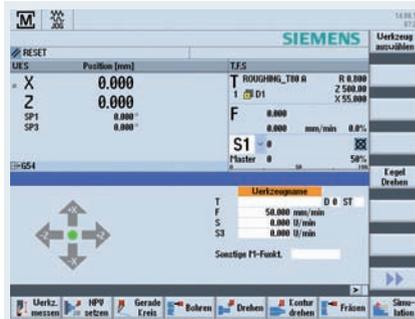
SD Setting-daten Spindel-futterdaten

In den Spindelfutterdaten definieren Sie die Haupt- und Gegenspindelspannmittel.

Auf Parameter ZC1 wird beim Werkzeugmes-sen als Bezugspunkt zurückgegriffen.

Wenn Sie mit Gegenspindel arbeiten, müssen Sie diese Parameter eintragen! Diese Funktion steht nur unter der ShopTurn Arbeitsschritt-programmierung zur Verfügung.

3.2 Manuelle Maschine



Hinweis: Übersichten der Bohr-, Dreh, Fräs- und Konturdrehzyklen finden Sie im Kapitel 3.3 Programmierung.

Der Bedienbereich Manuelle Maschine bietet Ihnen Bearbeitungsmöglichkeiten, wie bei einer Zykldrehmaschine. Dabei können Sie alle wichtigen Bearbeitungen auszuführen, ohne hierfür ein Teileprogramm anlegen zu müssen.

Folgende Funktionen stehen Ihnen zur Verfügung:

- Werkzeug messen
- Achsen Verfahren
- Nullpunktverschiebung (NPV) setzen
- Gerade/Kreis drehen
- Bohren, u. a. Bohren Mittig, Zentrieren, Tieflochbohren
- Drehen, u. a. Abspannen, Einstich, Gewinde
- Fräsen, u. a. Planfräsen, Tasche, Zapfen Mehrkant
- Konturen drehen

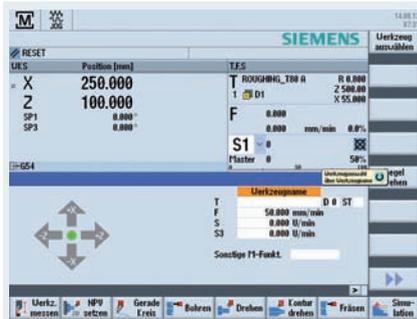
Für die Parametrierung der Zyklen stehen Ihnen komfortable Eingabemasken mit Hilfebildern und Animierten Elementen zur Verfügung.

Bei der manuellen Werkstückbearbeitung erfolgt die Steuerung der Achsen und der Spindel über folgende Möglichkeiten:

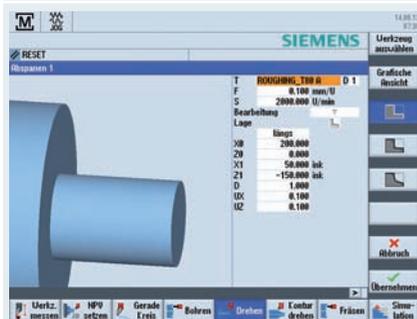
Bei der manuellen Werkstückbearbeitung erfolgt die Steuerung der Achsen und der Spindel über folgende Möglichkeiten:

- Steuerung des Kreuzschlittens über
 - Handräder der X- und Z-Achse oder
 - Achsrichtungsschalter,
- Spindelsteuerung über
 - Spindeldrehrichtungsschalter.

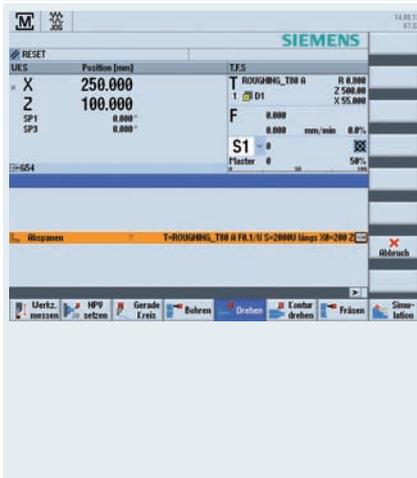
Folgendes Beispiel mit einem Abspannzyklus veranschaulicht die Bedienung unter Manueller Maschine.



Positionieren Sie zunächst die Achsen, im Beispiel X=250, Z=100.



Parametrieren Sie den Abspannzyklus.



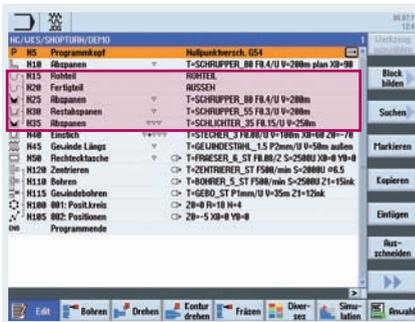
Nach der Übernahme starten Sie mit CYCLE START die Bearbeitung.

3.3 Programmierung

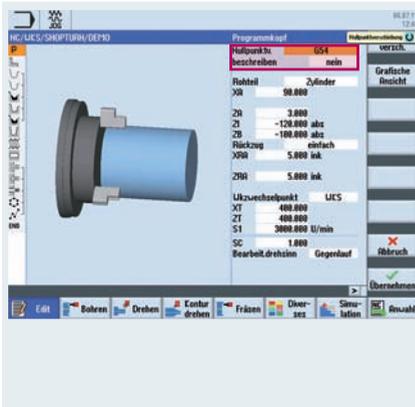
Dieses Kapitel gibt Ihnen einen Überblick über den Aufbau der Programme unter ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung und programGUIDE.

3.3.1 ShopTurn

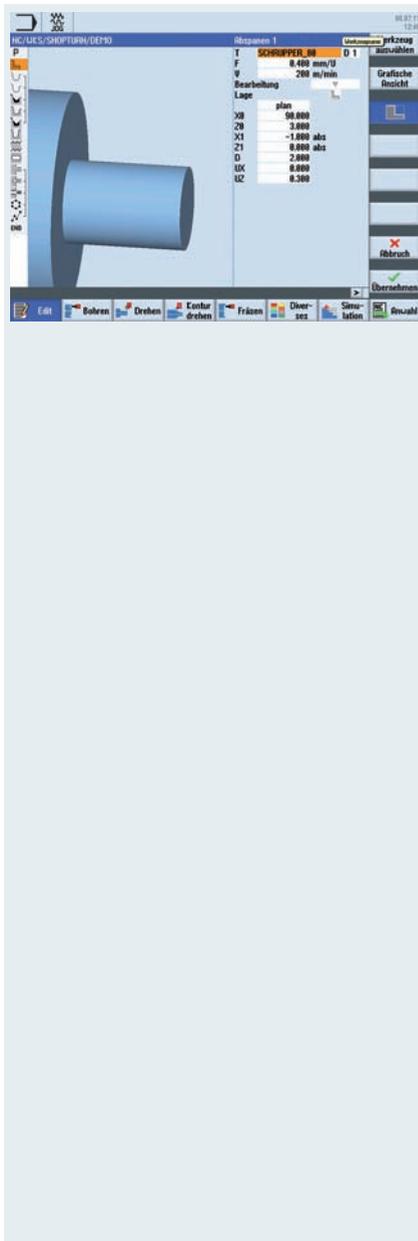
Im ShopTurn Arbeitsschritteditor repräsentiert jede Programmzeile einen technologischen Arbeitsschritt (Bsp.: Plandrehen, Zentrieren ...) oder die zu den Arbeitsschritten notwendigen geometrischen Informationen (Positionsmuster oder Konturen). Für die Eingabe der einzelnen Arbeitsschritte benötigen Sie keine DIN/ISO-Kenntnisse. Alle notwendigen Technologie- und Geometrie-Parameter werden in den Zyklensmasken eingetragen. Sie können im Arbeitsschritteditor bei Bedarf aber auch DIN/ISO-Sätze und Steuerungsfunktionen eingeben.



Im Beispiel sehen Sie die Verknüpfung der Konturen mit den jeweiligen Abspannzyklen.



Im Programmkopf können Sie entscheiden, ob ein Wert aus dem Programm in die Nullpunktverschiebung geschrieben werden soll. Dadurch kann das separate Sichern der Nullpunkte entfallen.



Die Technologiedaten sind direkt im Zyklus integriert.

Während der Programmierung wird das Werkstück dynamisch dargestellt.

In den Eingabefeldern der Zyklen können Sie bei Bedarf auch Parameter eingeben.

3.3.2 programGUIDE

In programGUIDE stehen Ihnen zusätzlich zum DIN/ISO-Editor die Technologiezyklen analog zu ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung zur Verfügung. Dadurch ist eine optimale Durchgängigkeit gewährleistet. Die Aufrufe für z. B. Werkzeug, Vorschub und Spindeldrehzahl geben Sie weiterhin im DIN/ISO-Editor ein.

Der Aufbau eines Programms ist in folgender Abbildung erläutert:

The screenshot displays the programGUIDE interface. At the top, it shows 'USB/DEMO_RESTMAT' and 'JOG' mode. The main area contains a CNC program with the following steps:

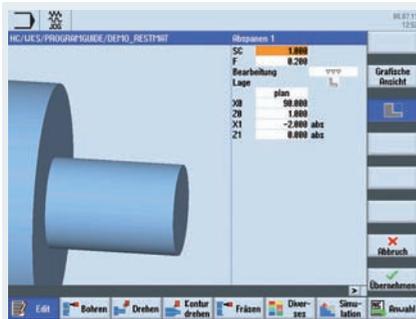
1. G54
- SETMS(1)
- G0 X300 Z300 Y0 Z2=800
- UORKPIECE(..., "CYLINDER", 192, 1, -100, -80, 90)
- ;*****PLANDREHEN UND SCHRUPPEN*****
2. G54 T="ROUGHING_80"
3. G96 S1=200 M1=4
4. G0 X93 Z2
5. CYCLE951(90, 1, -2, 0, -2, 0, 1, 1, 0.1, 0.1, 22, 0, 0, 0, 1, 0.2, 0, 2, 1110000)
6. G0 X300 Z300 Y0 Z2=800
- M30

On the right side, there is a vertical toolbar with buttons: 'Werkzeug auswählen', 'Block bilden', 'Suchen', 'Markieren', 'Kopieren', 'Einfügen', 'Aus-schneiden', and navigation arrows.

At the bottom, there is a menu bar with icons for 'Edit', 'Bohren', 'Drehen', 'Kontur drehen', 'Fräsen', 'Diverses', 'Simulation', and 'Anwahl'.

Below the screenshot, a legend identifies the numbered steps:

1. Programmkopf	4. Anfahren
2. Werkzeugaufruf	5. Zyklusaufruf
3. Technologiesatz	6. Freifahren



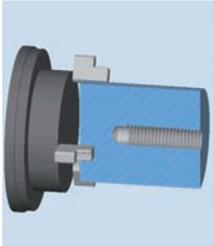
Exemplarisch sehen Sie hier aus dem Beispiel oben den Technologiezyklus für das Abspannen (siehe Zyklusaufwurf).

3.4 Bohren

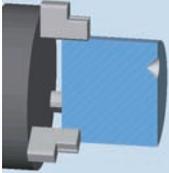
In diesem Kapitel bekommen Sie eine Übersicht der Bohrzyklen in der ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung und programGUIDE. Exemplarisch werden die Zyklen für Bohren mittig und außermittig für ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung und programGUIDE erläutert.

3.4.1 Übersicht der Bohrzyklen

Im Folgenden erhalten Sie eine Übersicht über die Bohrzyklen in ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung und programGUIDE mit Tipps zur Anwendung.

Bohren Mittig		nur ShopTurn	
			
Bohren Mittig	Gewinde Mittig		
Zyklus zum Erzeugen zentrischer Bohrungen mit einem statischen Werkzeug	Zyklus für das Erstellen von zentrischen Gewinden mit einem statischen Werkzeug		

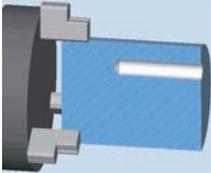
Zentrieren



Zyklus für Zentrierungen auf beliebigen Positionen

■ Bei ShopTurn nur mit angetriebenem Werkzeug

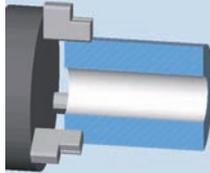
Bohren Reiben



Bohren

Zyklus für Bohrungen in einer Zustellung auf beliebigen Positionen

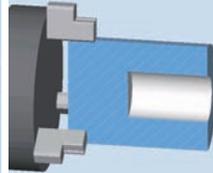
■ Bei ShopTurn nur mit angetriebenem Werkzeug



Reiben

Zyklus zur Bohrungsnachbearbeitung mit einer Reibahle auf beliebigen Positionen

■ Bei ShopTurn nur mit angetriebenem Werkzeug



ShopTurn:

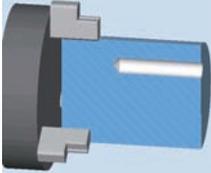
Ausdrehen

programGUIDE:

Ausdrehen

Zyklus zum Ausdrehen von Bohrungsdurchmessern mit speziellen Ausspindelwerkzeugen auf beliebigen Positionen

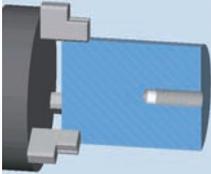
Tiefloch- bohren



Zyklus für das Erzeugen von Bohrungen mit mehr als einer Zustellung auf beliebigen Positionen

■ Bei ShopTurn nur mit angetriebenem Werkzeug

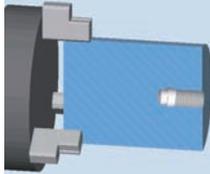
Gewinde



Gewinde- bohren

Zyklus zum Gewindebohren auf beliebigen Positionen

■ Bei ShopTurn nur mit angetriebenem Werkzeug

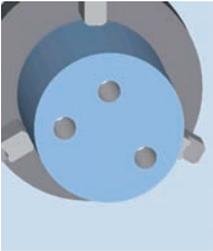


Bohrge- w. fräsen

Zyklus zur Gewindeherstellung mit speziellen Bohrgewindefräsern auf beliebigen Positionen

■ Bei ShopTurn nur mit angetriebenem Werkzeug

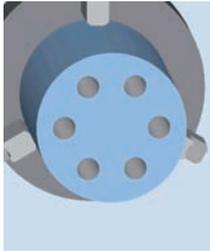
Positionen



Zyklus zur Eingabe von freien Positionsangaben



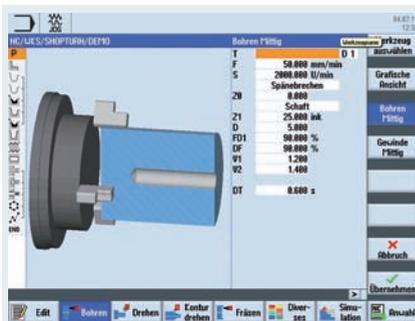
Zyklus zur Eingabe einer Positionsreihe



Zyklus zur Eingabe von Lochkreisen

3.4.2 Bohren mit ShopTurn mittig/außermittig

Im folgenden Beispiel wird erläutert, wie Sie mit ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung eine Bohrung mittig/außermittig erstellen.



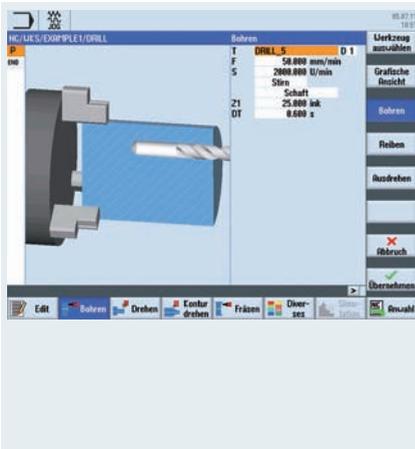
- Dieser Zyklus steht Ihnen nur unter ShopTurn zur Verfügung.

Bohren
Mittig

Bohren
Mittig

Für eine Bohrung im Zentrum der Stirnfläche können Sie diesen Zyklus verwenden. Sie können dabei wählen, ob Sie beim Bohren die Späne brechen oder zum Entspanen aus dem Werkstück herausfahren.

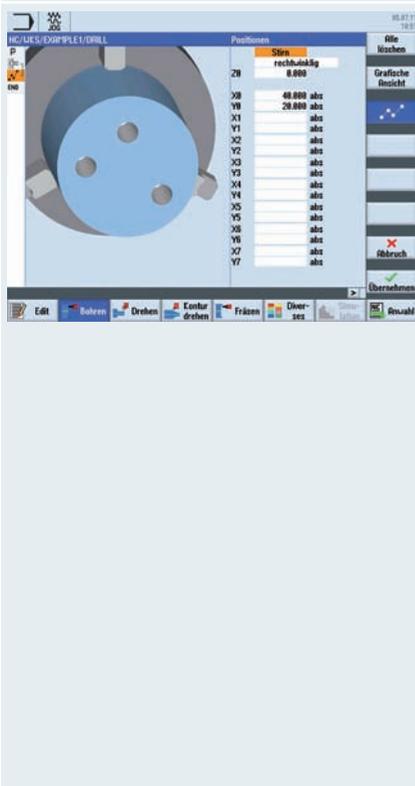
Während der Bearbeitung dreht die Haupt- bzw. Gegenspindel. Als Werkzeugtyp können Sie nicht nur einen Bohrer oder Drehbohrer, sondern auch einen Fräser einsetzen.



Bohren Reiben **Bohren**

Wenn Sie eine Bohrung an einer beliebigen Positionen auf der Stirn- oder Mantelfläche erstellen möchten, verwenden Sie den Zyklus „Bohren“.

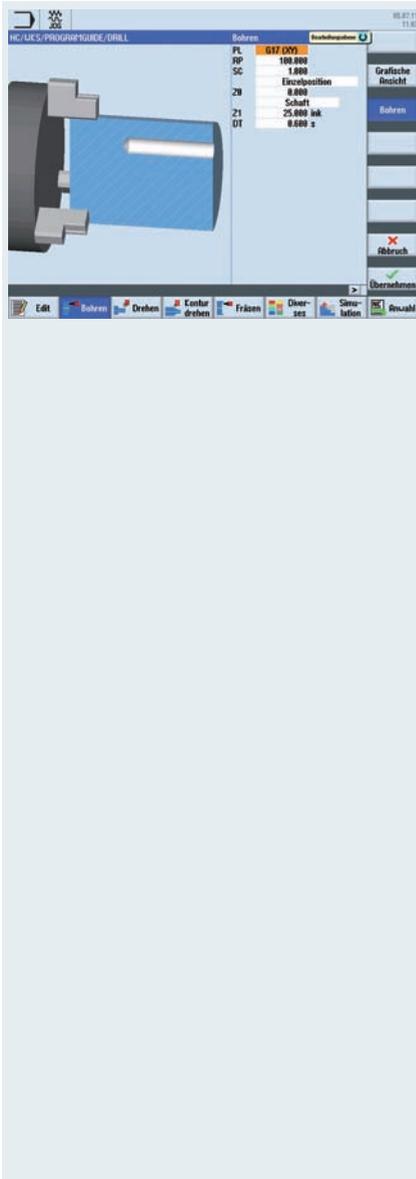
Hier geben Sie den Vorschub F, die Endtiefe X1 und die Verweilzeit DT ein. Anschließend legen Sie über den Zyklus Positionen die Bohrposition fest (siehe unten).



Positionen z. B.

Sie können maximal 8 Bohrpositionen festlegen. Möchten Sie noch weitere beliebige Positionen programmieren, müssen Sie die Funktion „Beliebige Positionen“ nochmals aufrufen.

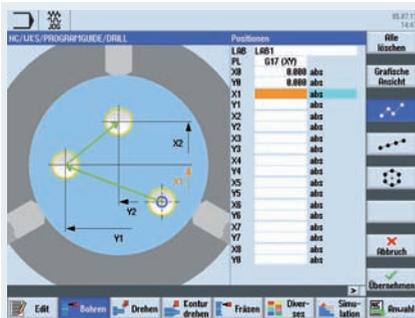
3.4.3 Bohren mit programGUIDE



Wenn Sie eine Bohrung an einer beliebigen Position (mittig oder außermittig) auf der Stirn- oder Mantelfläche erstellen möchten, verwenden Sie den Zyklus „Bohren“.

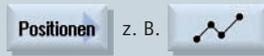
Ob Sie auf der Stirn- oder Mantelfläche eine Bohrung erstellen möchten, wählen Sie über die Bearbeitungsebene PL aus. Die Bohrtiefe geben Sie im Feld Z1 ein.

Anschließend legen Sie über den Zyklus Positionen die Bohrposition fest (siehe unten).



- **Hinweis:** Die Technologiedaten wie Werkzeug, Spindeldrehrichtung, Vorschub etc. definieren Sie vor dem Zyklusaufwurf.

Für die Bearbeitung auf der Stirnfläche aktivieren Sie die Funktion TRANSMIT, für Bearbeitungen auf der Mantelfläche die Funktion TRACYL. Das Positionsmuster muss mit MCALL wieder abgewählt werden.

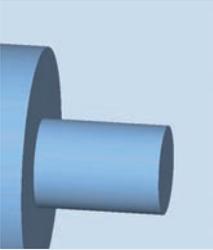
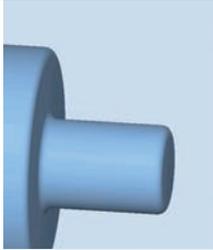
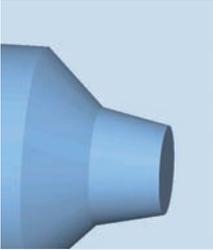


Sie können maximal 8 Bohrpositionen festlegen. Möchten Sie noch weitere beliebige Positionen programmieren, müssen Sie die Funktion „Beliebige Positionen“ nochmals aufrufen.

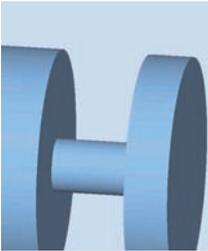
3.5 Drehen

In diesem Kapitel bekommen Sie eine Übersicht der Drehzyklen in der ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung und programGUIDE.

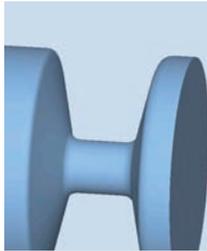
3.5.1 Übersicht der Drehzyklen

Abspannen			
			
			
Zyklus zum Drehen eines Absatzes oder beispielsweise zum einfachen Plandrehen	Zyklus zum Drehen eines Absatzes mit Eckenverrundung oder Fasen	Zyklus zum Drehen eines konischen Absatzes mit optionaler Eckenverrundung bzw. Fasen	

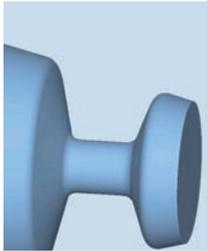
Einstich



Einstechzyklus ohne Verrundung

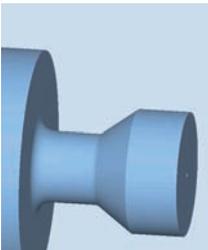


Erweiterter Einstechzyklus mit optionaler Verrundung bzw. Fasen und zusätzlicher Konizität



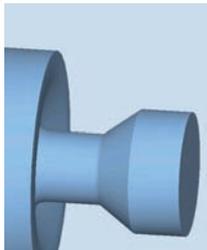
Erweiterter Einstechzyklus auf konischen Drehteilen

Freistich



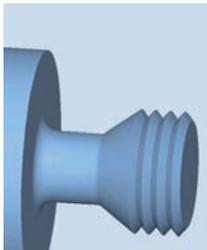
Freistich Form E

Zyklus für Freistiche außen oder innen nach Norm E



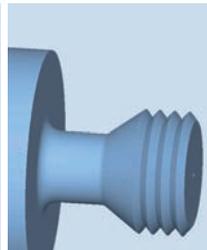
Freistich Form F

Zyklus für Freistiche außen oder innen nach Norm F



Freistich Gew. DIN

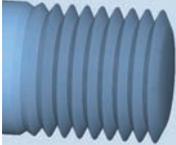
Zyklus für Gewindefreistiche außen oder innen nach DIN-Norm



Freistich Gewinde

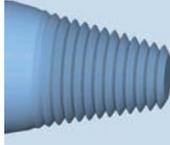
Zyklus für Gewindefreistiche außen oder innen ohne Norm (frei programmierbar)

Gewinde



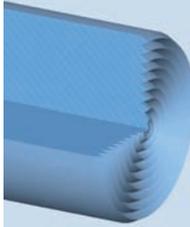
Gewinde Längs

Gewindezyklus für Längsgewinde



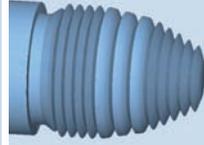
Gewinde Kegel

Gewindezyklus für Kegelgewinde



Gewinde Plan

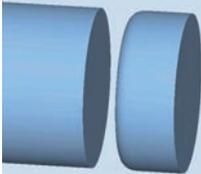
Gewindezyklus für Plangewinde



Gewinde Kette

Gewindezyklus zum Verketteten verschiedener Gewinde zu einem Arbeitsgang

Abstich



Zyklus zum Abstechen von Stangenteilen

3.6 Konturdrehen

In diesem Kapitel bekommen Sie eine Übersicht der Zyklen zur Konturbearbeitung in der ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung und programGUIDE. Exemplarisch wird das Konturdrehen mit ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung und mit programGUIDE erläutert.

3.6.1 Übersicht der Drehzyklen für die Konturbearbeitung

Abspannen	bzw.	Abspannen Rest
	<p>Abspannzyklus zum Bearbeiten beliebiger Konturen mit der Technologie Abspannen, kombinierbar mit automatischer Restmaterialerkennung</p>	<p>Hinweis: Bei Manuelle Maschine keine Restmaterialerkennung.</p>
Stechen	bzw.	Stechen Rest
	<p>Stechzyklus zum Bearbeiten beliebiger Konturen mit der Technologie Stechen, kombinierbar mit automatischer Restmaterialerkennung</p>	<p>Hinweis: Bei Manuelle Maschine keine Restmaterialerkennung.</p>

Stechdrehen

bzw.

Stechdrehen
Rest

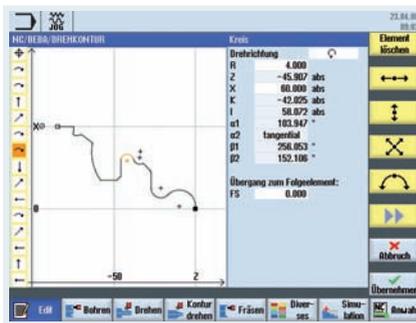


Stechdrehzyklus zum Bearbeiten beliebiger Konturen mit der Technologie Stechdrehen, kombinierbar mit automatischer Restmaterialeerkennung

- **Hinweis:** Bei Manuelle Maschine keine Restmaterialeerkennung.

- **Hinweis:** Die Technologien können an einer Kontur gemischt eingesetzt werden!

3.6.2 Konturdrehen mit ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung

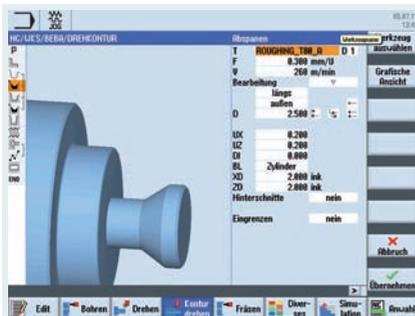


Kontur
drehen

Neue
Kontur

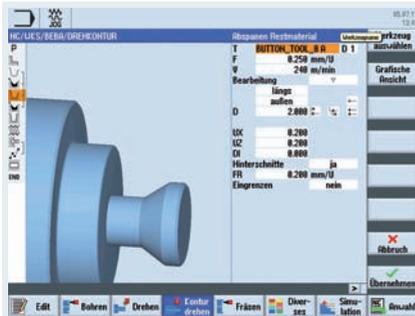
Legen Sie eine neue Kontur im Konturrechner an.

- Sie können bis zu 256 Geometrie-elemente eingeben.

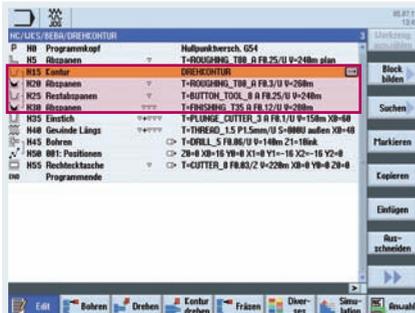


Beim Abspannen und Abspannen Restmaterial können Sie u. a. folgende Einstellungen wählen:

- Schnittaufteilung an Kanten ausrichten
- wechselnde Schnitttiefe



Mit dem Zyklus „Abspannen Restmaterial“ erfolgt eine automatische Restmaterierkennung.



Im Arbeitsschritteditor werden die Kontur und die Abspannzyklen verknüpft.

- Vor dem Zyklus Restabspannen müssen Sie immer einen Schrubbyklus voranstellen, auf welchen sich das Restabspannen bezieht.

Sie können auch mehrere Restmaterialzyklen hintereinander programmieren, wenn z.B. verschiedene Werkzeuge zum Einsatz kommen.

3.6.3 Konturdrehen mit programGUIDE

Anhand von folgendem Beispielprogramm wird der Konturaufruf und die Aufrufe der Zyklen Abspannen und Restabspannen erläutert.

The screenshot shows a CNC control interface with the following elements:

- Top bar: NC/UJS/EXAMPLE5/BEBA_TAC/BEBA_TAC_KOMPLETT, JOG, 16.07.13 10:58
- Program list (left):
 - G54
 - SETM(1)
 - G0 G53 X300 Z300
 - UORKPIECE(, , "CYLINDER", 192, 1, -100, -80, 90)
 - G54 T="ROUGHING_T80"
 - G96 S1=200 M1=4
 - G0 X93 Z2
 - 1. CYCLE62("AS1", 1, ,)
 - 2. CYCLE952("TEMP1", "AS1R", 2101311, 0.1, 0, 0, 1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0, 1, 0
 - G0 G53 X300 Z300
 - G54 T="FINISHING_T35"
 - G96 S1=200 M1=4
 - G0 X93 Z2
 - 3. CYCLE952("TEMP2", "AS1R", "", 1101311, 0.1, 0.2, 0, 1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0, 0, 0
 - CYCLE952("TEMP3", , , , 1101321, 0.1, 0, 0, 1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0, 1, 0, 0, ,
 - G0 G53 X300 Z300
 - M30
- Control panel (right): Kontur, Abspannen, Abspannen Rest, Stechen, Stechen Rest, Stechdrehen, Stechdrehen Rest
- Bottom bar: Edit, Bohren, Drehen, Kontur drehen, Fräsen, Diverses, Simulation, NC Anwahl

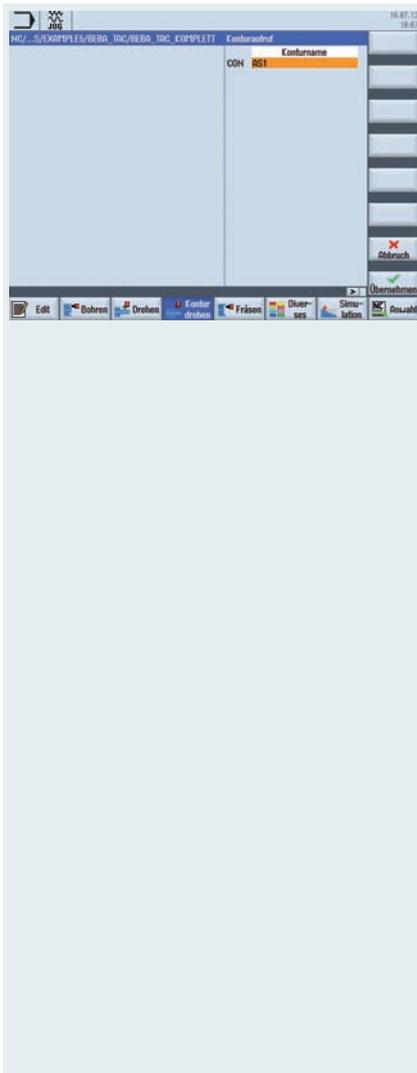
Below the screenshot, three callouts are provided:

1. Konturaufruf
2. Konturabspannen
3. Restmaterialzyklus

Um einen Konturaufruf in ein programGUIDE Programm einzubinden, haben Sie folgende Möglichkeiten:

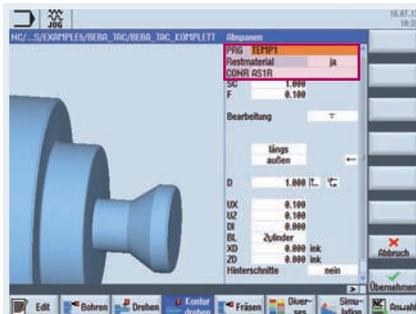
Kontur ist im Hauptprogramm direkt hinter M30	<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Konturaufruf</th></tr></thead><tbody><tr><td>CON</td><td>Konturname</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Konturaufruf		CON	Konturname				
Konturaufruf									
CON	Konturname								
Kontur befindet sich in einem Unterprogramm	<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Konturaufruf</th></tr></thead><tbody><tr><td>PRG</td><td>Unterprogramm</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Konturaufruf		PRG	Unterprogramm				
Konturaufruf									
PRG	Unterprogramm								
Kontur befindet sich im Hauptprogramm zwischen zwei Labels	<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Konturaufruf</th></tr></thead><tbody><tr><td>LAB1</td><td>Labels</td></tr><tr><td>LAB2</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Konturaufruf		LAB1	Labels	LAB2			
Konturaufruf									
LAB1	Labels								
LAB2									
Aufruf über Labels in einem Unterprogramm	<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Konturaufruf</th></tr></thead><tbody><tr><td>PRG</td><td>Labels in Unterprogramm</td></tr><tr><td>LAB1</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Konturaufruf		PRG	Labels in Unterprogramm	LAB1			
Konturaufruf									
PRG	Labels in Unterprogramm								
LAB1									

Wir beginnen mit dem Einfügen des Konturaufrufes, in unserem Beispiel erfolgt der Aufruf über den Konturname. Die Kontur wird dann am Programmende (M30) beschrieben und eingefügt. Die Kontur in unserem Beispiel bekommt den Namen „AS1“.



Fügen Sie zuerst an der gewünschten Stelle im Programm den Konturaufruf ein. Beachten Sie zu den Konturaufrufen die Abbildung oben.

Im nächsten Schritt fügen wir die Zyklen für das Abspannen ein.



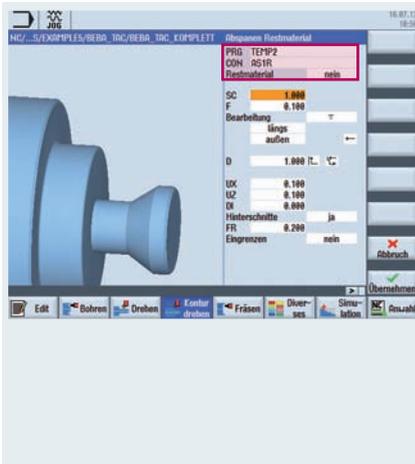
■ **Hinweis:** Der Konturname für das Restabspannen muss eindeutig sein, da er im nächsten Abspannzyklus wieder benötigt wird.



Geben Sie im Eingabefeld „PRG“ einen Namen ein. Dieser ist grundsätzlich frei wählbar, muss aber eindeutig sein. D. h. der Name darf z. B. nicht gleich dem Namen der zu bearbeitenden Kontur sein. Im Beispiel geben Sie den Namen „TEMP1“ ein.

Da die in unserem Beispiel verwendete Kontur auch Hinterschnittelemente besitzt, die nicht mit dem Schruppwerkzeug bearbeitet werden können, entsteht Restmaterial. Dieses Restmaterial wird im nächsten Arbeitsgang zerspannt. Deshalb muss der Parameter „Restmaterial“ auf „ja“ eingestellt werden. Außerdem müssen Sie noch einen Namen für die Restmaterialkontur vergeben, in unserem Beispiel „AS1R“.

Im weiteren Programmablauf wird jetzt das Werkzeug gewechselt und der Zyklus „Abspannen Restmaterial“ eingefügt.



Im Zyklus „Abspannen Restmaterial“ geben Sie im Eingabefeld „PRG“ einen Namen ein, im Beispiel „TEMP2“. Im Eingabefeld „CON“ müssen Sie nun den Namen der Restmaterialkontur aus dem vorherigen Abspannzyklus eingeben. In unserem Beispiel ist das „AS1R“.

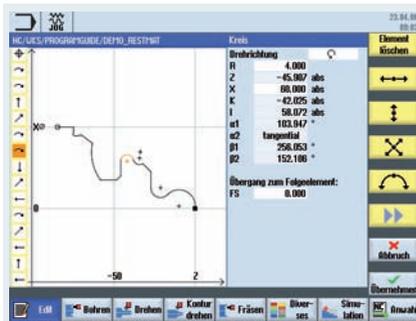
Falls auch in diesem Bearbeitungsschritt noch Restmaterial entsteht, kann auch hier wieder der Parameter „Restmaterial“ auf „ja“ gestellt werden und eine weitere Restmaterialkontur erzeugt werden. Im Beispiel wählen wir jedoch „nein“ aus.

Zum Schluss wird die Kontur noch geschlichtet. Hierfür wählen Sie wieder den Zyklus „Abspannen“ aus.



Geben Sie im Eingabefeld „PRG“ den Namen „TEMP3“ ein. Wählen Sie für den Parameter „Restmaterial“ den Wert „nein“ und „Schlichten“ im Feld „Bearbeitung“ aus.

Hinter dem Programmende (M30) müssen Sie jetzt noch die Zielkontur definieren und einfügen.



■ Sie können bis zu 256 Geometrie-elemente eingeben.

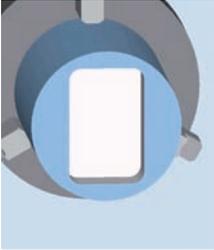
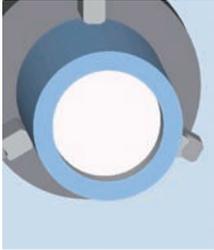


Erstellen Sie eine neue Kontur im Konturrechner.

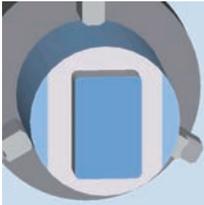
3.7 Fräsen

In diesem Kapitel bekommen Sie eine Übersicht der Fräszyklen in der ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung und programGUIDE.

3.7.1 Übersicht der Fräszyklen

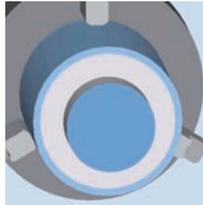
Tasche			
			
Rechtecktasche	Kreistaste		
Zyklus zum Herstellen einer Rechtecktasche auf der Stirn- oder der Mantelfläche	Zyklus zum Herstellen einer Kreistaste auf der Stirn- oder der Mantelfläche		

Zapfen Mehrkant



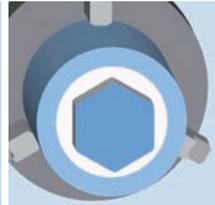
Rechteckzapfen

Zyklus zum Herstellen eines Rechteckzapfens mit rechteckigem Rohteil auf der Stirn- oder der Mantelfläche



Kreiszapfen

Zyklus zum Herstellen eines Kreiszapfens mit rundem Rohrtteil auf der Stirn- oder der Mantelfläche



Mehrkant

Zyklus zum Herstellen eines Mehrkantens auf der Stirnfläche

Nut



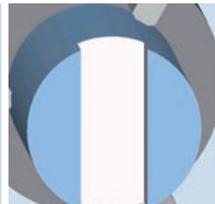
Längsnut

Zyklus zum Herstellen von Längsnuten auf der Stirn- oder Mantelfläche



Kreisnut

Zyklus zum Herstellen von Kreisnuten beliebiger Anzahl auf der Stirn- oder Mantelfläche



Offene Nut

Zyklus zum Herstellen von offenen Nuten durch die Technologien Wirbelfräsen oder Tauchfräsen auf der Stirn- oder Mantelfläche

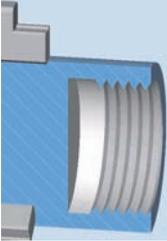


Langloch

Zyklus zum Herstellen von Langlöchern auf der Stirn- oder Mantelfläche

■ nur in
programGUIDE

Gewinde- fräsen



Zum Herstellen von Innen- oder Außengewinden durch die Technologie Fräsen auf der Stirn- oder Mantelfläche

Gravur

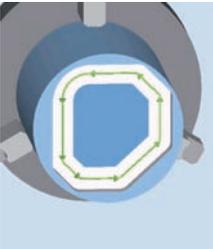
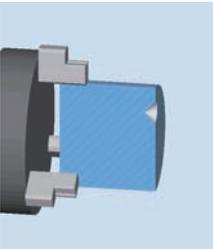
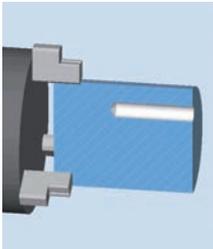


Gravurzyklus für Schrift und Zahlen auf der Stirn- oder Mantelfläche mit beliebiger Ausrichtung

3.8 Konturfräsen

In diesem Kapitel bekommen Sie eine Übersicht der Zyklen zum Konturfräsen in der ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung und programGUIDE. Exemplarisch wird das Konturfräsen mit der ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung und mit programGUIDE erläutert.

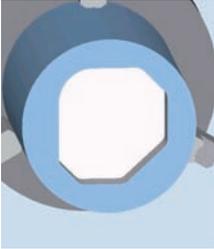
3.8.1 Übersicht der Fräszyklen für die Konturbearbeitung

Bahnfräsen			
	<p>Zyklus für die Bearbeitung beliebiger Konturen durch Fräsen entlang der Konturbahn auf der Stirn- oder Mantelfläche</p>		
Vorbohren			
			
<p>Zentrieren</p> <p>Zyklus für Zentrumsbohrung für das gezielte Vorbohren einer Startbohrung beim Taschenfräsen</p>	<p>Vorbohren</p> <p>Zyklus für Bohrung für das gezielte Vorbohren einer Startbohrung beim Taschenfräsen</p>		

Tasche

bzw.

Tasche
Restmat.



Zyklus zum Ausräumen beliebiger Taschenkonturen auf der Stirn und Mantelfläche, kombinierbar mit automatischer Restmaterialeerkennung

Zapfen

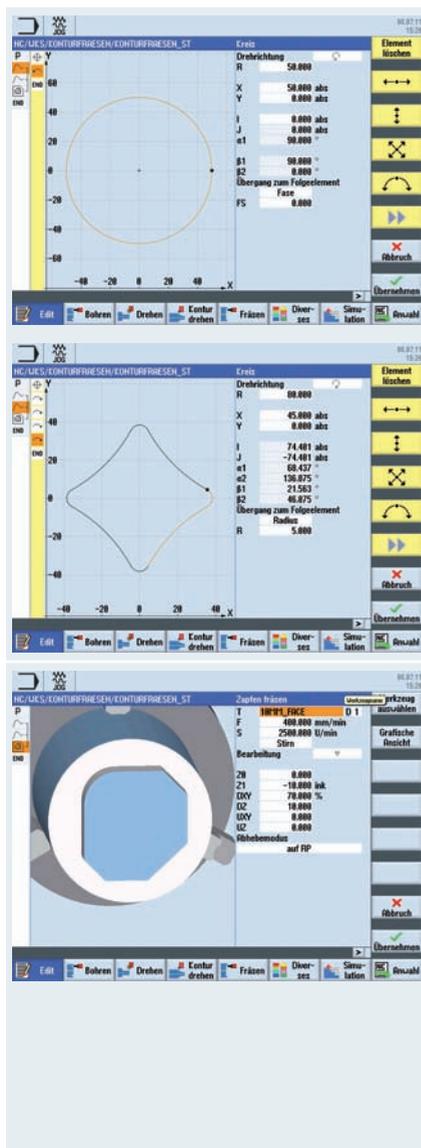
bzw.

Zapfen
Restmat.



Zyklus zum Herstellen beliebiger Zapfenkonturen mit definierbarem Ausgangsrohteil auf der Stirn und Mantelfläche, kombinierbar mit automatischer Restmaterialeerkennung

3.8.2 Konturfräsen mit ShopTurn Arbeitsschrittprogrammierung



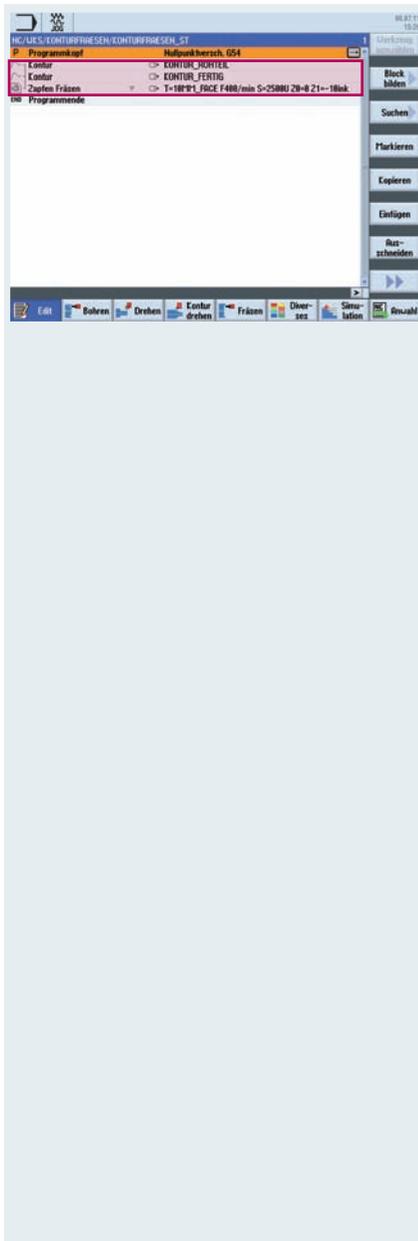
Sie können offene Konturen oder geschlossene Konturen (Taschen, Inseln, Zapfen) definieren und mit Bahnfräsen oder Fräszyklen bearbeiten.

Im Beispiel wird eine Roh- und Fertigteilkontur im Konturrechner angelegt. Konturen für Zapfen müssen geschlossen sein. Die erste angegebene Kontur interpretiert ShopTurn als Rohteilkontur, alle weiteren als Zapfen.

■ Sie können bis zu 256 Geometrie-elemente eingeben.



Legen Sie fest, ob Sie die Kontur auf der Stirn- oder Mantelfläche erstellen möchten.



Im Arbeitsschritteditor werden die Konturen und der Fräszyklus verknüpft.

3.8.3 Konturfräsen mit programGUIDE

Anhand von folgendem Beispielprogramm wird der Konturaufruf für das Roh- und Fertigteil und der Aufruf des Fräszyklus „Zapfen fräsen“ erläutert.

```
NC/UJS/KONTURFRAESEN/KONTURFRAESEN_PG
G54
SETMS(1)
G0 G53 X400 Z400
WORKPIECE(,, "CYLINDER", 192, 0, -200, -100, 100)
T="10MM_FACE" D1
M6
SETMS(2)
G94 S2500 M3
G0 X110 Z10
F400
TRANSMIT
1. CYCLE62("KONTUR_ROHTEIL", 1, , )
2. CYCLE62("KONTUR_FERTIG", 1, , )
3. CYCLE63("TEMP1", 1, 10, 0, 1, -10, 400, , 70, 10, 0, 0, 0, 0, 0, , , 1, 2, , , , 0, 201, 111)
TRAFOOF
G0 G53 X400 Z400
M30
E_LAB_A_KONTUR_ROHTEIL: ;#SM Z: 2
G17 G08 DIAMOND *GD*
```

1. Konturaufruf Rohteil

2. Konturaufruf Fertigteil

3. Konturfräsen

- Für die Bearbeitung auf der Stirnfläche aktivieren Sie die Funktion TRANSMIT, für Bearbeitungen auf der Mantelfläche die Funktion TRACYL. Mit TRAFOOF werden die Transformationen wieder abgewählt.

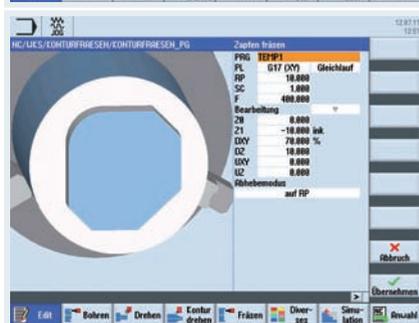
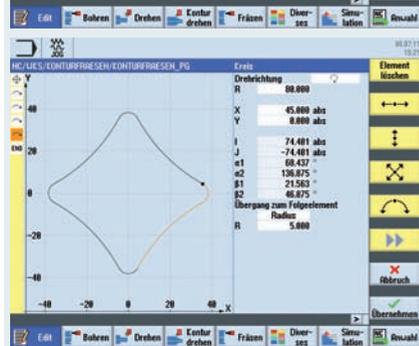
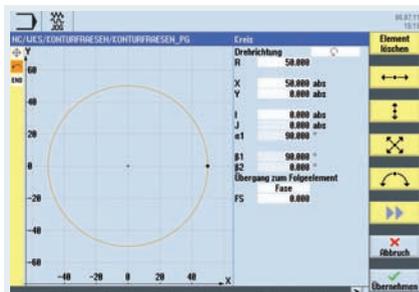
Um einen Konturaufruf in ein programGUIDE Programm einzubinden, haben Sie folgende Möglichkeiten:

Kontur ist im Hauptprogramm direkt hinter M30	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Konturaufruf</th></tr> <tr><td>CON</td><td>Konturname</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>	Konturaufruf		CON	Konturname				
Konturaufruf									
CON	Konturname								
Kontur befindet sich in einem Unterprogramm	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Konturaufruf</th></tr> <tr><td>PRG</td><td>Unterprogramm</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>	Konturaufruf		PRG	Unterprogramm				
Konturaufruf									
PRG	Unterprogramm								
Kontur befindet sich im Hauptprogramm zwischen zwei Labels	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Konturaufruf</th></tr> <tr><td>LAB1</td><td>Labels</td></tr> <tr><td>LAB2</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>	Konturaufruf		LAB1	Labels	LAB2			
Konturaufruf									
LAB1	Labels								
LAB2									
Aufruf über Labels in einem Unterprogramm	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Konturaufruf</th></tr> <tr><td>PRG</td><td>Labels in Unterprogramm</td></tr> <tr><td>LAB1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>	Konturaufruf		PRG	Labels in Unterprogramm	LAB1			
Konturaufruf									
PRG	Labels in Unterprogramm								
LAB1									

<table border="1"> <tr><th colspan="2">Konturaufruf</th></tr> <tr><td>CON</td><td>KONTUR_ROHTEIL</td></tr> </table>	Konturaufruf		CON	KONTUR_ROHTEIL	
Konturaufruf					
CON	KONTUR_ROHTEIL				
<table border="1"> <tr><th colspan="2">Konturaufruf</th></tr> <tr><td>CON</td><td>KONTUR_FERTIG</td></tr> </table>	Konturaufruf		CON	KONTUR_FERTIG	
Konturaufruf					
CON	KONTUR_FERTIG				

Fügen Sie zunächst an der gewünschten Stelle im Programm die Konturaufrufe ein.

Beachten Sie zu den Konturaufrufen die Abbildung oben.



Erstellen Sie die Rohteil- und Fertigteilkontur im Konturrechner.

- Sie können bis zu 256 Geometrie-elemente eingeben.

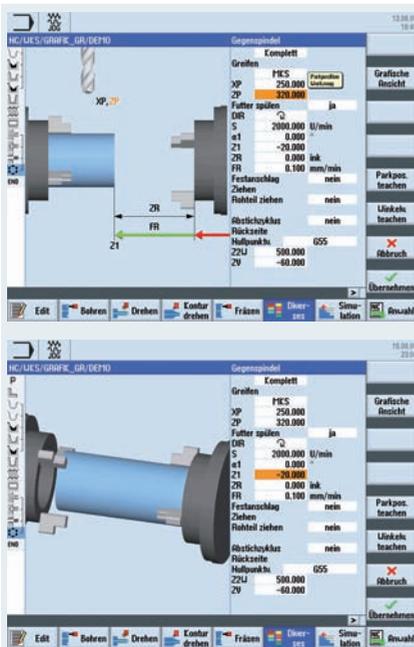


Geben Sie den Namen für ein zu generierendes Programm ein und wählen Sie die Bearbeitungsebene aus. Die Programmnamen sind frei wählbar.

Während des Programmablaufes werden die G-Codes für das Abspannen oder Ausfräsen von Konturelementen unter Benutzung von CYCLE952 (Konturdrehen) bzw. CYCLE63 (Konturfräsen) inkl. Restmaterialbearbeitung in dem oben beschriebenen Programm erzeugt. Da es sich um normale NC-Programme handelt, können Sie diese auch weiter verwenden, um beispielsweise den errechneten Code für ein zyklenfreies und somit schnelleres Programm zu verwenden.

3.9 Gegenspindel

Verfügt Ihre Drehmaschine über eine Gegenspindel, können Sie die Werkstücke mit Dreh-, Bohr- und Fräsfunktionen auf der Vorder- und Rückseite bearbeiten, ohne das Werkstück manuell umzuspannen.



■ Z2W ist die Position der Gegenspindel an der nach der Übergabe gearbeitet wird. Beim ersten Werkstück möglichst weit nach rechts fahren!

ZV ist das Werkstück Längenmaß, welches auf der Zeichnung angegeben ist. Aber Achtung negativer Wert.



Die Zyklen- und Konturzugunterstützung ist identisch zur Bearbeitung mit der Hauptspindel, die Z-Achs Werte werden einfach gespiegelt.

Für die Übergabe von der Haupt- zur Gegenspindel werden Sie per Dialog unterstützt. Sie können zwischen folgende Möglichkeiten für die Übergabe wählen:

- Greifen: Werkstück mit der Gegenspindel greifen
- Ziehen: Werkstück mit der Gegenspindel aus der Hauptspindel herausziehen
- Rückseite: Werkstück mit der Gegenspindel auf neue Bearbeitungsposition fahren
- Komplett: Schritte Greifen, Ziehen (ggf. mit Abstich) und Rückseite
- Vorderseite: Nullpunktverschiebung für die Bearbeitung der nächsten Vorderseite (bei Stangenmaterial)

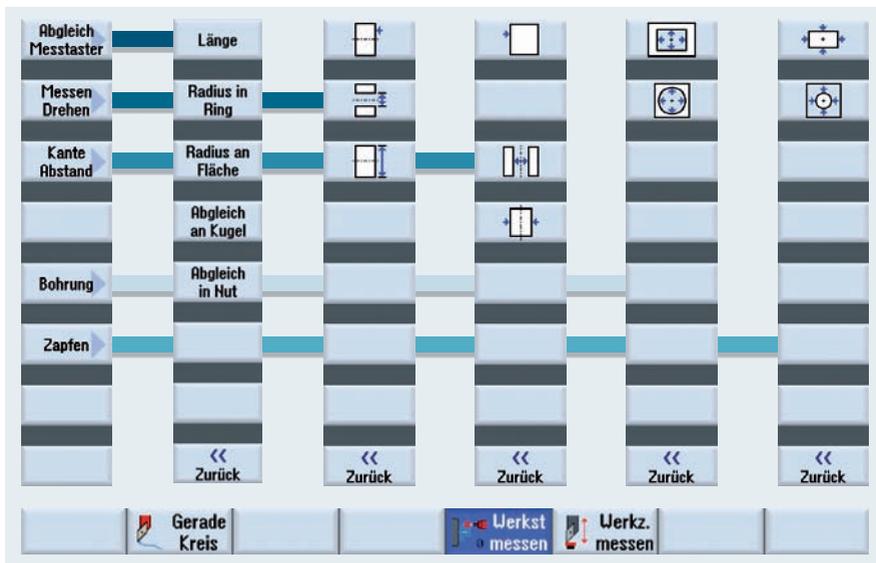
■ Beachten Sie auch die Hinweise zu den Settingdaten im Kapitel Werkzeug messen.

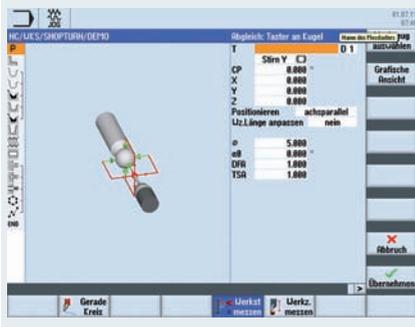
3.10 Messen in Automatik – Prozessmessen

Für Messaufgaben im Automatikbetrieb stehen Ihnen sowohl unter ShopTurn als auch unter programGUIDE leistungsfähige Messzyklen zur Verfügung. Zur komfortablen Eingabe der Messparameter dienen Eingabemasken mit dynamischen Hilfebildern.

3.10.1 Werkstück messen

Folgende Abbildung gibt Ihnen einen Überblick über die Messvarianten:

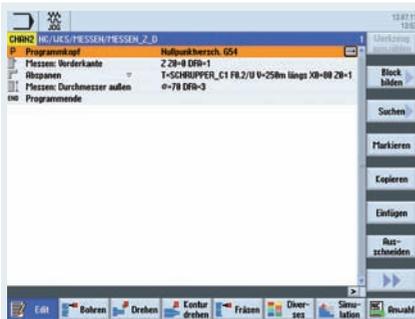




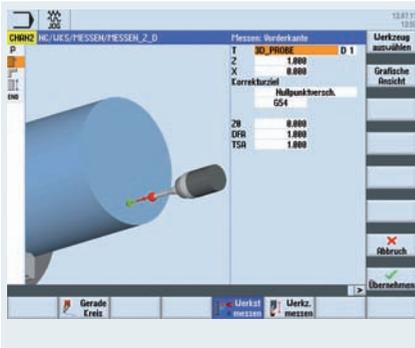
Mit dieser Messvariante kann ein Werkstückmesstaster mit einer beliebigen Lage im Raum kalibriert werden.

3.10.2 Beispiel

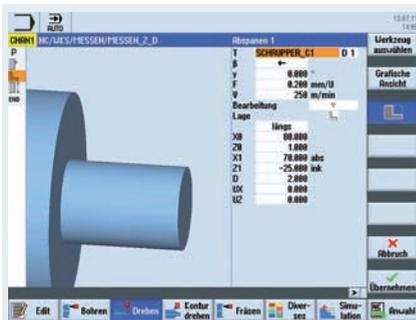
Das folgende Beispiel unter ShopTurn veranschaulicht den Einsatz der Messzyklen:



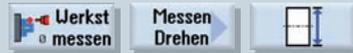
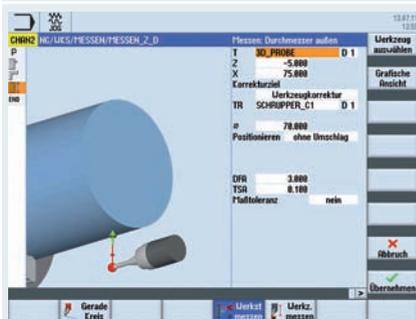
Beispielprogramm im Arbeitsschritteditor mit Messzyklen.



Um am Programmstart den Werkstücknullpunkt automatisch zu ermitteln und in die Nullpunktverschiebung zu schreiben, wird hier im Beispiel der Zyklus "Messen Vorderkante" verwendet.



Drehen eines Durchmessers von 70 mm mit dem Abspannzyklus.



Automatisches Vermessen des Durchmessers D70 mit dem Zyklus „Messen Durchmesser außen“. Eventuelle Abweichungen vom Sollmaß werden automatisch in den Verschleißparameter des Werkzeuges geschrieben und somit kompensiert.



4 Technologie Fräsen

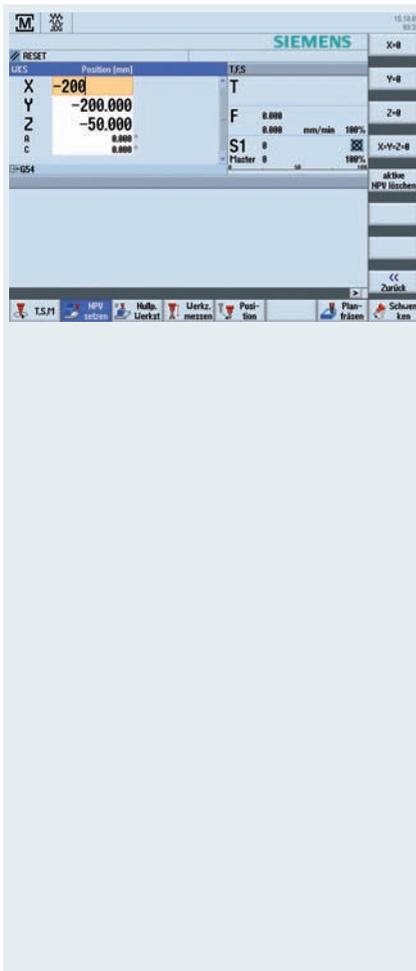
Dieses Kapitel gibt Ihnen neben den Hinweisen zum Einrichten und Programmieren einen Überblick über die Technologiezyklen für Bohren, Fräsen und Konturfräsen. Darüber hinaus erhalten Sie Informationen zu Funktionen wie z. B. Zylindermanteltransformation, Rohteileingabe für die Simulation, Schwenken Ebene, High Speed Settings und eine Übersicht der Zyklen für das Prozessmessen.



4.1 Einrichten

Im Folgenden Kapitel finden Sie Informationen zum Setzen der Nullpunktverschiebung, zum Einrichten und Messen von Werkstücken und Werkzeugen in JOG, zum Schwenken in JOG und zum Planfräsen.

4.1.1 Nullpunkt setzen



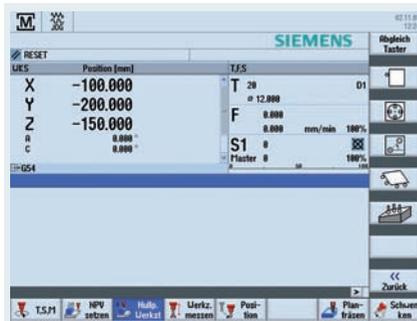
NPV setzen

In der Maske „NPV setzen“ können Sie für einzelne Achsen direkt Positionswerte in die Istwertanzeige schreiben.

Die Differenz zwischen dem Positionswert im Maschinenkoordinatensystem (MKS) und dem Werkstückkoordinatensystem (WKS) wird in die aktive Nullpunktverschiebung gespeichert.

Voraussetzung: Eine Nullpunktverschiebung muss aktiv sein.

4.1.2 Nullpunkt Werkstück

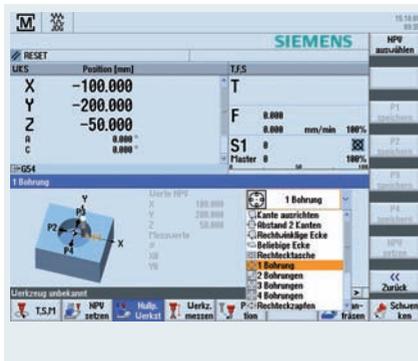


Der Bezugspunkt bei der Programmierung eines Werkstücks ist immer der Werkstücknullpunkt. Beim Setzen des Werkstücknullpunktes werden Sie graphisch geführt.

Die Messung können Sie mit Hilfe von Kanten-taster, Messuhren, Referenzwerkzeug oder schaltendem 3D Taster durchführen.

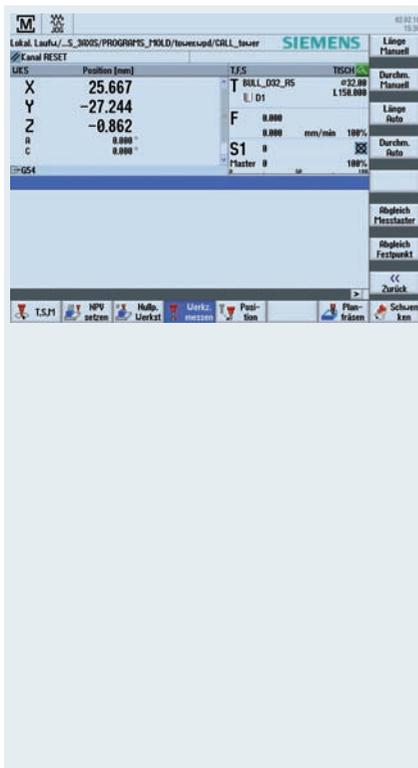
Folgende Messvarianten stehen zur Auswahl:

- Abgleich Messtaster kalibrieren Länge/ Durchmesser
- Messen Punkt/Kante/Steg Ausrichten Kante an 2 Punkten
- Messen Ecke rechtwinklig/beliebig
- Messen Rechteck/Kreistasche
- Messen/Ausrichten an 2, 3 oder 4 Bohrungen
- Messen Rechteck/Kreiszapfen
- Messen/Ausrichten an 2, 3 oder 4 Zapfen
- Messen Ebene ausrichten in Verbindung mit Mehrachsmaschinen



Ab dem dritten Softkey der vertikalen Softkey-Leiste können Sie für die Messvariante Favoriten festlegen. Drücken Sie hierfür den Softkey welchen Sie mit der gewünschten Messvariante belegen möchten. Öffnen Sie mit beliebiger Taste die Auswahlliste und übernehmen Sie die gewünschte Messvariante (vgl. Bild) mit der Input-Taste.

4.1.3 Werkzeugmessen



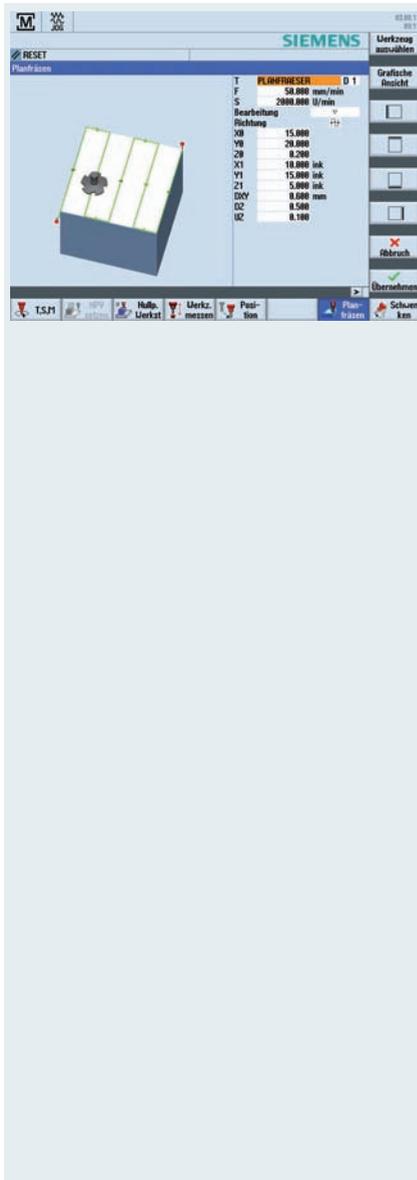
Beim Vermessen der Werkzeuge (alle Werkzeugtypen) werden Sie graphisch geführt.

Im Einrichtebetrieb können die Korrekturwerte der Werkzeuge direkt in der Maschine ermittelt werden.

Für die Ermittlung der Korrekturwerte der Werkzeuge stehen Ihnen folgende Varianten zur Verfügung:

- Messen Länge/Durchmesser manuell
- Messen Länge/Durchmesser automatisch (Zyklus für schaltende Messdosens)
- Abgleich Messtaster/Abgleich Festpunkt

4.1.4 Planfräsen



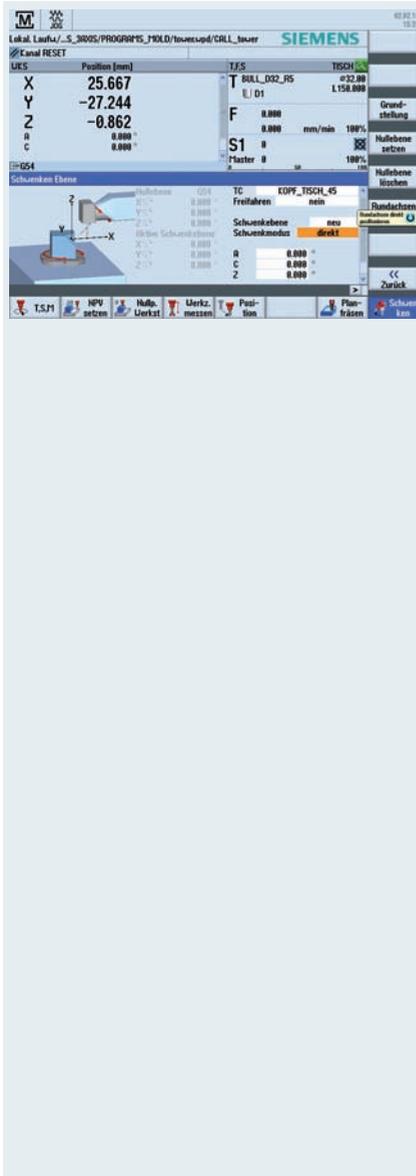
Planfräsen

Zur Vorbereitung des Rohteils für die Bearbeitung steht Ihnen im Einrichtebetrieb ein Planfräszyklus zur Verfügung. Das Werkzeug können Sie direkt über die Werkzeugliste auswählen.

Neben der Eingabe von Vorschub und Spindeldrehzahl bzw. Schnittgeschwindigkeit können Sie die Bearbeitungsstrategie- und -richtung sowie die Eingrenzung der Bearbeitung festlegen.

Die Eingabewerte bleiben auch nach dem Aus- und Anschalten erhalten, so dass Sie immer wieder mit minimalem Aufwand die Planfräsbearbeitung starten können.

4.1.5 Schwenken in JOG

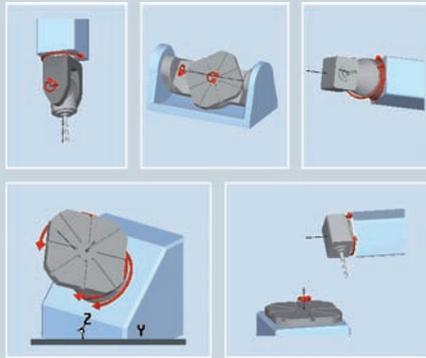


Schwenken

Die Funktion Schwenken (JOG) bietet Ihnen die Möglichkeit eine Bearbeitungsebene beliebig zu schwenken:

- Bearbeitung von schrägen Flächen
- Messen mit angestellten Achsen

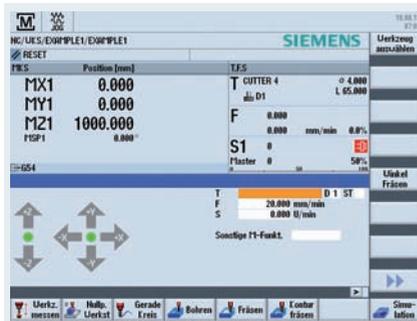
Bei der Richtungsauswahl werden Sie durch Animated Elements unterstützt:



Sie können direkt und achsweise schwenken, inklusive optionaler Koordinatendrehung.

- **Hinweis:** Unterstützung aller gängigen Maschinenkinematiken!

4.2 Manuelle Maschine



Hinweis: Übersichten der Bohr-, Fräs- und Konturfräszyklen finden Sie im Kapitel 4.3 Programmierung.

Im Bedienbereich Manuelle Maschine können Sie alle wichtigen Bearbeitungen auszuführen, ohne hierfür ein Teileprogramm anlegen zu müssen.

Folgende Funktionen stehen Ihnen zur Verfügung:

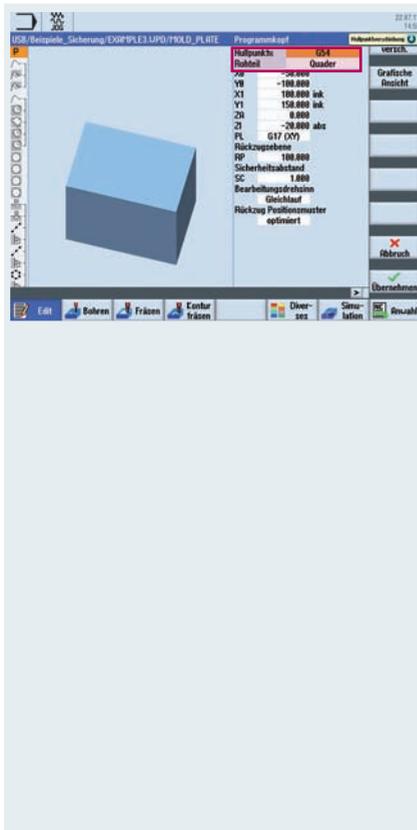
- Werkzeug messen
- Achsen Verfahren
- Nullpunktverschiebung (NPV) setzen
- Gerade/Kreis drehen
- Bohren, u. a. Zentrieren, Tieflochbohren, Gewinde
- Fräsen, u. a. Planfräsen, Tasche, Zapfen Mehrkant
- Konturen fräsen

Für die Parametrierung der Zyklen stehen Ihnen komfortable Eingabemasken mit Hilfebildern und Animierten Elementen zur Verfügung.

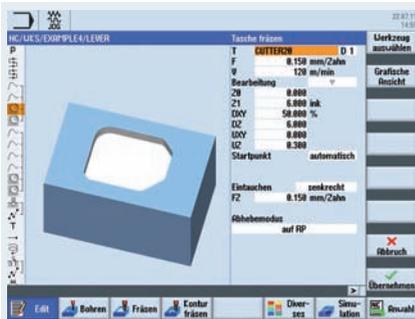
4.3 Programmierung

4.3.1 ShopMill Arbeitsschrittprogrammierung

Im ShopMill Arbeitsschritteditor repräsentiert jede Programmzeile einen technologischen Arbeitsschritt (Bsp.: Planfräsen, Gewindefräsen ...) oder die zu den Arbeitsschritten notwendigen geometrischen Informationen (Positionsmuster oder Konturen). Für die Eingabe der einzelnen Arbeitsschritte benötigen Sie keine DIN/ISO-Kenntnisse. Alle notwendigen Technologie- und Geometrie-Parameter werden in den Zyklenmasken eingetragen. Sie können im Arbeitsschritteditor bei Bedarf aber auch DIN/ISO-Sätze und Steuerungsfunktionen eingeben.



Im Programmkopf definieren Sie die Programmparameter wie z. B. das Rohteil und die Nullpunktverschiebung.



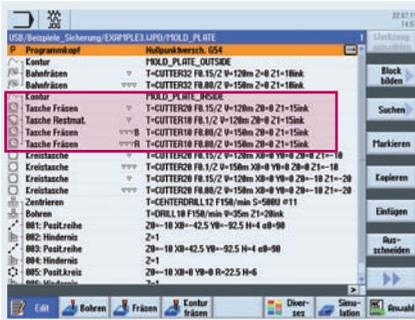
■ **Hinweis:** Die Umrechnung bei der Umschaltung zwischen Vorschub über mm/min und Vorschub pro Zahn und zwischen Drehzahl und Schnittgeschwindigkeit erfolgt automatisch.

Die Technologiedaten wie der Werkzeugaufwurf, der Vorschub über mm/min oder Vorschub pro Zahn (inkl. automatischer Umrechnung) und die Drehzahl oder die Schnittgeschwindigkeit (inkl. automatischer Umrechnung) sind direkt im Zyklus integriert.

In den Eingabefeldern der Zyklen können Sie bei Bedarf auch Parameter eingeben.

Grafische Ansicht

Während der Programmierung können Sie über die Funktion „Grafische Ansicht“ die dynamische Darstellung des Werkstücks aufrufen.



Im Beispiel sehen Sie die Verknüpfung der Kontur mit den Konturfräszyklen.

4.3.2 programGUIDE

In programGUIDE stehen Ihnen zusätzlich zum DIN/ISO-Editor die Technologiezyklen analog zur ShopMill Arbeitsschrittprogrammierung zur Verfügung. Dadurch ist eine optimale Durchgängigkeit gewährleistet. Die Aufrufe für z. B. Werkzeug, Vorschub und Schnittgeschwindigkeit geben Sie weiterhin im DIN/ISO-Editor ein. Der Aufbau eines Programms ist in folgender Abbildung erläutert.

The screenshot displays the programGUIDE software interface. The main window shows a CNC program with the following steps:

1. WURKPIECE(, , , "BOX", 48, 0, -20, -80, -15, 15, 75, -45)¶
2. T="FRAESER_10"¶
M6¶
3. s8000m3¶
G54¶
4. g0 x37.5y-22.5 z2¶
CYCLE62("AUSSENKONTUR_OBEN", 1, ,)¶
CYCLE62("OEFFNER1", 1, ,)¶
CYCLE62("OEFFNER2", 1, ,)¶
5. CYCLE63("opener", 1, 100, 0, 1, -10, 2000, 2000, 50, 5, 0.1, 0, 0, 0, 0, 2, 2, 15, 1, 2, , , , 0
T="FRAESER_8"¶
M6¶
s8000m3¶
CYCLE63("opener_rest", 1, 100, 0, 1, -10, 2000, , 50, 5, 0.1, 0.1, 0, 0, 0, , , , , "FRAESE
m30¶
E_LAB_A_AUSSENKONTUR_OBEN: ; #SM 2: 7¶
G17 G90 DIAMOF; *GP*¶
G0 X-4.5 Y10.5 ; *GP*¶
G1 X70.5 RND=6 ; *GP*¶
Y-40.5 RND=8 ; *GP*¶

The interface includes a menu bar with 'Edit', 'Bohren', 'Fräsen', 'Konturfräsen', 'Diverses', 'Simulation', and 'Anwahl'. A right-hand sidebar contains buttons for 'Werkzeug auswählen', 'Block bilden', 'Suchen', 'Markieren', 'Kopieren', 'Einfügen', and 'Aus-schneiden'.

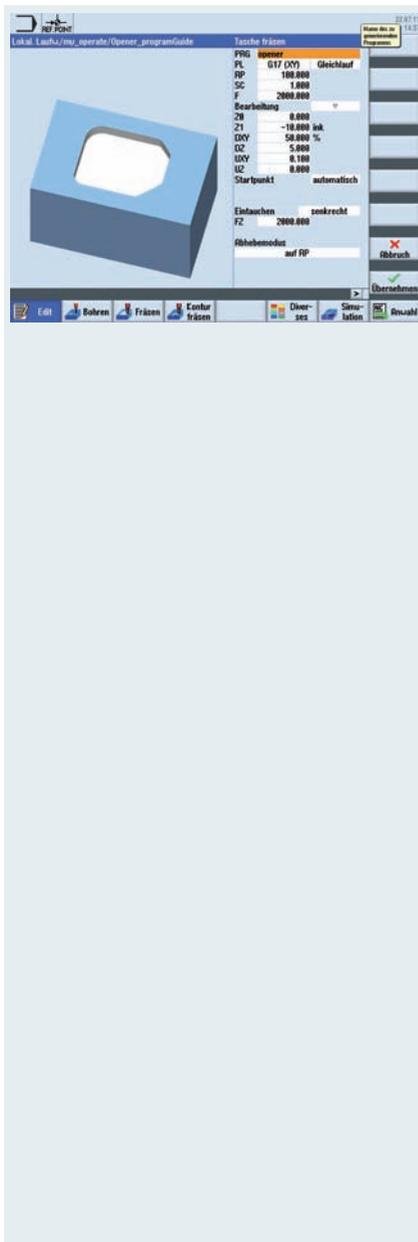
1. Programmkopf/Rohteileingabe

2. Werkzeugaufruf

3. Technologiesatz

4. Anfahren

5. Zyklenuufruf



Exemplarisch sehen Sie hier aus dem Beispiel oben den Technologiezyklus „Tasche fräsen“ (siehe Zyklusaufruf CYCLE63).

4.4 Bohrzyklen

Im Folgenden erhalten Sie eine Übersicht über die Bohrzyklen in ShopMill und programGUIDE mit Tipps zur Anwendung.

Zentrieren			
	Zyklus für Zentrierungen auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern		
Bohren Reiben			
			
Bohren	Reiben		
Zyklus für Bohrungen in einer Zustellung mit Bohrtiefe bezogen auf Schaft oder Spitze auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern	Zyklus zum Reiben auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern		

Tiefloch- bohren



Zyklus für Bohrungen mit Bohrtiefe bezogen auf Schaft oder Spitze auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern

Ausdrehen



Zyklus zum Ausdrehen von Bohrungsdurchmessern mit speziellen Ausspindelwerkzeugen auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern

Gewinde



Gewinde bohren

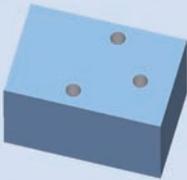
Zyklus zum Gewindebohren mit und ohne Ausgleichsfutter auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern



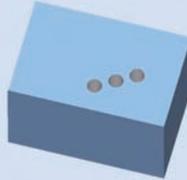
Bohrgew. fräsen

Zyklus zur Gewindeherstellung mit speziellen Bohrgewindefräsern auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern

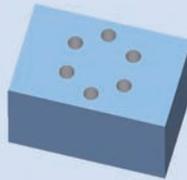
Positionen



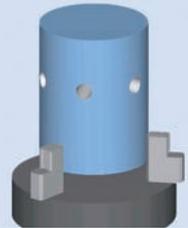
Zyklus zur Eingabe von freien Positionsangaben



Zyklus zur Eingabe eines Positionsmusters - Linie, Gitter und Rahmen inkl. Position ausblenden



Eingabe eines Positionsmusters - Teilkreis, Vollkreis und Position auf Rundachsen inkl. Position ausblenden



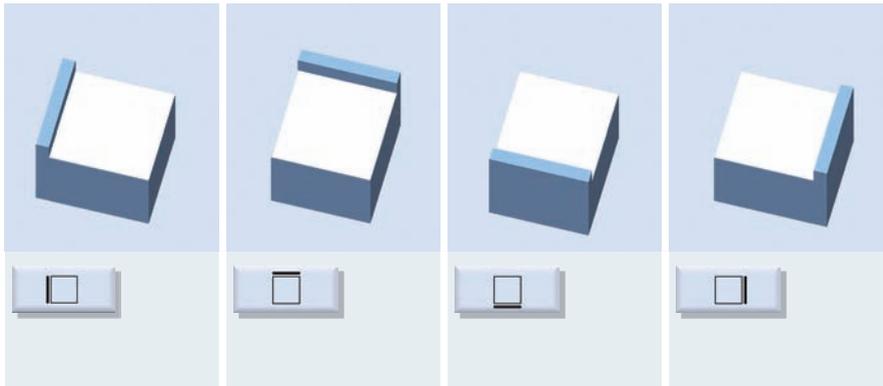
Anzeige Rotationsachse in den Positionsmustern

4.5 Fräszyklen

Im Folgenden erhalten Sie eine Übersicht über die Fräszyklen in der ShopMill Arbeitsschrittprogrammierung und programGUIDE mit Tipps zur Anwendung.

Planfräsen	
	Mit dem Zyklus kann ein beliebiges Werkstück plan gefräst werden. Dabei wird immer eine rechteckige Fläche bearbeitet.

Über die entsprechenden Softkeys wählen Sie optional die Begrenzung. Sie können maximal drei Begrenzungen in Kombination wählen, ansonsten verwenden Sie bitte den Taschenfräszyklus.



Tasche



Rechtecktasche

Zyklus zum Herstellen einer beliebigen Kreistasche auf beliebigen Positionen oder Positionsmustern.

Bearbeitungsarten:

Schruppen, Schlichten, Anfasen

Zustellung:

ebenenweise, helikal

Eintauchstrategien:

senkrecht, helikal, vorgebohrt



Kreistasche

Zyklus zum Herstellen einer Kreistasche auf beliebigen Positionen oder Positionsmustern

Bearbeitungsarten:

Schruppen, Schlichten, Anfasen

Zustellung:

ebenenweise, helikal

Eintauchstrategien:

senkrecht, helikal

Zapfen Mehrkant



Rechteckzapfen

Zyklus zum Herstellen eines Rechteckzapfens auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern



Kreiszapfen

Zyklus zum Herstellen eines Kreiszapfens auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern



Mehrkant

Zyklus zum Herstellen eines Mehrkantens auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern

Nut



Längsnut

Zyklus zum Herstellen von Längsnuten mit Eintauchstrategien senkrecht, helikal und pendelnd auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern



Kreisnut

Zyklus zum Herstellen von Kreisnuten beliebiger Anzahl auf einem Teilkreis oder Vollkreis



Offene Nut

Zyklus zum Herstellen von offenen Nuten durch die Technologien Wirbelfräsen oder Tauchfräsen auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern



Langloch

Zyklus zum Herstellen von Langlöchern.

Bearbeitungsarten:

ebenenweise, pendelnd.

■ nur in
programGUIDE

Gewinde- fräsen



Zyklus zum Herstellen von Innen- oder Außengewinden durch die Technologie Fräsen auf beliebigen Positionen/ Positionsmustern

Gravur

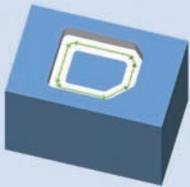


Gravurzyklus für Schrift und Zahlen mit beliebiger Ausrichtung

4.6 Konturfräsen

In diesem Kapitel bekommen Sie eine Übersicht der Zyklen zum Konturfräsen in der ShopMill Arbeitsschrittprogrammierung und programGUIDE. Exemplarisch wird das Konturfräsen mit ShopMill Arbeitsschrittprogrammierung und mit programGUIDE erläutert.

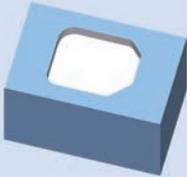
4.6.1 Übersicht der Fräszyklen für die Konturbearbeitung

Bahnfräsen			
	Zyklus für die Bearbeitung beliebiger Konturen inkl. Radiuskorrektur und An- und Abfahrbewegungen		
Vorborenen			
			
Zentrieren	Vorborenen		
Zyklus für Zentrierbohrung für das gezielte Vorborenen einer Startbohrung beim Taschenfräsen	Zyklus für Vorborenen für das gezielte Vorborenen einer Startbohrung beim Taschenfräsen		

Tasche

bzw.

Tasche
Restmat.



Zyklus zum Ausräumen beliebiger Taschenkonturen, mit Eintauchstrategien helikal und pendelnd kombinierbar mit automatischer Restmaterialerkennung

■ **Hinweis:** Bei Manuelle Maschine keine Restmaterialerkennung.

Zapfen

bzw.

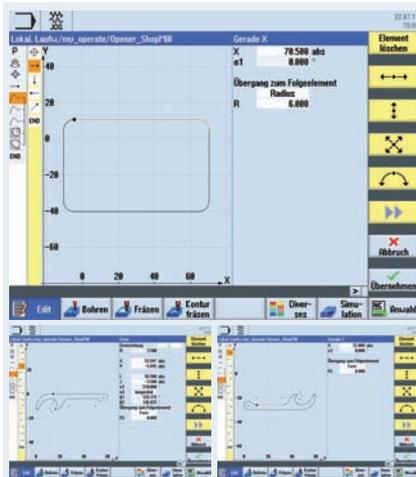
Zapfen
Restmat.



Zyklus zum Herstellen beliebiger Zapfenkonturen mit definierbarem Ausgangsrohteil, kombinierbar mit automatischer Restmaterialerkennung

■ **Hinweis:** Bei Manuelle Maschine keine Restmaterialerkennung.

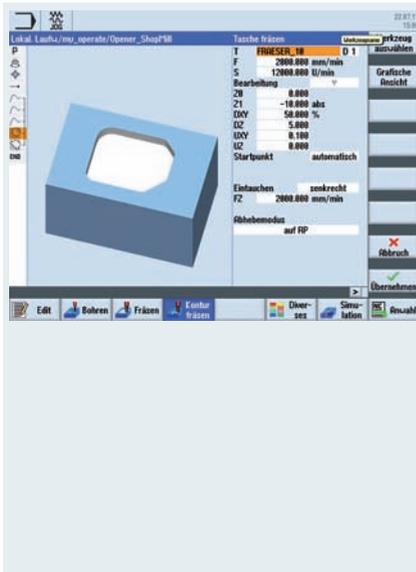
4.6.2 Konturfräsen mit ShopMill Arbeitsschrittprogrammierung



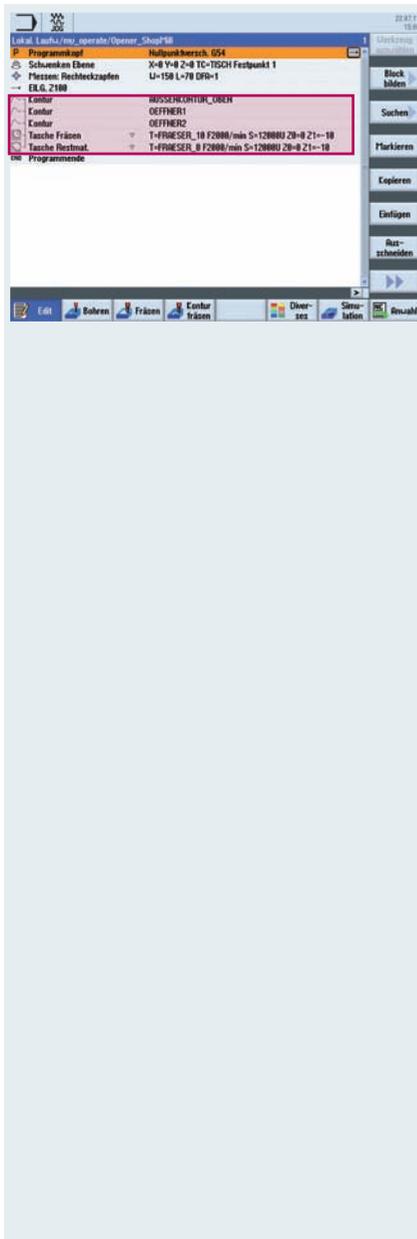
Sie können offene Konturen oder geschlossene Konturen (Taschen, Inseln, Zapfen) definieren und mit Konturfräszyklen bearbeiten.

Im Beispiel wird eine Konturtasche angelegt und zwei Konturen für die Inseln. Damit können Sie die Fläche/Tasche außerhalb der Inseln einfach zerspanen.

- Sie können bis zu 256 Geometrie-elemente eingeben.



Im Technologiezyklus „Tasche fräsen“ legen Sie u. a. das Werkzeug, den Vorschub, die Spindeldrehzahl sowie die komplette Bearbeitungs- und Eintauchstrategie fest.



Im Arbeitsschritteditor werden die Konturen und die Fräszyklen „Tasche fräsen“ und „Tasche Restmaterial“ verknüpft.

Konturaufruf
Konturname
CON AUSSENKONTUR_OBEN

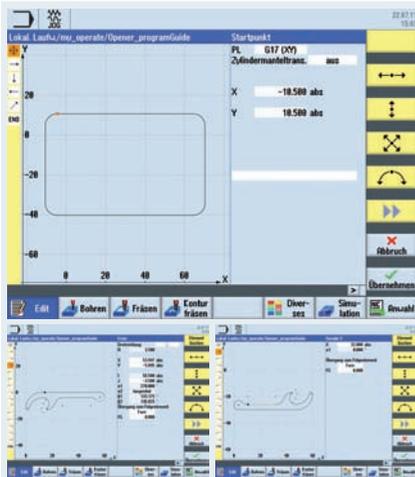
Konturaufruf
Konturname
CON OFFNER1

Konturaufruf
Konturname
CON OFFNER2



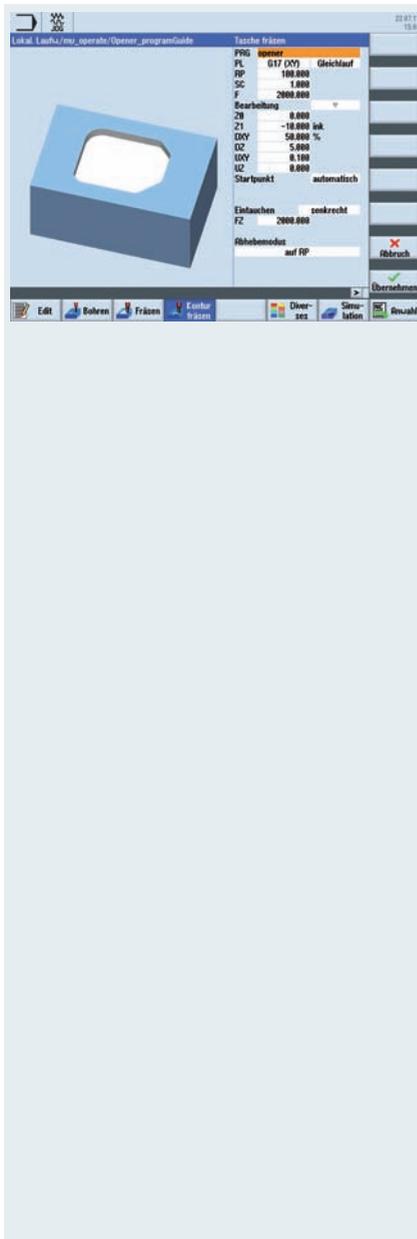
Fügen Sie zunächst an der gewünschten Stelle im Programm die Konturaufrufe ein.

Beachten Sie zu den Konturaufrufen die Abbildung oben.



Erstellen Sie die Tasche und die Inselkonturen im Konturrechner.

- Sie können bis zu 256 Geometrie-elemente eingeben.

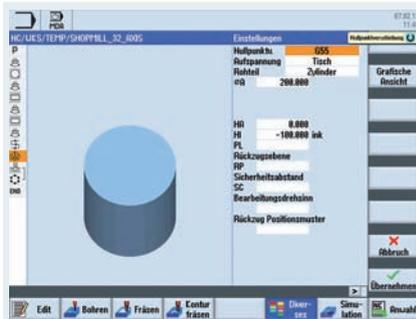


Geben Sie den Namen für ein zu generierendes Programm ein und wählen Sie die Bearbeitungsebene aus. Die Programmnamen sind frei wählbar.

Während des Programmablaufes werden die G-Codes für das Ausfräsen von Konturelementen unter Benutzung von CYCLE952 (Konturdrehen) bzw. CYCLE63 (Konturfräsen) inkl. Restmaterialbearbeitung in dem oben beschriebenen Programm erzeugt. Da es sich um normale NC-Programme handelt, können Sie diese auch weiter verwenden um beispielsweise den errechneten Code für ein zyklentreies und somit schnelleres Programm zu verwenden.

4.7 Diverses

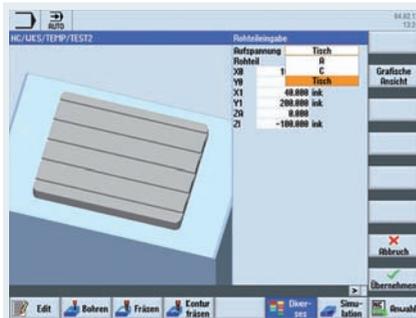
Unter dem Softkey „Diverses“ finden Sie folgende Funktionen



Einstellungen nur ShopMill

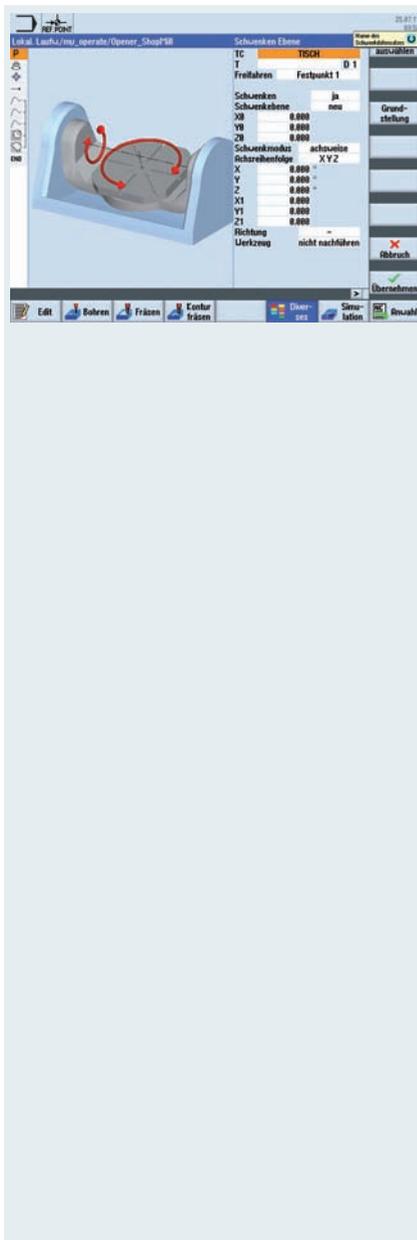
Alle im Programmkopf festgelegten Parameter, ausgenommen die Maßeinheit, können Sie an beliebigen Stellen im Programm ändern.

Die Einstellungen im Programmkopf sind selbsthaltend, d.h. sie wirken solange, bis sie geändert werden.



Rohteil nur programGUIDE

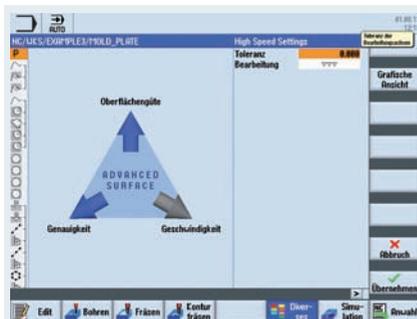
In programGUIDE steht Ihnen für die Eingabe der Rohteilangaben der Zyklus „Rohteileingabe“ zur Verfügung. U. a. wählen Sie hier die Form des Rohteils und die Aufspannung aus.



Schwenken Ebene

Der Schwenkzyklus CYCLE800 dient zum Schwenken auf eine beliebige Fläche, um diese zu bearbeiten oder zu messen. In diesem Zyklus werden die aktiven Werkstücknullpunkte und Werkzeugkorrekturen unter Berücksichtigung der Maschinenkinematik durch Aufruf entsprechender NC-Funktionen auf die schräge Fläche umgerechnet und die Rundachsen (wahlweise) positioniert.

Zum Ausrichten und Anstellen des Werkzeugs rufen Sie die Funktion „Schwenken Werkzeug“ auf.



HighSpeed Settings

Bei der Bearbeitung von Freiformflächen gibt es hohe Anforderungen sowohl an Geschwindigkeit als auch an Genauigkeit und Oberflächengüte.

Die optimale Geschwindigkeitsführung in Abhängigkeit von der Bearbeitungsart (Schruppen, Vorschlichten, Schlichten) können Sie sehr einfach mit dem Zyklus „High Speed Settings“ erreichen.

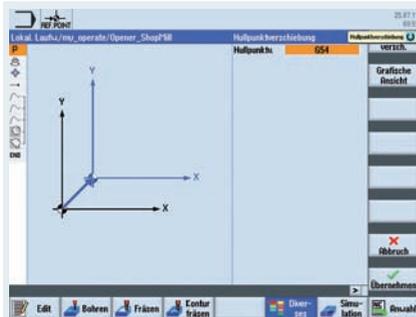
Mit der Funktion „High Speed Settings“ legen Sie die Toleranz der Bearbeitungsachsen und die Bearbeitungsart fest. Sie können zwischen den folgenden technologischen Bearbeitungsarten wählen:

- Schlichten
- Vorschlichten
- Schruppen
- Abwahl (Standardeinstellung)



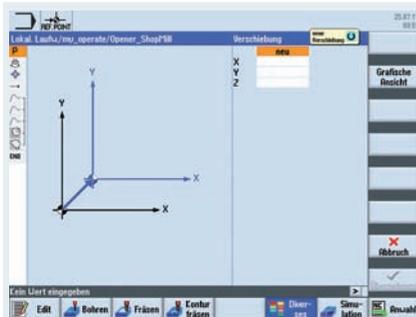
Transformationen

Folgende Funktionen können Sie unter ShopMill nutzen:



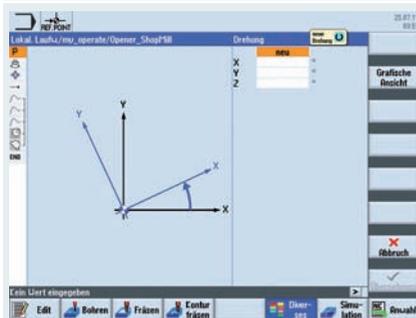
Nullpunktverschiebung

Nullpunktverschiebungen (G54 usw.) können Sie aus jedem Programm aufrufen.



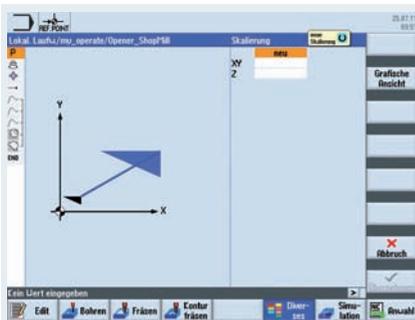
Verschiebung

Für jede Achse können Sie eine Verschiebung des Nullpunkts programmieren.



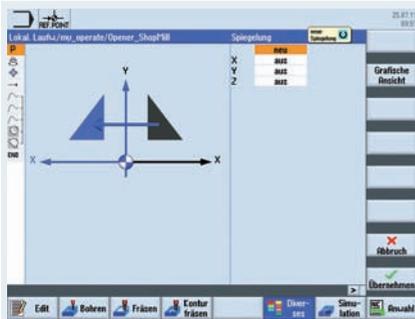
Rotation

Sie können jede Achse um einen bestimmten Winkel drehen. Ein positiver Winkel entspricht einer Drehung im Gegenuhrzeigersinn.



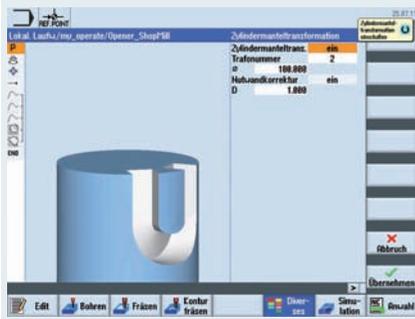
Skalierung

Für die Skalierung in X/Y/Z können Sie einen Maßstabsfaktor eingeben. Die programmierten Koordinaten werden dann mit diesem Faktor multipliziert.



Spiegelung

Sie haben die Möglichkeit alle Achsen zu spiegeln. Geben Sie jeweils die Achse an um die gespiegelt werden soll.



Zylindermantel

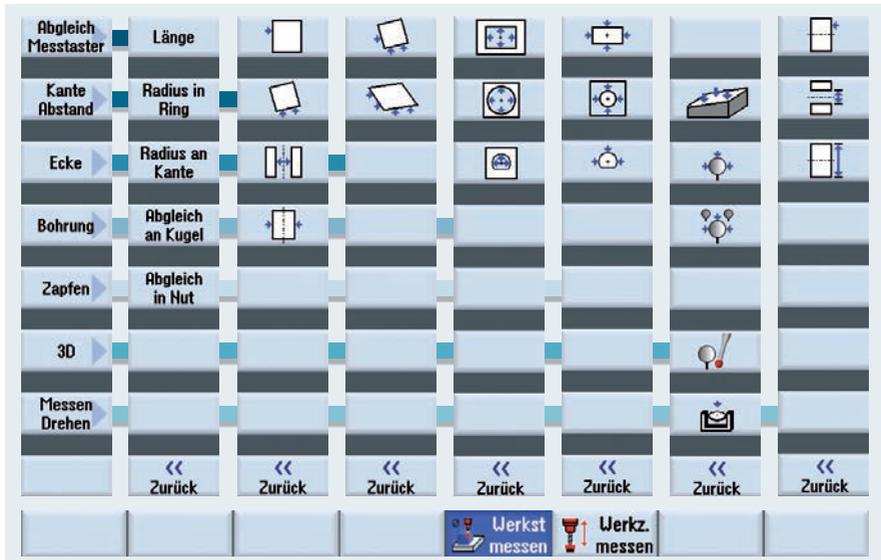
Mit dieser Funktion können Sie parallelwandige Nuten mit und ohne Nutwandkorrektur fräsen.

4.8 Messen in Automatik – Prozessmessen

Für Messaufgaben im Automatikbetrieb stehen Ihnen sowohl unter ShopMill als auch unter programGUIDE leistungsfähige Messzyklen zur Verfügung. Zur komfortablen Eingabe der Messparameter dienen Eingabemasken mit dynamischen Hilfebildern.

4.8.1 Werkstück messen

Folgende Abbildung gibt Ihnen einen Überblick über die Messvarianten.

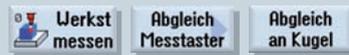
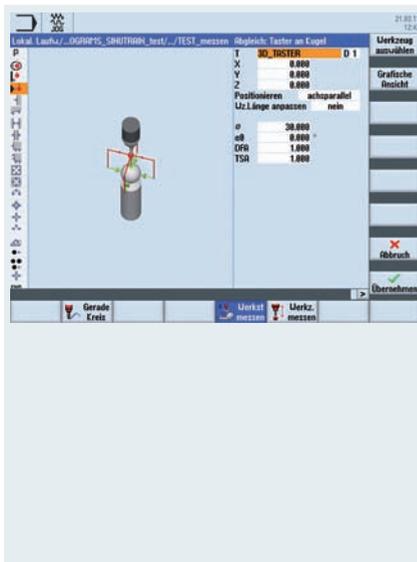


Messzyklen für Werkstückmesstaster für die Technologie Fräsen:

- Kalibrieren – Länge, Radius in Ring, Radius an Kante, Abgleich an Kugel, Abgleich in Nut
- Messen Kante – Punkt/ Fläche, Ausrichten Kante, Abstand Nut/Steg,
- Messen Ecke – rechtwinklige Ecke mit 3 Punkten oder beliebige Ecke mit 4 Punkten Innen/Aussen
- Messen Bohrungen – über 4 oder 3 Punkte Kreissegment – Rechtecktasche
- Messen Zapfen – über 4 oder 3 Punkte Kreissegment – Rechteck
- Messen 3D – Ebene ausrichten – Kugel

Applikationen: Nur Messen, Nullpunktkorrektur, Werkzeugkorrektur

- Die Messzyklen CYCLE 995 und CYCLE 996 stehen Ihnen in Verbindung mit der Option Kinematik vermessen zur Verfügung.



Mit dieser Messvariante kann ein Werkstückmesstaster mit einer beliebigen Lage im Raum kalibriert werden.

5 Multitasking (mit SINUMERIK 840D sl)

In diesem Kapitel erhalten Sie nützliche Informationen zur Bearbeitung von Werkstücken auf Multitasking-Maschinen. Hierzu zählen die erweiterte Werkzeugverwaltung, Mehrachs kinematiken, Drehfunktionalität für das Fräsen (Technologie Fräs-Drehen) sowie Fräsfunktionalität für das Drehen (Technologie Dreh-Fräsen).



5.1 Werkzeugverwaltung

Platz	MIT	Pl.	Werkzeugname	Typ	Bezeichnung	Werkzeuglage	Favoriten
			FRÄSER_D16	500	Schrapper	Fräser	180-190
				510	Schlichter		
				520	Einstecher		
1/1			SCHRUPPER	540	Gewindestahl	Bohrer	200-209
1/2				550	Flör		
1/3				560	Drehbohrer		
1/4			GEWINDESTHRL	580	3D-Pfadfräser Drehen	Drehstahl	500-509
1/5				720	Rauschlag		
1/6			FRÄSER_10	120	Schaftfräser	Sonderst.	700-900
1/7				140	Planfräser		
1/8				150	Scheibfräser		
1/9				200	Spiralbohrer		
1/10			NC-GWINDBOHRER_D16	240	Gewindebohrer		
1/11			BOHRER_D14		Multitool		
1/12							
1/13							
1/14							
1/15							
1/16							

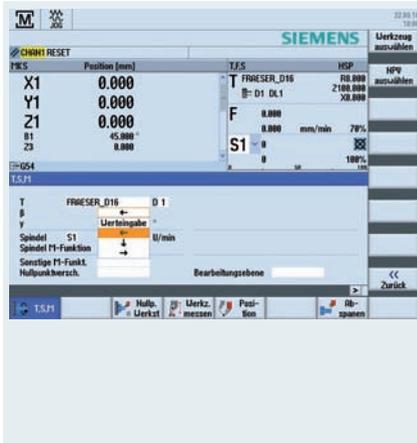


bzw.

Für Multitasking-Maschinen – für Dreh-Fräs- oder Fräs-Drehbearbeitungen – steht Ihnen eine erweiterte Werkzeugverwaltung für Dreh- und Fräswerkzeuge zur Verfügung. Darüber hinaus können Sie auch komplexe Werkzeuge wie Multitools einsetzen. Für Multitools gibt es zusätzlich Parameter wie z. B. Abstandsbeschreibung via Platznummer oder Winkel und Unterschiedliche Werkzeugtypen pro Platz. Alle Werkzeuge werden als Icons dargestellt.

5.2 Technologie Dreh-Fräsen mit ShopTurn und programGUIDE

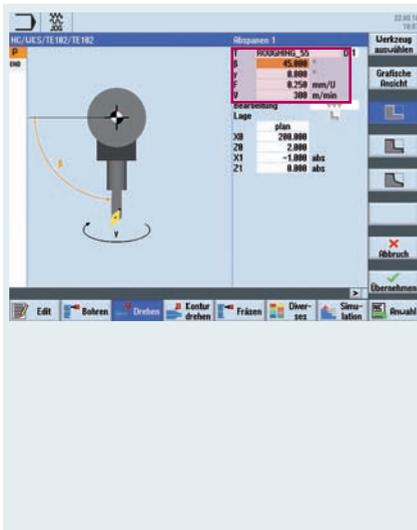
5.2.1 Schwenkachse im TSM-Mode



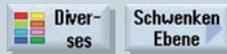
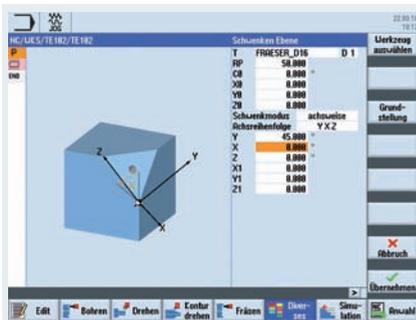
Im TSM-Mode können Sie die Schwenkachse durch Werteingabe oder über Richtungspfeile steuern.

Sie können den β -Winkel (B-Achseposition) und den γ -Winkel (Position der Werkzeugspindel) über Eingabeparameter anfahren z. B. zum manuellen Nullpunkt setzen oder Werkzeug vermessen.

5.2.2 Drehbearbeitung mit ShopTurn und B-Achse

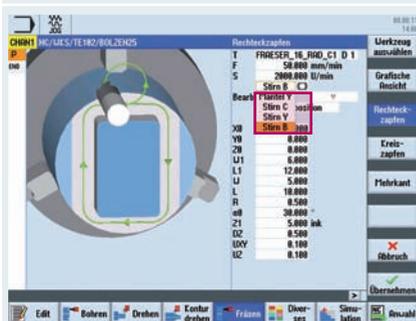


In allen Drehzyklen unter ShopTurn geben Sie den Anstellwinkel der B-Achse (β) und den Positionierwinkel der Werkzeugspindel (γ) direkt im Technologiebereich des Zyklus an. Über den γ -Winkel legen Sie fest, ob ein Werkzeug Standard oder Überkopf arbeitet.



Für das Fräsen auf geschwenkten Ebenen verwenden Sie an der Drehmaschine den Schwenkzyklus CYCLE800.

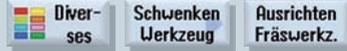
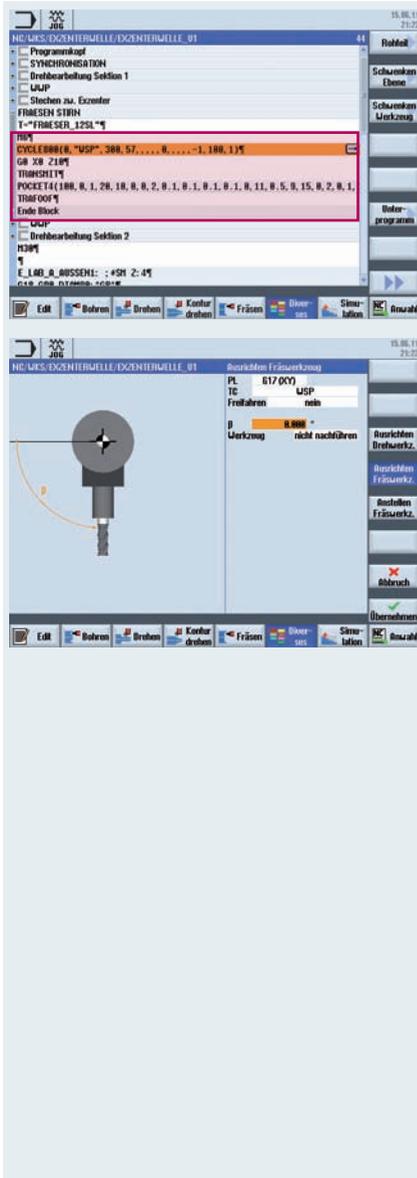
Hinweis: Bei der Achsreihenfolge ist die erste Wahl normalerweise YXZ entsprechend der Hardware. Drehen um die Y-Achse!



Im Fräszyklus wählen Sie dann für die Kombination mit dem Schwenken die Ebene „STIRN B“ aus.



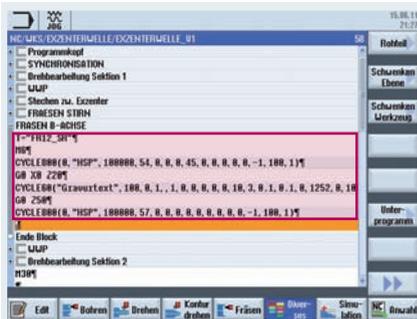
5.2.5 Fräsbearbeitung mit programGUIDE und B-Achse



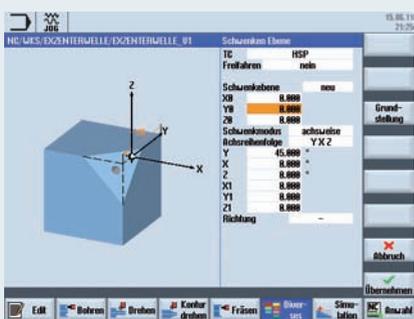
Fräswerkzeuge positionieren Sie für die Bearbeitung an der Stirn oder Mantelfläche durch die Funktion „Ausrichten Fräswerkzeug“.

- Hinweis:** Das Ausrichten des Fräswerkzeugs bewirkt aber nur ein Schwenken der B-Achse und Verrechnen der Werkzeugspitze, aber kein Schwenken der Ebene!

Danach können Sie z.B. mit TRANSMIT auf der Stirnfläche programmieren.



Um auf der geschwenkten Ebene zu programmieren wählen Sie den CYCLE800 mit der Funktion „Schwenken Ebene“ aus. In diesem Fall wird eine neue Bearbeitungsebene erzeugt, auf der Sie nun sämtliche Fräsfunktionalitäten auch mit Hilfe von Zyklen erstellen können.



5.3 Technologie Fräs-Drehen mit programGUIDE

Dieses Kapitel gibt Ihnen einen Überblick über die Technologiezyklen für Drehen und Konturdrehen in der Technologie Fräsen in programGUIDE. Das Konturdrehen wird anhand eines Beispiels erläutert. Zur Überprüfung der Programmierung steht Ihnen auch für die Fräs-Drehbearbeitung die Funktion „Simulation“ zur Verfügung.

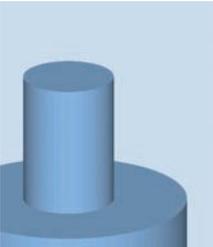
5.3.1 Ausrichten Drehwerkzeug



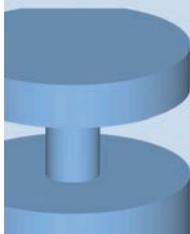
Mit der Funktion „Ausrichten Drehwerkzeug“ werden Fräs-/Drehzentren mit Mehrachskinetiken unterstützt. Die Lage und Orientierung des Drehwerkzeugs kann durch eine Drehung der Schwenkachse (β Winkel) und Drehung um die Werkzeugachse (γ Winkel) verändert werden.

5.3.2 Übersicht der Drehzyklen in der Technologie Fräsen

Im Folgenden erhalten Sie eine Übersicht über die Drehzyklen in programGUIDE mit Tipps zur Anwendung.

Abspannen			
			
			
Zyklus zum Drehen eines Absatzes oder beispielsweise zum einfachen Plandrehen	Zyklus zum Drehen eines Absatzes mit Eckenverrundung oder Fasen	Zyklus zum Drehen eines konischen Absatzes mit optionaler Eckenverrundung bzw. Fasen	

Einstich



Einstechzyklus ohne Verrundung

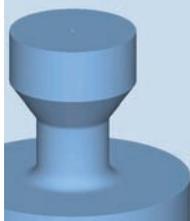


Erweiterter Einstechzyklus mit optionaler Verrundung bzw. Fasen und zusätzlicher Konizität



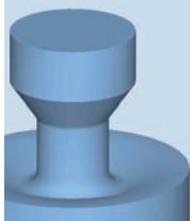
Erweiterter Einstechzyklus auf konischen Drehteilen

Freistich



Freistich Form E

Zyklus für Freistiche außen oder innen nach Norm E



Freistich Form F

Zyklus für Freistiche außen oder innen nach Norm F



Freistich Gew. DIN

Zyklus für Gewindefreistiche außen oder innen nach DIN-Norm



Freistich Gewinde

Zyklus für Gewindefreistiche außen oder innen ohne Norm (frei programmierbar)

Gewinde



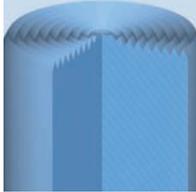
Gewinde Längs

Gewindezyklus für Längsgewinde



Gewinde Kegel

Gewindezyklus für Kegelgewinde



Gewinde Plan

Gewindezyklus für Plangewinde



Gewinde Kette

Gewindezyklus zum Verkettten verschiedener Gewinde zu einem Arbeitsgang

Abstich

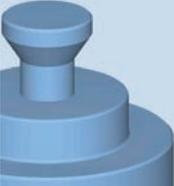
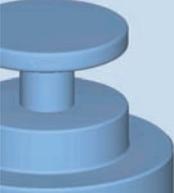


Zyklus zum Abstechen von Stangenteilen

5.3.3 Konturdrehen in der Technologie Fräsen

In diesem Kapitel bekommen Sie eine Übersicht der Zyklen zum Konturdrehen mit programGUIDE in der Technologie Fräsen. Exemplarisch wird das Konturdrehen mit programGUIDE erläutert.

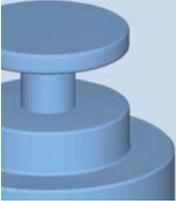
5.3.3.1 Übersicht der Konturdrehzyklen in programGUIDE

Abspannen	bzw.	Abspannen Rest
	<p>Abspannzyklus zum Bearbeiten beliebiger Konturen mit der Technologie Abspannen, kombinierbar mit automatischer Restmaterialerkennung</p>	
Stechen	bzw.	Stechen Rest
	<p>Stechzyklus zum Bearbeiten beliebiger Konturen mit der Technologie Stechen, kombinierbar mit automatischer Restmaterialerkennung</p>	

Stechdrehen

bzw.

Stechdrehen
Rest



Stechdrehzyklus zum Bearbeiten beliebiger Konturen mit der Technologie Stechdrehen, kombinierbar mit automatischer Restmaterialerkennung

5.3.3.2 Konturdrehen mit programGUIDE in der Technologie Fräsen

Anhand von folgendem Beispielprogramm wird der Konturaufruf und die Aufrufe der Zyklen Abspannen und Restabspannen erläutert.

Lokal. Laufw./my_operate/turning1

```
1. N1 CYCLE800(0, "DREHEN", 200, 57, , , , 0, 0, , , -1, , 2)¶
N2 G54¶
2. N3 WORKPIECE( , , "CYLINDER", 64, 5, -100, -80, 250)¶
N4 T="0816"D1¶
N5 M8¶
3. N6 CYCLE800(0, "DREHEN", 200, 57, , , , 0, 0, 0, , , 1, , 2)¶
N7 DIAMOND¶
N8 LIMS=700¶
N9 G0 X255 Y0 Z5 G96 S200 M4¶
4. N10 CYCLE82("FERTIG", 1, , )¶
5. N11 CYCLE952("FERTIG", , , , 103112, 0.35, , 0, 5, 0.1, 0.1, 0, 0, 0.1, 0, 1, 255, 3, , , ,
N12 TURNOFF¶
N13 M30¶
6. N14 E_LAB_A_FERTIG: ;#SM Z: 3¶
G18 G90 DIAM90; *GP*¶
G0 Z0 X162 ; *GP*¶
G1 X160 RND=1 ; *GP*¶
Z-10 RND=.3 ; *GP*¶
X154 RND=.3 ; *GP*¶
Z-22 X130 RND=1 ; *GP*¶
Z-34 ; *GP*
```

1. Nullschwank

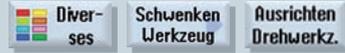
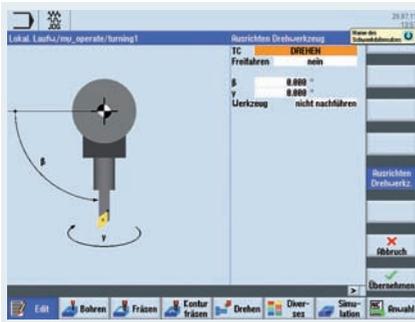
2. Rohteileingabe

3. Ausrichten Drehwerkzeug

4. Konturaufruf

5. Konturabspannen

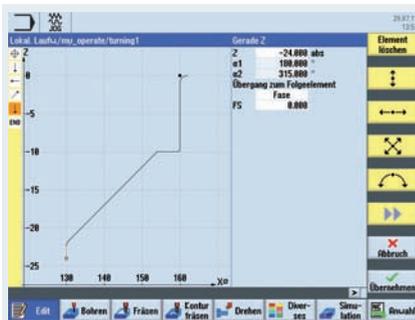
6. Konturbeschreibung



Mit der Funktion „Ausrichten Drehwerkzeug“ werden Fräs-/Drehzentren mit Mehrachskinetiken unterstützt. Die Lage und Orientierung des Drehwerkzeugs kann durch eine Drehung der Schwenkachse (β -Winkel) und Drehung um die Werkzeugachse (γ -Winkel) verändert werden.

Um einen Konturaufruf in ein programGUIDE Programm einzubinden, haben Sie folgende Möglichkeiten:

Kontur ist im Hauptprogramm direkt hinter M30	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Konturaufruf</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Konturname</td> </tr> <tr> <td>CON</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Konturaufruf			Konturname	CON			
Konturaufruf									
	Konturname								
CON									
Kontur befindet sich in einem Unterprogramm	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Konturaufruf</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Unterprogramm</td> </tr> <tr> <td>PRG</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Konturaufruf			Unterprogramm	PRG			
Konturaufruf									
	Unterprogramm								
PRG									
Kontur befindet sich im Hauptprogramm zwischen zwei Labels	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Konturaufruf</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Labels</td> </tr> <tr> <td>LAB1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LAB2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Konturaufruf			Labels	LAB1		LAB2	
Konturaufruf									
	Labels								
LAB1									
LAB2									
Aufruf über Labels in einem Unterprogramm	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Konturaufruf</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Labels in Unterprogramm</td> </tr> <tr> <td>PRG</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LAB1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Konturaufruf			Labels in Unterprogramm	PRG		LAB1	
Konturaufruf									
	Labels in Unterprogramm								
PRG									
LAB1									

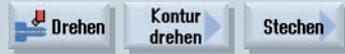
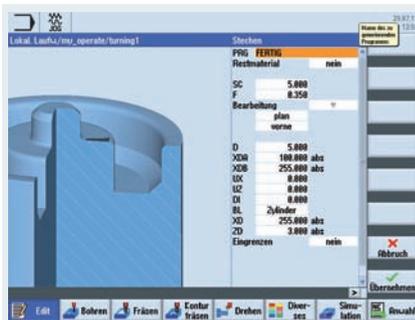


Fügen Sie zuerst an der gewünschten Stelle im Programm den Konturaufruf ein. Beachten Sie zu den Konturaufrufen die Abbildung oben.



Erstellen Sie eine neue Kontur im Konturrechner.

- Sie können bis zu 256 Geometrie-elemente eingeben.



Geben Sie für das Stechen den Namen für ein zu generierendes Programm (PRG) ein. Die Programmnamen sind frei wählbar.

Während des Programmablaufes werden die G-Codes für das Abspannen oder Ausfräsen von Konturelementen unter Benutzung von CYCLE952 (Konturdrehen) bzw. CYCLE63 (Konturfräsen) inkl. Restmaterialbearbeitung in den oben beschriebenen Programmen erzeugt. Da es sich um normale NC-Programme handelt, können Sie diese auch weiter verwenden um beispielsweise den errechneten Code für ein zyklentreies und somit schnelleres Programm zu verwenden.

5.4 Mehrkanalige Bearbeitungen

Mit programSYNC können Sie mehrkanalige Bearbeitungen einfach synchronisieren und visualisieren. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Legen Sie die Struktur der Teileprogramme mit Hilfe von Blöcken an
- Programmieren Sie die einzelnen Bearbeitungsschritte
- Simulieren Sie die Teileprogramme
- Fahren Sie die Teileprogramme ein (kanalweise oder spindelweise)

Im folgenden Kapitel wird die Programmierung unter programSYNC beschrieben.

5.4.1 Maschinengrundbild



Sie können zwischen Ein- oder Zweikanalansicht als Maschinengrundbild wählen.

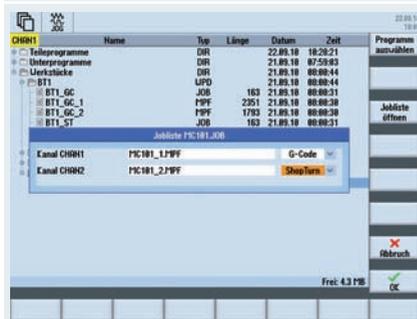
Bei der Zweikanalansicht ist der aktive Kanal farblich hervorgehoben.

5.4.2 programSync Mehrkanal



Neu **programSYNC Mehrkanal**

Für die Strukturierung von Mehrkanalprogrammen legen Sie über den Softkey „programSYNC Mehrkanal“ eine Jobliste an.



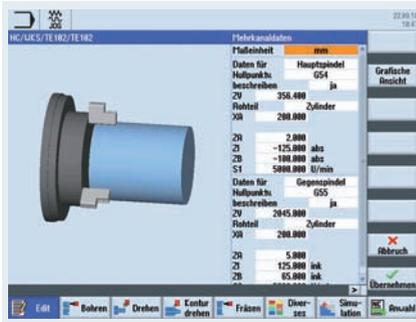
Den jeweiligen Kanälen können Sie dann beliebige ShopTurn oder G-Code Programme zuordnen.



Öffnen oder **▶**

Zum Editieren der zugeordneten Programme öffnen Sie die Jobliste (*.JOB) im Programm-Manager. Die Programme werden gleichzeitig im Dopeeditor geöffnet.

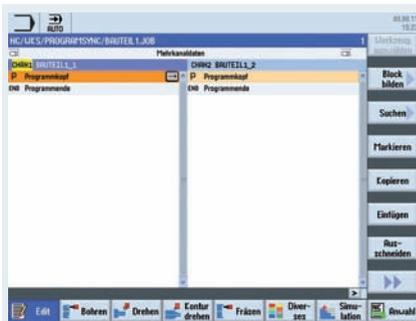
5.4.3 Mehrkanalprogrammdaten



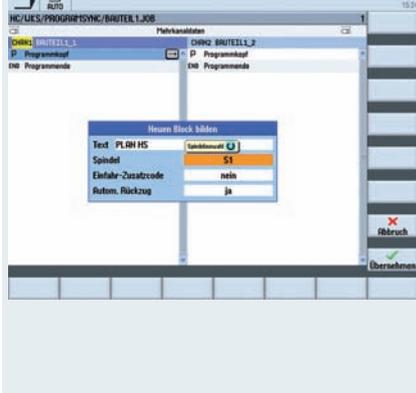
Öffnen Sie im Editor den Programmkopf.

Im Programmkopf erhalten Sie eine einheitliche Übersicht der Mehrkanalprogrammdaten bei ShopTurn wie auch bei programGUIDE.

5.4.4 Dopeleditor

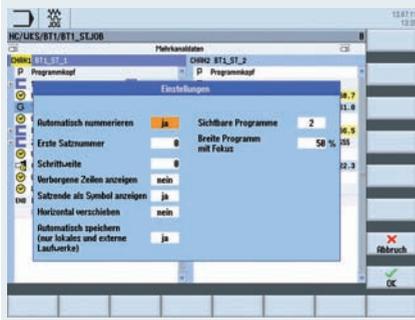


Der Dopeleditor unterstützt Sie bei der gleichzeitigen Erstellung der Programme für beide Kanäle.



Die Blockbildung ist die Grundlage der Mehrkanalprogrammierung.

Erzeugen Sie die Programmstruktur mit Hilfe der Blöcke. Anschließend geben Sie den entsprechenden Programmcode innerhalb der jeweiligen Blöcke ein.

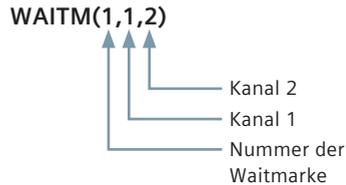


Den Editor können Sie konfigurieren. Unter anderem können Sie festlegen, wie viel Programme sichtbar sind.

5.4.5 Zeitlicher Abgleich



Für den zeitlichen Abgleich der Bearbeitungsblöcke in den unterschiedlichen Kanälen können Sie Waitmarken einfügen, z. B. WAITM(1,1,2).



5.4.6 Synchronische Ansicht



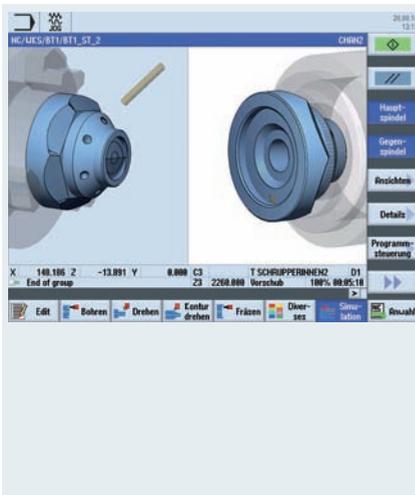
Mit der Funktion „Synchronische Ansicht“ können sie die Waitmarken kontrollieren.

Die Waitmarken werden gegenübergestellt und es entsteht eine übersichtliche Programmdarstellung.

Das Ergebnis wird visualisiert:

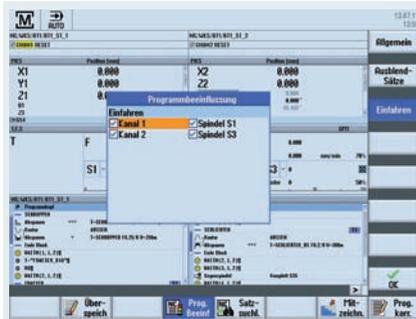
- ohne Konflikt/Fehler
- Konflikt/Fehler

5.4.7 Simulation



3D-Simulation mit 3-Ebenen-Ansicht und Volumenmodell des Fertigteils.

5.4.9 Programmbeeinflussung



Im Automatikbetrieb können Sie zwischen unterschiedlichen Einfahrvarianten wählen – Kanal- oder Spindelweise.

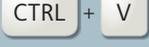
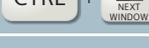
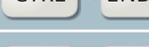
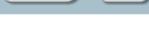
6 Anhang

6.1 G-Code

- **G-Code**
G-Code nach DIN66025 und im ISO-Dialekt-Betrieb
- **G-Funktionen**
G0, G1, G2, G71 ...
- **Sprachbefehle (Erweiterte G-Funktionen)**
CIP, SOFT, FFWON ...
- **Frame-Operationen (Programmierbare Nullpunktverschiebungen)**
Das Werkstückkoordinatensystem kann mit den Befehlen TRANS, SCALE, MIRROR, ROT beliebig verschoben, skaliert, gespiegelt oder gedreht werden.
- **Anwendervariablen**
Der Anwender kann eigene Variablen mit Namen und Typ definieren.
- **Systemvariablen**
Systemvariablen können in allen Programmen gelesen/geschrieben werden. Sie bieten Zugriff auf Nullpunktverschiebungen, Werkzeugkorrekturen, Achspositionen, Messwerte, Zustände der Steuerung, usw.
- **Rechenoperationen**
Für die Verknüpfung der Variablen stehen die math. Rechenoperationen zur Verfügung:
 - Rechenoperationen + - * / sin cos exp etc.
 - logische Operationen == <> >= etc.
- **Programm-Kontrollstrukturen**
Zur flexiblen Programmierung von Anwenderzyklen stehen BASIC-ähnliche Sprachbefehle zur Verfügung: IF-ELSE-ENDIF, FOR, CASE ...

6.2 Shortcuts

Funktionen – Softkeys-Tastenkombinationen

Steuerungstaste:	
	Für Screenshots – Speicherort : Inbetriebnahme (Kennwort) – Systemdaten – HMI Daten – Protokolle – Bildschirmabzüge
	Sprachumschaltung
	Kopieren
	Ausschneiden
	Einfügen
	Wiederholen der Eingabe (Editorfunktionalität)
	Rückgängig machen – max. 5 Zeilen im Editor (Editorfunktionalität)
	Alles Markieren (Editorfunktionalität)
	Gehe zum Programmanfang
	Gehe zum Programmende
	Sicherung Komplettarchiv – NCK/PLC/Antriebe/HMI
	Sichern der Protokolldateien auf USB oder CF Card
	Control Energy

	Maximale Simulationsgeschwindigkeit
	Suchen in allen Masken In den Suchmasken kann man die Wildcards „?“ und „*“ verwenden, dabei steht „?“ für ein beliebiges Zeichen, „*“ für eine beliebige Anzahl beliebiger Zeichen.
Verschiedene:	
	Auskommentieren von Zyklen und direktes Editieren von programGuide Zyklen
	Markieren bis zum Satzende
	Markieren bis zum Zeilenanfang
	Zum Zeilenanfang springen
	Eingabe asiatischer Zeichen
	Taschenrechnerfunktion
	Hilfefunktion
	Zum Zeilenende springen

Simulation/Mitzeichnen:	
	Verschieben
	Im 3D-Bild rotieren
	Ausschnitt verschieben
	Override +/- (Simulation)
	Einzelsatz an/aus (Simulation)
Insert-Taste:	
	Damit kommt man in den Editmode von Eingabefeldern bzw. in den Auswahlmode von Comboboxen und Togglefeldern. Diese kann man durch erneutes Insert ohne Änderung verlassen.
	Undo Funktion, solange keine Input Taste bzw. Übernahme der Daten in den Feldern erfolgt ist.
Toggle-Taste:	
	Man kann Togglefelder auch direkt mit dem Togglekey (Select) umschalten, ohne sie zu öffnen. Mit Shift-Toggle kann man diese rückwärts durchschalten.
Cursor-Taste:	
	Verzeichnis auf/zu Programm auf/zu Zyklus auf/zu

6.3 Weitere Informationen

CNC-Ausrüstung von SINUMERIK

www.siemens.de/sinumerik
<<http://www.siemens.de/sinumerik>>

Doconweb

www.automation.siemens.com/doconweb
<<http://www.automation.siemens.com/doconweb>>

CNC4you - Portal für Anwender

www.siemens.de/cnc4you
<<http://www.siemens.de/cnc4you>>

SINUMERIK - Anwenderforum

www.siemens.cnc-arena.de
<<http://www.siemens.cnc-arena.com>>

CAD/CAM von Siemens

www.siemens.de/plm
<<http://www.siemens.de/plm>>

7 Index

Abspannen.....	55, 125	Gegenspindel	77
Kontur	58, 128	Gewinde	50, 57, 96, 127
Abstich	57, 127	Gewindefräsen	69, 100
Animierte Elemente	14	Grafische Ansicht.....	14
Ausdrehen	95	Gravur	69, 100
Ausrichten Drehwerkzeug		High Speed Settings.....	110
Multitasking-Maschinen.....	120	Hilfe	
Ausrichten Fräswerkzeug		kontextsensitiv	15
Multitasking-Maschinen.....	122	Hilfebild	14
Bahnfräsen		Jobliste öffnen	135
Kontur	70, 101	Kollisionsüberwachung	34
Bearbeitungsdauer		Konturaufruf programGUIDE	
programSYNC.....	139	Konturdrehen.....	62, 131
Bohren mit programGUIDE.....	53	Konturfräsen	75, 106
Bohren mit ShopTurn		Konturdrehen	
mittig/außermittig	51	programGUIDE	130
Bohren Mittig	48	Konturfräsen	
Bohren Reiben	49, 94	programGUIDE	105
Collision Avoidance	34	ShopMill	103
Doppeleditor		Manuelle Maschine	
programSYNC.....	136	Drehen	42
Editor		Fräsen.....	89
Einstellungen	18	Maschinengrundbild	
Einstellungen Mehrkanal	137	Mehrkanalige Bearbeitungen	134
Suchen	19	Mehrfachaufspannung.....	28
zweites Programm öffnen	18	Mehrkanalprogrammdaten	136
Einstellungen		Messzyklen	
Editor.....	18	Beispiel	79
Editor Mehrkanal.....	137	Übersicht	78, 113
Einstich	56, 126	Mitzeichnen	32
Formenbauansicht.....	30	NPV setzen	16, 38, 84
Freistich	56, 126	Nullpunktverschiebung	24, 111

Nullpunkt Werkstück.....	39, 85	Rotation	111
Nut	68, 99	Satzsuchlauf.....	31
Planfräsen	87, 97	Schwenkachse	
Positionen	51, 96	TSM-Mode	119
Programmbeeinflussung		Schwenken	
programSYNC.....	140	Ebene	88
Programmierung		Schwenken Ebene	109
Blöcke bilden.....	19	Multitasking-Maschine.....	121, 123
ISO-Code.....	17	ShopMill	
programGUIDE	17, 93	Programmkopf	90
programmSYNC.....	17	ShopTurn	
ShopMill	91	Programmkopf	44
ShopMill/ShopTurn	17	Simulation	
Programmverwaltung	25	programSYNC.....	138
Archiv erstellen	27	Skalierung.....	112
Eigenschaften	26	Spiegelung.....	112
*.jpg, *.png, *.bmp.....	26	Stechdrehen	
PDF.....	26	Kontur	59, 129
programmGUIDE G-Code anlegen	25	Stechen	
Rüstdaten sichern.....	27	Kontur	58, 128
ShopMill/ShopTurn-Programm anlegen.....	25	Synchrone Ansicht	
Verzeichnis anlegen	25	programSYNC.....	138
Vorschau.....	26	Tasche	67, 98
Werkstück anlegen	25	Kontur	71, 102
programSYNC.....	134	Tieflochbohren.....	50, 95
Bearbeitungsdauer	139	Tooltip	15
Doppeleditor	136	Transformation.....	111
Jobliste JOB.....	135	TSM-Mode	
Programmbeeinflussung	140	Schwenkachse.....	119
Simulation	138	TSM-Zyklus.....	16
Synchrone Ansicht.....	138	Verschiebung	111
Waitmarken	137	Vorbohren	
Zeitlicher Abgleich.....	137	Kontur	70, 101
Prozessmessen	78, 113	Waitmarken	
Werkstückmessen – Abgleich Messtaster	114	programSYNC.....	137
Werkzeugmessen – Abgleich Messtaster	115	Werkstücksimulation	
Rohteil	108	3D	29
		Details	29
		Schnitt.....	30
		Werkzeug	

Favoriten	23
Multitool.....	23
Suchen	23
Werkzeugliste	
Details	21
Schwesterwerkzeug.....	21
Werkzeugmessen	
Gegenspannmittel.....	40
JOG	39, 86
Messtaster	40
Werkzeugverschleiß.....	22
Werkzeugverwaltung	
Multitasking-Maschinen.....	118
Multitools	118
Zapfen	
Kontur	71, 102
Zapfen Mehrkant.....	68, 99
Zeitlichen Abgleich	
programSYNC.....	137
Zentrieren	49, 94
Zyklen	
Parameter	20
Variablen	20
Zylindermantel.....	112

CNC-Ausrüstung von SINUMERIK

www.siemens.de/sinumerik

Doconweb

www.automation.siemens.com/doconweb

CNC4you - Portal für Anwender

www.siemens.de/cnc4you

SINUMERIK - Anwenderforum

www.siemens.cnc-arena.com

CAD/CAM von Siemens

www.siemens.de/plm

Die Informationen in dieser Broschüre enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer, zuliefernder Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Siemens AG
Industry Sector
Motion Control Systems
Postfach 31 80
91050 ERLANGEN
DEUTSCHLAND

Änderungen vorbehalten
Bestell-Nr.: 6FC5095-0AA84-0AA1
Gedruckt in Deutschland

© Siemens AG 2013