

SIEMENS

SINUMERIK 840D sl

ShopTurn

Bedienen/Programmieren

Gültig für

Steuerung
SINUMERIK 840D sl/840DE sl

<i>Software</i>	<i>Version</i>
NCU Systemsoftware für SINUMERIK 840D sl/840DE sl mit ShopTurn	1.5 7.5

Ausgabe 01/2008

Einführung	1
Maschine einrichten	2
Werkstück bearbeiten	3
ShopTurn-Programm erstellen	4
ShopTurn-Funktionen	5
Arbeiten mit Manuelle Maschine	6
G-Code-Programm	7
Arbeiten mit B-Achse	8
Arbeiten mit zwei Werkzeugträgern	9
Werkzeuge verwalten	10
Programme verwalten	11
Meldungen, Alarme, Anwenderdaten	12
Beispiele	13
Anhang	A
Index	B

SINUMERIK® -Dokumentation

Auflagenschlüssel

Die nachfolgend aufgeführten Ausgaben sind bis zur vorliegenden Ausgabe erschienen.

In der Spalte "Bemerkung" ist durch Buchstaben gekennzeichnet, welchen Status die bisher erschienenen Ausgaben besitzen.

Kennzeichnung des Status in der Spalte "Bemerkung":

- A** Neue Dokumentation.
- B** Unveränderter Nachdruck mit neuer Bestell-Nummer.
- C** Überarbeitete Version mit neuem Ausgabestand.

Ausgabe	Bestell-Nr.	Bemerkung
03/2001	6FC5 298-6AD50-0AP0	A
01/2002	6FC5 298-6AD50-0AP1	C
06/2003	6FC5 298-6AD50-0AP2	C
08/2005	6FC5 398-5AP10-0AA0	C
11/2006	6FC5 398-5AP10-1AA0	C
01/2008	6FC5 398-5AP10-2AA0	C

Marken

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® und SIMODRIVE® sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Druckschrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter:
<http://www.siemens.com/motioncontrol>

Es können weitere, in dieser Dokumentation nicht beschriebene Funktionen in der Steuerung lauffähig sein. Es besteht jedoch kein Anspruch auf diese Funktionen bei Neulieferung bzw. im Servicefall.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Die Angaben in dieser Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten.

© Siemens AG 2008

6FC5398-5AP10 - 2AA0

Siemens-Aktiengesellschaft.

Vorwort

SINUMERIK-

Dokumentation

Die SINUMERIK-Dokumentation ist in 3 Ebenen gegliedert:

- Allgemeine Dokumentation
- Anwender-Dokumentation
- Hersteller-/Service-Dokumentation

Eine monatlich aktualisierte Druckschriften-Übersicht mit den jeweils verfügbaren Sprachen finden Sie im Internet unter:

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

Folgen Sie den Menüpunkten "Support" → "Technische Dokumentation" → "Druckschriften-Übersicht".

Die Internet-Ausgabe der DOConCD, die DOConWEB, finden Sie unter:

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

Informationen zum Trainingsangebot und zu FAQs (frequently asked questions) finden Sie im Internet unter:

<http://www.siemens.com/motioncontrol> und dort unter Menüpunkt

"Support".

Zielgruppe

Die vorliegende Dokumentation wendet sich an den Bediener von Einschleifen-Drehmaschinen mit SINUMERIK 840D sl.

Nutzen

Die vorliegende Druckschrift macht Sie mit den Bedienelementen und Bedienkommandos vertraut. Es befähigt Sie bei auftretenden Störungen gezielt zu reagieren und entsprechende Maßnahmen einzuleiten.

Standardumfang

In der vorliegenden Dokumentation ist die Funktionalität des Standardumfangs von ShopTurn beschrieben. Ergänzungen oder Änderungen, die durch den Maschinenhersteller vorgenommen werden, werden vom Maschinenhersteller dokumentiert.

Es können in der Steuerung weitere, in dieser Dokumentation nicht erläuterte Funktionen ablauffähig sein. Es besteht jedoch kein Anspruch auf diese Funktionen bei der Neulieferung bzw. im Servicefall.

Ebenso enthält diese Dokumentation aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und kann auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebes und der Instandhaltung berücksichtigen.

Technical Support

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an folgende Hotline:

Europa / Afrika

Tel.: +49 180 5050-222

Fax: +49 180 5050-223

Internet: <http://www.siemens.com/automation/support-request>

Amerika

Tel.: +1 423 262 2522

Fax: +1 423 262 2200

E-Mail: <mailto:techsupport.sea@siemens.com>

Asien / Pazifik

Tel.: +86 1064 719 990

Fax: +86 1064 747 474

E-Mail: <mailto:adsupport.asia@siemens.com>

Technologie-Hotline

Tel.: +49 (0) 2166 5506-115

Die Hotline ist Werktags von 8-17 Uhr erreichbar.

Landesspezifische Telefonnummern für technische Beratung finden

Sie im Internet: <http://www.siemens.com/automation/service&support>

**Fragen zum Handbuch**

Bei Fragen (Anregungen, Korrekturen) zur Dokumentation senden Sie bitte ein Fax oder eine E-Mail an folgende Adresse:

Fax: +49 (0) 9131 98-63315

E-Mail: <mailto:motioncontrol.docu@siemens.com>

Faxformular siehe Rückmeldeblatt am Ende der Druckschrift

**Internetadresse
SINUMERIK**

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

Sicherheitshinweise



Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

Gefahr

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Warnung

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder ein unerwünschter Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch



Beachten Sie Folgendes:

Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage, sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Aufbau der Dokumentation



In dieser Dokumentation werden folgende, durch Piktogramme gekennzeichnete Informationsblöcke verwendet:

Orientierung



Hintergrundinformationen



Bedienfolge



Erklärung der Parameter



Zusätzliche Hinweise



Software-Option

Bei der beschriebenen Funktion handelt es sich um eine Software-Option. D.h. die Funktion ist nur auf der Steuerung lauffähig, wenn Sie die entsprechende Option erworben haben.

Maschinenhersteller

Wenn zu bestimmten Sachverhalten evtl. Ergänzungen oder Änderungen vom Maschinenhersteller bestehen, wird darauf wie folgt verwiesen:

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Literaturhinweis

Wenn Sie bestimmte Sachverhalte in weiterführender Literatur nachlesen können, dann ist dies wie folgt gekennzeichnet:

Literatur:

Begriffe

Im Folgenden wird die Bedeutung einiger grundlegender Begriffe in dieser Dokumentation festgelegt.

Programm

Ein Programm ist eine Folge von Anweisungen an die CNC-Steuerung, die insgesamt die Erzeugung eines bestimmten Werkstücks an der Maschine bewirkt.

Maßeinheit**Kontur**

Mit Kontur wird zum einen der Umriss eines Werkstücks bezeichnet. Zum anderen wird auch der Teil des Programms Kontur genannt, in dem aus einzelnen Elementen ein Umriss eines Werkstücks definiert wird.

Zyklus

Ein Zyklus, z.B. Gewindebohren, ist ein von ShopTurn vorgegebenes Unterprogramm zur Ausführung eines wiederholt auftretenden Bearbeitungsvorganges.

(Teilweise wird ein Zyklus auch Funktion genannt.)

Spindeln/Achsen

Die verschiedenen Spindeln/Achsen werden in der vorliegenden Dokumentation wie folgt bezeichnet:

S1: Hauptspindel

S2: Werkzeugspindel

S3: Gegenspindel

C1: C-Achse Hauptspindel

C3: C-Achse Gegenspindel

Z3: Zusatzachse (z.B. Achse, um Gegenspindel zu verfahren)

Vom Maschinenhersteller können allerdings andere Bezeichnungen vergeben worden sein.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

In der vorliegenden Dokumentation werden die Einheiten der Parameter immer metrisch angegeben. Die entsprechenden Einheiten in Inch können Sie folgender Tabelle entnehmen.

Metrisch	Inch
mm	in
mm/Zahn	in/Zahn
mm/min	in/min
mm/U	in/U
m/min	ft/min

Für Notizen

Inhalt

Einführung	1-17
1.1 ShopTurn	1-18
1.1.1 Arbeitsablauf	1-19
1.2 Arbeitsplatz	1-20
1.2.1 Koordinatensystem	1-21
1.2.2 Bedientafeln	1-22
1.2.3 Tasten der Bedientafeln.....	1-23
1.2.4 Maschinensteuertafeln.....	1-25
1.2.5 Elemente der Maschinensteuertafeln	1-25
1.3 Bedienoberfläche	1-29
1.3.1 Übersicht.....	1-29
1.3.2 Bedienung über Softkeys und Tasten.....	1-32
1.3.3 Programmansichten.....	1-36
1.3.4 Parameter eingeben	1-40
1.3.5 CNC-ISO-Bedienoberfläche	1-42
1.3.6 ShopTurn Open (PCU 50.3)	1-44
Maschine einrichten	2-45
2.1 Ein- und Ausschalten	2-46
2.2 Referenzpunkt anfahren	2-46
2.2.1 Anwenderzustimmung bei Safety Integrated.....	2-48
2.3 Betriebsarten.....	2-49
2.4 Einstellungen für die Maschine.....	2-50
2.4.1 Maßeinheit (Millimeter/Inch) umschalten	2-50
2.4.2 Koordinatensystem (MKS/WKS) umschalten	2-51
2.4.3 Spindeln	2-52
2.5 Werkzeuge.....	2-54
2.5.1 Neues Werkzeug anlegen	2-56
2.5.2 Werkzeugliste	2-57
2.5.3 Werkzeug manuell messen	2-63
2.5.4 Werkzeug mit Messtaster messen.....	2-65
2.5.5 Messtaster abgleichen	2-67
2.5.6 Werkzeug mit Lupe messen	2-69
2.6 Werkstücknullpunkt messen	2-70
2.7 Nullpunktverschiebungen	2-71
2.7.1 Nullpunktverschiebung setzen.....	2-72
2.7.2 Nullpunktverschiebungen definieren	2-74
2.7.3 Nullpunktverschiebungsliste	2-75
2.8 Handbetrieb	2-77
2.8.1 Werkzeug und Spindel anwählen	2-77

2.8.2	Achsen verfahren	2-79
2.8.3	Achsen positionieren.....	2-81
2.8.4	Werkstück einfach abspannen.....	2-81
2.8.5	Einstellungen für den Handbetrieb.....	2-84
2.9	MDA	2-86
2.10	Laufzeiten.....	2-87
Werkstück bearbeiten		3-89
3.1	Bearbeitung starten/stoppen.....	3-90
3.2	Programm einfahren	3-93
3.3	Aktuellen Programmsatz anzeigen	3-94
3.4	Achsen rückpositionieren.....	3-95
3.5	Bearbeitung an bestimmter Programmstelle starten	3-96
3.6	Programmablauf beeinflussen	3-101
3.7	Überspeichern.....	3-103
3.8	Programm testen.....	3-104
3.9	Programm korrigieren	3-105
3.10	G- und Hilfs-Funktionen anzeigen	3-106
3.11	Bearbeitung simulieren	3-107
3.11.1	Simulieren vor der Bearbeitung des Werkstücks.....	3-109
3.11.2	Mitzeichnen vor der Bearbeitung des Werkstücks.....	3-110
3.11.3	Mitzeichnen während der Bearbeitung des Werkstücks.....	3-111
3.11.4	Rohteilform für ein G-Code-Programm ändern.....	3-112
3.11.5	Verschiedene Ansichten des Werkstücks.....	3-113
3.11.6	Ausschnitt verändern	3-117
3.12	Einstellungen für den Automatikbetrieb	3-119
3.12.1	Probelaufvorschub festlegen.....	3-119
3.12.2	Werkstückzähler parametrieren	3-120
ShopTurn-Programm erstellen		4-121
4.1	Programmaufbau	4-122
4.2	Grundlagen.....	4-124
4.2.1	Bearbeitungsebenen	4-124
4.2.2	An-/Abfahren an Bearbeitungszyklus.....	4-126
4.2.3	Absolut- und Inkrementalmaß	4-128
4.2.4	Polarkoordinaten	4-130
4.2.5	Taschenrechner	4-131
4.2.6	Passungen	4-133
4.3	Arbeitsschritt-Programm	4-134
4.3.1	Übersicht	4-134
4.3.2	Neues Programm anlegen	4-136

4.3.3	Programmsätze erstellen	4-140
4.3.4	Programmsätze ändern	4-144
4.3.5	Programmeditor	4-145
4.3.6	Stückzahl angeben	4-148

ShopTurn-Funktionen

5-149

5.1	Gerade oder kreisförmige Bahnbewegungen.....	5-151
5.1.1	Werkzeug und Bearbeitungsebene anwählen.....	5-152
5.1.2	Gerade	5-154
5.1.3	Kreis mit bekanntem Mittelpunkt.....	5-156
5.1.4	Kreis mit bekanntem Radius.....	5-157
5.1.5	Polarkoordinaten.....	5-159
5.1.6	Gerade polar	5-160
5.1.7	Kreis polar.....	5-162
5.2	Bohren.....	5-163
5.2.1	Bohren mittig.....	5-164
5.2.2	Gewinde mittig	5-166
5.2.3	Bohren und Reiben	5-167
5.2.4	Tiefbohren.....	5-169
5.2.5	Gewindebohren.....	5-171
5.2.6	Gewindefräsen.....	5-173
5.2.7	Positionen und Positionsmuster	5-175
5.2.8	Beliebige Positionen	5-176
5.2.9	Positionsmuster Linie.....	5-178
5.2.10	Positionsmuster Gitter.....	5-179
5.2.11	Positionsmuster Rahmen.....	5-182
5.2.12	Positionsmuster Vollkreis.....	5-184
5.2.13	Positionsmuster Teilkreis.....	5-186
5.2.14	Positionen ein- und ausblenden	5-188
5.2.15	Positionen wiederholen.....	5-189
5.3	Drehen	5-190
5.3.1	Abspanzyklen.....	5-190
5.3.2	Einstichzyklen	5-193
5.3.3	Freistiche Form E und F	5-196
5.3.4	Gewindefreistiche	5-197
5.3.5	Gewindedrehen.....	5-199
5.3.6	Gewindenachbearbeitung.....	5-203
5.3.7	Abstich	5-204
5.4	Konturdrehen	5-206
5.4.1	Darstellung der Kontur.....	5-208
5.4.2	Neue Kontur anlegen.....	5-210
5.4.3	Konturelemente erstellen	5-211
5.4.4	Kontur ändern	5-216
5.4.5	Abspanen.....	5-218
5.4.6	Abspanen Restmaterial.....	5-222
5.4.7	Stechen.....	5-224

5.4.8	Stechen Restmaterial.....	5-226
5.4.9	Stechdrehen.....	5-227
5.4.10	Stechdrehen Restmaterial.....	5-229
5.5	Fräsen.....	5-231
5.5.1	Rechtecktasche.....	5-232
5.5.2	Kreistasche.....	5-236
5.5.3	Rechteckzapfen.....	5-240
5.5.4	Kreiszapfen.....	5-244
5.5.5	Längsnut.....	5-247
5.5.6	Kreisnut.....	5-250
5.5.7	Offene Nut.....	5-253
5.5.8	Positionen.....	5-259
5.5.9	Mehrkant.....	5-259
5.5.10	Gravur.....	5-261
5.6	Konturfräsen.....	5-268
5.6.1	Darstellung der Kontur.....	5-271
5.6.2	Neue Kontur anlegen.....	5-273
5.6.3	Konturelemente erstellen.....	5-275
5.6.4	Kontur ändern.....	5-282
5.6.5	Bahnfräsen.....	5-284
5.6.6	Konturtasche vorbohren.....	5-289
5.6.7	Konturtasche fräsen (schruppen).....	5-293
5.6.8	Restmaterial Konturtasche ausräumen.....	5-296
5.6.9	Konturtasche schlichten.....	5-298
5.6.10	Konturtasche anfasen.....	5-302
5.6.11	Konturzapfen fräsen (schruppen).....	5-303
5.6.12	Restmaterial Konturzapfen ausräumen.....	5-306
5.6.13	Konturzapfen schlichten.....	5-308
5.6.14	Konturzapfen anfasen.....	5-311
5.7	Unterprogramm aufrufen.....	5-313
5.8	Programmsätze wiederholen.....	5-315
5.9	Bearbeitung mit der Gegenspindel.....	5-316
5.10	Programmeinstellungen ändern.....	5-322
5.11	Nullpunktverschiebungen aufrufen.....	5-323
5.12	Koordinatentransformationen definieren.....	5-324
5.13	Ab-/Anfahrzyklus programmieren.....	5-326
5.14	G-Code in Arbeitsschritt-Programm einfügen.....	5-328
5.15	Einlernen.....	5-330
5.15.1	Zyklus einlernen.....	5-330
5.15.2	Positionsmuster einlernen.....	5-331
5.15.3	Konturobjekt einlernen.....	5-332

Arbeiten mit Manuelle Maschine	6-333
6.1 Manuelle Maschine	6-334
6.2 Nullpunktverschiebungen	6-335
6.3 Einfache Werkstückbearbeitung in der Betriebsart Hand.....	6-335
6.3.1 Achsen verfahren.....	6-336
6.3.2 Kegeldrehen.....	6-337
6.3.3 Gerade drehen.....	6-338
6.4 Komplexere Bearbeitung in der Betriebsart Hand.....	6-339
6.4.1 Bohren mit Manuelle Maschine	6-340
6.4.2 Drehen mit Manuelle Maschine	6-340
6.4.3 Fräsen mit Manuelle Maschine.....	6-341
6.5 Simulation	6-342
G-Code-Programm	7-343
7.1 G-Code-Programm erstellen.....	7-344
7.2 G-Code-Programm abarbeiten	7-347
7.3 G-Code-Editor.....	7-349
7.4 Rechenparameter	7-352
Arbeiten mit B-Achse	8-353
8.1 Drehmaschinen mit B-Achse	8-354
8.2 Werkzeugausrichtung beim Drehen	8-356
8.3 Fräsen mit B-Achse	8-356
8.3.1 Schwenken.....	8-357
8.3.2 Ab-/Anfahren	8-358
8.4 Positionsmuster	8-360
8.5 Werkzeug messen	8-361
8.6 Werkzeuganwahl für den Handbetrieb	8-362
Arbeiten mit zwei Werkzeugträgern	9-363
9.1 Drehmaschinen mit zwei Werkzeugträgern.....	9-364
9.2 Programmieren mit zwei Werkzeugträgern	9-364
9.3 Werkzeug messen	9-365
Werkzeuge verwalten	10-367
10.1 Werkzeugliste, Werkzeugverschleißliste und Werkzeugmagazin.....	10-368
10.2 Werkzeuge in die Werkzeugliste aufnehmen	10-374
10.2.1 Neues Werkzeug anlegen	10-374
10.2.2 Mehrere Schneiden pro Werkzeug anlegen	10-376
10.2.3 Schwesterwerkzeug anlegen.....	10-377

10.3	Werkzeuge sortieren	10-378
10.4	Werkzeuge aus der Werkzeugliste löschen.....	10-378
10.5	Werkzeug ins Magazin laden bzw. aus dem Magazin entladen.....	10-379
10.6	Werkzeug umsetzen	10-381
10.7	Magazin positionieren	10-383
10.8	Werkzeugverschleißdaten eingeben.....	10-383
10.9	Werkzeugüberwachung aktivieren.....	10-384
10.10	Magazinplätze verwalten.....	10-386
Programme verwalten		11-387
11.1	Programme verwalten mit ShopTurn	11-388
11.2	Programme verwalten mit ShopTurn auf NCU (HMI-Embedded sl).....	11-389
11.2.1	Programm öffnen.....	11-391
11.2.2	Programm abarbeiten	11-392
11.2.3	G-Code-Programm vom USB-/Netzlaufwerk abarbeiten	11-393
11.2.4	Verzeichnis/Programm neu anlegen.....	11-394
11.2.5	Mehrere Programme markieren.....	11-395
11.2.6	Verzeichnis/Programm kopieren/umbenennen.....	11-396
11.2.7	Verzeichnis/Programm löschen	11-397
11.2.8	Werkzeug-/Nullpunktdateien sichern/einlesen	11-398
11.3	Programme verwalten mit PCU 50.3 (HMI-Advanced)	11-401
11.3.1	Programm öffnen.....	11-403
11.3.2	Programm abarbeiten	11-404
11.3.3	Programm laden/entladen.....	11-405
11.3.4	G-Code-Programm von Festplatte bzw. Disketten-/ Netzlaufwerk abarbeiten.....	11-406
11.3.5	Verzeichnis/Programm neu anlegen.....	11-408
11.3.6	Mehrere Programme markieren.....	11-409
11.3.7	Verzeichnis Programm kopieren/umbenennen/verschieben	11-410
11.3.8	Verzeichnis/Programm löschen	11-412
11.3.9	Werkzeug-/Nullpunktdateien sichern/einlesen	11-412
Meldungen, Alarme, Anwenderdaten		12-415
12.1	Meldungen.....	12-416
12.2	Alarme	12-416
12.3	Anwenderdaten	12-417
12.4	Versionsanzeige.....	12-419
Beispiele		13-421
13.1	Standardbearbeitungen.....	13-422
13.2	Kontur fräsen.....	13-434

Anhang**A-443**

A	Abkürzungen.....	A-444
B	Index	I-447

Einführung

1.1	ShopTurn	1-18
1.1.1	Arbeitsablauf	1-19
1.2	Arbeitsplatz	1-20
1.2.1	Koordinatensystem	1-21
1.2.2	Bedientafeln	1-22
1.2.3	Tasten der Bedientafeln	1-23
1.2.4	Maschinensteuertafeln	1-25
1.2.5	Elemente der Maschinensteuertafeln	1-25
1.3	Bedienoberfläche	1-29
1.3.1	Übersicht	1-29
1.3.2	Bedienung über Softkeys und Tasten	1-32
1.3.3	Programmansichten	1-36
1.3.4	Parameter eingeben	1-40
1.3.5	CNC-ISO-Bedienoberfläche	1-42
1.3.6	ShopTurn Open (PCU 50.3)	1-44

1.1 ShopTurn

	<p>ShopTurn ist eine Bedien- und Programmier-Software für Drehmaschinen, die Ihnen eine komfortable Bedienung der Maschine und eine einfache Programmierung von Werkstücken ermöglicht.</p> <p>Hier einige Merkmale der Software:</p>
Maschine einrichten	<p>Spezielle Messzyklen erleichtern das Vermessen der Werkzeuge und des Werkstücks.</p>
Programm abarbeiten	<p>Die Abarbeitung des Programms können Sie dreidimensional am Bildschirm darstellen.</p> <p>Sie können so auf einfache Weise das Ergebnis der Programmierung kontrollieren bzw. bequem die Bearbeitung des Werkstücks an der Maschine mit verfolgen (Software-Option).</p> <p>Für die Abarbeitung eines Arbeitsschritt-Programmes benötigen Sie Schreib- und Leserechte.</p> <p>Das Abarbeiten von Arbeitsschritt-Programmen ist eine Software-Option.</p>
Programm erstellen	<p>Die Programmierung des Werkstücks mit ShopTurn erfolgt mühelos, da sie grafisch unterstützt wird und keine G-Code-Kenntnisse erfordert.</p> <p>ShopTurn zeigt das Programm in einem übersichtlichen Arbeitsplan und stellt die einzelnen Zyklen und Konturelemente in einer dynamischen Grafik dar.</p> <p>Der leistungsfähige Konturrechner ermöglicht die Eingabe beliebiger Konturen.</p> <p>Ein Abspannzyklus mit Restmaterial-Erkennung erspart überflüssige Bearbeitungen.</p>
Werkzeuge verwalten	<p>ShopTurn speichert Ihre Werkzeugdaten. Die Software kann dabei auch Daten von Werkzeugen verwalten, die sich nicht im Revolver befinden.</p>
Programme verwalten	<p>Ähnliche Programme müssen Sie nicht extra neu erstellen, sondern Sie können diese leicht kopieren und abändern.</p>
Ferndiagnose	<p>Des Weiteren können Sie von ShopTurn in die CNC-ISO-Bedienoberfläche wechseln. Dort könnten Sie auch eine Ferndiagnose aktivieren, die die Bedienung der Maschine über einen externen Rechner erlaubt.</p>

1.1.1 Arbeitsablauf

Programm abarbeiten

In dieser Anleitung wird zwischen folgenden zwei typischen Arbeitssituationen unterschieden.

- Sie möchten ein Programm abarbeiten, um ein Werkstück automatisch bearbeiten zu lassen.
- Sie möchten ein Programm zur Bearbeitung eines Werkstücks erst einmal erstellen.

Bevor Sie ein Programm abarbeiten können, müssen Sie Ihre Maschine zunächst einrichten. Hierfür müssen Sie folgende Tätigkeiten durchführen, bei denen Sie von ShopTurn unterstützt werden (siehe Kap. "Maschine einrichten"):

- Referenzpunkt der Maschine anfahren (nur bei inkrementalem Wegmesssystem)
- Werkzeuge vermessen
- Werkstücknullpunkt festlegen
- evtl. weitere Nullpunktverschiebungen eingeben

Haben Sie die Maschine vollständig eingerichtet, können Sie ein Programm auswählen und automatisch abarbeiten lassen (siehe Kap. "Werkstück bearbeiten").

Programm erstellen

Wenn Sie ein neues Programm erstellen, können Sie wählen, ob Sie ein Arbeitsschritt- oder ein G-Code-Programm anlegen möchten (siehe "Arbeitsschritt-Programm erstellen" bzw. "G-Code-Programm").

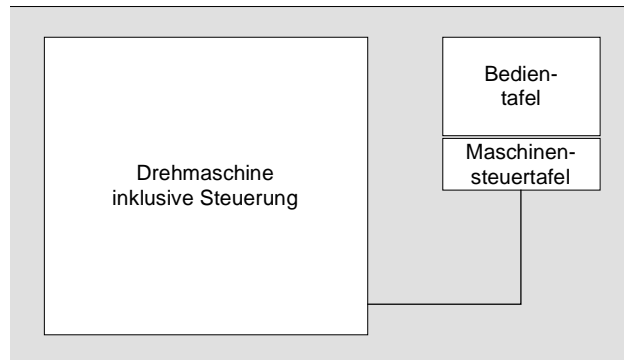
Bei der Erstellung eines Arbeitsschritt-Programms fordert ShopTurn Sie auf, alle relevanten Parameter einzugeben. Der Programmfortschritt wird jeweils automatisch in einer Strichgrafik dargestellt. Zusätzlich werden Sie bei der Programmierung durch Hilfebilder unterstützt, die die einzelnen Parameter der Bearbeitungsschritte erläutern.

Natürlich können Sie auch G-Code-Befehle in ein Arbeitsschritt-Programm einfügen.

Ein G-Code-Programm hingegen müssen Sie komplett aus G-Code-Befehlen erstellen.

1.2 Arbeitsplatz

Zu einem ShopTurn-Arbeitsplatz gehören neben der Drehmaschine mit CNC-/Positionier-Steuerung noch eine Bedientafel und eine Maschinensteuertafel.



Skizze des Arbeitsplatzes

Drehmaschine

Sie können ShopTurn auf einer Einschlitzen-Drehmaschine mit drei Achsen, einer Haupt-, einer Werkzeug- und einer Gegenspindel einsetzen.

Steuerung

ShopTurn läuft auf der CNC-Steuerung SINUMERIK 840D sl mit ShopTurn auf NCU (HMI-Embedded sl) und PCU 50.3 (HMI-Advanced).

Bedientafel

Über die Bedientafel erfolgt die Kommunikation mit ShopTurn.

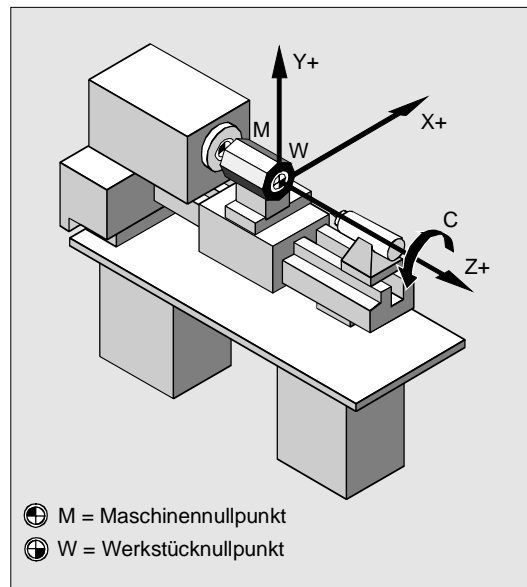
Maschinensteuertafel

Mit der Maschinensteuertafel bedienen Sie die Drehmaschine.

1.2.1 Koordinatensystem

Bei der Bearbeitung eines Werkstücks auf einer Drehmaschine geht man prinzipiell von einem rechtwinkligen Koordinatensystem aus. Dies besteht aus den drei zu den Maschinenachsen parallelen Koordinatenachsen X, Y und Z. Die Koordinatenachse Y muss nicht zwingend eingerichtet sein. Die um beliebige Winkel drehbare Spindelachse Z ist eine eigene Drehachse und wird mit C bezeichnet.

Die Lage des Koordinatensystems und des Maschinennullpunkts sind abhängig vom Maschinentyp.



Lage des Koordinatensystems, des Maschinennullpunkts und des Werkstücknullpunkts (Beispiel)

1.2.2 Bedientafeln

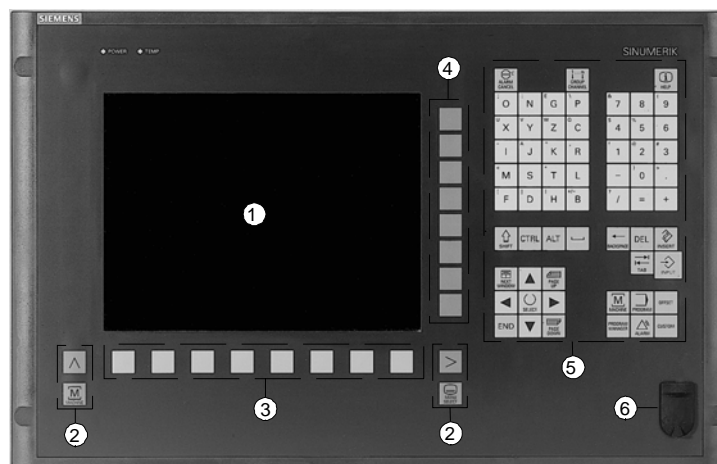
Für die PCUs können Sie alternativ eine der folgenden Bedientafeln einsetzen:

OP 010
OP 010C
OP 010S
OP 012
OP 015
OP 015A
OP 015AT
TP 015A
TP15AT

Anhand der Bedientafel OP 010 werden die Komponenten exemplarisch dargestellt, die zur Bedienung der Steuerung und der Bearbeitungsmaschine zur Verfügung stehen.

Die Tasten werden im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

Bedientafel OP 010



Bedientafel OP 010

- 1 Bildschirm
- 2 Bildschirmtasten
- 3 Horizontale Softkeyleiste
- 4 Vertikale Softkeyleiste
- 5 Alpha-/Numerikblock
Korrektur-/Cursorblock mit Steuertastatur und Input-Taste
- 6 USB-Schnittstelle

1.2.3 Tasten der Bedientafeln



Alarm Cancel

Alarm löschen, der mit diesem Symbol gekennzeichnet ist.

Channel

Ohne Bedeutung für ShopTurn.

Help

Zwischen Arbeitsplan und Programmiergrafik sowie zwischen Parametermaske mit Programmiergrafik und Parametermaske mit Hilfebild wechseln.

Next Window

Ohne Bedeutung für ShopTurn.

Page Up bzw. Page Down

Im Verzeichnis oder im Arbeitsplan nach oben oder unten blättern.

Cursor

Sich zwischen verschiedenen Feldern bzw. Zeilen bewegen.

Mit Cursor rechts Verzeichnis oder Programm öffnen.

Mit Cursor links in übergeordnete Verzeichnisebene wechseln.

Select

Zwischen mehreren vorgegebenen Möglichkeiten auswählen.

Die Taste entspricht dem Softkey "Alternativ".

End

Cursor auf das letzte Eingabefeld in einer Parametermaske bewegen.

Backspace

- Wert im Eingabefeld löschen.
- Im Einfügemodus das vor dem Cursor stehende Zeichen löschen.

Tab

Ohne Bedeutung für ShopTurn.

Shift

Bei gedrückter Shift-Taste obere Zeichen auf den Tasten mit Doppelbelegung ausgeben.

CTRL

Ctrl

Mit folgenden Tastenkombinationen im Arbeitsplan und G-Code-Editor bewegen:

- Ctrl + Pos1: An den Anfang springen.
- Ctrl + End: An das Ende springen.

ALT

Alt

Ohne Bedeutung für ShopTurn.

DEL

Del

- Wert im Parameterfeld löschen.
- Im Einfügemodus das vom Cursor markierte Zeichen löschen.
- Bearbeitungslinien beim Mitzeichnen und in der Simulation löschen.



INSERT

Insert

Einfügemodus oder Taschenrechner aktivieren.



INPUT

Input

- Eingabe eines Wertes im Eingabefeld abschließen.
- Verzeichnis oder Programm öffnen.



ALARM

Alarm - nur OP 010 und OP 010C

Bedienbereich "Meldungen/Alarmer" aufrufen.

Die Taste entspricht dem Softkey "Alarmliste".



PROGRAM

Program - nur OP 010 und OP 010C

Bedienbereich "Programm" aufrufen.

Die Taste entspricht dem Softkey "Prog. edit".

OFFSET

Offset - nur OP 010 und OP 010C

Bedienbereich "Werkzeuge/Nullpunktverschiebungen" aufrufen.

Die Taste entspricht dem Softkey "Werkz. Nullp.".

PROGRAM
MANAGER**Program Manager - nur OP 010 und OP 010C**

Bedienbereich "Programmmanager" aufrufen.

Die Taste entspricht dem Softkey "Programm".

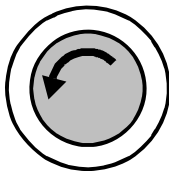
1.2.4 Maschinensteuertafeln

Die Drehmaschine kann mit einer Maschinensteuertafel von Siemens oder mit einer spezifischen Maschinensteuertafel des Maschinenherstellers ausgerüstet sein.

Über die Maschinensteuertafel lösen Sie Aktionen an der Drehmaschine aus, beispielsweise Achsen verfahren oder Bearbeitung des Werkstücks starten.

Für die gerade aktiven Funktionen leuchten die LED der zugehörigen Tasten auf der Maschinensteuertafel auf.

1.2.5 Elemente der Maschinensteuertafeln



Not-Aus-Taster

Taster in Notsituationen drücken, d.h. wenn Menschenleben in Gefahr sind oder Gefahr besteht, dass die Maschine oder das Werkstück beschädigt wird.

Alle Antriebe werden mit größtmöglichem Bremsmoment still gesetzt.

Zu weiteren Reaktionen durch die Betätigung des Not-Aus-Tasters beachten Sie bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Reset (Rücksetzen)

- Bearbeitung des aktuellen Programms abbrechen.
Die CNC-Steuerung bleibt synchron mit der Maschine. Sie ist in Grundstellung und bereit für einen neuen Programmablauf.
- Alarm löschen



Jog

Betriebsart Maschine Manuell anwählen.



Teach In

Ohne Bedeutung für ShopTurn.



MDA

Betriebsart MDA anwählen.



Auto

Betriebsart Maschine Auto anwählen.



Single Block



Repos



Ref Point



[VAR]



1



10000



Cycle Start



Cycle Stop



+X



-Z



Rapid



WCS MCS

Single Block

Programm satzweise abarbeiten (Einzelsatz).

Repos

Rückpositionieren, Kontur wieder anfahren.

Ref Point

Referenzpunkt anfahren.

Inc Var (Incremental Feed Variable)

Schrittmaß mit variabler Schrittweite fahren.

Inc (Incremental Feed)

Schrittmaß mit vorgegebener Schrittweite von 1, ..., 10000 Inkrementen fahren.

Die Bewertung des Inkrementenwertes ist von einem Maschinendatum abhängig.

Beachten Sie hierzu die Angaben des Maschinenherstellers.

Cycle Start

Abarbeitung eines Programms starten.

Cycle Stop

Abarbeitung eines Programms stoppen.

Achstasten

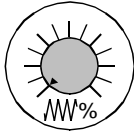
Achse in entsprechender Richtung verfahren.

Rapid

Achse im Eilgang (schnellste Geschwindigkeit) verfahren.

WCS MCS

Zwischen Werkzeug-Koordinatensystem (WKS) und Maschinen-Koordinatensystem (MKS) umschalten.



Vorschub-/Eilgangoverride

Programmierten Vorschub bzw. Eilgang senken oder erhöhen. Der programmierte Vorschub bzw. Eilgang entspricht 100% und kann von 0% bis 120% geregelt werden, im Eilgang nur bis 100%. Der neu eingestellte Vorschub erscheint als absoluter Wert und in Prozent in der Vorschub-Statusanzeige auf dem Bildschirm.



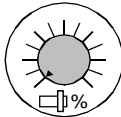
Feed Stop

Bearbeitung des laufenden Programms stoppen und Achsantriebe stillsetzen.



Feed Start

Abarbeitung des Programms im aktuellen Satz fortsetzen und Vorschub auf den vom Programm vorgegebenen Wert hochfahren.



Spindeloverride

Programmierte Spindeldrehzahl senken oder erhöhen. Die programmierte Spindeldrehzahl entspricht 100% und kann von 50 bis 120% geregelt werden. Die neu eingestellte Spindeldrehzahl erscheint als absoluter Wert und in Prozent in der Spindel-Statusanzeige auf dem Bildschirm.



Spindle Dec. – nur Maschinensteuertafel OP032S

Programmierte Spindeldrehzahl herabsetzen.



Spindle Inc. – nur Maschinensteuertafel OP032S

Programmierte Spindeldrehzahl erhöhen.



100% – nur Maschinensteuertafel OP032S

Programmierte Spindeldrehzahl wieder einstellen.



Spindle Stop

Spindel stoppen.



Spindle Start

Spindel starten.

Schlüsselschalter

Über den Schlüsselschalter können Sie verschiedene Zugriffsrechte einstellen. Der Schlüsselschalter besitzt vier Stellungen, die den Schutzstufen 4 bis 7 zugeordnet sind.

Über Maschinendaten kann der Zugriff auf Programme, Daten und Funktionen mit verschiedenen Schutzstufen verriegelt werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Zum Schlüsselschalter gehören drei verschiedenfarbige Schlüssel, die Sie in den angegebenen Stellungen abziehen können:



Stellung 0
Kein Schlüssel
Schutzstufe 7



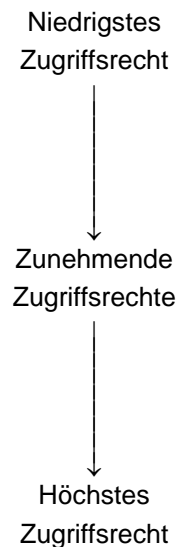
Stellung 1
Schlüssel 1 **schwarz**
Schutzstufe 6



Stellung 2
Schlüssel 1 **grün**
Schutzstufe 5



Stellung 3
Schlüssel 1 **rot**
Schutzstufe 4



Wenn Sie die Schlüsselstellung ändern, um die Zugriffsberechtigung zu wechseln, wird dies in der Bedienoberfläche nicht sofort sichtbar. Sie müssen erst eine Aktion auslösen (z.B. Verzeichnis schließen oder öffnen).

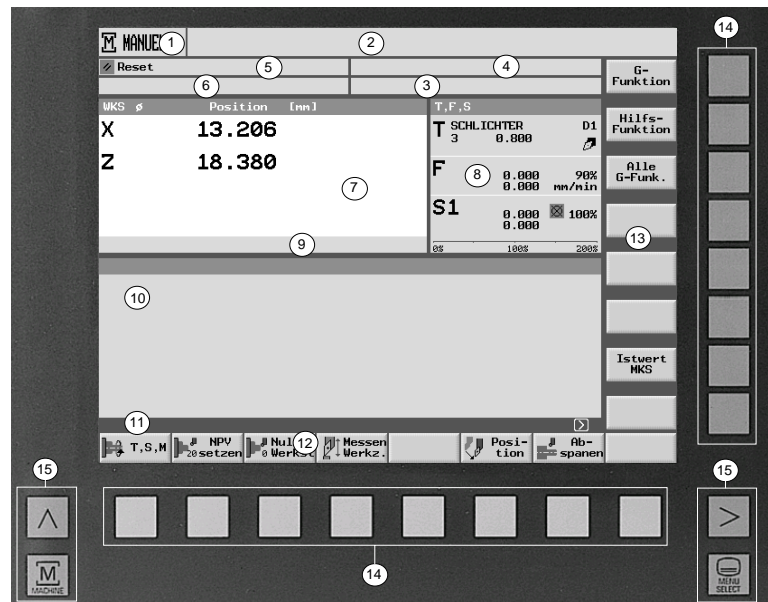
Befindet sich die PLC im Stop-Zustand (LED der Maschinensteuertafel blinken), wertet ShopTurn die Schlüsselstellerstellungen beim Hochlauf nicht aus.

Die weiteren Schutzstufen 0 bis 3 kann der Maschinenhersteller über Kennwort einstellen. Bei gesetztem Kennwort wertet ShopTurn die Schlüsselstellerstellung nicht aus.

1.3 Bedienoberfläche

1.3.1 Übersicht













Bildschirmeinteilung

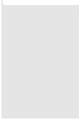


Bedienoberfläche

- 1 aktive Betriebsart / Bedienbereich und Unterbedienart
- 2 Alarm- und Meldezeile
- 3 Programmname
- 4 Programmpfad
- 5 Kanalzustand und Programmbeeinflussung
- 6 Kanalbetriebsmeldungen
- 7 Positionsanzeige der Achsen
- 8 Anzeige für
 - aktives Werkzeug T
 - momentanen Vorschub F
 - aktive Spindel (S1 = Hauptspindel, S2 = Werkzeugspindel, S3 = Gegenspindel)
 - Spindelauslastung in Prozent
- 9 Anzeige der aktiven Nullpunktverschiebungen und Rotation
- 10 Arbeitsfenster
- 11 Dialogzeile für zusätzliche Erläuterungen
- 12 Horizontale Softkeyleiste
- 13 Vertikale Softkeyleiste
- 14 Softkey-Tasten
- 15 Bildschirm-Tasten

1.3 Bedienoberfläche

Unterbedienart	REF: Referenzpunkt anfahren REPOS: Rückpositionieren INC1 ... INC10000: Festes Schrittmaß INC_VAR: Variables Schrittmaß
Kanalzustand	 RESET  aktiv  unterbrochen
Programmbeeinflussung	SKP: G-Code-Satz ausblenden DRY: Probelauf-Vorschub !ROV: Nur Vorschuboverride (nicht Vorschub- und Eilgangoverride) SBL1: Einzelsatz (Stopp nach jedem Satz, der eine Funktion an der Maschine auslöst) SBL2: Anwahl in ShopTurn nicht möglich (Stopp nach jedem Satz) SBL3: Einzelsatz fein (Stopp nach jedem Satz, auch innerhalb eines Zyklus) M01: Programmierter Halt DRF: DRF-Verschiebung PRT: Programmtest
Kanalbetriebsmeldungen	 Halt: Es ist eine Bedienhandlung erforderlich.  Warten: Es ist keine Bedienhandlung erforderlich. Wenn eine Verweilzeit aktiv ist, wird die restliche Verweilzeit angezeigt. Sie wird in den Einheiten Sekunden oder Spindelumdrehung dargestellt.
Positionsanzeige der Achsen	Die Istwertanzeige in der Positionsanzeige bezieht sich auf das ENS-Koordinatensystem. Es wird die Position des aktiven Werkzeugs relativ zum Werkstücknullpunkt angezeigt. Symbole zur Achsenanzeige:  Linearachse geklemmt  Rundachse geklemmt
Vorschubzustand	 Vorschub nicht freigegeben
Spindelzustand	 Spindel nicht freigegeben  Spindel steht still  Spindel dreht rechts  Spindel dreht links Die Anzeige der Spindelauslastung in Prozent kann 200 % betragen. Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Die Farben der Symbole haben folgende Bedeutung:
 Rot: Maschine steht still
 Grün: Maschine läuft
 Gelb: Warten auf eine Bedienhandlung
 Grau: Sonstiges

Bildschirm-Tasten



Maschine

Aktive Betriebsart (Maschine Manuell, MDA oder Maschine Auto) aufrufen.

Rücksprung

Ohne Bedeutung für ShopTurn.

Erweiterung

Horizontale Softkeyleiste ändern.

Menu Select

Grundmenü aufrufen:



Statt des Programmpfads (4) können auch vom Maschinenhersteller definierte Symbole angezeigt werden. Der Programmpfad wird dann zusammen mit dem Programmnamen (3) angezeigt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

1.3.2 Bedienung über Softkeys und Tasten

Die Bedienoberfläche ShopTurn besteht aus verschiedenen Masken, in denen es jeweils acht horizontale und acht vertikale Softkeys gibt. Die Softkeys bedienen Sie über die Tasten, die sich neben den Softkeys befinden.

Über die Softkeys können Sie jeweils eine neue Maske aufblenden.

ShopTurn gliedert sich in 3 Betriebsarten (Maschine Manuell/Maschine Hand, MDA und Maschine Auto) und 4 Bedienbereiche (Programmmanager, Programm Meldungen/Alarmer und Werkzeuge/Nullpunktverschiebungen).



Möchten Sie von einer Betriebsart/Bedienbereich in einen anderen Bedienbereich wechseln, drücken Sie die Taste "Menu Select". Das Grundmenü wird aufgeblendet und Sie können über Softkey den gewünschten Bedienbereich auswählen.



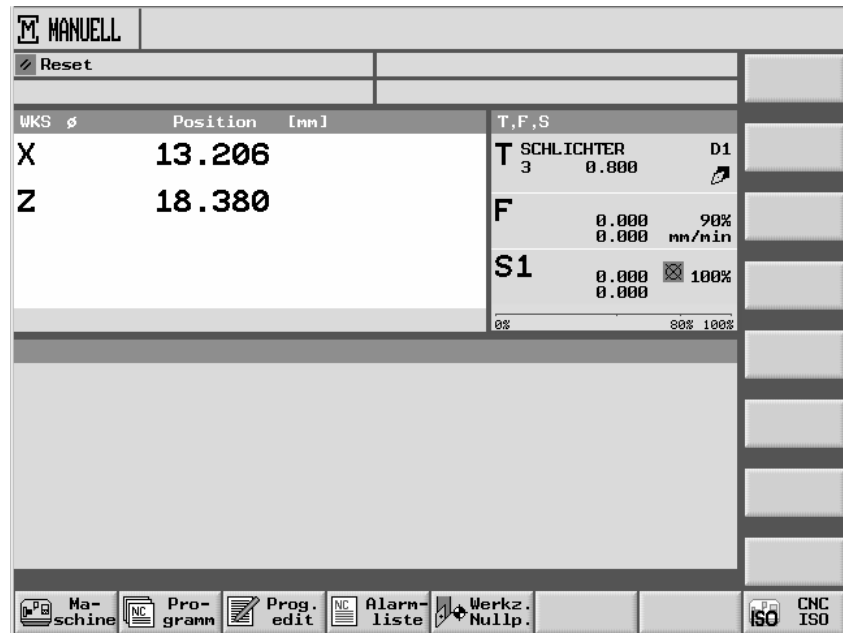
Alternativ dazu können Sie die Bedienbereiche auch über die Tasten auf der Bedientafel aufrufen.



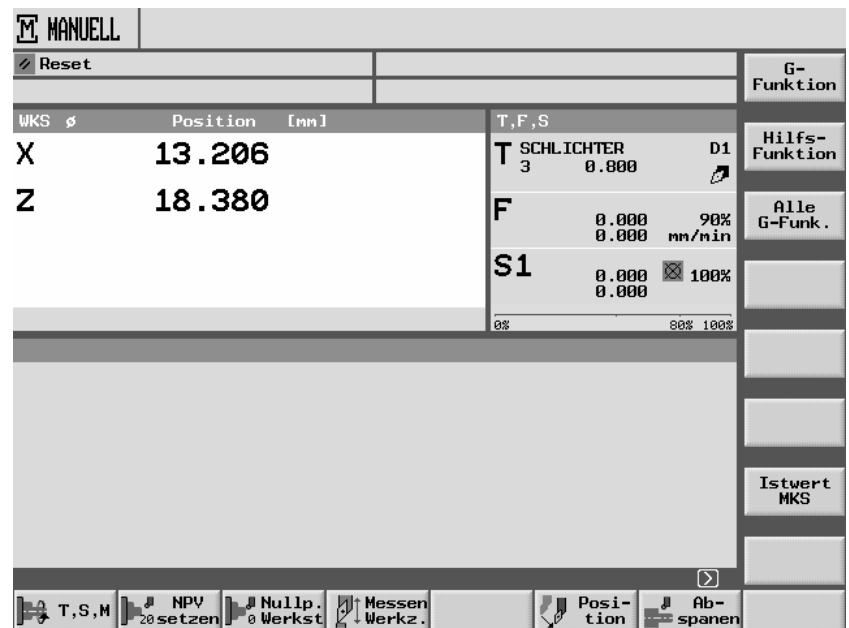
Eine Betriebsart können Sie jederzeit direkt über die Tasten auf der Maschinensteuertafel anwählen.

Drücken Sie den Softkey "Maschine" im Grundmenü, wird die Maske der momentan aktiven Betriebsart eingeblendet.

Wenn Sie eine andere Betriebsart bzw. einen anderen Bedienbereich anwählen, wechseln sowohl die horizontale als auch die vertikale Softkeyleiste.

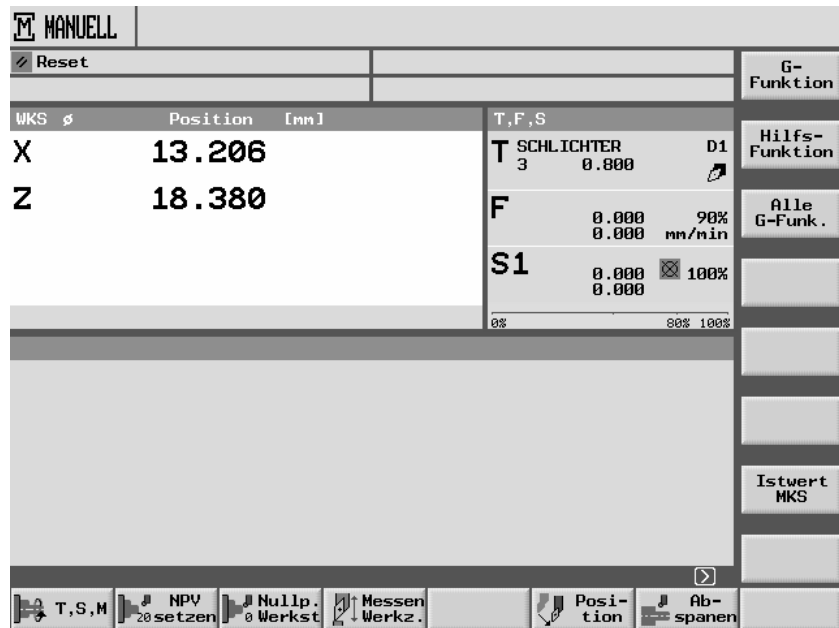


Grundmenü

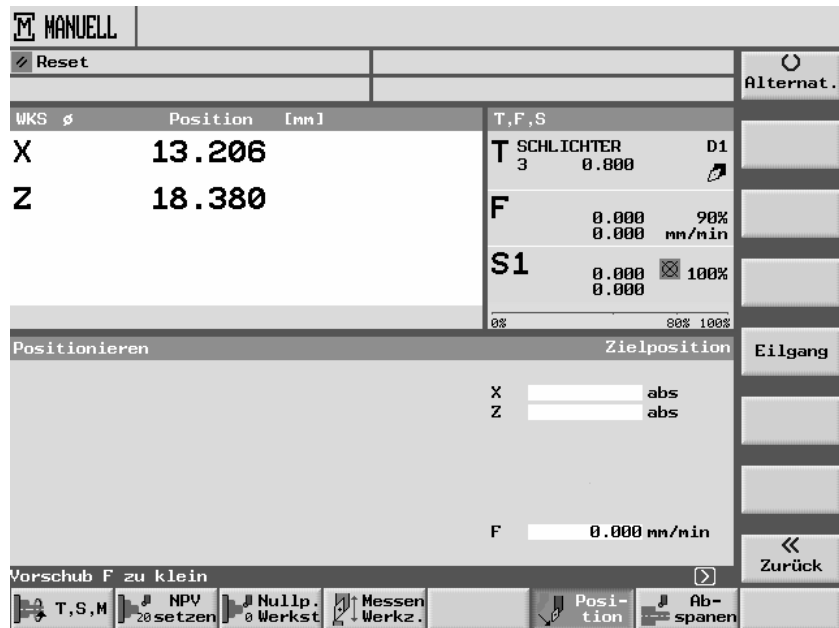


Betriebsart Maschine Manuell

Drücken Sie innerhalb einer Betriebsart bzw. eines Bedienbereichs einen horizontalen Softkey, wechselt nur die vertikale Softkeyleiste.




Betriebsart Maschine Manuell



Funktion innerhalb der Betriebsart Maschine Manuell



Wenn auf der Bedienoberfläche in der Dialogzeile rechts das Symbol  erscheint, können Sie innerhalb eines Bedienbereichs die horizontale Softkeyleiste ändern. Drücken Sie hierfür die Taste "Erweiterung". Bei nochmaligem Drücken der Taste "Erweiterung" erscheint wieder die ursprüngliche horizontale Softkeyleiste.



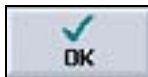
Innerhalb einer Betriebsart bzw. eines Bedienbereichs gelangen Sie über den Softkey "Zurück" wieder in die übergeordnete Maske.



Mit dem Softkey "Abbruch" verlassen Sie eine Maske ohne die eingegebenen Werte zu übernehmen und gelangen ebenfalls zurück in die übergeordnete Maske.



Wenn Sie alle notwendigen Parameter richtig in die Parametermaske eingegeben haben, können Sie die Maske mit dem Softkey "Übernahme" schließen und speichern.

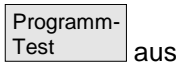


Mit dem Softkey "OK" lösen Sie sofort eine Aktion aus, z.B. ein Programm umbenennen oder löschen.



ein

Wenn Sie einige Funktionen über Softkey aktivieren, wird der Softkey schwarz hinterlegt.



aus

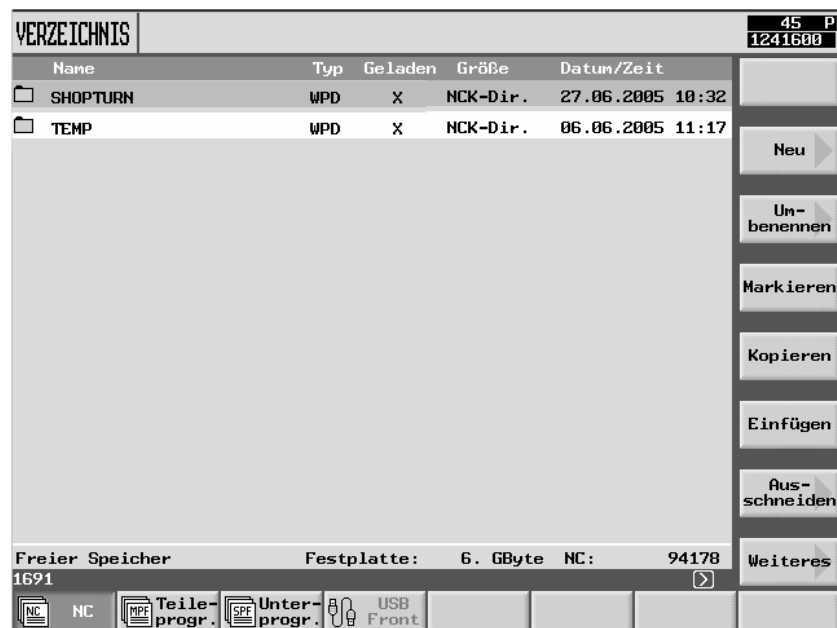
Um die Funktion wieder abzuwählen, müssen Sie erneut den Softkey drücken. Der Softkey ist dann wieder grau hinterlegt.

1.3.3 Programmansichten

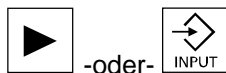
Programmmanager

Ein Arbeitsschritt-Programm können Sie in unterschiedlichen Ansichten darstellen.

Im Programmmanager verwalten Sie alle Programme. Außerdem wählen Sie hier ein Programm zur Werkstückbearbeitung an.



Programmmanager



-oder-

Den Programmmanager wählen Sie mit dem Softkey "Programm" oder der Taste "Program Manager" an.

Innerhalb eines Verzeichnis können Sie sich mit den Tasten "Cursor oben" und "Cursor unten" bewegen.

Mit der Taste "Cursor rechts" öffnen Sie ein Verzeichnis.

Mit der Taste "Cursor links" gelangen Sie zurück in die übergeordnete Verzeichnisebene.

Mit der Taste "Cursor rechts" oder "Input" öffnen Sie den Arbeitsplan eines Programms.

Arbeitsplan

Der Arbeitsplan gibt einen Überblick über die einzelnen Bearbeitungsschritte eines Programms.

PROGRAMM	DEMOTEIL_1	
P	N0	DEMOTEIL_1
	N90	Abspannen T=SCHRUPPER_80 F0.3/U V300m Plan
	N60	Rohteil: KONT_1
	N5	Fertigteil: KONT_2
	N10	Abspannen T=SCHRUPPER_80 F0.3/U V200m
	N35	Restabspannen T=SCHRUPPER_55 F0.2/U V250m
	N30	Abspannen T=SCHLICHTER F0.15/U V300m
	N15	Einstich T=STECHER F0.15/U V300m X0=120 Z0=-70
	N20	Einstich T=STECHER F0.15/U V300m X0=120 Z0=-70
	N25	Gewinde Längs T=GEWINDESTAHL_2 P2mm S400U Außen
	N50	Gewinde Längs T=GEWINDESTAHL_2 P2mm S400U Außen
	N40	Bohren T=BOHRER F200/min S1000U Z1=10ink
	N45	Ø01: Pos. polar Z0=0 C0=0 L0=16 C1=90 L1=16 C2=180
	N85	Rechtecktasche T=FRAESER F0.03/Z S1800U X0=0 Y0=0
END		Programmende N=1

Arbeitsplan



Im Arbeitsplan können Sie sich mit den Tasten "Cursor oben" und "Cursor unten" zwischen den Programmsätzen bewegen.

Mit der Taste "Help" können Sie zwischen Arbeitsplan und Programmiergrafik wechseln.

Programmiergrafik

Die Programmiergrafik zeigt die Kontur des Werkstücks als dynamische Strichgrafik. Der im Arbeitsplan markierte Programmsatz ist in der Programmiergrafik farbig hervorgehoben.

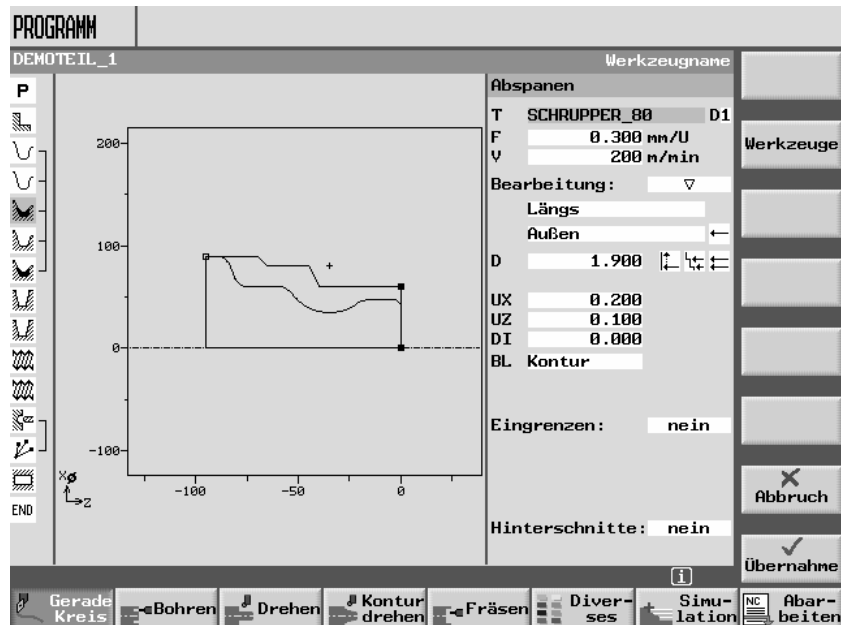
Programmiergrafik



Mit der Taste "Cursor rechts" können Sie im Arbeitsplan einen Programmsatz öffnen. Die jeweils zugehörige Parametermaske mit Programmiergrafik wird aufgeblendet.

Parametermaske mit Programmiergrafik

Die Programmiergrafik in einer Parametermaske zeigt die Kontur des aktuellen Bearbeitungsschrittes als Strichgrafik zusammen mit den Parametern.



Parametermaske mit Programmiergrafik



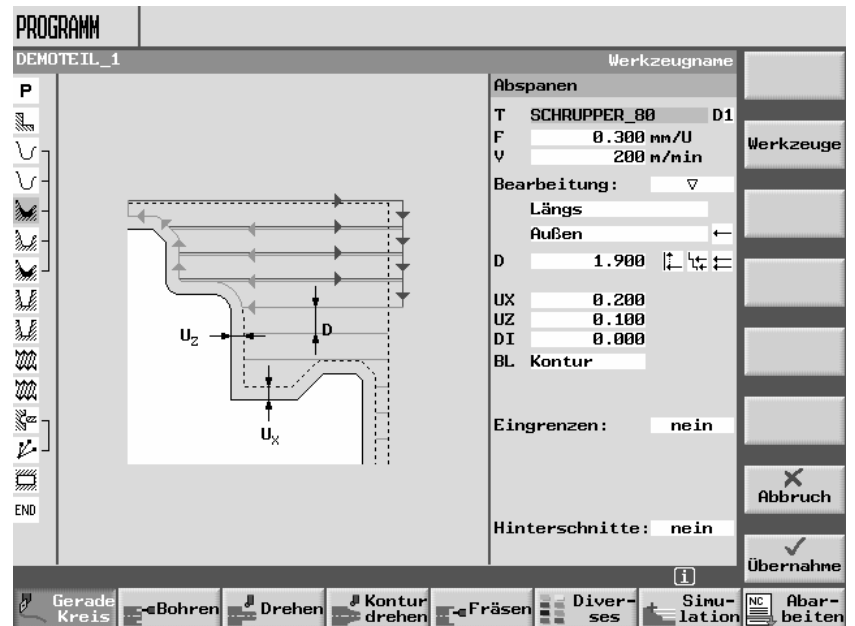
Innerhalb einer Parametermaske können Sie sich mit den Cursortasten zwischen den Eingabefeldern bewegen.



Mit der Taste "Help" können Sie in der Parametermaske zwischen Programmiergrafik und Hilfebild wechseln.

Parametermaske mit Hilfbild

Das Hilfbild in der Parametermaske erläutert die einzelnen Parameter des Bearbeitungsschrittes.



Parametermaske mit Hilfbild

Die farbigen Symbole in den Hilfbildern bedeuten Folgendes:

Gelber Kreis = Bezugspunkt

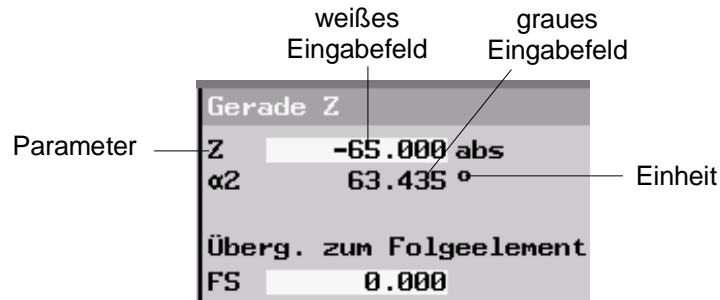
Roter Pfeil = Werkzeug fährt im Eilgang

Grüner Pfeil = Werkzeug fährt im Bearbeitungsvorschub

1.3.4 Parameter eingeben

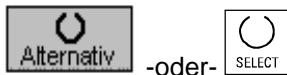
Beim Einrichten der Maschine und bei der Programmierung müssen Sie jeweils für verschiedene Parameter Werte in die weiß hinterlegten Felder eingeben.

Parameter, deren Eingabefelder grau hinterlegt sind, werden von ShopTurn automatisch berechnet.



Parametermaske

Parameter auswählen

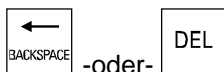


Bei einigen Parametern können Sie im Eingabefeld aus mehreren vorgegebenen Möglichkeiten auswählen. In diese Felder können Sie selbst keine Werte eingeben.

- Drücken Sie den Softkey "Alternativ" oder die Taste "Select" so oft, bis die gewünschte Einstellung zu sehen ist.

Der Softkey "Alternativ" ist nur sichtbar, wenn der Cursor auf einem Eingabefeld mit mehreren Auswahlmöglichkeiten steht. Ebenso ist die Taste "Select" nur in diesem Fall wirksam.

Parameter eingeben

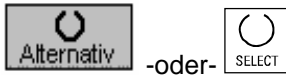


Für die übrigen Parameter müssen Sie im Eingabefeld mit Hilfe der Tasten auf der Bedientafel einen Zahlenwert eintragen.

- Geben Sie den gewünschten Wert ein.
- Drücken Sie die Taste "Input", um die Eingabe abzuschließen.

Wenn Sie keinen Wert eingeben möchten, d.h. auch nicht den Wert "0", drücken Sie die Taste "Backspace" oder "Del".

Einheit auswählen

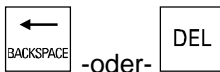


Bei einigen dieser Parameter können Sie teilweise zwischen verschiedenen Einheiten wählen.

- Drücken Sie den Softkey "Alternativ" oder die Taste "Select" so oft, bis die gewünschte Einheit zu sehen ist.

Der Softkey "Alternativ" ist nur sichtbar, wenn Sie für diesen Parameter zwischen mehreren Einheiten wählen können. Ebenso ist die Taste "Select" nur in diesem Fall wirksam.

Parameter löschen



Wenn in einem Eingabefeld ein falscher Wert steht, können Sie diesen komplett löschen.

- Drücken Sie die Taste "Backspace" oder "Del".

Parameter ändern oder berechnen



Möchten Sie einen Wert in einem Eingabefeld nicht vollständig überschreiben, sondern nur einzelne Zeichen ändern, können Sie in den Einfügemodus wechseln. In diesem Modus ist auch der Taschenrechner aktiv, mit dem Sie auf einfache Weise während der Programmierung Parameterwerte berechnen können.

- Drücken Sie die Taste "Insert".

Der Einfügemodus bzw. Taschenrechner ist aktiviert.

Mit den Tasten "Cursor links" und "Cursor rechts" können Sie sich innerhalb des Eingabefeldes bewegen.

Über die Tasten "Backspace" oder "Del" können Sie einzelne Zeichen löschen.

Weitere Informationen zum Taschenrechner finden Sie im Kap. "Taschenrechner".

Parameter übernehmen



Wenn Sie alle notwendigen Parameter richtig in die Parametermaske eingegeben haben, können Sie die Maske schließen und speichern.

- Drücken Sie den Softkey "Übernahme" oder die Taste "Cursor links".

Wenn sich in einer Zeile mehrere Eingabefelder befinden und Sie die Parameter mit der Taste "Cursor links" übernehmen wollen, müssen Sie den Cursor im Eingabefeld platzieren, das sich ganz links befindet.

Sie können die Parameter nicht übernehmen, solange Sie diese unvollständig oder grob fehlerhaft eingegeben haben. In der Dialogzeile können Sie dann sehen, welche Parameter fehlen oder fehlerhaft eingegeben wurden.

1.3.5 CNC-ISO-Bedienoberfläche



Von der ShopTurn-Bedienoberfläche können Sie zur CNC-ISO-Bedienoberfläche wechseln.

Dort können Sie auch die Ferndiagnose aktivieren. Diese ermöglicht die Bedienung der Steuerung über einen externen Rechner.



Der Maschinenhersteller muss den Wechsel von der ShopTurn- zur CNC-ISO-Bedienoberfläche frei geschaltet haben.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Eine genaue Beschreibung der CNC-ISO-Bedienoberfläche finden Sie in:

Literatur: /BEMsl/, Bedienhandbuch HMI-Embedded sl
SINUMERIK 840D sl
/BAD/, Bedienhandbuch HMI-Advanced
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl
/PG/, Programmierhandbuch Grundlagen
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl
/PGA/, Programmierhandbuch Arbeitsvorbereitung
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl

Die Ferndiagnose ist eine Software-Option.

Weitere Informationen zum Thema Ferndiagnose entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, Funktionsbeschreibung Erweiterungsfunktionen,
F3 Ferndiagnose



CNC-ISO-Bedienoberfläche



- Drücken Sie den Softkey "CNC ISO" in der horizontalen Softkeyleiste.

-und-



- Drücken Sie anschließend den Softkey "CNC ISO" in der vertikalen Softkeyleiste.

Maschine	CHAN1	Jog	\WKS.DIR\AXEL.WPD CERR03C.MPF		
Kanal Reset					AUTO
ROV					MDA
WKS	Position	Repos-Versch.	Masterspindel	S4	JOG
X	98.518 mm	0.000	Ist	0.000 U/min	REPOS
Z	-11.170 mm	0.000	Soll	0.000 U/min	REF
C11	303.153 grd	0.000	Pos	0.000 grd	
C44	126.000 grd	0.000	Leistung	95.000 %	
C22	0.000 grd	0.000		0%	
Vorschub mm/U					
Ist 0.000 110.0 %					
Soll 24000.000					
Werkzeug					
▶SCHLICHTER_04 D1					
vorangewähltes Werkzeug:					
▶SCHLICHTER_04					
G01 G40					Einzel-Satz
Maschine	Parameter	Programm	Dienste	Diagnose	IBN
					ShopTurn

CNC-ISO-Bedienoberfläche



ShopTurn

Ferndiagnose

Diagnose

Fern-diagnose

- Drücken Sie die Taste "Menu Select", wenn Sie wieder zur ShopTurn-Bedienoberfläche zurückkehren möchten.

-und-

- Drücken Sie den Softkey "ShopTurn".

- Drücken Sie in der CNC-ISO-Bedienoberfläche die Taste "Menu Select".
- Drücken Sie den Softkey "Diagnose".
- Drücken Sie den Softkey "Ferndiagnose".

1.3.6 ShopTurn Open (PCU 50.3)



Die Software ShopTurn gibt es für die PCU 50.3 in der Ausprägung ShopTurn Open.



Bei ShopTurn Open befinden sich die HMI-Advanced Bedienbereiche "Dienste", "Diagnose", "Inbetriebnahme" und "Parameter" (ohne Werkzeugverwaltung und Nullpunktverschiebungen), direkt auf der erweiterten horizontalen Softkeyleiste.



Eine genaue Beschreibung der integrierten HMI-Advanced Bedienbereiche finden Sie in:

Literatur: /BAD/, Bedienhandbuch HMI-Advanced
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl

Außerdem können einige Softkeys der Grundmenüleiste bzw. der erweiterten Grundmenüleiste vom Maschinenhersteller mit anderen Bedienbereichen belegt sein.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Maschine einrichten

2.1	Ein- und Ausschalten	2-46
2.2	Referenzpunkt anfahren	2-46
2.2.1	Anwenderzustimmung bei Safety Integrated	2-48
2.3	Betriebsarten.....	2-49
2.4	Einstellungen für die Maschine	2-50
2.4.1	Maßeinheit (Millimeter/Inch) umschalten	2-50
2.4.2	Koordinatensystem (MKS/WKS) umschalten	2-51
2.4.3	Spindeln	2-52
2.5	Werkzeuge	2-54
2.5.1	Neues Werkzeug anlegen.....	2-56
2.5.2	Werkzeugliste.....	2-57
2.5.3	Werkzeug manuell messen.....	2-63
2.5.4	Werkzeug mit Messtaster messen.....	2-65
2.5.5	Messtaster abgleichen	2-67
2.5.6	Werkzeug mit Lupe messen	2-69
2.6	Werkstücknullpunkt messen	2-70
2.7	Nullpunktverschiebungen.....	2-71
2.7.1	Nullpunktverschiebung setzen	2-72
2.7.2	Nullpunktverschiebungen definieren.....	2-74
2.7.3	Nullpunktverschiebungsliste	2-75
2.8	Handbetrieb.....	2-77
2.8.1	Werkzeug und Spindel anwählen	2-77
2.8.2	Achsen verfahren.....	2-79
2.8.3	Achsen positionieren.....	2-81
2.8.4	Werkstück einfach abspanen.....	2-81
2.8.5	Einstellungen für den Handbetrieb	2-84
2.9	MDA	2-86
2.10	Laufzeiten.....	2-87



Achtung

Vor dem Referenzpunktfahren sind die Koordinaten der Istwertanzeige falsch.

Außerdem wirken die vom Maschinenhersteller festgelegten Wegbegrenzungen der Achsen noch nicht.

Warnung

Beim Referenzpunktfahren fahren die Achsen auf direktem Weg auf den Referenzpunkt zu.

Fahren Sie die Achsen daher vorher auf eine sichere Position, um beim Referenzpunktfahren Kollisionen zu vermeiden.

Beobachten Sie während des Referenzpunktfahrens unbedingt die Achsbewegungen an der Maschine.



Achse referieren



- Wählen Sie die Betriebsart "Maschine Manuell" an.
- Drücken Sie die Taste "Ref Point" auf der Maschinensteuertafel.
- Wählen Sie die zu verfahrenende Achse an.
- Drücken Sie die Taste "-" bzw. "+".

Die angewählte Achse fährt auf den Referenzpunkt und hält an. Die Koordinate des Referenzpunktes wird angezeigt. Die Achse wird einem Symbol gekennzeichnet.

Ist eine Achstaste in der falschen Richtung angewählt, erfolgt keine Bewegung der Achse.

Achsbewegung unterbrechen



- Drücken Sie die Taste "Feed Stop". Die Achse hält an.

Achse wieder anfahren



- Wählen Sie die zu verfahrenende Achse an und drücken Sie die gewünschte Richtungstaste.

Die Achse fährt weiter in Richtung Referenzpunkt.

Nach dem Referenzpunktfahren aller Maschinenachsen ist das Wegmesssystem geeicht und die Wegbegrenzungen der Achsen wirken. In der Istwertanzeige werden die korrekten Koordinaten des Referenzpunktes angezeigt.

2.2.1 Anwenderzustimmung bei Safety Integrated



Wenn Sie an Ihrer Maschine Safety Integrated (SI) einsetzen, müssen Sie beim Referenzpunkt fahren bestätigen, dass die angezeigte aktuelle Position einer Achse mit der tatsächlichen Position an der Maschine übereinstimmt. Diese Zustimmung ist dann Voraussetzung für weitere Funktionen von Safety Integrated.



Die Anwenderzustimmung für eine Achse können Sie erst geben, wenn Sie die Achse vorher auf den Referenzpunkt gefahren haben.

Die angezeigte Position der Achse bezieht sich immer auf das Maschinenkoordinatensystem (MKS).

Für die Anwenderzustimmung bei Safety Integrated benötigen Sie eine Software-Option.

Weitere Informationen zur Anwenderzustimmung finden Sie in:

Literatur: /FBSI/, Funktionsbeschreibung SINUMERIK Safety Integrated



Anwender-
zustim.

- Wählen Sie die Betriebsart "Maschine Manuell" an.
- Drücken Sie die Taste "Ref Point" auf der Maschinensteuertafel.
- Wählen Sie die zu verfahrenende Achse an.
- Drücken Sie die Taste "-" bzw. "+".

Die angewählte Achse fährt auf den Referenzpunkt und hält an. Die Koordinate des Referenzpunktes wird angezeigt. Die Achse wird einem Symbol gekennzeichnet.

- Drücken Sie den Softkey "Anwenderzustim."

Das Fenster "Anwenderzustimmung" öffnet sich.

Es wird eine Liste aller Maschinenachsen mit deren aktuellen und SI-Positionen angezeigt.

- Platzieren Sie den Cursor in das Feld "Zustimmung" der gewünschten Achse.
- Aktivieren Sie die Zustimmung durch Drücken des Softkeys "Alternativ" oder der Taste "Select".



Die gewählte Achse ist in der Spalte "Zustimmung" mit einem Kreuzchen als "sicher referenziert" gekennzeichnet.

Durch nochmaliges Drücken der "Togglertasten" deaktivieren Sie die Zustimmung wieder.

2.3 Betriebsarten



Es gibt verschiedene Betriebsarten unter denen in ShopTurn gearbeitet werden kann:

- Maschine Manuell / Maschine Hand
- MDA (Manual Data Automatic)
- Maschine Auto



Maschine Manuell

In der Betriebsart "Maschine Manuell" ist für folgende vorbereitende Tätigkeiten im Handbetrieb vorgesehen:

- Referenzpunkt anfahren, d.h. das Wegmeßsystem der Maschine eichen
- Maschine für das Abarbeiten eines Programms im Automatikbetrieb vorbereiten, d.h. Werkzeuge messen, Werkstück messen und ggf. im Programm verwendete Nullpunktverschiebungen definieren
- Achsen verfahren, z.B. während einer Programmunterbrechung
- Achsen positionieren
- Werkstück einfach abspanen



Die Betriebsart "Maschine Manuell" können Sie über die Taste "Jog" anwählen.

Die unter "T, S, M..." eingestellten Parameter wirken sich auf alle Bewegungen im Handbetrieb aus, ausgenommen beim Referenzpunkt anfahren.



Manuelle Maschine

Verfügen Sie über die Option "Manuelle Maschine", arbeiten Sie für den Handbetrieb in der Betriebsart "Maschine Hand". Unter "Maschine Hand" haben Sie die Möglichkeit, folgende Bearbeitungen durchzuführen, ohne dafür ein Programm zu schreiben:

- Einrichten und einfache Verfahrbewegungen
- Kegeldrehen
- Gerade (Plan- oder Längsdrehen)
- Bohren (Bohren und Gewinde mittig, Bohren, Reiben, Tiefbohren, Gewinde)
- Drehen (Abspanen, Einstich, Freistich, Gewinde, Abstich)
- Fräsen (Tasche, Zapfen, Nut, Mehrkant, Gravur)

MDA

In der Betriebsart MDA können Sie satzweise G-Code-Befehle eingeben und abarbeiten lassen, um die Maschine einzurichten oder Einzelaktionen durchzuführen.



MDA können Sie über die Taste "MDA" anwählen.

2.4 Einstellungen für die Maschine

Maschine Auto



Im Automatikbetrieb können Sie ein Programm ganz oder nur teilweise abarbeiten. Zusätzlich können Sie die Abarbeitung des Programms am Bildschirm grafisch mitverfolgen.

Die Betriebsart "Maschine Auto" können Sie über die Taste "Auto" anwählen.

2.4 Einstellungen für die Maschine

2.4.1 Maßeinheit (Millimeter/Inch) umschalten



Als Maßeinheit für die Maschine können Sie Millimeter oder Inch festlegen. Die Umschaltung der Maßeinheit erfolgt jeweils für die gesamte Maschine, d.h. ShopTurn rechnet alle Angaben automatisch in die neue Maßeinheit um, so z.B.:

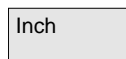
- Positionen
- Werkzeugkorrekturen
- Nullpunktverschiebungen



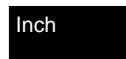
Unabhängig von der generellen Maschineneinstellung können Sie die Maßeinheit für den Handbetrieb (siehe Kap. "Einstellungen für den Handbetrieb") oder für einzelne Programme (siehe Kap. "Neues Programm anlegen") noch ändern. Diese Einstellungen für die Maßeinheit beziehen sich allerdings nur auf die programmierten Positionen. Werkzeugkorrekturen, Nullpunktverschiebungen usw. bleiben weiterhin in der Maßeinheit der gesamten Maschine. Haben Sie z.B. als Maßeinheit für die Maschine Millimeter eingestellt, ist eine Werkstückzeichnung aber in Inch bemaßt, kann für dieses Programm die Maßeinheit Inch gewählt werden. D.h. die Positionen bei der Programmierung können Sie direkt in Inch angeben, Werkzeugkorrekturen, Vorschübe usw. legen Sie dagegen wie gewohnt in Millimetern fest.



- Wechseln Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" in die erweiterte horizontale Softkeyleiste.
- Drücken Sie den Softkey "ShopT. Einst.".
- Drücken Sie den Softkey "Inch".



Maßeinheit: Millimeter (Softkey ist abgewählt.)

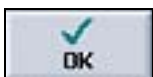


Maßeinheit: Inch (Softkey ist angewählt.)

Es erfolgt eine Rückfrage, ob die Maßeinheit tatsächlich umgeschaltet werden soll.

- Drücken Sie den Softkey "OK".

Die Maßeinheit für die gesamte Maschine wird angepasst.



2.4.2 Koordinatensystem (MKS/WKS) umschalten



-oder-



Die Koordinaten in der Istwertanzeige beziehen sich entweder auf das Maschinen- oder das Werkstückkoordinatensystem. Das Maschinenkoordinatensystem (MKS) berücksichtigt im Gegensatz zum Werkstückkoordinatensystem (WKS) keine Nullpunktverschiebungen (siehe Kap. "Nullpunktverschiebungen"). Standardmäßig ist als Bezug für die Istwertanzeige das Werkstückkoordinatensystem eingestellt.

- Drücken Sie die Taste "WCS MCS".

-oder-

- Wählen Sie die Betriebsart "Maschine Manuell" oder "Maschine Auto" an.

-und-

- Drücken Sie den Softkey "Istwert MKS", um dieses Koordinatensystem an- oder abzuwählen.



WKS (Softkey ist abgewählt.)



MKS (Softkey ist angewählt.)

2.4.3 Spindeln



Manuelles Werkzeug messen

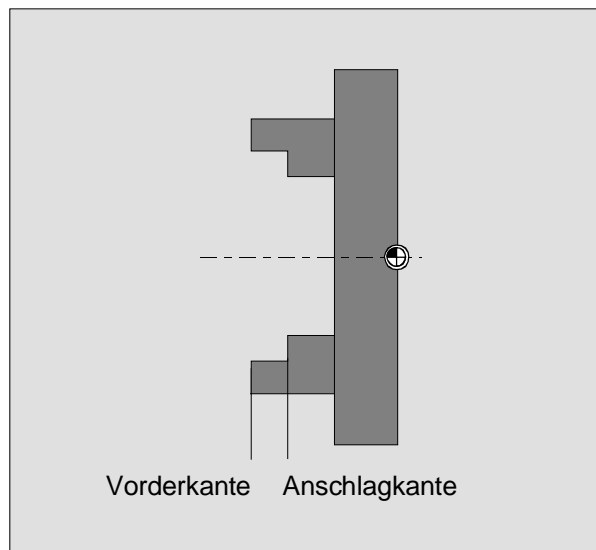
In der Maske "Spindeln" hinterlegen Sie die Abmaße der Spindeln an Ihrer Maschine.

Möchten Sie beim manuellen Messen der Werkzeuge das Futter der Haupt- oder Gegenspindel als Bezugspunkt verwenden, geben Sie das Futtermaß ZL0 oder ZL1 an.



Gegenspindel

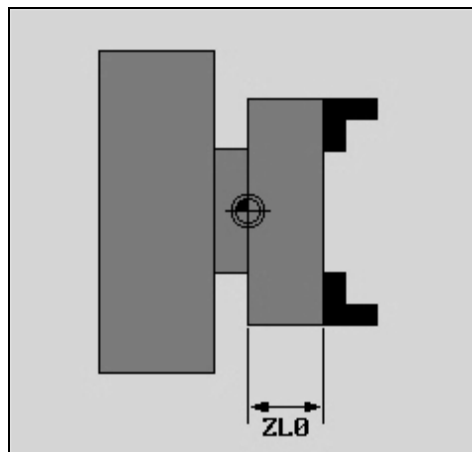
Sie können entweder die Vorder- oder die Anschlagkante der Gegenspindel vermessen. Die Vorder- bzw. Anschlagkante gilt dann automatisch als Bezugspunkt beim Verfahren der Gegenspindel. Dies ist vor allem beim Greifen des Werkstücks mit der Gegenspindel wichtig (siehe Kapitel "Bearbeitung mit der Gegenspindel").



Bemaßung Gegenspindel

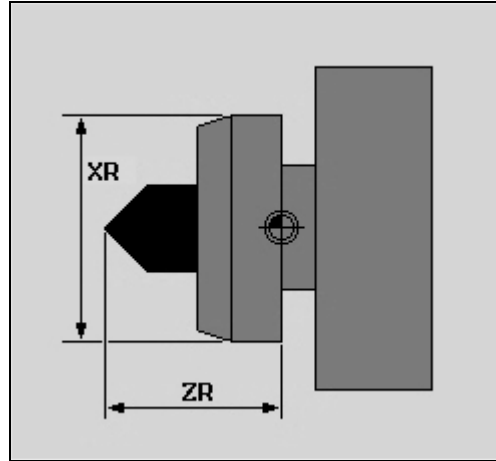
Beachten Sie beim Parameter "Spannen" bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Hauptspindel



Bemaßung Hauptspindel

Reitstock



Bemaßung Reitstock

Die Reitstocklänge (ZR) und der Reitstockdurchmesser (XR) des Spindelbildes werden für die Darstellung des Reitstocks in der Simulation benötigt.

Werkz.
Nullp.

Spindel

- Wählen Sie den Bedienbereich "Werkz. Nullp." an.
- Drücken Sie die Taste "Erweiterung".
- Drücken Sie den Softkey "Spindel".
- Geben Sie die Parameter ein.

Die Einstellungen sind sofort wirksam.



Parameter	Beschreibung	Einheit
S1	Drehzahlgrenze für die Hauptspindel	U/min
Spannen	Hauptspindel: Werkstück außen oder innen spannen	
ZL0	Futtermaß Hauptspindel (ink)	mm
S3	Drehzahlgrenze für die Gegenspindel	U/min
Spannen	Gegenspindel: Werkstück außen oder innen spannen	
Backenart	Bemaßung der Vorderkante oder Anschlagkante	
ZL1	Futtermaß Gegenspindel (ink)	mm
ZL2	Anschlagmaß Gegenspindel (ink)	mm
ZL3	Backenmaß Gegenspindel (ink) - (nur bei Bemaßung der Anschlagkante)	mm
XR	Reitstockdurchmesser	mm
ZR	Reitstocklänge	mm

2.5 Werkzeuge



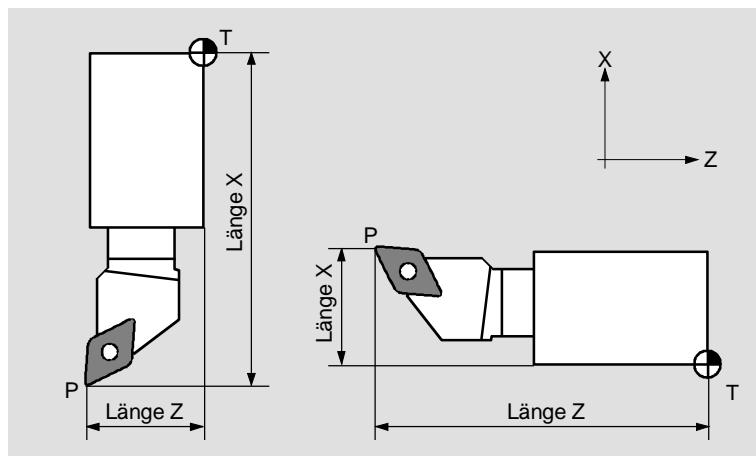
Bei der Abarbeitung eines Programms müssen die unterschiedlichen Werkzeuggeometrien berücksichtigt werden. Diese sind als so genannte Werkzeugkorrekturdaten in die Werkzeugliste eingetragen. Bei jedem Aufruf eines Werkzeugs berücksichtigt die Steuerung die Werkzeugkorrekturdaten.

Bei der Programmierung müssen Sie also nur noch die Werkstückmaße aus der Fertigungszeichnung eingeben. Die Steuerung errechnet daraufhin selbständig die individuelle Werkzeugbahn.



Werkzeuglängenkorrektur

Die Werkzeuglängenkorrektur gleicht die Längenunterschiede in X- und Z-Richtung zwischen den verschiedenen Werkzeugen aus. Als Werkzeuglänge gilt der Abstand zwischen Werkzeugträgerbezugspunkt T und Werkzeugspitze P. Wird das Werkzeug für eine neue Bearbeitungsrichtung anders im Revolver eingespannt, ergeben sich andere Werkzeuglängenkorrekturen.



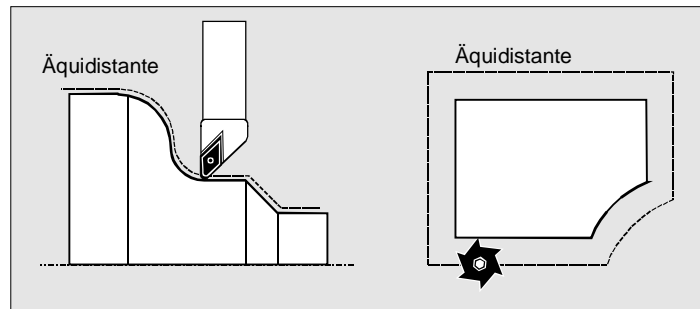
Werkzeuglängenkorrekturen

Die Werkzeuglängenkorrektur können Sie mit der Funktion "Werkzeug messen" entweder manuell, mittels Messtaster oder Lupe ermitteln. Aus der Werkzeuglängenkorrektur und Verschleißwerten (siehe Kap. "Werkzeugverschleißdaten eingeben") errechnet die Steuerung die Verfahrbewegungen.

Werkzeug-/Schneiden- radiuskorrektur

Die Werkstückkontur und der Verfahrweg eines Werkzeugs sind nicht identisch, da ein Werkzeug nicht mit seinem Mittelpunkt an der zu fertigenden Kontur entlang fahren soll.

ShopTurn verschiebt die programmierte Werkzeugbahn, abhängig vom Radius des Werkzeugs und von der Bearbeitungsrichtung, so, dass die Werkzeugschneide exakt an der gewünschten Kontur entlang fährt. Diese verschobene Werkzeugbahn heißt Äquidistante.



Äquidistante beim Drehen und Fräsen

Aus dem Werkzeugradius, der in die Werkzeugliste eingetragen ist, und den Verschleißwerten (siehe Kap. "Werkzeugverschleißdaten eingeben") errechnet die Steuerung die verschobene Werkzeugbahn.

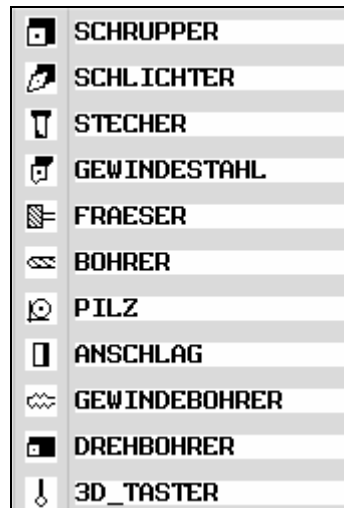
Weitere Informationen zur Radiuskorrektur finden Sie in Kap. "Programmsätze erstellen".



2.5.1 Neues Werkzeug anlegen

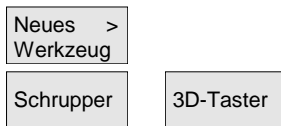
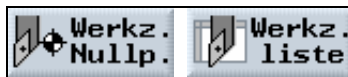


Ein neues Werkzeug müssen Sie zuerst in die Werkzeugliste eintragen, bevor Sie damit arbeiten können. Beim Anlegen eines neuen Werkzeugs stellt ShopTurn Ihnen eine Auswahl von Werkzeugtypen zur Verfügung. Der Werkzeugtyp bestimmt, welche Geometrieangaben erforderlich sind und wie diese verrechnet werden.



Mögliche Werkzeugtypen

Den Drehbohrer können Sie beim mittigen Bohren und beim Drehen einsetzen. Die Drehrichtung muss wie bei einem Drehwerkzeug angegeben werden.



- Montieren Sie das neue Werkzeug im Revolver (siehe auch Kap. "Werkzeug und Spindel anwählen").
- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Werkz.liste" an.
- Platzieren Sie den Cursor auf den Platz in der Werkzeugliste den das Werkzeug im Revolver belegt. Der Platz in der Werkzeugliste muss noch frei sein.
- Drücken Sie den Softkey "Neues Werkzeug".
- Wählen Sie den gewünschten Werkzeugtyp und die -lage über die Softkeys aus.
Über den Softkey "Weitere" stehen Ihnen zusätzliche Werkzeugtypen bzw. Schneidenlagen zur Verfügung.

Das neue Werkzeug wird angelegt und trägt automatisch den Namen des angewählten Werkzeugtyps.

- Vergeben Sie einen eindeutigen Werkzeugnamen.
Sie können den Werkzeugnamen beliebig ergänzen bzw. ändern.
Der Name eines Werkzeugs darf max. 17 Zeichen enthalten.
Erlaubt sind Buchstaben (außer Umlaute), Ziffern, Unterstriche "_", Punkte "." und Schrägstriche "/".
- Geben Sie die Korrekturdaten des Werkzeugs ein.

2.5.2 Werkzeugliste

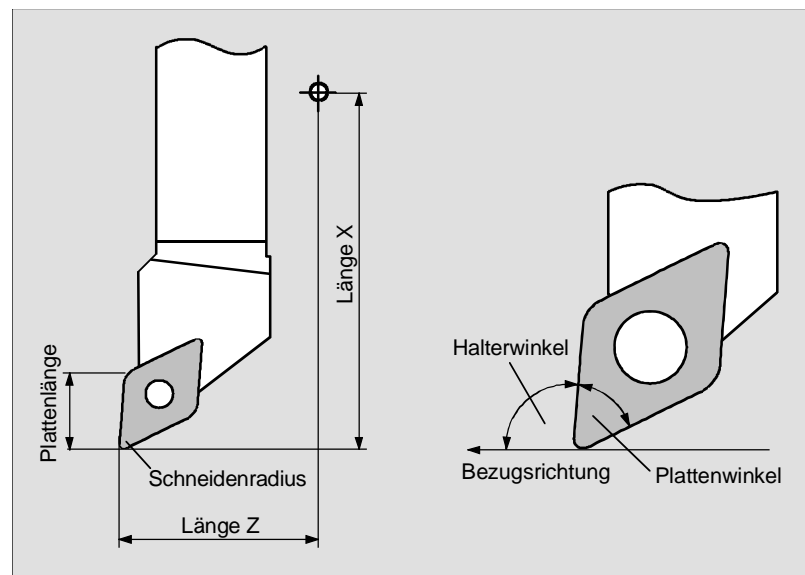


In die Werkzeugliste tragen Sie alle Parameter der Werkzeuge ein, die benötigt werden:

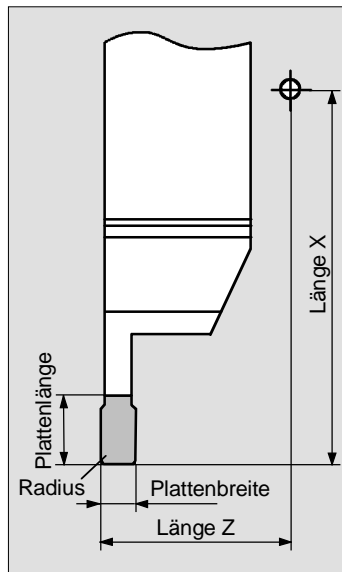
- für die Berechnung der Werkzeuglängen- bzw. Radiuskorrektur,
- für die Berechnung der Bearbeitungszyklen,
- für die Darstellung der Werkzeuge bei der Simulation der Programmabarbeitung.



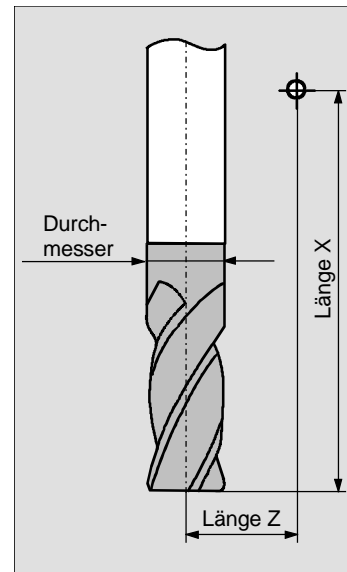
Je nach Werkzeugtyp sind unterschiedliche Parameter erforderlich.



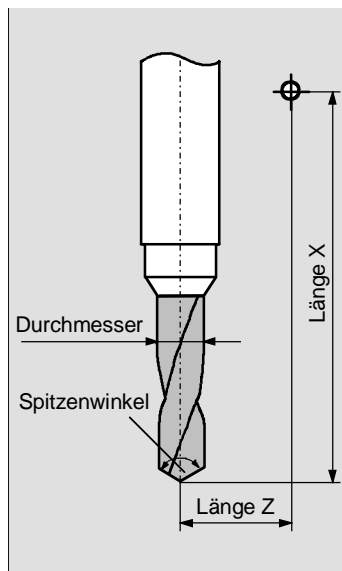
Schrupper/Schlichter



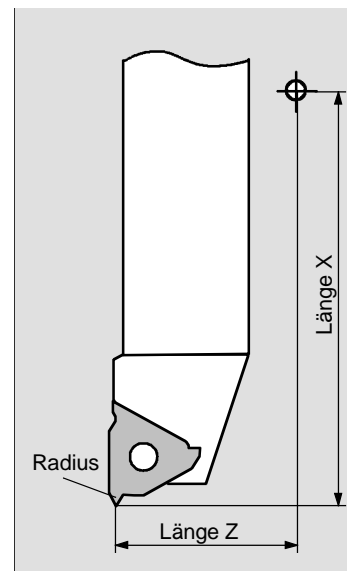
Stecher



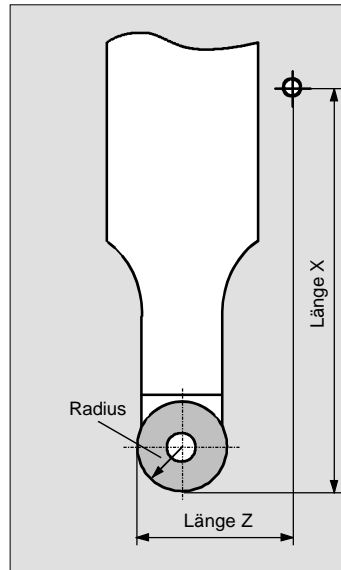
Fräser



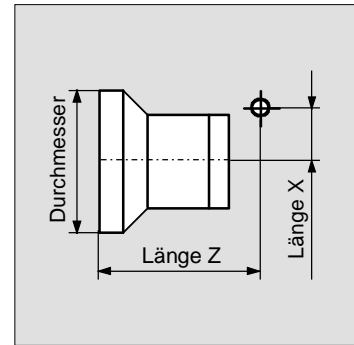
Bohrer



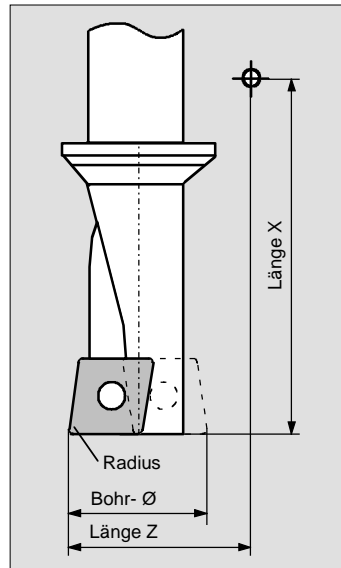
Gewindestahl



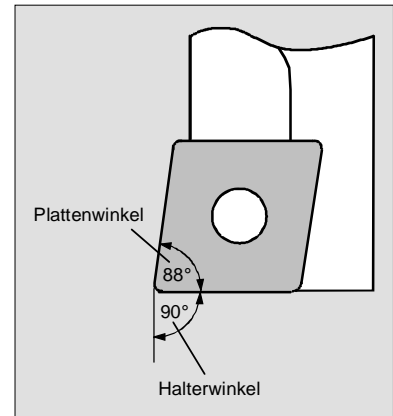
Pilz



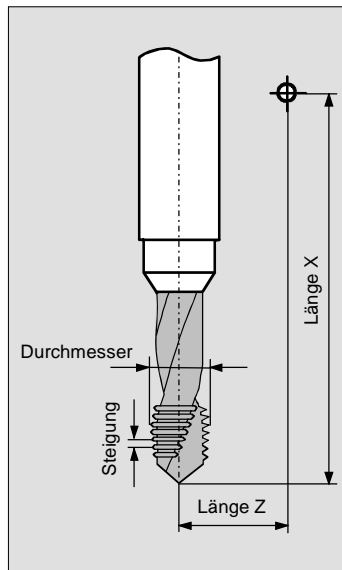
Anschlag



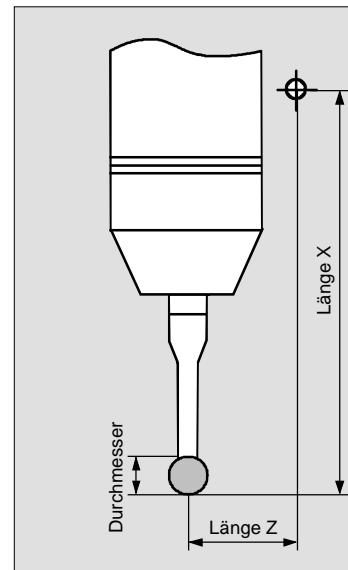
Drehbohrer



Drehbohrer



Gewindebohrer



3D-Taster

WERKZEUGE										
Werkzeugliste										
Pl.	Typ	Werkzeugname	DP	1. Schneide			Plat. länge	12	Alternat.	Werkzeug messen
				Länge X	Länge Z	Radius				
1		SCHRUPPER_80N	1	78.057	37.260	0.800	93.000	15.0		Werkzeug löschen
2		PILZ_8N	1	83.546	26.106	4.000				Entladen
3										
4		BOHRER_5N	1	82.237	119.689	5.000	118.0			Schneiden
5		SCHLICHTER_35	1	86.687	37.666	0.100	92.035	14.0		Sortieren
6		GEWINDEBOHRER	1	69.398	91.495	10.000	0.300			
7		STECHER_4N	1	84.694	37.361	1.000	4.000	5.0		
8		DREHBOHRER	1	66.369	45.698	0.600	8.000			
9		GEWINDESTAHL_3N	1	86.592	36.697	0.000				
10										
11		FRAESER_8N	1	0.000	113.150	8.000		4		
12		SCHRUPPER_80N	2	80.657	35.687	0.700	93.000	13.0		
13		SCHLICHTER_50	1	7.011	33.599	0.200	95.050	12.0		
14		3D_TASTER	1	199.655	5.538	6.000				

Werkzeugliste

Die Werkzeugliste ist ggf. vom Maschinenhersteller angepasst.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.






Pl.







Platznummer im Magazin

Die Platznummer des Werkzeugs, das sich im Revolver in Bearbeitungsposition befindet, ist grau hinterlegt.

Arbeiten Sie mit mehreren Magazinen, dann sehen Sie hier zuerst die Magazinnummer und dann die Platznummer innerhalb des Magazins (z.B. 1/10). Werkzeuge, die sich derzeit nicht in einem Magazin befinden, werden ohne Platznummer angezeigt. (Sie finden diese Werkzeuge bei Sortierung nach Magazinplatz am Ende der Werkzeugliste.)

Bei Ketten- und Tellermagazinen können zusätzlich auch die Plätze für eine Spindel und einen Doppelgreifer angezeigt werden.

	Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.
	 Spindelplatz
	 Plätze für Greifer 1 und 2
Typ	Werkzeugtyp und Schneidenlage Mit der Taste "Alternativ" können Sie die Schneidenlage des Werkzeugs ändern.
Werkzeugname	Die Identifikation des Werkzeugs erfolgt über den Namen des Werkzeugs. Den Namen können Sie als Text oder Nummer eingeben (siehe Kap. "Neues Werkzeug anlegen").
DP	Duplonummer des Schwesterwerkzeugs (Ersatzwerkzeugs) (DP 1 = Originalwerkzeug, DP 2 = erstes Ersatzwerkzeug, DP 3 = zweites Ersatzwerkzeug usw.)
Werkzeugkorrekturdaten	
Schneide	Werkzeugkorrekturdaten für die jeweils angewählte Schneide eines Werkzeugs (D-Nr.)
Länge X	Werkzeuglängenkorrektur in X-Richtung Diesen Wert können Sie über die Funktion "Messen Werkzeug" ermitteln (siehe Kap. "Werkzeug manuell messen" bzw. "Werkzeug mit der Lupe messen"). Wird das Werkzeug extern vermessen, können Sie den ermittelten Wert hier eintragen.
Länge Z	Werkzeuglängenkorrektur in Z-Richtung Diesen Wert können Sie über die Funktion "Messen Werkzeug" ermitteln (siehe Kap. "Werkzeug manuell messen" bzw. "Werkzeug mit der Lupe messen"). Wird das Werkzeug extern vermessen, können Sie den ermittelten Wert hier eintragen.
Radius bzw. \varnothing	Radius bzw. Durchmesser des Werkzeugs Für Fräs- und Bohrwerkzeuge können Sie auch den Durchmesser angeben, bei Drehwerkzeugen nur den Schneidenradius. Die Umstellung von Radius auf Durchmesserangabe erfolgt über ein Maschinendatum.
	Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.
	 Bezugsrichtung für den Halterwinkel
	 Halterwinkel eines Schneidwerkzeugs Der Halterwinkel wird bei der Bearbeitung von Hinterschnitten berücksichtigt.
	 Plattenwinkel eines Schneidwerkzeugs Der Plattenwinkel wird bei der Bearbeitung von Hinterschnitten berücksichtigt.
Steigung	Gewindesteigung eines Gewindebohrers in mm/U oder Gänge/"

Bohr-Ø	Durchmesser der Bohrung bei einem Drehbohrer
Plat.breite	Plattenbreite eines Stechers Die Plattenbreite benötigt ShopTurn für die Berechnung der Einstichzyklen.
Plat.länge	Plattenlänge eines Schneidwerkzeugs oder Stechers Die Plattenlänge benötigt ShopTurn für die Darstellung der Werkzeuge bei der Simulation der Programmabarbeitung.
H	Die Spalte H erscheint nur, wenn ISO-Dialekte eingerichtet sind. In der H-Spalte wird die dem Werkzeug zugehörige Nummer des Werkzeugkorrekturspeichers abgebildet.
N	Anzahl der Zähne bei einem Fräser Die Steuerung errechnet daraus intern den Umdrehungsvorschub, wenn im Programm der Vorschub in mm/Zahn eingestellt wird.
	Winkel der Werkzeugspitze bei einem Bohrer Möchten Sie beim Bohren bis zum Schaft und nicht nur bis zur Werkzeugspitze eintauchen, berücksichtigt die Steuerung den Winkel der Bohrspitze.
Werkzeugspezifische Funktionen	
	Angabe der Spindeldrehrichtung Die Spindeldrehrichtung bezieht sich bei den angetriebenen Werkzeugen (Bohrer und Fräser) auf die Werkzeugspindel, bei den Dreh-Werkzeugen auf die Haupt- bzw. Gegenspindel.
	Verwenden Sie einen Bohrer bzw. Fräser bei "Bohren mittig" oder "Gewinde mittig", bezieht sich die angegebene Drehrichtung somit auf die Schnittrichtung des Werkzeugs. Die Hauptspindel dreht sich dann passend zum Werkzeug.
	Spindeldrehrichtung rechts
	Spindeldrehrichtung links
	Spindel nicht eingeschaltet



Kühlmittelzufuhr 1 und 2 (z.B. Innen- und Außenkühlung) ein/aus



Kühlmittel ein

Kühlmittel aus

Die Kühlmittelzufuhr an der Maschine muss nicht zwingend eingerichtet sein.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



➤ Geben Sie den gewünschten Werkzeugnamen und die Werte für die Werkzeugkorrekturdaten in die Werkzeugliste ein.

➤ Drücken Sie den Softkey "Alternativ" oder die Taste "Select", um für die werkzeugspezifischen Funktionen die gewünschten Einstellungen vorzunehmen.

2.5.3 Werkzeug manuell messen



Beim manuellen Messen fahren Sie das Werkzeug manuell an einen bekannten Bezugspunkt heran, um die Werkzeugabmessungen in X- und Z-Richtung zu ermitteln. Aus der Position des Werkzeugträgerbezugspunkts und des Bezugspunkts berechnet ShopTurn dann die Werkzeugkorrekturdaten.



Als Bezugspunkt können Sie entweder die Werkstückkante oder bei der Messung in Z-Richtung auch das Futter der Haupt- bzw. Gegenspindel verwenden.



Die Position der Werkstückkante geben Sie während der Messung an. Die Position des Futters müssen Sie dagegen vor der Messung bekannt geben (siehe Kapitel "Spindeln").



Bezugspunkt Werkstückkante



Manuell >

X -oder- Z

Werkzeuge

➤ Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "Messen Werkz." an.

➤ Drücken Sie den Softkey "Manuell".

➤ Drücken Sie den Softkey "X" oder "Z", je nach dem welche Werkzeuglänge Sie vermessen möchten.

➤ Drücken Sie den Softkey "Werkzeuge".

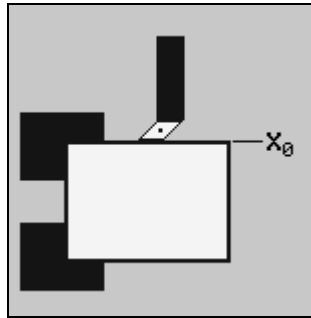
➤ Wählen Sie das zu vermessende Werkzeug aus der Werkzeugliste aus. Die Schneidenlage und der Radius bzw. Durchmesser des Werkzeugs müssen bereits in die Werkzeugliste eingetragen sein.

in
Manuell

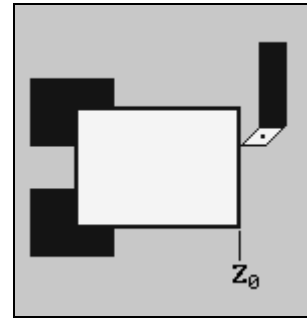
- Drücken Sie den Softkey "in Manuell".

Das Werkzeug wird in die Maske Werkzeug messen übernommen.

- Wählen Sie die Schneidnummer D und die Duplonummer DP des Werkzeugs aus.
- Fahren Sie in der Richtung an das Werkstück heran, die vermessen werden soll und kratzen Sie an (siehe Kap. "Achsen verfahren").



Länge X messen



Länge Z messen

- Geben Sie die Position der Werkstückkante in X0 bzw. Z0 ein. Sobald für X0 bzw. Z0 kein Wert eingetragen ist, wird der Wert aus der Istwertanzeige übernommen.
- Drücken Sie den Softkey "Länge setzen".

Länge
setzen

Die Werkzeuglänge wird automatisch berechnet und in die Werkzeugliste eingetragen. Dabei werden Schneidenlage und Werkzeugradius bzw. -durchmesser automatisch mit berücksichtigt.

Position
merken

Wenn Sie die Position des Werkzeugs nach dem Ankratzen des Werkstücks speichern möchten, drücken Sie den Softkey "Position merken". Anschließend können Sie z.B. die Achsen verfahren, um leichter manuell die Position der Werkstückkante X0 zu messen.

Bezugspunkt Futter



Manuell >

Z

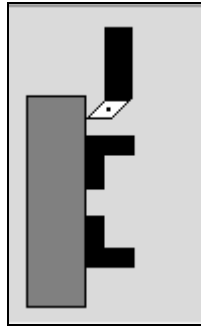
Werkzeuge

in
Manuell

- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "Messen Werkz." an.
- Drücken Sie die Softkeys "Manuell" und "Z".
- Wählen Sie den Bezugspunkt "Hauptspindelfutter" oder "Gegenspindelfutter".
- Drücken Sie den Softkey "Werkzeuge".
- Wählen Sie das zu vermessende Werkzeug aus der Werkzeugliste aus. Die Schneidenlage und der Radius bzw. Durchmesser des Werkzeugs müssen bereits in die Werkzeugliste eingetragen sein.
- Drücken Sie den Softkey "in Manuell".

Das Werkzeug wird in die Maske Werkzeug messen übernommen.

- Wählen Sie die Schneidnummer D und die Duplonummer DP des Werkzeugs aus.
- Fahren Sie an das Futter heran und kratzen Sie an (siehe Kap. "Achsen verfahren").



Länge Z messen

Länge
setzen

- Drücken Sie den Softkey "Länge setzen".

Die Werkzeuglänge wird automatisch berechnet und in die Werkzeugliste eingetragen. Dabei werden Schneidenlage und Werkzeugradius bzw. -durchmesser automatisch mit berücksichtigt.

2.5.4 Werkzeug mit Messtaster messen



Beim automatischen Messen ermitteln Sie mit Hilfe eines Messtasters die Werkzeugabmessungen in X- und Z-Richtung. Aus der bekannten Position des Werkzeugträgerbezugspunktes und des Messtasters berechnet ShopTurn dann die Werkzeugkorrekturdaten.



Wenn Sie mit einem Messtaster Ihre Werkzeuge vermessen möchten, muss hierfür vom Maschinenhersteller ein spezieller Zyklus eingerichtet werden.

Befindet sich auf der Gegenspindel ein zweiter Messtaster, muss der Maschinenhersteller diesen in einem Maschinendatum bekannt geben.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vor dem eigentlichen Messvorgang müssen Sie die Schneidenlage und den Radius bzw. Durchmesser des Werkzeugs in die Werkzeugliste eintragen. Des Weiteren müssen Sie vorher den Messtaster kalibrieren.

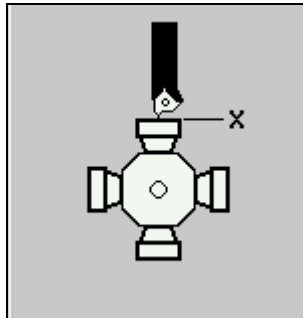


Autom. >

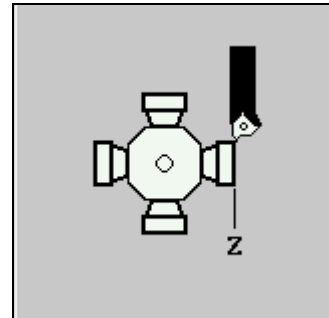
X -oder- Z



- Wechseln Sie das Werkzeug ein, das Sie messen möchten (siehe Kapitel "Werkzeug und Spindel anwählen").
- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "Messen Werkz." an.
- Drücken Sie den Softkey "Autom.".
- Drücken Sie den Softkey "X" oder "Z", je nach dem welche Werkzeuglänge Sie vermessen möchten.



Länge X messen



Länge Z messen

- Wählen Sie die Schneidnummer D des Werkzeugs aus.
- Wählen Sie aus, ob Sie den Messtaster auf der Haupt- oder Gegenspindel nutzen möchten, falls sich zwei Messtaster an der Maschine befinden.
- Positionieren Sie das Werkzeug manuell in der Nähe des Messtasters, so dass der Messtaster in der entsprechenden Richtung kollisionsfrei angefahren werden kann.
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Der automatische Messvorgang wird gestartet, d.h. das Werkzeug wird mit Messvorschub an den Taster heran und wieder zurück gefahren.

Die Werkzeuglänge wird berechnet und in die Werkzeugliste eingetragen. Dabei werden Schneidenlage und Werkzeugradius bzw. -durchmesser automatisch mit berücksichtigt.

2.5.5 Messtaster abgleichen



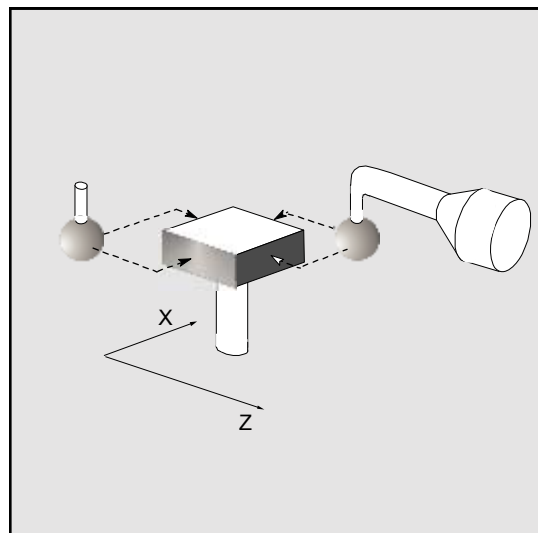
Wenn Sie Ihre Werkzeuge automatisch vermessen möchten, müssen Sie vorher die Position des Messtasters im Maschinenraum in Bezug auf den Maschinennullpunkt ermitteln.

Die Funktion "Messtaster kalibrieren" steht nur zur Verfügung, wenn eine ausreichende Schutzstufe gesetzt ist.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Zum Abgleich müssen Sie den Messtaster aus 4 Richtungen (+X, -X, +Z, -Z) anfahren.

Verwenden Sie dabei ein Kalibrierwerkzeug, mit dem Sie den Messtaster in allen erforderlichen Richtungen antasten können.



Werkzeugmesstaster mit Kalibrierwerkzeug kalibrieren

Für den Messtaster muss Typ Schrupper oder Schlichter eingestellt werden. Die Schneide muss dabei immer in -X- und -Z-Richtung zeigen (Schneidenlage 3). Die Länge und den Radius bzw. Durchmesser des Kalibrierwerkzeugs müssen Sie in die Werkzeugliste eintragen.

Befindet sich auf der Gegenspindel ein zweiter Messtaster, muss der Maschinenhersteller diesen in einem Maschinendatum bekannt geben.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

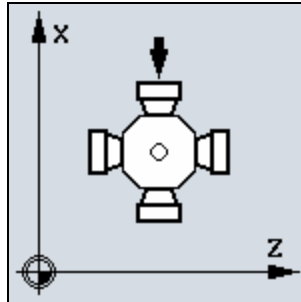


Abgleich
Meßtaster

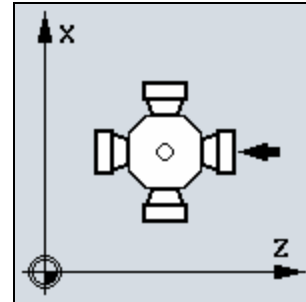
X -oder- Z



- Wechseln Sie das Kalibrierwerkzeug ein.
- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "Messen Werkz." an.
- Drücken Sie den Softkey "Abgleich Meßtaster".
- Drücken Sie den Softkey "X" oder "Z", je nach dem, welchen Punkt des Messtasters Sie zuerst bestimmen möchten.



Messtaster in X abgleichen



Messtaster in Z abgleichen

- Wählen Sie aus, ob Sie den Messtaster auf der Haupt- oder Gegenspindel nutzen möchten, falls sich zwei Messtaster an der Maschine befinden.
- Wählen Sie die Richtung (+ oder -) an, in der Sie an den Messtaster heranfahren möchten.
- Positionieren Sie das Kalibrierwerkzeug in der Nähe des Messtasters, so dass der erste Punkt des Messtasters kollisionsfrei angefahren werden kann.
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Der Kalibriervorgang wird gestartet, d.h. das Kalibrierwerkzeug wird automatisch mit Messvorschub an den Taster heran und wieder zurück gefahren.

Die Position des Messtasters wird ermittelt und in einem internen Datenbereich gespeichert.

- Wiederholen Sie den Vorgang für die anderen 3 Punkte des Messtasters.

2.5.6 Werkzeug mit Lupe messen



Jog



Lupe >

Werkzeuge

in
ManuellLänge
setzen

Zur Ermittlung der Werkzeugabmessungen können Sie, falls an der Maschine vorhanden, auch eine Lupe verwenden.

ShopTurn berechnet die Werkzeugkorrekturdaten dabei aus den bekannten Positionen des Werkzeugträgerbezugspunkts und des Fadenkreuzes der Lupe.

- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "Messen Werkz." an.
- Drücken Sie den Softkey "Lupe".
- Drücken Sie den Softkey "Werkzeuge".
- Wählen Sie das zu vermessende Werkzeug aus der Werkzeugliste aus. Die Schneidenlage und der Radius bzw. Durchmesser des Werkzeugs müssen bereits in die Werkzeugliste eingetragen sein.
- Drücken Sie den Softkey "in Manuell".
- Fahren Sie das Werkzeug an die Lupe heran (siehe Kap. "Achsenverfahren").
- Bringen Sie die Werkzeugspitze P mit dem Fadenkreuz der Lupe in Übereinstimmung.
- Drücken Sie den Softkey "Länge setzen".

Die Werkzeuglängen werden automatisch berechnet und in die Werkzeugliste eingetragen. Dabei werden Schneidenlage und Werkzeugradius bzw. -durchmesser automatisch mit berücksichtigt.

2.6 Werkstücknullpunkt messen



Der Bezugspunkt bei der Programmierung eines Werkstücks ist immer der Werkstücknullpunkt. Zur Bestimmung dieses Nullpunkts messen Sie die Länge des Werkstücks und speichern die Position der Zylinder-Stirnfläche in Z-Richtung in einer Nullpunktverschiebung. D.h. die Position wird in der Grobverschiebung hinterlegt und vorhandene Werte in der Feinverschiebung werden gelöscht.



Voraussetzung für das Vermessen des Werkstücks ist, dass sich ein Werkzeug mit bekannten Längen in der Bearbeitungsposition befindet (siehe Kap. "Werkzeug und Spindel anwählen").



- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "Nullp. Werkst." an.
- Wählen Sie die gewünschte Verschiebung aus, in der die Position der Zylinder-Stirnfläche gespeichert werden soll.

-oder-

- Drücken Sie den Softkey "Nullpunktversch."

-und-

- Platzieren Sie den Cursor auf die gewünschte Nullpunktverschiebung.

-und-

- Drücken Sie den Softkey "in Manuell".
- Verfahren Sie das Werkzeug in Z-Richtung und kratzen Sie das Werkstück an (siehe Kap. "Achsen verfahren").
- Geben Sie die Sollposition der Werkstückkante Z0 ein.
- Drücken Sie den Softkey "Nullpktv. setzen".

Nullpunkt
versch.

in
Manuell

Nullpktv.
setzen

Der Werkstücknullpunkt und damit die Nullpunktverschiebung werden berechnet. Die Werkzeuglänge wird hierbei automatisch mit eingerechnet.

Beispiel: Sollposition Werkstückkante Z0 = 0
 Werkzeulängenkorrektur Z = 37.6 mm
 ⇒ Z = -37.6

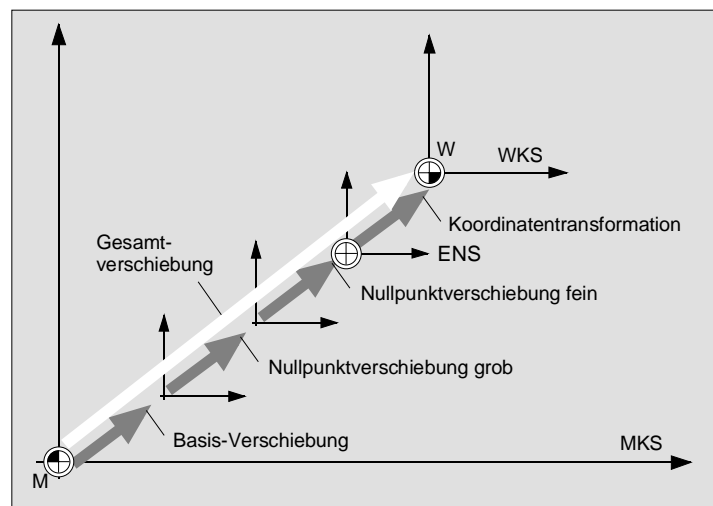
2.7 Nullpunktverschiebungen



Die Istwertanzeige der Achskoordinaten bezieht sich nach dem Referenzpunktfahren auf den Maschinennullpunkt (M) des Maschinenkoordinatensystems (MKS). Das Programm zur Abarbeitung des Werkstücks bezieht sich dagegen auf den Werkstücknullpunkt (W) des Werkstückkoordinatensystems (WKS). Maschinennullpunkt und Werkstücknullpunkt müssen nicht identisch sein. Abhängig von der Art und der Aufspannung des Werkstücks kann die Distanz zwischen Maschinennullpunkt und Werkstücknullpunkt variieren. Diese Nullpunktverschiebung wird bei der Programmbearbeitung berücksichtigt und kann sich aus verschiedenen Verschiebungen zusammensetzen.

Bei ShopTurn bezieht sich die Istwertanzeige der Positionen auf das ENS-Koordinatensystem. Es wird die Position des aktiven Werkzeugs relativ zum Werkstücknullpunkt angezeigt.

Die Verschiebungen addieren sich wie folgt:



Nullpunktverschiebungen

Wenn der Maschinennullpunkt nicht mit dem Werkstücknullpunkt identisch ist, gibt es mindestens eine Verschiebung (Basis-Verschiebung oder eine Nullpunktverschiebung), in der die Position des Werkstücknullpunkts gespeichert ist.

Basis-Verschiebung

Die Basis-Verschiebung ist eine Nullpunktverschiebung, die immer wirksam ist. Haben Sie keine Basis-Verschiebung definiert, dann ist diese Null. Die Basis-Verschiebung bestimmen Sie über "Nullpunkt Werkstück" (siehe Kap. "Werkstücknullpunkt messen") oder "NPV setzen" (siehe Kap. "Nullpunktverschiebung setzen").

Nullpunktverschiebungen

Nullpunktverschiebungen (G54 bis G57, G505 bis G599) bestehen jeweils aus einer Grob- und einer Feinverschiebung. Sie können die Nullpunktverschiebungen aus jedem beliebigen Arbeitsschritt-Programm aufrufen (Grob- und Feinverschiebung werden dabei addiert).

In der Grobverschiebung können Sie beispielsweise den Nullpunkt des Werkstücks speichern. Und in der Feinverschiebung können Sie dann den Versatz hinterlegen, der beim Einspannen eines neuen Werkstücks zwischen altem und neuem Werkstücknullpunkt entsteht.

Die Feinverschiebungen müssen vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Wie Sie die Nullpunktverschiebungen festlegen und aufrufen, entnehmen Sie Kap. "Nullpunktverschiebungen definieren" und "Nullpunktverschiebungen aufrufen".

**Koordinaten-
transformationen**

Koordinatentransformationen programmieren Sie immer nur für ein bestimmtes Arbeitsschritt-Programm. Sie werden definiert durch:

- Verschiebung
- Rotation
- Skalierung
- Spiegelung

(Siehe Kap. "Koordinatentransformationen definieren")

Gesamtverschiebung

Die Gesamtverschiebung ergibt sich aus der Summe aller Verschiebungen und Koordinatentransformationen.

2.7.1 Nullpunktverschiebung setzen

Den Nullpunkt des Werkstücks können Sie alternativ zu "Werkstück Nullpunkt" auch über "NPV setzen" speichern.



In welcher Verschiebung (aktive Nullpunktverschiebung oder Basis-Verschiebung) der neue Nullpunkt gespeichert wird, ist in einem Maschinendatum festgelegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Wenn die Werte in der aktiven Nullpunktverschiebung gespeichert werden, werden die Werte in der Grobverschiebung hinterlegt und vorhandene Werte in der Feinverschiebung werden gelöscht.

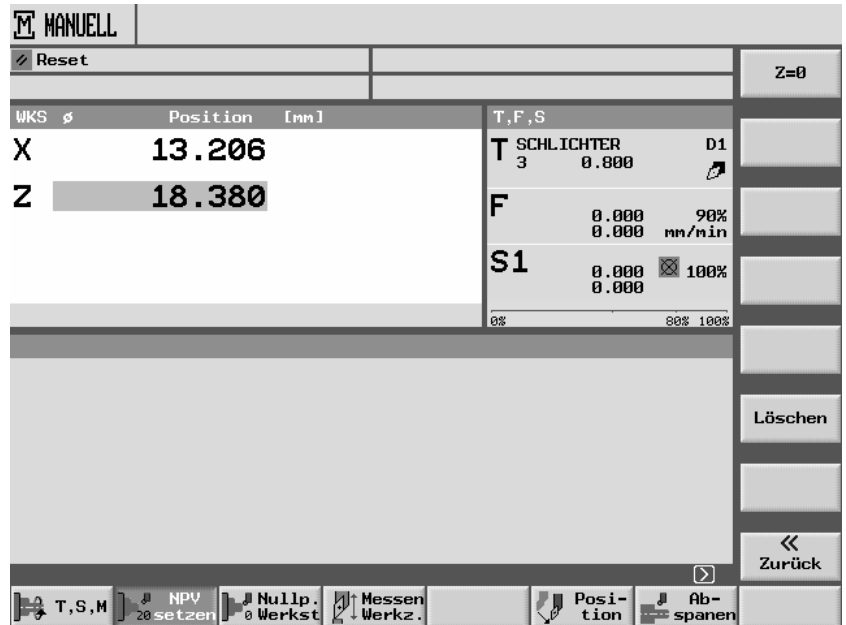
Unterhalb des Positionsfensters für die Achsen wird die jeweils aktive Nullpunktverschiebung angezeigt.



- Fahren Sie die Maschinenachsen auf die gewünschte Position, z.B. auf die Stirnfläche des Werkstücks (siehe Kap. "Achsen verfahren").



- Wenn Sie den Nullpunkt nicht in der gerade aktiven Nullpunktverschiebung oder in der Basis-Verschiebung speichern möchten, wählen Sie eine andere Nullpunktverschiebung an (siehe Kap. "Einstellungen für den Handbetrieb").
- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "NPV setzen" an.



Basis-Nullpunktverschiebung setzen

- Geben Sie den gewünschten neuen Positionswert für Z bzw. X oder Y direkt in die Istwertanzeige ein. Mit den Cursortasten können Sie zwischen den Achsen wechseln.

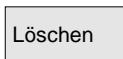
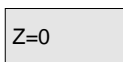
- Drücken Sie die Taste "Input".

-oder-

- Drücken Sie den Softkey "Z=0", falls der Positionswert auf Null gesetzt werden soll.

Der neue Nullpunkt wird in der gerade aktiven Nullpunktverschiebung oder der Basis-Verschiebung gespeichert.

Möchten Sie den gespeicherten Nullpunkt wieder löschen, drücken Sie den Softkey "Löschen".



2.7.2 Nullpunktverschiebungen definieren



Die Nullpunktverschiebungen (grob und fein) tragen Sie direkt in die Nullpunktverschiebungsliste ein.

Die Feinverschiebungen müssen vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.

Die Anzahl der möglichen Nullpunktverschiebungen ist in einem Maschinendatum festgelegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Nullp.versch" an.



Die Nullpunktverschiebungsliste wird aufgeblendet.

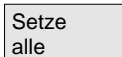
- Platzieren Sie den Cursor auf die Grob- oder Feinverschiebung, die Sie definieren möchten.
- Geben Sie die gewünschte Koordinate der jeweiligen Achse ein. Mit den Cursortasten können Sie zwischen den Achsen wechseln.

-oder-



- Drücken Sie den Softkey "Setze X", "Setze Y" oder "Setze Z", falls Sie für eine Grobverschiebung den Positionswert einer Achse aus der Positionsanzeige übernehmen möchten.

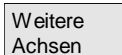
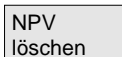
-oder-



- Drücken Sie den Softkey "Setze alle", falls Sie für eine Grobverschiebung die Positionswerte aller Achsen aus der Positionsanzeige übernehmen möchten.

Die neue Grobverschiebung wird eingestellt. Dabei werden die Werte aus der Feinverschiebung mit eingerechnet und anschließend gelöscht.

- Drücken Sie den Softkey "NPV löschen", wenn Sie gleichzeitig die Werte der Grob- und Feinverschiebung löschen möchten.



Mit dem Softkey "Weitere Achsen" können Sie zusätzlich drei Achsen (2 Rundachsen, 1 Linearachse) anzeigen und deren Verschiebung festlegen. Diese zusätzlichen Achsen müssen über Maschinendaten aktiviert werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

2.7.3 Nullpunktverschiebungsliste



Die einzelnen Nullpunktverschiebungen sowie die Gesamtverschiebung werden alle in der Nullpunktverschiebungsliste angezeigt. Die gerade aktive Nullpunktverschiebung ist grau hinterlegt. Des Weiteren sind in der Nullpunktverschiebungsliste die aktuellen Achspositionen im Maschinen- und Werkstückkoordinatensystem aufgelistet.



Verfügt Ihre Drehmaschine über eine Gegenspindel, wird in der Spalte ganz rechts zusätzlich angezeigt, welche Nullpunktverschiebung gerade für die Bearbeitung mit der Gegenspindel gespiegelt wurde. Falls erforderlich, können Sie die Spiegelung der Nullpunktverschiebung auch wieder abwählen.

WERKZEUGE		Basis (G500)					
WKS		MKS					
X	13.206 _{mm}	X1	115.528 _{mm}				
Y	0.000 _{mm}	Y1	0.000 _{mm}				
Z	18.380 _{mm}	Z1	276.480 _{mm}				
	X	Y	Z	X ↺	Y ↺	Z ↺	↻ Z
Basisbez	0.000	0.000	200.000				
NPV1	0.000	0.000	248.970				
	0.000	0.000	0.000				
NPV2	0.000	0.000	485.250				x
	0.000	0.000	0.000				
NPV3	0.000	0.000	0.000				
	0.000	0.000	0.000				
Program	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Maßstab	1.000	1.000	1.000				
Spiegel							
Gesamt	0.000	0.000	200.000	0.000	0.000	0.000	

Nullpunktverschiebungsliste

Basis-Verschiebung

Basisbezug

Die Koordinaten der Basis-Verschiebung werden angezeigt. Diese können Sie hier in der Liste ändern.

Nullpunktverschiebungen

NPV1 ... NPV4

Die Koordinaten der einzelnen Nullpunktverschiebungen (1. Zeile Grobverschiebung, 2. Zeile Feinverschiebung) werden angezeigt. Diese können Sie hier in der Liste ändern (siehe Kap. "Nullpunktverschiebungen definieren").

Die Feinverschiebungen müssen vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Weitere Nullpunktverschiebungen können Sie mit der Taste "Page Down" einblenden.

Koordinaten- transformationen

Programm

Die aktiven Koordinaten der Transformation "Verschiebung" und der in der Transformation "Rotation" eingestellte Winkel, um den sich das Koordinatensystem dreht, werden angezeigt.

Die Werte können Sie hier nicht verändern.

Maßstab

Der aktive Maßstabsfaktor der Transformation "Skalierung" wird für die jeweilige Achse angezeigt.

Die Werte können Sie hier nicht verändern.

Spiegel

Die Spiegelachse, die über die Transformation "Spiegelung" definiert wurde, wird angezeigt.

Die Einstellungen können Sie hier nicht verändern.

Gesamtverschiebung

Gesamt

Die aus der Basis-Verschiebung und allen aktiven Nullpunktverschiebungen und Koordinatentransformationen resultierende Gesamtverschiebung wird angezeigt.

Weitere
Achsen

Mit dem Softkey "Weitere Achsen" können Sie zusätzlich drei Achsen (2 Rundachsen, 1 Linearachse) anzeigen und deren Verschiebung festlegen. Diese zusätzlichen Achsen müssen über Maschinendaten aktiviert werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Nullp.versch" an.



Die Nullpunktverschiebungsliste wird aufgeblendet.

2.8 Handbetrieb



Die Betriebsart "Maschine Manuell" nutzen Sie immer dann, wenn Sie die Maschine für die Abarbeitung eines Programms einrichten oder einfache Verfahrenbewegungen an der Maschine durchführen möchten.

2.8.1 Werkzeug und Spindel anwählen



Für die vorbereitenden Tätigkeiten im Handbetrieb erfolgen die Werkzeuganwahl und die Spindelsteuerung jeweils zentral in einer Maske.

Zusätzlich zur Hauptspindel (S1) gibt es bei angetriebenen Werkzeugen noch eine Werkzeugspindel (S2). Außerdem kann Ihre Drehmaschine noch mit einer Gegenspindel (S3) ausgestattet sein.



Im Handbetrieb können Sie ein Werkzeug entweder über den Namen oder die Revolverplatznummer anwählen. Geben Sie eine Zahl ein, sucht ShopTurn erst nach einem Namen und dann nach der Platznummer. D.h. wenn Sie z.B. "5" eingeben und kein Werkzeug mit dem Namen "5" existiert, wird das Werkzeug von Platznummer "5" angewählt.



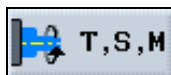
Über die Revolverplatznummer können Sie so auch einen leeren Platz in die Bearbeitungsposition schwenken und dann bequem ein neues Werkzeug montieren.



Werkzeug anwählen

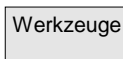


Jog



- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "T, S, M" an.
- Geben Sie den Namen oder die Nummer des Werkzeugs T ein.

-oder-



Werkzeuge

-oder-



OFFSET

- Drücken Sie den Softkey "Werkzeuge" oder die Taste "Offset", um die Werkzeugliste aufzurufen.

-und-

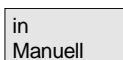
- Platzieren Sie den Cursor in der Werkzeugliste auf das gewünschte Werkzeug.
Es kann nur ein Werkzeug aus dem Revolver ausgewählt werden.

-und-

- Drücken Sie den Softkey "in Manuell".

Das Werkzeug wird in das "T, S, M...-Fenster" übernommen.

- Wählen Sie die Werkzeugschneide D aus oder geben Sie die

in
Manuell





Spindel starten



- Nummer direkt in das Feld ein.
- Drücken Sie die Taste "Cycle-Start".

Das Werkzeug wird automatisch in die Bearbeitungsposition eingeschwenkt und der Name des Werkzeugs wird in der Werkzeug-Statuszeile angezeigt.

- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "T, S, M" an.
- Wählen Sie im linken Eingabefeld des Parameters Spindel die Hauptspindel (S1), die Werkzeugspindel (S2) oder die Gegenspindel (S3) aus.
- Geben Sie im rechten Eingabefeld die gewünschte Spindeldrehzahl bzw. Schnittgeschwindigkeit ein.
- Stellen Sie die Getriebestufe ein, falls die Maschine über ein Getriebe für die Spindel verfügt.
- Wählen Sie im Feld darunter die Spindeldrehrichtung aus:

	Spindel dreht rechts
	Spindel dreht links

 Neben dem Feld wird die M-Funktion angezeigt.



Spindel stoppen



- Drücken Sie die Taste "Cycle-Start".

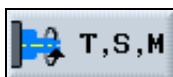
Die Spindel dreht sich.

- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "T, S, M" an.
- Wählen Sie im unteren Spindelfeld die Funktion "Spindel stoppt" aus.
- Drücken Sie die Taste "Cycle-Start".

Die Spindel stoppt.



Spindeldrehzahl ändern

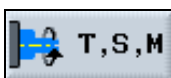


- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "T, S, M" an.
- Geben Sie die gewünschte Spindeldrehzahl ein.
- Drücken Sie die Taste "Cycle-Start".

Die Spindel dreht mit neuer Drehzahl weiter.



Spindel positionieren



- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "T, S, M" an.
- Wählen Sie die Hauptspindel (S1), die Werkzeugspindel (S2) oder die Gegenspindel (S3) aus.
- Wählen Sie im unteren Feld die Funktion "Spindelposition" aus.
- Geben Sie im Parameterfeld "Stop-Pos." die gewünschte Spindelposition (in Grad) ein.
- Drücken Sie die Taste "Cycle-Start".

Bei stehender Spindel wird auf kürzestem Weg positioniert.

Bei drehender Spindel wird die aktuelle Drehrichtung beibehalten und positioniert.

2.8.2 Achsen verfahren



Die Achsen können Sie im Handbetrieb über die Inkrement- und Achstasten oder Handräder verfahren. Beim Verfahren über Tastatur bewegt sich die angewählte Achse im programmierten Einrichtevorschub um eine festgelegte Schrittweite.

Die Achsen können Sie, abhängig von den Einstellungen des Maschinenherstellers, gleichzeitig verfahren.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Während des Verfahrens wirkt der Vorschub-/Eilgangverride.



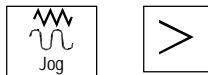
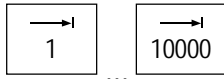
Achsen verfahren über Tastatur



- Wählen Sie, falls erforderlich, ein Werkzeug an (siehe Kap. "Werkzeug und Spindel anwählen").
- Wechseln Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" in die erweiterte horizontale Softkeyleiste.
- Drücken Sie den Softkey "ShopT. Einst.".
- Geben Sie den gewünschten Wert für den Parameter "Einrichtevorschub" in mm/min und mm/U ein.

Welcher der beiden Vorschübe beim Verfahren der Achsen verwendet wird, entnehmen Sie bitte den Angaben des Maschinenherstellers.

Welcher der beiden Vorschübe beim Verfahren der Achsen verwendet wird, entnehmen Sie bitte den Angaben des Maschinenherstellers



Die Achsen können Sie in festen oder variablen Schrittweiten bewegen.

- Drücken Sie eine der Tasten [1], [10], ..., [10000], um die Achse in einer festen Schrittweite (Inkrement) zu verfahren.
Die Zahlen auf den Tasten geben den Verfahrweg in Mikrometern bzw. Mikro-Inch an.
Beispiel: Bei einer gewünschten Schrittweite von 100 µm (= 0.1 mm) drücken Sie die Taste "100".

-oder-

- Wechseln Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" in die erweiterte horizontale Softkeyleiste.
-und-
- Drücken Sie den Softkey "ShopT. Einst.".
-und-
- Geben Sie den gewünschten Wert für den Parameter "Variables Schrittmaß" ein.
Beispiel: Bei einer gewünschten Schrittweite von 500 µm (= 0.5 mm) geben Sie 500 ein.
-und-
- Drücken Sie die Taste "Inc Var".

- Drücken Sie eine Achstaste in entsprechender Richtung an.

Jedes Mal wenn Sie die Achstaste drücken, wird die Achse um die gewählte Schrittweite verfahren.

Wollen Sie mehrere Achsen gleichzeitig verfahren, müssen Sie die entsprechenden Achstasten gleichzeitig drücken.

Zur Anwahl und Wirkungsweise der Handräder beachten Sie bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Achsen verfahren mit Handrad

2.8.3 Achsen positionieren



Im Handbetrieb können Sie die Achsen auf bestimmte Positionen verfahren, um einfache Bearbeitungsabläufe zu realisieren. Während des Verfahrens wirkt der Vorschub-/Eilgangverride.

- Wählen Sie, falls erforderlich, ein Werkzeug an (siehe Kap. "Werkzeug und Spindel anwählen").
- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "Position" an.
- Geben Sie die Zielposition für die zu verfahrenende(n) Achse(n) ein.
- Geben Sie den gewünschten Wert für den Vorschub F an.

-oder-

- Drücken Sie den Softkey "Eilgang".
- Drücken Sie die Taste "Cycle-Start".

Die Achse wird auf die angegebene Zielposition gefahren. Wurden Zielpositionen für mehrere Achsen angegeben, werden die Achsen gleichzeitig verfahren.

2.8.4 Werkstück einfach abspannen



Einige Rohteile besitzen keine glatte bzw. ebene Oberfläche. Nutzen Sie den Abspannzyklus, um z.B. die Stirnfläche des Werkstücks vor der eigentlichen Bearbeitung plan zu drehen.

Voraussetzung für das einfache Abspannen eines Werkstücks im Handbetrieb ist, dass sich ein vermessenes Werkzeug in der Bearbeitungsposition befindet (siehe Kap. "Werkzeug und Spindel anwählen").

Wenn Sie mit dem Abspannzyklus ein Futter ausdrehen möchten, können Sie in der Ecke einen Freistich (XF2) programmieren.

Vorsicht

Das Werkzeug fährt auf direktem Weg zum Startpunkt des Abspannens. Fahren Sie das Werkzeug vorher auf eine sichere Position, um beim Anfahren Kollisionen zu vermeiden.

Die Funktion "Repos" können Sie während des einfachen Abspannens nicht nutzen.



- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "Abspannen" an.
- Geben Sie die gewünschten Werte für die Parameter ein.
- Drücken Sie den Softkey "OK".

Die Eingabemaske wird geschlossen.

MANUELL		T,F,S	
Reset			
WKS ϕ	Position [mm]		
X	13.206	T SCHLICHTER	D1
Z	18.380	3 0.800	
		F	90%
		0.900	mm/min
		1.000	
		S1	<input checked="" type="checkbox"/> 100%
		0.000	
		0.000	
		0%	100% 200%
Abspannen $\nabla\nabla$ T=SCHLICHTER F1/U V1=100m Längs X0=200			
Abbruch			
T,S,M	NPV 20setzen	Nullp. 0 Werkst	Messen Werkz.
Position	Abspannen		

Abspannen im Handbetrieb

- Drücken Sie die Taste "Cycle-Start".

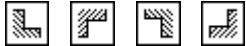
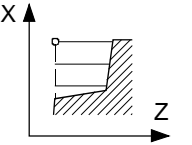
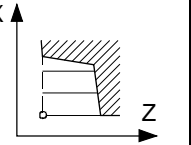
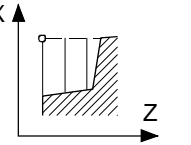
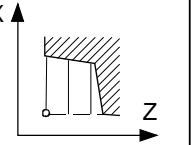
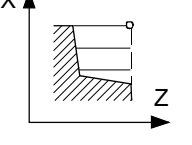
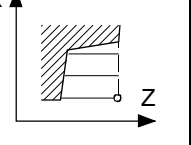
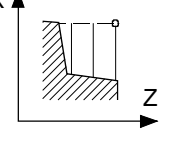
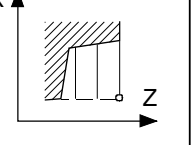
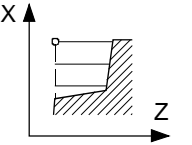
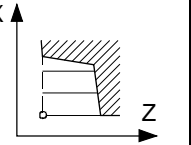
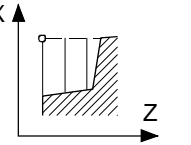
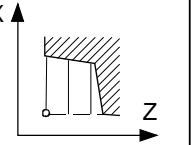
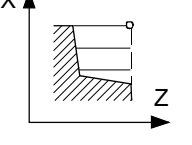
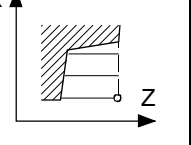
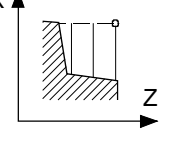
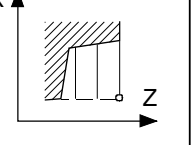
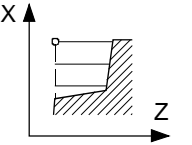
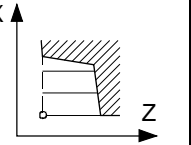
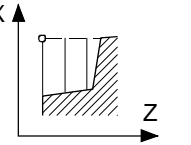
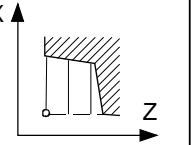
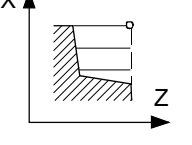
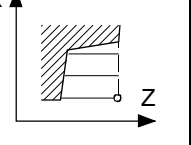
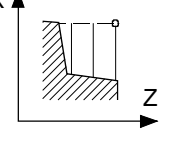
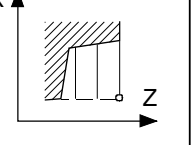
Der Zyklus "Abspannen" wird gestartet.

Sie können jederzeit in die Parametermaske zurückkehren, um Eingaben zu kontrollieren und zu korrigieren.

Drücken Sie die Taste "Cursor rechts", um in die Eingabemaske zurückzuspringen.





Parameter	Beschreibung	Einheit																
F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen". Im linken Eingabefeld des Parameters Spindel können Sie zwischen Hauptspindel (S1) und Gegenspindel (S3) wählen. Im rechten Eingabefeld geben Sie die Spindeldrehzahl oder die Schnittgeschwindigkeit ein.																	
Bearbeitungsart	<input checked="" type="checkbox"/> Schruppen <input type="checkbox"/> Schlichten																	
Lage	Abspanlage: 																	
Richtung	Abspanrichtung (Plan oder Längs) im Koordinatensystem: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">parallel zur Z-Achse (Längs)</th> <th colspan="2">parallel zur X-Achse (Plan)</th> </tr> <tr> <th>Außen</th> <th>Innen</th> <th>Außen</th> <th>Innen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	parallel zur Z-Achse (Längs)		parallel zur X-Achse (Plan)		Außen	Innen	Außen	Innen									
parallel zur Z-Achse (Längs)		parallel zur X-Achse (Plan)																
Außen	Innen	Außen	Innen															
																		
																		
X0	Bezugspunkt Ø (abs)	mm																
Z0	Bezugspunkt (abs)	mm																
X1	Endpunkt Ø (abs) oder Endpunkt (ink)	mm																
Z1	Endpunkt (abs oder ink)	mm																
FS	Fase (n=1...3) alternativ zu R	mm																
R	Radius (n=1...3) alternativ zu FS	mm																
XF2	Freistich (alternativ zu FS2 oder R2)	mm																
D	Zustelltiefe (ink) – (nur beim Schruppen)	mm																
UX	Schlichtaufmaß in X-Richtung (ink) – (nur beim Schruppen)	mm																
UZ	Schlichtaufmaß in Z-Richtung (ink) – (nur beim Schruppen)	mm																

2.8.5 Einstellungen für den Handbetrieb



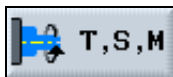
Für den Handbetrieb können Sie zentral Maschinenfunktionen und Nullpunktverschiebungen anwählen und die Maßeinheit einstellen. Maschinenfunktionen (M-Funktionen) sind Funktionen, wie z.B. "Tür schließen" oder "Futter lösen", die vom Maschinenhersteller zusätzlich zur Verfügung gestellt werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Die Achspositionen und Wegparameter können Sie im Handbetrieb entweder in "mm" oder "Inch" anzeigen. Werkzeugkorrekturen und Nullpunktverschiebungen bleiben aber in der ursprünglichen Maßeinheit, in der die Maschine eingestellt ist, erhalten (siehe Kap. "Maßeinheit (Millimeter/Inch) umschalten").



M-Funktion anwählen



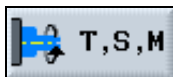
- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "T, S, M" an.
- Geben Sie im Parameterfeld "Sonst. M-Fkt." die Nummer der gewünschten M-Funktion ein.
Entnehmen Sie einer Tabelle vom Maschinenhersteller die Zuordnung zwischen Bedeutung und Nummer der Funktion.
Beispiel:

M-Funktion	Beschreibung
...	...
M88	Tür schließen
...	...

In das Eingabefeld muss "88" eingetragen werden, damit die Tür geschlossen wird.

Die M-Funktion ist wirksam, wenn Sie das nächste Mal die Taste "Cycle-Start" drücken.

Nullpunktverschiebung anwählen



Nullpunkt
versch.

- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "T, S, M" an.
- Wählen Sie die gewünschte Nullpunktverschiebung aus.
-oder-
➤ Drücken Sie den Softkey "Nullpunktversch."
-und-
➤ Platzieren Sie den Cursor auf die gewünschte Nullpunktverschiebung.

in
Manuell

Maßeinheit einstellen



-und-

- Drücken Sie den Softkey "in Manuell".

Die Nullpunktverschiebung ist wirksam, wenn Sie das nächste Mal die Taste "Cycle-Start" drücken.

- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" den Softkey "T, S, M" an.
- Wählen Sie die Maßeinheit aus.

Die Maßeinheit ist im Handbetrieb wirksam, wenn Sie das nächste Mal die Taste "Cycle-Start" drücken.

2.9 MDA



In der Betriebsart "MDA" (Manual Data Automatic) können Sie zum Einrichten der Maschine satzweise G-Code-Befehle eingeben und diese sofort abarbeiten.

Bei der Abarbeitung der G-Code-Befehle können Sie den Ablauf wie folgt beeinflussen:

- Programm satzweise abarbeiten
- Programm testen
- Probelauf-Vorschub einstellen (Siehe Kap. "Werkstück bearbeiten")

➤ Drücken Sie die Taste "MDA".

Der MDA-Editor wird geöffnet.

WKS ϕ		Position [mm]	T, F, S	G-Funktion
X		13.206	T SCHLICHTER 3 0.000	D1 Hilfs-Funktion
Z		18.380	F 0.000 90% 0.000 mm/min	Alle G-Funk.
			S1 0.000 <input checked="" type="checkbox"/> 100% 0.000	
				MDA-Prog. löschen
MDA				Istwert MKS
G0 X50 Z100				
G1 G94 F1000 S333 M3 Z10				
M32				
==eof==				

MDA

- Geben Sie die gewünschten Befehle als G-Code über die Bedientastatur ein.
- Drücken Sie die Taste "Cycle-Start".

Die Steuerung arbeitet die eingegebenen Sätze ab.

Das im MDA-Betrieb erstellte Programm wird, abhängig von der Einstellung des Maschinenherstellers, nach der vollständigen Abarbeitung automatisch gelöscht, oder Sie können es mit den Softkey "MDA-Prog. löschen" entfernen.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Cycle Start



MDA-Prog.
löschen

2.10 Laufzeiten

**Programm**

Damit Sie sich jederzeit einen Überblick über die wichtigsten Maschinenlaufzeiten verschaffen können, bietet ShopTurn ein Statusfenster, das folgende Betriebszeiten anzeigt.

Die Messung der Programmlaufzeit beginnt mit dem Drücken der Taste "Cycle-Start" und endet mit NC-Stop bzw. mit NC-Reset. Starten Sie ein neues Programm, beginnt die Zeitmessung erneut.

**Geladen**

Bei aktiver Verweilzeit, bei Programmläufen mit Programmtest oder Probelaufvorschub läuft die Messung weiter. Bei NC-Stop oder einen Vorschub-Override = 0 hält die Zeitmessung an.

Anhand einer Programmfortschrittsanzeige verfolgen Sie, wie viel Prozent des aufgerufenen Programms bereits geladen sind. Die Anzeige erscheint nur bei Aufruf eines Programms bzw. Unterprogramms über EXTCALL-Befehl oder wenn ein Programm von der Festplatte abgearbeitet wird.

Werkstück

Die aktuelle Wiederholung sowie die programmierte Anzahl an Programmwiederholungen (z.B. Werkstück: 15/100) werden bei Arbeitschritt- und G-Code-Programmen angezeigt. Die Anzahl erscheint bei Arbeitschritt-Programmen, aber nur dann, wenn die Anzahl der programmierten Wiederholungen N größer als 1 ist (siehe Kapitel "Stückzahl angeben").
Ab einer programmierten Wiederholungsanzahl von 100000 wird aus Platzgründen nur noch die aktuelle Programmwiederholung angezeigt (z.B. Werkstück: 15).
Liegt noch keine Information über die aktuelle Programmwiederholung vor, werden nur zwei Striche dargestellt (z.B. Werkstück: - /100).
Nach Start eines Programms steht im Zähler für die aktuelle Wiederholung 0.

**Uhrzeit**

Für die Werkstückzählung geben Sie Ist- und Soll-Zahlen der Werkstückzahlen als Voreinstellungen an (siehe Kapitel "Werkstückzähler parametrieren").

Die aktuelle Uhrzeit wird angezeigt.

Datum

Das aktuelle Datum wird angezeigt.

Maschine

Die Maschinenlaufzeit zeigt Ihnen die vergangene Zeit seit dem letzten Hochfahren der Steuerung an.

Bearbeitung

Die Bearbeitungszeit gibt die gesamte Laufzeit aller abgearbeiteten Programme seit dem letzten Hochfahren der Steuerung an.

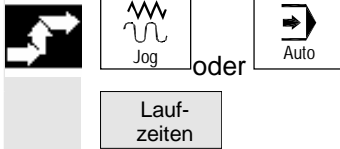
Auslastung

Das System errechnet aus der gemessenen Bearbeitungszeit und der aktuellen Maschinenlaufzeit die tatsächliche Auslastung der Maschine.

Das Verhältnis der Bearbeitungszeit zu Maschinenlaufzeit wird in Prozent angegeben.

Welche Laufzeiten angezeigt werden, hängt von der Einstellung eines Maschinendatums ab.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



- Wählen Sie die Betriebsart "Maschine Manuell" oder die Betriebsart "Maschine Auto".
- Drücken Sie den Softkey "Laufzeiten".

Das T,F,S - Anzeigefenster wird in das Fenster "Laufzeiten" geändert. Durch nochmaliges Drücken des Softkeys "Laufzeiten" kehren Sie in das T,F,S – Anzeigefenster zurück.



Werkstück bearbeiten

3.1	Bearbeitung starten/stoppen.....	3-90
3.2	Programm einfahren	3-93
3.3	Aktuellen Programmsatz anzeigen	3-94
3.4	Achsen rückpositionieren.....	3-95
3.5	Bearbeitung an bestimmter Programmstelle starten	3-96
3.6	Programmablauf beeinflussen	3-101
3.7	Überspeichern.....	3-103
3.8	Programm testen	3-104
3.9	Programm korrigieren	3-105
3.10	G- und Hilfs-Funktionen anzeigen	3-106
3.11	Bearbeitung simulieren	3-107
3.11.1	Simulieren vor der Bearbeitung des Werkstücks.....	3-109
3.11.2	Mitzeichnen vor der Bearbeitung des Werkstücks.....	3-110
3.11.3	Mitzeichnen während der Bearbeitung des Werkstücks.....	3-111
3.11.4	Rohteilform für ein G-Code-Programm ändern.....	3-112
3.11.5	Verschiedene Ansichten des Werkstücks.....	3-113
3.11.6	Ausschnitt verändern	3-117
3.12	Einstellungen für den Automatikbetrieb	3-119
3.12.1	Probelaufvorschub festlegen	3-119
3.12.2	Werkstückzähler parametrieren	3-120

3.1 Bearbeitung starten/stoppen



Bei der Abarbeitung eines Programms wird das Werkstück entsprechend der Programmierung an der Maschine bearbeitet. Nach dem Programmstart im Automatikbetrieb läuft die Werkstückbearbeitung dann automatisch ab.



Das Programm müssen Sie in die Betriebsart "Maschine Auto" laden und dort können Sie es dann starten. Sie können das Programm jedoch jederzeit anhalten und anschließend die Bearbeitung erneut aufnehmen. Außerdem haben Sie die Möglichkeit, die Abarbeitung am Bildschirm grafisch anzeigen zu lassen.

Ist das Programm in der Betriebsart "Maschine Auto" geladen und ist die Betriebsart "Automatik" auf der Maschinensteuertafel aktiviert, können Sie das Programm auch starten, wenn Sie sich in einem beliebigen Bedienbereich befinden und nicht in der Betriebsart "Maschine Auto".

Diese Start-Möglichkeit muss in einem Maschinendatum aktiviert werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Folgende Voraussetzungen müssen vor der Abarbeitung eines Programms erfüllt sein:

- Das Messsystem der Steuerung ist mit der Maschine synchronisiert.
- Ein in ShopTurn erstelltes Programm liegt vor.
- Notwendige Werkzeugkorrekturen und Nullpunktverschiebungen sind eingegeben.
- Notwendige Sicherheitsverriegelungen vom Maschinenhersteller sind aktiviert.

Arbeitsschritt-Programme, die Sie in älteren ShopTurn-Versionen erstellt haben, können Sie auch in der jeweils aktuellen ShopTurn-Version abarbeiten. Wurde ein älteres Arbeitsschritt-Programm einmal in der aktuellen ShopTurn-Version abgearbeitet, gilt es als Programm mit der aktuellen ShopTurn-Version.



Programm anwählen (gesamtes)



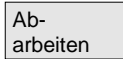
-oder-



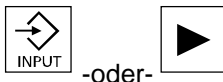
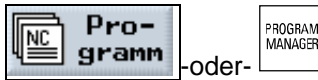
- Drücken Sie den Softkey oder die Taste "Programm".

Die Verzeichnisübersicht wird aufgeblendet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis, in dem Sie ein Programm anwählen möchten.



Programm anwählen (ab Programmsatz)



- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Die Programmübersicht wird aufgeblendet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das gewünschte Programm.
- Drücken Sie den Softkey "Abarbeiten".

ShopTurn wechselt automatisch in die Betriebsart "Maschine Auto" und lädt das Programm.

- Drücken Sie den Softkey oder die Taste "Programm".

Die Verzeichnisübersicht wird aufgeblendet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis, in dem Sie ein Programm anwählen möchten.

- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Die Programmübersicht wird aufgeblendet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das gewünschte Programm.

- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Das gewählte Programm wird im Bedienbereich "Programm" geöffnet. Der Arbeitsplan des Programms wird angezeigt.

- Platzieren Sie den Cursor auf den Programmsatz, ab dem Sie das Programm abarbeiten möchten.

- Drücken Sie den Softkey "Abarbeiten".

ShopTurn wechselt automatisch in die Betriebsart "Maschine Auto", lädt das Programm und führt einen Satzsuchlauf bis zum markierten Programmsatz durch (siehe Kap. "Bearbeitung an bestimmter Programmstelle starten").

3.1 Bearbeitung starten/stoppen

M AUTO		/ N_WKS_DIR/_N_SHOPTURN_WPD		G-Funktion	
Reset		DEMOTEIL_1			
WKS	Position [mm]	T,F,S		Hilfs-Funktion	
X	13.206	T	SCHLICHTER 3 0.800	D1	
Z	18.380	F	0.270 0.300	90% mm/min	Alle G-Funk.
		S1	0.000 0.000	<input checked="" type="checkbox"/> 100%	
0% 80% 100%					
P N0 DEMOTEIL_1					
N90 Abspannen T=SCHRUPPER_80 F0.3/U V300m Plan					
N60 Rohteil: KONT_1					
N5 Fertigteil: KONT_2					
N10 Abspannen T=SCHRUPPER_80 F0.3/U V200m					
N35 Restabspannen T=SCHRUPPER_55 F0.2/U V250m					
N30 Abspannen T=SCHLICHTER F0.15/U V300m					
Ungültiger Werkzeugname: SCHRUPPER_80					
		Prog. Beeinf.	Satz-suchl.	Mit-zeich.	Prog. korr.

Beispiel für die Programmansicht in der Betriebsart "Maschine Auto"

Wenn Sie ein Programm erstmalig zur Abarbeitung anwählen, das die Zyklen "Abspannen gegen die Kontur" oder "Konturtasche" enthält, werden automatisch die einzelnen Abspanschritte bzw. die Ausräumschritte der Konturtasche berechnet. Dieser Vorgang kann je nach Komplexität der Kontur einige Sekunden beanspruchen.

Bearbeitung starten



Cycle Start

- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Das Programm wird gestartet und vom Anfang bzw. vom markierten Programmsatz an abgearbeitet.

Bearbeitung anhalten



Cycle Stop

- Drücken Sie die Taste "Cycle Stop".

Die Bearbeitung stoppt sofort, einzelne Programmsätze werden nicht bis zum Ende abgearbeitet. Beim nächsten Start wird die Bearbeitung an der Stelle fortgesetzt, an der sie angehalten wurde.

Bearbeitung abbrechen



Reset

- Drücken Sie die Taste "Reset".

Die Abarbeitung des Programms wird abgebrochen. Beim nächsten Start beginnt die Bearbeitung von vorn.

Bearbeitung aus Bedienbereich starten

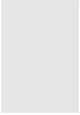


Cycle Start

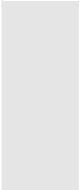
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Das Programm wird gestartet und von Anfang an abgearbeitet. Die Oberfläche des vorher angewählten Bedienbereichs bleibt aber weiterhin sichtbar.

3.2 Programm einfahren



Beim Einfahren eines Programms kann ShopTurn die Bearbeitung des Werkstücks nach jedem Programmsatz, der eine Bewegung oder Hilfsfunktion an der Maschine auslöst, unterbrechen. So können Sie beim ersten Durchlauf eines Programms an der Maschine das Bearbeitungsergebnis satzweise kontrollieren.



Beim Bohren wird der gesamte Bearbeitungsvorgang und beim Taschenfräsen eine Ebenenbearbeitung zu einem Satz zusammengefasst.

Bohr- und Taschenbearbeitungen können mit der Funktion "Einzelsatz fein" in einzelne Sätze aufgespalten werden. Außerdem wird die Bearbeitung bei dieser Einstellung auch nach jedem einzelnen Konturelement einer Kontur gestoppt.



Einzelsatz



- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Drücken Sie die Taste "Single Block".

- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Der erste Satz des Programms wird abgearbeitet. Danach stoppt die Bearbeitung. In der Zeile Kanalzustand erscheint der Text "Halt: Satz im Einzelsatz beendet".

- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Der nächste Satz des Programms wird abgearbeitet. Danach stoppt die Bearbeitung wieder.

- Drücken Sie erneut die Taste "Single Block", wenn die Bearbeitung nicht mehr satzweise erfolgen soll. (Die Taste ist dann wieder abgewählt.)

Wenn Sie nun erneut die Taste "Cycle-Start" drücken, wird das Programm ohne Unterbrechungen bis zum Ende abgearbeitet.

Einzelsatz fein



Einzel-
satz fein



- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Drücken Sie die Softkeys "Prog. Beeinf" und "Einzelsatz fein", um jede einzelne Bohrzustellung und jede einzelne Taschenfräsbewegung als eigenen Satz auszuführen.
- Drücken Sie die Taste "Single Block".
- Fahren Sie fort, wie unter "Einzelsatz" beschrieben.

3.3 Aktuellen Programmsatz anzeigen



Wenn Sie beim Einfahren oder während der Abarbeitung des Programms genauere Informationen zu Achspositionen und wichtigen G-Funktionen haben möchten, können Sie die Basissatzanzeige einblenden.



Die Basissatzanzeige können Sie sowohl im Testbetrieb als auch während der tatsächlichen Bearbeitung des Werkstücks an der Maschine nutzen. Für den gerade aktiven Programmsatz werden im Fenster "Basissatz" alle G-Code-Befehle angezeigt, die eine Funktion an der Maschine auslösen:

- Absolute Achspositionen
- G-Funktionen der ersten G-Gruppe
- Weitere modale G-Funktionen
- Weitere programmierte Adressen
- M-Funktionen

Die Funktion Basissatzanzeige muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Basissatz



- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Drücken Sie den Softkey "Basissatz".
- Drücken Sie die Taste "Single Block", wenn Sie das Programm satzweise abarbeiten möchten.
- Starten Sie die Abarbeitung des Programms.

Im Fenster "Basissatz" werden zum gerade aktiven Programmsatz die genauen Achspositionen, modale G-Funktionen usw. angezeigt.

3.4 Achsen rückpositionieren



Nach einer Programmunterbrechung im Automatikbetrieb (z.B. nach Werkzeugbruch) können Sie das Werkzeug im Handbetrieb von der Kontur wegfahren. ShopTurn speichert die Koordinaten der Unterbrechungsposition und zeigt die im Handbetrieb verfahrenen Wegdifferenzen der Achsen im Istwertfenster an. Diese Wegdifferenz wird als "Repos-Verschiebung" bezeichnet.

Mit der Funktion "Repos" können Sie das Werkzeug wieder an die Kontur des Werkstücks heranfahren, um die Abarbeitung des Programms fortzusetzen.



Die Unterbrechungsposition können Sie nicht überfahren, da dies von der Steuerung gesperrt ist.

Der Vorschub-/Eilgangoverride ist wirksam.



Warnung

Beim Rückpositionieren fahren die Achsen mit dem programmierten Vorschub und Linearinterpolation, d.h. auf einer Geraden von der aktuellen Position auf die Unterbrechungsstelle. Fahren Sie die Achsen daher vorher auf eine sichere Position, um Kollisionen zu vermeiden.

Wenn Sie die Funktion "Repos" nach einer Programmunterbrechung und anschließendem Verfahren der Achsen im Handbetrieb nicht nutzen, fährt ShopTurn die Achsen beim Wechsel in den Automatikbetrieb und anschließendem Start der Bearbeitung automatisch auf einer Geraden auf die Unterbrechungsstelle zurück.

Folgende Voraussetzungen müssen beim Rückpositionieren der Achsen erfüllt sein:

- Das Abarbeiten des Programms wurde mit "Cycle Stop" unterbrochen.
- Die Achsen wurden im Handbetrieb von der Unterbrechungsposition auf eine andere Position verfahren.



- Drücken Sie die Taste "Repos".
- Wählen Sie jede zu verfahrenende Achse nacheinander in entsprechender Richtung an.

Die Achsen werden auf die Unterbrechungsposition gefahren.

3.5 Bearbeitung an bestimmter Programmstelle starten



Wenn Sie nur einen bestimmten Abschnitt eines Programms an der Maschine ausführen möchten, müssen Sie die Abarbeitung des Programms nicht zwingend am Anfang beginnen, sondern Sie können die Bearbeitung auch ab einem bestimmten Programmsatz oder Text starten.



Die Programmstelle, ab der Sie die Bearbeitung starten möchten, wird als "Ziel" bezeichnet.

ShopTurn unterscheidet zwischen 3 verschiedenen Zieltypen:

- ShopTurn-Zyklus
- sonstiger ShopTurn-Satz bzw. G-Code-Satz
- beliebiger Text

Beim Zieltyp "sonstiger ShopTurn-Satz bzw. G-Code-Satz" können Sie das Ziel wiederum auf 3 verschiedenen Wegen angeben:

- Cursor auf Zielsatz platzieren
Bei übersichtlichen Programmen ist dies ein einfacher Weg.
- Unterbrechungsstelle anwählen
Die Bearbeitung wird an der Stelle fortgesetzt, an der die Bearbeitung zuvor unterbrochen wurde. Dies ist vor allem bei großen Programmen mit mehreren Programmebenen komfortabel.
- Ziel direkt angeben
Dieser Weg ist nur möglich, wenn Sie die genauen Daten (Programmebene, Programmnamen usw.) des Zieles kennen.

Nach Angabe des Zieles berechnet ShopTurn dann den genauen Startpunkt für die Programmabarbeitung.

Bei den Zieltypen "ShopTurn-Zyklus" und "beliebiger Text" erfolgt die Berechnung immer auf den Endpunkt des Satzes. Bei der Berechnung des Startpunkts von allen anderen ShopTurn-Sätzen sowie G-Code-Sätzen können Sie zwischen vier Varianten auswählen.

Berechnungsvariante

1. Berechnung **auf Kontur:**

Während des Satzsuchlaufs führt ShopTurn die gleichen Berechnungen wie bei der Abarbeitung des Programms durch. Das Programm wird vom Anfang des Zielsatzes an, identisch zur normalen Programmabarbeitung, abgefahren.

2. Berechnung **auf Endpunkt:**

Während des Satzsuchlaufs führt ShopTurn die gleichen Berechnungen wie bei der Abarbeitung des Programms durch. Das Programm wird vom Ende des Zielsatzes bzw. von der nächsten programmierten Position des Zielsatzes abgearbeitet.

Ziel direkt eingeben

3. Ohne Berechnung

Während des Satzsuchlaufs führt ShopTurn keine Berechnungen durch, d.h. die Berechnung wird bis zum Zielsatz übersprungen.

Die steuerungsinternen Parameter stehen auf denselben Werten wie vor dem Satzsuchlauf.

Diese Variante steht nur bei Programmen zur Verfügung, die ausnahmslos aus G-Code-Sätzen bestehen.

4. Extern - ohne Berechnung

Diese Variante erfolgt wie die Berechnung auf Endpunkt.

Allerdings werden Unterprogramme, die über EXTCALL aufgerufen werden, bei der Berechnung übersprungen. Ebenso wird bei G-Code-Programmen, die komplett von externen Laufwerken (Disketten-/Netzlaufwerk) abgearbeitet werden, die Berechnung bis zum Zielsatz übersprungen.

Auf diese Weise können Sie die Berechnung beschleunigen.

Achtung

Modale Funktionen, die im nicht berechneten Programmteil enthalten sind, werden nicht für den abzuarbeitenden Programmteil berücksichtigt. D.h. Sie sollten bei den Varianten "Ohne Berechnung" und "Extern – ohne Berechnung" einen Zielsatz auswählen, ab dem alle für die Bearbeitung notwendigen Informationen enthalten sind.

In der Maske "Suchzeiger" geben Sie für den Zieltyp "sonstiger ShopTurn-Satz bzw. G-Code-Satz" das Ziel direkt an.

In der Maske steht jede Zeile für eine Programmebene. Die Anzahl der tatsächlich im Programm vorhandenen Ebenen richtet sich nach der Schachtelungstiefe des Programms. Die 1. Ebene entspricht immer dem Hauptprogramm und alle weiteren Ebenen entsprechen Unterprogrammen.

Je nach dem in welcher Programmebene sich das Ziel befindet, müssen Sie in die entsprechende Zeile der Maske das Ziel eingeben. Befindet sich das Ziel beispielsweise im Unterprogramm, das direkt vom Hauptprogramm aufgerufen wird, müssen Sie also das Ziel in die 2. Programmebene eintragen.

Die Zielangabe muss immer eindeutig sein. D.h. beispielsweise, dass Sie zusätzlich in der 1. Programmebene (Hauptprogramm) ein Ziel angeben müssen, wenn das Unterprogramm im Hauptprogramm an 2 verschiedenen Stellen aufgerufen wird.

Die Parameter in der Maske "Suchzeiger" haben folgende Bedeutung:

Nummer der Programmebene

Programm: Programmname (Der Name des Hauptprogramms wird automatisch eingetragen.)

Ext: Dateiendung

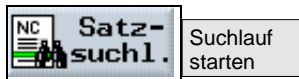
P: Durchlaufzähler (Wird ein Programmteil mehrmals durchlaufen, können Sie hier die Nummer des Durchlaufs angeben, bei dem die Bearbeitung fortgesetzt werden soll.)

3.5 Bearbeitung an bestimmter Programmstelle starten

Zeile:	Parameter wird von ShopTurn vergeben
Typ:	" " Suchziel in dieser Ebene wird nicht beachtet
	N-Nr. Satznummer
	Marke Sprungmarke
	Text Zeichenkette
	U-Prg. Unterprogrammaufruf
	Zeile Zeilennummer
Suchziel:	Programmstelle, ab der die Bearbeitung starten soll



ShopTurn-Zyklus anwählen



- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Platzieren Sie den Cursor auf den gewünschten Zielsatz.
- Drücken Sie die Softkeys "Satzsuchl." und "Suchlauf starten".
- Wählen Sie bei verketteten Programmsätzen mit mehreren Technologiesätzen im Fenster "Suchlauf" den gewünschten Technologiesatz aus.
Bei einzelnen Programmsätzen erscheint die Abfrage nicht.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".
- Geben Sie bei verketteten Programmsätzen die Nummer der gewünschten Startposition ein.
Bei einzelnen Programmsätzen erscheint die Abfrage nicht.

Beim Satzsuchlauf auf Positionsmuster werden ausgeblendete Positionen nicht mitgezählt.

- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

ShopTurn führt alle notwendigen Voreinstellungen durch.

- Drücken Sie nochmals die Taste "Cycle Start".

Die neue Startposition wird angefahren. Danach wird das Werkstück vom Anfang des Zielsatzes an bearbeitet.

Mit der Taste "Reset" können Sie den Suchlauf abbrechen.



sonstigen ShopTurn-Satz bzw. G-Code-Satz anwählen



Cursor auf Zielsatz platzieren

- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Platzieren Sie den Cursor auf den gewünschten Zielsatz.
- Drücken Sie den Softkey "Satzsuchl.".
- Wählen Sie eine Berechnungsvariante aus.
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

ShopTurn führt alle notwendigen Voreinstellungen durch.

- Drücken Sie nochmals die Taste "Cycle Start".

Die neue Startposition wird angefahren. Danach wird das Programm, je nach Berechnungsvariante, vom Anfang oder Ende des Zielsatzes an abgearbeitet.

Mit der Taste "Reset" können Sie den Suchlauf abbrechen.

Unterbrechungsstelle anwählen

Voraussetzung ist, dass die Abarbeitung des Programms mit der Taste "Reset" unterbrochen wurde. (ShopTurn merkt sich automatisch diese Unterbrechungsstelle.)

- Wechseln Sie wieder in die Betriebsart "Maschine Auto".
- Drücken Sie die Softkeys "Satzsuchl." und "Suchzeiger".
- Drücken Sie den Softkey "Unterbr.stelle".

ShopTurn fügt die gespeicherte Unterbrechungsstelle als Ziel ein.

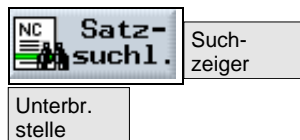
- Wählen Sie eine Berechnungsvariante aus.
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

ShopTurn führt alle notwendigen Voreinstellungen durch.

- Drücken Sie nochmals die Taste "Cycle Start".

Die neue Startposition wird angefahren. Danach wird das Programm, je nach Berechnungsvariante, vom Anfang oder Ende des Zielsatzes an abgearbeitet.

Mit der Taste "Reset" können Sie den Suchlauf abbrechen.



3.5 Bearbeitung an bestimmter Programmstelle starten



Ziel direkt angeben

- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Drücken Sie die Softkeys "Satzsuchl." und "Suchzeiger".
- Geben Sie das gewünschte Ziel ein.
- Wählen Sie eine Berechnungsvariante aus.
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

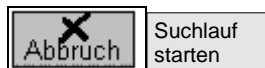
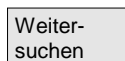
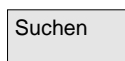
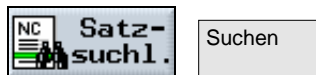
ShopTurn führt alle notwendigen Voreinstellungen durch.

- Drücken Sie nochmals die Taste "Cycle Start".

Die neue Startposition wird angefahren. Danach wird das Programm, je nach Berechnungsvariante, vom Anfang oder Ende des Zielsatzes an abgearbeitet.

Mit der Taste "Reset" können Sie den Suchlauf abbrechen.

beliebigen Text suchen



- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Drücken Sie die Softkeys "Satzsuchl." und "Suchen".
- Geben Sie den Text ein, den Sie suchen möchten.
- Wählen Sie aus, ob die Suche am Programmanfang oder an der aktuellen Cursorposition beginnen soll.
- Drücken Sie den Softkey "Suchen".

Der Programmsatz, in dem der gesuchte Text vorkommt, wird markiert.

- Drücken Sie den Softkey "Weitersuchen", falls Sie die Suche fortsetzen möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Abbruch" und "Suchlauf starten".
- Wählen Sie bei verketteten Programmsätzen mit mehreren Technologiesätzen im Fenster "Suchlauf" den gewünschten Technologiesatz aus und drücken Sie den Softkey "Übernahme". Bei einzelnen Programmsätzen erscheint die Abfrage nicht.
- Geben Sie bei verketteten Programmsätzen die Nummer der gewünschten Startposition ein und drücken Sie den Softkey "Übernahme".



Bei einzelnen Programmsätzen erscheint die Abfrage nicht.

- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

ShopTurn führt alle notwendigen Voreinstellungen durch.

- Drücken Sie nochmals die Taste "Cycle Start".

Die neue Startposition wird angefahren. Danach wird das Werkstück vom Anfang des Zielsatzes an bearbeitet.

Mit der Taste "Reset" können Sie den Suchlauf abbrechen.

3.6 Programmablauf beeinflussen



Möchten Sie während der Bearbeitung eines Werkstücks das bereits erzielte Ergebnis zwischendurch überprüfen, können Sie die Bearbeitung an speziell gekennzeichneten Stellen stoppen lassen (programmierter Halt). Innerhalb der Arbeitsschritt-Programme wird auf Position "Sicherheitsabstand" angehalten.

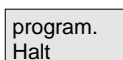
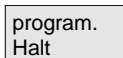
Wenn Sie dagegen einige mit G-Code programmierte Bearbeitungsschritte nicht bei jedem Programmdurchlauf ausführen möchten, markieren Sie diese Sätze gesondert (G-Code-Sätze ausblenden). Bei Arbeitsschritt-Sätzen ist dies nicht möglich.

Außerdem haben Sie die Möglichkeit während der Bearbeitung DRF-Verschiebungen, d.h. Verschiebungen mit dem Handrad, zuzulassen. Diese Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Programmierter Halt



- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").

- Drücken Sie den Softkey "Prog. Beeinf".

- Drücken Sie den Softkey "program. Halt".

- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

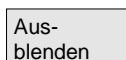
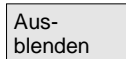
Die Abarbeitung des Programms startet. Der Programmablauf stoppt bei jedem Satz, für den der G-Code-Befehl "M01" programmiert wurde (siehe Kap. "G-Code im Arbeitsschritt-Programm einfügen").

- Drücken Sie jedes Mal erneut die Taste "Cycle Start".

Die Abarbeitung des Programms wird fortgesetzt.

- Drücken Sie erneut den Softkey "program. Halt", wenn die Bearbeitung ohne programmierten Halt durchlaufen soll. (Der Softkey ist dann wieder abgewählt.)

G-Code-Sätze ausblenden

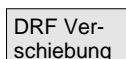
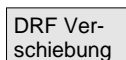


- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Drücken Sie den Softkey "Prog. Beeinf".
- Drücken Sie den Softkey "Ausblenden".
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Die Abarbeitung des Programms startet. G-Code-Sätze, die mit dem Zeichen "/" (Schrägstrich) vor der Satznummer beginnen, werden nicht ausgeführt.

- Drücken Sie erneut den Softkey "Ausblenden", wenn die gekennzeichneten G-Code-Sätze bei der nächsten Bearbeitung wieder mit ausgeführt werden sollen. (Der Softkey ist dann wieder abgewählt.)

DRF-Verschiebung ermöglichen



- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Drücken Sie den Softkey "Prog. Beeinf".
- Drücken Sie den Softkey "DRF-Verschiebung".
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Die Abarbeitung des Programms startet. Verschiebungen mit dem Handrad wirken sich direkt auf die Bearbeitung aus.

- Drücken Sie erneut den Softkey "DRF-Verschiebung", wenn Sie Handrad-Verschiebungen während der Bearbeitung nicht mehr zulassen möchten. (Der Softkey ist dann wieder abgewählt.)

3.7 Überspeichern



Überspeichern mit Einzelsatz



Überspeichern ohne Einzelsatz



In der Betriebsart "Maschine Auto" können Sie technologische Parameter (Hilfsfunktionen, programmierbare Anweisungen, etc.) im Arbeitsspeicher des NCK überspeichern. Außerdem können beliebige NC-Sätze eingegeben und abgearbeitet werden.

Durch das Überspeichern werden die Programme im Teileprogrammspeicher nicht verändert.

- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Programm zur Abarbeitung anwählen").
- Drücken Sie die Taste "Single Block", um das Programm Satz für Satz abzuarbeiten.

Das Programm hält an der nächsten Satzgrenze automatisch an.

- Drücken Sie den Softkey "Überspeichern".

Das Fenster "Überspeichern" wird geöffnet.

- Tragen Sie die gewünschten NC-Sätze ein, die abgearbeitet werden sollen.
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Die eingegebenen Sätze werden abgearbeitet. Sie können die Abarbeitung im Fenster "Überspeichern" verfolgen.

Nach dem "Überspeichern" wird ein Unterprogramm mit dem Inhalt REPOSA abgefahren, das Sie verfolgen können..

- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Programm zur Abarbeitung anwählen").
- Drücken Sie die Taste "Cycle Stop", um die Abarbeitung des Programms zu stoppen.
- Drücken Sie den Softkey "Überspeichern".

Das Fenster "Überspeichern" wird geöffnet.

- Tragen Sie die gewünschten NC-Sätze ein, die abgearbeitet werden sollen.
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Die eingegebenen Sätze werden abgearbeitet. Sie können die



Überspeichern abbrechen



Abarbeitung der Sätze im Fenster "Überspeichern" verfolgen.

Nachdem die eingegebenen Sätze abgearbeitet sind, können Sie erneut Sätze anhängen.

- Drücken Sie die Taste "Zurück", um "Überspeichern" zu verlassen.

Das Fenster wird geschlossen.

Sie können jetzt einen Betriebsartenwechsel vornehmen.

Nach erneutem Drücken von "Cycle Start" läuft das vor dem Überspeichern angewählte Programm weiter.

3.8 Programm testen



Wenn Sie beim ersten Durchlauf des Programms an der Maschine eine falsche Bearbeitung des Werkstücks vermeiden möchten, testen Sie das Programm vorher, ohne die Maschinenachsen zu bewegen.



ShopTurn überprüft beim Test das Programm auf folgende Unzulässigkeiten:

- Geometrische Unverträglichkeit
- Fehlende Angaben
- Nicht ausführbare Programmverkettungen und Sprünge
- Verletzung des Arbeitsraumes

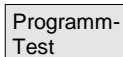
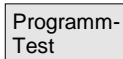
Syntaxfehler erkennt ShopTurn automatisch, wenn es ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" lädt.

Ob ShopTurn Hilfsfunktionen (M- und H-Funktionen) während des Programmtests ausführt, ist abhängig von den Einstellungen des Maschinenherstellers.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Während des Programmtests können Sie folgende Funktionen nutzen:

- Bearbeitung stoppen mit "programmierter Halt" (siehe Kap. "Programmablauf beeinflussen")
- Grafische Darstellung am Bildschirm (siehe Kap. "Mitzeichnen vor der Bearbeitung des Werkstücks")



- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Drücken Sie den Softkey "Prog. Beeinf".
- Drücken Sie den Softkey "Programm-Test".
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Das Programm wird getestet, ohne dass die Maschinenachsen verfahren werden.

- Drücken Sie erneut den Softkey "Programm-Test", wenn Sie nach dem Programmdurchlauf den Testzustand wieder abschalten möchten. (Der Softkey ist dann wieder abgewählt.)

3.9 Programm korrigieren



Sobald ShopTurn beim Laden eines Programms in die Betriebsart "Maschine Auto" einen Syntaxfehler erkennt, wird der Fehler in der Alarmzeile angezeigt. Sie können das Programm dann im Programm-Editor korrigieren.

Abhängig davon, ob sich das Programm nach der Unterbrechung durch ShopTurn im NC-Stop- oder Reset-Zustand befindet, können Sie unterschiedliche Korrekturen durchführen.

- NC-Stop-Zustand:
Sie können nur die Sätze ändern, die noch nicht an der Maschine abgearbeitet bzw. von dem NCK eingelesen wurden.
- Reset-Zustand:
Sie können alle Sätze ändern.

- Drücken Sie den Softkey "Prog.korr.".

Das Programm wird im Bedienbereich "Programm" aufgeblendet, der fehlerhafte Satz ist markiert.

- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die Parametermaske wird aufgeblendet.

- Geben Sie die Korrekturen ein.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Die Korrektur wird ins aktuelle Programm übernommen.

- Drücken Sie den Softkey "Abarbeiten".

Das Programm wird wieder in die Betriebsart "Maschine Auto" geladen und Sie können die Bearbeitung des Werkstücks starten.

3.10 G- und Hilfs-Funktionen anzeigen



Wenn Sie während der Bearbeitung des Werkstücks, z.B. wissen möchten, ob gerade die Schneidenradiuskorrektur aktiv ist oder welche Maßeinheit verwendet wird, schalten Sie die Anzeige der G-Funktionen oder Hilfsfunktionen ein.



Unter "G-Funktion" werden 16 verschiedene G-Gruppen angezeigt. Innerhalb einer G-Gruppe wird jeweils nur die gerade in dem NCK aktive G-Funktion eingeblendet. Außerdem können Sie in der Kopfzeile des Fensters die gerade aktive Transformation sehen.

Alternativ dazu werden unter "Alle G-Funk." sämtliche G-Gruppen mit allen zugehörigen G-Funktionen aufgelistet.

Zu den Hilfs-Funktionen zählen vom Maschinenhersteller festgelegte M- und H-Funktionen, die Parameter an die PLC übergeben und dort vom Maschinenhersteller definierte Reaktionen auslösen.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Es werden max. fünf M-Funktionen und drei H-Funktionen angezeigt.



Auch bei der Abarbeitung eines Arbeitsschritt-Programms können Sie die gerade in dem NCK aktiven G-Funktionen anzeigen lassen, da die ShopTurn-Funktionen intern in G-Code umgesetzt werden.



G-
Funktion

- Drücken Sie in der Betriebsart "Maschine Manuell" oder "Maschine Auto" den Softkey "G-Funktion".

Statt der Parameter T, F und S werden nun die bei der Bearbeitung gerade aktiven G-Funktionen innerhalb einer G-Gruppe angezeigt. Wenn Sie den Softkey "G-Funktion" noch einmal drücken, erscheint wieder die Statusanzeige "T, F, S"

-oder-

Alle
G-Funk.

- Drücken Sie den Softkey "Alle G-Funk.".

Statt der Parameter T, F und S werden nun sämtliche G-Gruppen mit G-Funktionen aufgelistet. Wenn Sie den Softkey "Alle G-Funk." noch einmal drücken, erscheint wieder die Statusanzeige "T, F, S".

-oder-

Hilfs-
Funktion

- Drücken Sie den Softkey "Hilfs-Funktion".

Statt der Parameter T, F und S werden nun die bei der Bearbeitung gerade aktiven Hilfsfunktionen eingeblendet. Wenn Sie den Softkey "Hilfs-Funktion" noch einmal drücken, erscheint wieder die Statusanzeige "T, F, S".

3.11 Bearbeitung simulieren



Die Abarbeitung des Programms können Sie am Bildschirm grafisch darstellen, um auf einfache Weise das Ergebnis der Programmierung zu kontrollieren, ohne die Maschinenachsen zu verfahren. Falsch programmierte Bearbeitungsschritte können Sie so frühzeitig erkennen und Fehlbearbeitungen am Werkstück verhindern. Außerdem können Sie durch die grafische Darstellung die Bearbeitung des Werkstücks an der Maschine bequem mitverfolgen, wenn der Blick auf den Arbeitsraum z.B. durch Kühlmittel versperrt ist.



ShopTurn zeigt bei dieser grafischen Darstellung das Werkstück, die Werkzeuge, die Gegenspindel und den Reitstock am Bildschirm in den richtigen Proportionen an. D.h. für das Werkstück werden die programmierten Rohteilabmessungen aus dem Programmkopf verwendet und die Werkzeuge werden je nach Werkzeugtyp und Größe unterschiedlich symbolisiert. Für die Darstellung der Gegenspindel und des Reitstocks werden die Abmaße aus der Eingabemaske "Spindeln" entnommen (siehe Kap. "Spindeln").

Bei der grafischen Darstellung von G-Code-Programmen zeigt ShopTurn eine vordefinierte Rohteilform an, die Sie beliebig ändern können.

Fertigteilkontur

Wenn Sie im Hauptprogramm Drehbearbeitungen programmiert haben, blendet ShopTurn beim Start der grafischen Darstellung die entsprechende Fertigteilkontur hierzu ein. So können Sie leicht die aktuelle Kontur mit der Fertigteilkontur vergleichen und auch erkennen, wo evtl. Restmaterial bei der Bearbeitung stehen bleibt.

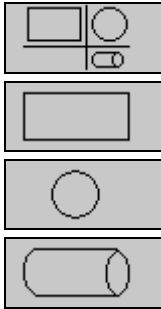
Darstellungs-Varianten

Sie können bei der grafischen Darstellung zwischen drei Varianten wählen:

- **Simulieren vor der Bearbeitung des Werkstücks**
Vor der Bearbeitung des Werkstücks an der Maschine können Sie die Abarbeitung des Programms im Schnelldurchlauf grafisch am Bildschirm darstellen. Die Maschinenachsen bewegen sich dabei nicht.
- **Mitzeichnen vor der Bearbeitung des Werkstücks**
Vor der Bearbeitung des Werkstücks an der Maschine können Sie die Abarbeitung des Programms mit Probelauf-Vorschub grafisch am Bildschirm darstellen. Die Maschinenachsen bewegen sich dabei nicht. Im Gegensatz zur Simulation können Sie die Funktionen zur Programmsteuerung nutzen, d.h. Sie können die grafische Abarbeitung z.B. stoppen oder satzweise ablaufen lassen.
- **Mitzeichnen während der Bearbeitung des Werkstücks**
Während das Programm an der Maschine abgearbeitet wird, können Sie die Bearbeitung des Werkstücks auch am Bildschirm mitverfolgen.

3.11 Bearbeitung simulieren

Ansichten



Bei allen drei Varianten stehen Ihnen folgende Ansichten zur Verfügung:

- 3-Fenster Ansicht
- Seitenansicht
- Stirnansicht
- Volumenmodell

Die Verfahrswege der Werkzeuge werden farbig dargestellt:

Rote Linie = Werkzeug fährt im Eilgang

Grüne Linie = Werkzeug fährt im Bearbeitungsvorschub

In allen Ansichten läuft während der grafischen Abarbeitung eine Uhr mit. Die angezeigte Bearbeitungszeit (in Stunden/Minuten/Sekunden) entspricht annähernd der Zeit, die das Programm benötigt, wenn es an der Maschine abgearbeitet wird (inkl. Werkzeugwechsel).

Bei Programmunterbrechungen beim Mitzeichnen hält die Uhr an.

Weiter werden noch die aktuellen Achskoordinaten, der Override und der Programmsatz, der gerade abgearbeitet wird, angezeigt.

Bei der Simulation werden außerdem noch das aktive Werkzeug mit Schneidenummer und der Vorschub eingeblendet.

Transformationen

Transformationen werden bei der Simulation bzw. beim Mitzeichnen unterschiedlich dargestellt:

- Koordinatentransformationen (Verschiebung, Skalierung, ...) werden entsprechend der Programmierung angezeigt.
- Nullpunktverschiebungen (G54, ...) führen in der grafischen Darstellung nur zur Verschiebung des Nullpunkts in Z-Richtung.

Gegenspindel

Falls Sie bei der Programmierung das Futter der Haupt- bzw. Gegenspindel über M-Funktionen öffnen oder schließen, kann ShopTurn dies nur grafisch darstellen, wenn diese M-Funktionen über Maschinendaten Zyklen zugeordnet sind.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

3.11.1 Simulieren vor der Bearbeitung des Werkstücks



Vor der Bearbeitung des Werkstücks an der Maschine können Sie die Abarbeitung des Programms im Schnelldurchlauf grafisch am Bildschirm darstellen, um auf einfache Weise das Ergebnis der Programmierung zu kontrollieren.

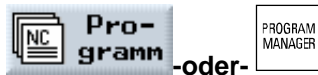


Während der Simulation ist auch der Vorschub-Override wirksam.
 0%: Die Simulation stoppt.
 ≥ 100%: Das Programm wird so schnell wie möglich abgearbeitet.
 Der Vorschub-Override für die Simulation muss über ein Maschinendatum aktiviert werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



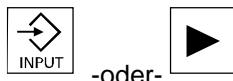
Simulation starten



- Drücken Sie den Softkey oder die Taste "Programm".

Die Verzeichnisübersicht wird aufgeblendet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis, in dem Sie ein Programm simulieren möchten.



- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Die Programmübersicht wird aufgeblendet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Programm, das Sie simulieren möchten.



- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts" oder "Input".

Das angewählte Programm wird im Bedienbereich "Programm" angezeigt.



- Drücken Sie den Softkey "Simulation".

Die Abarbeitung des Programms wird grafisch am Bildschirm dargestellt. Die Maschinenachsen bewegen sich dabei nicht.



- Drücken Sie die Softkeys "Details" und "Einzelsatz", wenn Sie das Programm satzweise abarbeiten möchten.

3.11 Bearbeitung simulieren

Simulation anhalten



- Drücken Sie den Softkey "Stop".

Die Simulation wird gestoppt.

Simulation abbrechen



- Drücken Sie den Softkey "Reset".

Die Simulation wird abgebrochen und die unbearbeitete Rohteilform des Werkstücks wird wieder eingeblendet.

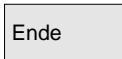
Simulation erneut starten



- Drücken Sie den Softkey "Start".

Die Simulation wird erneut gestartet.

Simulation beenden



- Drücken Sie den Softkey "Ende".

Der Arbeitsplan bzw. die Programmiergrafik des Programms wird wieder eingeblendet.

3.11.2 Mitzeichnen vor der Bearbeitung des Werkstücks



Vor der Bearbeitung des Werkstücks an der Maschine können Sie die Abarbeitung des Programms grafisch am Bildschirm darstellen, um auf einfache Weise das Ergebnis der Programmierung zu kontrollieren.

Das Mitzeichnen ist eine Software-Option.

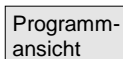
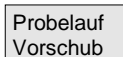
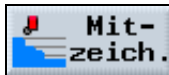
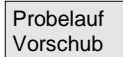
Sie können den programmierten Vorschub durch einen Probelauf-Vorschub ersetzen, um die Abarbeitungsgeschwindigkeit zu beeinflussen (siehe Kap. "Probelaufvorschub festlegen").

Außerdem können Sie die grafische Abarbeitung unterbrechen bzw. steuern, d.h. die Funktionen zur Programmsteuerung wie "NC-Stop", "Einzelsatz", "Vorschub-Override" usw. sind wirksam.

Wenn Sie statt der grafischen Darstellung wieder die aktuellen Programmsätze anschauen möchten, können Sie zur Programmansicht schalten.

Diese Funktion muss über Maschinendatum eingerichtet werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Drücken Sie die Softkeys "Prog. Beeinf" und "Programm Test".
- Drücken Sie den Softkey "Probelauf Vorschub", falls die programmierte Vorschubgeschwindigkeit durch eine Probelaufgeschwindigkeit ersetzt werden soll.
- Drücken Sie den Softkey "Mitzeichnen".
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Die Abarbeitung des Programms wird grafisch am Bildschirm dargestellt. Die Maschinenachsen bewegen sich nicht.

- Drücken Sie erneut den Softkey "Probelauf Vorschub", wenn das Mitzeichnen in der programmierten Vorschubgeschwindigkeit ablaufen soll. (Der Softkey ist dann wieder abgewählt.)
- Drücken Sie den Softkey "Programmansicht", wenn Sie von der grafischen Darstellung in die Programmansicht der Betriebsart "Maschine Auto" wechseln möchten. Die Aufzeichnung der Grafikdaten läuft im Hintergrund weiter.
- Drücken Sie einen der 4 Softkeys für die Grafikanzeigen, wenn Sie wieder zurück zur Grafikanzeige wechseln möchten.

3.11.3 Mitzeichnen während der Bearbeitung des Werkstücks



Wenn der Blick auf den Arbeitsraum während der Bearbeitung des Werkstücks z.B. durch Kühlmittel versperrt ist, können Sie die Programmabarbeitung auch am Bildschirm mitverfolgen.

Das Mitzeichnen ist eine Software-Option.

Das Mitzeichnen der Bearbeitung können Sie auch einschalten, wenn die Bearbeitung des Werkstücks an der Maschine schon läuft. Diese Funktion muss über Maschinendatum eingerichtet werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

3.11 Bearbeitung simulieren



- Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Drücken Sie den Softkey "Mitzeichnen".
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Die Bearbeitung des Werkstücks an der Maschine wird gestartet und grafisch am Bildschirm dargestellt.

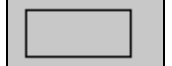
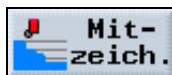
3.11.4 Rohteilform für ein G-Code-Programm ändern



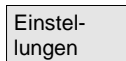
G-Code-Programme enthalten typischerweise keine Beschreibung der Rohteilform. Für die grafische Darstellung verwendet ShopTurn daher eine vordefinierte Rohteilform. Diese können Sie beliebig verändern.



-oder-



Details



- Wählen Sie "Simulation" oder "Mitzeichnen" an.
- Drücken Sie die Softkeys "Seitenansicht" und "Details".
- Drücken Sie den Softkey "Einstellungen".
- Wählen Sie die Rohteilform (Zylinder, Rohr, Rechteck oder N-Eck) aus.
- Geben Sie die gewünschten Abmessungen ein.
- Drücken Sie den Softkey "Zurück".

Bei der nächsten grafischen Darstellung eines G-Code-Programms werden die eingegebenen Abmessungen berücksichtigt.

3.11.5 Verschiedene Ansichten des Werkstücks



Bei der grafischen Darstellung können Sie zwischen verschiedenen Ansichten wählen, um immer die aktuelle Bearbeitung am Werkstück optimal betrachten zu können oder Einzelheiten bzw. die Gesamtansicht des fertigen Werkstücks einzublenden.

Folgende Ansichten stehen Ihnen zur Verfügung:

- **Seitenansicht**
Die Darstellung zeigt teils das Werkstück im Längsschnitt, teils die Manteloberfläche.
- **Stirnansicht**
Das Werkstück wird im Querschnitt dargestellt. Standardmäßig wird die Stirnseite des Werkstücks abgebildet. Hierbei ist die Blickrichtung immer von vorne auf die Schnittfläche, auch wenn von hinten oder von der Rückseite bearbeitet wird.
- **Volumenmodell**
Das Volumenmodell ist eine dreidimensionale Darstellung des Werkstücks, die nicht bei laufender Simulation erscheint, sondern erst wenn Sie die Simulation stoppen.
Das Volumenmodell ist eine Software-Option.
- **3-Fenster Ansicht**
Die 3-Fenster Ansicht zeigt Seiten- und Stirnansicht sowie bei der PCU 50.3 auch ein Volumenmodell. Eine Ausschnittänderung erfolgt für die Seiten- und Stirnansicht synchron, den Ausschnitt des Volumenmodells können Sie hier nicht verändern.
ShopTurn zeigt beim Volumenmodell nur Bohr- und Fräsbearbeitungen fortlaufend an, die Drehbearbeitungen werden jeweils erst beim Wechsel zu Bohr- oder Fräsbearbeitungen aktualisiert.

In jeder Ansicht können Sie den dargestellten Ausschnitt noch verschieben.

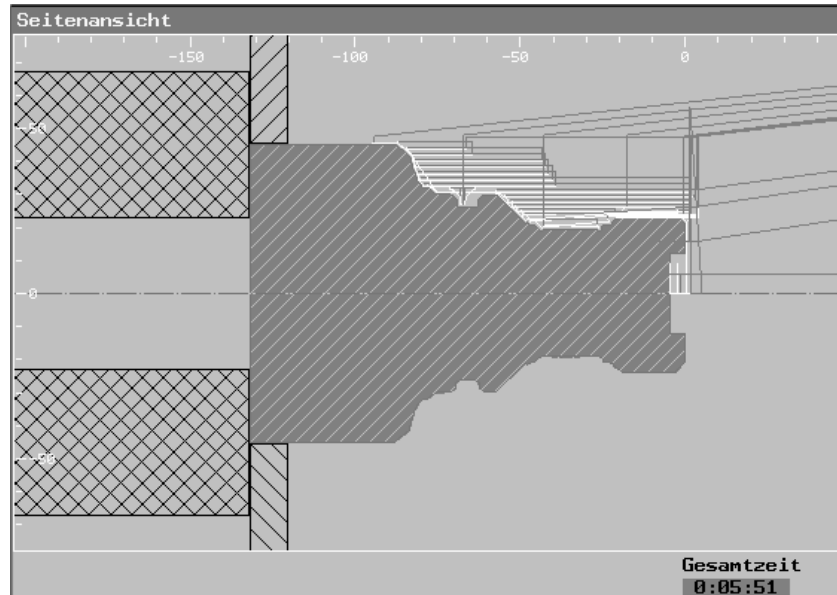
Wenn für die grafische Darstellung nicht mehr genügend Speicherplatz zur Verfügung steht, blendet ShopTurn das Rohteil aus. Sie können dann immer noch die Seiten- und Stirnansicht als Strichgrafik sehen.



Seitenansicht



- Drücken Sie den Softkey "Seitenansicht".

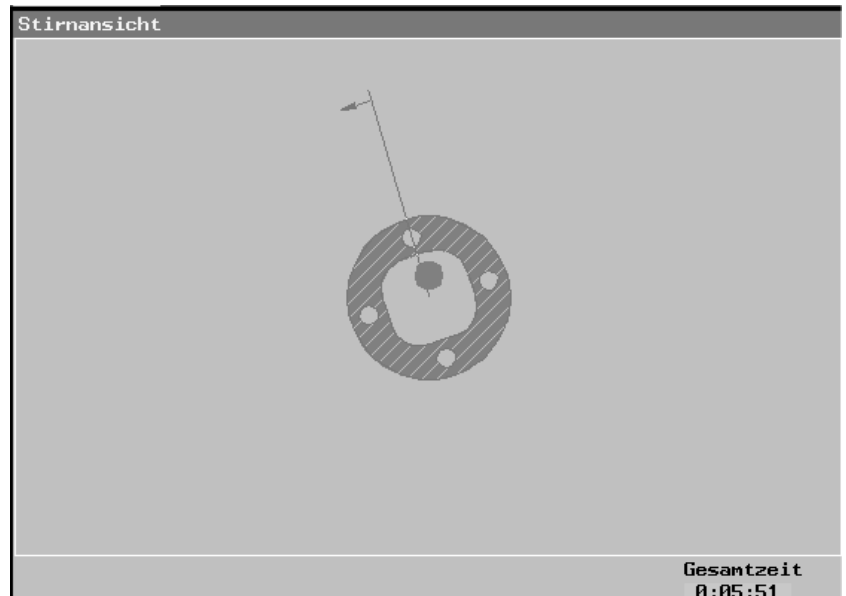


Seitenansicht

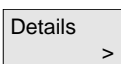
Informationen zum Verändern des Ausschnitts finden Sie in Kapitel "Ausschnitt verändern".

Stirnansicht

- Drücken Sie den Softkey "Stirnansicht".

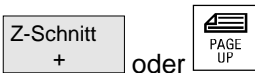


Stirnansicht



- Drücken Sie den Softkey "Details", wenn Sie den Querschnitt in Z-Richtung verschieben wollen.

-und-



- Drücken Sie den Softkey "Z-Schnitt +" oder die Taste "Page Up", um den Querschnitt in positiver Z-Richtung zu verschieben.

-oder-

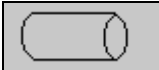


- Drücken Sie den Softkey "Z-Schnitt -" oder die Taste "Page Down", um den Querschnitt in negativer Z-Richtung zu verschieben.

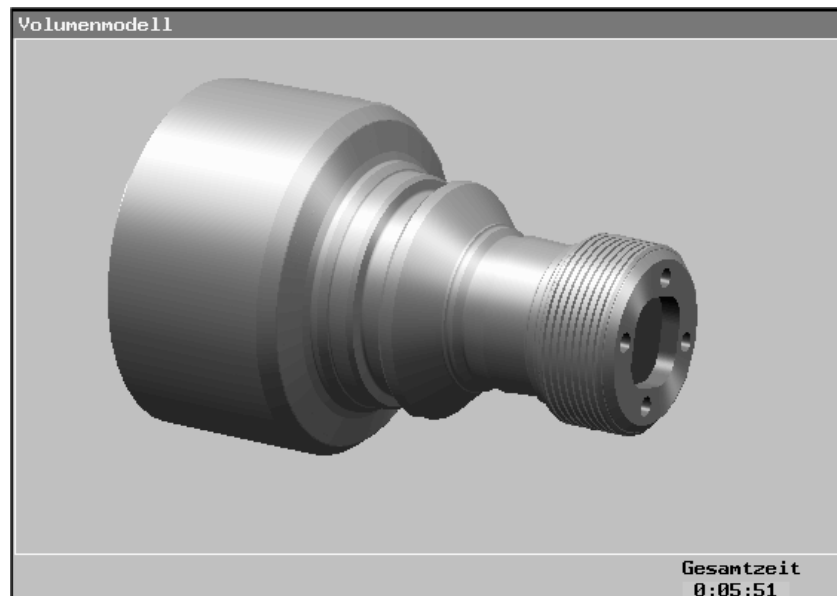
Weitere Informationen zum Verändern des Ausschnitts finden Sie in Kapitel "Ausschnitt verändern".

3.11 Bearbeitung simulieren

Volumenmodell



- Drücken Sie den Softkey "Volumenmodell".

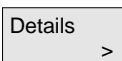


Volumenmodell



Volumenmodell anzeigen

- Drücken Sie den Softkey "Stop", wenn Sie das Volumenmodell zum momentanen Zeitpunkt der Bearbeitung anzeigen möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Seitenansicht" und "Start", wenn Sie die Simulation fortsetzen möchten.



Ansicht verändern

- Drücken Sie den Softkey "Details", wenn Sie die Ansicht verändern wollen.

-und-

- Drücken Sie den Softkey "Ansicht ←" oder "Ansicht →", um das Werkstück um die X-Achse zu drehen.

-oder-

- Drücken Sie den Softkey "Ansicht ↻", um das Werkstück um die Z-Achse zu drehen.

-oder-

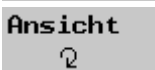
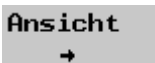
- Drücken Sie den Softkey "Schnitt", um das Werkstück aufzuschneiden.

-und-

- Drücken Sie nochmals den Softkey "Schnitt", wenn das Volumenmodell wieder vollständig dargestellt werden soll.



oder



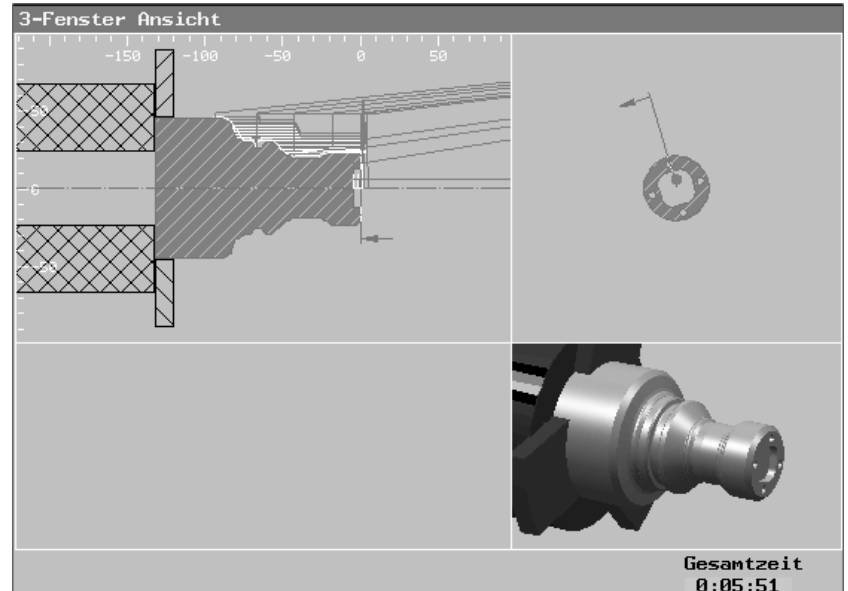
Weitere Informationen zum Verändern des Ausschnitts finden Sie in

Kapitel "Ausschnitt verändern".

3-Fenster Ansicht



- Drücken Sie den Softkey "3-Fenster Ansicht".



3-Fenster-Ansicht

Informationen zum Verändern des Ausschnitts finden Sie in Kapitel "Ausschnitt verändern".

3.11.6 Ausschnitt verändern



Möchten Sie den Ausschnitt der grafischen Darstellung verschieben, vergrößern oder verkleinern, um z.B. Details anzuschauen oder später wieder das komplette Werkstück anzuzeigen, nutzen Sie den Zoom oder die Lupe.



Mit dem Zoom vergrößern oder verkleinern Sie den bestehenden Ausschnitt aus der Mitte heraus. Anschließend können Sie den neuen Ausschnitt noch verschieben.

Mit der Lupe können Sie den Ausschnitt dagegen erst selbst bestimmen und dann vergrößern oder verkleinern.

Die Zoom-/Lupe-Einstellungen sind programmspezifisch, d.h. die Einstellungen bleiben erhalten, wenn Sie den Ausschnitt ändern und z.B. in den Arbeitsplan und wieder zurück zur Grafik wechseln.

Simulieren Sie dann ein neues Programm, verwendet ShopTurn die Standardeinstellungen von Zoom und Lupe.

Aber auch von einem veränderten Ausschnitt können Sie wieder zur Standarddarstellung des Werkstücks gelangen.

Außerdem können Sie die bislang eingezeichneten Bearbeitungslinien

3.11 Bearbeitung simulieren

in der Grafik löschen, um z.B. wieder eine übersichtlichere Darstellung zu erhalten.



Details
>

- Drücken Sie den Softkey "Details".

Ursprünglicher Ausschnitt

Zum Ursprung

- Drücken Sie den Softkey "Zum Ursprung", wenn Sie die ursprüngliche Größe des Ausschnitts wieder herstellen möchten.

Das Werkstück auf der Haupt- bzw. Gegenspindel wird eingeblendet.

Zoom

Zoom + oder +

- Drücken Sie den Softkey "Zoom +" oder die Taste "+", wenn Sie den Ausschnitt vergrößern möchten.

-oder-

Zoom - oder -

- Drücken Sie den Softkey "Zoom -" oder die Taste "-", wenn Sie den Ausschnitt verkleinern möchten.

-oder-



- Drücken Sie eine Cursortaste, wenn Sie den Ausschnitt nach oben, unten, links oder rechts verschieben möchten.

Der neue Ausschnitt wird eingeblendet.

Lupe

Lupe

- Drücken Sie den Softkey "Lupe".

Eine Lupe in Form eines rechteckigen Rahmens wird eingeblendet.



- Drücken Sie eine Cursortaste, wenn Sie die Lupe nach oben, unten, links oder rechts verschieben möchten.

Lupe +

- Drücken Sie den Softkey "Lupe +", wenn Sie den mit der Lupe ausgewählten Ausschnitt vergrößern möchten.

-oder-

Lupe -

- Drücken Sie den Softkey "Lupe -", wenn Sie den mit der Lupe ausgewählten Ausschnitt verkleinern möchten.

Lupe Zoom

- Drücken Sie den Softkey "Lupe Zoom".

Der neue Ausschnitt wird eingeblendet.

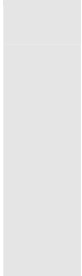
Bearbeitungslinien löschen

DEL

- Drücken Sie die Taste "Del".

Die bisherigen Bearbeitungslinien werden gelöscht.

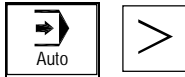
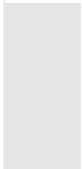
3.12 Einstellungen für den Automatikbetrieb



Für den Automatikbetrieb konfigurieren Sie Voreinstellungen für folgende Funktionen:

- Programmablauf unter Automatik
Zur grafischen Darstellung eines Programms kann die Vorschubgeschwindigkeit des Testlaufs vorgegeben werden
- Werkstückzähler
Für die Zählung von Werkstücken bei G-Code-Programmen stehen Zähler zur Verfügung, die die Anzahl der benötigten sowie der insgesamt hergestellten Werkstücke anzeigen.

3.12.1 Probelaufvorschub festlegen



Vor der Bearbeitung eines Werkstücks testen Sie das Programm, ohne die Maschinenachsen zu bewegen. Zur frühzeitigen Erkennung von Fehlern in der Programmierung steht Ihnen dazu die Funktion des Mitzeichnens zur Verfügung. Hierfür können Sie einen von Ihnen vorgegebenen Probelaufvorschub verwenden (siehe Kap. "Mitzeichnen vor der Bearbeitung des Werkstücks").

Die Vorschubgeschwindigkeit kann während des laufenden Betriebes geändert werden.

- Wechseln Sie in der Betriebsart "Maschine Auto" in die erweiterte horizontale Softkeyleiste.
- Drücken Sie den Softkey "ShopT. Einst."
- Geben Sie in "Probelaufvorschub" die gewünschte Probelaufgeschwindigkeit ein.

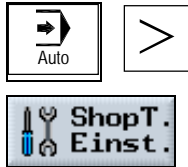
3.12.2 Werkstückzähler parametrieren



Mit Hilfe der "ShopTurn Einstellungen" können Sie auf die Zähler-Aktivierung und den Zeitpunkt der Nullung Einfluss nehmen. Die Anzeige der benötigten und aktuell bearbeiteten Werkstücke wird im Fenster der Maschinenlaufzeiten angezeigt (siehe Kap. "Laufzeiten").



Anzahl Werkstücke



- Wechseln Sie in der Betriebsart "Maschine Auto" in die erweiterte horizontale Softkeyleiste.
- Drücken Sie den Softkey "ShopT. Einst.".
- Geben Sie im Feld "Werkstücke Soll" die Zahl der benötigten Werkstücke ein.

In "Werkstücke Ist" werden die seit Start des Programms erstellten aktuellen Werkstücke angezeigt.

Nachdem die definierte Anzahl an Werkstücken erreicht ist, wird die Anzeige der aktuellen Werkstücke automatisch wieder auf Null gestellt.

Die Auswahl der Zähler hängt von der Einstellung eines Maschinendatums ab.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Die Soll- und Ist-Zahlen zum Werkstückzähler können auch noch während des Programmlaufs geändert werden.



ShopTurn-Programm erstellen

4.1	Programmaufbau	4-122
4.2	Grundlagen	4-124
4.2.1	Bearbeitungsebenen	4-124
4.2.2	An-/Abfahren an Bearbeitungszyklus	4-126
4.2.3	Absolut- und Inkrementalmaß	4-128
4.2.4	Polarkoordinaten	4-130
4.2.5	Taschenrechner	4-131
4.2.6	Passungen	4-133
4.3	Arbeitsschritt-Programm	4-134
4.3.1	Übersicht	4-134
4.3.2	Neues Programm anlegen	4-136
4.3.3	Programmsätze erstellen	4-140
4.3.4	Programmsätze ändern	4-144
4.3.5	Programmeditor	4-145
4.3.6	Stückzahl angeben	4-148

4.1 Programmaufbau



Ein Arbeitsschritt-Programm gliedert sich in drei Teilbereiche:

- Programmkopf
- Programmsätze
- Programmende

Diese Teilbereiche bilden einen Arbeitsplan.

SHOPTURN			
Programmkopf	P	N0	SHOPTURN
		N5	Abspannen ▾ T=SCHRUPPER_3 F0.3/U S160U
		N10	SHOPTURN_KONT_023
		N15	SHOPTURN_KONT_024
Programmsätze		N20	Abspannen ▾ T=SCHRUPPER_8 F0.3/U V160m
		N25	Restabspannen ▾ T=SCHRUPPER_5 F1.7/U S100U
		N30	Freistich GDIN ▾ T=SCHLICHTER_3 F0.2/U S150U
		N35	Zentrieren ☞ T=BOHRER_7 F1/min S1U Z1=1ink
		N40	Bohren ☞ T=BOHRER_7 F0.1/min V160m Z1=5ink
Programmende		N45	001: Lochvollkreis ☞ Z0=0 X0=0 Y0=0 R50 N0
		END	Programmende

Programmaufbau



Programmkopf

Der Programmkopf enthält Parameter, die über das gesamte Programm wirken, wie z.B. Rohteilabmessungen oder Rückzugsebenen.

Programmsätze

In den Programmsätzen legen Sie die einzelnen Bearbeitungsschritte fest. Dabei geben Sie u.a. Technologiedaten und Positionen an.

4 Recht . Tasche ▾ T5 F200/min S300U X0=20 Y0=1			
			Technologiedaten und Positionsangaben
			Klartext, z.B. Name der Bearbeitung
			Satznummer, wird durch die Steuerung vergeben
			Symbol des Bearbeitungszyklus

Programmsatz

Verkettete Programmsätze

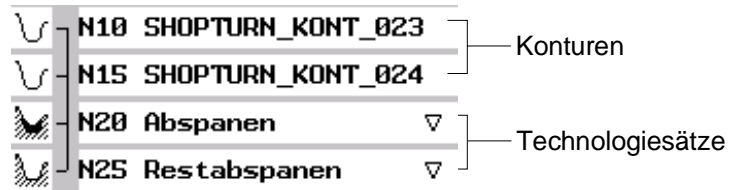
Bei den Funktionen "Konturdrehen", "Konturfräsen", "Fräsen" und "Bohren" programmieren Sie Technologiesätze und Konturen bzw. Positioniersätze getrennt. Diese Programmsätze werden von der Steuerung automatisch verkettet und im Arbeitsplan durch eckige Klammern verbunden.

In den Technologiesätzen geben Sie an, wie und in welcher Form die Bearbeitung erfolgen soll, z.B. erst zentrieren und dann bohren. In den Positioniersätzen legen Sie die Positionen für die Bohr- bzw.

Fräsbearbeitungen fest, z.B. die Bohrungen in einem Vollkreis auf der Stirnfläche platzieren.



Technologiesatz und Positioniersatz



Kontur und Technologiesatz

Programmende

Das Programmende signalisiert der Maschine, dass die Bearbeitung des Werkstücks beendet ist. Außerdem können Sie hier die Anzahl der Werkstücke angeben, die Sie bearbeiten möchten.

4.2 Grundlagen

4.2.1 Bearbeitungsebenen



Die Bearbeitung eines Werkstücks kann auf verschiedenen Ebenen erfolgen. Jeweils zwei Koordinatenachsen legen eine Bearbeitungsebene fest. Bei Drehmaschinen mit X-, Z- und C-Achse stehen Ihnen drei Ebenen zur Verfügung:

- Drehen
- Stirn
- Mantel

Die Bearbeitungsebenen Stirn und Mantel setzen voraus, dass die CNC-ISO-Funktionen "Stirnflächenbearbeitung" (Transmit) und "Zylindermanteltransformation" (Tracyl) eingerichtet sind.

Die Funktionen sind eine Software-Option.



Bei Drehmaschinen mit zusätzlicher Y-Achse werden die Bearbeitungsebenen noch um zwei Ebenen erweitert:

- Stirn Y
- Mantel Y

Die Ebenen Stirn und Mantel heißen dann Stirn C und Mantel C.

Handelt es sich bei der Y-Achse um eine schräge Achse (d.h. diese Achse steht nicht senkrecht zu den anderen), können Sie auch die Bearbeitungsebenen "Stirn Y" und "Mantel Y" auswählen und die Verfahrbewegungen in kartesischen Koordinaten programmieren. Die Steuerung transformiert die programmierten Verfahrbewegungen des kartesischen Koordinatensystems dann automatisch in die Verfahrbewegungen der schrägen Achse.

Für die Transformation der programmierten Verfahrbewegungen benötigt ShopTurn die CNC-ISO-Funktion "Schräge Achse" (Traang).

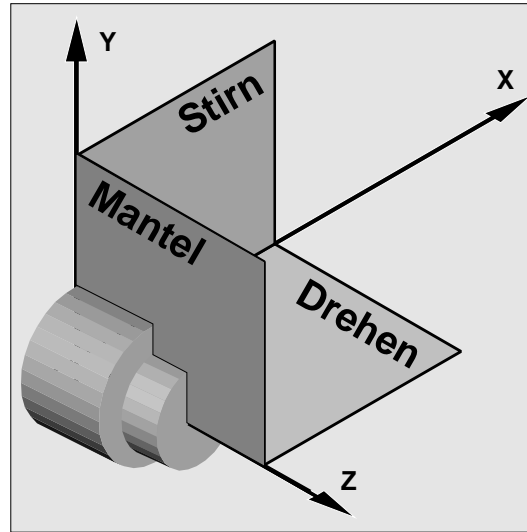
Die Funktion ist eine Software-Option.



Die Wahl der Bearbeitungsebene ist in die Parametermasken der einzelnen Bohr- und Fräszyklen integriert. Bei Drehzyklen sowie bei "Bohren mittig" und "Gewinde mittig" wählt ShopTurn automatisch die Ebene Drehen an. Für die Funktionen "Gerade" und "Kreis" müssen Sie die Bearbeitungsebene gesondert angeben.

Die Einstellungen für die Bearbeitungsebene wirken immer modal, d.h. so lange, bis Sie eine andere Ebene auswählen.

Die Bearbeitungsebenen sind folgendermaßen definiert:



Bearbeitungsebenen

Drehen

Die Bearbeitungsebene Drehen entspricht der Z/X-Ebene (G18).

Stirn/Stirn C

Die Bearbeitungsebene Stirn/Stirn C entspricht der X/Y-Ebene (G17). Bei Maschinen ohne Y-Achse können sich die Werkzeuge aber nur in der Z/X-Ebene bewegen. ShopTurn transformiert daher die von Ihnen eingegebenen X/Y-Koordinaten automatisch in eine Bewegung der X- und C-Achse.

Die Stirnflächenbearbeitung mit C-Achse können Sie beim Bohren und Fräsen nutzen, z.B. wenn Sie eine Tasche auf der Stirnfläche fräsen möchten. Dabei können Sie jeweils zwischen vorderer und hinterer Stirnfläche wählen.

Mantel/Mantel C

Die Bearbeitungsebene Mantel/Mantel C entspricht der Y/Z-Ebene (G19). Bei Maschinen ohne Y-Achse können sich die Werkzeuge aber nur in der Z/X-Ebene bewegen. ShopTurn transformiert daher die von Ihnen eingegebenen Y/Z-Koordinaten automatisch in eine Bewegung der C- und Z-Achse.

Die Mantelflächenbearbeitung mit C-Achse können Sie beim Bohren und Fräsen nutzen, z.B. wenn Sie eine Nut mit konstanter Tiefe auf dem Mantel fräsen möchten. Dabei können Sie jeweils zwischen Innen- und Außenfläche wählen.

Stirn Y

Die Bearbeitungsebene Stirn Y entspricht der X/Y-Ebene (G17). Die Stirnflächenbearbeitung mit Y-Achse können Sie beim Bohren und Fräsen nutzen, z.B. wenn Sie eine Tasche auf der Stirnfläche fräsen möchten. Dabei können Sie jeweils zwischen vorderer und hinterer Stirnfläche wählen.

Mantel Y

Die Bearbeitungsebene Mantel Y entspricht der Y/Z-Ebene (G19). Die Mantelflächenbearbeitung mit Y-Achse können Sie beim Bohren und Fräsen nutzen, z.B. wenn Sie eine Tasche mit ebenem Boden auf dem Mantel fräsen oder Bohrungen, die nicht auf die Mitte zeigen, erzeugen möchten. Dabei können Sie jeweils zwischen Innen- und Außenfläche wählen.

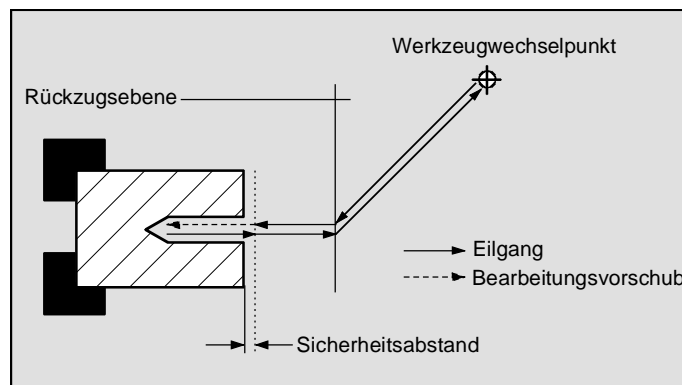
4.2.2 An-/Abfahren an Bearbeitungszyklus

Das An-/Abfahren an den Bearbeitungszyklus verläuft, wenn Sie nicht einen speziellen Ab-/Anfahrzyklus definiert haben (siehe Kapitel "Ab-/Anfahrzyklus programmieren"), immer nach dem gleichen Muster. Verfügt Ihre Maschine über einen Reitstock, können Sie diesen beim Verfahren zusätzlich berücksichtigen.

Der Rückzug für einen Zyklus endet auf dem Sicherheitsabstand. Erst der nachfolgende Zyklus fährt auf die Rückzugsebene. Hierdurch wird die Verwendung des speziellen Abfahr-/Anfahrzyklus ermöglicht (siehe Kapitel "Abfahr-/Anfahrzyklus programmieren").



ShopTurn betrachtet bei der Wahl der Verfahrenswege immer die Werkzeugspitze, d.h. die Ausdehnung des Werkzeuges wird nicht betrachtet. Achten Sie deshalb darauf, dass die Rückzugsebenen entsprechend weit vom Werkstück weg liegen.

*An-/Abfahren an Bearbeitungszyklus*

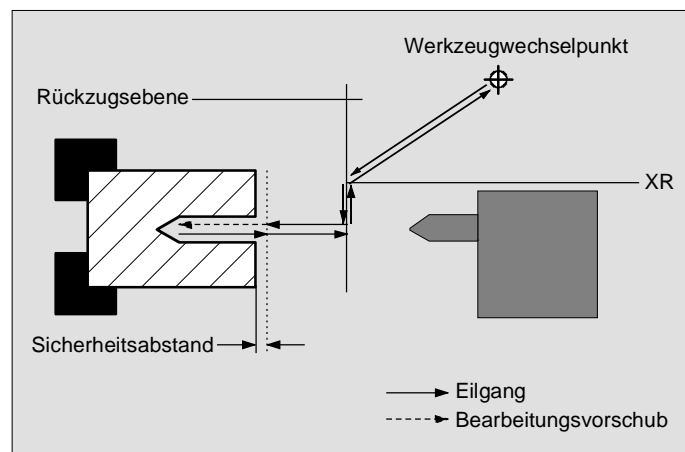
- Das Werkzeug fährt im Eilgang vom Werkzeugwechsellpunkt auf dem kürzesten Weg auf die Rückzugsebene, die parallel zur Bearbeitungsebene verläuft.
- Danach fährt das Werkzeug mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand.
- Anschließend erfolgt die Bearbeitung des Werkstücks mit dem programmierten Bearbeitungsvorschub.
- Nach der Bearbeitung zieht das Werkzeug senkrecht mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

- Dann fährt das Werkzeug weiter senkrecht im Eilgang auf die Rückzugsebene.
- Von dort fährt das Werkzeug im Eilgang auf dem kürzesten Weg zum Werkzeugwechsellpunkt.
Muss zwischen zwei Bearbeitungen das Werkzeug nicht gewechselt werden, fährt das Werkzeug von der Rückzugsebene den nächsten Bearbeitungszyklus an.

Die Spindel (Haupt-, Werkzeug- oder Gegenspindel) beginnt direkt nach dem Werkzeugwechsel zu drehen.

Den Werkzeugwechsellpunkt, die Rückzugsebene und den Sicherheitsabstand definieren Sie im Programmkopf (siehe Kap. "Neues Programm anlegen").

Reitstock berücksichtigen



An-/Abfahren unter Berücksichtigung eines Reitstocks

- Das Werkzeug fährt im Eilgang vom Werkzeugwechsellpunkt auf dem kürzesten Weg auf die Schutzebene XR vom Reitstock.
- Danach stellt das Werkzeug mit Eilgang auf der Rückzugsebene in X-Richtung zu.
- Darauf fährt das Werkzeug mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand.
- Anschließend erfolgt die Bearbeitung des Werkstücks mit dem programmierten Bearbeitungsvorschub.
- Nach der Bearbeitung zieht das Werkzeug senkrecht mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.
- Dann fährt das Werkzeug weiter senkrecht im Eilgang auf die Rückzugsebene.
- Hierauf fährt das Werkzeug in X-Richtung auf die Schutzebene XR vom Reitstock.
- Von dort fährt das Werkzeug im Eilgang auf dem kürzesten Weg zum Werkzeugwechsellpunkt.
Muss zwischen zwei Bearbeitungen das Werkzeug nicht gewechselt werden, fährt das Werkzeug von der Rückzugsebene den nächsten Bearbeitungszyklus an.

Den Werkzeugwechsellpunkt, die Rückzugsebene, den Sicherheitsabstand und den Schutzbereich für den Reitstock definieren Sie im Programmkopf (siehe Kap. "Neues Programm anlegen").

4.2.3 Absolut- und Inkrementalmaß



Beim Erstellen eines Arbeitsschritt-Programms können Sie Positionen im Absolut- oder Inkrementalmaß eingeben, je nachdem wie die Werkstückzeichnung bemaßt ist.

Sie können Absolut- und Inkrementalmaße auch gemischt verwenden, d.h. eine Koordinate im Absolutmaß, die andere im Inkrementalmaß eingeben.

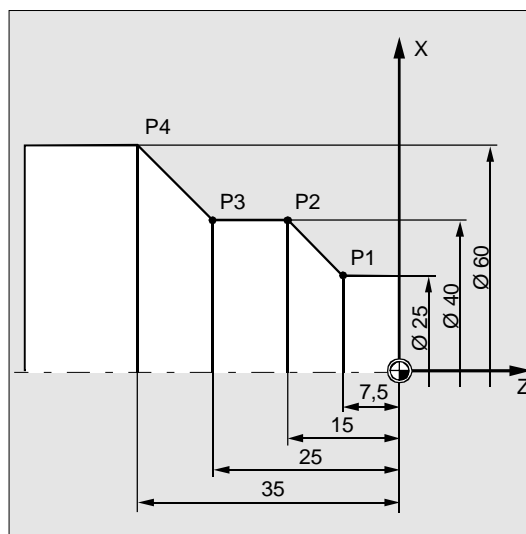


Für die Planachse (hier X-Achse) ist in Maschinendaten festgelegt, ob im Absolut- bzw. Inkrementalmaß der Durchmesser oder Radius programmiert wird.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Absolutmaß (ABS)

Beim Absolutmaß beziehen sich alle Positionsangaben auf den Nullpunkt des aktiven Koordinatensystems.



Absolutmaß

Die Positionsangaben für die Punkte P1 bis P4 im Absolutmaß lauten bezogen auf den Nullpunkt:

P1: X25 Z-7.5

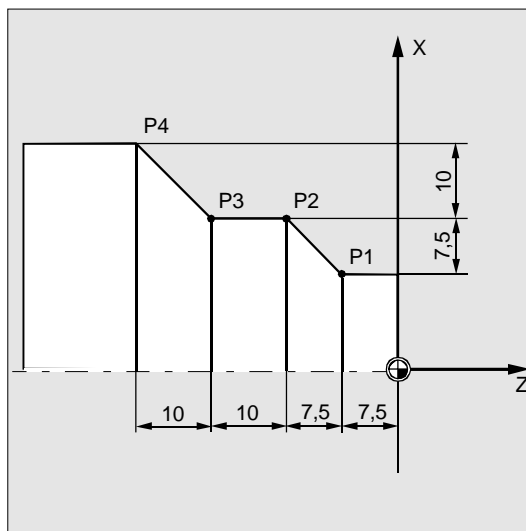
P2: X40 Z-15

P3: X40 Z-25

P4: X60 Z-35

Inkrementalmaß (INK)

Beim Inkrementalmaß, auch Kettenmaß genannt, bezieht sich eine Positionsangabe auf den jeweils vorher programmierten Punkt. D.h. der Eingabewert entspricht dem zu verfahrenen Weg. Im Regelfall spielt das Vorzeichen bei der Eingabe des Inkrementwertes keine Rolle. ShopTurn wertet nur den Betrag des Inkrementes aus. Bei einigen Parametern gibt das Vorzeichen allerdings die Verfahrrichtung an. Diese Ausnahmefälle sind in der Parametertabelle der einzelnen Funktionen gekennzeichnet.



Inkrementalmaß

Die Positionsangaben für die Punkte P1 bis P4 im Kettenmaß lauten:

- | | |
|---------------|-----------------------------|
| P1: X25 Z-7.5 | (bezogen auf den Nullpunkt) |
| P2: X15 Z-7.5 | (bezogen auf P1) |
| P3: Z-10 | (bezogen auf P2) |
| P4: X20 Z-10 | (bezogen auf P3) |

4.2.4 Polarkoordinaten



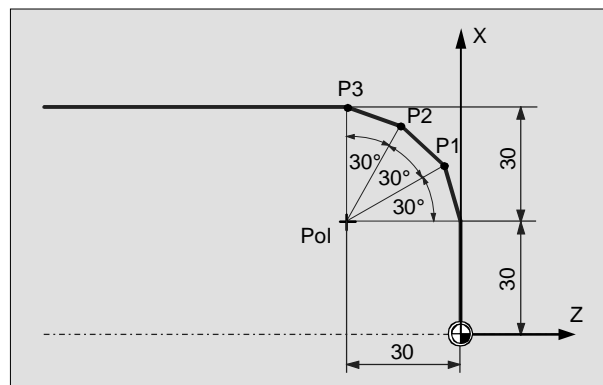
Positionen können Sie durch rechtwinklige Koordinaten oder durch Polarkoordinaten angeben.

Ist ein Punkt in einer Werkstückzeichnung durch einen Wert für jede Koordinatenachse bestimmt, können Sie die Position leicht durch rechtwinklige Koordinaten in die Parametermaske eintragen. Bei Werkstücken, die mit Kreisbögen oder Winkelangaben bemaßt sind, ist es oft einfacher, wenn Sie die Positionen mit Polarkoordinaten eingeben.



Polarkoordinaten können Sie nur bei der Funktionen "Gerade Kreis" und "Konturfräsen" programmieren.

Der Punkt, von dem die Bemaßung in Polarkoordinaten ausgeht, heißt "Pol".



Polarkoordinaten

Die Positionsangaben für den Pol und die Punkte P1 bis P3 in Polarkoordinaten lauten:

Pol:	X30	Z30	(bezogen auf den Nullpunkt)
P1:	L30	$\alpha 30^\circ$	(bezogen auf den Pol)
P2:	L30	$\alpha 60^\circ$	(bezogen auf den Pol)
P3:	L30	$\alpha 90^\circ$	(bezogen auf den Pol)

4.2.5 Taschenrechner



Mit dem Taschenrechner können Sie auf einfache Weise während der Programmierung Parameterwerte berechnen. Ist z.B. der Durchmesser eines Werkstücks in der Werkstückzeichnung nur indirekt bemaßt, d.h. der Durchmesser muss aus mehreren anderen Maßangaben addiert werden, können Sie die Berechnung des Durchmessers direkt in dem Eingabefeld dieses Parameters vornehmen.



Die Berechnung eines Parameterwertes erfolgt immer im Eingabefeld des Parameters. Dabei können Sie beliebig viele Rechenvorgänge mit folgenden Rechenarten durchführen.

- Operatoren

+	Addition
-	Subtraktion
*	Multiplikation
/	Division
()	Klammern
MOD	Modulo-Operation
AND	AND-Operator
OR	OR-Operator
NOT	NOT-Operator
- Konstanten

PI	3.14159265358979323846
TRUE	1
FALSE	0
- Funktionen

SIN(x)	Sinus von x, (x in Grad)
COS(x)	Cosinus von x, (x in Grad)
TAN(x)	Tangens von x, (x in Grad)
ATAN2(x,y)	Arcustangens von x/y, (x und y in Grad)
SQRT(x)	Quadratwurzel von x
ABS(x)	Absolutwert von x

Maximal können Sie 256 Zeichen in ein Feld eingeben.



oder



- Platzieren Sie den Cursor auf ein Eingabefeld in einer Parametermaske.

- Drücken Sie die Taste "Insert" oder "=".

Der Taschenrechner ist aktiv.



oder



- Geben Sie die Rechenanweisung ein.
Sie können die Rechensymbole, Zahlen und Kommas verwenden.

- Drücken Sie die Taste "Input" oder "=".

Der neue Wert wird berechnet und im Eingabefeld angezeigt. Der Taschenrechner wird ausgeschaltet.



Wenn Sie erst einen alten Wert in einem Eingabefeld löschen möchten, drücken Sie die Taste "Backspace".

Beispiel: Werkzeugverschleiß +0.1

- Platzieren Sie den Cursor auf das Eingabefeld "ΔLängeX" in der Werkzeugverschleißliste.

ΔLängeX	ΔLängeZ	ΔRadius
0.050	0.000	0.000



- Drücken Sie die Taste "Insert".

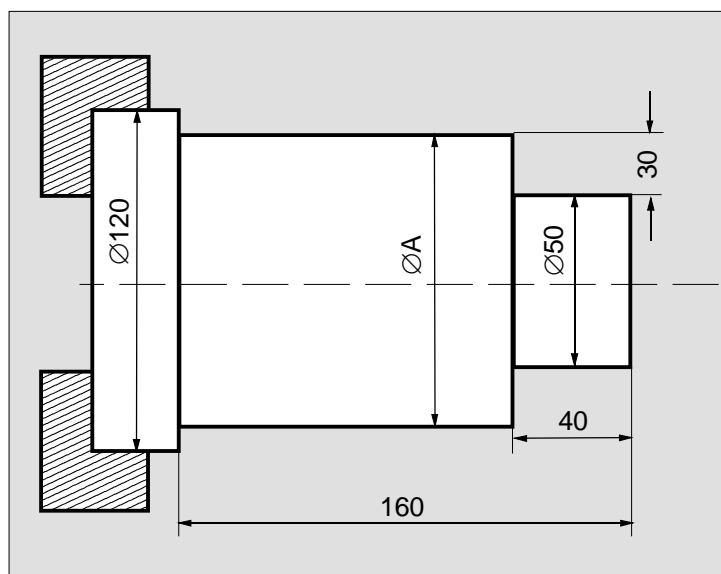
- Geben Sie die Rechenanweisung ein: + 0.1

- Drücken Sie die Taste "Input".



ΔLängeX	ΔLängeZ	ΔRadius
0.150	0.000	0.000

Beispiel: Durchmesser berechnen



Werkstückzeichnung



- Platzieren Sie den Cursor auf das Eingabefeld "X" in einer Parametermaske.

X 30.000 abs

- Drücken Sie die Taste "Insert".
- Geben Sie die Rechenanweisung ein: $30 * 2 + 50$
- Drücken Sie die Taste "Input".

X 110.000 abs

4.2.6 Passungen



Möchten Sie ihr Werkstück passgenau fertigen, können Sie bei der Programmierung das Passungsmaß direkt in die Parametermaske eingeben.

Das Passungsmaß geben Sie folgendermaßen an:

F<Durchmesser-/Längenangabe> <Toleranzklasse>
<Toleranzqualität>

Dabei kennzeichnet "F", dass ein Passungsmaß folgt.

Beispiel: F20h7

Mögliche Toleranzklassen:

A, B, C, D, E, F, G, H, J, T, U, V, X, Y, Z

Großbuchstabe: Bohrungen

Kleinbuchstaben: Wellen

Mögliche Toleranzqualitäten:

1 bis 18, sofern diese nicht durch die DIN-Norm 7150 eingeschränkt sind.

- Platzieren Sie den Cursor auf ein Eingabefeld in einer Parametermaske.
- Geben Sie die Passung ein.
- Drücken Sie die Taste "Input".

Die Steuerung berechnet automatisch den Mittelwert aus oberem und unterem Grenzwert.

Wenn Sie einen Kleinbuchstaben eingeben möchten, markieren Sie den eingegebenen Großbuchstaben mit dem Cursor und drücken die Taste "Select". Durch erneutes Drücken der Taste erscheint wieder ein Großbuchstabe.

4.3 Arbeitsschritt-Programm



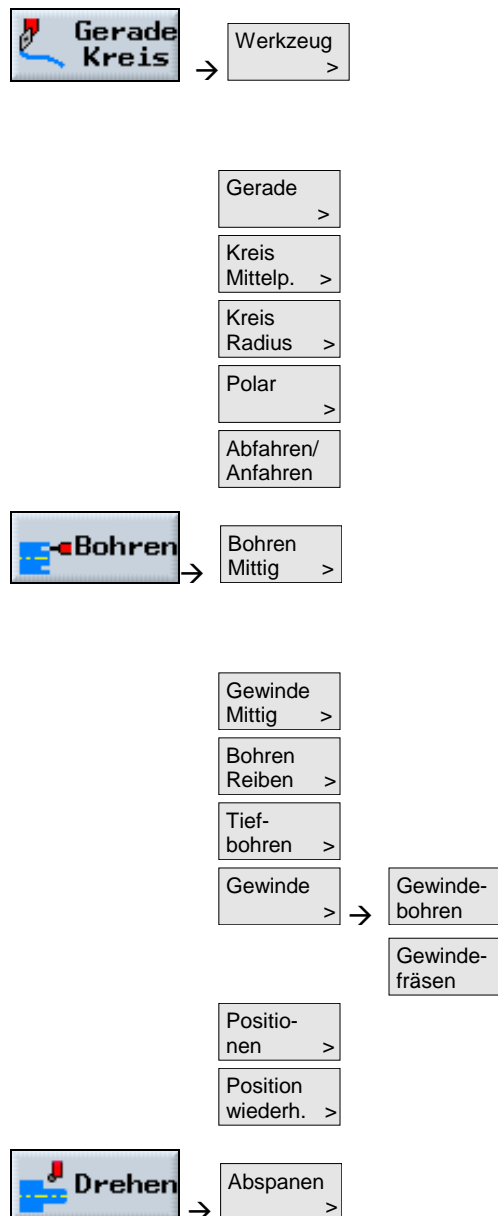
Für Arbeitsschritt-Programme, die Sie direkt an der Maschine erstellen, benötigen Sie eine Software-Option.

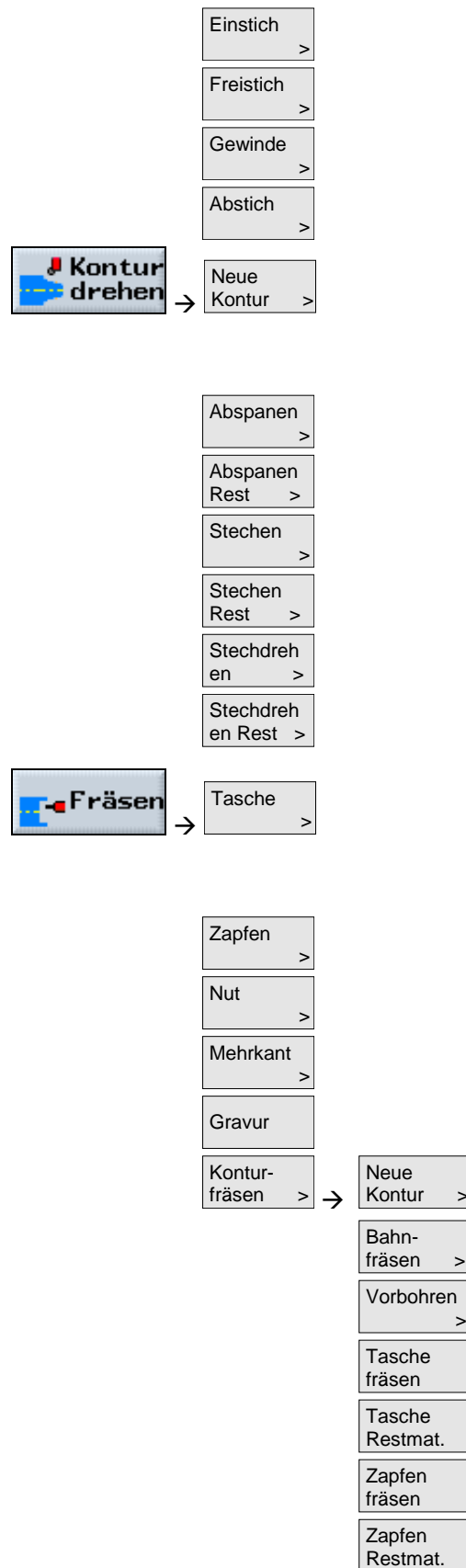
4.3.1 Übersicht

Bei der Erstellung eines Arbeitsschritt-Programms gehen Sie immer nach folgendem Schema vor:

- Neues Programm anlegen
- Programmnamen vergeben
- Programmkopf ausfüllen
- Einzelne Bearbeitungsschritte programmieren

Zur Auswahl stehen nachfolgend aufgeführte Bearbeitungsschritte.







4.3.2 Neues Programm anlegen



Für jedes neue Werkstück, das Sie fertigen möchten, legen Sie ein eigenes Programm an. Das Programm enthält die einzelnen Bearbeitungsschritte, die zur Fertigung des Werkstücks durchgeführt werden müssen.



Wenn Sie ein neues Programm anlegen, wird automatisch ein Programmkopf und ein Programmende definiert. Im Programmkopf müssen Sie folgende Parameter einstellen, die über das gesamte Programm wirken.

NPV

Nullpunktverschiebung, in der der Nullpunkt des Werkstücks gespeichert ist.

Sie können die Voreinstellung des Parameters auch löschen, wenn Sie keine Nullpunktverschiebung angeben möchten.

Maßeinheit

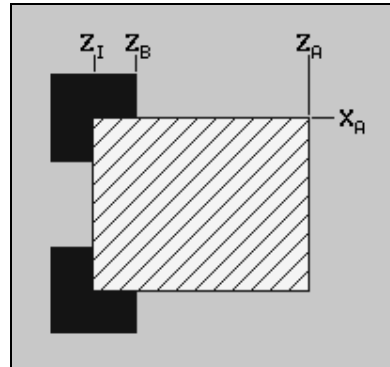
Die Einstellung der Maßeinheit (Millimeter oder Inch) im Programmkopf bezieht sich nur auf die Positionsangaben im aktuellen Programm. Alle weiteren Angaben wie Vorschub oder Werkzeugkorrekturen geben Sie in der Maßeinheit ein, die Sie für die gesamte Maschine eingestellt haben.

Rohteil

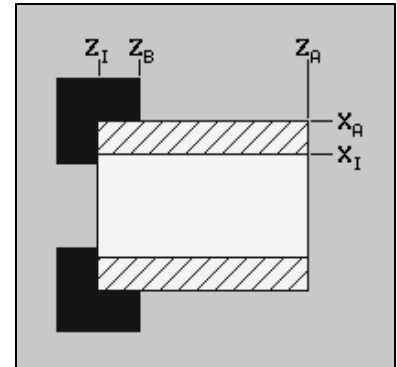
Für das Rohteil des Werkstücks müssen Sie die Form (Zylinder, Rohr, Rechteck oder N-Eck) und die Abmessungen definieren.

W: Rohteilbreite - nur bei Rechteck

- L: Rohteillänge - nur bei Rechteck
- N: Anzahl der Kanten - nur bei N-Eck
- L: Kantenlänge (alternativ zu SW) - nur bei N-Eck
- SW: Schlüsselweite (alternativ zu L) - nur bei N-Eck
- XA: Außendurchmesser (abs) - nur bei Zylinder und Rohr
- XI: Innendurchmesser (abs oder ink) - nur bei Rohr
- ZA: Anfangsmaß (abs)
- ZI: Endmaß (abs oder ink)
- ZB: Bearbeitungsmaß (abs oder ink)



Rohteil Zylinder



Rohteil Rohr

Rückzug

Der Rückzugsbereich markiert den Bereich, außerhalb dessen ein kollisionsfreies Verfahren der Achsen möglich sein muss.
Für jede Zustellrichtung definieren Sie eine Rückzugsebene, die beim Positionieren nur in Zustellrichtung durchfahren wird. Die Rückzugsebenen sind von der Rohteilform und der Art des Rückzugs (einfach, erweitert oder alle) abhängig.

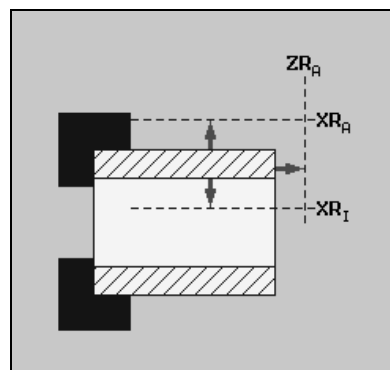
XRA: äußere Rückzugsebene in X-Richtung (abs oder ink)

XRI: innere Rückzugsebene in X-Richtung (abs oder ink)

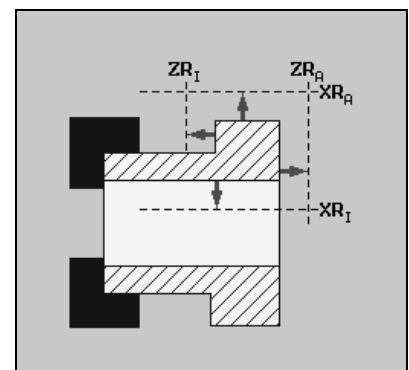
ZRA: äußere Rückzugsebene in Z-Richtung (abs oder ink)

ZRI: innere Rückzugsebene in Z-Richtung (ink)

Die Rückzugsebenen XRA und XRI werden immer kreisförmig um das Rohteil gelegt, auch bei einem Rechteck und N-Eck.



Rückzug Rohr: einfach



Rückzug Rohr: alle



Reitstock

Der Rückzug für einen Zyklus endet auf dem Sicherheitsabstand. Erst der nachfolgende Zyklus fährt auf die Rückzugsebene. Hierdurch wird die Verwendung des speziellen Abfahr-/Anfahrzyklus ermöglicht (siehe Kap. "Abfahr-/Anfahrzyklus programmieren").

Eine Änderung der Rückzugsebene wirkt daher bereits beim Abfahren von der vorhergehenden Bearbeitung (siehe Kap. "Programmeinstellungen ändern").

ShopTurn betrachtet bei der Wahl der Verfahrswege immer die Werkzeugspitze, d.h. die Ausdehnung des Werkzeuges wird nicht betrachtet. Achten Sie deshalb darauf, dass die Rückzugsebenen entsprechend weit vom Werkstück weg liegen.

Verfügt Ihre Maschine über einen Reitstock, können Sie den Rückzugsbereich noch erweitern, damit beim Verfahren der Achsen eine Kollision mit dem Reitstock verhindert wird.

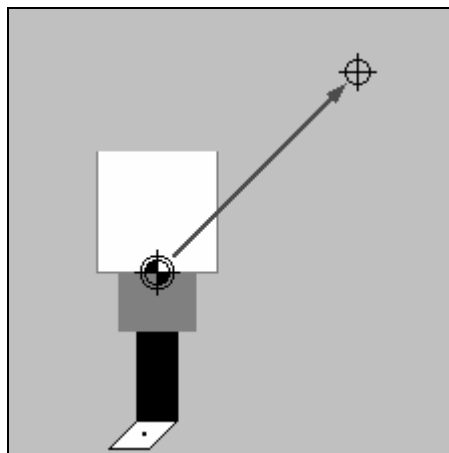
Geben Sie die Rückzugsebene XRR des Reitstocks im Absolutmaß ein.

Wkzwechsellpkt

Der Revolver fährt mit seinem Nullpunkt den Werkzeugwechsellpunkt an und bringt dann das gewünschte Werkzeug in Bearbeitungsposition. Der Werkzeugwechsellpunkt muss so weit außerhalb des Rückzugsbereichs liegen, dass beim Schwenken des Revolvers kein Werkzeug in den Rückzugsbereich hinein ragt. Entweder legen Sie die aktuelle Werkzeugposition als Werkzeugwechsellpunkt fest (Werkzeugwechsellpunkt teachen) oder Sie müssen die Koordinaten des Werkzeugwechsellpunkts XT und ZT direkt in die Parametermaske eingeben.

Das Teachen des Werkzeugwechsellpunktes ist nur möglich, wenn Sie das Maschinenkoordinatensystem (MKS) angewählt haben.

Beachten Sie, dass sich der Werkzeugwechsellpunkt auf den Nullpunkt des Revolvers und nicht auf die Werkzeugspitze bezieht.



Werkzeugwechsellpunkt

Sicherheitsabstand

Der Sicherheitsabstand SC definiert, wie nah das Werkzeug im Eilgang an das Werkstück heranfahren darf.

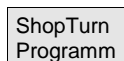
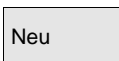
Den Sicherheitsabstand müssen Sie ohne Vorzeichen im Inkrementalmaß eingeben.

Drehzahlgrenzen

Möchten Sie das Werkstück mit konstanter Schnittgeschwindigkeit bearbeiten, muss ShopTurn die Spindeldrehzahl erhöhen, sobald der Werkstückdurchmesser kleiner wird. Da die Drehzahl nicht beliebig gesteigert werden kann, können Sie in Abhängigkeit von Form, Größe und Material des Werkstücks oder Futters eine Drehzahlgrenze für die Hauptspindel (S1) und für die Gegenspindel (S3) festlegen.

Der Maschinenhersteller legt nur eine Drehzahlgrenze für die Maschine fest, d.h. keine die vom Werkstück abhängig ist.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

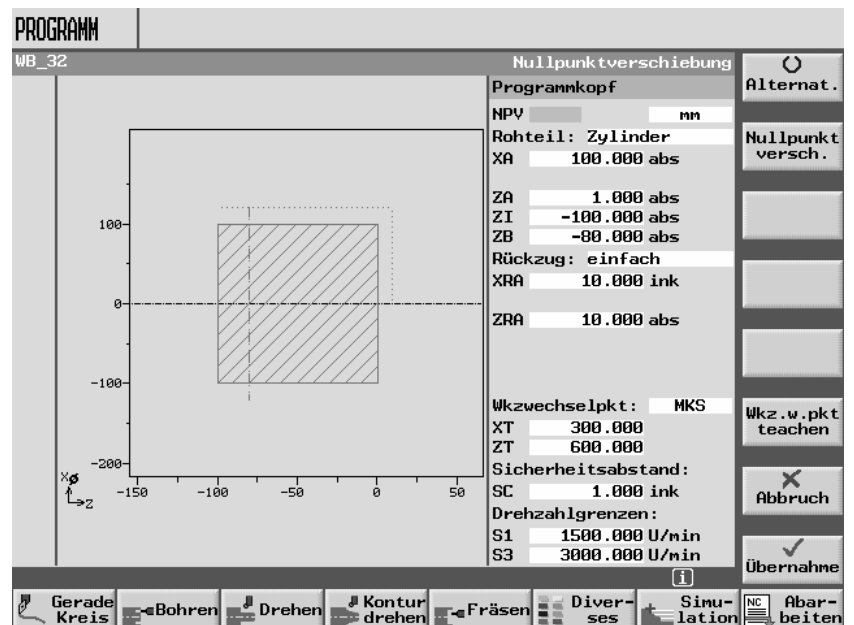


-oder-



- Drücken Sie den Softkey "Programm".
- Wählen Sie das Verzeichnis an, in dem Sie ein neues Programm anlegen möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Neu" und "ShopTurn Programm".
- Geben Sie einen Programmnamen ein.
Der Programmname darf max. 24 Zeichen enthalten. Erlaubt sind alle Buchstaben (außer Umlaute), Ziffern und Unterstriche (_). ShopTurn ersetzt automatisch Kleinbuchstaben durch Großbuchstaben.
- Drücken Sie den Softkey "OK" oder die Taste "Input".

Die Parametermaske "Programmkopf" wird aufgeblendet.



Programmkopf parametrieren

4.3 Arbeitsschritt-Programm

Nullpunkt
versch.

- Wählen Sie eine Nullpunktverschiebung aus oder geben Sie eine Nullpunktverschiebung direkt in das Eingabefeld ein oder rufen Sie mit dem Softkey "Nullpunktversch." die Nullpunktverschiebungsliste auf, wenn Sie dort eine Nullpunktverschiebung auswählen möchten.

Wkz.w.pkt
teachen

- Geben Sie die weiteren Parameter ein.
- Drücken Sie den Softkey "Wkz.w.pkt teachen", wenn Sie die aktuelle Position des Werkzeugs als Werkzeugwechsellpunkt festlegen möchten.

Die Koordinaten des Werkzeugs werden von den Parametern XT und ZT übernommen.

- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Der Arbeitsplan wird angezeigt.

ShopTurn hat automatisch das Programmende definiert.

4.3.3 Programmsätze erstellen



Nach dem ein neues Programm angelegt und der Programmkopf ausgefüllt ist, definieren Sie in Programmsätzen die einzelnen Bearbeitungsschritte, die für die Fertigung des Werkstücks notwendig sind.



Für ein Programm steht viel Speicherplatz zur Verfügung.

Je nach benötigtem Speicherplatz können Sie jedoch nur eine begrenzte Anzahl von Sätzen programmieren.

- **ShopTurn auf NCU (HMI-Embedded sl)**
Sie können mit der Funktion "Gerade" maximal 1000 Sätze oder mit der Funktion "Tasche" maximal 600 Sätze programmieren.
- **PCU 50.3 (HMI-Advanced)**
Sie können mit der Funktion "Gerade" maximal 3500 Sätze oder mit der Funktion "Tasche" maximal 2100 Sätze programmieren.

Die Programmsätze können Sie nur zwischen Programmkopf und Programmende erstellen. Folgende Funktionsgruppen stehen Ihnen für die Programmierung zur Verfügung:

- Gerade/Kreis
- Bohren
- Drehen
- Kontur drehen
- Fräsen
- Kontur fräsen
- Transformationen

T (Werkzeug)

Für jeden Bearbeitungsschritt füllen Sie eine eigene Parametermaske aus. Bei der Eingabe der Parameter unterstützen Sie verschiedene Hilfebilder, die diese Parameter erläutern.

Im Folgenden werden die Parameter Werkzeug, Vorschub, Drehzahl und Bearbeitung erläutert:

Für jede Bearbeitung des Werkstücks müssen Sie ein Werkzeug programmieren. Die Anwahl des Werkzeugs erfolgt über den Namen und ist bereits in alle Parametermasken der Bearbeitungszyklen integriert, ausgenommen Gerade/Kreis.

Sobald das Werkzeug eingewechselt ist, werden die Werkzeuglängenkorrekturen aktiv.

Die Werkzeuganwahl wirkt bei Gerade/Kreis selbsthaltend (modal), d.h. folgen mehrere Bearbeitungsschritte hintereinander mit demselben Werkzeug, müssen Sie nur bei der 1. Gerade/Kreis ein Werkzeug programmieren.

D (Schneide)

Für Werkzeuge mit mehreren Schneiden existieren für jede Schneide eigene Werkzeugkorrekturdaten. Bei diesen Werkzeugen müssen Sie die Schneidenummer auswählen oder angeben, mit der Sie die Bearbeitung durchführen möchten.

Vorsicht

Wenn Sie bei einigen Werkzeugen (z.B. Flachsenker mit Führungszapfen oder Stufenbohrer) die falsche Schneidenummer angeben und das Werkzeug verfahren, kann es zu Kollisionen kommen. Achten Sie immer darauf, dass Sie die richtige Schneidenummer eingeben.

Radiuskorrektur

ShopTurn berücksichtigt die Werkzeugradiuskorrektur automatisch bei allen Bearbeitungszyklen, ausgenommen Bahnfräsen und Gerade. Bei Bahnfräsen und Gerade können Sie die Bearbeitung wahlweise mit oder ohne Radiuskorrektur programmieren. Die Werkzeugradiuskorrektur wirkt bei Gerade selbsthaltend (modal), d.h. Sie müssen die Radiuskorrektur wieder abwählen, wenn Sie ohne Radiuskorrektur verfahren möchten.



Radiuskorrektur rechts von der Kontur



Radiuskorrektur links von der Kontur



Radiuskorrektur aus



Radiuskorrektur bleibt wie vorher eingestellt erhalten

F (Vorschub)

Der Vorschub F, auch Bearbeitungsvorschub genannt, gibt die Geschwindigkeit an, mit der sich die Achsen während der Bearbeitung des Werkstücks bewegen. Der Bearbeitungsvorschub wird in mm/min, mm/U oder in mm/Zahn eingegeben. Bei den Fräszyklen wird der Vorschub sowohl beim Wechsel von mm/min nach mm/U als auch in umgekehrter Richtung automatisch umgerechnet.

Die Eingabe des Vorschubs in mm/Zahn ist nur bei Fräsern möglich und stellt sicher, dass jede Schneidkante des Fräasers unter bestmöglichen Bedingungen zerspant. Der Vorschub pro Zahn entspricht dem linearen Weg, den der Fräser beim Eingriff eines Zahns zurücklegt.

Bei Fräs- und Drehzyklen bezieht sich der Vorschub beim Schruppen auf den Fräser- bzw. Schneidenmittelpunkt. Beim Schlichten auch, ausgenommen bei Konturen mit Innenkrümmungen, dort bezieht sich der Vorschub auf den Berührungspunkt zwischen Werkzeug und Werkstück.

Die maximale Vorschubgeschwindigkeit ist über Maschinendaten festgelegt.

Beachten Sie hierzu die Angaben des Maschinenherstellers.

S (Spindeldrehzahl)

Die Spindeldrehzahl S gibt die Anzahl der Spindelumdrehungen pro Minute (U/min) an und wird zusammen mit einem Werkzeug programmiert. Die Drehzahlangabe bezieht sich bei den Drehbearbeitungen und beim mittigen Bohren auf die Hauptspindel (S1) bzw. Gegenspindel (S3) und bei den Bohr- und Fräsbearbeitungen auf die Werkzeugspindel (S2).

Der Spindelstart erfolgt direkt nach dem Einwechseln des Werkzeugs, der Spindelstop bei Reset, Programmende oder Werkzeugwechsel.

Die Drehrichtung der Spindel ist für jedes Werkzeug in der Werkzeugliste festgelegt.

Alternativ zur Spindeldrehzahl können Sie auch die Schnittgeschwindigkeit programmieren. Bei den Fräszyklen wird die Spindeldrehzahl automatisch in die Schnittgeschwindigkeit umgerechnet und umgekehrt.


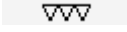



V (Schnittgeschwindigkeit)

Die Schnittgeschwindigkeit V ist eine Umfangsgeschwindigkeit (m/min) und wird alternativ zur Spindeldrehzahl zusammen mit einem Werkzeug programmiert. Die Schnittgeschwindigkeit bezieht sich bei den Drehbearbeitungen und beim mittigen Bohren auf die Hauptspindel (V1) bzw. Gegenspindel (V3) und entspricht hier der Umfangsgeschwindigkeit des Werkstücks an der Stelle, die gerade bearbeitet wird.

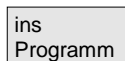
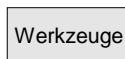
Bei Bohr- und Fräsbearbeitungen bezieht sich die Schnittgeschwindigkeit wiederum auf die Werkzeugspindel (V2) und entspricht der Umfangsgeschwindigkeit, mit der die Schneidkante des Werkzeugs das Werkstück bearbeitet.

Bearbeitung

Bei der Bearbeitung einiger Zyklen können Sie zwischen Schruppen, Schlichten oder einer Komplettbearbeitung wählen. Bei bestimmten Fräszyklen ist auch ein Schlichten Rand oder Schlichten Boden möglich.

-  Schruppen
Ein- oder mehrmaliges Bearbeiten mit Tiefenzustellung
-  Schlichten
Einmaliges Bearbeiten
-  **Rand** Schlichten Rand
Nur der Rand des Objekts wird geschlichtet
-  **Boden** Schlichten Boden
Nur der Boden des Objekts wird geschlichtet
-  **Komplettbearbeitung**
Schruppen und Schlichten mit einem Werkzeug in einem Bearbeitungsschritt

Möchten Sie mit zwei verschiedenen Werkzeugen schruppen und schlichten, müssen Sie den Bearbeitungszyklus zwei Mal aufrufen (1. Satz = schruppen, 2. Satz = schlichten). Die programmierten Parameter bleiben beim zweiten Aufruf erhalten.



- Platzieren Sie den Cursor im Arbeitsplan auf die Zeile, hinter der ein neuer Programmsatz eingefügt werden soll.

- Wählen Sie über Softkeys die gewünschte Funktion an (siehe nachfolgende Kapitel).

Die zugehörige Parametermaske wird aufgeblendet.

- Geben Sie die Werte für die einzelnen Parameter ein.
- Drücken Sie die Taste "Help", wenn Sie ein Hilfebild einblenden möchten, das die einzelnen Parameter erläutert.
- Drücken Sie den Softkey "Werkzeuge", wenn Sie für den Parameter "T" ein Werkzeug aus der Werkzeugliste auswählen möchten.

-und-

- Platzieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie für die Bearbeitung verwenden möchten.

-und-

- Drücken Sie den Softkey "ins Programm".

Das ausgewählte Werkzeug wird in die Parametermaske übernommen.

- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Die Werte werden gespeichert und die Parametermaske wird geschlossen. Der Arbeitsplan wird aufgeblendet, der neu erstellte Programmsatz ist markiert.

4.3.4 Programmsätze ändern



Die Parameter in den programmierten ShopTurn-Sätzen können Sie nachträglich optimieren oder an neue Situationen anpassen, z.B. wenn Sie den Vorschub erhöhen oder eine Position verschieben möchten. Dabei können Sie alle Parameter in sämtlichen Programmsätzen direkt in der zugehörigen Parametermaske ändern.



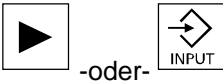
- Drücken Sie den Softkey "Programm".

Die Verzeichnisübersicht wird aufgeblendet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis, in dem Sie ein Programm öffnen möchten.

- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts" oder "Input".

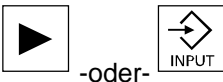
Sie sehen jetzt alle Programme in diesem Verzeichnis angezeigt.



- Wählen Sie das Programm an, das Sie ändern möchten.

- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts" oder "Input".

Der Arbeitsplan des Programms wird aufgeblendet.



- Platzieren Sie den Cursor im Arbeitsplan auf den gewünschten Programmsatz.

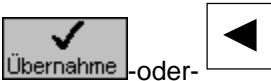
- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die Parametermaske des angewählten Programmsatzes wird aufgeblendet.



- Geben Sie die Änderungen ein.

- Drücken Sie den Softkey "Übernahme" oder die Taste "Cursor links".



Die Änderungen werden ins Programm übernommen.

4.3.5 Programmmeditor



Wenn Sie die Reihenfolge der Programmsätze innerhalb eines Programms ändern, Programmsätze löschen oder Programmsätze von einem Programm in ein anderes kopieren möchten, nutzen Sie den Programmmeditor.

Folgende Funktionen stehen Ihnen im Programmmeditor zur Verfügung:

- **Markieren**
Sie können mehrere Programmsätze gleichzeitig markieren, um diese später z. B. auszuschneiden und zu kopieren.
- **Kopieren/Einfügen**
Sie können innerhalb eines Programms oder zwischen verschiedenen Programmen Programmsätze kopieren und einfügen.
- **Ausschneiden**
Programmsätze können Sie ausschneiden und damit löschen. Die Programmsätze verbleiben aber im Zwischenspeicher, so dass Sie die Sätze an anderer Stelle wieder einfügen können.
- **Suchen**
In einem Programm können Sie nach Satznummern oder einer beliebigen Zeichenfolge suchen.
- **Umbenennen**
Im Programmmeditor können Sie eine Kontur umbenennen, z.B. wenn Sie die Kontur vorher kopiert haben.
- **Nummerieren**
Wenn Sie einen neuen oder kopierten Programmsatz zwischen zwei vorhandene Programmsätze einfügen, dann vergibt ShopTurn automatisch eine neue Satznummer. Diese Satznummer kann höher sein, als die Satznummer im nachfolgenden Satz. Mit der Funktion "Nummerieren" können Sie die Programmsätze wieder aufsteigend durchnummerieren.

**Programmeditor öffnen**

- Wählen Sie ein Programm an.



- Drücken Sie die Taste "Erweiterung".

In der vertikalen Softkeyleiste werden die Softkeys des Programmeditors aufgeblendet.

Programmsatz markieren

- Platzieren Sie den Cursor im Arbeitsplan auf den ersten oder letzten Satz den Sie markieren möchten.

Markieren

- Drücken Sie den Softkey "Markieren".

- Wählen Sie mit den Cursortasten alle weiteren Programmsätze an, die Sie markieren möchten.

Die Programmsätze sind markiert.

Programmsatz kopieren

- Markieren Sie den oder die gewünschten Programmsätze im Arbeitsplan.

Kopieren

- Drücken Sie den Softkey "Kopieren".

Die Programmsätze werden in den Zwischenspeicher kopiert.

Programmsatz ausschneiden

- Markieren Sie den oder die gewünschten Programmsätze im Arbeitsplan.

Aus-
schneiden

- Drücken Sie den Softkey "Ausschneiden".

Die Programmsätze werden aus dem Arbeitsplan entfernt und im Zwischenspeicher abgelegt.

Programmsatz einfügen

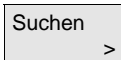
- Kopieren oder schneiden Sie den oder die gewünschten Programmsätze im Arbeitsplan aus.

- Platzieren Sie den Cursor auf den Programmsatz, hinter dem der oder die Programmsätze eingefügt werden sollen.

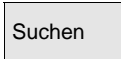
Einfügen

- Drücken Sie den Softkey "Einfügen".

Die Programmsätze werden in den Arbeitsplan des Programms eingefügt.

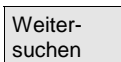
Suchen

- Drücken Sie den Softkey "Suchen".
- Geben Sie eine Satznummer oder Text ein.
- Wählen Sie aus, ob die Suche am Programmanfang oder an der aktuellen Cursorposition beginnen soll.

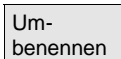


- Drücken Sie den Softkey "Suchen".

ShopTurn durchsucht das Programm. Der gefundene Begriff wird mit dem Cursor markiert.



- Drücken Sie den Softkey "Weitersuchen", wenn Sie die Suche fortsetzen möchten.

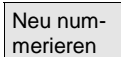
Kontur umbenennen

- Platzieren Sie den Cursor im Arbeitsplan auf eine Kontur.



- Drücken Sie den Softkey "Umbenennen".
- Geben Sie einen neuen Namen für die Kontur ein.
- Drücken Sie den Softkey "OK".

Der Name der Kontur wird geändert und im Arbeitsplan angezeigt.

Programmsätze nummerieren

- Drücken Sie den Softkey "Neu nummerieren".

Die Programmsätze werden aufsteigend durchnummeriert.

Programmeditor schließen

- Drücken Sie den Softkey "Zurück", um den Programmeditor zu schließen.

4.3.6 Stückzahl angeben



Möchten Sie eine bestimmte Anzahl des gleichen Werkstücks fertigen, können Sie am Programmende die gewünschte Stückzahl eingeben. Wenn Sie das Programm starten, wird die Abarbeitung des Programms automatisch so oft wiederholt, wie Sie angegeben haben.



Verfügt Ihre Maschine z.B. über einen Stangenlader, können Sie am Programmstart das Nachladen des Werkstücks programmieren und anschließend die eigentliche Bearbeitung. Zum Schluss stechen Sie das fertige Werkstück noch ab und geben am Programmende die gewünschte Stückzahl ein.

Auf diese Weise kann die Werkstück-Fertigung dann voll automatisch erfolgen.



- Öffnen Sie den Satz "Programmende", wenn Sie mehr als 1 Werkstück bearbeiten möchten.
- Geben Sie die Anzahl der Werkstücke ein, die Sie bearbeiten wollen.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".



Wenn Sie das Programm später starten, wird die Abarbeitung des Programms automatisch so oft wiederholt, wie Sie angegeben haben.



unendlich

Möchten Sie die Abarbeitung des Programms unbegrenzt wiederholen, drücken Sie den Softkey "unendlich". Mit "Reset" können Sie den Programmdurchlauf dann wieder abbrechen.

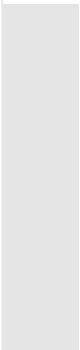
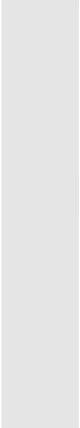


ShopTurn-Funktionen

5.1	Gerade oder kreisförmige Bahnbewegungen	5-152
5.1.1	Werkzeug und Bearbeitungsebene anwählen	5-153
5.1.2	Gerade	5-155
5.1.3	Kreis mit bekanntem Mittelpunkt	5-157
5.1.4	Kreis mit bekanntem Radius	5-158
5.1.5	Polarkoordinaten	5-160
5.1.6	Gerade polar	5-161
5.1.7	Kreis polar	5-163
5.2	Bohren	5-163
5.2.1	Bohren mittig	5-165
5.2.2	Gewinde mittig	5-167
5.2.3	Bohren und Reiben	5-168
5.2.4	Tiefbohren	5-170
5.2.5	Gewindebohren	5-172
5.2.6	Gewindefräsen	5-174
5.2.7	Positionen und Positionsmuster	5-176
5.2.8	Beliebige Positionen	5-177
5.2.9	Positionsmuster Linie	5-179
5.2.10	Positionsmuster Gitter	5-180
5.2.11	Positionsmuster Rahmen	5-183
5.2.12	Positionsmuster Vollkreis	5-185
5.2.13	Positionsmuster Teilkreis	5-187
5.2.14	Positionen ein- und ausblenden	5-189
5.2.15	Positionen wiederholen	5-190
5.3	Drehen	5-190
5.3.1	Abspanzyklen	5-190
5.3.2	Einstichzyklen	5-194
5.3.3	Freistiche Form E und F	5-197
5.3.4	Gewindefreistiche	5-198
5.3.5	Gewindedrehen	5-200
5.3.6	Gewindenachbearbeitung	5-204
5.3.7	Abstich	5-205
5.4	Konturdrehen	5-206
5.4.1	Darstellung der Kontur	5-209
5.4.2	Neue Kontur anlegen	5-211
5.4.3	Konturelemente erstellen	5-212
5.4.4	Kontur ändern	5-217
5.4.5	Abspanen	5-219
5.4.6	Abspanen Restmaterial	5-224
5.4.7	Stechen	5-226
5.4.8	Stechen Restmaterial	5-228
5.4.9	Stechdrehen	5-229
5.4.10	Stechdrehen Restmaterial	5-231
5.5	Fräsen	5-231

5.5.1	Rechtecktasche.....	5-233
5.5.2	Kreistasche.....	5-237
5.5.3	Rechteckzapfen.....	5-241
5.5.4	Kreiszapfen	5-245
5.5.5	Längsnut.....	5-248
5.5.6	Kreisnut	5-251
5.5.7	Offene Nut.....	5-254
5.5.8	Positionen.....	5-260
5.5.9	Mehrkant	5-260
5.5.10	Gravur	5-262
5.6	Konturfräsen.....	5-268
5.6.1	Darstellung der Kontur	5-272
5.6.2	Neue Kontur anlegen	5-274
5.6.3	Konturelemente erstellen	5-276
5.6.4	Kontur ändern.....	5-283
5.6.5	Bahnfräsen	5-285
5.6.6	Konturtasche vorbohren.....	5-290
5.6.7	Konturtasche fräsen (schruppen).....	5-294
5.6.8	Restmaterial Konturtasche ausräumen.....	5-297
5.6.9	Konturtasche schlichten	5-299
5.6.10	Konturtasche anfasen	5-303
5.6.11	Konturzapfen fräsen (schruppen).....	5-304
5.6.12	Restmaterial Konturzapfen ausräumen.....	5-307
5.6.13	Konturzapfen schlichten.....	5-309
5.6.14	Konturzapfen anfasen	5-312
5.7	Unterprogramm aufrufen	5-313
5.8	Programmsätze wiederholen	5-316
5.9	Bearbeitung mit der Gegenspindel.....	5-317
5.10	Programmeinstellungen ändern	5-323
5.11	Nullpunktverschiebungen aufrufen.....	5-324
5.12	Koordinatentransformationen definieren	5-325
5.13	Ab-/Anfahrzyklus programmieren.....	5-328
5.14	G-Code in Arbeitsschritt-Programm einfügen	5-330
5.15	Einlernen	5-332
5.15.1	Zyklus einlernen	5-332
5.15.2	Positionsmuster einlernen	5-333
5.15.3	Konturobjekt einlernen	5-334

5.1 Gerade oder kreisförmige Bahnbewegungen



Wenn Sie einfache, d.h. gerade oder kreisförmige Bahnbewegungen oder Bearbeitungen durchführen möchten, ohne eine komplette Kontur zu definieren, nutzen Sie die Funktionen "Gerade" oder "Kreis".

Bei der Programmierung von einfachen Bearbeitungen gehen Sie nach folgendem Schema vor:

- Werkzeug und Spindeldrehzahl festlegen
- Bearbeitungsebene auswählen
- Bearbeitung programmieren
- evtl. weitere Bearbeitungen programmieren

Folgende Bearbeitungsmöglichkeiten stehen Ihnen zur Verfügung:

- Gerade
- Kreis mit bekanntem Mittelpunkt
- Kreis mit bekanntem Radius
- Gerade mit Polarkoordinaten
- Kreis mit Polarkoordinaten

Wenn Sie eine Gerade oder einen Kreis mit Polarkoordinaten programmieren möchten, müssen Sie vorher den Pol definieren.

Vorsicht

Wenn Sie das Werkzeug durch eine gerade oder kreisförmige Bahnbewegung in den im Programmkopf festgelegten Rückzugsbereich hineinfahren, sollten Sie das Werkzeug auch wieder herausfahren. Ansonsten kann es durch die Verfahrbewegungen eines anschließend programmierten ShopTurn-Zyklus zu Kollisionen kommen.

5.1.1 Werkzeug und Bearbeitungsebene anwählen

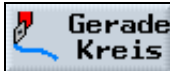


Bevor Sie eine Gerade oder einen Kreis programmieren, müssen Sie ein Werkzeug, die Spindel sowie die Spindeldrehzahl und die Bearbeitungsebene auswählen.



Programmieren Sie hintereinander verschiedene gerade oder kreisförmige Bahnbewegungen, bleiben die Einstellungen für das Werkzeug, die Spindel, die Spindeldrehzahl und die Bearbeitungsebene solange aktiv, bis Sie diese ändern.

Wenn Sie die angewählte Bearbeitungsebene nachträglich ändern, passen sich die Koordinaten der programmierten Bahnbewegung automatisch an die neue Bearbeitungsebene an. Nur bei einer Geraden (rechtwinklig, nicht polar) bleiben die ursprünglich programmierten Koordinaten bestehen.



Werkzeug>

- Drücken Sie die Softkeys "Gerade Kreis" und "Werkzeug".
- Geben Sie im Parameterfeld "T" ein Werkzeug ein.

-oder-

Werkzeuge

- Drücken Sie den Softkey "Werkzeuge", um ein Werkzeug aus der Werkzeugliste auszuwählen.

-und-

- Platzieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie für die Bearbeitung verwenden wollen.

-und-

ins
Programm

- Drücken Sie den Softkey "ins Programm".

Das Werkzeug wird in das Parameterfeld "T" übernommen.

- Wählen Sie bei Werkzeugen mit mehreren Schneiden die Schneidenummer D des Werkzeugs aus.
- Wählen Sie im linken Eingabefeld des Parameters Spindel zwischen Hauptspindel (S1), Werkzeugspindel (S2) oder Gegenspindel (S3) aus.
- Geben Sie im rechten Eingabefeld die Spindeldrehzahl bzw. Schnittgeschwindigkeit ein.

5.1 Gerade oder kreisförmige Bahnbewegungen



- Wählen Sie zwischen den Bearbeitungsebenen Drehen, Stirn/Stirn C, Mantel/Mantel C, Stirn Y oder Mantel Y.
- Geben Sie den Zylinderdurchmesser ein, wenn Sie die Bearbeitungsebene Mantel/Mantel C angewählt haben.

-oder-

- Geben Sie den Positionierwinkel für den Bearbeitungsbereich CP ein, wenn Sie die Bearbeitungsebene Stirn Y angewählt haben.

-oder-

- Geben Sie den Bezugspunkt C0 ein, wenn Sie die Bearbeitungsebene Mantel Y angewählt haben.
- Wählen Sie aus, ob die Spindel geklemmt oder gelöst werden soll oder ob keine Änderung erfolgen soll (leeres Eingabefeld).
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Die Werte werden gespeichert und die Parametermaske wird geschlossen. Der Arbeitsplan wird aufgeblendet, der neu erstellte Programmsatz ist markiert.

5.1.2 Gerade



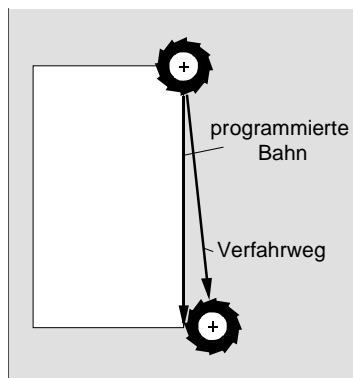
Radiuskorrektur

Wenn Sie eine Gerade in rechtwinkligen Koordinaten programmieren möchten, nutzen Sie die Funktion "Gerade".

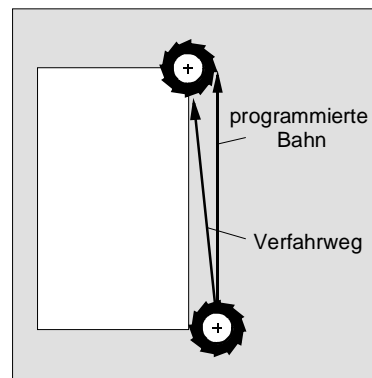
Das Werkzeug fährt auf einer Geraden mit dem programmierten Vorschub oder mit Eilgang von der aktuellen Position auf die programmierte Endposition.

Wahlweise können Sie die Gerade mit Radiuskorrektur durchführen. Die Radiuskorrektur wirkt selbst haltend (modal), d.h. Sie müssen die Radiuskorrektur wieder abwählen, wenn Sie ohne sie verfahren möchten. Allerdings dürfen Sie die Radiuskorrektur bei mehreren aufeinander folgenden Geraden mit Radiuskorrektur auch nur im ersten Programmsatz anwählen.

Bei der ersten Geraden mit Radiuskorrektur fährt das Werkzeug am Anfangspunkt ohne und am Endpunkt mit Radiuskorrektur. D.h. bei einer programmierten senkrechten Bahn wird eine Schräge gefahren. Erst bei der zweiten programmierten Geraden mit Radiuskorrektur wirkt die Korrektur über den ganzen Verfahrweg. Der umgekehrte Effekt tritt auf, wenn die Radiuskorrektur abgewählt wird.



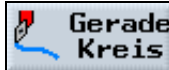
Erste Gerade mit Radiuskorrektur



Erste Gerade mit abgewählter Radiuskorrektur

Wenn Sie einen von der programmierten Bahn abweichenden Verfahrweg vermeiden möchten, können Sie die erste Gerade mit Radiuskorrektur bzw. mit abgewählter Radiuskorrektur außerhalb des Werkstücks programmieren. Eine Programmierung ohne Koordinatenangaben ist nicht möglich.

5.1 Gerade oder kreisförmige Bahnbewegungen



Gerade >

Eilgang

- Drücken Sie die Softkeys "Gerade Kreis" und "Gerade".
- Drücken Sie den Softkey "Eilgang", wenn Sie im Eilgang und nicht in einem programmierten Bearbeitungsvorschub verfahren möchten.



Parameter	Beschreibung	Einheit
X	Zielposition in X-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z	Zielposition in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y	Zielposition in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
C1	Zielposition der C-Achse der Hauptspindel (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
C3	Zielposition der C-Achse der Gegenspindel (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z3	Zielposition der Zusatzachse (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
F	Bearbeitungsvorschub	mm/U mm/min mm/Zahn
Radiuskorrektur	Angabe, auf welcher Seite der Kontur in Verfahrrichtung das Werkzeug bearbeitet: <input checked="" type="checkbox"/> Radiuskorrektur rechts von der Kontur <input checked="" type="checkbox"/> Radiuskorrektur links von der Kontur <input checked="" type="checkbox"/> Radiuskorrektur aus <input type="checkbox"/> Die letzte programmierte Einstellung der Radiuskorrektur wird übernommen.	

5.1.3 Kreis mit bekanntem Mittelpunkt



Wenn Sie einen Kreis oder Kreisbogen mit bekanntem Mittelpunkt in rechtwinkligen Koordinaten programmieren möchten, nutzen Sie die Funktion "Kreis Mittelpunkt".



Das Werkzeug verfährt eine Kreisbahn im Bearbeitungsvorschub von der aktuellen Position zur programmierten Zielposition. ShopTurn berechnet den Radius des Kreises/Kreisbogens mittels der eingegebenen Interpolationsparameter I und K.



➤ Drücken Sie die Softkeys "Gerade Kreis" und "Kreis Mittelp.".



Parameter	Beschreibung	Einheit
Drehrichtung	Drehrichtung, in der vom Kreisanzfangspunkt zum Kreisendpunkt gefahren wird:  Drehrichtung im Uhrzeigersinn (rechts)  Drehrichtung im Gegenuhrzeigersinn (links)	
X	Bearbeitungsebene Stirn/Stirn C: Zielposition in X-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y	Zielposition in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
I	Abstand zwischen Kreisanzfangs- und Kreismittelpunkt in X-Richtung (ink) Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
J	Abstand zwischen Kreisanzfangs- und Kreismittelpunkt in Y-Richtung (ink) Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y	Bearbeitungsebene Mantel/Mantel C: Zielposition in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z	Zielposition in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
J	Abstand zwischen Kreisanzfangs- und Kreismittelpunkt in Y-Richtung (ink) Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
K	Abstand zwischen Kreisanzfangs- und Kreismittelpunkt in Z-Richtung (ink) Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
X	Bearbeitungsebene Stirn Y: Zielposition in X-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y	Zielposition in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
I	Abstand zwischen Kreisanzfangs- und Kreismittelpunkt in X-Richtung (ink) Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
J	Abstand zwischen Kreisanzfangs- und Kreismittelpunkt in Y-Richtung (ink) Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm

5.1 Gerade oder kreisförmige Bahnbewegungen

Y	Bearbeitungsebene Mantel Y: Zielposition in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z	Zielposition in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
J	Abstand zwischen Kreisanfangs- und Kreismittelpunkt in Y-Richtung (ink) Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
K	Abstand zwischen Kreisanfangs- und Kreismittelpunkt in Z-Richtung (ink) Das Vorzeichen wird mit ausgewertet	mm
X	Bearbeitungsebene Drehen: Zielposition \emptyset in X-Richtung (abs) oder Zielposition in X-Richtung (ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z	Zielposition in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
I	Abstand zwischen Kreisanfangs- und Kreismittelpunkt in X-Richtung (ink) Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
K	Abstand zwischen Kreisanfangs- und Kreismittelpunkt in Z-Richtung (ink) Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
F	Bearbeitungsvorschub	mm/U mm/min mm/Zahn

5.1.4 Kreis mit bekanntem Radius

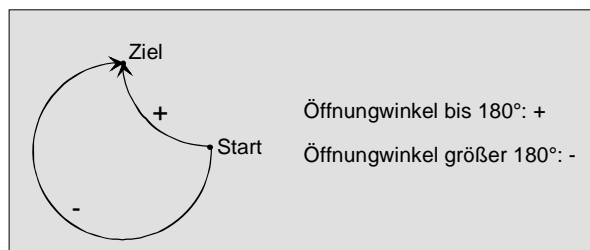


Wenn Sie einen Kreis oder Kreisbogen mit bekanntem Radius in rechtwinkligen Koordinaten programmieren möchten, nutzen Sie die Funktion "Kreis Radius".



Das Werkzeug verfährt einen Kreisbogen mit dem programmierten Radius im Bearbeitungsvorschub von der aktuellen Position zur programmierten Zielposition. ShopTurn berechnet dafür die Position des Kreismittelpunktes.

Sie können wählen, ob Sie den Kreisbogen im Uhrzeigersinn oder entgegengesetzt fahren. Unabhängig von der Drehrichtung ergeben sich jeweils 2 Möglichkeiten, von der aktuellen Position über einen Kreisbogen mit vorgegebenem Radius zur Zielposition zu gelangen. Die Auswahl des gewünschten Kreisbogens erfolgt durch ein negatives oder positives Vorzeichen des Radius.



Kreisbogen mit unterschiedlichen Öffnungswinkeln

5.1 Gerade oder kreisförmige Bahnbewegungen





Gerade
Kreis

Kreis
Radius >

➤ Drücken Sie die Softkeys "Gerade Kreis" und "Kreis Radius".



Parameter	Beschreibung	Einheit
Drehrichtung	Drehrichtung, in der vom Kreisanzfangspunkt zum Kreisendpunkt gefahren wird:  Drehrichtung im Uhrzeigersinn (rechts)  Drehrichtung im Gegenuhrzeigersinn (links)	
X	Bearbeitungsebene Stirn/Stirn C: Zielposition in X-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y	Zielposition in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y	Bearbeitungsebene Mantel/Mantel C: Zielposition in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z	Zielposition in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
X	Bearbeitungsebene Stirn Y: Zielposition in X-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y	Zielposition in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y	Bearbeitungsebene Mantel Y: Zielposition in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z	Zielposition in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
X	Bearbeitungsebene Drehen: Zielposition \emptyset in X-Richtung (abs) oder Zielposition in X-Richtung (ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z	Zielposition in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
R	Radius des Kreisbogens Das Vorzeichen bestimmt, welcher Kreisbogen ausgeführt wird.	mm
F	Bearbeitungsvorschub	mm/U mm/min mm/Zahn

5.1.5 Polarkoordinaten



Ist ein Werkstück von einem zentralen Punkt (Pol) mit Radius- und Winkelangaben bemaßt, können Sie diese Abmessungen vorteilhaft in Polarkoordinaten programmieren.

Vor der Programmierung einer Geraden oder eines Kreises in Polarkoordinaten müssen Sie den Pol, d.h. den Bezugspunkt des Polarkoordinatensystems definieren.



➤ Drücken Sie die Softkeys "Gerade Kreis", "Polar" und "Pol".



Parameter	Beschreibung	Einheit
X	Bearbeitungsebene Stirn/Stirn C: X-Position des Pols (abs oder ink)	mm
Y	Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet. Y-Position des Pols (abs oder ink)	mm
	Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	
Y	Bearbeitungsebene Mantel/Mantel C: Y-Position des Pols (abs oder ink)	mm
Z	Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet. Z-Position des Pols (abs oder ink)	mm
	Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	
X	Bearbeitungsebene Stirn Y: X-Position des Pols (abs oder ink)	mm
Y	Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet. Y-Position des Pols (abs oder ink)	mm
	Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	
Y	Bearbeitungsebene Mantel Y: Y-Position des Pols (abs oder ink)	mm
Z	Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet. Z-Position des Pols (abs oder ink)	mm
	Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	
X	Bearbeitungsebene Drehen: X-Position des Pols \varnothing (abs) oder X-Position des Pols (ink)	mm
Z	Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet. Z-Position des Pols (abs oder ink)	mm
	Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	

5.1.6 Gerade polar



Wenn Sie eine Gerade in Polarkoordinaten programmieren möchten, nutzen Sie die Funktion "Gerade Polar".

Eine Gerade im Polarkoordinatensystem wird durch die Länge L und den Winkel α bestimmt. Der Winkel bezieht sich je nach gewählter Bearbeitungsebene auf eine andere Achse. Und auch die Richtung, in die ein positiver Winkel zeigt, hängt von der Bearbeitungsebene ab.

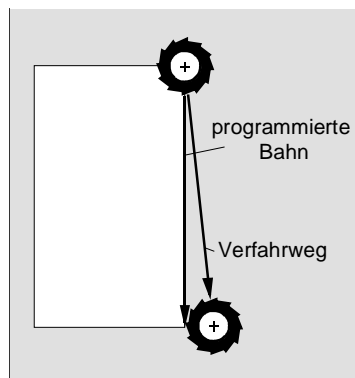
Bearbeitungsebene	Drehen	Stirn	Mantel
Bezugsachse für Winkel	Z	X	Y
Positiver Winkel in Richtung Achse	X	Y	Z

Das Werkzeug fährt auf einer Geraden im Bearbeitungsvorschub oder Eilgang von der aktuellen Position zum programmierten Endpunkt. Die 1. Gerade in Polarkoordinaten nach der Polangabe müssen Sie im Absolutmaß programmieren. Alle weiteren Geraden oder Kreisbögen können Sie auch im Inkrementalmaß angeben.

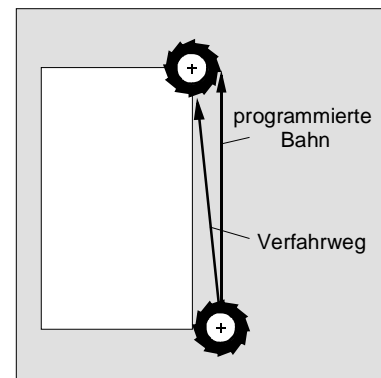
Radiuskorrektur

Wahlweise können Sie die Gerade mit Radiuskorrektur durchführen. Die Radiuskorrektur wirkt selbsthaltend (modal), d.h. Sie müssen die Radiuskorrektur wieder abwählen, wenn Sie ohne sie verfahren möchten. Allerdings dürfen Sie die Radiuskorrektur bei mehreren aufeinanderfolgenden Geraden mit Radiuskorrektur auch nur im ersten Programmsatz anwählen.

Bei der ersten Geraden mit Radiuskorrektur fährt das Werkzeug am Anfangspunkt ohne und am Endpunkt mit Radiuskorrektur. D.h. bei einer programmierten senkrechten Bahn wird eine Schräge gefahren. Erst bei der zweiten programmierten Geraden mit Radiuskorrektur wirkt die Korrektur über den ganzen Verfahrweg. Der umgekehrte Effekt tritt auf, wenn die Radiuskorrektur abgewählt wird.



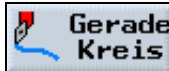
Erste Gerade mit Radiuskorrektur



Erste Gerade mit abgewählter Radiuskorrektur

5.1 Gerade oder kreisförmige Bahnbewegungen

Wenn Sie einen von der programmierten Bahn abweichenden Verfahrensweg vermeiden möchten, können Sie die erste Gerade mit Radiuskorrektur bzw. mit abgewählter Radiuskorrektur außerhalb des Werkstücks programmieren. Eine Programmierung ohne Koordinatenangaben ist nicht möglich.



Polar >

Gerade
Polar >

Eilgang

- Drücken Sie die Softkeys "Gerade Kreis", "Polar" und "Gerade Polar".

- Drücken Sie den Softkey "Eilgang", wenn Sie im Eilgang und nicht in einem programmierten Bearbeitungsvorschub verfahren möchten.



Parameter	Beschreibung	Einheit
L	Abstand zwischen Pol und Endpunkt der Geraden	mm
α	Polarwinkel (abs oder ink) Das Vorzeichen bestimmt die Richtung.	Grad
F	Bearbeitungsvorschub	mm/U mm/min mm/Zahn
Radiuskorrektur	Angabe, auf welcher Seite der Kontur in Verfahrrichtung das Werkzeug bearbeitet: <input checked="" type="checkbox"/> Radiuskorrektur rechts von der Kontur <input checked="" type="checkbox"/> Radiuskorrektur links von der Kontur <input checked="" type="checkbox"/> Radiuskorrektur aus <input type="checkbox"/> Die letzte programmierte Einstellung der Radiuskorrektur wird übernommen.	

5.1.7 Kreis polar



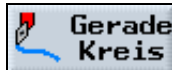
Wenn Sie einen Kreis oder Kreisbogen in Polarkoordinaten programmieren möchten, nutzen Sie die Funktion "Kreis Polar".



Ein Kreis im Polarkoordinatensystem wird durch den Winkel α bestimmt. Der Winkel bezieht sich je nach gewählter Bearbeitungsebene auf eine andere Achse. Und auch die Richtung, in die ein positiver Winkel zeigt, hängt von der Bearbeitungsebene ab.

Bearbeitungsebene	Drehen	Stirn	Mantel
Bezugsachse für Winkel	Z	X	Y
Positiver Winkel in Richtung Achse	X	Y	Z

Das Werkzeug fährt auf einer Kreisbahn im Bearbeitungsvorschub von der aktuellen Position zum programmierten Endpunkt (Winkel). Der Radius ergibt sich dabei aus dem Abstand zwischen aktueller Position und dem definierten Pol. (Die Kreisanfangs- und die Kreisendpunktposition haben den gleichen Abstand zum Pol.) Den 1. Kreisbogen in Polarkoordinaten nach der Polangabe müssen Sie im Absolutmaß programmieren. Alle weiteren Geraden oder Kreisbögen können Sie auch im Inkrementalmaß angeben.





Polar >

Kreis
Polar >

➤ Drücken Sie die Softkeys "Gerade Kreis", "Polar" und "Kreis Polar".



Parameter	Beschreibung	Einheit
Drehrichtung	Drehrichtung, in der vom Kreisanfangspunkt zum Kreisendpunkt gefahren wird  Drehrichtung im Uhrzeigersinn (rechts)  Drehrichtung im Gegenuhrzeigersinn (links)	
α	Polarwinkel (abs oder ink) Das Vorzeichen bestimmt die Richtung.	Grad
F	Bearbeitungsvorschub	mm/U mm/min mm/Zahn

5.2 Bohren




Wenn Sie verschiedene Bohrungen auf der Stirn- oder Mantelfläche programmieren möchten, nutzen Sie die in diesem Kapitel aufgeführten Funktionen.

Beim Bohren programmieren Sie die einzelnen Arbeitsschritte in der Reihenfolge, in der sie bei der Bearbeitung erforderlich sind. Folgende Technologiezyklen stehen Ihnen dafür zur Verfügung:

- Bohren mittig
- Gewinde mittig
- Zentrieren
- Bohren
- Reiben
- Tiefbohren
- Gewindebohren
- Gewindefräsen

Nach den Technologiezyklen programmieren Sie die Positionen bzw. Positionsmuster.

Alle Programmsätze die am Bohrvorgang beteiligt sind, werden im Arbeitsplan mit eckigen Klammern zusammengefasst.

	N35 Zentrieren	 T=ZENTRIERER F0.05/min V10m ø5
	N40 Bohren	 T=BOHRER_STIRM F0.02/U V10m Z1=Zink
	N45 ØØ1: Lochvollkreis	 Z0=0 X0=10 Y0=5 R30 N308

Beispiel: Bohren

Spindel klemmen

Beim außermittigen Bohren kann es sinnvoll sein, die Spindel zu klemmen, um Verdrehungen der Spindel zu vermeiden. Die Funktion "Spindel klemmen" muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden. Der Maschinenhersteller legt auch fest, ob ShopTurn die Spindel automatisch klemmt, wenn es für die Bearbeitung sinnvoll ist oder ob Sie selbst entscheiden können, bei welcher Bearbeitung die Spindel geklemmt werden soll.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Wenn Sie selbst entscheiden können, bei welcher Bearbeitung die Spindel geklemmt werden soll, gilt folgendes:

Beachten Sie, dass die Klemmung bei der Bearbeitung in den Ebenen Stirn/Stirn C und Mantel/Mantel C nur für den Bohrvorgang aktiv bleibt. Bei der Bearbeitung in den Ebenen Stirn Y und Mantel Y wirkt die Klemmung dagegen modal, d.h. sie bleibt so lange aktiv, bis ein Wechsel der Bearbeitungsebene erfolgt oder die Klemmung im Menü "Gerade Kreis" → "Werkzeug" abgewählt wird.

5.2.1 Bohren mittig



Wenn Sie eine Bohrung im Zentrum der Stirnfläche ausführen möchten, nutzen Sie die Funktion "Bohren mittig".



Späne brechen

Sie können wählen, ob Sie beim Bohren die Späne brechen oder zum Entspannen aus dem Werkstück heraus fahren. Während der Bearbeitung dreht die Haupt- bzw. Gegenspindel. Als Werkzeugtyp können Sie nicht nur einen Bohrer oder Drehbohrer, sondern auch einen Fräser einsetzen.

Das Werkzeug fährt unter Berücksichtigung der Rückzugsebene und des Sicherheitsabstandes mit Eilgang auf die programmierte Position.

1. Das Werkzeug bohrt mit dem programmierten Vorschub F bis zur 1. Zustelltiefe.
2. Das Werkzeug fährt zum Späne brechen um den Rückzugsbetrag V2 zurück und bohrt bis zur nächsten Zustelltiefe, die jeweils um den Faktor DF verkleinert werden kann.
3. Schritt 2 wird solange wiederholt, bis die Endbohrtiefe Z1 erreicht und die Verweilzeit DT abgelaufen ist.
4. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

Entspannen

1. Das Werkzeug bohrt mit dem programmierten Vorschub F bis zur 1. Zustelltiefe.
2. Das Werkzeug fährt zum Entspannen mit Eilgang bis auf den Sicherheitsabstand aus dem Werkstück heraus und taucht wieder bis zur 1. Zustelltiefe ein, verringert um einen von der Steuerung berechneten Vorhalteabstand.
3. Danach wird bis auf die nächste Zustelltiefe gebohrt, die jeweils um den Faktor DF verkleinert werden kann, und das Werkzeug zieht wieder zum Entspannen zurück.
4. Schritt 3 wird solange wiederholt, bis die Endbohrtiefe Z1 erreicht und die Verweilzeit DT abgelaufen ist.
5. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.



Wenn Sie z.B. sehr tiefe Löcher bohren möchten, können Sie zusätzlich mit drehender Werkzeugspindel arbeiten. Geben Sie erst unter "Gerade Kreis" → "Werkzeug" das gewünschte Werkzeug und die Spindeldrehzahl des Werkzeugs an (siehe Kapitel "Werkzeug und Bearbeitungsebene anwählen"). Anschließend programmieren Sie dann die Funktion "Bohren mittig".



Bohren
mittig >

Späne
brechen

-oder-

Ent-
spanen

➤ Drücken Sie die Softkeys "Bohren" und "Bohren mittig".

➤ Drücken Sie den Softkey "Späne brechen" oder "Entspanen".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Schaft	Eintauchen, bis Bohrschaft den programmierten Wert Z1 erreicht. Dabei wird der in der Werkzeugliste eingegebene Winkel berücksichtigt.	
Spitze	Eintauchen, bis Bohrspitze den programmierten Wert Z1 erreicht.	
Z0	Bezugspunkt (abs)	mm
Z1	Eintauchtiefe bezogen auf Z0 für die Bohrspitze oder den Bohrschaft (abs oder ink)	mm
D	Maximale Zustellung	mm
DF	<p>Prozentsatz für jede weitere Zustellung DF = 100: Zustellungsbetrag bleibt gleich DF < 100: Zustellungsbetrag wird in Richtung Endbohrtiefe reduziert</p> <p>Beispiel: DF = 80 letzte Zustellung war 4 mm; 4 x 80% = 3.2; nächster Zustellungsbetrag wird 3.2 mm 3.2 x 80% = 2.56; nächster Zustellungsbetrag wird 2.56 mm usw.</p>	%
V1	<p>Minimale Zustellung Parameter V1 ist nur vorhanden, wenn DF<100% programmiert wurde. Wird der Zustellungsbetrag sehr klein, kann mit Parameter V1 eine Mindestzustellung programmiert werden. V1 < Zustellungsbetrag: Zustellung mit Zustellungsbetrag V1 > Zustellungsbetrag: Zustellung mit dem unter V1 programmierten Wert</p>	mm
V2	<p>Rückzugsbetrag (nur bei Späne brechen) Betrag, um den der Bohrer beim Späne brechen zurückgezogen wird.</p>	mm
DT	Verweilzeit, um frei zu schneiden	s U
XD	<p>Mittenversatz in X-Richtung Der Mittenversatz kann z.B. genutzt werden, um eine passgenaue Bohrung zu fertigen. Benötigt wird ein Drehbohrer (Typ Drehbohrer) oder ein U-Bohrer (Typ Bohrer). Ein "normaler" Bohrer ist nicht geeignet. Der maximale Mittenversatz ist in einem Maschinendatum hinterlegt.</p>	mm

5.2.2 Gewinde mittig



Wenn Sie Rechts- oder Linksgewinde im Zentrum der Stirnfläche bohren möchten, nutzen Sie die Funktion "Gewinde Mittig".



Während der Bearbeitung dreht sich die Haupt- bzw. Gegenspindel. Die Spindeldrehzahl können Sie mit dem Spindeloverride ändern, der Vorschuboverride ist nicht wirksam.

Sie können wählen, ob Sie in einem Schnitt bohren, Spänebrechen oder zum Entspannen aus dem Werkstück heraus fahren.

Das Werkzeug fährt unter Berücksichtigung von Rückzugsebene und Sicherheitsabstand mit Eilgang auf die programmierte Position.

1 Schnitt

1. Das Werkzeug bohrt in Richtung der Längsachse mit der programmierten Spindeldrehzahl S bzw. Schnittgeschwindigkeit V bis zur Endbohrtiefe Z1.
2. Die Drehrichtung der Spindel wechselt und das Werkzeug fährt mit der programmierten Spindeldrehzahl SR bzw. Schnittgeschwindigkeit VR bis auf Sicherheitsabstand heraus.

Entspannen

1. Das Werkzeug bohrt in Richtung der Längsachse mit der programmierten Spindeldrehzahl S bzw. Vorschubgeschwindigkeit V bis zur 1. Zustelltiefe (maximale Zustelltiefe D).
2. Das Werkzeug fährt zum Entspannen mit der Spindeldrehzahl SR bzw. Schnittgeschwindigkeit VR auf den Sicherheitsabstand aus dem Werkstück heraus.
3. Danach taucht das Werkzeug mit der Spindeldrehzahl S bzw. Vorschubgeschwindigkeit V wieder bis zur 1. Zustelltiefe ein und bohrt bis auf die nächste Zustelltiefe.
4. Schritte 2 und 3 werden solange wiederholt, bis die programmierte Endbohrtiefe Z1 erreicht ist.
5. Die Drehrichtung der Spindel wechselt und das Werkzeug fährt mit der Spindeldrehzahl SR bzw. Schnittgeschwindigkeit VR bis auf Sicherheitsabstand heraus.

Späne brechen

1. Das Werkzeug bohrt in Richtung der Längsachse mit der programmierten Spindeldrehzahl S bzw. Vorschubgeschwindigkeit V bis zur 1. Zustelltiefe (maximale Zustelltiefe D).
2. Das Werkzeug fährt zum Späne brechen um den Rückzugsbetrag V2 zurück.
3. Danach bohrt das Werkzeug mit der Spindeldrehzahl S bzw. Vorschubgeschwindigkeit V bis zur nächsten Zustelltiefe.
4. Schritte 2 und 3 werden solange wiederholt, bis die programmierte Endbohrtiefe Z1 erreicht ist.
5. Die Drehrichtung der Spindel wechselt und das Werkzeug fährt mit der Spindeldrehzahl SR bzw. Schnittgeschwindigkeit VR bis auf Sicherheitsabstand heraus.



In einem Maschinendatum können vom Maschinenhersteller noch bestimmte Einstellungen für das Gewindebohren mittig vorgenommen worden sein.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



➤ Drücken Sie die Softkeys "Bohren" und "Gewinde Mittig".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
P	Gewindesteigung Die Gewindesteigung entspricht dem verwendeten Werkzeug.	mm/U inh/U Gänge / " MODUL
1 Schnitt	Das Gewinde wird in einem Schnitt, ohne Unterbrechung gebohrt.	
Entspanen	Der Bohrer fährt zum Entspanen aus dem Werkstück heraus.	
Spänebrechen	Der Bohrer zieht um Rückzugsbetrag V2 zum Spänebrechen zurück.	
Z0	Bezugspunkt (abs)	mm
Z1	Gewindebohrtiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
D	Maximale Zustellung (nur bei Entspanen oder Spänebrechen)	mm
V2	Rückzugsbetrag (nur bei Spänebrechen) Betrag, um den der Gewindebohrer beim Spänebrechen zurückgezogen wird. V2=automatisch: Das Werkzeug zieht um eine Umdrehung zurück.	mm

5.2.3 Bohren und Reiben



Wenn Sie Bohrungen auf der Stirn- oder Mantelfläche ausführen möchten, nutzen Sie die Funktionen "Bohren" oder "Reiben".



Das Werkzeug fährt unter Berücksichtigung von Rückzugsebene und Sicherheitsabstand mit Eilgang auf die programmierte Position.

Zentrieren

1. Das Werkzeug taucht mit dem programmierten Vorschub F in das Werkstück ein, bis die Tiefe oder der Durchmesser erreicht ist.
2. Nach Ablauf der Verweilzeit DT zieht das Werkzeug mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

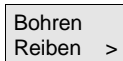
Bohren

1. Das Werkzeug taucht mit dem programmierten Vorschub F in das Werkstück ein, bis die Endtiefe X1 bzw. Z1 erreicht ist.
2. Nach Ablauf der Verweilzeit DT zieht das Werkzeug mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

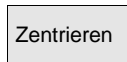
Reiben

1. Das Werkzeug taucht mit dem programmierten Vorschub F in das Werkstück ein, bis die Endtiefe X1 bzw. Z1 erreicht ist.
2. Nach Ablauf der Verweilzeit DT zieht das Werkzeug mit dem programmierten Vorschub auf den Sicherheitsabstand zurück.

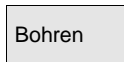
5.2 Bohren



➤ Drücken Sie die Softkeys "Bohren" und "Bohren Reiben".

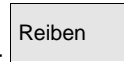



-oder-



➤ Drücken Sie den Softkey "Zentrieren", "Bohren" oder "Reiben".

-oder-



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
FB	Vorschub für Rückzug (nur bei Reiben)	mm/min
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Durchmesser	Eintauchen, bis der Werkzeugdurchmesser die Werkstückoberfläche erreicht hat. Dabei wird der in der Werkzeugliste eingegebene Winkel des Zentrierbohrers berücksichtigt (nur bei Zentrieren).	
Schaft	Eintauchen, bis Bohrschaft die programmierte Tiefe 1 erreicht hat. Dabei wird der in der Werkzeugliste eingegebene Winkel berücksichtigt (nur bei Bohren).	
Spitze	Eintauchen, bis Bohrspitze die programmierte Tiefe 1 erreicht hat (nur bei Zentrieren und Bohren).	
∅	Durchmesser der Zentrierung (nur bei Zentrieren – Durchmesser)	mm
Z1	Eintauchtiefe für die Bohrspitze oder den Bohrschaft bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y)	mm
X1	Eintauchtiefe für die Bohrspitze oder den Bohrschaft bezogen auf X0 (abs oder ink) – (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y)	mm
DT	Verweilzeit vor Rückzug, um frei zu schneiden	s U

5.2.4 Tiefbohren



Wenn Sie Tiefbohrungen mit mehreren Zustellschritten auf der Stirn- oder Mantelfläche ausführen möchten, nutzen Sie die Funktion "Tiefbohren".



Sie können wählen, ob Sie beim Bohren die Späne brechen oder zum Entspannen aus dem Werkstück heraus fahren.

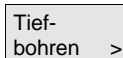
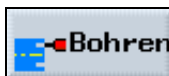
Späne brechen

Das Werkzeug fährt unter Berücksichtigung von Rückzugsebene und Sicherheitsabstand mit Eilgang auf die programmierte Position.

1. Das Werkzeug bohrt mit dem programmierten Vorschub F bis zur 1. Zustelltiefe.
2. Das Werkzeug fährt zum Späne brechen um den Rückzugsbetrag V2 zurück und bohrt bis zur nächsten Zustelltiefe.
3. Schritt 2 wird solange wiederholt, bis die Endbohrtiefe Z1 erreicht und die Verweilzeit DT abgelaufen ist.
4. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.


Entspannen

1. Das Werkzeug bohrt mit dem programmierten Vorschub F bis zur 1. Zustelltiefe.
2. Das Werkzeug fährt zum Entspannen mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand aus dem Werkstück heraus und taucht wieder bis zur 1. Zustelltiefe ein, verringert um einen Vorhalteabstand V3.
3. Danach wird bis auf die nächste Zustelltiefe gebohrt und das Werkzeug wieder zurückgezogen.
4. Schritt 3 wird solange wiederholt, bis die programmierte Endbohrtiefe Z1 erreicht und die Verweilzeit DT abgelaufen ist.
5. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.



- Drücken Sie die Softkeys "Bohren" und "Tiefbohren".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Entspanen	Der Bohrer fährt zum Entspannen aus dem Werkstück heraus.	
Spänebrechen	Der Bohrer zieht um Rückzugsbetrag V2 zum Späne brechen zurück.	
Schaft	Eintauchen, bis Boherschaft die programmierte Tiefe 1 erreicht hat. Dabei wird der in der Werkzeugliste eingegebene Winkel berücksichtigt.	
Spitze	Eintauchen, bis Boherspitze die programmierte Tiefe 1 erreicht hat.	
Z1	Eintauchtiefe für die Boherspitze oder den Boherschaft bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y)	mm
X1	Eintauchtiefe für die Boherspitze oder den Boherschaft bezogen auf X0 (abs oder ink) – (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y)	mm
D	Maximale Zustellung	mm
DF	Prozentsatz für jede weitere Zustellung DF = 100: Zustellungsbetrag bleibt gleich DF < 100: Zustellungsbetrag wird in Richtung Endbohrtiefe reduziert Beispiel: DF = 80 letzte Zustellung war 4 mm; 4 x 80% = 3.2; nächster Zustellungsbetrag wird 3.2 mm 3.2 x 80% = 2.56; nächster Zustellungsbetrag wird 2.56 mm usw.	%
V1	Minimale Zustellung Parameter V1 ist nur vorhanden, wenn DF<100% programmiert wurde. Wird der Zustellungsbetrag sehr klein, kann mit Parameter V1 eine Mindestzustellung programmiert werden. V1 < Zustellungsbetrag: Zustellung mit Zustellungsbetrag V1 > Zustellungsbetrag: Zustellung mit dem unter V1 programmierten Wert	mm
V2	Rückzugsbetrag (nur bei Späne brechen) Betrag, um den der Bohrer beim Spänebrechen zurückgezogen wird. V2=0: Das Werkzeug zieht nicht zurück, sondern bleibt für eine Umdrehung stehen.	mm
V3	Vorhalteabstand (nur bei Entspannen) Abstand zur letzten Zustelltiefe, an den der Bohrer mit Eilgang nach dem Entspannen heranfährt. automatisch: Der Vorhalteabstand wird von ShopTurn berechnet.	mm
DT	Verweilzeit, um frei zu schneiden	s U

5.2.5 Gewindebohren



Wenn Sie ein Innengewinde auf der Stirn- oder Mantelfläche bohren möchten, nutzen Sie die Funktion "Gewindebohren".

Während des Gewindebohrens können Sie die Spindeldrehzahl mit dem Spindeloverride ändern. Der Vorschuboverride ist nicht wirksam.

Sie können wählen, ob Sie in einem Schnitt bohren, Spänebrechen oder zum Entspanen aus dem Werkstück heraus fahren.

Das Werkzeug fährt unter Berücksichtigung von Rückzugsebene und Sicherheitsabstand mit Eilgang auf die programmierte Position.

Das Werkzeug fährt mit stehender Spindel im Eilgang auf die Rückzugsebene und anschließend auf den Sicherheitsabstand.

Dort beginnt die Spindel zu drehen und Spindeldrehzahl und Vorschub werden synchronisiert.

Das Werkzeug fährt weiter mit Eilgang auf die programmierte Position.

1 Schnitt

1. Das Werkzeug bohrt mit der programmierten Spindeldrehzahl S bzw. Schnittgeschwindigkeit V bis zur Gewindebohrtiefe X1 bzw. Z1.
2. Die Drehrichtung der Spindel wechselt und das Werkzeug fährt mit der programmierten Spindeldrehzahl SR bzw. Schnittgeschwindigkeit VR bis auf Sicherheitsabstand heraus.

Entspanen

1. Das Werkzeug bohrt mit der programmierten Spindeldrehzahl S bzw. Vorschubgeschwindigkeit V bis zur 1. Zustelltiefe (maximale Zustelltiefe D).
2. Das Werkzeug fährt zum Entspanen mit der Spindeldrehzahl SR bzw. Schnittgeschwindigkeit VR auf den Sicherheitsabstand aus dem Werkstück heraus.
3. Danach taucht das Werkzeug mit der Spindeldrehzahl SR bzw. Vorschubgeschwindigkeit VR wieder bis zur 1. Zustelltiefe mit einem Vorhalt von 1 mm ein, die Spindeldrehzahl wechselt auf S bzw. die Vorschubgeschwindigkeit auf V, und anschließend bohrt das Werkzeug bis auf die nächste Zustelltiefe.
4. Schritte 2 und 3 werden solange wiederholt, bis die programmierte Endbohrtiefe X1 bzw. Z1 erreicht ist.
5. Die Drehrichtung der Spindel wechselt und das Werkzeug fährt mit der Spindeldrehzahl SR bzw. Schnittgeschwindigkeit VR bis auf Sicherheitsabstand heraus.

Späne brechen

1. Das Werkzeug bohrt mit der programmierten Spindeldrehzahl S bzw. Vorschubgeschwindigkeit V bis zur 1. Zustelltiefe (maximale Zustelltiefe D).
2. Das Werkzeug fährt zum Späne brechen um den Rückzugsbetrag V2 zurück.
3. Danach bohrt das Werkzeug mit der Spindeldrehzahl S bzw. Vorschubgeschwindigkeit V bis zur nächsten Zustelltiefe.

4. Schritte 2 und 3 werden solange wiederholt, bis die programmierte Endbohrtiefe X1 bzw. Z1 erreicht ist.
5. Die Drehrichtung der Spindel wechselt und das Werkzeug fährt mit der Spindeldrehzahl SR bzw. Schnittgeschwindigkeit VR bis auf Sicherheitsabstand heraus.

In einem Maschinendatum können vom Maschinenhersteller noch bestimmte Einstellungen für das Gewindebohren vorgenommen worden sein.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Gewinde >

- Drücken Sie die Softkeys "Bohren", "Gewinde" und "Gewindebohren".

Gewinde-
bohren



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
P	Gewindesteigung Die Gewindesteigung entspricht dem verwendeten Werkzeug. MODUL: Beispielsweise üblich bei Schnecken, die in ein Zahnrad greifen. Gänge/" : Beispielsweise üblich bei Rohrgewinden. Bei der Eingabe in Gänge/" tragen Sie in das erste Parameterfeld die ganze Zahl vor dem Komma ein und in das zweite und dritte Feld die Nachkommazahl als Bruch. 13,5 Gänge/" tragen Sie z.B. wie folgt ein: P 13 1/ 2 Gänge/"	mm/U in/U Gänge / " MODUL
SR	Spindeldrehzahl für Rückzug	U/min
VR	Schnittgeschwindigkeit für Rückzug (alternativ zu SR)	m/min
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
1 Schnitt	Das Gewinde wird in einem Schnitt, ohne Unterbrechung gebohrt.	
Entspannen	Der Bohrer fährt zum Entspannen aus dem Werkstück heraus.	
Spänebrechen	Der Bohrer zieht um Rückzugsbetrag V2 zum Spänebrechen zurück .	
Z1	Gewindebohrtiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y)	mm
X1	Gewindebohrtiefe bezogen auf X0 (abs oder ink) – (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y)	mm

D	Maximale Zustellung (nur bei Entspanen oder Spänebrechen)	mm
V2	Rückzugsbetrag (nur bei Spänebrechen) Betrag, um den der Bohrer beim Spänebrechen zurückgezogen wird. V2=automatisch: Das Werkzeug zieht um eine Umdrehung zurück.	mm

5.2.6 Gewindefräsen



Wenn Sie ein beliebiges Innen- oder Außengewinde auf der Stirnfläche fräsen möchten, nutzen Sie die Funktion "Gewindefräsen".



Bei metrischen Gewinden (Gewindesteigung P in mm/U) belegt ShopTurn den Parameter Gewindetiefe K mit einem aus der Gewindesteigung berechneten Wert vor. Diesen Wert können Sie ändern.

Die Vorbelegung muss über ein Maschinendatum aktiviert werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Der eingegebene Vorschub bezieht sich auf die Bearbeitung. Angezeigt wird jedoch der Vorschub des Fräsermittelpunktes. Daher wird bei Innengewinden ein kleinerer Wert und bei Außengewinden ein größerer Wert angezeigt als eingegeben.

Sie können jeweils wählen, ob Sie ein Rechts- oder Linksgewinde fräsen möchten.

Innengewinde

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den Gewindemittelpunkt auf der Rückzugsebene und dann auf den Sicherheitsabstand.
2. Das Werkzeug beschreibt einen von der Steuerung berechneten Einfahrkreis und fährt dann im programmierten Vorschub den Gewindedurchmesser auf einer spiralförmigen Bahn an.
3. Das Gewinde wird auf einer spiralförmigen Bahn im Uhrzeigersinn oder Gegenuhrzeigersinn (abhängig vom Links- oder Rechtsgewinde) gefräst.
4. Das Werkzeug fährt auf einer spiralförmigen Bahn mit dem programmierten Vorschub aus dem Werkstück heraus.
5. Das Werkzeug zieht mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

Außengewinde

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den Startpunkt auf der Rückzugsebene und dann auf den Sicherheitsabstand.
2. Das Werkzeug beschreibt einen von der Steuerung berechneten Einfahrkreis und fährt dann im programmierten Vorschub den Gewindedurchmesser auf einer spiralförmigen Bahn an.
3. Das Gewinde wird auf einer spiralförmigen Bahn im Uhrzeigersinn oder Gegenuhrzeigersinn (abhängig vom Links- oder Rechtsgewinde) gefräst.
4. Das Werkzeug fährt auf einer spiralförmigen Bahn mit dem programmierten Vorschub aus dem Gewinde heraus.

5. Das Werkzeug zieht mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.




 Bohren

Gewinde >

➤ Drücken Sie die Softkeys "Bohren", "Gewinde" und "Gewindefräsen".

Gewinde-
fräsen



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 6 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	<input checked="" type="checkbox"/> Schruppen <input type="checkbox"/> Schlichten	
Richtung	Abhängig von der Spindeldrehrichtung wird bei einer Richtungsänderung auch der Bearbeitungsdrehsinn (Gleichlauf/Gegenlauf) verändert. Z0 nach Z1: Die Bearbeitung beginnt an der Werkstückoberfläche Z0 (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y) Z1 nach Z0: Die Bearbeitung beginnt an der Gewindetiefe (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y) X0 nach X1: Die Bearbeitung beginnt an der Werkstückoberfläche X0 (nur bei Mantel Y) X1 nach X0: Die Bearbeitung beginnt an der Gewindetiefe (nur bei Mantel Y)	
Innengew. Außengew.	Innengewinde Außengewinde	
Linksgew. Rechtsgew.	Linksgewinde Rechtsgewinde	
NT	Anzahl der Schneidezähne einer Fräsplatte. Es können ein oder mehrzählige Fräsplatten verwendet werden. Die erforderlichen Bewegungen werden vom Zyklus intern so ausgeführt, dass bei Erreichen der Gewindeendposition die Spitze des unteren Zahns einer Fräsplatte mit der programmierten Endposition übereinstimmt. Je nach Schneidengeometrie der Fräsplatte ist ein Freifahrweg am Grund des Werkstücks zu berücksichtigen.	
Z1	Gewindelänge (abs oder ink) – (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y)	mm
X1	Gewindelänge (abs oder ink) – (nur bei Mantel Y)	mm
∅	Nenn Durchmesser des Gewindes, Beispiel: Nenn Durchmesser von M12=12mm	mm
P	Gewindesteigung Besitzt die Fräsplatte mehrere Schneidzähne, ist die Gewindesteigung vom verwendeten Werkzeug abhängig.	mm/U inh/U Gänge / " MODUL

K	Gewindetiefe	mm
DXY	Zustellung pro Schnitt (nur bei Schruppen) – (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y) Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Schneidenfräserdurchmesser (mm)	mm %
DYZ	Zustellung pro Schnitt (nur bei Schruppen) – (nur bei Mantel Y) Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Schneidenfräserdurchmesser (mm)	mm %
U	Schlichtaufmaß (nur bei Schruppen)	mm
α_0	Startwinkel	Grad

5.2.7 Positionen und Positionsmuster



Nach den Bohr-Technologien (Zentrieren, Gewindebohren,...) müssen Sie die Positionen programmieren.



Folgende Positionsmuster stehen Ihnen dafür zur Verfügung:

- Beliebige Positionen
- Positionieren auf einer Linie, auf einem Gitter oder einem Rahmen
- Positionieren auf einem Vollkreis oder Teilkreis

Sie können mehrere Positionsmuster hintereinander programmieren (max. 20 Technologien und Positionsmuster zusammen). Sie werden in der programmierten Reihenfolge abgefahren.

Die vorher programmierten Technologien und die nachfolgend programmierten Positionen werden automatisch verkettet.

Bearbeitungsreihenfolge

1. Das Werkzeug fährt zuerst alle programmierten Positionen mit dem ersten programmierten Werkzeug (z.B. Zentrierer) ab. Die Bearbeitung der Positionen beginnt immer am Bezugspunkt. Beim Gitter wird zuerst in Richtung der 1. Achse und dann mäanderförmig weiter bearbeitet. Rahmen und Lochkreis werden entgegen dem Uhrzeigersinn weiter bearbeitet.
2. Danach werden alle programmierten Positionen mit dem zweiten programmierten Werkzeug bearbeitet.
3. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis jede programmierte Technologie auf allen programmierten Positionen abgearbeitet wurde.

Werkzeugverfahrweg

Innerhalb eines Positionsmusters sowie beim Anfahren des nächsten Positionsmusters wird auf den Sicherheitsabstand herausgefahren und anschließend wird die neue Position bzw. das neue Positionsmuster im Eilgang angefahren.

Positionen ein- / ausblenden

Sie können beliebige Positionen ein- oder ausblenden (siehe Kapitel "Positionen ein- und ausblenden").

5.2.8 Beliebige Positionen

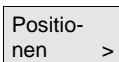


Wenn Sie beliebige Positionen auf der Stirn- oder Mantelfläche programmieren möchten, nutzen Sie die Funktion "Beliebige Positionen".

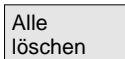
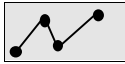


ShopTurn fährt die einzelnen Positionen in der eingegebenen Reihenfolge an.

In einem Programmsatz können Sie maximal 8 Positionen angeben. Möchten Sie noch weitere beliebige Positionen programmieren, müssen Sie die Funktion "Beliebige Positionen" nochmals aufrufen.



➤ Drücken Sie die Softkeys "Bohren", "Positionen" und "Beliebige Positionen".



➤ Drücken Sie den Softkey "Alle löschen", wenn Sie alle programmierten Positionen löschen möchten.



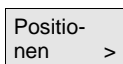
Parameter	Beschreibung	Einheit
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
Rechtw./polar	Bemaßung in rechtwinkligen Koordinaten oder Polarkoordinaten (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y)	mm
Rechtw./zylindrisch	Bemaßung in rechtwinkligen Koordinaten oder Zylinderkoordinaten (nur bei Mantel/Mantel C)	mm
Z0	Stirn/Stirn C und Stirn Y - rechtwinklig: Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich (nur bei Stirn Y)	Grad
X0	X-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
X1 ... X7	X-Koordinate weiterer Positionen (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y1 ... Y7	Y-Koordinate weiterer Positionen (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm

	Stirn/Stirn C und Stirn Y - polar:	
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich (nur bei Stirn Y)	Grad
C0	C-Koordinate der 1. Position (abs)	Grad
L0	1. Position der Bohrung bezogen auf die Y-Achse (abs)	mm
C1 ... C7	C-Koordinate weiterer Positionen (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	Grad
L1 ... L7	Abstand der Position (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
	Mantel/Mantel C - rechtwinklig:	
X0	Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
Z0	Z-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
Y1 ...Y7	Y-Koordinate weiterer Positionen (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z1 ...Z7	Z-Koordinate weiterer Positionen (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
	Mantel/Mantel C - zylindrisch:	
C0	C-Koordinate der 1. Position (abs)	Grad
Z0	1. Position der Bohrung bezogen auf die Z-Achse (abs)	mm
C1 ...C7	C-Koordinate weiterer Positionen (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	Grad
Z1 ... Z7	Weitere Positionen in der Z-Achse (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
	Mantel Y:	
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
C0	Bezugspunkt	Grad
Y0	Y-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
Z0	Z-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
Y1 ...Y7	Y-Koordinate weiterer Positionen (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z1 ...Z7	Z-Koordinate weiterer Positionen (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm

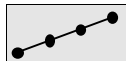
5.2.9 Positionsmuster Linie



Wenn Sie eine beliebige Anzahl von Positionen, die im gleichen Abstand auf einer Linie liegen, programmieren möchten, nutzen Sie die Funktion "Positionsmuster Linie".



- Drücken Sie die Softkeys "Bohren", "Positionen" und "Linie/Gitter/Rahmen".



- Wählen Sie im Feld des Parameters "Linie/Gitter/Rahmen" das Positionsmuster "Linie".



Parameter	Beschreibung	Einheit
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
Z0 X0 Y0 α 0	Stirn/Stirn C: Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs) X-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs) Y-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs) Drehwinkel der Linie, bezogen auf die X-Achse Positiver Winkel: Linie wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Linie wird im Uhrzeigersinn gedreht.	mm mm mm Grad
X0 Y0 Z0 α 0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs) Y-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs) Z-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs) Drehwinkel der Linie, bezogen auf die Y-Achse Positiver Winkel: Linie wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Linie wird im Uhrzeigersinn gedreht.	mm mm mm Grad
Z0 CP X0 Y0 α 0	Stirn Y: Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs) Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich X-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs) Y-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs) Drehwinkel der Linie, bezogen auf die X-Achse Positiver Winkel: Linie wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Linie wird im Uhrzeigersinn gedreht.	mm Grad mm mm Grad

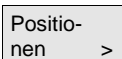
	Mantel Y:	
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
C0	Bezugspunkt	Grad
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
$\alpha 0$	Drehwinkel der Linie, bezogen auf die Y-Achse Positiver Winkel: Linie wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Linie wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
L	Abstand der Positionen	mm
N	Anzahl der Positionen	

5.2.10 Positionsmuster Gitter

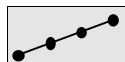


Wenn Sie beliebig viele Positionen, die im gleichen Abstand auf mehreren parallelen Geraden liegen, programmieren möchten, nutzen Sie die Funktion "Positionsmuster Gitter".

Möchten Sie ein rautenförmiges Gitter programmieren, geben Sie den Winkel αX bzw. αY ein.



- Drücken Sie die Softkeys "Bohren", "Positionen" und "Linie/Gitter/Rahmen".



- Wählen Sie im Feld des Parameters "Linie/Gitter/Rahmen" das Positionsmuster "Gitter".



Parameter	Beschreibung	Einheit
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	

5.2 Bohren

	Stirn/Stirn C:	
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
$\alpha 0$	Drehwinkel des Gitters Positiver Winkel: Gitter wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Gitter wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
αX	Scherwinkel des Gitters, bezogen auf die X-Achse Positiver Winkel: Gitter wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Gitter wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
αY	Scherwinkel des Gitters, bezogen auf die Y-Achse Positiver Winkel: Gitter wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Gitter wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
L1	Abstand der Spalten in X-Richtung	mm
L2	Abstand der Zeilen in Y-Richtung	mm
N1	Anzahl der Spalten in X-Richtung	
N2	Anzahl der Zeilen in Y-Richtung	
	Mantel/Mantel C:	
X0	Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
$\alpha 0$	Drehwinkel des Gitters Positiver Winkel: Gitter wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Gitter wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
αX	Scherwinkel des Gitters, bezogen auf die X-Achse Positiver Winkel: Gitter wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Gitter wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
αY	Scherwinkel des Gitters, bezogen auf die Y-Achse Positiver Winkel: Gitter wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Gitter wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
L1	Abstand der Spalten in Y-Richtung	mm
L2	Abstand der Zeilen in Z-Richtung	mm
N1	Anzahl der Spalten in Y-Richtung	
N2	Anzahl der Zeilen in Z-Richtung	

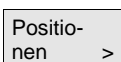
	Stirn Y:	
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich	Grad
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
$\alpha 0$	Drehwinkel des Gitters Positiver Winkel: Gitter wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Gitter wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
αX	Scherwinkel des Gitters, bezogen auf die X-Achse Positiver Winkel: Gitter wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Gitter wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
αY	Scherwinkel des Gitters, bezogen auf die Y-Achse Positiver Winkel: Gitter wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Gitter wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
L1	Abstand der Spalten in X-Richtung	mm
L2	Abstand der Zeilen in Y-Richtung	mm
N1	Anzahl der Spalten in X-Richtung	
N2	Anzahl der Zeilen in Y-Richtung	
	Mantel Y:	
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
C0	Bezugspunkt	Grad
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
$\alpha 0$	Drehwinkel des Gitters Positiver Winkel: Gitter wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Gitter wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
αX	Scherwinkel des Gitters, bezogen auf die X-Achse Positiver Winkel: Gitter wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Gitter wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
αY	Scherwinkel des Gitters, bezogen auf die X-Achse Positiver Winkel: Gitter wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Gitter wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
L1	Abstand der Spalten in Y-Richtung	mm
L2	Abstand der Zeilen in Z-Richtung	mm
N1	Anzahl der Spalten in Y-Richtung	
N2	Anzahl der Zeilen in Z-Richtung	

5.2.11 Positionsmuster Rahmen



Mit dieser Funktion kann eine beliebige Anzahl von Positionen programmiert werden, wenn die Positionen im gleichen Abstand auf einem Rahmen liegen. Der Abstand kann in beiden Achsen unterschiedlich sein.

Möchten Sie einen rautenförmigen Rahmen programmieren, geben Sie den Winkel αX bzw. αY ein.



- Drücken Sie die Softkeys "Bohren", "Positionen" und "Linie/Gitter/Rahmen".



- Wählen Sie im Feld des Parameters "Linie/Gitter/Rahmen" das Positionsmuster "Rahmen".



Parameter	Beschreibung	Einheit
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
Z0	Stirn/Stirn C: Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
$\alpha 0$	Drehwinkel des Rahmens Positiver Winkel: Rahmen wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Rahmen wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
αX	Scherwinkel des Rahmens, bezogen auf die X-Achse Positiver Winkel: Rahmen wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Rahmen wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
αY	Scherwinkel des Rahmens, bezogen auf die Y-Achse Positiver Winkel: Rahmen wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Rahmen wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
L1	Abstand der Spalten in X-Richtung	mm
L2	Abstand der Zeilen in Y-Richtung	mm
N1	Anzahl der Spalten in X-Richtung	
N2	Anzahl der Zeilen in Y-Richtung	

	Mantel/Mantel C:	
X0	Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
$\alpha 0$	Drehwinkel des Rahmens Positiver Winkel: Rahmen wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Rahmen wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
αX	Scherwinkel des Rahmens, bezogen auf die X-Achse Positiver Winkel: Rahmen wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Rahmen wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
αY	Scherwinkel des Rahmens, bezogen auf die Y-Achse Positiver Winkel: Rahmen wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Rahmen wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
L1	Abstand der Spalten in Y-Richtung	
L2	Abstand der Zeilen in Z-Richtung	mm
N1	Anzahl der Spalten in Y-Richtung	mm
N2	Anzahl der Zeilen in Z-Richtung	
	Stirn Y:	
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich	Grad
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
$\alpha 0$	Drehwinkel des Rahmens Positiver Winkel: Rahmen wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Rahmen wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
αX	Scherwinkel des Rahmens, bezogen auf die X-Achse Positiver Winkel: Rahmen wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Rahmen wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
αY	Scherwinkel des Rahmens, bezogen auf die Y-Achse Positiver Winkel: Rahmen wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Rahmen wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
L1	Abstand der Spalten in X-Richtung	mm
L2	Abstand der Zeilen in Y-Richtung	mm
N1	Anzahl der Spalten in X-Richtung	
N2	Anzahl der Zeilen in Y-Richtung	

	Mantel Y:	
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
C0	Bezugspunkt	Grad
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts – erste Position (abs)	mm
$\alpha 0$	Drehwinkel des Rahmens Positiver Winkel: Rahmen wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Rahmen wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
αX	Scherwinkel des Rahmens, bezogen auf die X-Achse Positiver Winkel: Rahmen wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Rahmen wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
αY	Scherwinkel des Rahmens, bezogen auf die Y-Achse Positiver Winkel: Rahmen wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht Negativer Winkel: Rahmen wird im Uhrzeigersinn gedreht	Grad
L1	Abstand der Spalten in Y-Richtung	mm
L2	Abstand der Zeilen in Z-Richtung	mm
N1	Anzahl der Spalten in Y-Richtung	
N2	Anzahl der Zeilen in Z-Richtung	

5.2.12 Positionsmuster Vollkreis



Wenn Sie beliebig viele Positionen auf einem Kreis mit definiertem Radius programmieren möchten, nutzen Sie die Funktion "Positionsmuster Vollkreis".

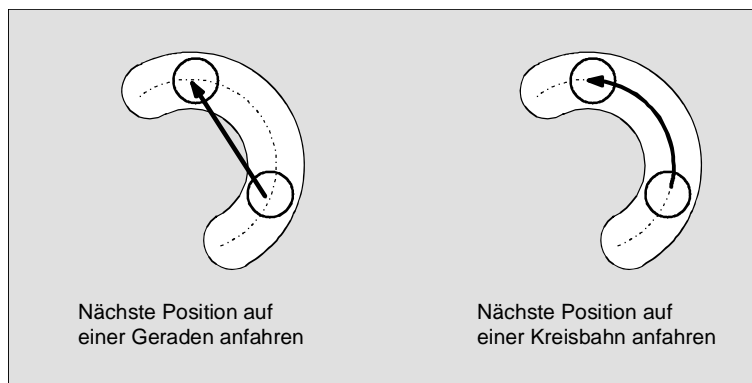


ShopTurn berechnet aus der Positionsanzahl den Abstand (Winkel) zwischen den einzelnen Positionen. Dieser Abstand ist immer gleich groß.

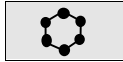
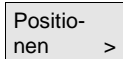
Sie können wählen, ob das Werkzeug die nächste Position auf einer Geraden oder einer Kreisbahn anfahren soll. Der Eilgangvorschub für das Positionieren auf einer Kreisbahn ist in einem Maschinendatum festgelegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Fahren Sie in einer Kreisnut die nächste Position auf einer Geraden an, kann eine Konturverletzung entstehen.



Positionen auf einer Geraden oder Kreisbahn anfahren



➤ Drücken Sie die Softkeys "Bohren", "Positionen" und "Vollkreis/Teilkreis".

➤ Wählen Sie im Feld des Parameters "Vollkreis/Teilkreis" das Positionsmuster "Vollkreis".



Parameter	Beschreibung	Einheit
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
Mittig/ außermittig	Stirn/Stirn C: Vollkreis mittig auf der Stirnfläche platzieren Vollkreis nicht mittig auf der Stirnfläche platzieren	
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts (abs) – (nur bei außermittig)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts (abs) – (nur bei außermittig)	mm
$\alpha 0$	Startwinkel: Winkel der 1. Bohrung bezogen auf die X-Achse. Positiver Winkel: Vollkreis wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Vollkreis wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
R	Radius des Vollkreises	mm
X0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
$\alpha 0$	Startwinkel: Winkel der 1. Bohrung bezogen auf die Y-Achse. Positiver Winkel: Vollkreis wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Vollkreis wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
Mittig/ außermittig	Stirn Y: Vollkreis mittig auf der Stirnfläche platzieren Vollkreis nicht mittig auf der Stirnfläche platzieren	
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich	Grad
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts (abs) – (nur bei außermittig) (alternativ zu C0)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts (abs) – (nur bei außermittig) (alternativ zu L0)	mm
C0	Bezugspunkt (abs) – (nur bei außermittig) (alternativ zu X0)	mm
L0	Bezugspunkt (abs) – (nur bei außermittig) (alternativ zu Y0)	mm
$\alpha 0$	Startwinkel: Winkel der 1. Bohrung bezogen auf die X-Achse. Positiver Winkel: Vollkreis wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Vollkreis wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
R	Radius des Vollkreises	mm
Positionieren	Gerade: Nächste Position wird auf einer Geraden im Eilgang angefahren. Kreis: Nächste Position wird auf einer Kreisbahn mit dem über Maschinendatum festgelegten Vorschub angefahren.	

	Mantel Y:	
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
C0	Bezugspunkt	Grad
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
$\alpha 0$	Startwinkel: Winkel der 1. Bohrung bezogen auf die Y-Achse. Positiver Winkel: Vollkreis wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Vollkreis wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
R	Radius des Vollkreises	mm
Positionieren	Gerade: Nächste Position wird auf einer Geraden im Eilgang angefahren. Kreis: Nächste Position wird auf einer Kreisbahn mit dem über Maschinendatum festgelegten Vorschub angefahren.	
N	Anzahl der Positionen auf dem Vollkreis	

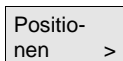
5.2.13 Positionsmuster Teilkreis



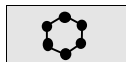
Wenn Sie beliebig viele Positionen auf einem Teilkreis mit definiertem Radius programmieren möchten, nutzen Sie die Funktion "Positionsmuster Teilkreis".



Sie können wählen, ob das Werkzeug die nächste Position auf einer Geraden oder einer Kreisbahn anfahren soll (ausführliche Beschreibung siehe Kap. "Positionsmuster Vollkreis").



➤ Drücken Sie die Sofkeys "Bohren", "Positionen" und "Vollkreis/Teilkreis".



➤ Wählen Sie im Feld des Parameters "Vollkreis/Teilkreis" das Positionsmuster "Teilkreis".



Parameter	Beschreibung	Einheit
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	

Mittig/ außermittig	Stirn/Stirn C: Vollkreis mittig auf der Stirnfläche platzieren Vollkreis nicht mittig auf der Stirnfläche platzieren	
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts (abs) – (nur bei außermittig)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts (abs) – (nur bei außermittig)	mm
$\alpha 0$	Startwinkel: Winkel der 1. Bohrung bezogen auf die X-Achse. Positiver Winkel: Vollkreis wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Vollkreis wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
R	Radius	mm
X0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
$\alpha 0$	Startwinkel: Winkel der 1. Bohrung bezogen auf die Y-Achse. Positiver Winkel: Vollkreis wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Vollkreis wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
Mittig/ außermittig	Stirn Y: Vollkreis mittig auf der Stirnfläche platzieren. Vollkreis nicht mittig auf der Stirnfläche platzieren.	
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich	Grad
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts (abs) – (nur bei außermittig) (alternativ zu C0)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts (abs) – (nur bei außermittig) (alternativ zu L0)	mm
C0	Bezugspunkt (abs) – (nur bei außermittig) (alternativ zu X0)	mm
L0	Bezugspunkt (abs) – (nur bei außermittig) (alternativ zu Y0)	mm
$\alpha 0$	Startwinkel: Winkel der 1. Bohrung bezogen auf die X-Achse. Positiver Winkel: Vollkreis wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Vollkreis wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
R	Radius	mm
Positionieren	Gerade: Nächste Position wird auf einer Geraden im Eilgang angefahren. Kreis: Nächste Position wird auf einer Kreisbahn mit dem über Maschinendatum festgelegten Vorschub angefahren.	
X0	Mantel Y: X-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
C0	Bezugspunkt	Grad
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
$\alpha 0$	Startwinkel: Winkel der 1. Bohrung bezogen auf die Y-Achse. Positiver Winkel: Vollkreis wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Vollkreis wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
R	Radius	mm
Positionieren	Gerade: Nächste Position wird auf einer Geraden im Eilgang angefahren. Kreis: Nächste Position wird auf einer Kreisbahn mit dem über Maschinendatum festgelegten Vorschub angefahren.	
$\alpha 1$	Fortschaltwinkel; nachdem die erste Bohrung fertiggestellt ist, werden mit diesem Winkel alle weiteren Positionen angefahren. Positiver Winkel: Weitere Positionen werden gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Weitere Positionen werden im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
N	Anzahl der Positionen auf dem Teilkreis	

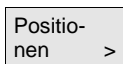
5.2.14 Positionen ein- und ausblenden



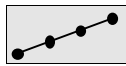
Sie können in folgenden Positionsmustern beliebige Positionen ausblenden:

- Positionsmuster Linie
- Positionsmuster Gitter
- Positionsmuster Rahmen
- Positionsmuster Vollkreis
- Positionsmuster Teilkreis

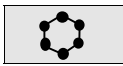
Die ausgeblendeten Positionen werden bei der Bearbeitung übersprungen.

Beliebige Positionen
ausblenden / einblenden

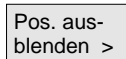
- Drücken Sie die Sofkeys "Bohren" und "Positionen".



oder



- Drücken Sie die Softkeys "Linie/Gitter/Rahmen" oder "Vollkreis/Teilkreis".



- Drücken Sie den Softkey "Pos. ausblenden".

Über der Eingabemaske des Positionsmusters öffnet sich das Fenster "Positionen ausblenden".

Es werden die Nummer der aktuellen Position sowie der Zustand (ein/aus) und deren Koordinaten (X, Y) angezeigt.

Die aktuelle Position ist durch einen Kreis hervorgehoben.

- Geben Sie im Feld "Position" die Nummer des Punktes (entsprechend der Bearbeitungsfolge) ein, den Sie ausblenden möchten.

- ODER -

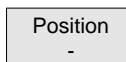
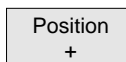
- Drücken Sie den Softkey "Position +", um die nächste Position (in der Bearbeitungsrichtung) anzuwählen.

- ODER -

- Drücken Sie den Softkey "Position -", um die vorherige Position (entgegen der Bearbeitungsrichtung) anzuwählen.

- Drücken Sie den Softkey "Alternativ", um die aktuelle Position aus- bzw. einzublenden.

In der Grafik werden die ausgeblendeten Positionen durch ein angedeutetes Kreuz dargestellt.



Alle Positionen auf einmal aus- bzw. ausblenden

Alle ausblenden

Alle einblenden

- Drücken Sie den Softkey "Alle ausblenden", um alle Positionen auszublenden.
- Drücken Sie den Softkey "Alle einblenden", um alle Positionen wieder einzublenden.

5.2.15 Positionen wiederholen



Möchten Sie bereits programmierte Positionen noch einmal anfahren, können Sie dies mit der Funktion "Position wiederholen" schnell realisieren.



ShopTurn vergibt für jedes Positionsmuster automatisch eine Nummer und zeigt diese im Arbeitsplan neben der Satznummer an.

P	N0	SHOPTURN		
	N5	Abspannen	▽	T=SCHRUPPER F
	N10	SHOPTURN_KONT_01		
	N15	Abspannen	▽	T=SCHRUPPER F
	N20	Zentrieren	⊗	T=Zentrierer
	N25	Bohren	⊗	T=BOHRERmante
	N30	001: Lochreihe	⊗	X0=45 Y0=0 Z0 — Positionsmuster 001
	N35	Zentrieren	⊗	T=Zentrierer
	N40	Bohren	⊗	T=BOHRER F100
	N45	002: Lochvollkreis	⊗	Z0=15 X0=3 Y0
	N50	Gewindebohren	⊗	T=Gewindebohr
	N55	Pos. wiederh.	001: Lochreihe	— Positionsmuster 001 wiederholen
END		Programmende		

Positionsmuster wiederholen



Position wiederh. >

- Drücken Sie die Softkeys "Bohren" und "Position wiederh.".
- Geben Sie die Nummer des Positionsmusters ein, das Sie wiederholen möchten.

5.3 Drehen



Verfügt Ihre Drehmaschine über eine Y-Achse und möchten Sie beim Drehen mit einer Position $Y \neq 0$ arbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Unter der Funktionsgruppe "Gerade Kreis" die Bearbeitungsebene Drehen anwählen (siehe Kap. "Werkzeug und Bearbeitungsebene anwählen").
2. Unter der Funktionsgruppe "Gerade Kreis" eine Gerade auf die gewünschte Y-Position programmieren (siehe Kap. "Gerade").
3. Dreh-Funktion programmieren.

Die Y-Position bleibt solange erhalten, bis Sie die Bearbeitungsebene Drehen abwählen.

5.3.1 Abspanzyklen



Wenn Sie Ecken an Außen- oder Innenkonturen längs oder plan abspannen möchten, nutzen Sie die Abspannzyklen.



Schruppen

Die Bearbeitungsart (Schruppen, Schlichten) können Sie frei wählen.

Beim Schruppen werden achsparallele Schnitte bis zum programmierten Schlichtaufmaß erzeugt. Haben Sie kein Schlichtaufmaß programmiert, so wird beim Schruppen bis auf die Endkontur abgespannt.

ShopTurn verkleinert beim Schruppen ggf. die programmierte Zustelltiefe D so, dass gleich große Schnitte erstellt werden. Beträgt die Gesamtzustelltiefe z.B. 10 und haben Sie eine Zustelltiefe von 3 angegeben, würden Schnitte von 3, 3, 3 und 1 entstehen. ShopTurn verkleinert die Zustelltiefe nun auf 2.5, damit 4 gleich große Schnitte erzeugt werden.

Ob das Werkzeug am Ende jedes Schnittes um die Zustelltiefe D an der Kontur nachzieht, damit Restecken entfernt werden, oder sofort abhebt, ist abhängig vom Winkel zwischen Kontur und Werkzeugschneide.

Ab welchem Winkel nachgezogen wird, ist in einem Maschinendatum hinterlegt.

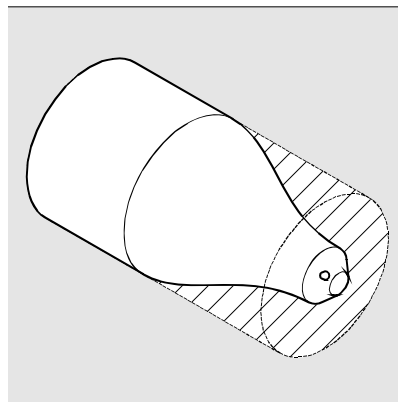
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Zieht das Werkzeug am Ende des Schnittes nicht an der Kontur nach, hebt es mit Eilgang um den Sicherheitsabstand oder einen in Maschinendaten festgelegten Wert ab. ShopTurn berücksichtigt immer den kleineren Wert, da es sonst beispielsweise beim Abspannen an Innenkonturen zu Konturverletzungen kommen kann.

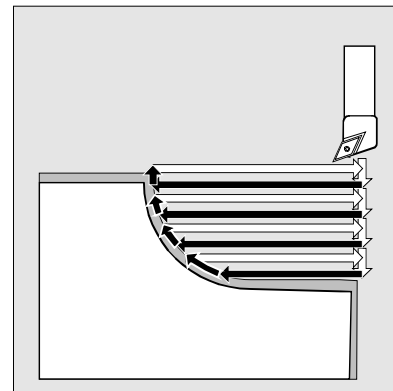
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Schlichten

Das Schlichten erfolgt in derselben Richtung wie das Schruppen. ShopTurn wählt die Werkzeugradiuskorrektur beim Schlichten automatisch an- und wieder ab.



Außenkontur längs abspannen



Achsparalleles Schruppen

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang erst auf die Rückzugsebene und dann auf den Sicherheitsabstand.
2. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf die 1. Zustelltiefe.
3. Der 1. Schnitt wird mit Bearbeitungsvorschub abgespannt.
4. Das Werkzeug zieht mit Bearbeitungsvorschub an der Kontur nach oder hebt mit Eilgang ab (siehe Abschnitt Schruppen).
5. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den Startpunkt für die nächste Zustelltiefe.
6. Der nächste Schnitt wird mit Bearbeitungsvorschub abgespannt.
7. Die Schritte 4 bis 6 werden solange wiederholt, bis die Endtiefe erreicht ist.
8. Das Werkzeug zieht mit Eilgang zurück auf den Sicherheitsabstand.



Abspannen>



- Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Abspannen".
- Wählen Sie über Softkey einen der drei Abspannzyklen aus:
Einfacher Abspannzyklus Gerade
-oder-
Abspannzyklus Gerade mit Radien oder Fasen
-oder-
Abspannzyklus mit Schrägen, Radien oder Fasen

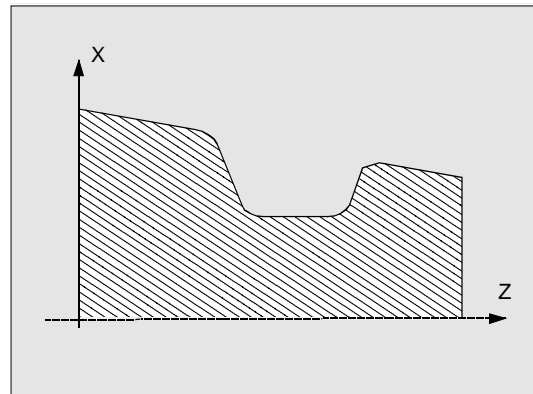


Parameter	Beschreibung	Einheit																
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".																	
Bearbeitungsart	Schruppen Schlichten																	
Lage	Abspanlage: 																	
Richtung	Abspanrichtung (Plan oder Längs) im Koordinatensystem: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">parallel zur Z-Achse (Längs)</th> <th colspan="2">parallel zur X-Achse (Plan)</th> </tr> <tr> <th>Außen</th> <th>Innen</th> <th>Außen</th> <th>Innen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	parallel zur Z-Achse (Längs)		parallel zur X-Achse (Plan)		Außen	Innen	Außen	Innen									
parallel zur Z-Achse (Längs)		parallel zur X-Achse (Plan)																
Außen	Innen	Außen	Innen															
X0	Bezugspunkt \emptyset (abs)	mm																
Z0	Bezugspunkt (abs)	mm																
X1	Endpunkt \emptyset (abs) oder Endpunkt (ink)	mm																
Z1	Endpunkt (abs oder ink)	mm																
D	Zustelltiefe (ink) – (nur beim Schruppen)	mm																
UX	Schlichtaufmaß in X-Richtung (ink) – (nur beim Schruppen)	mm																
UZ	Schlichtaufmaß in Z-Richtung (ink) – (nur beim Schruppen)	mm																
FSn	Fase (n=1 bis 3) alternativ zu Rn	mm																
Rn	Radius (n=1 bis 3) alternativ zu FSn	mm																
Xm-Zm- α 1- α 2	Auswählen, welche der Parameter Xm, Zm, α 1 und α 2 angezeigt werden sollen – (nur bei Abspanzyklus mit Schrägen, Radien und Fasen)																	
Xm	Zwischenpunkt \emptyset (abs) oder Zwischenpunkt (ink)	mm																
Zm	Zwischenpunkt (abs oder ink)	mm																
α 1	Winkel der 1.Strecke (nur bei Abspanzyklus mit Schrägen, Radien und Fasen)	Grad																
α 2	Winkel der 2.Strecke (nur bei Abspanzyklus mit Schrägen, Radien und Fasen)	Grad																

5.3.2 Einstichzyklen



Wenn Sie symmetrische und asymmetrische Einstiche an beliebigen geraden Konturelementen fertigen möchten, nutzen Sie die Einstichzyklen.



Einstich an einer Schrägen

Sie können Außen- oder Inneneinstiche längs oder plan bearbeiten. Mit den Parametern Einstichbreite und Einstichtiefe bestimmen Sie die Form des Einstiches. Ist ein Einstich breiter als das aktive Werkzeug, wird die Breite in mehreren Schnitten abgespant. Dabei wird das Werkzeug bei jedem Einstich um (maximal) 80% der Werkzeugbreite verschoben.

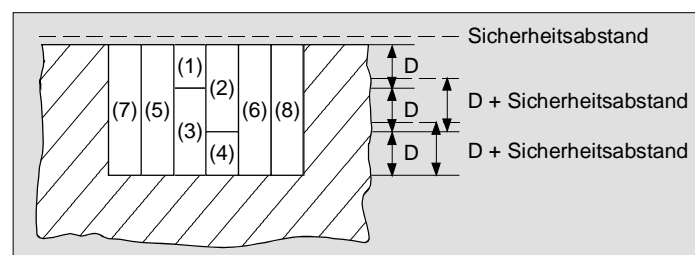
Für den Einstichgrund und die Flanken können Sie ein Schlichtaufmaß angeben, bis auf das beim Schrappen abgespant wird.

Die Verweilzeit zwischen Einstechen und Zurückziehen ist in einem Maschinendatum festgelegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

An-/Abfahren

Schrappen (Zustelltiefe $D > 0$)



Bearbeitungsschritte beim Einstich

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang erst auf die Rückzugsebene und dann auf den Sicherheitsabstand.
2. Das Werkzeug sticht in der Mitte um die Zustelltiefe D ein (1).
3. Das Werkzeug zieht mit Eilgang um $D + \text{Sicherheitsabstand}$ zurück.
4. Das Werkzeug sticht neben dem 1. Einstich um die Zustelltiefe $2D$ ein (2).

5. Das Werkzeug zieht mit Eilgang um $D + \text{Sicherheitsabstand}$ zurück.
6. Das Werkzeug sticht wechselseitig im 1. und 2. Einstich jeweils um die Zustelltiefe $2D$ ein, bis die Endtiefe $T1$ erreicht ist (3) und (4). Zwischen den einzelnen Einstichen zieht das Werkzeug mit Eilgang jeweils um $D + \text{Sicherheitsabstand}$ zurück. Nach dem letzten Einstich zieht das Werkzeug mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.
7. Alle weiteren Einstiche werden wechselseitig direkt bis zur Endtiefe $T1$ gefertigt (5) bis (8). Zwischen den einzelnen Einstichen zieht das Werkzeug mit Eilgang jeweils zurück auf den Sicherheitsabstand.

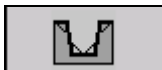
Schichten

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang erst auf die Rückzugsebene und dann auf den Sicherheitsabstand.
2. Das Werkzeug fährt mit Bearbeitungsvorschub an einer Flanke runter und am Boden weiter bis zur Mitte.
3. Das Werkzeug zieht mit Eilgang zurück auf den Sicherheitsabstand.
4. Das Werkzeug fährt mit Bearbeitungsvorschub an der anderen Flanke runter und am Boden weiter bis zur Mitte.
5. Das Werkzeug zieht mit Eilgang zurück auf den Sicherheitsabstand.



Einstich >

- Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Einstich".
- Wählen Sie über Softkey einen der drei Einstichzyklen aus:
 - Einfacher Einstichzyklus
 - oder-
 - Einstichzyklus mit Schrägen, Radien oder Fasen
 - oder-
 - Einstichzyklus an einer Schrägen mit Schrägen, Radien oder Fasen





Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Bearbeitungsart	Schruppen Schlichten Komplettbearbeitung	
Lage	Einstichlage: 	
Bezugspunkt	Bezugspunkt: 	
X0	Bezugspunkt \emptyset (abs)	mm
Z0	Bezugspunkt (abs)	mm
B1	Einstichbreite, unten (ink)	mm
B2	Einstichbreite, oben (ink) alternativ zu B1 – (nur bei Einstich mit Schrägen, Radien)	mm
T1	Einstichtiefe am Bezugspunkt (abs oder ink)	mm
T2	Einstichtiefe gegenüber Bezugspunkt (abs oder ink) alternativ zu T1 – (nur bei Einstich in einer Schräge mit Schrägen, Radien und Fasen)	mm
α_0	<p>Winkel der Schräge, an der der Einstich gefertigt werden soll – (nur bei Einstich in einer Schräge mit Schrägen, Radien und Fasen)</p> <p>Der Winkel kann Werte zwischen -180° und $+180^\circ$ annehmen.</p> <p>Längseinstich: $\alpha_0 = 0^\circ \Rightarrow$ Parallele zur Z-Achse</p> <p>Plan-Einstich: $\alpha_0 = 0^\circ \Rightarrow$ Parallele zur X-Achse</p> <p>Ein positiver Winkel entspricht einer Drehung von der X-Achse in Richtung Z-Achse</p>	Grad
α_1, α_2	<p>Flankenwinkel (nicht bei einfachem Einstichzyklus)</p> <p>Durch getrennte Flankenwinkel können asymmetrische Einstiche beschrieben werden. Die Winkel können Werte zwischen 0 und $< 90^\circ$ annehmen.</p>	Grad
FS	Fase ($n = 1 \dots 4$) alternativ zu R (nicht bei einfachem Einstichzyklus)	mm
R	Radius ($n = 1 \dots 4$) alternativ zu FS (nicht bei einfachem Einstichzyklus)	mm
D	<p>Zustelltiefe 1. Schnitt (ink) – (nur beim Schruppen)</p> <p>$D=0$: 1. Schnitt wird direkt bis auf Endtiefe T1 vollzogen</p> <p>$D>0$: Der 1. und 2. Schnitt werden wechselseitig um die Zustelltiefe D ausgeführt, um einen besseren Spanabfluss zu erreichen und Werkzeugbruch zu vermeiden.</p> <p>Alle weiteren Schnitte werden direkt bis auf Endtiefe T1 ausgeführt.</p> <p>Die seitliche Zustellung für den wechselseitigen Schnitt wird automatisch im Zyklus bestimmt.</p> <p>Ein wechselseitiger Schnitt ist nicht möglich, wenn das Werkzeug den Einstichgrund nur an einer Position erreichen kann.</p>	mm
U	Konturparalleles Schlichtaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu UX und UZ)	mm
UX	Schlichtaufmaß in X- Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm

UZ	Schlichtaufmaß in Z- Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
N	Anzahl der Einstiche (N=1...65535)	
P	Abstand der Einstiche (ink) Bei N=1 wird P nicht angezeigt	mm

5.3.3 Freistiche Form E und F

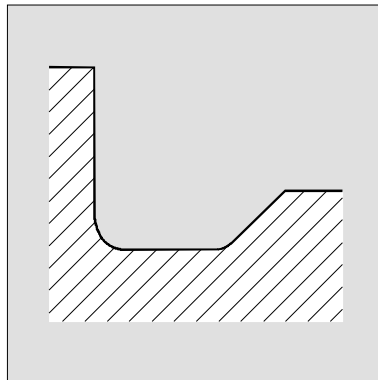


Wenn Sie Freistiche nach DIN509 der Formen E oder F drehen möchten, nutzen Sie die Funktionen "Freistich Form E" oder "Freistich Form F".

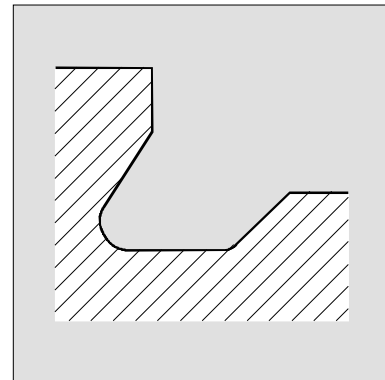


An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang erst auf die Rückzugsebene und dann auf den Sicherheitsabstand.
2. Der Freistich wird in einem Schnitt mit Bearbeitungsvorschub beginnend an der Flanke bis zum Planzug V gefertigt.
3. Das Werkzeug zieht mit Eilgang zurück auf die Rückzugsebene.



Freistich Form E



Freistich Form F



Freistich >

- Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Freistich".



Freistich
Form E

-oder-

Freistich
Form F

- Drücken Sie den Softkey "Freistich Form E" oder "Freistich Form F".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Lage Freistich Form E:  Lage Freistich Form F: 	
Freistichgröße	Freistichgröße nach DIN-Tabelle: Radius/Tiefe, z.B.: E1.0x0.4 (Freistich Form E) oder F0.6x0.3 (Freistich Form F)	
X0	Bezugspunkt für die Bemaßung \varnothing (abs)	mm
Z0	Bezugspunkt für die Bemaßung (abs)	mm
X1	Aufmaß in X-Richtung \varnothing (abs) oder Aufmaß in X-Richtung (ink)	mm
Z1	Aufmaß in Z-Richtung (abs oder ink) – (nur bei Freistich Form F)	mm
V	Planzug X \varnothing (abs) oder Planzug X (ink)	mm

5.3.4 Gewindefreistiche



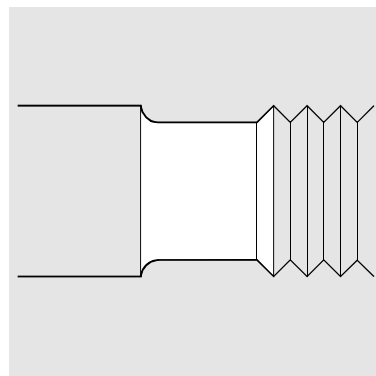
Wenn Sie Gewindefreistiche nach DIN76 für Werkstücke mit metrischem ISO-Gewinde oder frei definierbare Gewindefreistiche programmieren möchten, nutzen Sie die Funktionen "Freistich Gewinde DIN" oder "Freistich Gewinde".



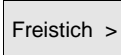
An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang erst auf die Rückzugsebene und dann auf den Sicherheitsabstand.
2. Der 1. Schnitt wird mit Bearbeitungsvorschub beginnend an der Flanke entlang der Form des Gewindefreistichs bis zum Sicherheitsabstand durchgeführt.
3. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf die nächste Startposition.
4. Die Schritte 2 und 3 werden solange wiederholt, bis der Gewindefreistich komplett gefertigt ist.
5. Das Werkzeug zieht mit Eilgang zurück auf die Rückzugsebene.

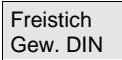
Beim Schlichten fährt das Werkzeug bis zum Planzug V.



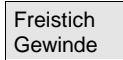
Gewindefreistich



➤ Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Freistich".



-oder-



➤ Drücken Sie den Softkey "Freistich Gew. DIN" oder "Freistich Gewinde".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Bearbeitungsart	Schruppen Schlichten Komplettbearbeitung	
Lage	Lage Gewindefreistich: 	
P	Gewindesteigung aus vorgegebener DIN-Tabelle auswählen oder eingeben – (nur bei Freistich Gewinde DIN)	mm/U
X0	Bezugspunkt \emptyset (abs)	mm
Z0	Bezugspunkt (abs)	mm
X1	Aufmaß in X-Richtung \emptyset (abs) oder Aufmaß in X-Richtung (ink) – (nur bei Gewindefreistich)	mm
Z1	Aufmaß in Z-Richtung (abs oder ink) – (nur bei Gewindefreistich)	mm
R1, R2	Radius1, Radius2 (ink) – (nur bei Gewindefreistich)	mm
α	Eintauchwinkel	Grad
V	Planzug X \emptyset (abs) oder Planzug X (ink)	mm
D	Zustellung (ink) – (nur beim Schruppen)	mm
U	Konturparalleles Schlichtaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu UX und UZ)	mm
UX	Schlichtaufmaß in X- Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z- Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm

5.3.5 Gewindedrehen



Wenn Sie Außen- oder Innengewinde mit konstanter oder variabler Steigung drehen möchten, nutzen Sie Funktionen "Gewinde Längs", "Gewinde Kegel" oder "Gewinde Plan".



Die Gewinde können sowohl ein- als auch mehrgängig sein. Ein Rechts- oder Linksgewinde bestimmen Sie durch die Drehrichtung der Spindel und die Vorschubrichtung.

Die Zustellung erfolgt automatisch mit konstanter Zustelltiefe oder konstantem Spanquerschnitt.

- Bei konstanter Zustelltiefe vergrößert sich der Spanquerschnitt von Schnitt zu Schnitt. Das Schlichtaufmaß wird nach dem Schrappen in einem Schnitt abgetragen.
Bei kleinen Gewindetiefen kann eine konstante Zustelltiefe zu besseren Schnittbedingungen führen.
- Bei konstantem Spanquerschnitt bleibt der Schnittdruck über alle Schrappschnitte konstant und die Zustelltiefe verkleinert sich.

Bei metrischen Gewinden (Gewindesteigung P in mm/U) belegt ShopTurn den Parameter Gewindetiefe K mit einem aus der Gewindesteigung berechneten Wert vor. Diesen Wert können Sie ändern.

Die Vorbelegung muss über ein Maschinendatum aktiviert werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

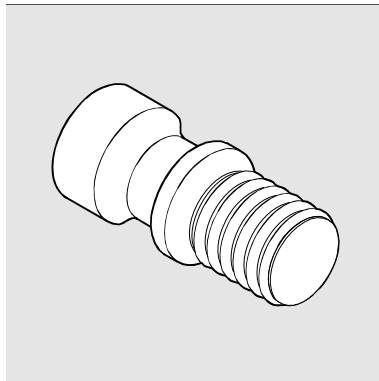


An-/Abfahren

Der Zyklus setzt eine drehzahlgeregelte Spindel mit Wegmesssystem voraus.

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf die Rückzugsebene.
2. Gewinde mit Vorlauf:
Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf die um den Gewindevorlauf W vorverlegte erste Startposition.
Gewinde mit Einlauf:
Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf die um den Gewindeeinlauf W2 vorverlegte Startposition.
3. Der 1. Schnitt wird mit der Gewindesteigung P bis zum Gewindeauslauf R gefertigt.
4. Gewinde mit Vorlauf:
Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den Rücklaufabstand V und dann auf die nächste Startposition.
Gewinde mit Einlauf:
Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den Rücklaufabstand V und dann wieder auf die Startposition.
5. Die Schritte 3 und 4 werden solange wiederholt, bis das Gewinde komplett gefertigt ist.

6. Das Werkzeug zieht mit Eilgang zurück auf die Rückzugsebene.



Gewinde Längs

Eine Unterbrechung der Gewindebearbeitung ist Dank der Funktion "Schnellabheben" jederzeit möglich. Sie gewährleistet, dass das Werkzeug den Gewindegang beim Abheben nicht beschädigt.



Gewinde >

➤ Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Gewinde".

Gewinde
Längs

-oder-

Gewinde
Kegel

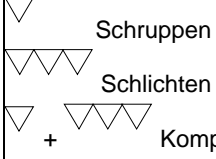


➤ Drücken Sie den Softkey "Gewinde Längs", "Gewinde Kegel" oder "Gewinde Plan".

-oder-

Gewinde
Plan



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
P	Gewindesteigung	mm/U inh/U Gänge/" MODUL
G	<p>Steigungsänderung – nur bei P = mm/U oder inh/U</p> <p>G = 0 Die Gewindesteigung P ändert sich nicht.</p> <p>G > 0 Die Gewindesteigung P vergrößert sich pro Umdrehung um den Wert G.</p> <p>G < 0 Die Gewindesteigung P verkleinert sich pro Umdrehung um den Wert G.</p> <p>Sind die Anfangs- und Endsteigung des Gewindes bekannt, kann die zu programmierende Steigungsänderung wie folgt berechnet werden:</p> $G = \frac{ P_e^2 - P^2 }{2 \cdot Z_1} \quad [\text{mm/U}^2]$ <p>Dabei bedeuten:</p> <p>P_e Endsteigung des Gewindes [mm/U]</p> <p>P Anfangssteigung des Gewindes [mm/U]</p> <p>Z₁ Gewindelänge [mm]</p> <p>Eine größere Steigung bewirkt einen größeren Abstand zwischen den Gewindegängen auf dem Werkstück.</p>	

Linear:	Zustellung mit konstanter Schnitttiefe (nur beim Schruppen)	
Degressiv:	Zustellung mit konstantem Spanquerschnitt (nur beim Schruppen)	
Bearbeitungsart		
Innengew. Außengew.	Innengewinde Außengewinde	
X0	Bezugspunkt für die Bemaßung \varnothing (abs)	mm
Z0	Bezugspunkt für die Bemaßung (abs)	mm
X1/X α	Gewindegänge \varnothing (abs oder ink) – (nur bei Kegeltengewinde) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm/Grad
X1	Gewindelänge \varnothing (abs) oder Gewindelänge (ink) – (nur bei Plangewinde) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z1	Gewindelänge (abs oder ink) – (nur bei Längs- und Kegeltengewinde) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
W	Gewindevorlauf (ink) Gewinde-Startpunkt ist der um den Gewindevorlauf W vorverlegte Bezugspunkt (X0, Z0). Den Gewindevorlauf können Sie nutzen, wenn Sie die einzelnen Schnitte etwas früher beginnen möchten, um auch den Gewindeanfang exakt zu fertigen.	mm
W2	Gewindeeinlauf (ink) Den Gewindeeinlauf können Sie nutzen, wenn Sie nicht seitlich an das zu fertigende Gewinde herantreten können, sondern ins Material eintauchen müssen (Beispiel Schmiernut auf einer Welle).	mm
W2=R	Gewindeeinlauf = Gewindeauslauf (ink)	mm
R	Gewindeauslauf (ink) Den Gewindeauslauf können Sie nutzen, wenn Sie am Gewindeende schräg herausfahren wollen (Beispiel Schmiernut auf einer Welle).	mm
K	Gewindetiefe (ink) Wenn der Wert von ShopTurn berechnet wird, ist das Feld grau hinterlegt. Der Wert kann aber trotzdem geändert werden und das Feld ist dann wieder weiß hinterlegt. Das programmierte Schlichtaufmaß U wird von der vorgegebenen Gewindetiefe K subtrahiert und der verbleibende Rest in die Anzahl der Schruppschnitte zerlegt. Der Zyklus berechnet die einzelnen aktuellen Zustelltiefen in Abhängigkeit der angegebenen Schnittaufteilung selbständig.	mm
α	Zustellschräge als Winkel – alternativ zu Zustellschräge als Flanke $\alpha > 0$: Zustellung entlang der hinteren Flanke $\alpha < 0$: Zustellung entlang der vorderen Flanke $\alpha = 0$: rechtwinklig zur Schnitttrichtung zustellen Soll entlang der Flanken zugestellt werden, darf der Absolutwert dieses Parameters maximal den halben Flankenwinkel des Werkzeuges betragen.	Grad
I	Zustellschräge als Flanke (ink) – alternativ zu Zustellschräge als Winkel $I > 0$: Zustellung entlang der hinteren Flanke $I < 0$: Zustellung entlang der vorderen Flanke	mm
	Zustellung entlang der Flanke	
	Zustellung mit wechselnder Flanke (alternativ) Anstatt entlang einer Flanke können Sie auch mit wechselnder Flanke zustellen, um nicht immer dieselbe Werkzeugschneide zu belasten. Dadurch können Sie die	

5.3 Drehen

	Standzeit des Werkzeugs erhöhen. $\alpha > 0$: Start an der hinteren Flanke $\alpha < 0$: Start an der vorderen Flanke	
AS	Anzahl der Schruppschnitte oder erste Zustelltiefe (nur beim Schruppen) Beim Umschalten zwischen der Anzahl der Schruppschnitte und der ersten Zustellung wird jeweils der zugehörige Wert angezeigt.	mm
U	Schlichtaufmaß (ink) – (nur beim Schruppen)	mm
NN	Anzahl Leerschnitte (nur beim Schlichten) Zur Verbesserung der Oberflächengüte fährt das Werkzeug noch NN-mal an der Gewindetiefe K entlang.	
V	Rücklaufabstand (ink)	mm
Q	Startwinkelversatz bei eingängigen Gewinden, d.h. Winkel der den Anschnittpunkt des Gewindeganges am Umfang des Drehteils bestimmt ($-360^\circ < Q < 360^\circ$). Z.B. $Q = 30.0$ Der Anschnittpunkt des Gewindes liegt bei 30° .	Grad

**Mehrgängiges Gewinde**

Der Bewegungsablauf bei ein- und mehrgängigen Gewinden ist grundsätzlich gleich.



- Platzieren Sie den Cursor auf das Parameterfeld "Q".



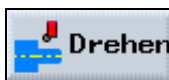
- Drücken Sie den Softkey "Alternativ".

Statt des Parameters "Q" werden die Parameter für ein mehrgängiges Gewinde aufgeblendet.

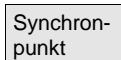


Parameter	Beschreibung	Einheit
L	Anzahl der Gewindegänge (max.6) Die Gewindegänge werden gleichmäßig auf den Umfang des Drehteils verteilt, wobei der 1. Gewindegang immer bei 0° platziert wird. Soll ein mehrgängiges Gewinde erzeugt werden, dessen 1. Gewindegang nicht bei 0° beginnt, muss für jeden Gewindegang ein Zyklus programmiert werden und für Q der entsprechende Startwinkelversatz eingetragen werden.	
A	Gangwechselliefe (ink) Erst alle Gewindegänge nacheinander bis zur Gangwechselliefe A bearbeiten, dann alle Gewindegänge nacheinander bis zur Tiefe 2A bearbeiten usw. bis die Endtiefe erreicht ist. A=0: Gangwechselliefe wird nicht berücksichtigt, d.h. jeden Gang fertig bearbeiten, bevor nächster Gang bearbeitet wird.	mm
N	1 aus L Gängen N \neq 0: nur Gang N bearbeiten N = 0: alle Gänge bearbeiten	
P	Startgang P = 1 ... L nur bei N=0 Wenn P > 1 ist, werden die vorher zu bearbeitenden Gänge nicht berücksichtigt.	

5.3.6 Gewindenachbearbeitung



Gewinde >



Suchlauf
starten



Wenn Sie ein Gewinde nachträglich bearbeiten möchten, z.B. wenn während des Gewindedrehens die Schneidplatte des Werkzeugs gebrochen ist, nutzen Sie die Funktion "Gewindenachbearbeitung".

ShopTurn berücksichtigt dabei den Winkelversatz eines Gewindeganges, der durch erneutes Einspannen des Werkstücks entsteht.

- Schalten Sie die Spindel aus.
- Wählen Sie die Betriebsart "Maschine Manuell" an.
- Fädeln Sie mit dem Gewindewerkzeug in den Gewindegang ein.
- Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Gewinde".
- Drücken Sie den Softkey "Sync.-Punkt", wenn das Gewindewerkzeug exakt im Gewindegang steht.
- Drücken Sie den Softkey "OK".
- Geben Sie im Parameterfeld "Q" (Startwinkelversatz) den Wert 0 ein.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".
- Fahren Sie das Gewindewerkzeug soweit frei, dass der Bezugspunkt (X0, Z0) kollisionsfrei erreicht werden kann.
- Laden Sie das Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" (siehe Kap. "Bearbeitung starten/stoppen").
- Platzieren Sie den Cursor auf den Programmsatz Gewindedrehen.
- Drücken Sie die Softkeys "Satzsuchl." und "Suchlauf starten".
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

ShopTurn führt alle notwendigen Voreinstellungen durch.

- Drücken Sie nochmals die Taste "Cycle Start".

Die neue Startposition wird angefahren und die Nachbearbeitung des Gewindes wird gestartet. Dabei wird der Winkelversatz mit berücksichtigt.

5.3.7 Abstich



Wenn Sie rotationssymmetrische Teile (z.B. Schrauben, Bolzen oder Rohre) abstechen möchten, nutzen Sie die Funktion "Abstich".



An der Kante des Fertigteils können Sie eine Fase oder Verrundung programmieren.

Bis zu einer Tiefe X1 können Sie mit konstanter Schnittgeschwindigkeit V oder Drehzahl S arbeiten, ab dann wird nur noch mit konstanter Drehzahl bearbeitet. Ab der Tiefe X1 können Sie auch einen reduzierten Vorschub FR bzw. eine reduzierte Drehzahl SR programmieren, um die Geschwindigkeit an den verringerten Durchmesser anzupassen.

Über den Parameter X2 geben Sie die Endtiefe ein, die Sie mit dem Abstich erreichen möchten. Bei Rohren müssen Sie beispielsweise nicht vollständig bis zur Mitte abstechen, sondern es reicht aus, wenn Sie etwas mehr als die Wanddicke des Rohres abstechen.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang erst auf die Rückzugsebene und dann auf den Sicherheitsabstand.
2. Ggf. wird mit Bearbeitungsvorschub die Fase oder der Radius gefertigt.
3. Der Abstich wird mit Bearbeitungsvorschub bis zur Tiefe X1 durchgeführt.
4. Der Abstich wird mit reduziertem Vorschub FR und reduzierter Drehzahl SR bis zur Tiefe X2 fortgesetzt.
5. Das Werkzeug zieht mit Eilgang zurück auf den Sicherheitsabstand.

Wenn Ihre Drehmaschine dafür eingerichtet ist, können Sie eine Werkstückaufnahme ausfahren, die das abgestochene Werkstück aufnimmt. Das Ausfahren der Werkstückaufnahme muss in einem Maschinendatum freigegeben werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



➤ Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Abstich".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
SV	Drehzahlgrenze für konstante Schnittgeschwindigkeit (nur bei V)	U/min
X0	Bezugspunkt \emptyset (abs)	mm
Z0	Bezugspunkt (abs)	mm
FS	Fase alternativ zu R	mm
R	Radius alternativ zu FS	mm
X1	Tiefe für Vorschubreduzierung \emptyset (abs) oder Tiefe für Vorschubreduzierung (ink)	mm
FR	Reduzierter Vorschub	mm/U
SR	Reduzierte Drehzahl	U/min
Teilefänger	ja: Werkstückaufnahme ausfahren nein: Werkstückaufnahme nicht ausfahren	
XM	Tiefe, bei der die Schublade ausgefahren wird (abs)	mm
X2	Endtiefe \emptyset (abs) oder Endtiefe (ink)	mm

5.4 Konturdrehen



Wenn Sie einfache oder komplexe Konturen erstellen und abspannen möchten, nutzen Sie die Funktion "Konturdrehen". Eine Kontur setzt sich aus einzelnen Konturelementen zusammen, wobei mindestens zwei und maximal 250 Elemente eine definierte Kontur ergeben. Zusätzlich können Sie zwischen den Konturelementen Fasen, Radien, Freistiche oder tangentielle Übergänge programmieren.



Der integrierte Konturrechner berechnet die Schnittpunkte der einzelnen Konturelemente unter Berücksichtigung der geometrischen Zusammenhänge und ermöglicht Ihnen dadurch die Eingabe von nicht ausreichend bemaßten Elementen.

Beim Bearbeiten der Kontur können Sie eine Rohteilkontur berücksichtigen, die Sie vor der Fertigteilkontur eingeben müssen. Anschließend wählen Sie zwischen folgenden Bearbeitungstechnologien aus:

- Abspannen
- Stechen
- Stechdrehen

Bei den 3 verschiedenen Technologien können Sie jeweils schrappen, Restmaterial ausräumen und schlichten.

Die Programmierung sieht beispielsweise für das Abspannen wie folgt aus:

1. Rohteilkontur eingeben

Wenn Sie beim Abspannen gegen die Kontur als Rohteilform eine Rohteilkontur (und keinen Zylinder oder kein Aufmaß) berücksichtigen wollen, müssen Sie vor der Fertigteilkontur die Rohteilkontur definieren. Die Rohteilkontur setzen Sie nacheinander aus verschiedenen Konturelementen zusammen.

2. Fertigteilkontur eingeben

Die Fertigteilkontur setzen Sie nacheinander aus verschiedenen Konturelementen zusammen.

3. Abspannen gegen die Kontur (Schrappen)

Die Kontur wird in Längs- bzw. Planrichtung oder konturparallel bearbeitet.

4. Restmaterial ausräumen (Schrappen)

ShopTurn erkennt beim Abspannen der Kontur automatisch Restmaterial, das stehen geblieben ist. Mit einem geeigneten Werkzeug können Sie dieses ausräumen, ohne nochmals die gesamte Kontur zu bearbeiten.

5. Abspannen gegen die Kontur (Schlichten)

Haben Sie beim Schrappen ein Schlichtaufmaß programmiert, wird die Kontur nochmals bearbeitet.

Alle am Konturdrehen beteiligten Bearbeitungsschritte werden im Arbeitsplan mit eckigen Klammern zusammengefasst.

P	N0	BEISPIEL	
	N5	Abspannen	▽
	N10	Rohteil:	
	N15	Fertigteil:	
	N20	Abspannen	▽
	N25	Restabspannen	▽
	N30	Abspannen	▽▽
END		Programmende	

Beispiel: Abspannen einer Kontur

Verfügt Ihre Drehmaschine über eine Y-Achse und möchten Sie beim Drehen mit einer Position $Y \neq 0$ arbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Unter der Funktionsgruppe "Gerade Kreis" die Bearbeitungsebene Drehen auswählen (siehe Kap. "Werkzeug und Bearbeitungsebene auswählen").
2. Unter der Funktionsgruppe "Gerade Kreis" eine Gerade auf die gewünschte Y-Position programmieren (siehe Kap. "Gerade").
3. Dreh-Funktion programmieren.

Die Y-Position bleibt solange erhalten, bis Sie die Bearbeitungsebene Drehen abwählen.



5.4.1 Darstellung der Kontur



ShopTurn stellt eine Kontur im Arbeitsplan als einen Programmsatz dar. Öffnen Sie diesen Satz, werden die einzelnen Konturelemente symbolisch aufgelistet und als Strichgrafik angezeigt.



Symbolische Darstellung

Die einzelnen Konturelemente der Kontur werden in der eingegebenen Reihenfolge symbolisch neben dem Grafikfenster dargestellt.

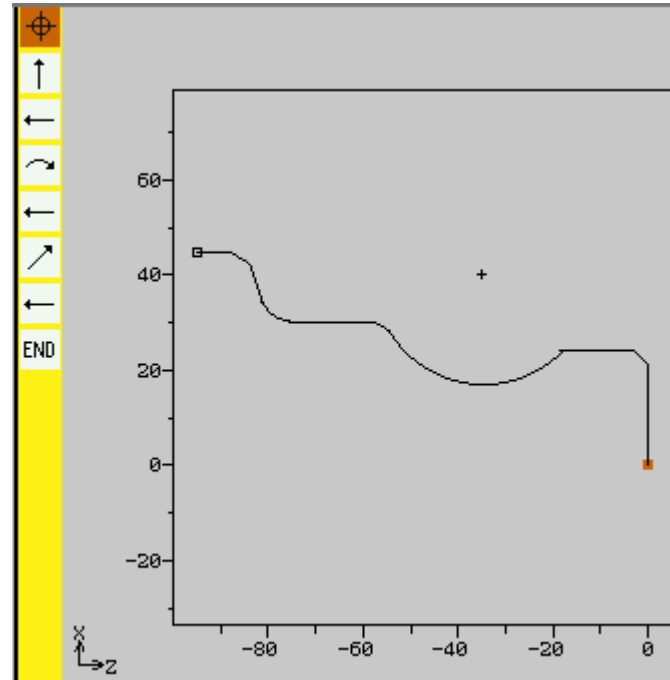
Konturelement	Symbol	Bedeutung
Startpunkt		Startpunkt der Kontur
Gerade nach oben		Gerade im 90°-Raster
Gerade nach unten		Gerade im 90°-Raster
Gerade nach links		Gerade im 90°-Raster
Gerade nach rechts		Gerade im 90°-Raster
Gerade beliebig		Gerade mit beliebiger Steigung
Kreisbogen nach rechts		Kreis
Kreisbogen nach links		Kreis
Pol		Gerade diagonal oder Kreis in Polarkoordinaten
Konturabschluss	END	Ende der Konturbeschreibung

Die unterschiedliche Farbe der Symbole gibt Auskunft über ihren Status:

Vordergrund	Hintergrund	Bedeutung
-	rot	Cursor auf neuem Element
schwarz	rot	Cursor auf aktuellem Element
schwarz	weiß	Normales Element
rot	weiß	Element wird z.Zt. nicht betrachtet (Element wird erst betrachtet, wenn es mit dem Cursor ausgewählt wird)

Grafische Darstellung

Synchron zur fortlaufenden Eingabe der Konturelemente wird im Grafikfenster der Fortschritt der Konturprogrammierung in einer Strichgrafik angezeigt.



Grafische Darstellung der Kontur beim Konturdrehen

Das erzeugte Konturelement kann dabei unterschiedliche Linienarten und Farben annehmen:

- schwarz: Programmierte Kontur
- orange: Aktuelles Konturelement
- grün gestrichelt: Alternatives Element
- blau gepunktet: Teilbestimmtes Element

Die Skalierung des Koordinatensystems passt sich an die Veränderung der gesamten Kontur an.

Die Symmetrieachse der Kontur wird als strichpunktierte Linie dargestellt.

Die Lage des Koordinatensystems wird mit im Grafikfenster angezeigt.

5.4.2 Neue Kontur anlegen



Für jede Kontur, die Sie abspannen möchten, müssen Sie eine eigene Kontur anlegen.



Wenn Sie eine neue Kontur anlegen, müssen Sie als erstes einen Startpunkt festlegen. ShopTurn definiert dann automatisch das Konturende.

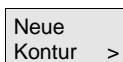
Sie haben die Möglichkeit die Kontur mit einem Übergangselement zum Rohteil zu beginnen. Außerdem können Sie für den Startpunkt beliebige Zusatzbefehle (max. 40 Zeichen) in Form von G-Code eingeben.

Zusatzbefehle

Über zusätzliche G-Code-Befehle können Sie beispielsweise Vorschübe und M-Befehle programmieren (siehe dazu auch den Abschnitt „Exakte Konturübergänge fertigen“ des Kapitels „Konturelemente erstellen“). Es ist aber darauf zu achten, dass die Zusatzbefehle nicht mit dem generierten G-Code der Kontur kollidieren. Verwenden Sie deshalb keine G-Code-Befehle der Gruppe 1 (G0, G1, G2, G3), keine Koordinaten in der Ebene und keine G-Code-Befehle, die einen eigenen Satz benötigen.



Möchten Sie eine Kontur anlegen, die einer bereits vorhandenen ähnlich sein soll, können Sie auch die alte Kontur kopieren, umbenennen und nur ausgewählte Konturelemente ändern. Wenn Sie dagegen eine identische Kontur an anderer Stelle im Programm nochmals verwenden möchten, dürfen Sie die Kopie nicht umbenennen. Änderungen der einen Kontur werden dann automatisch für die gleichnamige Kontur übernommen.



- Drücken Sie die Softkeys "Konturdrehen" und "Neue Kontur".
- Geben Sie einen Namen für die neue Kontur ein. Der Konturname muss eindeutig sein.



- Drücken Sie den Softkey "OK".

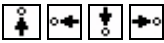
Die Eingabemaske für den Startpunkt der Kontur wird aufgeblendet.

- Geben Sie die Parameter ein.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".



- Geben Sie die einzelnen Konturelemente ein (siehe Kap. "Konturelemente erstellen").



Parameter	Beschreibung	Einheit
X	Startpunkt in X-Richtung \emptyset (abs)	mm
Z	Startpunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Übergang am Konturanf.	FS: Fase als Übergangselement am Konturanfang R: Radius als Übergangselement am Konturanfang FS=0 oder R=0: kein Übergangselement	mm mm
	Lage des Übergangselementes in Bezug auf den Startpunkt der Kontur 	
Zusatzbefehl	Zusätzliche G-Code-Befehle; siehe dazu oben.	

5.4.3 Konturelemente erstellen



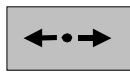
Nachdem Sie eine neue Kontur angelegt und den Startpunkt festgelegt haben, definieren Sie die einzelnen Konturelemente, aus denen sich die Kontur zusammensetzt.



Folgende Konturelemente stehen Ihnen zur Definition einer Kontur zur Verfügung:



- Gerade vertikal



- Gerade horizontal



- Gerade diagonal



- Kreis/Kreisbogen

Für jedes Konturelement füllen Sie eine eigene Parametermaske aus. Bei der Eingabe der Parameter unterstützen Sie verschiedene Hilfebilder, die diese Parameter erläutern.

Geben Sie in einige Felder keine Werte ein, geht ShopTurn davon aus, dass diese Werte unbekannt sind und versucht diese aus anderen Parametern zu berechnen.

Bei Konturen, bei denen Sie mehr Parameter eingegeben haben, als unbedingt notwendig, kann es zu Widersprüchen kommen. Versuchen Sie in diesem Fall, weniger Parameter einzugeben und so viele Parameter wie möglich von ShopTurn berechnen zu lassen.

Konturübergangselemente

Zwischen zwei Konturelementen können Sie als Übergangselement einen Radius, eine Fase oder bei geraden Konturelementen auch einen Freistich wählen. Das Übergangselement wird stets am Ende eines Konturelements angefügt. Die Anwahl eines Konturübergangselements erfolgt in der Parametermaske des jeweiligen Konturelements.

Zusatzbefehle

Ein Konturübergangselement können Sie immer dann verwenden, wenn es einen Schnittpunkt der beiden angrenzenden Elemente gibt und dieser aus den Eingabewerten berechnet werden kann. Andernfalls müssen Sie die Konturelemente Gerade/Kreis verwenden.

Eine Ausnahme bildet das Konturende. Dort können Sie, obwohl kein Schnittpunkt mit einem anderen Element existiert, auch einen Radius oder eine Fase als Übergangselement zum Rohteil definieren.

Für jedes Konturelement können Sie Zusatzbefehle in Form von G-Code eingeben.

Die Zusatzbefehle (max. 40 Zeichen) tragen Sie in der erweiterten Parametermaske ein (Softkey "Alle Parameter").

Über zusätzliche G-Code-Befehle können Sie beispielsweise Vorschübe und M-Befehle programmieren. Es ist aber darauf zu achten, dass die Zusatzbefehle nicht mit dem generierten G-Code der Kontur kollidieren. Verwenden Sie deshalb keine G-Code-Befehle der Gruppe 1 (G0, G1, G2, G3), keine Koordinaten in der Ebene und keine G-Code-Befehle, die einen eigenen Satz benötigen.

Weitere Funktionen

Bei der Programmierung einer Kontur stehen folgende weitere Funktionen zur Verfügung:

- Tangente an Vorgängerelement
Den Übergang zum Vorgängerelement können Sie als Tangente programmieren.
- Dialogauswahl
Ergeben sich aus bisher eingetragenen Parametern zwei verschiedene Konturmöglichkeiten, müssen Sie eine davon auswählen.
- Kontur schließen
Von der aktuellen Position können Sie die Kontur mit einer Geraden zum Startpunkt schließen.

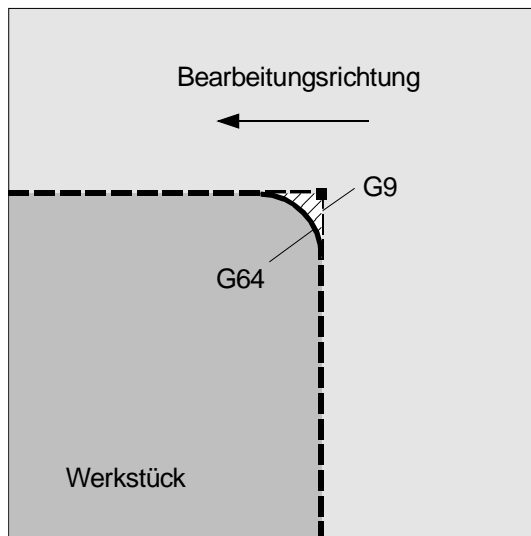
Exakte Konturübergänge fertigen

Beim Schlichten der Kontur wird im Bahnsteuerbetrieb (G64) gefahren. D.h. Konturübergänge wie Ecken, Fasen oder Radien werden evtl. nicht exakt bearbeitet.

Wenn Sie dies verhindern möchten, gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten bei der Programmierung (Zusatzbefehl nutzen oder gesonderten Vorschub für das Übergangselement programmieren).

- Zusatzbefehl
Programmieren Sie für die Kontur in unten stehendem Bild erst die senkrechte Gerade und geben Sie für den Parameter Zusatzbefehl "G9" (Genauhalt satzweise) ein. Programmieren Sie anschließend die waagerechte Gerade.
Die Ecke wird exakt bearbeitet, da der Vorschub am Ende der senkrechten Gerade kurzzeitig Null ist.



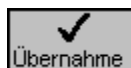


Konturrecken schlichten

- Vorschub Übergangselement
Wenn Sie als Übergangselement eine Fase oder einen Radius gewählt haben, geben Sie im Parameter "FRC" einen verringerten Vorschub ein. Durch die langsamere Bearbeitung wird das Übergangselement genauer gefertigt.



Konturelemente eingeben



Alle Parameter

- Wählen Sie über Softkey ein Konturelement aus.
 - Geben Sie in die Eingabemaske alle Daten ein, welche aus der Werkstückzeichnung hervorgehen (z.B. Länge der Geraden, Endposition, Übergang zum Folgeelement, Steigungswinkel usw.).
 - Drücken Sie den Softkey "Übernahme".
- Das Konturelement wird zur Kontur hinzugefügt.
- Wiederholen Sie den Vorgang, bis die Kontur vollständig ist.
 - Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Die programmierte Kontur wird in den Arbeitsplan übernommen.

Wenn Sie bei einzelnen Konturelementen weitere Parameter anzeigen lassen wollen, z.B. um noch Zusatzbefehle einzugeben, drücken Sie den Softkey "Alle Parameter".

Tangente an Vorgängerelement

Tangente
an Vorg.

Während der Dateneingabe eines Konturelementes können Sie den Übergang zum Vorgängerelement als Tangente programmieren.

- Drücken Sie den Softkey "Tangente an Vorg."

Der Winkel zum Vorgängerelement α_2 wird auf 0° gesetzt. Im Eingabefeld des Parameters erscheint die Auswahl "tangential".

Dialogauswahl

Dialog-
auswahl

Während der Dateneingabe eines Konturelementes können sich zwei verschiedene Konturmöglichkeiten ergeben, von denen Sie eine auswählen müssen.

- Drücken Sie den Softkey "Dialogauswahl", um zwischen den beiden verschiedenen Konturmöglichkeiten zu wechseln.

Im Grafikfenster wird die angewählte Kontur als durchgezogene schwarze Linie dargestellt, die alternative Kontur als gestrichelte grüne Linie.

Kontur schließen

Kontur
schließen

Eine Kontur muss immer geschlossen sein. Wenn Sie nicht alle Konturelemente vom Startpunkt bis zum Startpunkt selbst erstellen möchten, können Sie die Kontur von der aktuellen Position aus zum Startpunkt hin schließen.

- Drücken Sie den Softkey "Kontur schließen".

ShopTurn erstellt eine Gerade von der aktuellen Position zum Startpunkt.

Übergangselement am Konturende



Wenn Sie alle Konturelemente erstellt haben, können Sie noch am Konturende ein Übergangselement zum Rohteil definieren, bevor Sie die Kontur in den Arbeitsplan übernehmen.

- Platzieren Sie den Cursor auf das letzte Konturelement.
- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die zugehörige Eingabemaske wird geöffnet.



- Geben Sie ein Übergangselement an.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".



- Platzieren Sie den Cursor auf das Konturende **END**.

- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".



Die zugehörige Eingabemaske wird geöffnet.





- Wählen Sie die gewünschte Lage des Übergangselementes an.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Am Ende der Kontur wird ein Übergangselement zum Rohteil angefügt.





Parameter	Beschreibung für Konturelement "Gerade"	Einheit
X	Endposition in X-Richtung \emptyset (abs) oder Endposition in X-Richtung (ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z	Endposition in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
L	Länge der Geraden	mm
$\alpha 1$	Steigungswinkel bezogen auf die Z-Achse	Grad
$\alpha 2$	Winkel zum Vorgängerelement tangentialer Übergang: $\alpha 2=0$	Grad
FB	Vorschub für Konturelement Gerade	mm/U
Übergang zum Folgeelement	FS: Fase als Übergangselement zum nächsten Konturelement R: Radius als Übergangselement zum nächsten Konturelement Freistich: Freistich (Gewinde, Gew. DIN, Form E oder Form F) als Übergangselement zum nächsten Konturelement	mm mm
Z1	Länge 1 (ink) - (nur bei Gewinde)	mm
Z2	Länge 2 (ink) - (nur bei Gewinde)	mm
R1	Radius 1 (ink) - (nur bei Gewinde)	mm
R2	Radius 2 (ink) - (nur bei Gewinde)	mm
T	Tiefe (ink) - (nur bei Gewinde)	mm
P	Gewindesteigung (nur bei Gew. DIN)	mm/U
α	Eintauchwinkel (nur bei Gew. DIN)	Grad
Freistichgröße	Freistichgröße nach DIN-Tabelle (nur bei Form E und Form F): Radius/Tiefe, z.B.: E1.0x0.4 (Freistich Form E) oder F0.6x0.3 (Freistich Form F)	
FRC	Vorschub für Übergangselement Fase oder Radius	mm/U
CA	Aufmaß für ein späteres Schleifen	mm
	Schleifaufmaß rechts von der Kontur (vom Startpunkt aus gesehen)	
	Schleifaufmaß links von der Kontur (vom Startpunkt aus gesehen)	
Zusatzbefehl	Zusätzliche G-Code-Befehle; siehe dazu oben	




Parameter	Beschreibung für Konturelement "Kreis"	Einheit
Drehrichtung	 Drehung im Uhrzeigersinn  Drehung im Gegenuhrzeigersinn	
R	Radius des Kreises	mm
X	Endposition in X-Richtung \emptyset (abs) oder Endposition in X-Richtung (ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z	Endposition in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
I	Position des Kreismittelpunktes in X-Richtung \emptyset (abs) oder Position des Kreismittelpunktes in X-Richtung (ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
K	Position des Kreismittelpunktes in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
$\alpha 1$	Startwinkel bezogen auf die Z-Achse	Grad

5.4 Konturdrehen

$\alpha 2$	Winkel zum Vorgängerelement tangentialer Übergang: $\alpha 2=0$	Grad
$\beta 1$	Endwinkel bezogen auf die Z-Achse	Grad
$\beta 2$	Öffnungswinkel des Kreises	Grad
FB	Vorschub für Konturelement Kreis	mm/U
Übergang zum Folgeelement	FS: Fase als Übergangselement zum nächsten Konturelement R: Radius als Übergangselement zum nächsten Konturelement	mm mm
FRC	Vorschub für Übergangselement Fase oder Radius	mm/U
CA	Aufmaß für ein späteres Schleifen	mm
	Schleifaufmaß rechts von der Kontur (vom Startpunkt aus gesehen)	
	Schleifaufmaß links von der Kontur (vom Startpunkt aus gesehen)	
Zusatzbefehl	Zusätzliche G-Code-Befehle; siehe dazu oben	



Parameter	Beschreibung für Konturende	Einheit
Übergang am Konturende	Lage des Übergangselementes in Bezug auf den Endpunkt der Kontur 	

5.4.4 Kontur ändern



Eine bereits erstellte Kontur können Sie nachträglich noch verändern. Sie können einzelne Konturelemente

- anfügen,
- ändern,
- hinzufügen oder
- löschen.



Wenn in Ihrem Programm zwei gleichnamige Konturen definiert sind, werden Änderungen der einen Kontur automatisch für die Kontur gleichen Namens übernommen.



Konturelement anfügen

- Wählen Sie im Arbeitsplan die Kontur an.



- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die einzelnen Konturelemente werden aufgelistet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das letzte Element vor dem Konturende.



...

- Wählen Sie über Softkey das gewünschte Konturelement aus.

- Geben Sie die Parameter in die Eingabemaske ein.



- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Das gewünschte Konturelement wird an die Kontur angehängt.

Konturelement ändern

- Wählen Sie im Arbeitsplan die Kontur an.

- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die einzelnen Konturelemente werden aufgelistet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Konturelement, das Sie ändern möchten.

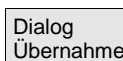
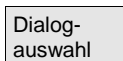
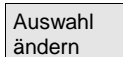
- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die zugehörige Eingabemaske wird geöffnet und in der Programmiergrafik wird das angewählte Element vergrößert dargestellt.

- Geben Sie die gewünschten Änderungen ein.

- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Die aktuellen Werte des Konturelements werden übernommen und die Änderung wird sofort in der Programmiergrafik sichtbar.

Dialogauswahl ändern

Wenn sich während der Dateneingabe eines Konturelementes zwei verschiedene Konturmöglichkeiten ergeben haben und Sie die falsche Alternative ausgewählt haben, können Sie ihre Auswahl nachträglich ändern. Hat sich eine eindeutige Kontur schon aus anderen Parametern ergeben, erscheint keine Dialogauswahl mehr.

- Öffnen Sie die Eingabemaske des Konturelements.

- Drücken Sie den Softkey "Auswahl ändern".

Die beiden Konturmöglichkeiten werden wieder angezeigt.

- Drücken Sie den Softkey "Dialogauswahl", um zwischen den beiden verschiedenen Konturmöglichkeiten zu wechseln.

- Drücken Sie den Softkey "Dialog Übernahme".

Die angewählte Alternative wird übernommen.

Konturelement einfügen

...



- Wählen Sie im Arbeitsplan die Kontur an.

- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die einzelnen Konturelemente werden aufgelistet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Konturelement, hinter dem Sie ein neues Element einfügen möchten.

- Wählen Sie über Softkey ein neues Konturelement aus.

- Geben Sie die Parameter in die Eingabemaske ein.



- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Das Konturelement wird in die Kontur übernommen. Die nachfolgenden Konturelemente werden entsprechend dem neuen Konturzustand automatisch aktualisiert.

Konturelement löschen

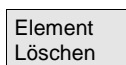


- Wählen Sie im Arbeitsplan die Kontur an.

- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die einzelnen Konturelemente werden aufgelistet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Konturelement, das Sie löschen möchten.



- Drücken Sie den Softkey "Element löschen".



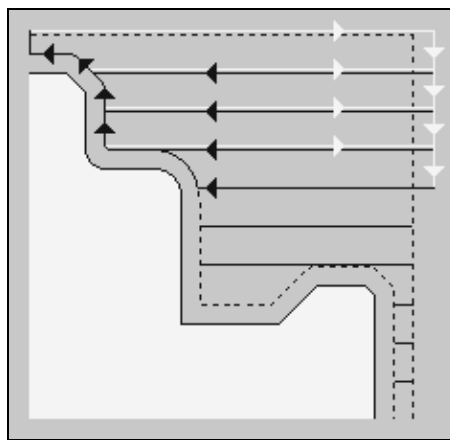
- Drücken Sie den Softkey "OK".

Das angewählte Konturelement wird gelöscht.

5.4.5 Abspannen



Wenn Sie Konturen in Längs- bzw. Planrichtung oder konturparallel bearbeiten möchten, nutzen Sie die Funktion "Abspannen".



Abspannen

Bevor Sie die Kontur abspannen, müssen Sie erst die Kontur eingeben.

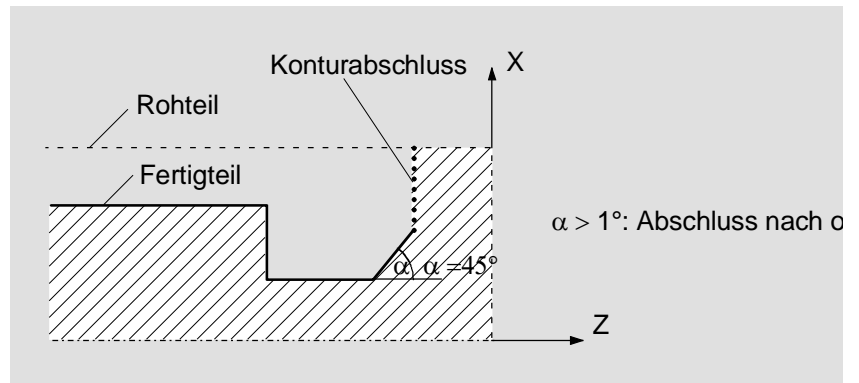


Rohteil

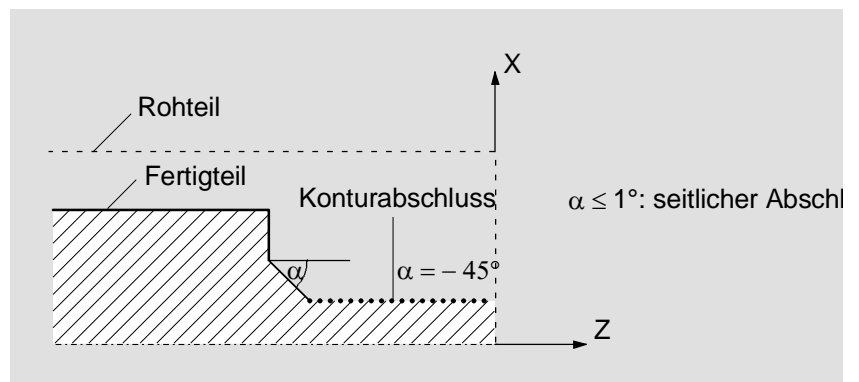
Beim Abspannen berücksichtigt ShopTurn ein Rohteil, das aus einem Zylinder, einem Aufmaß auf die Fertigteilkontur oder einer beliebigen Rohteilkontur bestehen kann. Die Rohteilkontur müssen Sie als eigenen geschlossenen Konturzug vor der Fertigteilkontur definieren.

Wenn die Rohteil- und die Fertigteilkontur sich nicht schneiden, legt ShopTurn den Abschluss zwischen Rohteil und Fertigteil fest.

Ist der Winkel zwischen der Geraden und der Z-Achse größer 1° , wird der Abschluss nach oben gelegt, ist der Winkel kleiner/gleich 1° , wird der Abschluss zur Seite gelegt.



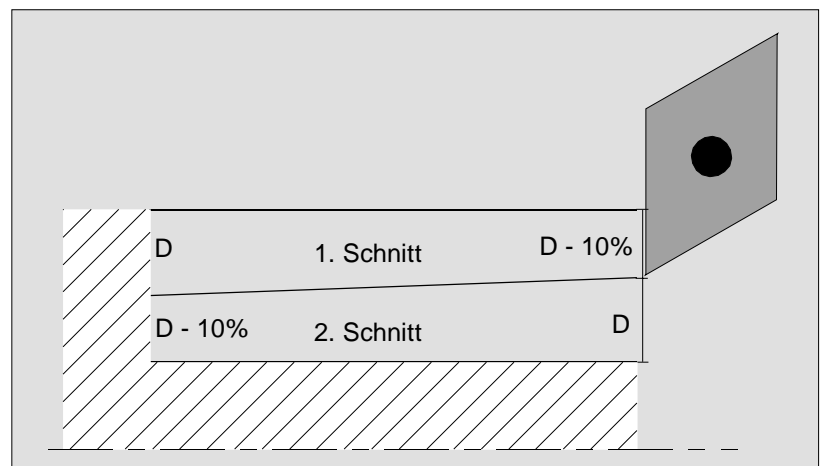
Abschluss zwischen Roh- und Fertigteil nach oben



Abschluss zwischen Roh- und Fertigteil seitlich

Wechselnde Schnitttiefe

Statt mit konstanter Schnitttiefe D können Sie auch mit wechselnder Schnitttiefe arbeiten, um die Werkzeugschneide nicht ständig gleich zu belasten. Dadurch können Sie die Standzeit des Werkzeugs erhöhen.



Wechselnde Schnitttiefe

Der Prozentsatz für die wechselnde Schnitttiefe ist in einem Maschinendatum festgelegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Nachziehen an der Kontur

Um zu verhindern, dass beim Schrappen Restecken stehen bleiben, können Sie "immer an der Kontur nachziehen" lassen. Hierbei werden die Nasen, die bei jedem Schnitt am Ende (auf Grund der Schneidegeometrie) an der Kontur stehen bleiben, weggenommen. Mit der Einstellung "nicht an der Kontur nachziehen" kann die Bearbeitung der Kontur beschleunigt werden. Entstehende Restecken werden dabei allerdings nicht erkannt und bearbeitet. Kontrollieren Sie deshalb das Verhalten vor der Bearbeitung unbedingt mit Hilfe der Simulation.

Bei der Einstellung "automatisch" wird immer dann nachgezogen, wenn der Winkel zwischen Schneide und Kontur einen bestimmten Wert überschreitet. Der Winkel ist in einem Maschinendatum festgelegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Schnittaufteilung

Möchten Sie vermeiden, dass durch Konturkanten bei der Schnittaufteilung sehr dünne Schnitte entstehen, können Sie die Schnittaufteilung an Konturkanten ausrichten. Bei der Bearbeitung wird die Kontur dann durch die Kanten in einzelne Abschnitte aufgeteilt und für jeden Abschnitt erfolgt die Schnittaufteilung getrennt.

Bearbeitungsbereich eingrenzen

Wenn Sie z.B. einen bestimmten Bereich der Kontur mit einem anderen Werkzeug bearbeiten möchten, können Sie den Bearbeitungsbereich eingrenzen, so dass nur der gewünschte Teil der Kontur bearbeitet wird.

Sie können zwischen 1 und 4 Grenzlinien definieren.

Vorschubunterbrechung

Wenn Sie verhindern möchten, dass bei der Bearbeitung zu lange Späne entstehen, können Sie eine Vorschubunterbrechung programmieren. Der Parameter DI gibt den Weg an, nach dem die Vorschubunterbrechung erfolgen soll.

Die Unterbrechungszeit bzw. der Rückzugsweg sind in Maschinendaten festgelegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Bearbeitungsart

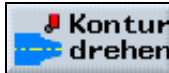
Die Bearbeitungsart (Schrappen oder Schlichten) können Sie frei wählen. Beim Schrappen der Kontur werden parallele Schnitte von der maximal programmierten Zustelltiefe erzeugt. Es wird bis zum programmierten Schlichtaufmaß geschruppt.

Beim Schlichten können Sie zusätzlich ein Korrekturaufmaß U1 eingeben, so dass Sie entweder mehrfach schlichten können (positives Korrekturaufmaß) oder die Kontur schrumpfen können (negatives Aufmaß).

Das Schlichten erfolgt in derselben Richtung wie das Schrappen.

Möchten Sie schrappen und anschließend schlichten, müssen Sie den Bearbeitungszyklus zwei Mal aufrufen (1. Satz = schrappen, 2. Satz = schlichten). Die programmierten Parameter bleiben beim zweiten Aufruf erhalten.










Wenn Sie mehrfach Schlichten möchten, müssen Sie den Bearbeitungszyklus entsprechend oft programmieren.



Abspannen

➤ Drücken Sie die Softkeys "Konturdrehen" und "Abspannen".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Bearbeitungsart	 Schruppen  Schlichten	
Abspanrichtung	Abspanrichtung: Längs, Plan oder Konturparallel	
Bearbeitungsseite	Bearbeitungsseite: Bei Abspanrichtung Längs und Konturparallel: Außen oder Innen Bei Abspanrichtung Plan und Konturparallel: Stirnseite oder Rückseite	
Bearbeitungsrichtung	Bearbeitungsrichtung: ↑: von innen nach außen ↓: von außen nach innen ←: von Stirn- zur Rückseite →: von Rück- zur Stirnseite Die Bearbeitungsrichtung ist von der Abspanrichtung bzw. Wahl des Werkzeugs abhängig.	
D	Zustelltiefe für den Schruppvorgang (ink)	mm
DX	Zustelltiefe für den Schruppvorgang in X-Richtung (ink) – (nur bei Konturparallel alternativ zu D)	mm
DZ	Zustelltiefe für den Schruppvorgang in Z-Richtung (ink) – (nur bei Konturparallel alternativ zu D)	mm
	Am Ende des Schnittes nicht an der Kontur nachziehen	
	Am Ende des Schnittes immer an der Kontur nachziehen	
	Am Ende des Schnittes automatisch an der Kontur nachziehen	
	Schnittaufteilung gleichmäßig	
	Schnittaufteilung an Kanten ausrichten	
	konstante Schnitttiefe	
	wechselnde Schnitttiefe – (nur bei Schnittaufteilung an Kanten ausrichten)	

U	Schlichtaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu UX und UZ)	mm
UX	Schlichtaufmaß in X-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
Aufmaß	Korrekturaufmaß Kontur oder nicht – (nur bei Schlichten)	
U1	Korrekturaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Aufmaß) positiver Wert: Korrekturaufmaß bleibt stehen negativer Wert: Korrekturaufmaß wird zusätzlich zum Schlichtaufmaß entfernt	mm
DI	Weg, nach dem die Vorschubunterbrechung erfolgt – (nur beim Schruppen)	mm
BL	Rohteilbeschreibung: Zylinder, Aufmaß oder Kontur (nur bei Schruppen)	
XD	Aufmaß oder Zylindermaß in X-Richtung \varnothing (abs) – (nur bei Zylinder) Aufmaß oder Zylindermaß in X-Richtung (ink) – (nur bei Zylinder) Aufmaß auf die Kontur in X-Richtung (ink) – (nur bei Aufmaß)	mm
ZD	Aufmaß oder Zylindermaß in Z-Richtung (abs oder ink) – (nur bei Zylinder) Aufmaß auf die Kontur in Z-Richtung (ink) – (nur bei Aufmaß)	mm
Eingrenzen	Bearbeitungsbereich eingrenzen oder nicht	
XA	Grenze X (abs) – (nur bei Eingrenzen)	mm
XB	Grenze X (abs oder ink) – (nur bei Eingrenzen)	mm
ZA	Grenze Z (abs) – (nur bei Eingrenzen)	mm
ZB	Grenze Z (abs oder ink) – (nur bei Eingrenzen)	mm
Hinterschnitte	Hinterschnittlelemente bearbeiten oder nicht	
FR	Eintauchvorschub Hinterschnitt	mm/U

5.4.6 Abspannen Restmaterial



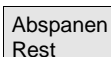
Wenn Sie Material bearbeiten möchten, das beim Abspannen gegen die Kontur stehen geblieben ist, nutzen Sie die Funktion "Restmaterial".



Beim Abspannen gegen die Kontur erkennt ShopTurn automatisch evtl. vorhandenes Restmaterial und generiert eine aktualisierte Rohteilkontur. Material, das durch das Schlichtaufmaß stehen bleibt, ist kein Restmaterial. Mit der Funktion "Restmaterial" können Sie das überflüssige Material mit einem geeigneten Werkzeug bearbeiten.












Die Funktion "Restmaterial" ist eine Software-Option.



➤ Drücken Sie die Softkeys "Konturdrehen" und "Abspannen Rest".

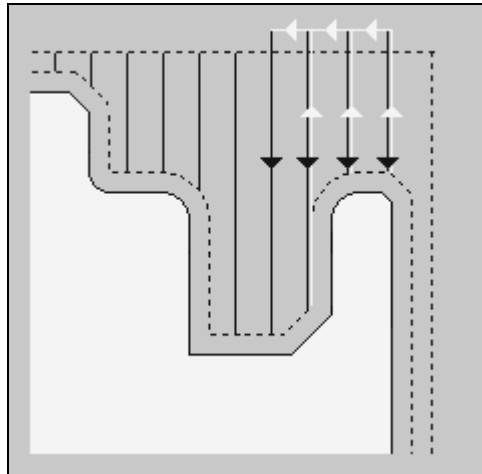


Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Bearbeitungsart	 Schruppen  Schlichten	
Abspanrichtung	Abspanrichtung: Längs, Plan oder Konturparallel.	
Bearbeitungsseite	Bearbeitungsseite: Bei Abspanrichtung Längs und Konturparallel: Außen oder Innen Bei Abspanrichtung Plan und Konturparallel: Stirnseite oder Rückseite	
Bearbeitungsrichtung	Bearbeitungsrichtung: ↑: von innen nach außen ↓: von außen nach innen ←: von Stirn- zur Rückseite →: von Rück- zur Stirnseite Die Bearbeitungsrichtung ist von der Abspanrichtung abhängig.	
D	Zustelltiefe für den Schruppvorgang (ink)	mm
DX	Zustelltiefe für den Schruppvorgang in X-Richtung (ink) – (nur bei Konturparallel alternativ zu D)	mm
DZ	Zustelltiefe für den Schruppvorgang in Z-Richtung (ink) – (nur bei Konturparallel alternativ zu D)	mm
	Am Ende des Schnittes nicht an der Kontur nachziehen	
	Am Ende des Schnittes immer an der Kontur nachziehen	
	Am Ende des Schnittes automatisch an der Kontur nachziehen	
	Schnittaufteilung gleichmäßig	
	Schnittaufteilung an Kanten ausrichten	
	konstante Schnitttiefe	
	wechselnde Schnitttiefe – (nur bei Schnittaufteilung an Kanten ausrichten)	
U	Schlichtaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu UX und UZ)	mm
UX	Schlichtaufmaß in X-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
Aufmaß	Korrekturaufmaß Kontur oder nicht – (nur bei Schlichten)	
U1	Korrekturaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Aufmaß) positiver Wert: Korrekturaufmaß bleibt stehen negativer Wert: Korrekturaufmaß wird zusätzlich zum Schlichtaufmaß entfernt	mm
DI	Weg, nach dem die Vorschubunterbrechung erfolgt – (nur beim Schruppen)	mm
Eingrenzen	Bearbeitungsbereich eingrenzen oder nicht	
XA	Grenze X (abs) – (nur bei Eingrenzen)	mm
XB	Grenze X (abs oder ink) – (nur bei Eingrenzen)	mm
ZA	Grenze Z (abs) – (nur bei Eingrenzen)	mm
ZB	Grenze Z (abs oder ink) – (nur bei Eingrenzen)	mm
Hinterschnitte	Hinterschnittlelemente bearbeiten oder nicht	
FR	Eintauchvorschub Hinterschnitt	mm/U

5.4.7 Stechen



Wenn Sie einen beliebig geformten Einstich fertigen möchten, nutzen Sie die Funktion "Stechen".



Stechen

Bevor Sie den Einstich programmieren, müssen Sie erst die Kontur des Einstichs eingeben.

**Rohteil**

Ist ein Einstich breiter als das aktive Werkzeug, wird die Breite in mehreren Schnitten abgespannt. Dabei wird das Werkzeug bei jedem Einstich um (maximal) 80% der Werkzeugbreite verschoben.

Bearbeitungsbereich eingrenzen

Beim Stechen berücksichtigt ShopTurn ein Rohteil, das aus einem Zylinder, einem Aufmaß auf die Fertigteilkontur oder einer beliebigen Rohteilkontur bestehen kann.

Wenn Sie z.B. einen bestimmten Bereich der Kontur mit einem anderen Werkzeug bearbeiten möchten, können Sie den Bearbeitungsbereich eingrenzen, so dass nur der gewünschte Teil der Kontur bearbeitet wird.

Vorschubunterbrechung

Wenn Sie verhindern möchten, dass bei der Bearbeitung zu lange Späne entstehen, können Sie eine Vorschubunterbrechung programmieren.

Bearbeitungsart

Die Bearbeitungsart (Schruppen oder Schlichten) können Sie frei wählen.


Genauere Informationen können Sie jeweils Kapitel "Abspannen" entnehmen.



Stechen

➤ Drücken Sie die Softkeys "Konturdrehen" und "Stechen".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Bearbeitungsart	 Schruppen  Schichten	
Abspanrichtung	Abspanrichtung: Längs oder Plan	
Bearbeitungsseite	Bearbeitungsseite: Bei Abspanrichtung Längs: Außen oder Innen Bei Abspanrichtung Plan: Stirnseite oder Rückseite	
D	Zustelltiefe für den Schruppvorgang (ink)	mm
XDA	1. Einstechgrenze Werkzeug (ink) – (nur Stirnseite oder Rückseite)	mm
XDB	2. Einstechgrenze Werkzeug (ink) – (nur Stirnseite oder Rückseite)	mm
U	Schlichtaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu UX und UZ)	mm
UX	Schlichtaufmaß in X-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
Aufmaß	Korrekturaufmaß Kontur oder nicht – (nur bei Schichten)	
U1	Korrekturaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Aufmaß) positiver Wert: Korrekturaufmaß bleibt stehen negativer Wert: Korrekturaufmaß wird zusätzlich zum Schlichtaufmaß entfernt	mm
DI	Weg, nach dem die Vorschubunterbrechung erfolgt – (nur beim Schruppen)	mm
BL	Rohteilbeschreibung: Zylinder, Aufmaß oder Kontur (nur bei Schruppen)	
XD	Aufmaß oder Zylindermaß in X-Richtung \emptyset (abs) – (nur bei Zylinder) Aufmaß oder Zylindermaß in X-Richtung (ink) – (nur bei Zylinder) Aufmaß auf die Kontur in X-Richtung (ink) – (nur bei Aufmaß)	mm
ZD	Aufmaß oder Zylindermaß in Z-Richtung (abs oder ink) – (nur bei Zylinder) Aufmaß auf die Kontur in Z-Richtung (ink) – (nur bei Aufmaß)	mm
Eingrenzen	Bearbeitungsbereich eingrenzen oder nicht	
XA	Grenze X (abs) – (nur bei Eingrenzen)	mm
XB	Grenze X (abs oder ink) – (nur bei Eingrenzen)	mm
ZA	Grenze Z (abs) – (nur bei Eingrenzen)	mm
ZB	Grenze Z (abs oder ink) – (nur bei Eingrenzen)	mm
N	Anzahl der Einstiche	

5.4.8 Stechen Restmaterial



Wenn Sie Material bearbeiten möchten, das beim Stechen stehen geblieben ist, nutzen Sie die Funktion "Stechen Restmaterial".



Beim Stechen erkennt ShopTurn automatisch evtl. vorhandenes Restmaterial und generiert eine aktualisierte Rohteilkontur. Material, das durch das Schlichtaufmaß stehen bleibt, ist kein Restmaterial. Mit der Funktion "Stechen Restmaterial" können Sie das überflüssige Material mit einem geeigneten Werkzeug bearbeiten.



Die Funktion "Stechen Restmaterial" ist eine Software-Option.



Stechen Rest

➤ Drücken Sie die Softkeys "Konturdrehen" und "Stechen Rest".



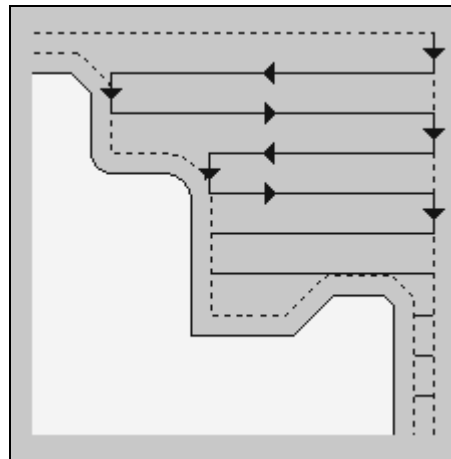
Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Bearbeitungsart	Schruppen Schlichten	
Abspanrichtung	Abspanrichtung: Längs oder Plan	
Bearbeitungsseite	Bearbeitungsseite: Bei Abspanrichtung Längs: Außen oder Innen Bei Abspanrichtung Plan: Stirnseite oder Rückseite	
D	Zustelltiefe für den Schruppvorgang (ink)	mm
XDA	1. Einstechgrenze Werkzeug (ink) – (nur Stirnseite oder Rückseite)	mm
XDB	2. Einstechgrenze Werkzeug (ink) – (nur Stirnseite oder Rückseite)	mm
U	Schlichtaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu UX und UZ)	mm
UX	Schlichtaufmaß in X-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
Aufmaß	Korrekturaufmaß Kontur oder nicht – (nur bei Schlichten)	
U1	Korrekturaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Aufmaß) positiver Wert: Korrekturaufmaß bleibt stehen negativer Wert: Korrekturaufmaß wird zusätzlich zum Schlichtaufmaß entfernt	mm
DI	Weg, nach dem die Vorschubunterbrechung erfolgt – (nur beim Schruppen)	mm
Eingrenzen	Bearbeitungsbereich eingrenzen oder nicht	
XA	Grenze X (abs) – (nur bei Eingrenzen)	mm
XB	Grenze X (abs oder ink) – (nur bei Eingrenzen)	mm
ZA	Grenze Z (abs) – (nur bei Eingrenzen)	mm
ZB	Grenze Z (abs oder ink) – (nur bei Eingrenzen)	mm
N	Anzahl der Einstiche	

5.4.9 Stechdrehen



Wenn Sie einen beliebig geformten Einstich fertigen möchten, nutzen Sie die Funktion "Stechdrehen".

Im Gegensatz zum Stechen wird beim Stechdrehen nach jedem Einstich auch seitlich abgespannt, so dass die Bearbeitungszeit deutlich kürzer ist. Im Gegensatz zum Abspannen können Sie beim Stechdrehen auch Konturen bearbeiten, in die senkrecht hereingefahren werden muss.



Stechdrehen

Für das Stechdrehen benötigen Sie ein spezielles Werkzeug. Bevor Sie den Zyklus "Stechdrehen" programmieren, müssen Sie erst die gewünschte Kontur eingeben.



Rohteil

Beim Stechdrehen berücksichtigt ShopTurn ein Rohteil, das aus einem Zylinder, einem Aufmaß auf die Fertigteilkontur oder einer beliebigen Rohteilkontur bestehen kann.

Bearbeitungsbereich eingrenzen

Wenn Sie z.B. einen bestimmten Bereich der Kontur mit einem anderen Werkzeug bearbeiten möchten, können Sie den Bearbeitungsbereich eingrenzen, so dass nur der gewünschte Teil der Kontur bearbeitet wird.

Vorschubunterbrechung

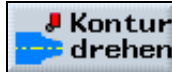
Wenn Sie verhindern möchten, dass bei der Bearbeitung zu lange Späne entstehen, können Sie eine Vorschubunterbrechung programmieren.

Bearbeitungsart

Die Bearbeitungsart (Schruppen oder Schlichten) können Sie frei wählen.

Genauere Informationen können Sie jeweils Kapitel "Abspannen" entnehmen.



5.4 Konturdrehen



Stechdrehen

➤ Drücken Sie die Softkeys "Konturdrehen" und "Stechdrehen".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
FX	Vorschub in X-Richtung	mm/U
FZ	Vorschub in Z-Richtung	mm/U
Bearbeitungsart	 Schruppen  Schlichten	
Abspanrichtung	Abspanrichtung: Längs oder Plan	
Bearbeitungsseite	Bearbeitungsseite: Bei Abspanrichtung Längs: Außen oder Innen Bei Abspanrichtung Plan: Stirnseite oder Rückseite	
D	Zustelltiefe für den Schruppvorgang (ink)	mm
XDA	1. Einstechgrenze Werkzeug (ink) – (nur Stirnseite oder Rückseite)	mm
XDB	2. Einstechgrenze Werkzeug (ink) – (nur Stirnseite oder Rückseite)	mm
U	Schlichtaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu UX und UZ)	mm
UX	Schlichtaufmaß in X-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
Aufmaß	Korrekturaufmaß Kontur oder nicht – (nur bei Schlichten)	
U1	Korrekturaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Aufmaß) positiver Wert: Korrekturaufmaß bleibt stehen negativer Wert: Korrekturaufmaß wird zusätzlich zum Schlichtaufmaß entfernt	mm
DI	Weg, nach dem die Vorschubunterbrechung erfolgt – (nur beim Schruppen)	mm
BL	Rohteilbeschreibung: Zylinder, Aufmaß oder Kontur (nur bei Schruppen)	
XD	Aufmaß oder Zylindermaß in X-Richtung \emptyset (abs) – (nur bei Zylinder) Aufmaß oder Zylindermaß in X-Richtung (ink) – (nur bei Zylinder) Aufmaß auf die Kontur in X-Richtung (ink) – (nur bei Aufmaß)	mm
ZD	Aufmaß oder Zylindermaß in Z-Richtung (abs oder ink) – (nur bei Zylinder) Aufmaß auf die Kontur in Z-Richtung (ink) – (nur bei Aufmaß)	mm
Eingrenzen	Bearbeitungsbereich eingrenzen oder nicht	
XA	Grenze X (abs) – (nur bei Eingrenzen)	mm
XB	Grenze X (abs oder ink) – (nur bei Eingrenzen)	mm
ZA	Grenze Z (abs) – (nur bei Eingrenzen)	mm
ZB	Grenze Z (abs oder ink) – (nur bei Eingrenzen)	mm
N	Anzahl der Einstiche	

5.4.10 Stechdrehen Restmaterial



Wenn Sie Material bearbeiten möchten, das beim Stechdrehen stehen geblieben ist, nutzen Sie die Funktion "Stechdrehen Restmaterial".



Beim Stechdrehen erkennt ShopTurn automatisch evtl. vorhandenes Restmaterial und generiert eine aktualisierte Rohteilkontur. Material, das durch das Schlichtaufmaß stehen bleibt, ist kein Restmaterial. Mit der Funktion "Stechdrehen Restmaterial" können Sie das überflüssige Material mit einem geeigneten Werkzeug bearbeiten.



Die Funktion "Stechdrehen Restmaterial" ist eine Software-Option.



Stechdrehen Rest

➤ Drücken Sie die Softkeys "Konturdrehen" und "Stechdrehen Rest".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
FX	Vorschub in X-Richtung	mm/U
FZ	Vorschub in Z-Richtung	mm/U
Bearbeitungsart	Schuppen Schlichten	
Abspanrichtung	Abspanrichtung: Längs oder Plan	
Bearbeitungsseite	Bearbeitungsseite: Bei Abspanrichtung Längs: Außen oder Innen Bei Abspanrichtung Plan: Stirnseite oder Rückseite	
D	Zustelltiefe für den Schruppvorgang (ink)	mm
XDA	1. Einstechgrenze Werkzeug (ink) – (nur Stirnseite oder Rückseite)	mm
XDB	2. Einstechgrenze Werkzeug (ink) – (nur Stirnseite oder Rückseite)	mm
U	Schlichtaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu UX und UZ)	mm
UX	Schlichtaufmaß in X-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z-Richtung (ink) – (nur bei Schruppen) – (alternativ zu U)	mm
Aufmaß	Korrekturaufmaß Kontur oder nicht – (nur bei Schlichten)	

5.4 Konturdrehen

U1	Korrekturaufmaß in X- und Z-Richtung (ink) – (nur bei Aufmaß) positiver Wert: Korrekturaufmaß bleibt stehen negativer Wert: Korrekturaufmaß wird zusätzlich zum Schlichtaufmaß entfernt	mm
DI	Weg, nach dem die Vorschubunterbrechung erfolgt – (nur beim Schruppen)	mm
Eingrenzen	Bearbeitungsbereich eingrenzen oder nicht	
XA	Grenze X (abs) – (nur bei Eingrenzen)	mm
XB	Grenze X (abs oder ink) – (nur bei Eingrenzen)	mm
ZA	Grenze Z (abs) – (nur bei Eingrenzen)	mm
ZB	Grenze Z (abs oder ink) – (nur bei Eingrenzen)	mm
N	Anzahl der Einstiche	

5.5 Fräsen



Wenn Sie einfache geometrische Formen auf der Stirn- oder Mantelfläche fräsen möchten, nutzen Sie die in diesem Kapitel aufgeführten Funktionen.

Beim Fräsen stehen Ihnen folgende geometrische Formen zur Verfügung:

- Rechtecktasche
- Kreistasche
- Rechteckzapfen
- Kreiszapfen
- Längsnut
- Kreisnut
- Offene Nut
- Mehrkant
- Gravur

Möchten Sie Taschen, Zapfen oder Nuten nur an einer Position fräsen, geben Sie die Position mit im Technologiesatz an. Wenn Sie dagegen diese Formen an mehreren Positionen fräsen möchten, müssen Sie die Positionen bzw. Positionsmuster in einem extra Satz nach dem Technologiesatz programmieren.

Der Technologiesatz und der Positioniersatz werden im Arbeitsplan mit eckigen Klammern zusammengefasst.

P	N5	SHOPTURN
	N10	Rechtecktasche ▾
	N35	Rechtecktasche ▽▽
	N15 001:	Lochreihe
	N40 002:	Lochvollkreis
	N45 004:	Positionen
END		Programmende

Beispiel: Fräsen

Spindel klemmen

Beim Fräsen kann es beispielsweise beim senkrechten Eintauchen in das Material sinnvoll sein, die Spindel zu klemmen, um Verdrehungen der Spindel zu vermeiden. Die Funktion "Spindel klemmen" muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.

Der Maschinenhersteller legt auch fest, ob ShopTurn die Spindel automatisch klemmt, wenn es für die Bearbeitung sinnvoll ist oder ob Sie selbst entscheiden können, bei welcher Bearbeitung die Spindel geklemmt werden soll.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Wenn Sie selbst entscheiden können, bei welcher Bearbeitung die Spindel geklemmt werden soll, gilt Folgendes:
Beachten Sie, dass bei der Bearbeitung in den Ebenen Stirn/Stirn C und Mantel/Mantel C die Klemmung nach dem Eintauchen automatisch gelöst wird. Bei der Bearbeitung in den Ebenen Stirn Y und Mantel Y wirkt die Klemmung dagegen modal, d.h. sie bleibt so lange aktiv, bis ein Wechsel der Bearbeitungsebene erfolgt oder die Klemmung im Menü "Gerade Kreis" → "Werkzeug" abgewählt wird.

5.5.1 Rechtecktasche



Wenn Sie eine beliebige Rechtecktasche auf der Stirn- oder Mantelfläche fräsen möchten, nutzen Sie die Funktion "Rechtecktasche".



An-/Abfahren

Dabei stehen Ihnen folgende Bearbeitungsvarianten zur Verfügung:

- Rechtecktasche aus Vollmaterial fräsen.
 - Rechtecktasche zuerst in der Mitte vorbohren, wenn beispielsweise der Fräser nicht über Mitte schneidet (nacheinander die Programmsätze Bohren, Rechtecktasche und Position programmieren).
1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene den Taschenmittelpunkt an und stellt auf Sicherheitsabstand zu.
 2. Das Werkzeug taucht in Abhängigkeit von der gewählten Strategie in das Material ein.
 3. Die Bearbeitung der Tasche erfolgt mit der gewählten Bearbeitungsart immer von innen nach außen.
 4. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

Bearbeitungsart

Beim Fräsen der Rechtecktasche können Sie die Bearbeitungsart frei wählen:

- **Schruppen**
Beim Schruppen werden nacheinander von der Mitte aus die einzelnen Ebenen der Tasche bearbeitet bis die Tiefe Z1 bzw. X1 erreicht ist.
- **Schichten**
Beim Schichten wird immer zuerst der Rand bearbeitet. Dabei wird der Taschenrand im Viertelkreis angefahren, der in den Eckenradius einmündet. Bei der letzten Zustellung wird aus der Mitte heraus der Boden geschichtet.
- **Schichten Rand**
Das Schichten Rand erfolgt wie das Schichten, lediglich die letzte Zustellung (Boden schichten) entfällt.
- **Anfasen**
Beim Anfasen wird die Kante am oberen Rand der Tasche gebrochen.



Tasche >

Rechtecktasche

- Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Tasche" und "Rechtecktasche".



Wenn Sie eine Fase fräsen möchten und beim Schichten der Eckenradius $R = 0$ war, dann müssen Sie beim Anfasen im Parameter R den Radius des Schlichtfräser eingeben.



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y, sowie bei Stirn C/Mantel C wenn beim Schruppen mittig eingetaucht wird) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	Schruppen Schichten Schichten am Rand Anfasen	
Einzelpos.	Rechtecktasche auf programmierter Position (X0, Y0, Z0, L0, C0, CP) fräsen.	

5.5 Fräsen

Pos. Muster	Mehrere Rechtecktaschen in einem Positionsmuster (z.B. Vollkreis oder Gitter) fräsen.	
	Einzelposition Stirn/Stirn C: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Rechtecktasche.	
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe der Tasche bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DXY	Maximale Zustellung in der XY-Ebene – (nur bei Schruppen und Schlichten) Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene (Taschenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Taschenboden) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	mm
	Einzelposition Mantel/Mantel C: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Rechtecktasche.	
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
X0	Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
X1	Tiefe der Tasche bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene – (nur bei Schruppen und Schlichten) Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene (Taschenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Taschenboden) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	mm
	Einzelposition Stirn Y: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Rechtecktasche.	
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe der Tasche bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DXY	Maximale Zustellung in der XY-Ebene – (nur bei Schruppen und Schlichten) Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene (Taschenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Taschenboden) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm

FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	mm
	Einzelposition Mantel Y: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Rechtecktasche.	
C0	Bezugspunkt	Grad
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
X0	Bezugspunkt (abs)	mm
X1	Tiefe der Tasche bezogen auf X0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene – (nur bei Schruppen und Schlichten) Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene (Taschenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Taschenboden) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	mm
W	Breite der Tasche	mm
L	Länge der Tasche	mm
R	Radius an den Taschenecken	mm
$\alpha 0$	Drehwinkel der Tasche Stirn: $\alpha 0$ bezieht sich auf die X-Achse, bei polarem Bezugspunkt auf die Position von C0 Mantel: $\alpha 0$ bezieht sich auf die Y-Achse	Grad
Eintauchen	Eintauchstrategie Helikal: Eintauchen auf Spiralbahn Der Fräsermittelpunkt verfährt auf der durch den Radius und die Tiefe pro Umdrehung bestimmten Spiralbahn. Ist die Tiefe für eine Zustellung erreicht, wird noch ein voller Kreis in der Ebene ausgeführt. Pendelnd: Eintauchen pendeln auf Mittelachse der Tasche Der Fräsermittelpunkt pendelt auf einer Geraden, bis er die Tiefenzustellung erreicht hat. Ist die Tiefe erreicht, wird der Weg in der Ebene noch einmal ohne Tiefenzustellung ausgeführt. Mittig: Senkrecht auf Taschenmitte eintauchen Die errechnete Zustelltiefe wird in der Taschenmitte senkrecht ausgeführt. Hinweis: Bei dieser Einstellung muss der Fräser über Mitte schneiden oder es muss vorgebohrt werden.	
EP	Maximale Eintauchsteigung (nur bei Eintauchen helikal) Die Steigung der Helix kann auf Grund der geometrischen Verhältnisse geringer sein.	mm/U
ER	Eintauchradius (nur bei Eintauchen helikal) Der Radius darf nicht größer als der Fräserradius sein, da sonst Material stehen bleibt. Achten Sie außerdem darauf, dass die Tasche nicht verletzt wird.	mm
EW	Eintauchwinkel (nur bei Eintauchen pendelnd)	Grad
FZ	Zustellvorschub in der Tiefe (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y - Eintauchen mittig)	mm/Zahn mm/min
FX	Zustellvorschub in der Tiefe (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y - Eintauchen mittig)	mm/Zahn mm/min

5.5.2 Kreistasche



Wenn Sie eine beliebige Kreistasche auf der Stirn- oder Mantelfläche fräsen möchten, nutzen Sie die Funktion "Kreistasche".



Folgende Bearbeitungsvarianten stehen zur Verfügung:

- Kreistasche aus Vollmaterial fräsen.
- Kreistasche zuerst in der Mitte vorbohren, wenn beispielsweise der Fräser nicht über Mitte schneidet (nacheinander die Programmsätze Bohren, Kreistasche und Position programmieren).

Für das Fräsen mit der Funktion "Kreistasche" stehen Ihnen zwei Methoden zur Verfügung, die ebenenweise und die helikale Arbeitsweise:

Ebenenweise Bearbeitung

Beim ebenenweisen Ausräumen der Tasche wird das Material "schichtweise" horizontal abgetragen.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene auf den Taschenmittelpunkt und stellt auf Sicherheitsabstand zu.
2. Das Werkzeug taucht in Abhängigkeit von der gewählten Strategie in das Material ein.
3. Die Bearbeitung der Tasche erfolgt mit der gewählten Bearbeitungsart immer von innen nach außen.
4. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

Bearbeitungsart

Beim Fräsen der Kreistasche können Sie die Bearbeitungsart frei wählen:

- Schruppen
Beim Schruppen werden nacheinander von der Mitte aus die einzelnen Ebenen der Tasche bearbeitet bis die Tiefe Z1 bzw. X1 erreicht ist.
- Schlichten
Beim Schlichten wird immer zuerst der Rand bearbeitet. Dabei wird der Taschenrand im Viertelkreis angefahren, der in den Taschenradius einmündet. Bei der letzten Zustellung wird aus der Mitte heraus der Boden geschlichtet.
- Schlichten Rand
Das Schlichten Rand erfolgt wie das Schlichten, lediglich die letzte Zustellung (Boden schlichten) entfällt.
- Anfasen
Beim Anfasen wird die Kante am oberen Rand der Tasche gebrochen.

Helikale Bearbeitung

Beim helikalen Ausräumen wird das Material in einer Helixbewegung bis auf Taschentiefe abgetragen.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene auf den Taschenmittelpunkt und stellt auf Sicherheitsabstand zu.
2. Zustellung auf den ersten Bearbeitungsdurchmesser.
3. Die Bearbeitung der Tasche erfolgt mit der gewählten Bearbeitungsart auf Taschentiefe.
4. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

Bearbeitungsart

Beim Fräsen der Kreistasche können Sie die Bearbeitungsart frei wählen:

- **Schruppen**
Beim Schruppen wird die Tasche mit helikalen Bewegungen von oben nach unten bearbeitet.
Auf Taschentiefe wird ein Vollkreis ausgeführt, um Restmaterial zu entfernen.
Das Werkzeug wird von Taschenrand und Grund im Viertelkreis freigefahren und mit Eilgang auf Sicherheitsabstand zurückgezogen.
Dieser Ablauf wiederholt sich schalenweise von innen nach außen, bis die Tasche komplett bearbeitet ist.
- **Schlichten**
Beim Schlichten wird zuerst der Rand mit einer helikalen Bewegung bis zum Grund bearbeitet.
Auf Taschentiefe wird ein Vollkreis ausgeführt, um Restmaterial zu entfernen.
Der Boden wird spiralförmig von außen nach innen abgefräst.
Von der Taschenmitte wird mit Eilgang auf Sicherheitsabstand zurückgezogen.
- **Schlichten Rand**
Beim Schlichten Rand wird zuerst der Rand mit einer helikalen Bewegung bis zum Grund bearbeitet.
Auf Taschentiefe wird ein Vollkreis ausgeführt, um Restmaterial zu entfernen.
Das Werkzeug wird von Taschenrand und Grund im Viertelkreis freigefahren und mit Eilgang auf Sicherheitsabstand zurückgezogen.







Tasche >

Kreis-
tasche

- Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Tasche" und "Kreistasche".

5.5 Fräsen



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y, sowie bei Stirn C/Mantel C wenn beim Schrappen mittig eingetaucht wird) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	 Schruppen  Schlichten  Schlichten am Rand Anfasen (nur bei ebenenweise)	
Ebenenweise	Tasche ebenenweise ausräumen	
Helikal	Tasche helikal ausräumen	
Einzelpos.	Kreistasche auf programmierter Position (X0, Y0, Z0, L0, C0, CP) fräsen.	
Pos. Muster	Mehrere Kreistaschen in einem Positionsmuster (z.B. Vollkreis oder Gitter) fräsen.	
	Einzelposition Stirn/Stirn C: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Kreistasche.	
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe der Tasche bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schrappen und Schlichten)	mm
DXY	Maximale Zustellung in der XY-Ebene – (nur bei Schrappen und Schlichten) Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
DZ	Ebenenweise: Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schrappen und Schlichten) Helikal: Maximale Steigung der Helix	mm mm/U
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene (Taschenrand) – (nur bei Schrappen und Schlichten)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Taschenboden) – (nur bei Schrappen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm
	Einzelposition Mantel/Mantel C: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Kreistasche.	
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm

X0	Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
X1	Tiefe der Tasche bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene – (nur bei Schruppen und Schlichten) Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten) Schlichtaufmaß in der Ebene (Taschenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Taschenboden) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UX	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen)	
FS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	mm
ZFS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen)	mm
	Einzelposition Stirn Y: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Kreistasche.	
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich	mm
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe der Tasche bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DXY	Maximale Zustellung in der XY-Ebene – (nur bei Schruppen und Schlichten) Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene (Taschenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Taschenboden) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	mm
	Einzelposition Mantel Y: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Kreistasche.	
C0	Bezugspunkt	Grad
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
X0	Bezugspunkt (abs)	mm
X1	Tiefe der Tasche bezogen auf X0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene – (nur bei Schruppen und Schlichten) Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene (Taschenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Taschenboden) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	mm
\varnothing	Durchmesser der Tasche	mm
Eintauchen	Eintauchstrategie (nur bei Bearbeitungsvariante "Ebenenweise") Helikal: Eintauchen auf Spiralbahn Der Fräsermittelpunkt verfährt auf der durch den Radius und die Tiefe pro Umdrehung bestimmten Spiralbahn. Ist die Tiefe für eine Zustellung erreicht, wird noch ein voller Kreis in der Ebene ausgeführt.	

	Vorschub: Bearbeitungsvorschub Mittig: Senkrecht auf Taschenmitte eintauchen Die errechnete Zustelltiefe wird in der Taschenmitte senkrecht ausgeführt. Vorschub: Zustellvorschub wie unter FZ programmiert Hinweis: Beim senkrechten Eintauchen auf die Taschenmitte muss der Fräser über Mitte schneiden oder es muss vorgebohrt werden.	
EP	Maximale Eintauchsteigung (nur bei Eintauchen helikal) Die Steigung der Helix kann auf Grund der geometrischen Verhältnisse geringer sein.	mm/U
ER	Eintauchradius (nur bei Eintauchen helikal) Der Radius darf nicht größer als der Fräserradius sein, da sonst Material stehen bleibt. Achten Sie außerdem darauf, dass die Tasche nicht verletzt wird.	mm
FZ	Zustellvorschub in der Tiefe (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y - Eintauchen mittig)	mm/Zahn mm/min
FX	Zustellvorschub in der Tiefe (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y - Eintauchen mittig)	mm/Zahn mm/min

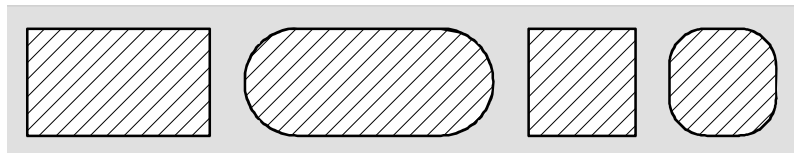
5.5.3 Rechteckzapfen



Wenn Sie verschiedene Rechteckzapfen fräsen möchten, nutzen Sie die Funktion "Rechteckzapfen".



Dabei stehen Ihnen folgende Formen mit oder ohne Eckenradius zur Verfügung:



Rechteckzapfen

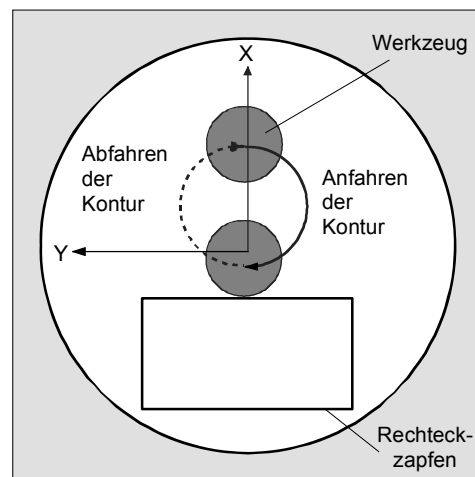
Zusätzlich zum gewünschten Rechteckzapfen, müssen Sie noch einen Rohteilzapfen definieren. Der Rohteilzapfen legt den Bereich fest, außerhalb dessen kein Material steht, d.h. dort wird mit Eilgang gefahren. Der Rohteilzapfen darf benachbarte Rohteilzapfen nicht überschneiden und wird von ShopTurn automatisch mittig um den Fertigteilzapfen gelegt.



Der Zapfen wird mit nur einer Zustellung bearbeitet. Wenn Sie die Bearbeitung mit mehreren Zustellungen durchführen möchten, müssen Sie die Funktion "Rechteckzapfen" mehrmals mit immer kleinerem Schlichtaufmaß programmieren.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene auf den Startpunkt und stellt auf Sicherheitsabstand zu. Der Startpunkt liegt auf der um α_0 gedrehten positiven X-Achse.
2. Das Werkzeug fährt die Zapfenkontur seitlich im Halbkreis mit Bearbeitungsvorschub an. Es erfolgt zuerst die Zustellung auf Bearbeitungstiefe, danach die Bewegung in der Ebene. Der Zapfen wird abhängig vom programmierten Bearbeitungsdrehsinn (Gegenlauf/Gleichlauf) im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn bearbeitet.
3. Ist der Zapfen einmal umfahren, verlässt das Werkzeug die Kontur im Halbkreis und die Zustellung auf die nächste Bearbeitungstiefe erfolgt.
4. Der Zapfen wird wieder im Halbkreis angefahren und einmal umfahren. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis die programmierte Zapfentiefe erreicht ist.
5. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.



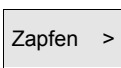
An- und Abfahren an Rechteckzapfen im Halbkreis

Bearbeitungsart

Beim Fräsen des Rechteckzapfens können Sie die Bearbeitungsart frei wählen:

- **Schruppen**
Beim Schruppen wird der Zapfen umfahren, bis das programmierte Schlichtaufmaß erreicht ist.
- **Schlichten**
Haben Sie ein Schlichtaufmaß programmiert, wird der Zapfen umfahren, bis die Tiefe Z1 erreicht ist.
- **Anfasen**
Beim Anfasen wird die Kante am oberen Rand des Rechteckzapfens gebrochen.




5.5 Fräsen



➤ Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Zapfen" und "Rechteckzapfen".

Rechteckzapfen



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 6 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	 Schruppen  Schlichten Anfasen	
Einzelpos. Pos. Muster	Rechteckzapfen auf programmierter Position (X0, Y0, Z0, L0, C0, CP) fräsen. Mehrere Rechteckzapfen in einem Positionsmuster (Vollkreis oder Gitter) fräsen.	
	Einzelposition Stirn/Stirn C: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt des Rechteckzapfens.	
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe des Zapfens bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene (Zapfenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Zapfentiefe) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm

	Einzelposition Stirn Y: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt des Rechteckzapfens.	
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe des Zapfens bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene (Zapfenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Zapfentiefe) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm
	Einzelposition Mantel Y: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt des Rechteckzapfens.	
C0	Bezugspunkt	Grad
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe des Zapfens bezogen auf X0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene (Zapfenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Zapfentiefe) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm
W	Breite des Fertigteilzapfens	mm
L	Länge des Fertigteilzapfens	mm
R	Radius an den Kanten des Zapfens (Eckenradius)	mm
$\alpha 0$	Drehwinkel des Zapfens Stirn: $\alpha 0$ bezieht sich auf die X-Achse, bei polarem Bezugspunkt auf die Position von C0 Mantel: $\alpha 0$ bezieht sich auf die Y-Achse	Grad
W1	Breite des Rohteilzapfens (Wichtig zum bestimmen der Anfahrposition)	mm
L1	Länge des Rohteilzapfens (Wichtig zum bestimmen der Anfahrposition)	mm

5.5.4 Kreiszapfen



Wenn Sie ein Kreiszapfen fräsen möchten, nutzen Sie die Funktion "Kreiszapfen".



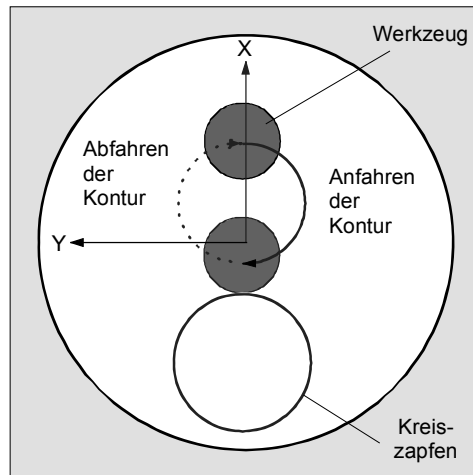
Zusätzlich zum gewünschten Kreiszapfen, müssen Sie noch einen Rohteilzapfen definieren. Der Rohteilzapfen legt den Bereich fest, außerhalb dessen kein Material steht, d.h. dort wird mit Eilgang gefahren. Der Rohteilzapfen darf benachbarte Rohteilzapfen nicht überschneiden und wird von ShopTurn automatisch mittig um den Fertigteilzapfen gelegt.



Der Zapfen wird mit nur einer Zustellung bearbeitet. Wenn Sie die Bearbeitung mit mehreren Zustellungen durchführen möchten, müssen Sie die Funktion "Kreiszapfen" mehrmals mit immer kleinerem Schlichtaufmaß programmieren.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene auf den Startpunkt und stellt auf Sicherheitsabstand zu. Der Startpunkt liegt immer auf der positiven X-Achse.
2. Das Werkzeug fährt die Zapfenkontur seitlich im Halbkreis mit Bearbeitungsvorschub an. Es erfolgt zuerst die Zustellung auf Bearbeitungstiefe, danach die Bewegung in der Ebene. Der Zapfen wird abhängig vom programmierten Bearbeitungsdrehsinn (Gegenlauf/Gleichlauf) im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn bearbeitet.
3. Ist der Zapfen einmal umfahren, verlässt das Werkzeug die Kontur im Halbkreis und die Zustellung auf die nächste Bearbeitungstiefe erfolgt.
4. Der Zapfen wird wieder im Halbkreis angefahren und einmal umfahren. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis die programmierte Zapftiefe erreicht ist.
5. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.



An- und Abfahren an Kreiszapfen im Halbkreis



Fräsen

Zapfen >

Kreis-
zapfen

➤ Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Zapfen" und "Kreiszapfen".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 6 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	<input checked="" type="checkbox"/> Schruppen <input type="checkbox"/> Schichten <input type="checkbox"/> Anfasen	
Einzelpos. Pos. Muster	Kreiszapfen auf programmierter Position (X0, Y0, Z0, L0, C0, CP) fräsen. Mehrere Kreiszapfen in einem Positionsmuster (z.B. Vollkreis oder Gitter) fräsen.	
X0 Y0 L0 C0 Z0 Z1	Einzelposition Stirn/Stirn C: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt des Kreiszapfens. Bezugspunkt in X-Richtung (abs) Bezugspunkt in Y-Richtung (abs) Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0) Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0) Bezugspunkt in Z-Richtung (abs) Tiefe des Zapfens bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schichten)	mm mm mm Grad mm mm

5.5 Fräsen

DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene (Zapfenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Zapfentiefe) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasensbreite (ink) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm
Einzelposition Stirn Y:		
Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt des Kreiszapfens.		
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe des Zapfens bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene (Zapfenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Zapfentiefe) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasensbreite (ink) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm
Einzelposition Mantel Y:		
Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt des Kreiszapfens.		
C0	Bezugspunkt	Grad
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe des Zapfens bezogen auf X0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene (Zapfenrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Zapfentiefe) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasensbreite (ink) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm
∅	Durchmesser des Fertigteilzapfens	mm
∅1	Durchmesser des Rohteilzapfens (Wichtig zum bestimmen der Anfahrposition)	mm

5.5.5 Längsnut



Wenn Sie eine beliebige Längsnut auf der Stirn- oder Mantelfläche fräsen möchten, nutzen Sie die Funktion "Längsnut".



Dabei stehen Ihnen folgende Bearbeitungsvarianten zur Verfügung:

- Längsnut aus Vollmaterial fräsen.
- Längsnut zuerst in der Mitte vorbohren, wenn beispielsweise der Fräser nicht über Mitte schneidet (nacheinander die Programmsätze Bohren, Rechtecktasche und Position programmieren).

An-/Abfahren

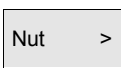
1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene auf den Nutmittelpunkt und stellt auf Sicherheitsabstand zu.
2. Das Werkzeug taucht in Abhängigkeit von der gewählten Strategie in das Material ein.
3. Die Bearbeitung der Längsnut erfolgt mit der gewählten Bearbeitungsart immer von innen nach außen.
4. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

Bearbeitungsart

Beim Fräsen der Längsnut können Sie die Bearbeitungsart frei wählen:

- Schruppen
Beim Schruppen werden nacheinander von der Mitte aus die einzelnen Ebenen der Nut bearbeitet bis die Tiefe Z1 bzw. X1 erreicht ist.
- Schlichten
Beim Schlichten wird immer zuerst der Rand bearbeitet. Dabei wird der Nutrand im Viertelkreis angefahren, der in den Eckenradius einmündet. Bei der letzten Zustellung wird aus der Mitte heraus der Boden geschlichtet.
- Schlichten Rand
Das Schlichten Rand erfolgt wie das Schlichten, lediglich die letzte Zustellung (Boden schlichten) entfällt.
- Anfasen
Beim Anfasen wird die Kante am oberen Rand der Längsnut gebrochen.





5.5 Fräsen



➤ Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Nut" und "Längsnut".

Längsnut



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Lage auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y, sowie bei Stirn C/Mantel C wenn beim Schruppen mittig eingetaucht wird) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	 Schruppen  Schlichten  Schlichten Rand Anfasen	
Einzelpos. Pos. Muster	Längsnut auf programmierter Position (X0, Y0, Z0, L0, C0, CP) fräsen. Mehrere Längsnuten in einem Positionsmuster (z.B. Vollkreis oder Gitter) fräsen.	
	Einzelposition Stirn/Stirn C: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Längsnut.	
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe der Nut bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DXY	Maximale Zustellung in der XY-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm %
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene (Nutrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Nutboden) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm
	Einzelposition Mantel/Mantel C: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Längsnut.	
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
X0	Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm

X1	Tiefe der Nut bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm %
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene (Nutrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Nutboden) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	mm
Einzelposition Stirn Y: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Längsnut.		
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe der Nut bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DX	Maximale Zustellung in der XY-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm %
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Ebene (Nutrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Nutboden) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	mm
Einzelposition Mantel Y: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Längsnut.		
C0	Bezugspunkt	Grad
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
X0	Bezugspunkt (abs)	mm
X1	Tiefe der Nut bezogen auf X0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm %
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene (Nutrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Nutboden) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	mm
W	Breite der Nut	mm
L	Länge der Nut	mm
$\alpha 0$	Drehwinkel der Nut Stirn: $\alpha 0$ bezieht sich auf die X-Achse, bei polarem Bezugspunkt auf die Position von C0 Mantel: $\alpha 0$ bezieht sich auf die Y-Achse	Grad

Eintauchen	Eintauchstrategie Mittig: Senkrecht auf Längsnutmitte eintauchen Es wird in der Taschenmitte auf die Zustelltiefe gefahren. Hinweis: Bei dieser Einstellung muss der Fräser über Mitte schneiden. Pendelnd: Pendelnd auf Mittelachse der Längsnut eintauchen Der Fräsermittelpunkt pendelt auf einer Geraden, bis er die Tiefenzustellung erreicht hat. Ist die Tiefe erreicht, wird der Weg in der Ebene noch einmal ohne Tiefenzustellung ausgeführt.	mm
EW	Eintauchwinkel (nur bei Pendelnd)	Grad
FZ	Zustellvorschub in der Tiefe (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y - Eintauchen mittig)	mm/Zahn mm/min
FX	Zustellvorschub in der Tiefe (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y - Eintauchen mittig)	mm/Zahn mm/min

5.5.6 Kreisnut



Wenn Sie eine oder mehrere gleich große Kreisnuten auf einem Voll- oder Teilkreis fräsen möchten, nutzen Sie die Funktion "Kreisnut".



Werkzeuggröße

Beachten Sie, dass der Fräser bei der Bearbeitung der Kreisnut eine Mindestgröße nicht unterschreiten darf:

- Schruppen:
 $1/2 \text{ Nutbreite } W - \text{Schlichtaufmaß } UXY \leq \text{Fräserdurchmesser}$
- Schlichten:
 $1/2 \text{ Nutbreite } W \leq \text{Fräserdurchmesser}$
- Schlichten Rand:
 $\text{Schlichtaufmaß } UXY \leq \text{Fräserdurchmesser}$

Ringnut

Wenn Sie eine Ringnut erzeugen möchten, müssen Sie für die Parameter Anzahl N und Öffnungswinkel α_1 folgende Werte eingeben:

$$N = 1$$

$$\alpha_1 = 360^\circ$$

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene auf den Mittelpunkt des Halbkreises am Nutende und stellt auf Sicherheitsabstand zu.
2. Danach taucht das Werkzeug mit Bearbeitungsvorschub in das Werkstück ein, wobei die max. Zustellung in Z-Richtung (bei Stirnbearbeitung) und in X-Richtung (bei Mantelbearbeitung) sowie das Schlichtaufmaß berücksichtigt werden. Die Kreisnut wird abhängig vom Bearbeitungsdrehsinn (Gegenlauf oder Gleichlauf) im Uhrzeigersinn oder Gegenuhrzeigersinn bearbeitet.

Bearbeitungsart

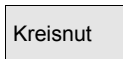
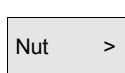
3. Ist die erste Kreisnut fertig, fährt das Werkzeug mit Eilgang auf die Rückzugsebene.
4. Die nächste Kreisnut wird auf einer Geraden oder Kreisbahn angefahren und anschließend bearbeitet.
Der Eilgangvorschub für das Positionieren auf einer Kreisbahn ist in einem Maschinendatum festgelegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

5. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

Beim Fräsen der Kreisnut können Sie die Bearbeitungsart frei wählen:

- **Schruppen**
Beim Schruppen werden nacheinander, vom Mittelpunkt des Halbkreises am Nutende aus, die einzelnen Ebenen der Nut bearbeitet bis die Tiefe Z1 erreicht ist.
- **Schlichten**
Beim Schlichten wird immer zuerst der Rand bearbeitet bis die Tiefe Z1 erreicht ist. Dabei wird der Nutrand im Viertelkreis angefahren, der in den Radius einmündet. Mit der letzten Zustellung wird vom Mittelpunkt des Halbkreises am Nutende aus der Boden geschlichtet.
- **Schlichten Rand**
Das Schlichten Rand erfolgt wie das Schlichten, lediglich die letzte Zustellung (Boden schlichten) entfällt.
- **Anfasen**
Beim Anfasen wird die Kante am oberen Rand der Kreisnut gebrochen.







- Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Nut" und "Kreisnut".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
FZ	Zustellvorschub Tiefe	mm/Zahn mm/min
Lage	Es können 8 verschiedene Lagen angewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	

5.5 Fräsen

	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y, sowie bei Stirn C/Mantel C wenn beim Schruppen mittig eingetaucht wird) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	 Schruppen  Schlichten  Schlichten Rand Anfasen	
Vollkreis	Kreisnuten auf Vollkreis positionieren. Der Abstand von einer Kreisnut zur nächsten Kreisnut ist immer gleich und wird durch die Steuerung berechnet.	
Teilkreis	Kreisnuten auf Teilkreis positionieren. Der Abstand von einer Kreisnut zur nächsten Kreisnut kann über den Winkel $\alpha/2$ bestimmt werden.	
	Stirn/Stirn C: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt des Voll- bzw. Teilkreises.	
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe der Nut bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene (Nutrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (abs) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm
	Mantel/Mantel C: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt des Voll- bzw. Teilkreises.	
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
X0	Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
X1	Tiefe der Nut bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene (Nutrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (abs) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm
	Stirn Y: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt des Voll- bzw. Teilkreises.	
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe der Nut bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene (Nutrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (abs) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm

	Mantel Y: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt des Voll- bzw. Teilkreises.	
C0	Bezugspunkt	Grad
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe der Nut bezogen auf X0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene (Nutrand) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (abs) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm
W	Breite der Nut	mm
R	Radius der Kreisnut	mm
$\alpha 0$	Startwinkel $\alpha 0$ bezieht sich auf der Stirnfläche auf die X-Achse, auf der Mantelfläche auf die Y-Achse.	Grad
$\alpha 1$	Öffnungswinkel einer Nut	Grad
$\alpha 2$	Fortschaltwinkel (nur bei Teilkreis)	Grad
N	Anzahl der Nuten	
positionieren	Gerade: Nächste Position wird auf einer Geraden im Eilgang angefahren. Kreis: Nächste Position wird auf einer Kreisbahn mit dem über Maschinendatum festgelegten Vorschub angefahren.	

5.5.7 Offene Nut



Wenn Sie offene Nuten ausräumen möchten, nutzen Sie die Funktion "Offene Nut".

Je nach Werkstück- und Maschinenbeschaffenheit wählen Sie zwischen folgenden Bearbeitungsstrategien:

- Wirbelfräsen
- Tauchfräsen

Wirbelfräsen

Speziell bei gehärteten Materialien wird dieses Verfahren zum Schruppen und zur Konturvorbereitung mit beschichteten VHM-Fräsern genutzt. Als bevorzugte Strategie für das HSC-Schruppen stellt das Wirbelfräsen sicher, dass das Werkzeug nie ganz eintaucht. Dadurch wird die eingestellte Überlappung genau eingehalten.

Randbedingungen bei Wirbelfräsen

- Schruppen
 $1/2$ Nutbreite W – Schlichtaufmaß $UXY \leq$ Fräserdurchmesser
- Schlichten
 $1/2$ Nutbreite $W \leq$ Fräserdurchmesser
- Schlichten Rand
Schlichtaufmaß $UXY \leq$ Fräserdurchmesser
- Nutbreite
mindestens $1,15 \times$ Fräserdurchmesser + Schlichtaufmaß
höchstens $2 \times$ Fräserdurchmesser + $2 \times$ Schlichtaufmaß
- Radiale Zustellung



An-/Abfahren

- mindestens 0,02 x Fräserdurchmesser
- höchstens 0,25 x Fräserdurchmesser
- Maximale Zustelltiefe \leq Schnitthöhe des Fräsers

Beachten Sie, dass die Schnitthöhe des Fräsers nicht geprüft werden kann.

Die maximale radiale Zustellung ist vom Fräser abhängig.

Wählen Sie für harte Werkstoffe eine geringere Zustellung.

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf den Anfangspunkt vor die Nut und hält dabei den Sicherheitsabstand ein.
2. Das Werkzeug stellt auf Schnitttiefe zu.
3. Die Bearbeitung der offenen Nut erfolgt mit der gewählten Bearbeitungsart immer über die komplette Nutlänge.
4. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

Bearbeitungsart

Beim Ausräumen von offenen Nuten können Sie die Bearbeitungsart frei wählen:

- Schruppen
Das Schruppen erfolgt in kreisförmigen Bewegungen des Fräsers. Während dieser Bewegungen wird der Fräser kontinuierlich immer weiter in der Ebene zugestellt. Ist der Fräser die gesamte Nut abgefahren, fährt der Fräser ebenfalls in kreisförmiger Bewegung wieder zurück und nimmt so die nächste Schicht (Zustelltiefe) in Z-Richtung ab. Dieser Vorgang wiederholt sich so oft, bis die voreingestellte Nuttiefe plus Schlichtaufmaß erreicht ist.
- Schlichten
Beim Schlichten der Wände fährt der Fräser entlang der Nutwände, wobei er in Z-Richtung ebenfalls wieder stückweise zugestellt wird. Hierbei fährt der Fräser um Sicherheitsabstand über den Nutanfang und das Nutende hinaus, um auf der gesamten Länge der Nut eine gleichmäßige Oberfläche der Nutwand zu gewährleisten.
- Schlichten Rand
Das Schlichten Rand erfolgt wie das Schlichten, lediglich die letzte Zustellung (Boden schlichten) entfällt.
- Schlichten Boden
Beim Schlichten Boden fährt der Fräser in der fertigen Nut einmal hin und einmal zurück.
- Vorschlichten
Bleibt zu viel Restmaterial an den Nutwänden stehen, werden überflüssige Ecken auf das Schlichtmaß abgetragen.
- Anfasen
Beim Anfasen wird die Kante am oberen Rand der Nut gebrochen.

Tauchfräsen

Das Tauchfräsen gilt als bevorzugte Strategie zum Ausräumen von Taschen und Nuten für "instabile" Maschinen und Werkstückgeometrien.

Randbedingungen bei Tauchfräsen

Bei dieser Strategie wirken im Wesentlichen nur Kräfte längs der Werkzeugachse, d.h. senkrecht zur Oberfläche der auszuräumenden Tasche/Nut (bei XY-Ebene in Z-Richtung).

Das Werkzeug unterliegt deshalb nahezu keiner Verbiegung. Durch die axiale Belastung des Werkzeugs, besteht auch bei labilen Werkstücken kaum Gefahr, dass Vibrationen auftreten.

Die Spantiefe kann deutlich erhöht werden. Sie erreichen durch so genannte Tauchfräser eine höhere Standzeit durch weniger Vibration bei großen Auskraglängen.

- Maximale radiale Zustellung
Die maximale Zustellung ist abhängig von der Schneidenbreite des Fräasers.
- Schrittweite
Die seitliche Schrittweite ergibt sich aus der gewünschten Nutbreite, dem Fräserdurchmesser und dem Schlichtaufmaß.
- Rückzug
Der Rückzug erfolgt mit Abfahren nach Eintauchen unter einem Winkel von 45° , wenn der Umschlingungswinkel kleiner 180° ist. Ansonsten erfolgt ein senkrechter Rückzug wie beim Bohren.
- Abfahren
Das Abfahren erfolgt senkrecht zur umschlungenen Fläche.
- Sicherheitsabstand
Fahren Sie den Sicherheitsabstand über das Ende des Werkstückes hinaus, um Verrundungen der Nutwände an den Enden zu vermeiden.

Beachten Sie, dass die Schneidenbreite des Fräasers für die maximale radiale Zustellung nicht geprüft werden kann.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf den Anfangspunkt vor die Nut auf Sicherheitsabstand zu.
2. Die Bearbeitung der offenen Nut erfolgt mit der gewählten Bearbeitungsart immer über die komplette Nutlänge.
3. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

Bearbeitungsart

Beim Ausräumen von offenen Nuten können Sie die Bearbeitungsart frei wählen:

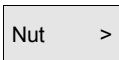
- Schruppen
Das Schruppen der Nut erfolgt sequenziell längs der Nut durch senkrechte Eintauchbewegungen des Fräasers mit Arbeitsvorschub. Danach erfolgen ein Rückzug und eine Positionierbewegung zum nächsten Eintauchpunkt. Abwechselnd wird längs der Nut um den halben Zustellbetrag versetzt jeweils an der linken und der rechten Wand eingetaucht. Die erste Eintauchoperation erfolgt am Rand der Nut mit einem

Eingriff des Fräasers von einer halben Zustellung abzüglich des Sicherheitsabstandes. Ist dabei der Sicherheitsabstand größer als die Zustellung erfolgt diese im Freien. Die maximale Breite der Nut muss für diesen Zyklus kleiner als die doppelte Breite des Fräasers plus Schlichtaufmaß sein.

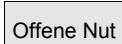
Nach jeder Eintauchbewegung hebt der Fräser ebenfalls mit Arbeitsvorschub um den Sicherheitsabstand ab. Dies geschieht nach Möglichkeit im so genannten Retract-Verfahren, d.h. bei einer Umschlingung des Fräasers von weniger als 180° hebt er unter 45° in Gegenrichtung der Winkelhalbierenden des Umschlingungsbereiches vom Grund ab.


Anschließend fährt der Fräser mit Eilgang über das Material.






- Schlichten
Beim Schlichten der Wände fährt der Fräser entlang der Nutwände, wobei er in Z-Richtung ebenfalls wieder stückweise zugestellt wird. Hierbei fährt der Fräser um Sicherheitsabstand über den Nutanfang und das Nutende hinaus, um auf der gesamten Länge der Nut eine gleichmäßige Oberfläche der Nutwand zu gewährleisten.
- Schlichten Rand
Das Schlichten Rand erfolgt wie das Schlichten, lediglich die letzte Zustellung (Boden schlichten) entfällt.
- Schlichten Boden
Beim Schlichten Boden fährt der Fräser in der fertigen Nut einmal hin und einmal zurück.
- Vorschlichten
Bleibt zu viel Restmaterial an den Nutwänden stehen, werden überflüssige Ecken auf das Schlichtmaß abgetragen.
- Anfasen
Beim Anfasen wird die Kante am oberen Rand der Nut gebrochen.



➤ Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Nut" und "Offene Nut".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Es können 4 verschiedene Lagen angewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C • Mantel/Mantel C • Stirn Y (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	

Bearbeitungsart	 Schuppen  Schichten  Vorschichten  Schlichten Rand  Schlichten Boden Anfasen	
Bearbeitungsstrategie	Wirbelfräsen: Kreisförmige Bewegung des Fräasers entlang der Nut und wieder zurück. Tauchfräsen: Sequenzielle Eintauchbewegungen mit Bohrbewegungen längs der Werkzeugachse.	
Fräsrichtung	Gleichlauf - bei Wirbelfräsen Gegenlauf - bei Wirbelfräsen Gegenl. + Gleichl. - bei Wirbelfräsen (nur Schuppen)	
Einzelposition Pos. Muster	Nut auf programmierter Position (X0, Y0, Z0, L0, C0, CP) ausräumen. Mehrere Nuten auf einem Positionsmuster (z.B. Vollkreis oder Gitter) ausräumen.	
	Einzelposition Stirn/Stirn C Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Nut. X0 Bezugspunkt in X-Richtung (abs) mm Y0 Bezugspunkt in Y-Richtung (abs) mm Z0 Bezugspunkt in Z-Richtung (abs) mm Z1 Tiefe der Nut bezogen auf Z0 (abs oder ink) – nicht bei Anfasen mm DXY Maximale Zustellung in der XY-Ebene mm Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm) – nur bei Schuppen % DZ Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – nicht bei Schuppen (nur Tauchfräsen), Schlichten Boden und Anfasen mm UXY Schlichtaufmaß in der Ebene (Nutrand) – nicht bei Schlichten, Schlichten Rand und Anfasen mm UZ Schlichtaufmaß in der Tiefe (Nutboden) – nicht bei Schlichten, Schlichten Rand und Anfasen mm FS Fasenbreite (ink) – nur bei Anfasen mm ZFS Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – nur bei Anfasen mm	
	Einzelposition Mantel/Mantel C: Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Nut. Y0 Bezugspunkt in Y-Richtung (abs) mm C0 Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0) Grad Z0 Bezugspunkt in Z-Richtung (abs) mm X0 Zylinderdurchmesser \varnothing (abs) mm X1 Tiefe der Nut bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink) – nicht bei Anfasen mm DYZ Maximale Zustellung in der YZ-Ebene mm Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm) – nur bei Schuppen % DX Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – nicht bei Schuppen (nur Tauchfräsen), Schlichten Boden und Anfasen mm UYZ Schlichtaufmaß in der Ebene (Nutrand) – nicht bei schlichten, Schlichten Rand und Anfasen mm UX Schlichtaufmaß in der Tiefe (Nutboden) – nicht bei Schlichten, Schlichten Boden und Anfasen mm	

5.5 Fräsen

FS	Fasensbreite (ink) – nur bei Anfasen	mm
XFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – nur bei Anfasen	mm
CP	Einzelposition Stirn Y : Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Nut. Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe der Nut bezogen auf Z0 (abs oder ink) – nicht bei Anfasen	mm
DX	Maximale Zustellung in der XY-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm) – nicht bei Schruppen	%
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – nicht bei Schruppen (nur Tauchfräsen), Schlichten Boden und Anfasen	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Ebene (Nutrand) – nicht bei Schlichten, Schlichten Rand und Anfasen	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Nutboden) – nicht bei Schlichten, Schlichten Boden und Anfasen	mm
FS	Fasensbreite (ink) – nicht bei Anfasen	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – nicht bei Anfasen	mm
C0	Einzelposition Mantel Y : Der Bezugspunkt ist immer der Mittelpunkt der Nut. Bezugspunkt	Grad
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
X0	Bezugspunkt (abs)	mm
X1	Tiefe der Nut bezogen auf X0 (abs oder ink) – nicht bei Anfasen	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm) – nur bei Schruppen	%
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – nicht bei Schruppen (nur Tauchfräsen), Schlichten Boden und Anfasen	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene (Nutrand) – nicht bei Schlichten, Schlichten Rand und Anfasen	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe (Nutboden) – nicht bei Schlichten, Schlichten Boden und Anfasen	mm
FS	Fasensbreite (ink) – nur bei Anfasen	mm
XFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – nur bei Anfasen	mm
W	Breite der Nut	mm
L	Länge der Nut	mm
α_0	Drehwinkel der Nut Stirn: α_0 bezieht sich auf die X-Achse, bei polarem Bezugspunkt auf die Position von C0 Mantel: α_0 bezieht sich auf die Y-Achse	Grad

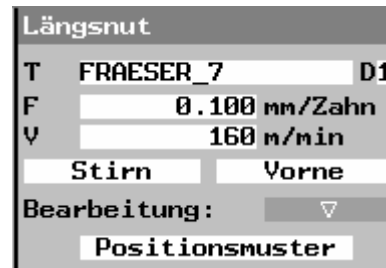
5.5.8 Positionen



Wenn Sie eine Tasche, einen Zapfen oder eine Längsnut an mehreren Positionen fräsen möchten, müssen Sie einen eigenen Positioniersatz programmieren.

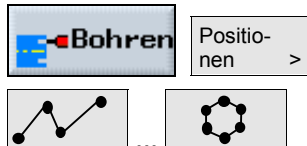


Voraussetzung für das Fräsen auf mehreren Positionen ist, dass Sie im Fräszyklus "Positionsmuster" eingestellt haben.



Positionsmuster

Weitere Informationen zu beliebigen Positionen oder Positionsmustern finden Sie im Kapitel "Bohren".



- Drücken Sie die Softkeys "Bohren" und "Positionen".
- Wählen Sie über Softkey das gewünschte Positionsmuster aus.
- Gehen Sie weiter vor, wie im Kapitel "Bohren" beschrieben.

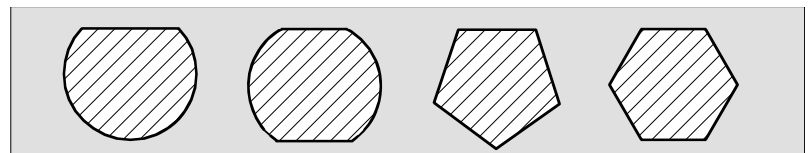
5.5.9 Mehrkant



Wenn Sie einen Mehrkant mit beliebiger Kantenzahl mittig auf der Stirnfläche fräsen möchten, nutzen Sie die Funktion "Mehrkant".



Dabei stehen Ihnen u.a. folgende Formen mit oder ohne Eckenradius bzw. Fase zur Verfügung:



Mehrkant

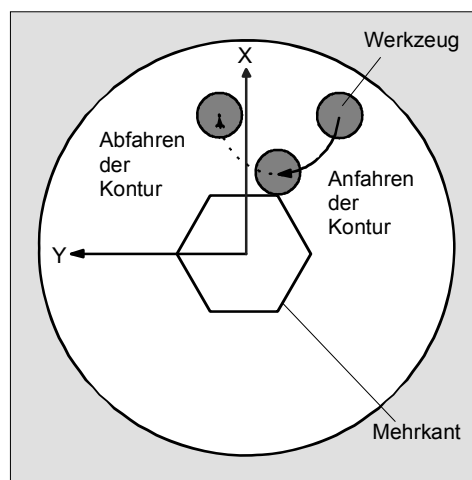
An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene auf den Startpunkt und stellt auf Sicherheitsabstand zu.
2. Das Werkzeug fährt den Mehrkant im Viertelkreis mit Bearbeitungsvorschub an. Es erfolgt zuerst die Zustellung auf Bearbeitungstiefe, danach die Bewegung in der Ebene. Der

Mehrkant wird abhängig vom programmierten Bearbeitungsdrehsinn (Gegenlauf/Gleichlauf) im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn bearbeitet.

3. Ist die erste Ebene bearbeitet, verlässt das Werkzeug die Kontur im Viertelkreis und die Zustellung auf die nächste Bearbeitungstiefe erfolgt.
4. Der Mehrkant wird wieder im Viertelkreis angefahren. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis die programmierte Tiefe des Mehrkants erreicht ist.
5. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf Sicherheitsabstand zurück.

Ein Mehrkant mit mehr als zwei Kanten wird spiralförmig umfahren, bei einem Ein- und Zweikant wird jede Kante einzeln bearbeitet.



An- und Abfahren an Mehrkant im Viertelkreis







Bohren

Mehrkant >

- Drücken Sie die Softkeys "Fräsen" und "Mehrkant".



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Es können 3 verschiedene Lagen angewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	

	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	 Schuppen  Schichten  Schichten am Rand Anfasen	
∅	Durchmesser des Rohteils	mm
Z0	Bezugspunkt (abs)	mm
N	Anzahl der Kanten (1, 2,.....)	
SW	Schlüsselweite (alternativ zu L) – (nur bei N = 1 oder N = geradzahlig)	mm
L	Kantenlänge (alternativ zu SW)	mm
α0	Drehwinkel der 1. Kante bezogen auf die X-Achse α0 > 0: Mehrkant wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. α0 < 0: Mehrkant wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
FS1	Fase in XY-Ebene (alternativ zu R1) – (ab 3 Kanten)	
R1	Rundung in XY-Ebene (alternativ zu FS1) – (ab 3 Kanten)	mm
Z1	Endpunkt Z1 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
FS	Fasenbreite (abs) – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm
DXY	Maximale Zustellung in der XY-Ebene – (nur bei Schruppen und Schlichten) Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe – (nur bei Schruppen, Schlichten)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene – (nur bei Schruppen und Schlichten)	mm

5.5.10 Gravur



Wenn Sie einen Text entlang einer Linie oder eines Kreisbogens fräsen möchten, nutzen Sie die Funktion „Gravur“.

Den gewünschten Text können Sie direkt als „festen Text“ in das Textfeld eingeben oder als „variablen Text“ über eine Variable zuordnen.



An-/Abfahren

Beim Gravieren verwendet ShopTurn eine proportionale Schrift, d.h. die einzelnen Zeichen sind unterschiedlich breit.

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene auf den Startpunkt und stellt auf Sicherheitsabstand zu.
2. Das Werkzeug fährt mit Zustellvorschub FZ bzw. FX auf die Bearbeitungstiefe Z1 bzw. X1 und fräst das Zeichen.
3. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf Sicherheitsabstand zurück und fährt auf einer Geraden zum nächsten Zeichen.
4. Schritt 2 und 3 werden solange wiederholt, bis der vollständige Text gefräst ist.

Variable Texte

Sie haben verschiedene Möglichkeiten, variable Texte zu gestalten:

- Datum und Uhrzeit
Sie können Werkstücke beispielsweise mit dem Fertigungsdatum und der aktuellen Uhrzeit versehen. Die Werte für Datum und Uhrzeit werden aus dem NCK ausgelesen.
- Stückzahl
Mit Hilfe der Stückzahlvariablen haben Sie die Möglichkeit, Werkstücke mit einer fortlaufenden Seriennummer zu versehen. Dabei können Sie das Format (Anzahl der Stellen, führende Nullen) festlegen. Die Variable „Stückzahl“ ist als Anwendervariable (`_E_PART[0]`) im Datenbaustein GUD 7 definiert. Mit Hilfe von Platzhaltern (#) formatieren Sie die Stellenzahl, an der die ausgegebenen Stückzahlen beginnen.



Wenn Sie für das erste Werkstück nicht die Stückzahl 1 ausgeben möchten, können Sie einen additiven Wert angeben (z.B. `<#,_E_PART[0] + 100>`). Die ausgegebene Stückzahl wird dann um diesen Wert erhöht (z.B. 101, 102, 103,...).

- Zahlen
Bei der Ausgabe von Zahlen (z.B. Messergebnisse) können Sie das Ausgabeformat (Vor- und Nachkommastellen) der zu gravierenden Zahl frei wählen.
- Text
Anstatt einen festen Text in das Gravur-Textfeld einzugeben, können Sie den zu gravierenden Text auch mit einer Textvariablen (z.B. `VARTEXT="ABC123"`) vorgeben.

Spiegelschrift

Programmieren Sie in den Bearbeitungsebenen „Stirn hinten“ oder „Mantel innen“ eine Gravur, entsteht Spiegelschrift. Um auch hier normale Schrift zu erhalten, müssen Sie erst eine Spiegelung (siehe Kap. „Koordinatentransformationen definieren“) programmieren und anschließend die Funktion „Gravur“.

Auf der Gegenspindel, wo grundsätzlich eine Spiegelung in Z aktiv ist, verhält es sich umgekehrt. Hier müssen Sie bei "Stirn vorn" oder "Mantel außen" eine weitere Spiegelung programmieren, um normale Schrift zu erhalten. Bei Stirnbearbeitungen wird typischerweise X oder Y gespiegelt, bei Mantelbearbeitungen Y oder Z.

Beachten Sie dabei, dass Sie sich vor der Spiegelung in der gleichen Bearbeitungsebene befinden, in der Sie gravieren möchten. (Zum Wechseln der Bearbeitungsebene siehe Kapitel „Werkzeug und Bearbeitungsebene anwählen“.)

Möchten Sie umgekehrt in den Bearbeitungsebenen „Stirn vorn“ und „Mantel außen“ bzw. "Stirn hinten" und "Mantel innen" auf der Gegenspindel eine Spiegelschrift gravieren, programmieren Sie erst eine Spiegelung und geben dann den normalen Text in der Funktion „Gravur“ ein.

Vollkreis

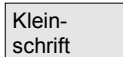
Möchten Sie die Zeichen gleichmäßig auf einem Vollkreis verteilen, brauchen Sie nicht den Öffnungswinkel α_2 zwischen erstem und letztem Zeichen ausrechnen, sondern Sie geben einfach $\alpha_2=360^\circ$ ein. ShopTurn verteilt dann automatisch die Zeichen gleichmäßig auf dem Vollkreis.



Gravur

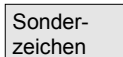
- Drücken Sie die Softkeys „Fräsen“ und „Gravur“.

Kleinbuchstaben



- Drücken Sie den Softkey „Kleinschrift“, wenn Sie Kleinbuchstaben eingeben möchten.
Bei nochmaligem Drücken können Sie wieder Großbuchstaben eingeben.

Sonderzeichen

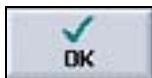


- Drücken Sie den Softkey „Sonderzeichen“, wenn Sie ein Zeichen benötigen, das nicht auf den Eingabetasten vorhanden ist.

Das Fenster „Sonderzeichen“ wird geöffnet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das gewünschte Zeichen.
- Drücken Sie den Softkey „OK“.

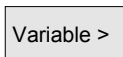
Das gewünschte Zeichen wird in den Text eingefügt.



Der Softkey „Sonderzeichen“ steht nicht in allen Sprachen zur Verfügung.



Datum eingeben



Datum

- Drücken Sie die Softkeys „Variable“ und „Datum“, wenn Sie jeweils das aktuelle Datum gravieren möchten.

Das Datum wird im europäischen Format (<DD>.<MM>.<YYYY>) eingefügt.

Um eine andere Schreibweise zu erhalten, müssen Sie das im Textfeld vorgegebene Format entsprechend anpassen. Damit das Datum z.B. in amerikanischer Schreibweise (Monat/Tag/Jahr => 8/16/04) graviert wird, ändern Sie das Format in <M>/<D>/<YY>.



Uhrzeit eingeben



Uhrzeit

- Drücken Sie die Softkeys „Variable“ und „Uhrzeit“, wenn Sie jeweils die aktuelle Uhrzeit gravieren möchten.

Die Uhrzeit wird im europäischen Format (<TIME24>) eingefügt.

Um die Uhrzeit in amerikanischer Schreibweise zu erhalten, ändern Sie das Format in <TIME12>.



Stückzahlen eingeben

Variable >	Stückzahl 000123
------------	---------------------

Beispiel:

Texteingabe: Zeit: <TIME24> Ausführung: Zeit: 16.35
Zeit: <TIME12> Zeit: 04.35 PM

- Drücken Sie die Softkeys „Variable“ und „Stückzahl 000123“, wenn Sie eine Stückzahl mit einer festen Stellenzahl und mit führenden Nullen gravieren möchten.

Der Formattext <#####,_E_PART[0]> wird eingefügt und Sie kehren zum Gravurfeld mit der Softkeyleiste zurück.

- Legen Sie die Stellenzahl fest, indem Sie die Zahl der Platzhalter (#) im Gravurfeld anpassen.

Sollte die angegebene Stellenzahl (z.B. ##) zur Darstellung der Stückzahl nicht ausreichen, erhöht ShopTurn die erforderliche Stellenzahl automatisch.

- ODER -

Variable >	Stückzahl 123
------------	------------------

- Drücken Sie die Softkeys „Variable“ und „Stückzahl 123“, wenn Sie eine Stückzahl ohne führende Nullen gravieren möchten.

Der Formattext <#,_E_PART[0]> wird eingefügt und Sie kehren zum Gravurfeld mit der Softkeyleiste zurück.

Sollte die angegebene Stellenzahl zur Darstellung der Stückzahl (z.B. 123) nicht ausreichen, erhöht ShopTurn die erforderliche Stellenzahl automatisch.

Möchten Sie beispielweise nach einer Unterbrechung die Fertigung von Werkstücken mit fortlaufender Stückzahl fortfahren, geben Sie einen additiven Wert ein. Die ausgegebene Stückzahl wird dann um diesen Wert erhöht.

Variable Zahl eingeben

Variable >	Zahl 123.456
------------	-----------------

- Drücken Sie die Softkeys „Variable“ und „Zahl 123.456“, wenn Sie eine beliebige Zahl in einem bestimmten Format gravieren möchten.

Der Formattext <#.###,_VAR_NUM> wird eingefügt und Sie kehren zum Gravurfeld mit der Softkeyleiste zurück.

- Legen Sie mit Hilfe der Platzhalter #.### fest, in welchem Stellenformat die unter VARNUM definierte Zahl graviert werden soll.

Haben Sie unter VARNUM beispielsweise 12.35 hinterlegt, haben Sie folgende Möglichkeiten, die Variable zu formatieren.



Eingabe	Ausgabe	Bedeutung
<#,_VAR_NUM>	12	Vorkommastellen nicht formatiert, keine Nachkommastellen
<####,_VAR_NUM>	0012	4 Vorkommastellen, führende Nullen, keine Nachkommastellen
< #,_VAR_NUM>	12	4 Vorkommastellen, führende Leerzeichen, keine Nachkommastellen
<#.,_VAR_NUM>	12.35	Vor- und Nachkommastellen nicht formatiert
<#.#,_VAR_NUM>	12.4	Vorkommastellen nicht formatiert, 1 Nachkommastelle (gerundet)
<#.##_VAR_NUM>	12.35	Vorkommastellen nicht formatiert, 2 Nachkommastellen (gerundet)
<#.####,_VAR_NUM>	12.3500	Vorkommastellen nicht formatiert, 4 Nachkommastellen (gerundet)

Sollte der Platz vor dem Dezimalpunkt zur Darstellung der eingegebenen Zahl nicht ausreichend sein, wird er automatisch erweitert. Ist die angegebene Stellenzahl größer als die zu gravierende Zahl, dann wird das Ausgabeformat automatisch mit der entsprechenden Anzahl vor- und nachlaufender Nullen aufgefüllt. Zum Formatieren vor dem Dezimalpunkt können Sie auch wahlweise Leerzeichen verwenden.

Sie können statt VARNUM auch eine beliebige andere Zahlenvariable verwenden (z.B. R0).

Variablen Text eingeben

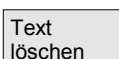


- Drücken Sie die Softkeys „Variable“ und „variabler Text“, wenn Sie den zu gravierenden Text (max. 200 Zeichen) aus einer Variablen übernehmen möchten.

Der Formattext <Text, VARTEXT> wird eingefügt und Sie kehren zum Gravurfeld mit der Softkeyleiste zurück.

Sie können statt VARTEXT auch eine beliebige andere Textvariable verwenden.

Text löschen



- Drücken Sie den Softkey „Text löschen“, wenn Sie den gesamten Text entfernen möchten.



Der Formattext für die Variablen wird immer an der aktuellen Cursorposition eingefügt.



Die Softkeys „Kleinschrift“, „Sonderzeichen“, „Variable“ und „Text löschen“ sehen Sie nur, wenn Sie den Cursor im Eingabefeld für den Gravurtext platzieren.



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. „Programmsätze erstellen“.	
Lage	Es können 8 verschiedene Lagen angewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y und Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Ausrichtung	Text an Linie ausrichten Text an Kreisbogen ausrichten Text an Kreisbogen ausrichten	
Bezugspunkt	Lage des Bezugspunkts innerhalb des Textes	
Gravurtext	maximal 91 Zeichen	
X0 L0 Y0 C0 Z0 Z1 FZ W DX1 DX2 α 1 α 2	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in X-Richtung (abs) Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0) Bezugspunkt in Y-Richtung (abs) Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0) Bezugspunkt in Z-Richtung (abs) Bearbeitungstiefe (ink) Zustellvorschub Tiefe Zeichenhöhe Zeichenabstand Gesamtbreite (alternativ zu DX1) – (nur bei linearer Ausrichtung) Textrichtung (nur bei linearer Ausrichtung) Öffnungswinkel (alternativ zu DX1) – (nur bei gebogener Ausrichtung) Der Mittelpunkt des Kreisbogens ist der Werkstücknullpunkt.	Mm mm mm Grad mm mm mm/min mm/Zahn mm mm mm Grad Grad
Y0 C0 R Z0 α 0 X0 X1	Mantel/Mantel C: Bezugspunkt in Y-Richtung (abs) Bezugspunkt (alternativ zu Y0) – (nur bei linearer Ausrichtung) Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu Y0) – (nur bei gebogener Ausrichtung) Bezugspunkt in Z-Richtung (abs) Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Z0) – (nur bei gebogener Ausrichtung) Bezugspunkt in X-Richtung (abs) Bearbeitungstiefe (ink)	mm mm mm mm Grad mm mm

FX	Zustellvorschub Tiefe	mm/min mm/Zahn
W	Zeichenhöhe	mm
DY1	Zeichenabstand	mm
DY2	Gesamtbreite (alternativ zu DY1) – (nur bei linearer Ausrichtung)	mm
$\alpha 1$	Textrichtung (nur bei linearer Ausrichtung)	Grad
$\alpha 2$	Öffnungswinkel (alternativ zu DY1) – (nur bei gebogener Ausrichtung)	Grad
YM	Mittelpunkt Kreisbogen (abs) – (nur bei gebogener Ausrichtung)	mm
CM	Mittelpunkt Kreisbogen (abs) – (alternativ zu YM)	Grad
ZM	Mittelpunkt Kreisbogen (abs) – (nur bei gebogener Ausrichtung)	mm
Stirn Y:		
CP	Positionierwinkel für Bearbeitungsbereich	
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	Mm
L0	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu X0)	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
C0	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Y0)	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Bearbeitungstiefe (ink)	mm
FZ	Zustellvorschub Tiefe	mm/min mm/Zahn
W	Zeichenhöhe	mm
DX1	Zeichenabstand	mm
DX2	Gesamtbreite (alternativ zu DX1) – (nur bei linearer Ausrichtung)	mm
$\alpha 1$	Textrichtung (nur bei linearer Ausrichtung)	Grad
$\alpha 2$	Öffnungswinkel (alternativ zu DX1) – (nur bei gebogener Ausrichtung)	Grad
Der Mittelpunkt des Kreisbogens ist der Werkstücknullpunkt.		
Mantel Y:		
C0	Bezugspunkt	mm
Y0	Bezugspunkt in Y-Richtung (abs)	mm
R	Bezugspunkt Länge polar (alternativ zu Y0) – (nur bei gebogener Ausrichtung)	mm
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
$\alpha 0$	Bezugspunkt Winkel polar (alternativ zu Z0) – (nur bei gebogener Ausrichtung)	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Bearbeitungstiefe (ink)	mm
FX	Zustellvorschub Tiefe	mm/min mm/Zahn
W	Zeichenhöhe	mm
DY1	Zeichenabstand	mm
DY2	Gesamtbreite (alternativ zu DY1) – (nur bei linearer Ausrichtung)	mm
$\alpha 1$	Textrichtung (nur bei linearer Ausrichtung)	Grad
$\alpha 2$	Öffnungswinkel (alternativ zu DY1) – (nur bei gebogener Ausrichtung)	Grad
YM	Mittelpunkt Kreisbogen (abs) – (nur bei gebogener Ausrichtung)	mm
ZM	Mittelpunkt Kreisbogen (abs) – (nur bei gebogener Ausrichtung)	mm

5.6 Konturfräsen



Wenn Sie eine einfache oder komplexe Kontur fräsen möchten, nutzen Sie die Funktion "Konturfräsen". Sie können offene Konturen oder geschlossene Konturen (Taschen, Inseln, Zapfen) definieren und mit Bahnfräsen oder Fräszyklen bearbeiten.



Eine Kontur setzt sich aus einzelnen Konturelementen zusammen, wobei mindestens zwei und maximal 250 Elemente eine definierte Kontur ergeben. Zusätzlich können Sie zwischen den Konturelementen Fasen, Radien oder tangentiale Übergänge programmieren.

Der integrierte Konturrechner berechnet die Schnittpunkte der einzelnen Konturelemente unter Berücksichtigung der geometrischen Zusammenhänge und ermöglicht Ihnen dadurch die Eingabe von nicht ausreichend bemaßten Elementen.

Beim Konturfräsen müssen Sie immer zuerst die Geometrie der Kontur programmieren und anschließend die Technologie. Entweder können Sie beliebige Konturen mit Bahnfräsen bearbeiten, Taschen mit/ohne Inseln ausräumen oder Zapfen freiräumen.

Beliebige Konturen

Die Bearbeitung beliebiger offener oder geschlossener Konturen programmieren Sie üblicherweise wie folgt:

1. Kontur eingeben
Die Kontur setzen Sie nacheinander aus verschiedenen Konturelementen zusammen.
2. Bahnfräsen (Schruppen)
Die Kontur wird unter Berücksichtigung unterschiedlicher An- und Abfahrstrategien bearbeitet.
3. Bahnfräsen (Schlichten)
Haben Sie beim Schruppen ein Schlichtaufmaß programmiert, wird die Kontur nochmals bearbeitet.
4. Bahnfräsen (Anfasen)
Haben Sie einen Kantenbruch vorgesehen, fassen Sie das Werkstück mit einem speziellen Werkzeug.

Konturen für Taschen oder Inseln

Konturen für Taschen oder Inseln müssen geschlossen sein, d.h. Start- und Endpunkt der Kontur sind identisch. Sie können auch Taschen fräsen, die innen eine oder mehrere Inseln enthalten. Die Inseln dürfen auch teilweise außerhalb der Tasche liegen oder sich überschneiden. Die erste angegebene Kontur interpretiert ShopTurn als Taschenkontur, alle weiteren als Inseln.

Die Bearbeitung von Konturtaschen mit Inseln programmieren Sie z.B. wie folgt:

1. Kontur der Tasche eingeben
Die Konturtasche setzen Sie nacheinander aus verschiedenen Konturelementen zusammen.
2. Kontur der Insel eingeben
Die Kontur der Insel geben Sie nach der Konturtasche ein.
3. Vorbohrung der Konturtasche zentrieren
Wenn Sie die Konturtasche vorbohren möchten, können Sie die Vorbohrung erst zentrieren, um zu verhindern, dass der Bohrer verrutscht.
4. Konturtasche vorbohren
Möchten Sie beim Ausräumen von Konturtaschen senkrecht eintauchen und steht Ihnen kein Fräser mit Stirnzahn zur Verfügung, können Sie die Tasche vorbohren.
5. Konturtasche mit Insel ausräumen (Schruppen)
Die Konturtasche mit Insel wird unter Berücksichtigung unterschiedlicher Eintauchstrategien ausgeräumt.
6. Restmaterial ausräumen (Schruppen)
ShopTurn erkennt beim Ausräumen der Tasche automatisch Restmaterial, das stehen geblieben ist. Mit einem geeigneten Werkzeug können Sie dieses ausräumen, ohne nochmals die gesamte Tasche zu bearbeiten.
7. Konturtasche mit Insel schlichten (Schlichten Rand/Boden)
Haben Sie beim Schruppen ein Schlichtaufmaß für den Rand/Boden programmiert, wird der Taschenrand/-boden nochmals bearbeitet.

Alle am Konturfräsen beteiligten Bearbeitungsschritte werden im Arbeitsplan mit eckigen Klammern zusammengefasst.

P	N5 FRAESEN	
	N15 KONTURTASCHE	
	N20 KONTURINSEL	
	N25 Zentrieren	
	N30 Vorbohren	
	N35 Ausräumen	▽
	N40 Restmaterial	▽
	N45 Ausräumen	▽▽ R
END	Programmende	

Beispiel: Konturtasche ausräumen

Konturen für Zapfen

Konturen für Zapfen müssen geschlossen sein, d.h. Start- und Endpunkt der Kontur sind identisch. Sie können mehrere Zapfen definieren, die sich auch überschneiden können. Die erste angegebene Kontur interpretiert ShopTurn als Rohteilkontur, alle weiteren als Zapfen.

Die Bearbeitung von Konturzapfen programmieren Sie z.B. wie folgt:

1. Kontur des Rohteils eingeben
Die Rohteilkontur legt den Bereich fest, außerhalb dessen kein Material steht, d.h. dort wird mit Eilgang gefahren. Zwischen Rohteil- und Zapfenkontur wird dann Material entfernt.
2. Kontur des Zapfens eingeben
Die Kontur des Zapfens geben Sie nach der Rohteilkontur ein.
3. Konturzapfen freiräumen (Schruppen)
Der Konturzapfen wird freigeräumt.
4. Restmaterial ausräumen (Schruppen)
ShopTurn erkennt beim Fräsen des Zapfens automatisch Restmaterial, das stehen geblieben ist. Mit einem geeigneten Werkzeug können Sie dieses ausräumen, ohne nochmals den gesamten Zapfen zu bearbeiten.
5. Konturzapfen schlichten (Schlichten Rand/Boden)
Haben Sie beim Schruppen ein Schlichtaufmaß programmiert, wird der Zapfenrand/-boden nochmals bearbeitet.
6. Konturzapfen fassen
Haben Sie einen Kantenbruch vorgesehen, fassen Sie das Werkstück anschließend.

Spindel klemmen

Beim Konturfräsen kann es beispielsweise beim senkrechten Eintauchen in das Material sinnvoll sein, die Spindel zu klemmen, um Verdrehungen der Spindel zu vermeiden. Die Funktion "Spindel klemmen" muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden. Der Maschinenhersteller legt auch fest, ob ShopTurn die Spindel automatisch klemmt, wenn es für die Bearbeitung sinnvoll ist oder ob Sie selbst entscheiden können, bei welcher Bearbeitung die Spindel geklemmt werden soll.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Wenn Sie selbst entscheiden können, bei welcher Bearbeitung die Spindel geklemmt werden soll, gilt folgendes:

Beachten Sie, dass bei der Bearbeitung in den Ebenen Stirn/Stirn C und Mantel/Mantel C die Klemmung nach dem Eintauchen automatisch gelöst wird. Bei der Bearbeitung in den Ebenen Stirn Y und Mantel Y wirkt die Klemmung dagegen modal, d.h. sie bleibt so lange aktiv, bis ein Wechsel der Bearbeitungsebene erfolgt oder die Klemmung im Menü "Gerade Kreis" → "Werkzeug" abgewählt wird.

5.6.1 Darstellung der Kontur



ShopTurn stellt eine Kontur im Arbeitsplan als einen Programmsatz dar. Öffnen Sie diesen Satz, werden die einzelnen Konturelemente symbolisch aufgelistet und als Strichgrafik angezeigt.



Symbolische Darstellung

Die einzelnen Konturelemente der Kontur werden in der eingegebenen Reihenfolge symbolisch neben dem Grafikfenster dargestellt.

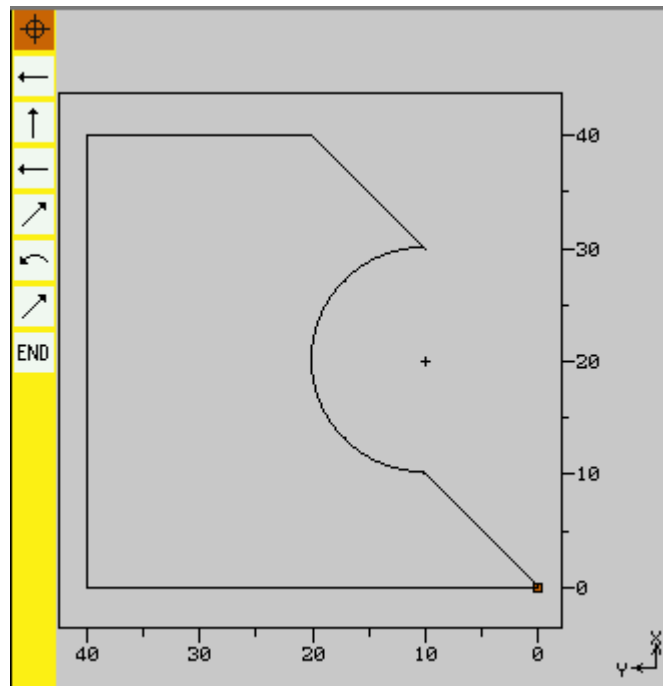
Konturelement	Symbol	Bedeutung
Startpunkt		Startpunkt der Kontur
Gerade nach oben		Gerade im 90°-Raster
Gerade nach unten		Gerade im 90°-Raster
Gerade nach links		Gerade im 90°-Raster
Gerade nach rechts		Gerade im 90°-Raster
Gerade beliebig		Gerade mit beliebiger Steigung
Kreisbogen nach rechts		Kreis
Kreisbogen nach links		Kreis
Konturabschluss	END	Ende der Konturbeschreibung

Die unterschiedliche Farbe der Symbole gibt Auskunft über ihren Status:

Vordergrund	Hintergrund	Bedeutung
-	rot	Cursor auf neuem Element
schwarz	rot	Cursor auf aktuellem Element
schwarz	weiß	Normales Element
rot	weiß	Element wird z.Zt. nicht betrachtet (Element wird erst betrachtet, wenn es mit dem Cursor angewählt wird)

Grafische Darstellung

Synchron zur fortlaufenden Eingabe der Konturelemente wird im Grafikfenster der Fortschritt der Konturprogrammierung in einer Strichgrafik angezeigt.



Grafische Darstellung der Kontur beim Konturfräsen

Das erzeugte Konturelement kann dabei unterschiedliche Linienarten und Farben annehmen:

- schwarz: Programmierter Kontur
- orange: Aktuelles Konturelement
- grün gestrichelt: Alternatives Element
- blau gepunktet: Teilbestimmtes Element

Die Skalierung des Koordinatensystems passt sich an die Veränderung der gesamten Kontur an.

Die Lage des Koordinatensystems wird mit im Grafikfenster angezeigt.

5.6.2 Neue Kontur anlegen



Für jede Kontur, die Sie fräsen möchten, müssen Sie eine eigene Kontur anlegen.



Zusatzbefehle

Die Konturen werden am Ende des Programms gespeichert.

Wenn Sie eine neue Kontur anlegen, müssen Sie als erstes einen Startpunkt festlegen. ShopTurn definiert dann automatisch das Konturende.

Für den Startpunkt können Sie beliebige Zusatzbefehle (max. 40 Zeichen) in Form von G-Code eingeben.

Über zusätzliche G-Code-Befehle können Sie beispielsweise Vorschübe und M-Befehle programmieren (siehe dazu auch den Abschnitt „Exakte Konturübergänge fertigen“ des Kapitels „Konturelemente erstellen“). Es ist aber darauf zu achten, dass die Zusatzbefehle nicht mit dem generierten G-Code der Kontur kollidieren. Verwenden Sie deshalb keine G-Code-Befehle der Gruppe 1 (G0, G1, G2, G3), keine Koordinaten in der Ebene und keine G-Code-Befehle, die einen eigenen Satz benötigen.



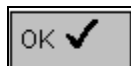
Möchten Sie eine Kontur anlegen, die einer bereits vorhandenen ähnlich sein soll, können Sie auch die alte Kontur kopieren, umbenennen und nur ausgewählte Konturelemente ändern. Wenn Sie dagegen eine identische Kontur an anderer Stelle im Programm nochmals verwenden möchten, dürfen Sie die Kopie nicht umbenennen. Änderungen der einen Kontur werden dann automatisch für die gleichnamige Kontur übernommen.



Kontur-
fräsen >

Neue
Kontur >

- Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Konturfräsen" und "Neue Kontur".



- Geben Sie einen Namen für die neue Kontur ein. Der Konturname muss eindeutig sein.
- Drücken Sie den Softkey "OK".

Die Eingabemaske für den Startpunkt der Kontur wird aufgeblendet. Sie können die Koordinaten kartesisch oder polar angeben.

Startpunkt kartesisch

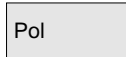
- Wählen Sie die Bearbeitungsebene aus.
- Geben Sie den Startpunkt der Kontur ein.
- Geben Sie, falls gewünscht, Zusatzbefehle in Form von G-Code ein.

5.6 Konturfräsen



- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".
- Geben Sie die einzelnen Konturelemente ein (siehe Kap. "Konturelemente erstellen").

Startpunkt polar



- Wählen Sie die Bearbeitungsebene aus.
- Drücken Sie den Softkey "Pol".
- Geben Sie die Polposition in kartesischen Koordinaten ein.
- Geben Sie den Startpunkt der Kontur in Polarkoordinaten ein.
- Geben Sie, falls gewünscht, Zusatzbefehle in Form von G-Code ein.



- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".
- Geben Sie die einzelnen Konturelemente ein (siehe Kap. "Konturelemente erstellen").



Parameter	Beschreibung	Einheit
Lage	Zwischen 4 verschiedenen Lagen wählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C • Mantel/Mantel C • Stirn Y (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
X Y	Stirn/Stirn C und Stirn Y kartesisch: Startpunkt in X-Richtung (abs) Startpunkt in Y-Richtung (abs)	mm mm
X Y L1 $\varphi 1$	Stirn/Stirn C und Stirn Y polar: Position Pol in X-Richtung (abs) Position Pol in Y-Richtung (abs) Abstand zwischen Pol und Startpunkt der Kontur (abs) Polarwinkel zwischen Pol und Startpunkt der Kontur (abs)	mm mm mm Grad
\emptyset Y Y α Z	Mantel/Mantel C kartesisch: Zylindermantel Startpunkt in Y-Richtung (abs) – (wird aus Y α berechnet oder umgekehrt) Startwinkel (abs) – (wird aus Y berechnet oder umgekehrt) Startpunkt in Z-Richtung (abs)	mm mm Grad mm
\emptyset Y Z L1 $\varphi 1$	Mantel/Mantel C polar: Zylindermantel Position Pol in Y-Richtung (abs) Position Pol in Z-Richtung (abs) Abstand zwischen Pol und Startpunkt der Kontur (abs) Polarwinkel zwischen Pol und Startpunkt der Kontur (abs)	mm mm mm mm Grad

Y	Mantel Y kartesisch: Startpunkt in Y-Richtung (abs)	mm	
Z		Startpunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Y	Mantel Y polar: Position Pol in Y-Richtung (abs)	mm	
Z		Position Pol in Z-Richtung (abs)	mm
L1		Abstand zwischen Pol und Startpunkt der Kontur (abs)	mm
$\varphi 1$		Polarwinkel zwischen Pol und Startpunkt der Kontur (abs)	Grad
Zusatzbefehl	Zusätzliche G-Code-Befehle; siehe dazu oben.		

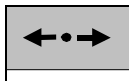
5.6.3 Konturelemente erstellen



Nachdem Sie eine neue Kontur angelegt und den Startpunkt festgelegt haben, definieren Sie die einzelnen Konturelemente, aus denen sich die Kontur zusammensetzt.



Folgende Konturelemente stehen Ihnen zur Definition einer Kontur zur Verfügung:



- Gerade horizontal



- Gerade vertikal



- Gerade diagonal



- Kreis/Kreisbogen

Für jedes Konturelement füllen Sie eine eigene Parametermaske aus. Die Koordinaten für eine horizontale oder vertikale Gerade geben Sie kartesisch ein, bei den Konturelementen Gerade diagonal und Kreis/Kreisbogen können Sie dagegen zwischen kartesischen und polaren Koordinaten wählen. Wenn Sie Polarkoordinaten eingeben möchten, müssen Sie vorher einen Pol definieren. Falls Sie schon für den Startpunkt einen Pol definiert haben, können Sie die Polarkoordinaten auch auf diesen Pol beziehen. D.h. in diesem Fall müssen Sie keinen weiteren Pol definieren.

Parametereingabe

Bei der Eingabe der Parameter unterstützen Sie verschiedene Hilfebilder, die diese Parameter erläutern.

Geben Sie in einige Felder keine Werte ein, geht ShopTurn davon aus, dass diese Werte unbekannt sind und versucht diese aus anderen Parametern zu berechnen.

Bei Konturen, bei denen Sie mehr Parameter eingegeben haben, als unbedingt notwendig, kann es zu Widersprüchen kommen. Versuchen Sie in diesem Fall, weniger Parameter einzugeben und so viele Parameter wie möglich von ShopTurn berechnen zu lassen.

Bearbeitungsrichtung

Beim Bahnfräsen wird die Kontur immer in der programmierten Richtung abgearbeitet. Sie können durch die Programmierung der Kontur im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn bestimmen, ob die Kontur mit Gleichlaufräsen oder mit Gegenlaufräsen bearbeitet wird (siehe nachfolgende Tabelle).

Außenkontur		
gewünschter Bearbeitungsdrehsinn	Spindeldrehrichtung rechts	Spindeldrehrichtung links
Gleichlauf	Programmierung im Uhrzeigersinn Fräserradiuskorrektur links	Programmierung im Gegenuhrzeigersinn, Fräserradiuskorrektur rechts
Gegenlauf	Programmierung im Gegenuhrzeigersinn, Fräserradiuskorrektur rechts	Programmierung im Uhrzeigersinn Fräserradiuskorrektur links

Innenkontur		
gewünschter Bearbeitungsdrehsinn	Spindeldrehrichtung rechts	Spindeldrehrichtung links
Gleichlauf	Programmierung im Gegenuhrzeigersinn, Fräserradiuskorrektur links	Programmierung im Uhrzeigersinn, Fräserradiuskorrektur rechts
Gegenlauf	Programmierung im Uhrzeigersinn, Fräserradiuskorrektur rechts	Programmierung im Gegenuhrzeigersinn, Fräserradiuskorrektur links

Konturübergangselemente

Zwischen zwei Konturelementen können Sie als Übergangselement einen Radius oder eine Fase wählen. Das Übergangselement wird stets am Ende eines Konturelements angefügt. Die Anwahl eines Konturübergangselements erfolgt in der Parametermaske des jeweiligen Konturelements.

Ein Konturübergangselement können Sie immer dann verwenden, wenn es einen Schnittpunkt der beiden angrenzenden Elemente gibt und dieser aus den Eingabewerten berechnet werden kann. Andernfalls müssen Sie die Konturelemente Gerade/Kreis verwenden.

D.h. bei einer geschlossenen Kontur können Sie auch ein Übergangselement vom letzten zum ersten Element der Kontur programmieren. Der Startpunkt liegt nach Programmierung des Übergangselementes dann außerhalb der Kontur.

Zusatzbefehle

Für jedes Konturelement können Sie beliebige Zusatzbefehle in Form von G-Code eingeben. Z.B. können Sie für das Konturelement Kreis einen speziellen Vorschub programmieren.

Die Zusatzbefehle (max. 40 Zeichen) tragen Sie in der erweiterten Parametermaske ein (Softkey "Alle Parameter").

Über zusätzliche G-Code-Befehle können Sie beispielsweise Vorschübe und M-Befehle programmieren. Es ist aber darauf zu achten, dass die Zusatzbefehle nicht mit dem generierten G-Code der Kontur kollidieren. Verwenden Sie deshalb keine G-Code-Befehle der Gruppe 1 (G0, G1, G2, G3), keine Koordinaten in der Ebene und keine G-Code-Befehle, die einen eigenen Satz benötigen.

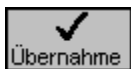
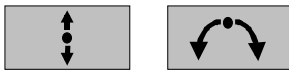
Weitere Funktionen

Bei der Programmierung einer Kontur stehen folgende weitere Funktionen zur Verfügung:

- Tangente an Vorgängerelement
Den Übergang zum Vorgängerelement können Sie als Tangente programmieren.
- Dialogauswahl
Ergeben sich aus bisher eingetragenen Parametern zwei verschiedene Konturmöglichkeiten, müssen Sie eine davon auswählen.
- Kontur schließen
Von der aktuellen Position können Sie die Kontur mit einer Geraden zum Startpunkt schließen.



Konturelemente eingeben



Alle
Parameter

- Wählen Sie über Softkey ein Konturelement aus.
- Geben Sie in die Eingabemaske alle Daten ein, welche aus der Werkstückzeichnung hervorgehen (z.B. Länge der Geraden, Endposition, Übergang zum Folgeelement, Steigungswinkel usw.).

- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

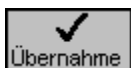
Das Konturelement wird zur Kontur hinzugefügt.

- Wiederholen Sie den Vorgang, bis die Kontur vollständig ist.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Die programmierte Kontur wird in den Arbeitsplan übernommen.

Wenn Sie bei einzelnen Konturelementen weitere Parameter anzeigen lassen wollen, z.B. um noch Zusatzbefehle einzugeben, drücken Sie den Softkey "Alle Parameter".

Pol definieren



Wenn Sie die Konturelemente Gerade diagonal und Kreis/Kreisbogen in Polarkoordinaten eingeben möchten, müssen Sie vorher einen Pol definieren.

- Drücken Sie die Softkeys "Weiteres" und "Pol".
- Geben Sie die Koordinaten des Pols ein.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Der Pol ist definiert. Nun können Sie in der Eingabemaske für die Konturelemente Gerade diagonal und Kreis/Kreisbogen zwischen "kartesisch" und "polar" wählen.

Tangente an Vorgängerelement

Tangente an Vorg.

Während der Dateneingabe eines Konturelementes können Sie den Übergang zum Vorgängerelement als Tangente programmieren.

- Drücken Sie den Softkey "Tangente an Vorg."

Der Winkel zum Vorgängerelement α_2 wird auf 0° gesetzt. Im Eingabefeld des Parameters erscheint die Auswahl "tangential".

Dialogauswahl

Dialogauswahl

Während der Dateneingabe eines Konturelementes können sich zwei verschiedene Konturmöglichkeiten ergeben, von denen Sie eine auswählen müssen.

- Drücken Sie den Softkey "Dialogauswahl", um zwischen den beiden verschiedenen Konturmöglichkeiten zu wechseln.

Im Grafikfenster wird die angewählte Kontur als durchgezogene schwarze Linie dargestellt, die alternative Kontur als gestrichelte grüne Linie.

Dialog Übernahme

- Drücken Sie den Softkey "Dialog Übernahme", um die angewählte Alternative zu übernehmen.

Kontur schließen

Weiteres

Kontur schließen

Eine Kontur muss immer geschlossen sein. Wenn Sie nicht alle Konturelemente vom Startpunkt bis zum Startpunkt selbst erstellen möchten, können Sie die Kontur von der aktuellen Position aus zum Startpunkt hin schließen.

- Drücken Sie die Softkeys "Weiteres" und "Kontur schließen".

ShopTurn erstellt eine Gerade von der aktuellen Position zum Startpunkt.





Parameter	Beschreibung für Konturelement "Gerade"	Einheit
X	Stirn/Stirn C und Stirn Y kartesisch: Endpunkt in X-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y	Endpunkt in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
L	Länge der Geraden	mm
α_1	Startwinkel zur X-Achse	Grad
α_2	Winkel zum Vorgängerelement tangentialer Übergang: $\alpha_2=0$	Grad
L1	Stirn/Stirn C und Stirn Y polar: abs: Abstand zwischen Pol und Endpunkt ink: Abstand zwischen letztem Punkt und Endpunkt Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm mm
φ_1	abs: Polarwinkel zwischen Pol und Endpunkt ink: Polarwinkel zwischen letztem Punkt und Endpunkt Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	Grad Grad

L	Länge der Geraden	mm
α_1	Startwinkel zur X-Achse	Grad
α_2	Winkel zum Vorgängerelement tangentialer Übergang: $\alpha_2=0$	Grad
Y	Mantel/Mantel C kartesisch: Endpunkt in Y-Richtung (abs oder ink) - (wird aus Y_α berechnet oder umgekehrt) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y_α	Endwinkel (abs oder ink) - (wird aus Y berechnet oder umgekehrt) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	Grad
Z	Endpunkt in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
L	Länge der Geraden	mm
α_1	Startwinkel zur Y-Achse	Grad
α_2	Winkel zum Vorgängerelement tangentialer Übergang: $\alpha_2=0$	Grad
L1	Mantel/Mantel C und Mantel Y polar: abs: Abstand zwischen Pol und Endpunkt ink: Abstand zwischen letztem Punkt und Endpunkt Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm mm
φ_1	abs: Polarwinkel zwischen Pol und Endpunkt ink: Polarwinkel zwischen letztem Punkt und Endpunkt Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	Grad Grad
L	Länge der Geraden	mm
α_1	Startwinkel zur Y-Achse	Grad
α_2	Winkel zum Vorgängerelement tangentialer Übergang: $\alpha_2=0$	Grad
Y	Mantel Y kartesisch: Endpunkt in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z	Endpunkt Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
L	Länge der Geraden	mm
α_1	Startwinkel zur Y-Achse	Grad
α_2	Winkel zum Vorgängerelement tangentialer Übergang: $\alpha_2=0$	Grad
Übergang zum Folgeelement	FS: Fase als Übergangselement zum nächsten Konturelement R: Radius als Übergangselement zum nächsten Konturelement	mm mm
Zusatzbefehl	Zusätzliche G-Code-Befehle; siehe dazu oben.	

5.6 Konturfräsen



Parameter	Beschreibung für Konturelement "Kreis"	Einheit
Drehrichtung	 Drehung im Uhrzeigersinn  Drehung im Gegenuhrzeigersinn	
R	Radius des Kreises	mm
X	Stirn/Stirn C und Stirn Y kartesisch: Endpunkt in X-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y	Endpunkt in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
I	Kreismittelpunkt in X-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
J	Kreismittelpunkt in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
$\alpha 1$	Startwinkel zur X-Achse	Grad
$\alpha 2$	Winkel zum Vorgängerelement tangentialer Übergang: $\alpha 2=0$	Grad
$\beta 1$	Endwinkel zur X-Achse	Grad
$\beta 2$	Öffnungswinkel des Kreises	Grad
L1	Stirn/Stirn C und Stirn Y polar: abs: Abstand zwischen Pol und Endpunkt ink: Abstand zwischen letztem Punkt und Endpunkt Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm mm
$\varphi 1$	abs: Polarwinkel zwischen Pol und Endpunkt ink: Polarwinkel zwischen letztem Punkt und Endpunkt Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	Grad Grad
L2	abs: Abstand zwischen Pol und Kreismittelpunkt ink: Abstand zwischen letztem Punkt und Kreismittelpunkt Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm mm
$\varphi 2$	abs: Polarwinkel zwischen Pol und Kreismittelpunkt ink: Polarwinkel zwischen letztem Punkt und Kreismittelpunkt	Grad Grad
$\alpha 1$	Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	
$\alpha 2$	Startwinkel zur X-Achse Winkel zum Vorgängerelement	Grad Grad
$\beta 1$	tangentialer Übergang: $\alpha 2=0$	
$\beta 2$	Endwinkel zur X-Achse Öffnungswinkel des Kreises	Grad Grad
Y	Mantel/Mantel C kartesisch: Endpunkt in Y-Richtung (abs oder ink) - (wird aus Y_α berechnet oder umgekehrt) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Y_α	Endwinkel (abs oder ink) - (wird aus Y berechnet oder umgekehrt) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	Grad
Z	Endpunkt in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
J	Kreismittelpunkt in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm

J α	Kreismittelpunkt in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	Grad
K	Kreismittelpunkt in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
$\alpha 1$	Startwinkel zur Y-Achse	Grad
$\alpha 2$	Winkel zum Vorgängerelement tangentialer Übergang: $\alpha 2=0$	Grad
$\beta 1$	Endwinkel zur Y-Achse	Grad
$\beta 2$	Öffnungswinkel des Kreises	Grad
L1	Mantel/Mantel C und Mantel Y polar: abs: Abstand zwischen Pol und Endpunkt ink: Abstand zwischen letztem Punkt und Endpunkt Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm mm
$\varphi 1$	abs: Polarwinkel zwischen Pol und Endpunkt ink: Polarwinkel zwischen letztem Punkt und Endpunkt Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	Grad Grad
L2	abs: Abstand zwischen Pol und Kreismittelpunkt ink: Abstand zwischen letztem Punkt und Kreismittelpunkt Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm mm
$\varphi 2$	abs: Polarwinkel zwischen Pol und Kreismittelpunkt ink: Polarwinkel zwischen letztem Punkt und Kreismittelpunkt Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	Grad Grad
$\alpha 1$	Startwinkel zur Y-Achse	Grad
$\alpha 2$	Winkel zum Vorgängerelement tangentialer Übergang: $\alpha 2=0$	Grad
$\beta 1$	Endwinkel zur Y-Achse	Grad
$\beta 2$	Öffnungswinkel des Kreises	Grad
Y	Mantel Y kartesisch: Endpunkt in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
Z	Endpunkt in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
J	Kreismittelpunkt in Y-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
K	Kreismittelpunkt in Z-Richtung (abs oder ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
$\alpha 1$	Startwinkel zur Y-Achse	Grad
$\alpha 2$	Winkel zum Vorgängerelement tangentialer Übergang: $\alpha 2=0$	Grad
$\beta 1$	Endwinkel zur Y-Achse	Grad
$\beta 2$	Öffnungswinkel des Kreises	Grad
Übergang zum Folgeelement	FS: Fase als Übergangselement zum nächsten Konturelement R: Radius als Übergangselement zum nächsten Konturelement	mm mm
Zusatzbefehl	Zusätzliche G-Code-Befehle; siehe dazu oben	

5.6.4 Kontur ändern



Eine bereits erstellte Kontur können Sie nachträglich noch verändern. Sie können einzelne Konturelemente

- anfügen,
- ändern,
- hinzufügen oder
- löschen.



Wenn in Ihrem Programm zwei gleichnamige Konturen definiert sind, werden Änderungen der einen Kontur automatisch für die Kontur gleichen Namens übernommen.

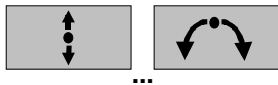
**Konturelement anfügen**

- Wählen Sie im Arbeitsplan die Kontur an.



- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die einzelnen Konturelemente werden aufgelistet.



- Platzieren Sie den Cursor auf das letzte Element vor dem Konturende.

- Wählen Sie über Softkey das gewünschte Konturelement aus.

- Geben Sie die Parameter in die Eingabemaske ein.



- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Das gewünschte Konturelement wird an die Kontur angehängt.

Konturelement ändern

- Wählen Sie im Arbeitsplan die Kontur an.



- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die einzelnen Konturelemente werden aufgelistet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Konturelement, das Sie ändern möchten.



- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die zugehörige Eingabemaske wird geöffnet und in der Programmiergrafik wird das angewählte Element vergrößert dargestellt.

- Geben Sie die gewünschten Änderungen ein.

- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".



Die aktuellen Werte des Konturelements werden übernommen und die Änderung wird sofort in der Programmiergrafik sichtbar.

Dialogauswahl ändern

Auswahl
ändern

Dialog-
auswahl

Dialog
Übernahme

Wenn sich während der Dateneingabe eines Konturelementes zwei verschiedene Konturmöglichkeiten ergeben haben und Sie die falsche Alternative ausgewählt haben, können Sie ihre Auswahl nachträglich ändern. Hat sich eine eindeutige Kontur schon aus anderen Parametern ergeben, erscheint keine Dialogauswahl mehr.

- Öffnen Sie die Eingabemaske des Konturelements.
- Drücken Sie den Softkey "Auswahl ändern".

Die beiden Konturmöglichkeiten werden wieder angezeigt.

- Drücken Sie den Softkey "Dialogauswahl", um zwischen den beiden verschiedenen Konturmöglichkeiten zu wechseln.
- Drücken Sie den Softkey "Dialog Übernahme".

Die angewählte Alternative wird übernommen.

Konturelement einfügen



Übernahme

- Wählen Sie im Arbeitsplan die Kontur an.
- Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die einzelnen Konturelemente werden aufgelistet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Konturelement, hinter dem Sie ein neues Element einfügen möchten.
- Wählen Sie über Softkey ein neues Konturelement aus.
- Geben Sie die Parameter in die Eingabemaske ein.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Das Konturelement wird in die Kontur übernommen. Die nachfolgenden Konturelemente werden entsprechend dem neuen Konturzustand automatisch aktualisiert.

Wenn Sie ein Element in eine Kontur einfügen, werden die restlichen Konturelemente erst betrachtet, wenn sie das Symbol des ersten nachfolgenden Elementes neben dem Grafikfenster mit dem Cursor anwählen.

Evtl. passt der Endpunkt des eingefügten Elementes nicht zum Startpunkt des folgenden Elementes. In diesem Fall zeigt ShopTurn die Fehlermeldung "Geometriewerte widersprüchlich" an. Wenn Sie den Widerspruch beheben möchten, fügen Sie eine Schräge ein, ohne Parameterwerte einzugeben.



5.6 Konturfräsen

Konturelement löschen



Element
Löschen

OK ✓

➤ Wählen Sie im Arbeitsplan die Kontur an.

➤ Drücken Sie die Taste "Cursor rechts".

Die einzelnen Konturelemente werden aufgelistet.

➤ Platzieren Sie den Cursor auf das Konturelement, das Sie löschen möchten.

➤ Drücken Sie den Softkey "Element löschen".

➤ Drücken Sie den Softkey "OK".

Das angewählte Konturelement wird gelöscht.

5.6.5 Bahnfräsen



Wenn Sie offene oder geschlossene Konturen bearbeiten möchten, nutzen Sie die Funktion "Bahnfräsen". Bevor Sie die Kontur fräsen, müssen Sie erst die Kontur eingeben.

Die Bearbeitung kann in beliebiger Richtung, d.h. in oder entgegen die programmierte Konturrichtung vorgenommen werden.

Für die Bearbeitung in entgegengesetzter Richtung dürfen Konturen aus maximal 170 Konturelementen bestehen (inkl. Fasen/Radien). Besonderheiten (außer Vorschubwerten) der freien G-Code-Eingabe werden beim Bahnfräsen entgegen der Konturrichtung nicht beachtet.



Beim Bahnfräsen können Sie die Bearbeitungsart (Schruppen, Schlichten, Anfassen) wählen. Möchten Sie schruppen und anschließend schlichten, müssen Sie den Bearbeitungszyklus zweimal aufrufen (1. Satz = schruppen, 2. Satz = schlichten). Die programmierten Parameter bleiben beim zweiten Aufruf erhalten.

Weiterhin können Sie bestimmen, ob Sie die Kontur mit Fräserradiuskorrektur bearbeiten oder auf der Mittelpunktbahn fahren möchten.

Fräserradiuskorrektur

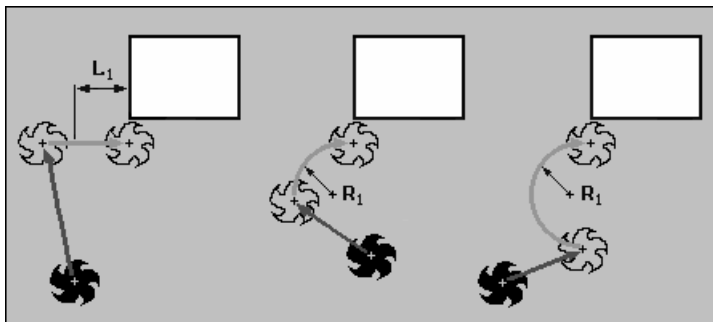


Eine programmierte Kontur können Sie mit Fräserradiuskorrektur rechts oder links von der Kontur bearbeiten. Dabei können Sie zwischen verschiedenen An- und Abfahrmodi sowie An- und Abfahrstrategien wählen.

- An-/Abfahrmodus

Die Kontur können Sie im Viertelkreis, Halbkreis oder auf einer Geraden an- bzw. abfahren.

Beim Viertel- bzw. Halbkreis müssen Sie den Radius der Fräsermittelpunktsbahn angeben, bei einer Geraden den Abstand der Fräseraußenkante zum Konturstartpunkt bzw. Konturendpunkt. Sie können beim An- und Abfahren auch unterschiedliche Modi auswählen. D.h. z.B. Anfahren im Viertelkreis, Abfahren im Halbkreis.



Anfahren auf Gerade, im Viertelkreis und im Halbkreis

- An-/Abfahrstrategie

Das Anfahren in der Ebene erfolgt zuerst in Z-Richtung in die Tiefe und anschließend in der XY-Ebene. Das Abfahren erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Beim räumlichen An-/Abfahren wird gleichzeitig in der Tiefe und in der Ebene gefahren.

Sie können beim An- und Abfahren auch unterschiedliche Strategien auswählen, z.B. Anfahren in der Ebene, Abfahren räumlich.

Mittelpunktsbahn



Wenn Sie ohne Fräserradiuskorrektur arbeiten möchten, wird die programmierte Kontur auf der Mittelpunktsbahn gefräst.

Das An- und Abfahren ist hierbei auf einer Geraden oder Senkrechten möglich. Das senkrechte An-/Abfahren können Sie z.B. bei geschlossenen Konturen verwenden.

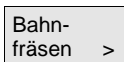
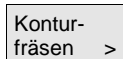
5.6 Konturfräsen

Nutwandkorrektur

Wenn Sie eine Kontur auf der Mantelfläche (Bearbeitungsebene Mantel/Mantel C) fräsen, können Sie mit oder ohne Nutwandkorrektur arbeiten.

- Nutwandkorrektur aus
ShopTurn erzeugt Nuten mit parallelen Wänden, wenn der Werkzeugdurchmesser gleich der Nutbreite ist.
Ist die Nutbreite größer als der Werkzeugdurchmesser entstehen keine parallelen Nutwände.
- Nutwandkorrektur ein
ShopTurn erzeugt Nuten mit parallelen Wänden, auch wenn die Nutbreite größer als der Werkzeugdurchmesser ist.




Möchten Sie mit Nutwandkorrektur arbeiten, dürfen Sie nicht die Kontur der Nut programmieren, sondern die gedachte Mittelpunktsbahn eines in der Nut geführten Bolzens, wobei der Bolzen an jeder Wand entlang fahren muss. Die Nutbreite bestimmen Sie durch den Parameter D.







- Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Konturfräsen" und "Bahnfräsen".



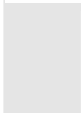
Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y, sowie bei Stirn C/Mantel C wenn beim Schruppen senkrecht angefahren wird) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	Schruppen Schlichten Anfasen	
Bearbeitungsrichtung	vorwärts: die Bearbeitung erfolgt in der programmierten Konturrichtung rückwärts: die Bearbeitung erfolgt entgegen der programmierten Konturrichtung	

Radiuskorrektur	Angabe, auf welcher Seite der Kontur in Verfahrrichtung der Fräser bearbeitet:  Bearbeitung rechts von der Kontur  Bearbeitung links von der Kontur  Bearbeitung auf der Mittelpunktsbahn	
Z0 Z1 DZ UZ UXY FS ZFS	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs) Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten) Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten) Schlichtaufmaß in der Tiefe (nur bei Schruppen) Schlichtaufmaß in der Ebene (nur bei Schruppen links und rechts von der Kontur) Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen) Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	mm mm mm mm mm mm mm mm
Nutwandkorr. D X0 X1 DX UX UYZ FS ZFS	Mantel/Mantel C: Nutwandkorrektur aktivieren Versatz zur programmierten Bahn (nur bei aktiver Nutwandkorrektur) Zylinderdurchmesser \varnothing (abs) Tiefe bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten) Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten) Schlichtaufmaß in der Tiefe (nur bei Schruppen) Schlichtaufmaß in der Ebene (nur bei Schruppen links und rechts von der Kontur) Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen) Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	mm mm mm mm mm mm mm mm mm
CP Z0 Z1 DZ UZ UXY FS ZFS	Stirn Y: Bezugspunkt Bezugspunkt in Z-Richtung (abs) Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten) Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten) Schlichtaufmaß in der Tiefe (nur bei Schruppen) Schlichtaufmaß in der Ebene (nur bei Schruppen links und rechts von der Kontur) Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen) Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	Grad mm mm mm mm mm mm mm mm
C0 X0 X1 DX UX UYZ FS ZFS	Mantel Y: Bezugspunkt Bezugspunkt in X-Richtung (abs) Tiefe bezogen auf X0 (abs oder ink) – (nur bei Schruppen und Schlichten) Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung) – (nur bei Schruppen und Schlichten) Schlichtaufmaß in der Tiefe (nur bei Schruppen) Schlichtaufmaß in der Ebene (nur bei Schruppen links und rechts von der Kontur) Fasenbreite (ink) – (nur bei Anfassen) Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfassen)	Grad mm mm mm mm mm mm mm mm

5.6 Konturfräsen

Anfahrmodus	Anfahrmodus: Im Viertelkreis : Teil einer Spirale (nur bei Bahnfräsen links und rechts von der Kontur) Im Halbkreis : Teil einer Spirale (nur bei Bahnfräsen links und rechts von der Kontur) Als Gerade : Schräge im Raum Senkrecht : Senkrecht zur Bahn (nur bei Bahnfräsen auf der Mittelpunktsbahn)	
Anfahrstrategie	 achsweise  räumlich (nicht bei Anfahrmodus Senkrecht)	
R1	Anfahradius (nur bei Anfahrmodus im Viertel- und Halbkreis)	mm
L1	Anfahrlänge (nur bei Anfahrmodus Gerade)	mm
FZ	Zustellvorschub in der Tiefe (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y - Anfahrstrategie achsweise)	mm/Zahn mm/min
FX	Zustellvorschub in der Tiefe (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y - Anfahrstrategie achsweise)	mm/Zahn mm/min
Abfahrmodus	Abfahrmodus: Im Viertelkreis : Teil einer Spirale (nur bei Bahnfräsen links und rechts von der Kontur) Im Halbkreis : Teil einer Spirale (nur bei Bahnfräsen links und rechts von der Kontur) Als Gerade : Schräge im Raum Senkrecht : Senkrecht zur Bahn (nur bei Bahnfräsen auf der Mittelpunktsbahn)	
Abfahrstrategie	 achsweise  räumlich (nicht bei Abfahrmodus Senkrecht)	
R2	Abfahradius (nur bei Abfahrmodus im Viertel- und Halbkreis)	mm
L2	Abfahrlänge (nur bei Abfahrmodus Gerade)	mm
Abhebemodus	Wenn mehrere Tiefenzustellungen erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug zwischen den einzelnen Zustellungen (beim Übergang vom Ende der Kontur zum Anfang) zurückzieht. <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0+Sicherheitsabstand (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0+Sicherheitsabstand (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y) • um Sicherheitsabstand • kein Rückzug 	

5.6.6 Konturtasche vorbohren



Wenn Sie beim Ausräumen einer Konturtasche senkrecht eintauchen möchten und kein Fräser mit Stirnzahn zur Verfügung steht, müssen Sie die Tasche erst vorbohren. Um zu verhindern, dass der Bohrer beim Vorbohren verrutscht, können Sie zuerst zentrieren.

Bevor Sie die Tasche vorbohren, müssen Sie erst die Taschenkontur eingeben. Möchten Sie vor dem Vorbohren zentrieren, müssen Sie die beiden Bearbeitungen in getrennten Sätzen programmieren.

Die Anzahl und die Positionen der notwendigen Vorbohrungen hängen von den speziellen Gegebenheiten (wie z.B. Form der Kontur, Werkzeug, Ebenenzustellung, Schlichtaufmaß) ab und werden von ShopTurn berechnet.

Wenn Sie mehrere Taschen fräsen und unnötige Werkzeugwechsel vermeiden möchten, ist es sinnvoll, erst alle Taschen vorzubohren und anschließend auszuräumen. In diesem Fall müssen Sie beim Zentrieren/Vorbohren auch die Parameter ausfüllen, die zusätzlich erscheinen, wenn Sie den Softkey "Alle Parameter" drücken. Diese müssen den Parametern von dem zugehörigen Ausräumschritt entsprechen. Bei der Programmierung müssen Sie dann wie folgt vorgehen:

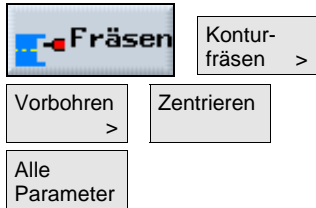
1. Kontur Tasche 1
2. Zentrieren
3. Kontur Tasche 2
4. Zentrieren
5. Kontur Tasche 1
6. Vorbohren
7. Kontur Tasche 2
8. Vorbohren
9. Kontur Tasche 1
10. Ausräumen
11. Kontur Tasche 2
12. Ausräumen

Wenn Sie eine Tasche komplett bearbeiten, d.h. zentrieren, vorbohren und ausräumen direkt hintereinander, und die zusätzlichen Parameter beim Zentrieren/Vorbohren nicht ausfüllen, übernimmt ShopTurn diese Parameterwerte vom Bearbeitungsschritt Ausräumen (Schruppen).

5.6 Konturfräsen




Zentrieren



➤ Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Konturfräsen", "Vorb bohren" und "Zentrieren".

➤ Drücken Sie den Softkey "Alle Parameter", wenn Sie zusätzliche Parameter eingeben möchten.

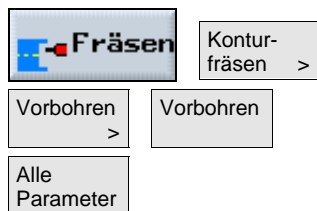


Parameter	Beschreibung Zentrieren	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
TR	Referenzwerkzeug für Zentrieren	
D	Schneide des Referenzwerkzeugs (1 oder 2)	
Z0	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (ink)	mm
DXY	Maximale Zustellung in der XY-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
X0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 (ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
CP	Stirn Y: Bezugspunkt	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (ink)	mm
DXY	Maximale Zustellung in der XY-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm

C0	Mantel Y: Bezugspunkt	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 (ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
Abhebemodus	Wenn für die Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug beim Übergang zum nächsten Eintauchpunkt zurückzieht: <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand (Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0 + Sicherheitsabstand (Mantel/Mantel C und Mantel Y) Sind im Taschenbereich keine Inseln größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand (X0 + Sicherheitsabstand) programmiert werden.	



Vorbohren



- Drücken Sie nacheinander die Softkeys "Fräsen", "Konturfräsen", "Vorbohren" und "Vorbohren".

- Drücken Sie den Softkey "Alle Parameter", wenn Sie zusätzliche Parameter eingeben möchten.



Parameter	Beschreibung Vorbohren	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
TR	Referenzwerkzeug für Vorbohren	
D	Schneide des Referenzwerkzeugs (1 oder 2)	
Z0	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DXY	Maximale Zustellung in der XY-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %

5.6 Konturfräsen

UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
	Mantel/Mantel C:	
X0	Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
	Stirn Y:	
CP	Bezugspunkt	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DXY	Maximale Zustellung in der XY-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
	Mantel Y:	
C0	Bezugspunkt	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 (abs oder ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
Abhebemodus	<p>Wenn für die Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug beim Übergang zum nächsten Eintauchpunkt zurückzieht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand (Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0 + Sicherheitsabstand (Mantel/Mantel C und Mantel Y) <p>Sind im Taschenbereich keine Inseln größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand (X0 + Sicherheitsabstand) programmiert werden.</p>	

5.6.7 Konturtasche fräsen (schruppen)



Wenn Sie eine Tasche auf der Stirn- oder Mantelfläche fräsen möchten, nutzen Sie die Funktion "Tasche fräsen".



Bevor Sie die Tasche ausräumen, müssen Sie erst die Kontur der Tasche und ggf. die Kontur einer Insel eingeben. Die Tasche wird konturparallel von innen nach außen ausgeräumt. Die Richtung wird durch den Bearbeitungsdrehsinn (Gegen- bzw. Gleichlauf) bestimmt (siehe Kapitel "Programmeinstellungen ändern"). Befindet sich in der Tasche eine Insel, berücksichtigt ShopTurn diese automatisch beim Ausräumen.

Beim Ausräumen können Sie die Bearbeitungsart (Schruppen, Schlichten) wählen. Möchten Sie schruppen und anschließend schlichten, müssen Sie den Bearbeitungszyklus zweimal aufrufen (1. Satz = schruppen, 2. Satz = schlichten). Die programmierten Parameter bleiben beim zweiten Aufruf erhalten. Zum Schlichten lesen Sie bitte das Kap. "Konturtasche schlichten".

Beim pendelnden Eintauchen kommt die Meldung "Rampenweg zu kurz", wenn sich das Werkzeug auf dem Rampenweg um weniger als den Fräserdurchmesser vom Eintauchpunkt entfernt. Verringern Sie in diesem Fall bitte den Eintauchwinkel.




Konturfräsen >

Tasche fräsen

➤ Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Konturfräsen" und "Tasche fräsen".

➤ Wählen Sie die Bearbeitungsart "Schruppen".



Parameter	Beschreibung für Schruppen	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y, sowie bei Stirn C/Mantel C wenn beim Schruppen mittig eingetaucht wird) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	

5.6 Konturfräsen

Bearbeitungsart	Schruppen	
Z0	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DXY	Maximale Zustellung in der XY-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
X0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
CP	Stirn Y: Bezugspunkt	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DXY	Maximale Zustellung in der XY-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
C0	Mantel Y: Bezugspunkt	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 (abs oder ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
Startpunkt	Startpunkt automatisch bestimmen oder manuell eingeben Bei manueller Eingabe kann der Startpunkt auch außerhalb der Tasche liegen, wodurch als erstes eine gerade Bearbeitung in die Tasche erfolgt, z.B. für eine seitlich offene Tasche ohne Eintauchen.	
X	Startpunkt X (abs) – (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y - Startpunkt manuell)	mm
Y	Startpunkt Y (abs) – (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y - Startpunkt manuell)	mm
Y	Startpunkt Y (abs) – (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y - Startpunkt manuell)	mm
Z	Startpunkt Z (abs) – (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y - Startpunkt manuell)	mm

Eintauchen	Eintauchstrategie: Pendelnd: Das Eintauchen erfolgt pendelnd mit dem programmierten Winkel (EW). Helikal: Das Eintauchen erfolgt spiralförmig mit dem programmierten Radius (ER) und der programmierten Steigung (EP). Mittig: Bei dieser Eintauchstrategie ist ein Fräser erforderlich, welcher über Mitte schneidet. Es wird mit dem programmierten Vorschub (FZ bzw. FX) eingetaucht.	
EW	Eintauchwinkel (nur bei Pendelnd)	Grad
EP	Maximale Eintauchsteigung (nur bei Helikal) Die Steigung der Helix kann auf Grund der geometrischen Verhältnisse geringer sein.	mm/U
ER	Eintauchradius (nur bei Helikal) Der Radius darf nicht größer als der Fräseradius sein, da sonst Material stehen bleibt. Achten Sie außerdem darauf, dass die Tasche nicht verletzt wird.	mm
FZ	Zustellvorschub in der Tiefe (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y - Eintauchen mittig)	mm/Zahn mm/min
FX	Zustellvorschub in der Tiefe (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y - Eintauchen mittig)	mm/Zahn mm/min
Abhebemodus	Wenn für die Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug beim Übergang zum nächsten Eintauchpunkt zurückzieht: <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand (Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0 + Sicherheitsabstand (Mantel/Mantel C und Mantel Y) Sind im Taschenbereich keine Inseln größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand (X0 + Sicherheitsabstand) programmiert werden.	

5.6.8 Restmaterial Konturtasche ausräumen



Wenn Sie eine Tasche (mit/ohne Inseln) ausgeräumt haben und dabei Restmaterial stehen geblieben ist, erkennt ShopTurn dies automatisch. Mit einem geeigneten Werkzeug können Sie dieses Restmaterial entfernen, ohne nochmals die gesamte Tasche zu bearbeiten, d.h. Sie vermeiden unnötige Leerwege. Material, das durch das Schlichtaufmaß stehen bleibt, ist kein Restmaterial.

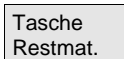
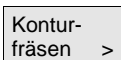


Die Berechnung des Restmaterials erfolgt auf Grundlage des beim Ausräumen verwendeten Fräasers.

Wenn Sie mehrere Taschen fräsen und unnötige Werkzeugwechsel vermeiden möchten, ist es sinnvoll, erst alle Taschen auszuräumen und anschließend das Restmaterial zu entfernen. In diesem Fall müssen Sie beim Restmaterial ausräumen auch den Parameter Referenzwerkzeug TR angeben, der zusätzlich erscheint, wenn Sie den Softkey "Alle Parameter" drücken. Bei der Programmierung müssen Sie dann wie folgt vorgehen:

1. Kontur Tasche 1
2. Ausräumen
3. Kontur Tasche 2
4. Ausräumen
5. Kontur Tasche 1
6. Restmaterial ausräumen
7. Kontur Tasche 2
8. Restmaterial ausräumen


Die Funktion "Restmaterial" ist eine Software-Option.



➤ Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Konturfräsen" und "Tasche Restmat."

➤ Drücken Sie den Softkey "Alle Parameter", wenn Sie zusätzliche Parameter eingeben möchten.



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	∇ Schruppen	
TR	Referenzwerkzeug für Restmaterial	
D	Schneide des Referenzwerkzeugs (1 oder 2)	
Z0	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DX	Maximale Zustellung in der XY-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
X0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
CP	Stirn Y: Bezugspunkt	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DX	Maximale Zustellung in der XY-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm

5.6 Konturfräsen

	Mantel Y:	
C0	Bezugspunkt	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 (abs oder ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
Abhebemodus	<p>Wenn für die Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug beim Übergang zum nächsten Eintauchpunkt zurückzieht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand (Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0 + Sicherheitsabstand (Mantel/Mantel C und Mantel Y) <p>Sind im Taschenbereich keine Inseln größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand (X0 + Sicherheitsabstand) programmiert werden.</p>	

5.6.9 Konturtasche schlichten



Wenn Sie beim Ausräumen der Tasche ein Schlichtaufmaß für den Boden bzw. den Rand der Tasche programmiert haben, müssen Sie die Tasche noch schlichten.

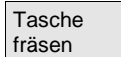
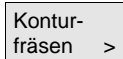


Für das Schlichten des Bodens bzw. des Rands müssen Sie jeweils einen getrennten Satz programmieren. Dabei wird die Tasche jeweils nur einmal bearbeitet.

ShopTurn berücksichtigt beim Schlichten eine ggf. vorhandene Insel ebenso wie beim Schruppen.

Alternativ zu "Schlichten Rand" können Sie auch "Bahnfräsen" programmieren. Dabei stehen Ihnen Optimierungsmöglichkeiten für die An-/Abfahrstrategie bzw. den An-/Abfahrmodus zur Verfügung. Bei der Programmierung müssen Sie dann wie folgt vorgehen:



1. Kontur Tasche
2. Kontur Insel
3. Ausräumen (Schruppen)
4. Kontur Tasche
5. Bahnfräsen (Schlichten)
6. Kontur Insel
7. Bahnfräsen (Schlichten)



➤ Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Konturfräsen" und "Tasche fräsen".

➤ Wählen Sie die Bearbeitungsart "Schichten am Boden" oder "Schichten am Rand".





Parameter	Beschreibung für Schichten am Boden	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	 Schichten am Boden	
Z0	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DX Y	Maximale Zustellung in der XY-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
UX Y	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
X0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink)	mm
DY Z	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
UY Z	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
CP	Stirn Y: Bezugspunkt	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DX Y	Maximale Zustellung in der XY-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
UX Y	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm

5.6 Konturfräsen

C0	Mantel Y: Bezugspunkt	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 (abs oder ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
Startpunkt	Startpunkt automatisch bestimmen oder manuell eingeben Bei manueller Eingabe kann der Startpunkt auch außerhalb der Tasche liegen, wodurch als erstes eine gerade Bearbeitung in die Tasche erfolgt, z.B. für eine seitlich offene Tasche ohne Eintauchen.	
X	Startpunkt X (abs) – (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y - Startpunkt manuell)	mm
Y	Startpunkt Y (abs) – (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y - Startpunkt manuell)	mm
Y	Startpunkt Y (abs) – (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y - Startpunkt manuell)	mm
Z	Startpunkt Z (abs) – (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y - Startpunkt manuell)	mm
Eintauchen	Eintauchstrategie: Pendelnd: Das Eintauchen erfolgt pendelnd mit dem programmierten Winkel (EW). Helikal: Das Eintauchen erfolgt spiralförmig mit dem programmierten Radius (ER) und der programmierten Steigung (EP). Mittig: Bei dieser Eintauchstrategie ist ein Fräser erforderlich, welcher über Mitte schneidet. Es wird mit dem programmierten Vorschub (FZ bzw. FX) eingetaucht.	
EW	Eintauchwinkel (nur bei Pendelnd)	Grad
EP	Maximale Eintauchsteigung (nur bei Helikal) Die Steigung der Helix kann auf Grund der geometrischen Verhältnisse geringer sein.	mm/U
ER	Eintauchradius (nur bei Helikal) Der Radius darf nicht größer als der Fräserradius sein, da sonst Material stehen bleibt. Achten Sie außerdem darauf, dass die Tasche nicht verletzt wird.	mm
FZ	Zustellvorschub in der Tiefe (nur bei Stirn/Stirn C und Stirn Y - Eintauchen mittig)	mm/Zahn mm/min
FX	Zustellvorschub in der Tiefe (nur bei Mantel/Mantel C und Mantel Y - Eintauchen mittig)	mm/Zahn mm/min
Abhebemodus	Wenn für die Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug beim Übergang zum nächsten Eintauchpunkt zurückzieht: <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand (Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0 + Sicherheitsabstand (Mantel/Mantel C und Mantel Y) Sind im Taschenbereich keine Inseln größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand (X0 + Sicherheitsabstand) programmiert werden.	



Parameter	Beschreibung für Schichten am Rand	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	 Schichten am Rand	
Z0	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung)	mm
UXY	Schichtaufmaß in der Ebene	mm
X0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink)	mm
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung)	mm
UYZ	Schichtaufmaß in der Ebene	mm
CP	Stirn Y: Bezugspunkt	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung)	mm
UXY	Schichtaufmaß in der Ebene	mm
C0	Mantel Y: Bezugspunkt	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 (abs oder ink)	mm
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung)	mm
UYZ	Schichtaufmaß in der Ebene	mm
Abhebemodus	Wenn für die Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug beim Übergang zum nächsten Eintauchpunkt zurückzieht: <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand (Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0 + Sicherheitsabstand (Mantel/Mantel C und Mantel Y) Sind im Taschenbereich keine Inseln größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand (X0 + Sicherheitsabstand) programmiert werden.	

5.6.10 Konturtasche anfasen



Kontur-
fräsen >


Tasche
fräsen

- Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Konturfräsen" und "Tasche fräsen".

- Wählen Sie die Bearbeitungsart "Anfasen".

Wenn Sie eine Fase fräsen möchten und beim Schlichten Innenecken ohne Verrundungen programmiert haben, müssen Sie bei Anfasen als Verrundung in der Kontur den Radius des Schlichtfräasers angeben.



Parameter	Beschreibung für Anfasen:	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	Anfasen	
Z0	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
FS	Fasenbreite, ink	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze, abs. oder ink	mm
X0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
FS	Fasenbreite, ink	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze, abs. oder ink	mm

CP	Stirn Y: Bezugspunkt	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
FS	Fasenbreite, ink	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze, abs. oder ink	mm
C0	Mantel Y: Bezugspunkt	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
FS	Fasenbreite, ink	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze, abs. oder ink	mm
Abhebemodus	Wenn für die Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug beim Übergang zum nächsten Eintauchpunkt zurückzieht: <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand (Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0 + Sicherheitsabstand (Mantel/Mantel C und Mantel Y) Sind im Taschenbereich keine Inseln größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand (X0 + Sicherheitsabstand) programmiert werden.	

5.6.11 Konturzapfen fräsen (schruppen)



Wenn Sie einen beliebigen Zapfen auf der Stirn- oder Mantelfläche fräsen möchten, nutzen Sie die Funktion "Zapfen fräsen".



Bevor Sie den Zapfen fräsen, müssen Sie erst eine Rohteilkontur und dann eine oder mehrere Zapfenkonturen eingeben. Die Rohteilkontur legt den Bereich fest, außerhalb dessen kein Material steht, d.h. dort wird mit Eilgang gefahren. Zwischen Rohteil- und Zapfenkontur wird dann Material entfernt.

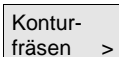
Beim Fräsen können Sie die Bearbeitungsart (Schruppen, Schlichten, Anfassen) wählen. Möchten Sie schruppen und anschließend schlichten, müssen Sie den Bearbeitungszyklus zweimal aufrufen (1. Satz = schruppen, 2. Satz = schlichten). Die programmierten Parameter bleiben beim zweiten Aufruf erhalten. Zum Schlichten lesen Sie bitte das Kap. "Konturzapfen schlichten".



Programmieren Sie nur eine Rohteilkontur und nicht eine zweite Kontur für einen Zapfen, können Sie die Rohteilkontur planfräsen.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene auf den Startpunkt und stellt auf Sicherheitsabstand zu. Der Startpunkt wird von ShopTurn berechnet.
2. Das Werkzeug stellt erst auf Bearbeitungstiefe zu und fährt dann die Zapfenkontur seitlich im Viertelkreis mit Bearbeitungsvorschub an.
3. Der Zapfen wird konturparallel von außen nach innen freigeräumt. Die Richtung wird durch den Bearbeitungsdrehsinn (Gegen- bzw. Gleichlauf) bestimmt (siehe Kapitel "Programmeinstellungen ändern").
4. Ist der Zapfen in der einen Ebene freigeräumt, verlässt das Werkzeug die Kontur im Viertelkreis und die Zustellung auf die nächste Bearbeitungstiefe erfolgt.
5. Der Zapfen wird wieder im Viertelkreis angefahren und konturparallel von außen nach innen freigeräumt.
6. Schritt 4 und 5 werden solange wiederholt, bis die programmierte Zapfentiefe erreicht ist.
7. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.




Zapfen
fräsen

- Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Konturfräsen" und "Zapfen fräsen".

- Wählen Sie die Bearbeitungsart "Schruppen".



Parameter	Beschreibung für Schruppen	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y, sowie bei Stirn C/Mantel C wenn beim Schruppen mittig eingetaucht wird) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	✓ Schruppen	

Z0	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DX	Maximale Zustellung in der XY-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
X0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
CP	Stirn Y: Bezugspunkt	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DX	Maximale Zustellung in der XY-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
C0	Mantel Y: Bezugspunkt	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 (abs oder ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
Abhebemodus	Wenn für die Bearbeitung mehrere Anfahrpunkte erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug beim Übergang zum nächsten Anfahrpunkt zurückzieht: <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand (Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0 + Sicherheitsabstand (Mantel/Mantel C und Mantel Y) Sind im Bearbeitungsbereich keine Zapfen oder andere Elemente größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand (X0 + Sicherheitsabstand) programmiert werden.	

5.6.12 Restmaterial Konturzapfen ausräumen



Wenn Sie einen Konturzapfen gefräst haben und dabei Restmaterial stehen geblieben ist, erkennt ShopTurn dies automatisch. Mit einem geeigneten Werkzeug können Sie dieses Restmaterial entfernen, ohne nochmals den gesamten Zapfen zu bearbeiten, d.h. Sie vermeiden unnötige Leerwege.

Material, das durch das Schlichtaufmaß stehen bleibt, ist kein Restmaterial.



Die Berechnung des Restmaterials erfolgt auf Grundlage des beim Freiräumen verwendeten Fräasers.

Wenn Sie mehrere Zapfen fräsen und unnötige Werkzeugwechsel vermeiden möchten, ist es sinnvoll, erst alle Zapfen frei zu räumen und anschließend das Restmaterial zu entfernen. In diesem Fall müssen Sie beim Restmaterial ausräumen auch den Parameter Referenzwerkzeug TR angeben, der zusätzlich erscheint, wenn Sie den Softkey "Alle Parameter" drücken. Bei der Programmierung müssen Sie dann wie folgt vorgehen:

1. Kontur Rohteil 1
2. Kontur Zapfen 1
3. Zapfen 1 freiräumen
4. Kontur Rohteil 2
5. Kontur Zapfen 2
6. Zapfen 2 freiräumen
7. Kontur Rohteil 1
8. Kontur Zapfen 1
9. Restmaterial Zapfen 1 ausräumen
10. Kontur Rohteil 2
11. Kontur Zapfen 2
12. Restmaterial Zapfen 2 ausräumen

Die Funktion "Restmaterial" ist eine Software-Option.



Kontur-
fräsen >


Zapfen
Restmat.

Alle
Parameter

➤ Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Konturfräsen" und "Zapfen Restmat.".

➤ Drücken Sie den Softkey "Alle Parameter", wenn Sie weitere Parameter eingeben möchten.



Parameter	Beschreibung	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	∇ Schruppen	
TR	Referenzwerkzeug für Restmaterial	
D	Schneide des Referenzwerkzeugs (1 oder 2)	
Z0	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DX	Maximale Zustellung in der XY-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
X0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
CP	Stirn Y: Bezugspunkt	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DX	Maximale Zustellung in der XY-Ebene	mm
	Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	%
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm

C0	Mantel Y: Bezugspunkt	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 (abs oder ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
Abhebemodus	Wenn für die Bearbeitung mehrere Anfahrpunkte erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug beim Übergang zum nächsten Anfahrpunkt zurückzieht: <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand (Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0 + Sicherheitsabstand (Mantel/Mantel C und Mantel Y) Sind im Bearbeitungsbereich keine Zapfen oder andere Elemente größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand (X0 + Sicherheitsabstand) programmiert werden.	

5.6.13 Konturzapfen schlichten



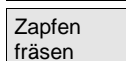
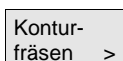
Wenn Sie beim Fräsen des Zapfens ein Schlichtaufmaß für den Boden bzw. den Rand des Zapfens programmiert haben, müssen Sie den Zapfen noch schlichten.



Für das Schlichten des Bodens bzw. des Rands müssen Sie jeweils einen getrennten Satz programmieren. Dabei wird der Zapfen jeweils nur einmal bearbeitet.

Alternativ zu "Schlichten Rand" können Sie auch "Bahnfräsen" programmieren. Dabei stehen Ihnen Optimierungsmöglichkeiten für die An-/Abfahrstrategie bzw. den An-/Abfahrmodus zur Verfügung. Bei der Programmierung müssen Sie dann wie folgt vorgehen:

1. Kontur Rohteil
2. Kontur Zapfen
3. Zapfen fräsen (Schruppen)
4. Kontur Rohteil
5. Bahnfräsen (Schlichten)
6. Kontur Zapfen
7. Bahnfräsen (Schlichten)



➤ Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Konturfräsen" und "Zapfen fräsen".

➤ Wählen Sie die Bearbeitungsart "Schlichten am Boden" oder "Schlichten am Rand".

	Parameter	Beschreibung für Schichten am Boden	Einheit
	T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
	Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
		Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
	Bearbeitungsart	Schichten am Boden	
	Z0 Z1 DXY UXY UZ	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs) Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink) Maximale Zustellung in der XY-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm) Schlichtaufmaß in der Ebene Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm mm mm % mm mm
	X0 X1 DYZ UYZ UX	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs) Tiefe bezogen auf X0 \varnothing (abs oder ink) Maximale Zustellung in der YZ-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm) Schlichtaufmaß in der Ebene Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm mm mm % mm mm
	CP Z0 Z1 DXY UXY UZ	Stirn Y: Bezugspunkt Bezugspunkt in Z-Richtung (abs) Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink) Maximale Zustellung in der XY-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm) Schlichtaufmaß in der Ebene Schlichtaufmaß in der Tiefe	Grad mm mm mm % mm mm

5.6 Konturfräsen

C0	Mantel Y: Bezugspunkt	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 (abs oder ink)	mm
DYZ	Maximale Zustellung in der YZ-Ebene Ebenenzustellung in %: Verhältnis von Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm)	mm %
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
UX	Schlichtaufmaß in der Tiefe	mm
Abhebemodus	Wenn für die Bearbeitung mehrere Anfahrpunkte erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug beim Übergang zum nächsten Anfahrpunkt zurückzieht: <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand (Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0 + Sicherheitsabstand (Mantel/Mantel C und Mantel Y) Sind im Bearbeitungsbereich keine Zapfen oder andere Elemente größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand (X0 + Sicherheitsabstand) programmiert werden.	



Parameter	Beschreibung für Schichten am Rand	Einheit
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".	
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) 	
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.	
Bearbeitungsart	Schichten am Rand	
Z0	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
X0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \emptyset (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 \emptyset (abs oder ink)	mm
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm

CP	Stirn Y: Bezugspunkt	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (abs oder ink)	mm
DZ	Maximale Zustellung in der Tiefe (Z-Richtung)	mm
UXY	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
C0	Mantel Y: Bezugspunkt	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
X1	Tiefe bezogen auf X0 (abs oder ink)	mm
DX	Maximale Zustellung in der Tiefe (X-Richtung)	mm
UYZ	Schlichtaufmaß in der Ebene	mm
Abhebemodus	Wenn für die Bearbeitung mehrere Anfahrpunkte erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug beim Übergang zum nächsten Anfahrpunkt zurückzieht: <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand (Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0 + Sicherheitsabstand (Mantel/Mantel C und Mantel Y) Sind im Bearbeitungsbereich keine Zapfen oder andere Elemente größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand (X0 + Sicherheitsabstand) programmiert werden.	

5.6.14 Konturzapfen anfasen



Haben Sie einen Kantenbruch vorgesehen, fräsen Sie anschließend eine Fase.



Konturfräsen >

Zapfen fräsen

➤ Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Konturfräsen" und "Zapfen fräsen".

➤ Wählen Sie die Bearbeitungsart "Anfasen".



Parameter	Beschreibung für Schichten am Rand
T, D, F, S, V	Siehe Kap. "Programmsätze erstellen".
Lage	Zwischen 8 verschiedenen Lagen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> • Stirn/Stirn C – Vorne • Stirn/Stirn C – Hinten • Mantel/Mantel C – Innen • Mantel/Mantel C – Außen • Stirn Y – Vorne (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Stirn Y – Hinten (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Innen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist) • Mantel Y – Außen (nur wenn Y-Achse vorhanden ist)
	Spindel klemmen/lösen (nur bei Stirn Y/Mantel Y) Die Funktion muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.

5.6 Konturfräsen

Bearbeitungsart	Anfasen	
Z0	Stirn/Stirn C: Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
FS	Fasenbreite; abs	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze; abs oder ink	mm
X0	Mantel/Mantel C: Zylinderdurchmesser \varnothing (abs)	mm
FS	Fasenbreite; abs	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze; abs oder ink	mm
CP	Stirn Y: Bezugspunkt	Grad
Z0	Bezugspunkt in Z-Richtung (abs)	mm
FS	Fasenbreite; abs	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze; abs oder ink	mm
C0	Mantel Y: Bezugspunkt	Grad
X0	Bezugspunkt in X-Richtung (abs)	mm
FS	Fasenbreite; abs	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze; abs oder ink	mm
Abhebemodus	<p>Wenn für die Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich sind, Rückzugshöhe angeben, auf die das Werkzeug beim Übergang zum nächsten Eintauchpunkt zurückzieht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand (Stirn/Stirn C und Stirn Y) oder X0 + Sicherheitsabstand (Mantel/Mantel C und Mantel Y) <p>Sind im Taschenbereich keine Inseln größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand (X0 + Sicherheitsabstand) programmiert werden.</p>	

5.7 Unterprogramm aufrufen



Benötigen Sie dieselben Bearbeitungsschritte bei der Programmierung von verschiedenen Werkstücken, können Sie diese Bearbeitungsschritte als eigenes Unterprogramm definieren. Dieses Unterprogramm können Sie dann in beliebigen Programmen aufrufen. Somit entfällt für Sie das mehrfache Programmieren gleicher Bearbeitungsschritte.



ShopTurn unterscheidet nicht zwischen Haupt- und Unterprogrammen. D.h. Sie können ein "normales" Arbeitsschritt- oder G-Code-Programm in einem anderen Arbeitsschritt-Programm als Unterprogramm aufrufen. Im Unterprogramm können Sie wiederum ein Unterprogramm aufrufen. Die maximale Schachtelungstiefe beträgt 8 Unterprogramme.

Innerhalb von verketteten Sätzen können Sie kein Unterprogramm einfügen.

Wenn Sie ein Arbeitsschritt-Programm als Unterprogramm aufrufen möchten, muss das Programm vorher bereits einmal berechnet worden sein (Programm in Betriebsart "Maschine Auto" laden oder simulieren). Bei G-Code-Unterprogrammen ist dies nicht notwendig.

Das Unterprogramm muss immer im NCK-Arbeitspeicher (in einem eigenen Verzeichnis "XYZ" oder in den Verzeichnissen "ShopTurn", "Teileprogramme", "Unterprogramme") abgelegt sein.

Möchten Sie ein Unterprogramm aufrufen, das sich auf einem anderen Laufwerk befindet, können Sie hierzu den G-Code-Befehl "EXTCALL" nutzen.

Literatur: /BEMsl/, Bedienhandbuch HMI-Embedded sl
SINUMERIK 840Dsl



Beachten Sie, dass ShopTurn beim Aufruf des Unterprogramms die Einstellungen aus dem Programmkopf des Unterprogramms, ausgenommen die Rohteilangaben, auswertet. Diese Einstellungen bleiben auch nach Beendigung des Unterprogramms wirksam. Wenn Sie die Einstellungen aus dem Programmkopf des Hauptprogramms wieder aktivieren möchten, können Sie im Hauptprogramm nach dem Aufruf des Unterprogramms die gewünschten Einstellungen wieder vornehmen (siehe Kap. "Programmeinstellungen ändern").



- Erstellen Sie ein ShopTurn- oder G-Code-Programm, das sie als Unterprogramm in einem anderen Programm aufrufen möchten.
- Platzieren Sie den Cursor im Arbeitsplan des Hauptprogramms auf den Programmsatz, hinter dem Sie das Unterprogramm aufrufen möchten.

5.7 Unterprogramm aufrufen



Unterprogramm>

- Drücken Sie die Softkeys "Diverses" und "Unterprogramm".
- Geben Sie den Pfad des Unterprogramms an, wenn das gewünschte Unterprogramm nicht im gleichen Verzeichnis wie das Hauptprogramm liegt.

Verzeichnis	Anzugebender Pfad
ShopTurn	ShopTurn
eigenes Verzeichnis XYZ	XYZ
Teileprogramme	MPF
Unterprogramme	SPF

- Geben Sie den Namen des Unterprogramms ein, das Sie einfügen möchten.
Die Dateiendung (*.mpf oder *.spf) müssen Sie nur mit angeben, wenn das Unterprogramm nicht die Dateiendung hat, die für das Verzeichnis voreingestellt ist, in dem das Unterprogramm abgelegt ist.

Verzeichnis	Voreingestellte Dateiendung
ShopTurn	*.mpf
eigenes Verzeichnis XYZ	*.mpf
Teileprogramme	*.mpf
Unterprogramme	*.spf



- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".
Der Aufruf des Unterprogramms wird im Hauptprogramm eingefügt.

P	N0	BEISPIEL	
	N5	Abspannen	▽ T=SCHRUPPER_1
	N10	Rohteil:	KONT_1
	N15	Fertigteil:	BEISPIEL_KONT_1
	N20	Abspannen	▽ T=SCHRUPPER_1
	N25	Restabspanen	▽ T=SCHLICHTER_1
	N30	Abspannen	▽▽ T=SCHRUPPER_1
	N35	Ausführen	"FRAESEN"
END		Programmende	

Unterprogramm "Fraesen" aufrufen

Unterprogramm aufrufen

5.8 Programmsätze wiederholen



Müssen bei der Bearbeitung eines Werkstücks bestimmte Schritte mehrfach ausgeführt werden, dann reicht es, wenn Sie diese Bearbeitungsschritte nur einmal programmieren. ShopTurn bietet Ihnen nämlich die Möglichkeit, Programmsätze zu wiederholen.

Die Programmsätze, die Sie wiederholen möchten, müssen Sie durch eine Start- und eine Endmarke kennzeichnen. Diese Programmsätze können Sie dann bis zu 9999mal innerhalb eines Programms wieder aufrufen. Die Marken müssen eindeutige, d.h. unterschiedliche Namen erhalten. Es dürfen keine im NCK benutzte Namen verwendet werden.

Marken und Wiederholungen können Sie auch nachträglich setzen, nicht aber innerhalb von verketteten Programmsätzen.

Weiterhin haben Sie die Möglichkeit ein und dieselbe Marke sowohl als Endmarke vorhergehender Programmsätze als auch als Startmarke für nachfolgende Programmsätze zu verwenden.

P	N0	SHOPTURN_01		
	N45	begin:		— Startmarke
	N5	SHOPTURN_01_KONTUR_1		
	N10	Abspannen	T=SCHRUPPER_8 F1/U S1U	
	N50	end:		— Endmarke
	N20	Gewinde Längs	T=SCHRUPPER_8 P160mm S160n	
	N40	Rechtecktasche	T=FRAESER_7 F1/Z V1n X0=0 Y0=5 Z0=10	
	N55	Wiederholung	begin end P=2	— Wiederholung
END		Programmende		

Programmsätze wiederholen



Marke
setzen >



Marke
setzen >



Wieder-
holung >

- Drücken Sie die Softkeys "Diverses" und "Marke setzen".
- Geben Sie einen Namen ein.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Hinter dem aktuellen Satz wird eine Startmarke eingefügt.

- Geben Sie die Programmsätze ein, die Sie später wiederholen möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Diverses" und "Marke setzen".
- Geben Sie einen Namen ein.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Hinter dem aktuellen Satz wird eine Endmarke eingefügt.

- Setzen Sie die Programmierung bis zu der Stelle fort, an der die Programmsätze wiederholt werden sollen.
- Drücken Sie die Softkeys "Diverses" und "Wiederholung".



- Geben Sie die Namen der Start- und Endmarke sowie die Anzahl der Wiederholungen ein.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Die markierten Programmsätze werden wiederholt.

5.9 Bearbeitung mit der 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. Vor der Bearbeitung auf der Rückseite muss die Gegenspindel dann das Werkstück greifen, aus der Hauptspindel herausziehen und auf die neue Bearbeitungsposition fahren. Diese Arbeitsgänge können Sie mit der Funktion "Gegenspindel" programmieren.



Bei der Programmierung bietet ShopTurn folgende fünf Schritte an:

- Greifen: Werkstück mit der Gegenspindel greifen (ggf. mit Festanschlag)
- 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)

Wenn Sie die Abarbeitung eines Programms mit Gegenspindel-Bearbeitung starten, wird als erstes die Gegenspindel auf die über Maschinendatum festgelegte Rückzugsposition gefahren.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Nullpunktverschiebungen

Bei den Funktionen "Ziehen" und "Rückseite", müssen Sie jeweils angeben in welche Nullpunktverschiebung ShopTurn das mitgeführte Koordinatensystem speichern soll. D.h. diese Nullpunktverschiebungen müssen Sie vorher nicht definieren. Bei der Funktion "Vorderseite" müssen Sie die Nullpunktverschiebung, die Sie verwenden möchten, dagegen selbst definieren.

Um Ihnen die Programmierung zu erleichtern, finden Sie im folgenden Programmervorschläge für drei typische Anwendungsfälle:

- Bearbeitung Hauptspindel – Übernahme Werkstück – Bearbeitung Gegenspindel
- Bearbeitung Gegenspindel (ohne vorherige Übernahme Werkstück)
- Bearbeitung von Stangenmaterial

Bearbeitung Hauptspindel – Übernahme Werkstück – Bearbeitung Gegenspindel

Die Programmierung hierfür sieht beispielsweise folgendermaßen aus:

Alternative 1:

1. Bearbeitung Hauptspindel
2. Greifen
3. Ziehen
4. Rückseite
5. Bearbeitung Gegenspindel

Alternative 2:

1. Bearbeitung Hauptspindel
2. Komplett (Greifen, Ziehen und Rückseite)
3. Bearbeitung Gegenspindel

Greifen

Als erstes bringt ShopTurn die Haupt- und die Gegenspindel in Synchronbetrieb. Dann fährt die Gegenspindel mit Eilgang bis auf die programmierte Position ZR an das Werkstück heran und weiter mit reduziertem Vorschub FR auf die Übernahmeposition Z1. Ob die Gegenspindel mit der Vorderkante oder der Anschlagkante auf die Position fährt, definieren Sie in der Maske "Spindeln" (siehe Kapitel "Einstellungen der Gegenspindel").

Alternativ dazu fährt die Gegenspindel ab einem bestimmten Abstand auf Festanschlag. Dieser Abstand und der entsprechende Vorschub sind in Maschinendaten festgelegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Parkpos.
teachen

Die Koordinaten XP und ZP der Parkposition des Werkzeugs während des Greifens können Sie direkt in die Parametermaske eingeben oder mit dem Softkey "Parkpos. teachen" die aktuellen Werkzeugpositionen übernehmen.

Das Teachen der Parkposition ist nur möglich, wenn Sie das Maschinenkoordinatensystem (MKS) angewählt haben.

Winkelv.
teachen

Wenn Sie beim Greifen einen Winkelversatz α_1 zwischen Hauptspindel und Gegenspindel angeben, ergeben sich dadurch keine Auswirkungen auf die Bearbeitung auf der Werkstück-Rückseite. Sie können die Winkeldifferenz direkt in die Parametermaske eingeben oder mit dem Softkey "Winkelv. teachen" den aktuellen Winkelversatz übernehmen.

Ziehen

Die Gegenspindel zieht das Werkstück um den Betrag Z1 aus der Hauptspindel heraus.

ShopTurn führt dabei das Koordinatensystem mit und speichert die Verschiebung in der angewählten Nullpunktverschiebung.

Rückseite

Die Gegenspindel fährt mit dem Werkstück im Eilgang auf die neue Bearbeitungsposition ZW. Der Werkstücknullpunkt wird hierbei mitgezogen und um ZV (mit Vorzeichen) von der Vorderseite auf die Rückseite des Werkstücks verschoben. Anschließend wird das Koordinatensystem für die Bearbeitung auf der Rückseite gespiegelt und in der angewählten Nullpunktverschiebung gespeichert.

Der Synchronbetrieb der beiden Spindeln wird aufgehoben.

Masterspindel ist nun die Gegenspindel.

Bearbeitung Gegenspindel

Bei der Bearbeitung der Rückseite spiegelt ShopTurn automatisch das Koordinatensystem. D.h. Sie programmieren die Bearbeitung für die Rückseite wie für die Vorderseite.

Bei Fräsbearbeitung ist darauf zu achten, dass die Y-Achse in die entgegengesetzte Richtung zeigt. Ist dies nicht erwünscht, so muss eine Spiegelung der Y-Achse programmiert werden.

Bearbeitung Gegenspindel (ohne vorherige Übernahme Werkstück)

Die Programmierung sieht beispielsweise wie folgt aus:

1. Rückseite
 - Nullpktv.: Nullpunktverschiebung wird nur aktiviert
 - ZV: Parameter wird nicht ausgewertet.
2. Bearbeitung Gegenspindel

Rückseite

Beachten Sie folgende Besonderheiten beim Programmschritt "Rückseite", wenn die Bearbeitung auf der Gegenspindel ohne vorherige Übernahme des Werkstücks erfolgt.

Die Nullpunktverschiebung, die Sie in der Parametermaske auswählen, wird nur aktiviert und nicht berechnet. D.h. in der Nullpunktverschiebung sollte der Werkstück-Nullpunkt für die Gegenspindel-Bearbeitung hinterlegt sein.

Außerdem wird der Parameter ZV nicht ausgewertet.

Bearbeitung von Stangenmaterial

Verwenden Sie zur Fertigung Ihrer Werkstücke Stangenmaterial, können Sie mit einem einzigen Programmstart mehrere Werkstücke sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite bearbeiten.

Die Bearbeitung von Stangenmaterial programmieren Sie beispielsweise wie folgt:

1. Programmkopf mit Angabe der Nullpunktverschiebung, in der der Werkstücknullpunkt gespeichert ist
2. Bearbeitung Hauptspindel
3. Komplett (Rohteil ziehen: Ja; Abstichzyklus: Ja)
4. Abstich
5. Bearbeitung Gegenspindel
6. Programmende mit Anzahl der zu fertigenden Werkstücke

Alternativ können Sie die Bearbeitung von Stangenmaterial auch folgendermaßen programmieren:

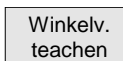
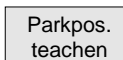
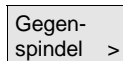
1. Start-Marke
2. Bearbeitung Hauptspindel
3. Komplett (Rohteil ziehen: Ja; Abstichzyklus: Ja)
4. Abstich
5. Bearbeitung Gegenspindel
6. Vorderseite
7. Ende-Marke
8. Wiederholung von Start- bis Ende-Marke

Komplett

Wenn Sie den Programmschritt "Komplett" programmieren, müssen Sie beim Teilschritt "Ziehen" "Rohteil ziehen: Ja" und "Abstichzyklus: Ja" eingeben. Anschließend programmieren Sie die Funktion "Abstich". Der Abstich des Werkstücks erfolgt dann nach dem Greifen bzw. Herausziehen des Werkstücks aus der Hauptspindel. Den Betrag, um den das Werkstück aus der Hauptspindel herausgezogen wird, müssen Sie in diesem Fall nicht angeben, dieser wird aus den Parametern des Abstich-Zyklus berechnet. Die beiden Programmsätze "Komplett" und "Abstich" werden im Arbeitsplan verkettet.

Vorderseite

Ist die Bearbeitung des einen Werkstücks auf der Rückseite beendet, beginnt die Bearbeitung des nächsten Werkstücks auf der Vorderseite. Dazwischen können Sie mit der Funktion "Vorderseite" für die Bearbeitung der Vorderseite eine Nullpunktverschiebung aufrufen. Typischerweise verwenden Sie hier die Nullpunktverschiebung, die vor dem Greifen aktiv war. Die Hauptspindel ist nun wieder die Masterspindel.

**Parkposition und Winkelversatz teachen**

- Drehen Sie das Futter der Gegenspindel per Hand in die gewünschte Stellung und fahren Sie das Werkzeug an die gewünschte Position.
- Drücken Sie die Softkeys "Diverses" und "Gegenspindel".
- Wählen Sie den Programmierschritt "Greifen" bzw. "Komplett".
- Wählen Sie unter Parkposition Werkzeug "MKS".
- Drücken Sie den Softkey "Parkpos. teachen".

Die aktuelle Parkposition des Werkzeugs wird gespeichert.

- Drücken Sie den Softkey "Winkelv. teachen".

Die aktuelle Winkeldifferenz der Haupt- zur Gegenspindel wird gespeichert.



Parameter	Beschreibung	Einheit
Funktion	Zwischen 5 verschiedenen Funktionen wählen: <ul style="list-style-type: none"> • Greifen • Ziehen • Rückseite • Vorderseite • Komplett 	
Parkposition	Greifen: WKS: Die Parkposition wird im Werkstückkoordinatensystem angegeben MKS: Die Parkposition wird im Maschinenkoordinatensystem angegeben; das Teachen der Parkposition und des Winkelversatzes ist möglich	
XP	Parkposition des Werkzeugs in X-Richtung (abs)	mm
ZP	Parkposition des Werkzeugs in Z-Richtung (abs)	mm
Futter spülen	Futter der Gegenspindel spülen oder nicht	
S	Spindeldrehzahl (Hauptspindel und Gegenspindel)	U/min
Drehrichtung	Drehrichtung (Hauptspindel und Gegenspindel): <input type="checkbox"/> Drehrichtung im Uhrzeigersinn (rechts) <input type="checkbox"/> Drehrichtung im Gegenuhrzeigersinn (links) <input type="checkbox"/> Spindeln drehen nicht	
$\alpha 1$	Winkelversatz der Gegenspindel beim Greifen	Grad
Z1	Übernahmeposition (abs)	mm
ZR	Position ab der mit reduziertem Vorschub gefahren wird (abs oder ink)	mm
FR	Reduzierter Vorschub	mm/min
Festanschlag	Ja: Die Gegenspindel bleibt um einen festgelegten Abstand vor der Übernahmeposition Z1 stehen und fährt dann mit festgelegtem Vorschub bis zum Festanschlag. Nein: Die Gegenspindel fährt bis zur Übernahmeposition Z1.	
Nullpktv.	Ziehen: Nullpunktverschiebung, in der das um Z1 verschobene Koordinatensystem gespeichert werden soll.	
Z1	Betrag, um den das Werkstück aus der Hautspindel gezogen wird (ink)	mm
F	Vorschub	mm/min
Nullpktv.	Rückseite: Nullpunktverschiebung, in der das nach ZW und um ZV verschobene sowie in Z gespiegelte Koordinatensystem gespeichert werden soll.	
ZnW	Bearbeitungsposition Zusatzachse (abs); MKS	mm
ZV	Verschiebung des Werkstücknullpunkts in Z-Richtung (ink, das Vorzeichen wird mit ausgewertet)	mm
Nullpktv.	Vorderseite: Nullpunktverschiebung für die Bearbeitung der nächsten Vorderseite	

Parkposition	Komplett: WKS: Die Parkposition wird im Werkstückkoordinatensystem angegeben MKS: Die Parkposition wird im Maschinenkoordinatensystem angegeben; das Teachen der Parkposition und des Winkelversatzes ist möglich	
XP	Parkposition des Werkzeugs in X-Richtung (abs)	mm
ZP	Parkposition des Werkzeugs in Z-Richtung (abs)	mm
	Greifen:	
Futter spülen	Gegenspindelfutter spülen oder nicht	
S	Spindeldrehzahl (Hauptspindel und Gegenspindel)	U/min
Drehrichtung	Drehrichtung (Hauptspindel und Gegenspindel):  Drehrichtung im Uhrzeigersinn (rechts)  Drehrichtung im Gegenuhrzeigersinn (links)  Spindeln drehen nicht	
$\alpha 1$	Winkelversatz der Gegenspindel beim Greifen	Grad
Z1	Übernahmeposition (abs)	mm
ZR	Position, ab der mit reduziertem Vorschub gefahren wird (abs oder ink)	mm
FR	Reduzierter Vorschub	mm/min
Festanschlag	Ja: Die Gegenspindel bleibt um einen festgelegten Abstand vor der Übernahmeposition Z1 stehen und fährt dann mit dem festgelegten Vorschub bis zum Festanschlag. Nein: Die Gegenspindel fährt bis zur Übernahmeposition Z1.	
	Ziehen:	
Rohteil ziehen	Ja: Rohteil um eine Rohteillänge ziehen (Vorbereitung für nächstes Werkstück) Nein: Rohteil nicht ziehen	
F	Vorschub für Ziehen	mm/min
Abstichzyklus	Ja: Nach dem Ziehen erfolgt ein Abstich des Werkstücks. Nein: Es erfolgt kein automatischer Abstich.	
	Rückseite:	
Nullpktv.	Nullpunktverschiebung, in der das nach ZW und um ZV verschobene sowie in Z gespiegelte Koordinatensystem gespeichert werden soll.	
ZnW	Bearbeitungsposition Zusatzachse (abs); MKS	mm
ZV	Verschiebung des Werkstücknullpunkts in Z-Richtung (ink, das Vorzeichen wird mit ausgewertet)	mm

5.10 Programmeinstellungen ändern



Alle im Programmkopf festgelegten Parameter, ausgenommen die Rohteilform und die Maßeinheit, können Sie an beliebigen Stellen im Programm ändern. Zusätzlich haben Sie noch die Möglichkeit, die Grundeinstellung für den Bearbeitungsdrehsinn für das Fräsen zu wechseln.



Rückzug

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

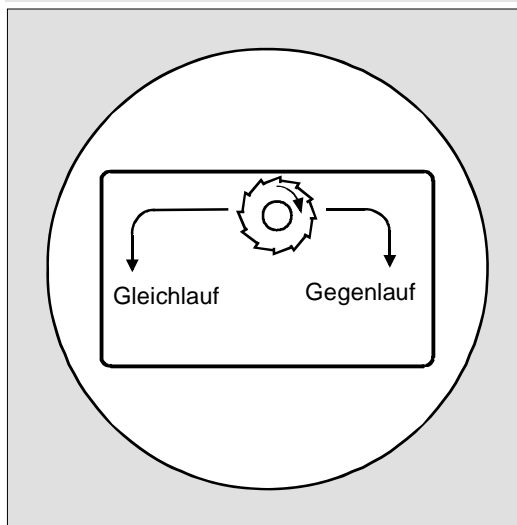
Eine geänderte Rückzugsebene wirkt ab dem Sicherheitsabstand des letzten Zyklus, da der weitere Rückzug vom nachfolgenden Zyklus erledigt wird.

Bearbeitungsdrehsinn

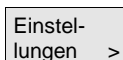
Als Bearbeitungsdrehsinn (Gleichlauf oder Gegenlauf) ist die Bewegungsrichtung des Fräserzahns in Bezug auf das Werkstück definiert. D.h. ShopTurn wertet den Parameter Bearbeitungsdrehsinn im Zusammenhang mit der Spindeldrehrichtung beim Fräsen, ausgenommen Bahnfräsen, aus.

Die Grundeinstellung für den Bearbeitungsdrehsinn wird in einem Maschinendatum vorgenommen.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Bearbeitungsdrehsinn beim Fräsen einer Tasche auf der Stirnfläche

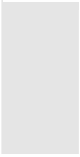


- Drücken Sie die Softkeys "Diverses" und "Einstellungen".
- Geben Sie die gewünschten Parameter ein.
Eine Beschreibung der Parameter finden Sie in Kap. "Neues Programm anlegen".
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".



Die neuen Einstellungen für das Programm werden übernommen.

5.11 Nullpunktverschiebungen aufrufen



Transformationen >

Nullpunkt versch. >

Nullpunkt versch.

ins Programm



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

Diese Verschiebungen können Sie z.B. nutzen, wenn Sie mit ein und demselben Programm Werkstücke mit unterschiedlichen Rohteilabmessungen bearbeiten möchten. Die Verschiebung passt dann den Werkstücknullpunkt für das neue Rohteil an.

Die Nullpunktverschiebungen definieren Sie in der Nullpunktverschiebungsliste (siehe Kap. "Nullpunktverschiebungen definieren"). Dort können Sie auch die Koordinaten der gewählten Verschiebung einsehen.

- Drücken Sie die Softkeys "Diverses", "Transformationen" und "Nullpunkt versch."
- Wählen Sie eine der Nullpunktverschiebungen oder die Basis-Verschiebung aus.

-oder-

- Geben Sie die gewünschte Verschiebung direkt in das Eingabefeld ein.

-oder-

- Drücken Sie den Softkey "Nullpunkt versch."

Die Nullpunktverschiebungsliste wird geöffnet.

-und-

- Wählen Sie eine Nullpunktverschiebung aus.

-und-

- Drücken Sie den Softkey "ins Programm".

Die Nullpunktverschiebung wird in die Parametermaske übernommen.

Wenn Sie die Nullpunktverschiebungen abwählen möchten, wählen Sie die Basis-Verschiebung an oder geben Sie eine Null in das Feld ein.

5.12 Koordinatentransformationen definieren



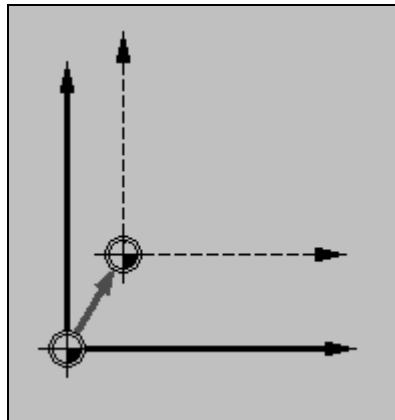
Um die Programmierung zu erleichtern, können Sie das Koordinatensystem transformieren. Nutzen Sie diese Möglichkeit z.B. um das Koordinatensystem zu drehen.



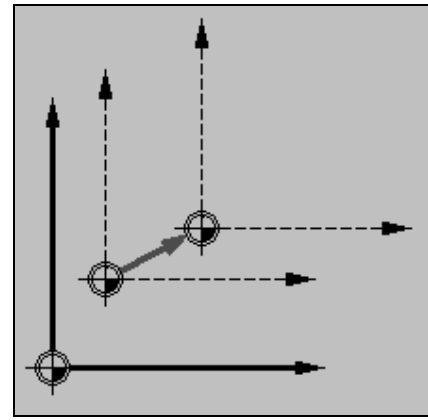
Koordinatentransformationen gelten nur im aktuellen Programm. Sie können eine Verschiebung, Rotation, Skalierung oder Spiegelung definieren. Dabei können Sie jeweils zwischen einer neuen oder einer additiven Koordinatentransformation wählen.

Bei einer neuen Koordinatentransformation werden alle zuvor definierten Koordinatentransformationen abgewählt. Eine additive Koordinatentransformation wirkt zusätzlich zu den aktuell angewählten Koordinatentransformationen.

- Verschiebung
Für jede Achse können Sie eine Verschiebung des Nullpunkts programmieren.

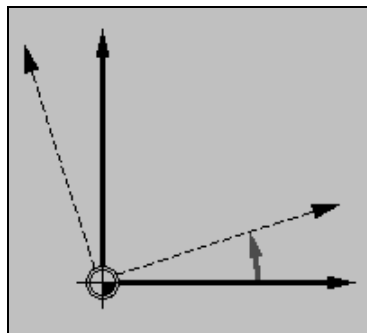


Verschiebung neu

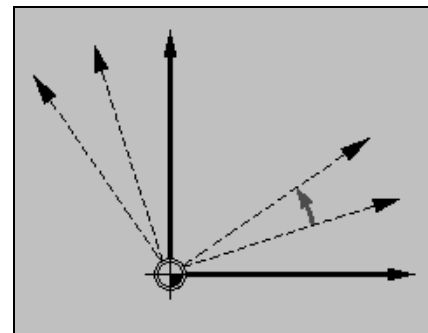


Verschiebung additiv

- Rotation
Sie können die X- und die Y-Achse um einen bestimmten Winkel drehen. Ein positiver Winkel entspricht einer Drehung im Gegenuhrzeigersinn.



Rotation neu



Rotation additiv

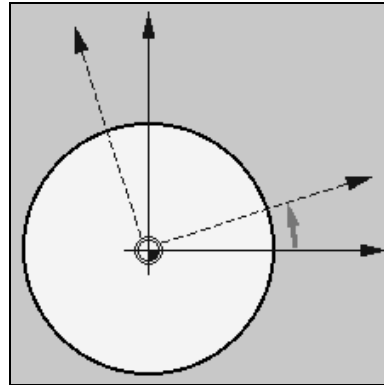
Bei Drehmaschinen ohne physikalische Y-Achse können bei einer Rotation Probleme mit dem Koordinatensystem auftreten.



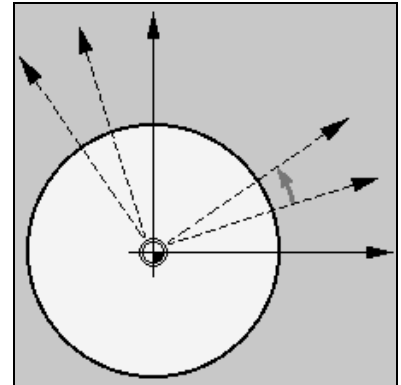
- Rotation C-Achse

Sie können die C-Achse um einen bestimmten Winkel drehen, damit die folgenden Bearbeitungen auf der Stirn- oder Mantelseite auf einer bestimmten Position durchgeführt werden können. Die Drehrichtung ist in einem Maschinendatum festgelegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



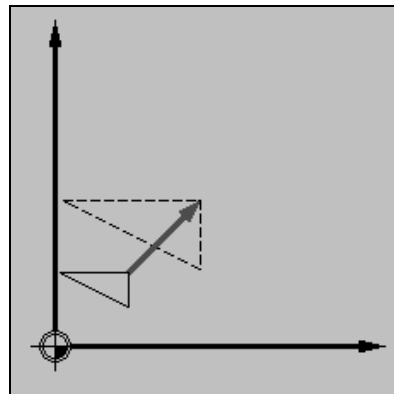
Rotation C-Achse neu



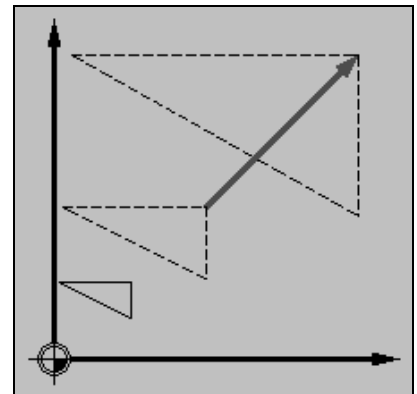
Rotation C-Achse additiv

- Skalierung

Für die aktive Bearbeitungsebene sowie für die Werkzeugachse können Sie einen Maßstabsfaktor eingeben. Die programmierten Koordinaten werden dann mit diesem Faktor multipliziert.



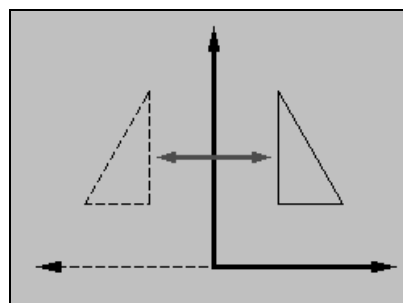
Skalierung neu



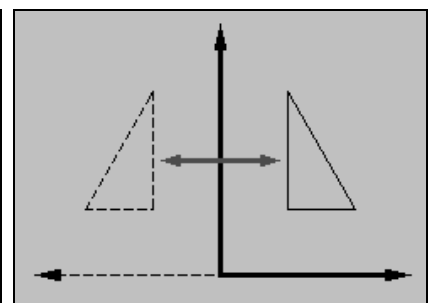
Skalierung additiv

- Spiegelung

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

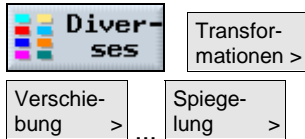


Spiegelung neu



Spiegelung additiv

5.13 Ab-/Anfahrzyklus programmieren



- Drücken Sie die Softkeys "Diverses" und "Transformationen".
- Wählen Sie über Softkey die Koordinatentransformation aus.
- Wählen Sie aus, ob Sie eine neue oder additive Koordinatentransformation programmieren möchten.
- Geben Sie die gewünschten Koordinaten ein.

5.13 Ab-/Anfahrzyklus programmieren



Wenn Sie das Ab-/Anfahren an einen Bearbeitungszyklus verkürzen möchten oder eine schwierige geometrische Situation beim An-/Abfahren lösen möchten, können Sie einen speziellen Zyklus erstellen. ShopTurn berücksichtigt dann nicht die für den Normalfall vorgesehene An-/Abfahrstrategie (siehe Kapitel "An-/Abfahren an Bearbeitungszyklus").



Den Ab-/Anfahrzyklus können Sie zwischen beliebigen Arbeitsschritt-Programmsätzen einfügen, nicht aber innerhalb von verketteten Programmsätzen.

Ausgangspunkt für den Ab-/Anfahrzyklus ist immer der Sicherheitsabstand, der nach der letzten Bearbeitung angefahren wurde.

Möchten Sie einen Werkzeugwechsel durchführen, können Sie über maximal 3 Positionen (P1 bis P3) an den Werkzeugwechsellpunkt heranfahren und über maximal 3 weitere Positionen (P4 bis P6) auf den nächsten Ausgangspunkt fahren.

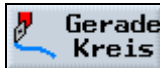
Ist dagegen kein Werkzeugwechsel erforderlich, stehen Ihnen maximal 6 Positionen für das Anfahren der nächsten Ausgangsposition zur Verfügung.

Reichen die 3 bzw. 6 Positionen zum Ab-/Anfahren nicht aus, können Sie den Zyklus auch mehrfach hintereinander aufrufen und so weitere Positionen programmieren.

Vorsicht

Beachten Sie, dass das Werkzeug von der letzten programmierten Position im Ab-/Anfahrzyklus direkt zum Startpunkt der nächsten Bearbeitung fährt.





Abfahren/
Anfahren

➤ Drücken Sie die Softkeys "Gerade Kreis" und "Abfahren/Anfahren".



Parameter	Beschreibung	Einheit
F1	Vorschub für Anfahrt der ersten Position Alternativ Eilgang	mm/min
X1	1. Position (ink oder Ø abs)	mm
Z1	1. Position (ink oder Ø abs)	mm
F2	Vorschub für Anfahrt der zweiten Position Alternativ Eilgang	mm/min
X2	2. Position (ink oder Ø abs)	mm
Z2	2. Position (ink oder Ø abs)	mm
F3	Vorschub für Anfahrt der dritten Position Alternativ Eilgang	mm/min
X3	3. Position (ink oder abs)	mm
Z3	3. Position (ink oder abs)	mm
Wkzwechsel	WkzWpkt: Werkzeugwechsellpunkt von der letzten programmierten Position anfahren und Werkzeugwechsel durchführen direkt: Werkzeugwechsel nicht am Werkzeugwechsellpunkt durchführen, sondern an der letzten programmierten Position nein: keinen Werkzeugwechsel durchführen	
T	Werkzeugname (nicht bei Wkzwechsel "nein")	
D	Schneidenummer (nicht bei Wkzwechsel "nein")	
F4	Vorschub für Anfahrt der vierten Position Alternativ Eilgang	mm/min
X4	4. Position (ink oder Ø abs)	mm
Z4	4. Position (ink oder Ø abs)	mm
F5	Vorschub für Anfahrt der fünften Position Alternativ Eilgang	mm/min
X5	5. Position (ink oder Ø abs)	mm
Z5	5. Position (ink oder Ø abs)	mm
F6	Vorschub für Anfahrt der sechsten Position Alternativ Eilgang	mm/min
X6	6. Position (ink oder Ø abs)	mm
Z6	6. Position (ink oder Ø abs)	mm

5.14 G-Code in Arbeitsschritt-Programm einfügen



Innerhalb eines Arbeitsschritt-Programms haben Sie die Möglichkeit, G-Code-Sätze zu programmieren. Außerdem können Sie zur Erläuterung des Programms Kommentare einfügen.



Bei der Abarbeitung von Arbeitsschritt-Programmen mit G-Code-Sätzen werden diese grundsätzlich nicht geprüft.



Eine genaue Beschreibung der G-Code-Sätze nach DIN 66025 finden Sie in:

Literatur: /PG/, Programmierhandbuch Grundlagen
SINUMERIK 840D/840Di/840D
/PGA/, Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung
SINUMERIK 840D/840Di/840D

Vor dem Programmkopf, nach dem Programmende und innerhalb verketteter Programmsätze können Sie keine G-Code-Sätze erstellen.

ShopTurn zeigt G-Code-Sätze nicht in der Programmiergrafik an.



Möchten Sie die Bearbeitung des Werkstücks an bestimmten Stellen stoppen lassen, programmieren Sie an diesen Stellen im Arbeitsplan den G-Code-Befehl "M01" (siehe Kap. "Programmablauf beeinflussen").

Vorsicht

Wenn Sie das Werkzeug durch einen G-Code-Befehl in den im Programmkopf festgelegten Rückzugsbereich hineinfahren, sollten Sie das Werkzeug auch wieder herausfahren. Ansonsten kann es durch die Verfahrbewegungen eines anschließend programmierten ShopTurn-Zyklus zu Kollisionen kommen.



- Platzieren Sie den Cursor im Arbeitsplan eines Arbeitsschritt-Programms auf den Programmsatz, nach dem Sie einen G-Code-Satz einfügen möchten.

5.14 G-Code in Arbeitsschritt-Programm einfügen



- Drücken Sie die Taste "Input".
- Geben Sie die gewünschten G-Code-Befehle oder Kommentar ein. Der Kommentar muss immer mit einem Strichpunkt (;) beginnen.

Der neu erstellte G-Code-Satz wird mit einem "G" vor der Satznummer im Arbeitsplan gekennzeichnet.

P	N0	BEISPIEL	
	N5	Abspannen	▽
	N10	Rohteil:	
	N15	Fertigteil:	
	N20	Abspannen	▽
	N25	Restabspannen	▽
	N30	Abspannen	▽▽
	N35	Einstich	▽
G	N65	M0 ;Spaene entfernen	— G-Code-Satz
	N40	Einstich	▽▽
	N45	Bohren	
	N50	ØØ1: Lochreihe	
END		Programmende	

G-Code im Arbeitsschritt-Programm

5.15 Einlernen



Das "Einelernen" macht es Ihnen möglich, Bearbeitungsschritte zu programmieren und abzarbeiten, und dabei gleichzeitig ein Teileprogramm für weitere Werkstücke zu erstellen.

Nachfolgend wird das Vorgehen für verschiedene Varianten des Einlernens beschrieben:

- Einlernen von Zyklen
- Einlernen von Positionsmustern
- Einlernen von Konturobjekten

5.15.1 Zyklus einlernen



Arbeitsabfolge

Jeder Bearbeitungsschritt wird nach folgendem Muster eingelernt:

1. Programm anlegen
Sie legen ein neues Programm an und parametrieren den Programmkopf (siehe Kap. "Neues Programm anlegen").
2. Bearbeitungsschritt erstellen
Sie definieren einen Bearbeitungsschritt (siehe Kap. "Programmsätze erstellen").
3. Bearbeitungsschritt übernehmen
Mit dem Softkey "Übernahme" speichern Sie die Werte. Die Parametermaske wird geschlossen und der Arbeitsplan wird aufgeblendet.
4. Abarbeiten
Positionieren Sie den Cursor auf den Programmschritt und drücken Sie den Softkey "Abarbeiten".
Es wird automatisch ein Satzsuchlauf ausgelöst.
5. NC-Start
Wechseln Sie das Werkzeug mit "Cycle-Start" ein, und starten Sie anschließend die Bearbeitung mit der Taste "Cycle-Start".

Programmieren Sie den nächsten Bearbeitungsschritt in gleicher Weise, wenn die Bearbeitung das gewünschte Resultat ergeben hat oder wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2 bis 5 für den Programmsatz.

Sie können vor jedem Abarbeiten die Bearbeitung simulieren lassen, um so das Ergebnis der Bearbeitung zu kontrollieren.



5.15.2 Positionsmuster einlernen



Arbeitsabfolge



Sie können alle Positionsmuster einlernen.

1. Programm anlegen
2. Technologiezyklen und Positionen/Positionsmuster programmieren
Programmieren Sie die gewünschten Bohr-/Fräszyklen und die Positionsmuster (siehe Kap. "Bohren", "Fräsen" und "Positionen und Positionsmuster").
3. Abarbeiten
Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Positionsmuster und drücken Sie den Softkey "Abarbeiten".
Es wird automatisch ein Satzsuchlauf ausgelöst und Sie erhalten eine Abfrage.
4. Wählen Sie Arbeitsschritt und Positionsmuster.
5. NC-Start
Wechseln Sie das Werkzeug mit "Cycle-Start" ein, und starten Sie anschließend die Bearbeitung mit der Taste "Cycle-Start".

Programmieren Sie den nächsten Bearbeitungsschritt in gleicher Weise, wenn die Bearbeitung das gewünschte Resultat ergeben hat oder wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2 bis 5 für den Programmsatz.

Sie können vor jedem Abarbeiten die Bearbeitung simulieren lassen, um so das Ergebnis der Bearbeitung zu kontrollieren.

5.15.3 Konturobjekt einlernen



Arbeitsabfolge

Bei Dreh- und Fräsbearbeitungen haben Sie die Möglichkeit, Konturobjekte einzulernen.

1. Programm anlegen
2. Konturen sowie Technologiezyklen programmieren
Programmieren Sie die gewünschten Konturen und Zyklen und definieren Sie die einzelnen Konturelemente (siehe Kap. "Neue Kontur anlegen", "Konturdrehen" bzw. "Konturfräsen").
3. Abarbeiten
Positionieren Sie den Cursor auf den gewünschten Arbeitsschritt und drücken Sie den Softkey "Abarbeiten".
Es wird automatisch ein Satzsuchlauf ausgelöst.
4. NC-Start
Wechseln Sie das Werkzeug mit "Cycle-Start" ein, und starten Sie anschließend die Bearbeitung mit der Taste "Cycle-Start".

Programmieren Sie den nächsten Bearbeitungsschritt in gleicher Weise, wenn die Bearbeitung das gewünschte Resultat ergeben hat oder wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2 bis 4 für den Programmsatz.

Sie können vor jedem Abarbeiten die Bearbeitung simulieren lassen, um so das Ergebnis der Bearbeitung zu kontrollieren.



Arbeiten mit Manuelle Maschine

6.1	Manuelle Maschine	6-334
6.2	Nullpunktverschiebungen.....	6-335
6.3	Einfache Werkstückbearbeitung in der Betriebsart Hand.....	6-335
6.3.1	Achsen verfahren.....	6-336
6.3.2	Kegeldrehen.....	6-337
6.3.3	Gerade drehen.....	6-338
6.4	Komplexere Bearbeitung in der Betriebsart Hand.....	6-339
6.4.1	Bohren mit Manuelle Maschine.....	6-340
6.4.2	Drehen mit Manuelle Maschine	6-340
6.4.3	Fräsen mit Manuelle Maschine.....	6-341
6.5	Simulation	6-342

6.1 Manuelle Maschine



Grundbild

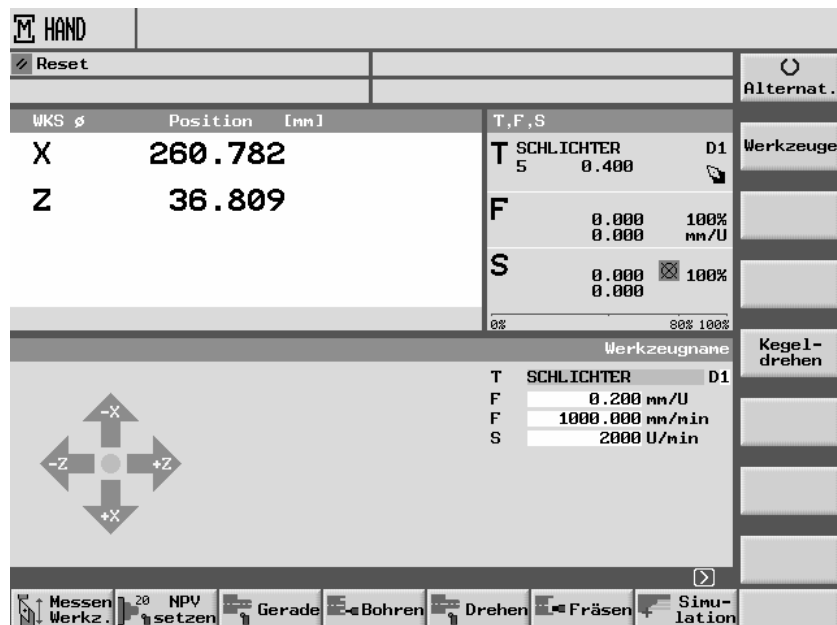
"Manuelle Maschine" bietet für den Handbetrieb ein geändertes, umfangreiches Spektrum an Funktionen. Sie können in der Betriebsart "Hand" alle wichtigen Bearbeitungen ausführen, ohne ein Programm zu schreiben.

Für das Arbeiten in der Betriebsart "Maschine Hand" benötigen Sie die Software-Option "Manuelle Maschine".

Die Darstellungsform der Softkeys kann abweichen, je nachdem, welches Koordinatensystem eingestellt ist. Typisch ist die Bearbeitung vor der Drehmitte.

Bitte beachten Sie hierzu die Angaben des Maschinenherstellers.

Nach dem Hochlauf der Steuerung erscheint das Grundbild "Maschine Hand".



Grundbild Maschine Hand

Bearbeitungsmöglichkeiten

Werkstücke können folgendermaßen mit "Manuelle Maschine" bearbeitet werden:

- Handbetrieb
- Einzelzyklusbearbeitung

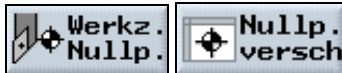
6.2 Nullpunktverschiebungen



Alternativ zur Funktion "NPV setzen" (siehe Kap. "Nullpunktverschiebung setzen"), haben Sie die Möglichkeit, die Werte der NPV direkt in der Nullpunktverschiebungsliste einzugeben.



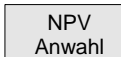
Nullpunktverschiebung aktivieren



- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Nullp.versch" an.

Die Nullpunktverschiebungsliste wird aufgeblendet.

- Platzieren Sie den Cursor auf die gewünschte Nullpunktverschiebung.
- Drücken Sie den Softkey "NPV Anwahl."



6.3 Einfache Werkstückbearbeitung in der Betriebsart Hand



In der Betriebsart "Hand" können Sie einfache Bearbeitungen direkt ausführen, ohne ein Programm erstellen zu müssen.

Folgende Funktionen stehen Ihnen zur Bearbeitung im Handbetrieb zur Verfügung:

- Achsbewegungen
- Kegeldrehen
- Gerade (Plan- oder Längsdrehen)

Werkzeug, Spindeldrehzahl und Spindeldrehrichtung werden durch "Cycle-Start" aktiviert.

Eine Vorschubänderung wird sofort aktiv.



6.3.1 Achsen verfahren



Werkzeuganwahl



Für die vorbereitenden Tätigkeiten und einfache Verfahrbewegungen geben Sie die Parameter direkt in der Maske des Grundbildes "Hand" ein.

- Wählen Sie in "T" das gewünschte Werkzeug.
- Geben Sie den Vorschub und die Spindeldrehzahl ein.
- Wählen Sie die Drehrichtung der Spindel.

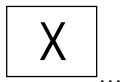
-oder-

- Stellen Sie die Drehrichtung über die Maschinensteuertafel ein.
- Drücken Sie die Taste "Cycle-Start".

Der Spindelstart erfolgt direkt nach der Werkzeuganwahl.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Bearbeitung



- Wählen Sie die zu verfahrenende Achse an der Maschinensteuertafel an.

- Drücken Sie die Taste "-" bzw. "+" an der Maschinensteuertafel.

-oder-





- Wählen Sie die Richtung mit Hilfe des Kreuzschalthebels.

Die Achsen werden mit dem eingestellten Bearbeitungsvorschub bewegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Die aktive Richtung wird im Grundbild anhand einer Windrose grafisch angezeigt.



Parameter	Beschreibung	Einheit
T	Werkzeug	
F	Bearbeitungsvorschub	mm/min mm/U
S1	Hauptspindel	U/min m/min
S2	Werkzeugspindel	U/min
Drehrichtung	 : Spindel dreht links  : Spindel dreht rechts  : Spindel stoppt  : keine Änderung	

6.3.2 Kegeldrehen



Kegel-
drehen

Die Grundwirkungsrichtung kann über Achsrichtungstasten bzw. über den Kreuzschalthebel gewählt werden. Zusätzlich kann additiv ein Kegelwinkel (α) eingegeben werden.

Wenn auf der X-Achse Ihrer Maschine zwei Revolver montiert sind, steht die Funktion "Kegeldrehen" nicht zur Verfügung.

- Drücken Sie in der Betriebsart "Maschine Hand" den Softkey "Kegeldrehen".
- Wählen Sie Werkzeug, Spindel und Spindeldrehrichtung und geben Sie den Bearbeitungsvorschub an.
- Geben Sie den gewünschten Winkel α ein.

Die An-/Abwahl des Kegeldrehens sowie eine Änderung des Winkels α ist nur im Reset-Zustand möglich.

Parameter	Beschreibung	Einheit
T, F, S	siehe Kap. "Achsen verfahren"	
α	Drehung des Koordinatensystems	Grad

6.3.3 Gerade drehen



Alle Achsen -oder-

X α -oder-

Z α

Diese Funktion nutzen Sie für eine einfache Geradenbearbeitung (z.B. Plan- oder Längsdrehen).

- Wählen Sie in der Betriebsart "Maschine Hand" den Softkey "Gerade" an.
- Wählen Sie die gewünschte Geradenbearbeitung über die Softkeys "Alle Achsen", "X α " oder "Z α ", und geben Sie die gewünschten Werte für Verfahrenweg bzw. Zielposition und ggf. den Winkel ein.



Parameter	Beschreibung	Einheit
F	siehe Kap. "Achsen verfahren"	
	Alle Achsen:	
X	Zielposition in X-Richtung (abs oder ink)	mm
Z	Zielposition in Z-Richtung (abs oder ink)	mm
Y	Zielposition in Y-Richtung (abs oder ink)	mm
C	Zielposition der C-Achse der Hauptspindel (abs oder ink)	mm
Z2	Zielposition einer Zusatzachse, wenn vorhanden (abs oder ink)	mm
	XAlpha	
Z	Zielposition in X-Richtung (abs oder ink)	mm
α	Winkel der Geraden zur Achse X	Grad
	ZAlpha	
X	Zielposition in Z-Richtung (abs oder ink)	mm
α	Winkel der Geraden zur Achse Z	Grad

6.4 Komplexere Bearbeitung in der Betriebsart Hand



Allgemeiner Bearbeitungsablauf

Folgende Funktionen stehen Ihnen für umfangreichere Bearbeitungen im Handbetrieb zur Verfügung:

- Bohren (Bohren mittig, Gewinde mittig, Bohren, Reiben, Tiefbohren, Gewinde)
- Drehen (Abspannen, Einstich, Freistich, Gewinde, Abstich)
- Fräsen (Tasche, Zapfen, Nut, Mehrkant, Gravur)

Bei komplexeren Bearbeitungen gehen Sie in folgender Reihenfolge vor:

1. Wählen Sie über den entsprechenden Softkey die gewünschte Funktion.
Geben Sie in der Parametermaske die gewünschten Werte ein.
2. Drücken Sie den Softkey "OK", um die Werte zu übernehmen.
Die Eingabemaske wird geschlossen.
Im Grundbild wird eine Zeile mit den Parameterangaben angezeigt.
3. Drücken Sie die Taste "Cycle-Start".
Der gewählte Zyklus wird gestartet.



An- und Abfahren

Sie können jederzeit in die Parametermaske zurückkehren, um Eingaben zu kontrollieren und zu korrigieren.

Drücken Sie die Taste "Cursor rechts", um in die Eingabemaske zurückzuspringen.

Bei der Bearbeitung des Werkstücks fahren Sie von der aktuellen Position direkt auf den Bearbeitungsstartpunkt. Nach der Bearbeitung wird das Werkzeug wieder auf direktem Weg an den Startpunkt zurückgefahren.

6.4.1 Bohren mit Manuelle Maschine



Für das Bohren auf der Stirn- oder Mantelfläche eines Werkstücks stehen Ihnen wie unter Automatik folgende Zyklen zur Verfügung:

- Bohren mittig
- Gewinde mittig
- Zentrieren
- Bohren
- Reiben
- Tiefbohren
- Gewindebohren
- Gewindefräsen

Die Parameter der Eingabemasken entsprechen den Parametern unter Automatik (siehe Kapitel "Bohren").

Es kann nur auf einzelnen Positionen gebohrt werden. Zur Definition der Position geben Sie die Parameter X0 und Y0 (Stirnbearbeitung) bzw. Y0 und Z0 (Mantelbearbeitung) ein.



6.4.2 Drehen mit Manuelle Maschine



Für das Drehen eines Werkstücks stehen Ihnen wie unter Automatik folgende Drehzyklen zur Verfügung:

- Abspannen
- Einstich
- Freistich
- Gewinde
- Abstich

Die Parameter der Eingabemasken entsprechen mit Ausnahme von Gewindedrehen, den Parametern unter Automatik (siehe Kapitel "Drehen").

Gewindedrehen

Zusätzlich zu den Funktionen, die das "Gewindedrehen" unter Automatik zu Verfügung stellt, können Sie unter "Maschine Hand" während der Bearbeitung Leerschnitte einfügen.

Sie können die Zustellung der Schnitttiefe während der Bearbeitung durch Einfügen von Leerschnitten unterbrechen, um z.B. Flanken zu glätten.

Leerschnitte fügen Sie mit dem Softkey "Leerschnitt" ein. Der Softkey wirkt nur während der Bearbeitung.

Leer-
schnitt

Gewindenachbearbeitung



Sie können bestehende Gewinde nachbearbeiten, z.B. bei der Reparatur von bereits geschnittenen Gewinden oder bei Änderungen, die durch Nachmessen entstanden sind (siehe Kap. "Gewindenachbearbeitung").

Wenn Sie eine Gewindenachbearbeitung durchführen möchten, geben Sie die Anfangseintauchtiefe E (ink) ein. Dies ist die Tiefe, die bereits bei einer vorangegangenen Bearbeitung erreicht wurde.

Durch die Eingabe einer Eintauchtiefe vermeiden Sie unnötige Leerschnitte bei der Gewindenachbearbeitung.

6.4.3 Fräsen mit Manuelle Maschine



Für das Fräsen von einfachen geometrischen Formen stehen Ihnen wie unter Automatik folgende Funktionen zur Verfügung:

- Rechtecktasche
- Kreistasche
- Rechteckzapfen
- Kreiszapfen
- Längsnut
- Kreisnut
- Mehrkant
- Gravur

Die Parameter der Eingabemasken entsprechen den Parametern unter Automatik (siehe Kapitel "Fräsen").

Es kann nur auf einzelnen Positionen bearbeitet werden. Zur Definition der Position geben Sie die Parameter X0 und Y0 (Stirnbearbeitung) bzw. Y0 und Z0 (Mantelbearbeitung) ein.

6.5 Simulation



Rohteilform einrichten

Bei komplexeren Bearbeitungen kontrollieren Sie mit Hilfe der Simulation das Ergebnis Ihrer Eingaben, ohne die Achsen zu verfahren (siehe Kapitel "Bearbeitung simulieren"). Die Abarbeitung der Arbeitsschritte wird dabei am Bildschirm grafisch dargestellt.

In der Betriebsart "Hand" können Sie einen Arbeitsschritt bereits bei geöffneter und ausgefüllter Parametermaske simulieren lassen.

Für die grafische Darstellung wird eine vordefinierte Rohteilform verwendet. Sie können das Rohteil wie bei einem G-Code-Programm beliebig verändern (siehe Kapitel "Rohteilform für ein G-Code-Programm ändern").

G-Code-Programm

7.1	G-Code-Programm erstellen.....	7-344
7.2	G-Code-Programm abarbeiten	7-347
7.3	G-Code-Editor	7-349
7.4	Rechenparameter	7-352

7.1 G-Code-Programm erstellen



Wenn Sie ein Programm nicht mit ShopTurn-Funktionen programmieren möchten, können Sie auch ein G-Code-Programm mit G-Code-Befehlen innerhalb der ShopTurn-Bedienoberfläche erstellen.



Einen G-Code-Befehl können Sie nach DIN 66025 programmieren. Außerdem bieten Ihnen Parametermasken eine Unterstützung beim Messen und bei der Programmierung von Konturen, Bohr-, Dreh- und Fräs-Zyklen. Aus den einzelnen Masken wird G-Code erzeugt, den Sie auch wieder in die Masken zurück übersetzen können. Die Messzyklenunterstützung muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Eine genaue Beschreibung der G-Code-Befehle nach DIN 66025, der Zyklen und Messzyklen finden Sie in:

Literatur: /PG/, Programmierhandbuch Grundlagen
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl
/PGA/, Programmierhandbuch Arbeitsvorbereitung
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl
/PGZ/, Programmierhandbuch Zyklen
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl
/BNM/, Programmierhandbuch Messzyklen
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl

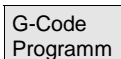
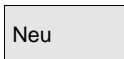
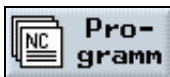
Wenn Sie bei der PCU 50.3 nähere Informationen über bestimmte G-Code-Befehle oder Zyklen-Parameter erhalten möchten, können Sie kontextsensitiv eine Online-Hilfe aufrufen.

Eine genaue Beschreibung der Online-Hilfe finden Sie in:

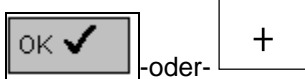
Literatur: /BAD/, Bedienhandbuch HMI-Advanced
SINUMERIK 840D/840Di/840D sl



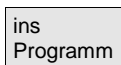
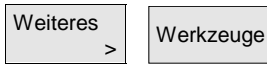
G-Code-Programm anlegen



- Drücken Sie den Softkey "Programm".
- Wählen Sie das Verzeichnis an, in dem Sie ein neues Programm anlegen möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Neu" und "G-Code Programm".
- Geben Sie einen Programmnamen ein.
Der Programmname darf max. 24 Zeichen enthalten. Erlaubt sind alle Buchstaben (außer Umlaute), Ziffern und Unterstriche (_). ShopTurn ersetzt automatisch Kleinbuchstaben durch Großbuchstaben.



Werkzeug aufrufen



- Drücken Sie den Softkey "OK" oder die Taste "Input".

Der G-Code-Editor wird geöffnet.

- Geben Sie die gewünschten G-Code-Befehle ein.

- Drücken Sie die Softkeys "Weiteres" und "Werkzeuge", wenn Sie ein Werkzeug aus der Werkzeugliste auswählen möchten.

-und-

- Platzieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie für die Bearbeitung verwenden möchten.

-und-

- Drücken Sie den Softkey "ins Programm".

Das angewählte Werkzeug wird in den G-Code-Editor übernommen. An der aktuellen Cursorposition im G-Code-Editor erscheint z.B. folgender Text: T="SCHRUPPER80"

Im Gegensatz zur Arbeitsschritt-Programmierung werden mit Aufruf des Werkzeugs nicht automatisch die in der Werkzeugverwaltung hinterlegten Einstellungen aktiv.

D.h. Sie müssen zusätzlich zum Werkzeug noch den Werkzeugwechsel (M6), die Spindeldrehrichtung (M3/M4), die Spindeldrehzahl (S...) und das Kühlmittel (M7/M8) programmieren.

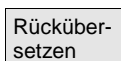
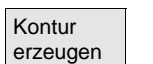
Beispiel:

```

...
T= "SCHRUPPER80 "      ;Werkzeug aufrufen
M6                      ;Werkzeug wechseln
M7 M3 S1=2000          ;Kühlmittel und Hauptspindel einschalten
...

```

Zyklenunterstützung



- Wählen Sie über Softkey aus, ob Sie eine Unterstützung für die Programmierung von Konturen, Bohr-, Fräs- oder Dreh-Zyklen möchten.

- Wählen Sie über Softkey den gewünschten Zyklus aus.

- Geben Sie die Parameter ein.

- Drücken Sie den Softkey "OK".

Der Zyklus wird als G-Code in den Editor übernommen.

- Platzieren Sie den Cursor im G-Code-Editor auf einen Zyklus, wenn Sie die zugehörige Parametermaske wieder aufblenden möchten.

- Drücken Sie den Softkey "Rückübersetzen".

Die Parametermaske des angewählten Zyklus wird aufgeblendet.



Edit

Wenn Sie aus einer Parametermaske direkt wieder in den G-Code-Editor wechseln möchten, drücken Sie den Softkey "Edit".

Messzyklenunterstützung

Messen
Drehen

-oder-

Messen
FräsenMesstast.
kalibr. ...

OK

- Wechseln Sie in die erweiterte horizontale Softkeyleiste.
- Drücken Sie den Softkey "Messen Drehen" oder "Messen Fräsen".
- Wählen Sie über Softkey den gewünschten Messzyklus aus.
- Geben Sie die Parameter ein.
- Drücken Sie den Softkey "OK".

Der Messzyklus wird als G-Code in den Editor übernommen.

- Platzieren Sie den Cursor im G-Code-Editor auf einen Messzyklus, wenn Sie die zugehörige Parametermaske wieder aufblenden möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Rückübersetzen".

Die Parametermaske des angewählten Messzyklus wird aufgeblendet.

Rücküber-
setzen

Edit

Wenn Sie aus einer Parametermaske direkt wieder in den G-Code-Editor wechseln möchten, drücken Sie den Softkey "Edit".

Online-Hilfe (PCU 50.3)



- Platzieren Sie den Cursor im G-Code-Editor auf einen G-Code-Befehl oder in einer Parametermaske der Zyklenunterstützung auf ein Eingabefeld.
- Drücken Sie die Taste "Help".

Die jeweils zugehörige Hilfe wird aufgeblendet.

7.2 G-Code-Programm abarbeiten



Bei der Abarbeitung eines Programms wird das Werkstück entsprechend der Programmierung an der Maschine bearbeitet. Nach dem Programmstart im Automatikbetrieb läuft die Werkstückbearbeitung dann automatisch ab. Sie können das Programm jedoch jederzeit anhalten und anschließend die Bearbeitung erneut aufnehmen.

Um auf einfache Weise das Ergebnis der Programmierung zu kontrollieren, ohne die Maschinenachsen zu verfahren, können Sie die Abarbeitung des Programms am Bildschirm grafisch simulieren. Genauere Informationen zur Simulation finden Sie im Kapitel "Simulation".



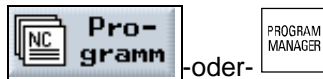
Folgende Voraussetzungen müssen vor der Abarbeitung eines Programms erfüllt sein:

- Das Messsystem der Steuerung ist mit der Maschine synchronisiert.
- Ein in G-Code erstelltes Programm liegt vor.
- Notwendige Werkzeugkorrekturen und Nullpunktverschiebungen sind eingegeben.
- Notwendige Sicherheitsverriegelungen vom Maschinenhersteller sind aktiviert.

Bei der Abarbeitung eines G-Code-Programms stehen Ihnen dieselben Funktionen zur Verfügung wie bei der Abarbeitung eines Arbeitsschritt-Programms (siehe Kap. "Werkstück bearbeiten").



G-Code-Programm simulieren



- Drücken Sie den Softkey oder die Taste "Programm".
- Platzieren Sie den Cursor auf das gewünschte G-Code-Programm.



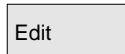
- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Das Programm wird im G-Code-Editor geöffnet.



- Drücken Sie den Softkey "Simulation".

Die vollständige Abarbeitung des Programms wird grafisch am Bildschirm dargestellt.



Wenn Sie aus der Simulation direkt wieder in den G-Code-Editor wechseln möchten, drücken Sie den Softkey "Edit".

G-Code-Programm abarbeiten



-oder-



- Drücken Sie den Softkey oder die Taste "Programm".

-und-

- Platzieren Sie den Cursor auf das gewünschte G-Code-Programm.

-und-

- Drücken Sie den Softkey "Abarbeiten".

-oder-



- Drücken Sie den Softkey "Abarbeiten", wenn Sie sich derzeit im Bedienbereich "Programm" befinden.



ShopTurn wechselt automatisch in die Betriebsart "Maschine Auto" und lädt das G-Code-Programm.

- Drücken Sie die Taste "Cycle-Start".



Die Abarbeitung des G-Code-Programms an der Maschine wird gestartet.

7.3 G-Code-Editor



G-Code markieren

Markieren

Wenn Sie die Reihenfolge der Programmsätze innerhalb eines G-Code-Programms ändern, G-Code löschen oder von einem Programm in ein anderes kopieren möchten, nutzen Sie den G-Code-Editor.

Wenn Sie G-Code in einem Programm ändern möchten, das Sie gerade abarbeiten, können Sie nur die G-Code-Sätze ändern, die noch nicht abgearbeitet wurden. Diese Sätze werden besonders hervorgehoben.

Folgende Funktionen stehen Ihnen im G-Code-Editor zur Verfügung:

- Markieren
Sie können beliebigen G-Code markieren.
- Kopieren/Einfügen
G-Code können Sie innerhalb eines Programms oder zwischen verschiedenen Programmen kopieren und einfügen.
- Ausschneiden
Sie können beliebigen G-Code ausschneiden und damit löschen. Der G-Code verbleibt aber im Zwischenspeicher, so dass Sie den G-Code an anderer Stelle wieder einfügen können.
- Suchen/Ersetzen
In einem G-Code-Programm können Sie nach einer beliebigen Zeichenfolge suchen und diese durch eine andere ersetzen.
- Zum Anfang/Ende
Im G-Code-Programm können Sie leicht zum Anfang bzw. zum Ende springen.
- Nummerieren
Wenn Sie einen neuen oder kopierten G-Code-Satz zwischen zwei vorhandene G-Code-Sätze einfügen, dann vergibt ShopTurn automatisch eine neue Satznummer. Diese Satznummer kann höher sein, als die Satznummer im nachfolgenden Satz. Mit der Funktion "Neu nummerieren" können Sie die G-Code-Sätze wieder aufsteigend durchnummerieren.

Wenn Sie ein G-Code-Programm erstellen oder öffnen, befinden Sie sich automatisch im G-Code-Editor.

- Platzieren Sie den Cursor an die Stelle im Programm, an der die Markierung beginnen soll.
- Drücken Sie den Softkey "Markieren".
- Platzieren Sie den Cursor an die Stelle im Programm, an der die Markierung enden soll.

Der G-Code wird markiert.

G-Code kopieren



- Markieren Sie den G-Code, den Sie kopieren möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Kopieren".

Der G-Code wird im Zwischenspeicher abgelegt und verbleibt dort auch beim Wechsel in ein anderes Programm.

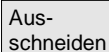
G-Code einfügen



- Kopieren Sie den G-Code, den Sie einfügen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Einfügen".

Der kopierte G-Code wird aus dem Zwischenspeicher vor der Cursorposition in den Text eingefügt.

G-Code ausschneiden



- Markieren Sie den G-Code, den Sie ausschneiden möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Ausschneiden".

Der markierte G-Code wird entfernt und im Zwischenspeicher abgelegt.

G-Code suchen



- Drücken Sie den Softkey "Suchen".

Eine neue vertikale Softkeyleiste wird aufgeblendet.

- Geben Sie die Zeichenfolge ein, den Sie suchen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "OK".



Das G-Code-Programm wird vorwärts nach der Zeichenfolge durchsucht. Die gefundene Zeichenfolge wird im Editor durch den Cursor markiert.



- Drücken Sie den Softkey "Weitersuchen", wenn Sie die Suche fortsetzen möchten.

Die nächste gefundene Zeichenfolge wird angezeigt.

G-Code suchen und ersetzen

Suchen

- Drücken Sie den Softkey "Suchen".

Eine neue vertikale Softkeyleiste wird aufgeblendet.

Suchen/
Ersetzen

- Drücken Sie den Softkey "Suchen/Ersetzen".
- Geben Sie die Zeichenfolge ein, den Sie suchen möchten und die Zeichen, die Sie stattdessen einfügen möchten.

OK ✓

- Drücken Sie den Softkey "OK".

Das G-Code-Programm wird vorwärts nach der Zeichenfolge durchsucht. Die gefundene Zeichenfolge wird im Editor durch den Cursor markiert.

Alle
Ersetzen

- Drücken Sie den Softkey "Alle ersetzen", wenn Sie die gesuchte Zeichenfolge im gesamten G-Code-Programm ersetzen möchten.

-oder-

Weiter-
suchen

- Drücken Sie den Softkey "Weitersuchen", wenn Sie die Suche fortsetzen möchten ohne die gesuchte Zeichenfolge zu ersetzen.

-oder-

Ersetzen

- Drücken Sie den Softkey "Ersetzen", wenn Sie die gesuchte Zeichenfolge an dieser Stelle im G-Code-Programm ersetzen möchten.

Zum Anfang/Ende springenWeiteres
>zum
Anfang

- Drücken Sie die Softkeys "Weiteres" und "zum Anfang" bzw. "zum Ende".

zum
Ende

Der Anfang bzw. das Ende des G-Code-Programms wird aufgeblendet.

G-Code-Sätze neu nummerierenWeiteres
>Neu num-
merieren >

- Drücken Sie die Softkeys "Weiteres" und "Neu nummerieren".
- Geben Sie die Nummer des ersten Satzes und die Schrittweite der Satznummern (z.B. 1er, 5er, 10er) ein.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Die Sätze werden neu nummeriert.

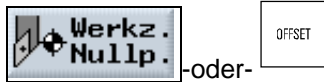
Sie können die Nummerierung wieder aufheben, wenn Sie für die Satznummer oder Schrittweite 0 eingeben.

Übernahme ✓

7.4 Rechenparameter



R-Parameter anzeigen



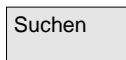
- Drücken Sie den Softkey "Werkz. Nullp." oder die Taste "Offset".



- Drücken Sie den Softkey "R-Parameter".

Die R-Parameterliste wird geöffnet.

R-Parameter suchen



- Drücken Sie den Softkey "Suchen".
- Geben Sie die gesuchte Parameter-Nummer ein.
- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".



Der gesuchte Parameter wird angezeigt.

R-Parameter ändern

- Platzieren Sie den Cursor auf das Eingabefeld des Parameters, den Sie ändern möchten.
- Geben Sie den neuen Wert ein.

Der neue Wert des Parameters wird sofort übernommen.

R-Parameter löschen



- Platzieren Sie den Cursor auf das Eingabefeld des Parameters, dessen Wert Sie löschen möchten.
- Drücken Sie die Taste "Backspace".

Der Wert des Parameters wird gelöscht.

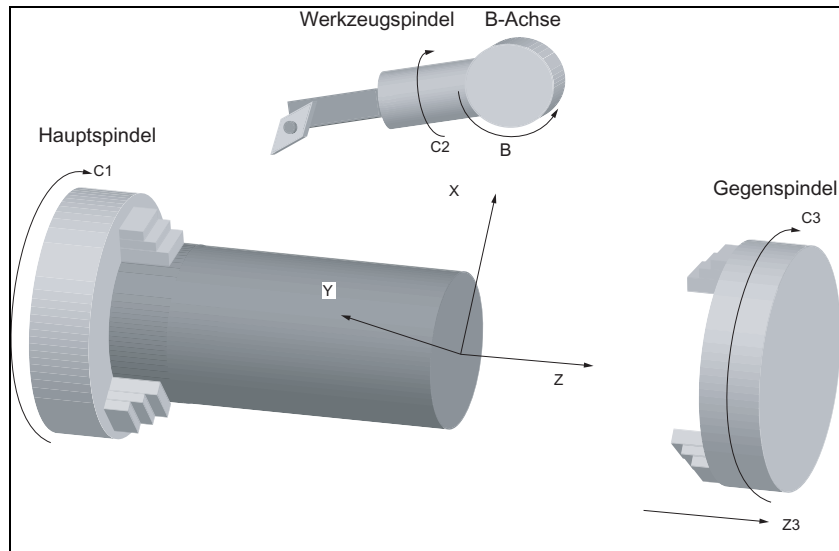
Arbeiten mit B-Achse

8.1	Drehmaschinen mit B-Achse.....	8-354
8.2	Werkzeugausrichtung beim Drehen.....	8-356
8.3	Fräsen mit B-Achse.....	8-356
8.3.1	Schwenken	8-357
8.3.2	Ab-/Anfahren	8-358
8.4	Positionsmuster.....	8-360
8.5	Werkzeug messen	8-361
8.6	Werkzeuganwahl für den Handbetrieb.....	8-362

8.1 Drehmaschinen mit B-Achse



Mit einer zusätzlichen B-Achse haben Sie die Möglichkeit, Fräs- und Drehwerkzeuge auszurichten.



Die Grundstellung, in der alle Werkzeuge vermaßt sind, muss $B=0$ sein.

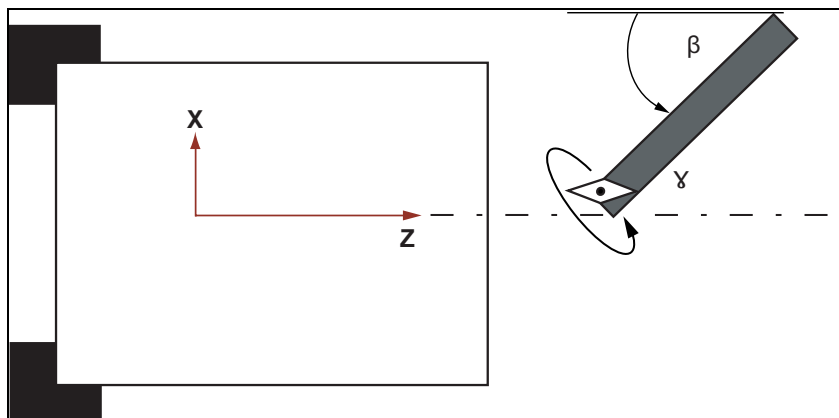
Beim Drehen können Sie über die B-Achse und die C-Achse der Werkzeugspindel das Werkzeug für spezielle Bearbeitungen ausrichten.

Beim Fräsen können Sie über die B- und die C-Achse der Haupt- bzw. der Gegenspindel das WKS so schwenken, dass Fräsen und Bohren auf schrägen Flächen möglich ist.

Die B-Achse wird auch für das Ausrichten der Werkzeuge bei der Stirn- und Mantelbearbeitung verwendet.

Ausrichtwinkel β und γ

Für das Drehen mit Werkzeugausrichtung werden die Ausrichtwinkel β und γ benötigt.

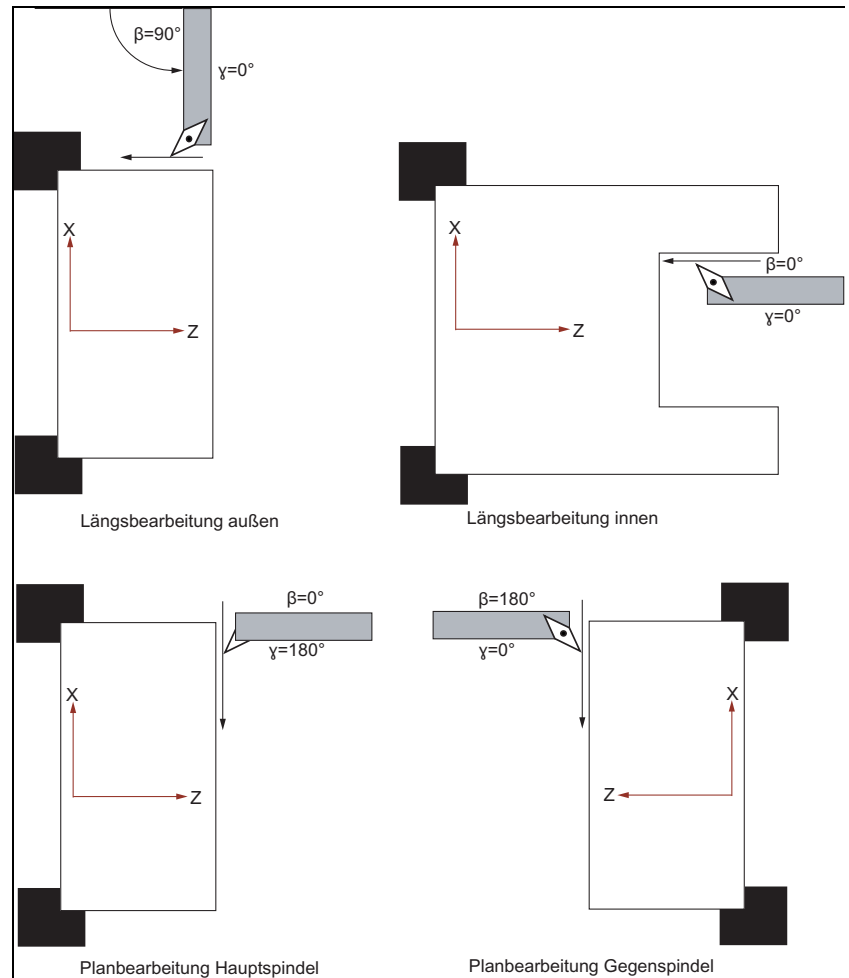


β : Drehung um die Y-Achse (mit der B-Achse)

γ : Drehung um die Z-Achse (mit der Werkzeugspindel)

Drehbearbeitungen

Die Ausrichtwinkel ermöglichen es, mit einem Werkzeug die verschiedensten Drehbearbeitungen (z.B. Längsbearbeitung außen und innen, Planbearbeitung mit Haupt- und Gegenspindel, Restmaterial) ohne Werkzeugwechsel durchzuführen.



Anzeige der B-Achse

In folgenden Fenstern wird Ihnen die B-Achse angezeigt:

- bei der Positionsanzeige der Achsen im Istwerte-Fenster,
- im Fenster "Positionieren" zur Positionierung der Achsen im Handbetrieb,
- in der Nullpunktverschiebungsliste können Sie sich über den Softkey "Weitere Achsen" die B-Achse anzeigen lassen und deren Verschiebung festlegen.

8.2 Werkzeugausrichtung beim Drehen



β -Winkel

In der Werkzeugmaske sowie in allen Drehbearbeitungsmasken sind die Eingabefelder für β - und γ -Winkel zur Ausrichtung des Werkzeugs vorhanden.

Für die Hauptausrichtungen des Werkzeugs stehen Ihnen zwei Pfeileinstellungen zur Verfügung, die Sie über den Softkey "Alternativ" toggeln:

: $\beta = 0^\circ$

: $\beta = 90^\circ$

Sie können darüber hinaus aber auch auf ein freies Eingabefeld toggeln, in das Sie den gewünschten Winkel eingeben.

Beim Arbeiten auf der Gegenspindel programmieren Sie genauso wie auf der Hauptspindel.

Die Richtungsanzeige der Pfeile hängt von Einstellungen ab.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

γ -Winkel

Im Eingabefeld " γ " haben Sie die Möglichkeit, zwei Hauptrichtungen (0° und 180°) über den Softkey "Alternativ" zu toggeln.

Sie können darüber hinaus aber auch auf ein freies Eingabefeld toggeln, in das Sie den gewünschten Winkel eingeben. Dieser darf allerdings nur wenig abweichen.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

8.3 Fräsen mit B-Achse



Bearbeitung auf einer schrägen Fläche

Für die Stirn- und Mantelbearbeitung müssen Sie keine speziellen Eingaben vornehmen.

Das Fräsen auf der Stirn erfolgt mit $\beta = 0^\circ$ (G17). Arbeiten Sie auf der Stirnseite der Gegenspindel, so entspricht $\gamma = 0^\circ$ (G17) der entgegengesetzten B-Achsstellung.

Das Fräsen auf der Mantelfläche erfolgt mit $\beta = 90^\circ$ (G19), auch wenn Sie mit Gegenspindel arbeiten.

Mit Hilfe der Schwenkmaske können Sie schräge Ebenen definieren.

Sie können direkt die Drehungen der Ebenen um die Geometrieachsen (X, Y, Z) des Werkzeugkoordinatensystems angeben, wie in der jeweiligen Werkstückzeichnung beschrieben. Die Drehung des WKS im Programm wird dann automatisch bei der Bearbeitung des Werkstücks in Drehungen der jeweiligen B- und C-Achse der Maschine umgerechnet.

Die Schwenkachsen werden dabei immer so eingedreht, dass die Werkzeugachse bei der anschließenden Bearbeitung senkrecht zur Bearbeitungsebene liegt. Während der Bearbeitung stehen die Rundachsen dann fest.

Das Koordinatensystem wird unabhängig von den erforderlichen Rundachsstellungen an die zu bearbeitende Fläche angepasst.

8.3.1 Schwenken



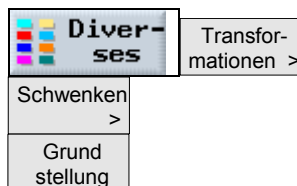
Die prinzipielle Vorgehensweise bei der Programmierung lautet:

- Koordinatensystem über die Schwenkmaske in die zu bearbeitende Ebene schwenken.
- Bearbeitung mit der Einstellung „Stirn B“.
- Folgt eine andere Bearbeitungsart, wird das Schwenken automatisch abgewählt.

Im Reset-Zustand und auch nach Power-On bleiben die geschwenkten Koordinaten erhalten. Sie können so z.B. noch durch Rückzug in +Z-Richtung aus einem schrägen Loch herausfahren.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Das Schwenken erfolgt achsweise. Beim achsweisen Schwenken wird das Koordinatensystem nacheinander um die einzelnen Achsen gedreht, wobei jede Drehung auf die vorherige aufsetzt. Die Reihenfolge der Achsen ist frei wählbar.



- Drücken Sie die Softkeys "Diverses", "Transformationen" und "Schwenken".
- Drücken Sie den Softkey "Grundstellung", wenn Sie den Grundzustand wieder herstellen möchten, d.h. die Werte wieder auf 0 setzen möchten.
Nutzen Sie dies z.B., wenn Sie das Koordinatensystem wieder in die ursprüngliche Lage zurück schwenken möchten.

8.3 Fräsen mit B-Achse



Parameter	Beschreibung		Einheit
T	Werkzeugbezeichnung		
RP	Rückzugsebene für Stirn B		mm
C0	Positionierwinkel für Bearbeitungsfläche		Grad
X0	Bezugspunkt für die Drehung		mm
Y0	Bezugspunkt für die Drehung		mm
Z0	Bezugspunkt für die Drehung		mm
X	Achswinkel	die Reihenfolge der Achsen kann mit "Alternativ" beliebig getauscht werden	Grad
Y	Achswinkel		Grad
Z	Achswinkel		Grad
X1	Neuer Nullpunkt der gedrehten Fläche		mm
Y1	Neuer Nullpunkt der gedrehten Fläche		mm
Z1	Neuer Nullpunkt der gedrehten Fläche		mm



Die Verschiebungen vor dem Schwenken (X0, Y0, Z0) bzw. hinter dem Schwenken (X1, Y1, Z1) können durch weitere additive Transformationen ergänzt werden (siehe Kap. "Nullpunktverschiebungen").

8.3.2 Ab-/Anfahren



Wenn Sie das An-/Abfahren beim Schwenken mit der B-Achse optimieren möchten, können Sie einen speziellen Zyklus erstellen, der die automatische An-/Abfahrstrategie unberücksichtigt lässt.

Den Ab-/Anfahrzyklus können Sie zwischen beliebigen Arbeitsschritt-Programmsätzen einfügen, nicht aber innerhalb von verketteten Programmsätzen.



Ausgangspunkt für den Ab-/Anfahrzyklus ist immer der Sicherheitsabstand, der nach der letzten Bearbeitung angefahren wurde.

Möchten Sie einen Werkzeugwechsel durchführen, können Sie über maximal 3 Positionen (P1 bis P3) an den Werkzeugwechsellpunkt heranfahren und über maximal 3 weitere Positionen (P4 bis P6) auf den nächsten Ausgangspunkt fahren.

Die 1., 3. und 6. Position bewegt die Linearachsen, während die 2. und 5. Position die Rundachsen bewegt.

Ist dagegen kein Werkzeugwechsel erforderlich, können Sie maximal 6 Bewegungssätze erzeugen.

Die Nummern (1 - 6) bedeuten eine Abarbeitungsreihenfolge.

Reichen die 3 bzw. 6 Positionen zum Ab-/Anfahren nicht aus, können Sie den Zyklus auch mehrfach hintereinander aufrufen und so weitere Positionen programmieren.



Vorsicht

Beachten Sie, dass das Werkzeug von der letzten programmierten Position im Ab-/Anfahrzyklus direkt zum Startpunkt der nächsten Bearbeitung fährt.



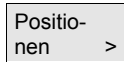
Parameter	Beschreibung	Einheit
F1	Vorschub für Anfahrt der ersten Position Alternativ Eilgang	mm/min
X1	1. Position (ink oder Ø abs)	mm
Z1	1. Position (ink oder Ø abs)	mm
Y1	Rückzug auf Sicherheitsabstand	mm
β2	Beta-Winkel für den 1. Schwenk	Grad
γ 2	Gamma-Winkel für den 1. Schwenk	Grad
Nachführen	Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens beibehalten. Beachten Sie hierzu die Angaben des Maschinenherstellers	
F3	Vorschub für Anfahrt der dritten Position; alternativ Eilgang	mm/min
X3	3. Position (ink oder Ø abs)	mm
Z3	3. Position (ink oder Ø abs)	mm
Wkzwechsel	WkzWpkt: Werkzeugwechsellpunkt von der letzten programmierten Position anfahren und Werkzeugwechsel durchführen direkt: Werkzeugwechsel nicht am Werkzeugwechsellpunkt durchführen, sondern an der letzten programmierten Position nein: keinen Werkzeugwechsel durchführen	
T	Werkzeugname (nicht bei Wkzwechsel "nein")	
D	Schneidenummer (nicht bei Wkzwechsel "nein")	
F4	Vorschub für Anfahrt der vierten Position; alternativ Eilgang	mm/min
X4	4. Position (ink oder Ø abs)	mm
Z4	4. Position (ink oder Ø abs)	mm
β5	Beta-Winkel für den 2. Schwenk	Grad
γ5	Gamma-Winkel für den 2. Schwenk	Grad
Nachführen	Die Position der Werkstückspitze wird während des Schwenkens beibehalten. Beachten Sie hierzu die Angaben des Maschinenherstellers	
F6	Vorschub für Anfahrt der sechsten Position; alternativ Eilgang	mm/min
X6	6. Position (ink oder Ø abs)	mm
Z6	6. Position (ink oder Ø abs)	mm
Y6	Rückzug auf Sicherheitsabstand	mm

8.4 Positionsmuster



Bei der Bohr- und Fräsbearbeitung mit Stirn B stehen Ihnen beim Positionsmuster "Vollkreis/Teilkreis" folgende Möglichkeiten zur Bearbeitung auf schrägen Flächen zur Verfügung

- mit Schwenkebene
- mit C-Achse



➤ Drücken Sie die Softkeys "Bohren", "Positionen" und "Vollkreis/Teilkreis".



Parameter	Beschreibung	Einheit
	Stirn B: auf Schwenkebene	
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
$\alpha 0$	Startwinkel: Winkel der 1. Bohrung bezogen auf die X-Achse. Positiver Winkel: Vollkreis wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Vollkreis wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
$\alpha 1$	Fortschaltwinkel; nachdem die erste Bohrung fertiggestellt ist, werden mit diesem Winkel alle weiteren Positionen angefahren (nur bei Teilkreis). Positiver Winkel: Weitere Positionen werden gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Weitere Positionen werden im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
R	Radius des Vollkreises	mm
N	Anzahl der Positionen auf dem Kreis	
positionieren	Gerade: Nächste Position wird auf einer Geraden im Eilgang angefahren. Kreis: Nächste Position wird auf einer Kreisbahn mit dem über Maschinendatum festgelegten Vorschub angefahren.	
	mit C-Achse	
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
$\alpha 0$	Startwinkel: Winkel der 1. Bohrung bezogen auf die C-Achse. Positiver Winkel: Vollkreis wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Vollkreis wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
$\alpha 1$	Fortschaltwinkel; nachdem die erste Bohrung fertiggestellt ist, werden mit diesem Winkel alle weiteren Positionen angefahren (nur bei Teilkreis). Positiver Winkel: Weitere Positionen werden gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Weitere Positionen werden im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
N	Anzahl der Positionen auf dem Kreis	

8.5 Werkzeug messen



Um die Werkzeugabmessungen zu ermitteln, muss die Ausrichtung, d.h. der β -Winkel angegeben werden.

Bei Drehwerkzeugen wird zusätzlich das Eingabefeld für den γ -Winkel angeboten.

MANUELL		Reset		T, F, S		16
WKS ϕ	Position [mm]	T	SCHRUPPER12	D1		Werkzeuge
X	-2.000	4	2.000	<input type="checkbox"/>		1594.3
Z	-2.000	F	0.000	100%	mm/U	Position merken
Y	0.000	S4	0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0%	X
B1	0.000		0.000	I		Z
Z3	0.000					Abbruch
						Länge setzen
Werkzeiglänge:		Werkzeugname				
X	1.000	T	SCHRUPPER12	D1		
Z	2.000	DP	1			
		β	<input type="checkbox"/>	γ	0.0°	
		Lage	1			
		X	0.000	abs		
9801						
T, S, M	NPV setzen	Nullp. Werkst	Messen Werkz.	Position	Abspannen	

β -Winkel

Für das Messen von Fräs- und Drehwerkzeugen können Sie die beiden Haupteinstellungen $\beta = 0^\circ$ und $\beta = 90^\circ$ sowie ein Werteingabefeld über Togglen einstellen.

γ -Winkel

Für das Messen von Drehwerkzeugen können Sie die γ -Winkel 0° und 180° über Togglen einstellen.

Rundachsen positionieren

Mit NC-Start können Sie die Rundachsen positionieren.

Vor dem Setzen der Länge werden die Rundachspositionen kontrolliert. Wenn diese zu stark von den angegebenen Werten abweichen, so wird die Meldung "Werkzeugausrichtung Beta widersprüchlich, NC-Start betätigen" (bzw. Gamma) angezeigt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

8.6 Werkzeuganwahl für den Handbetrieb



Für die vorbereitenden Tätigkeiten im Handbetrieb erfolgen die Werkzeuganwahl und die Spindelsteuerung jeweils zentral im T, S, M-Fenster (siehe hierzu das Kapitel "Werkzeug und Spindel anwählen").

WKS ϕ		Position [mm]	T, F, S	
X		-2.000	T	SCHRUPPER12
Z		-2.000	4	2.000
Y		0.000	F	0.000
B1		0.000	S4	0.000
Z3		0.000		0.000

T, S, M...		Werkzeugausrichtung B1-Achse	
T	<input type="text"/>	D	<input type="text"/>
β	<input type="text"/>	γ	<input type="text"/>
Spindel	S4	U/min	<input type="text"/>
Spindel	M-Fkt.	Getriebestufe	<input type="text"/>
Sonst.	M-Fkt.		<input type="text"/>
Nullpktv.			<input type="text"/>
Maßeinheit			<input type="text"/>

9001	T, S, M	NPV	Nullp.	Messen	Position	Ab-
		20 setzen	Werkst.	Werkz.		spanen

Ausrichtwinkel

Drehwerkzeuge:

Für die Ausrichtung der Drehwerkzeuge können Sie für den β -Winkel die Einstellungen $\beta = 0^\circ$ und $\beta = 90^\circ$ togglen sowie für den γ -Winkel die Einstellungen 0° und 180° togglen. Sie können darüber hinaus auch jeweils ein Eingabefeld für eine freie Werteingabe anwählen.

Fräswerkzeuge:

Für die Ausrichtung der Fräswerkzeuge können Sie die Einstellungen $\beta = 0^\circ$ und $\beta = 90^\circ$ togglen. Sie können darüber hinaus auch jeweils ein Eingabefeld für eine freie Werteingabe anwählen.

Arbeiten mit zwei Werkzeugträgern

9.1	Drehmaschinen mit zwei Werkzeugträgern	9-364
9.2	Programmieren mit zwei Werkzeugträgern.....	9-364
9.3	Werkzeug messen	9-365

9.1 Drehmaschinen mit zwei Werkzeugträgern

9.1 Drehmaschinen mit zwei Werkzeugträgern



Sie können mit ShopTurn an einer Drehmaschine mit zwei Werkzeugträgern arbeiten, die beide auf einer X-Achse montiert sind. Die Werkzeugträger können Revolver, Multifix oder eine Kombination aus Beiden sein.

Die Hauptbearbeitung erfolgt in negativer X-Achsrichtung. Da beide Werkzeugaufnahmen auf derselben Achse montiert sind, kann immer nur mit einem Werkzeug gearbeitet werden.

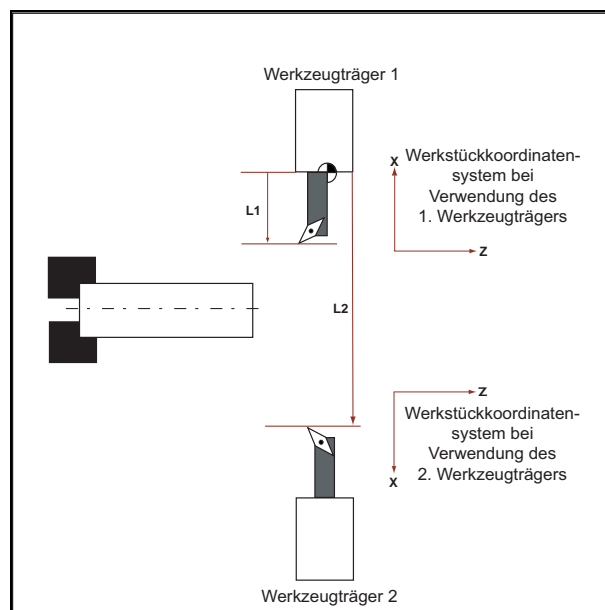
Das Werkstück befindet sich dabei immer zwischen den beiden Werkzeugaufnahmen. Die Werkzeuglängen aller Werkzeuge, d.h. beider Werkzeugträger, haben den gleichen Bezugspunkt, i.d.R. am Werkzeugträger 1. Daher sind die Werkzeuglängen der Werkzeuge des zweiten Werkzeugträgers immer länger als die der Werkzeuge auf dem ersten Werkzeugträger.

9.2 Programmieren mit zwei Werkzeugträgern



Sie programmieren immer im Grundkoordinatensystem (WKS des ersten Werkzeugträgers). Sie müssen dabei nicht berücksichtigen, auf welchem Werkzeugträger das Werkzeug liegt.

Bei der Anwahl eines Werkzeuges auf dem zweiten Werkzeugträger werden jeweils eine Spiegelung der X- und Y-Achse sowie eine Verschiebung (Drehung) der Haupt- und Gegenspindel um 180° vorgenommen.



Bei der Simulation wird das Werkzeug immer auf der richtigen Seite, wie es an der Maschine verwendet wird, angezeigt.



G-Code Programmierung

Die programmierte C-Verschiebung um 180° wirkt nur auf C-Achsen, nicht auf Spindeln.

Es ist nicht möglich, einen Gewindegang mit Werkzeugen zu fertigen, die auf beide Werkzeugträger verteilt sind.

Bei der G-Code Programmierung müssen folgende Punkte beachtet werden.

- Nach einem Werkzeugwechsel wird automatisch eine Spiegelung der Werkzeuge auf dem zweiten Werkzeugträger aktiv.
- Bei der Programmierung eines TRANSMIT-Befehls wird automatisch eine Spiegelung der Werkzeuge auf dem zweiten Werkzeugträger aktiv.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

9.3 Werkzeug messen



Für das Ankratzen beim Werkzeug messen stehen die Toggle-Einstellungen "Lage 1" und "Lage 2" zur Verfügung. Hiermit wird eingestellt, in welchem Werkzeugträger sich das zu vermessende Werkzeug befindet.

WKS	Position [mm]	T,F,S
X	250.000	T 3D_TASTER_eje D1 ø 2.000
Z	106.100	F 0.000 100% 0.000 mm/U
C2	182.000	S4 100.0 100%
Z22	644.067	

Länge Manuell

T 3D_TASTER_eje D1
DP 1
Lage 1
X 250.000 abs

Werkzeuglänge:
X 220.707

Für Notizen

Werkzeuge verwalten

10.1	Werkzeugliste, Werkzeugverschleißliste und Werkzeugmagazin	10-368
10.2	Werkzeuge in die Werkzeugliste aufnehmen	10-374
10.2.1	Neues Werkzeug anlegen.....	10-374
10.2.2	Mehrere Schneiden pro Werkzeug anlegen	10-376
10.2.3	Schwesterwerkzeug anlegen	10-377
10.3	Werkzeuge sortieren.....	10-378
10.4	Werkzeuge aus der Werkzeugliste löschen.....	10-378
10.5	Werkzeug ins Magazin laden bzw. aus dem Magazin entladen.....	10-379
10.6	Werkzeug umsetzen	10-381
10.7	Magazin positionieren	10-383
10.8	Werkzeugverschleißdaten eingeben	10-383
10.9	Werkzeugüberwachung aktivieren.....	10-384
10.10	Magazinplätze verwalten	10-386

10.1 Werkzeugliste, Werkzeugverschleißliste und Werkzeugmagazin



Bei der Bearbeitung von Werkstücken kommen unterschiedliche Werkzeuge zum Einsatz. Die Geometrie- und Technologiedaten dieser Werkzeuge müssen ShopTurn bekannt sein, bevor Sie ein Programm abarbeiten können (siehe Kap. "Maschine einrichten"). ShopTurn bietet Ihnen zur Verwaltung Ihrer Werkzeuge die Masken Werkzeugliste, Werkzeugverschleißliste und Magazinliste an. Damit können Sie auch Werkzeuge verwalten, die sich nicht im Revolver (Magazin) befinden.

Die verschiedenen Listen können evtl. vom Maschinenhersteller, im Vergleich zur folgenden Beschreibung, verändert worden sein.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Werkzeugliste

In die Werkzeugliste tragen Sie Ihre sämtlichen Werkzeuge ein, mit denen Sie an der Drehmaschine arbeiten. Die Werkzeuge, die sich im Revolver befinden, ordnen Sie bestimmten Magazinplätzen zu. Des Weiteren haben Sie hier die Möglichkeit Werkzeuge zu sortieren oder zu löschen.

WERKZEUGE										
Werkzeugliste										
Pl.	Typ	Werkzeugname	DP1. Schneide			Plat. länge	12	Alternat.		
			Länge	XLänge	Z Radius				Werkzeug messen	Werkzeug löschen
1		SCHRUPPER_80N	1	78.057	37.260	0.800	93.080	15.0		
2		PILZ_8N	1	83.546	26.106	4.000				
3										
4		BOHRER_5N	1	82.237	119.689	5.000	118.0			
5		SCHLICHTER_35	1	86.687	37.666	0.100	92.035	14.0		
6		GEWINDEBOHRER	1	69.398	91.495	10.000	0.300			
7		STECHEER_4N	1	84.694	37.361	1.000	4.000	5.0		
8		DREHBOHRER	1	66.369	45.698	0.600	8.000			
9		GEWINDESTAHL_3N	1	86.592	36.697	0.000				
10										
11		FRAESER_8N	1	0.000	113.150	8.000		4		
12		SCHRUPPER_80N	2	80.657	35.687	0.700	93.080	13.0		
13		SCHLICHTER_50	1	7.011	33.599	0.200	95.050	12.0		
14		3D_TASTER		1199.655	5.538	6.000				






Werkzeugliste

Pl.

Platznummer im Magazin

Die Platznummer des Werkzeugs, das sich im Revolver in Bearbeitungsposition befindet, ist grau hinterlegt.

Arbeiten Sie mit mehreren Magazinen, dann sehen Sie hier zuerst die Magazinnummer und dann die Platznummer innerhalb des Magazins (z.B. 1/10). Werkzeuge, die sich derzeit nicht in einem Magazin befinden, werden ohne Platznummer angezeigt. (Sie finden diese Werkzeuge bei Sortierung nach Magazinplatz am Ende der Werkzeugliste.)

	Bei Ketten- und Tellermagazinen können zusätzlich auch die Plätze für eine Spindel und einen Doppelgreifer angezeigt werden.
	Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.
	 Spindelplatz
	 Plätze für Greifer 1 und 2
Typ	Werkzeugtyp und Schneidenlage Mit der Taste "Alternativ" können Sie die Schneidenlage des Werkzeugs ändern.
Werkzeugname	Die Identifikation des Werkzeugs erfolgt über den Namen des Werkzeugs. Der Werkzeugname kann als Text oder Nummer angegeben sein.
DP	Duplonummer des Schwesterwerkzeugs (Ersatzwerkzeug) (DP 1 = Originalwerkzeug, DP 2 = erstes Ersatzwerkzeug, DP 3 = zweites Ersatzwerkzeug usw.)
Werkzeugkorrekturdaten	
	Eine detaillierte Beschreibung der Werkzeugkorrekturdaten finden Sie in Kap. "Maschine einrichten" (Abschnitt "Werkzeuge").
(D-Nr.) Schneide	Die hier angezeigten Werkzeugkorrekturdaten gelten für die jeweils angewählte Schneide eines Werkzeugs.
Länge X	Werkzeuglängenkorrektur in X-Richtung
Länge Z	Werkzeuglängenkorrektur in Z-Richtung
Radius bzw. \varnothing	Radius bzw. Durchmesser des Werkzeugs Für Fräs- und Bohrwerkzeuge können hier entweder Radius oder Durchmesser angegeben sein, bei Drehwerkzeugen immer der Schneidenradius. Die Umstellung von Radius auf Durchmesserangabe erfolgt über ein Maschinendatum. Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.
	Bezugsrichtung für den Halterwinkel
	Halterwinkel eines Schneidwerkzeugs Der Halterwinkel wird bei der Bearbeitung von Hinterschnitten berücksichtigt.
	Plattenwinkel eines Schneidwerkzeugs Der Plattenwinkel wird bei der Bearbeitung von Hinterschnitten berücksichtigt.
Steigung	Gewindesteigung eines Gewindebohrers in mm/U, In/U, Gänge/" oder MODUL
Bohr- \varnothing	Durchmesser der Bohrung bei einem Drehbohrer
Plat.breite	Plattenbreite eines Stechers

Plat.länge

Die Plattenbreite benötigt ShopTurn für die Berechnung der Einstichzyklen.

Plattenlänge eines Schneidwerkzeugs oder Stechers
Die Plattenlänge benötigt ShopTurn für die Darstellung der Werkzeuge bei der Simulation der Programmabarbeitung.

N

Anzahl der Zähne bei einem Fräser
Die Steuerung errechnet daraus intern den Umdrehungsvorschub, wenn im Programm der Vorschub in mm/Zahn eingestellt wird.



Winkel der Werkzeugspitze bei einem Bohrer
Möchten Sie beim Bohren bis zum Schaft und nicht nur bis zur Werkzeugspitze eintauchen, berücksichtigt die Steuerung den Winkel der Bohrerspitze.

Werkzeugspezifische Angaben




Angabe der Spindeldrehrichtung
Die Spindeldrehrichtung bezieht sich bei den angetriebenen Werkzeugen (Bohrer und Fräser) auf die Werkzeugspindel, bei den Dreh-Werkzeugen auf die Haupt- bzw. Gegenspindel.

Verwenden Sie einen Bohrer bzw. Fräser bei "Bohren mittig" oder "Gewinde mittig", bezieht sich die angegebene Drehrichtung somit auf die Schnittrichtung des Werkzeugs. Die Hauptspindel dreht sich dann passend zum Werkzeug.

 Spindeldrehrichtung rechts

 Spindeldrehrichtung links

 Spindel nicht eingeschaltet



Kühlmittelzufuhr 1 und 2 (z.B. Innen- und Außenkühlung) ein/aus bei Verwendung dieses Werkzeugs

Kühlmittel ein

Kühlmittel aus

Beachten Sie, dass einige Maschinen nicht über eine Kühlmittelzufuhr verfügen.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Multifix

Verwenden Sie einen Multifix Stahlhalter, sieht die Werkzeugliste folgendermaßen aus:

P1.	Typ	Werkzeugname	DP1.	Schneide			Plat.länge	12
				Länge	X Länge	Z Radius		
1		SCHRUPPER1	1	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0
1		SCHRUPPER23	1	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0
1		SCHRUPPER324	1	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0
1		SCHRUPPER34	1	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0
1		SCHRUPPER56	1	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0
1		SCHRUPPERFS	1	50.000	100.000	0.200	93.055	11.0
1		SCHLICHTER45	1	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0
1		SCHLICHTER34	1	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0
1		SCHLICHTERrtrt	1	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0
1		SCHLICHTER	1	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0
1		SCHLICHTERque	1	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0
1		SCHLICHTER232	1	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0
2		SCHLICHTER232	2	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0
1		SCHLICHTERr5	1	0.000	0.000	0.000	93.055	11.0

Werkzeugliste bei Multifix Stahlhalter

Verwenden Sie Multifix Stahlhalter, geschieht der Werkzeugwechsel manuell, d.h. die Werkzeuge werden per Hand ein- und ausgewechselt.

**Werkzeuganwahl bei
Multifix Stahlhalter**

Werkzeug
Anwahl

In der Werkzeugliste wählen Sie das gewünschte Werkzeug aus und aktivieren es mit Hilfe des Softkeys "Werkzeug Anwahl" die Werte des Werkzeugs.

Werkzeugverschleißliste

In die Werkzeugverschleißliste geben Sie die Verschleißdaten Ihrer Werkzeuge ein. ShopTurn berücksichtigt diese Daten bei der Werkstückbearbeitung. Außerdem können Sie hier eine Werkzeugüberwachung aktivieren sowie Werkzeuge sperren oder als übergroß kennzeichnen.

WERKZEUGE										
Werkzeugverschleiß										
Pl.	Typ	Werkzeugname	DP	1. Schneide			T	C	W	U
				ΔLängeX	ΔLängeZ	ΔRadius				
1		SCHRUPPER_80N	1	0.000	0.000	0.000				G
2		PILZ_8N	1	0.000	0.000	0.000				
3										
4		BOHRER_5N	1	0.000	0.000	0.000				
5		SCHLICHTER_35	1	-0.150	-0.185	0.000				
6		GEWINDEBOHRER	1	0.000	0.000	0.000				
7		STECHEER_4N	1	0.000	0.000	0.000				
8		DREHBOHRER	1	0.000	0.000	0.000	T	55.0	60.0	
9		GEWINDESTAHL_3N	1	0.000	0.000	0.000				
10										
11		FRAESER_8N	1	0.000	0.000	0.000				
12		SCHRUPPER_80N	2	0.000	0.000	0.000				
13		SCHLICHTER_50	1	0.000	0.000	0.000				
14		3D_TASTER	1	0.000	0.000	0.000				

Werkzeugverschleißliste

Pl., Typ, Werkzeugname,
DP

Anzeige von Magazinplatznummer, Werkzeugtyp und Schneidenlage, Text-/Nummernbezeichnung des Werkzeugs und Duplonummer

(D-Nr.) Schneide

Die angezeigten Verschleißdaten beziehen sich auf die angewählte Schneide des Werkzeugs.

Δ Länge X

Verschleiß in X-Richtung

Δ Länge Z

Verschleiß in Z-Richtung

Δ Radius oder Δ ∅

Verschleiß des Radius bzw. Durchmessers

TC

Werkzeugüberwachung durch Standzeit (T), Stückzahl (C) oder Verschleiß (W)

Vorwarngrenze

Vorwarngrenze von Standzeit, Stückzahl oder Verschleiß

Standzeit

Standzeit des Werkzeugs

Stückzahl

Stückzahl der gefertigten Werkstücke

Verschleiß

Maximal zulässiger Verschleiß des Werkzeugs

Werkzeugzustand

Werkzeug ist für die Bearbeitung gesperrt (G) oder übergroß (U).

(letzten beiden Spalten)

Werkzeugmagazin

In der Magazinliste können Sie einzelne Magazinplätze sperren bzw. freigeben.

WERKZEUGE						Magazinplatz sperren		Alternat.
Magazin	P1.	Typ	Werkzeugname	DPPlatz- sperre	Werkz. zustand			
	1		SCHRUPPER_80N	1 <input type="checkbox"/>	G			<input type="checkbox"/>
	2		PILZ_8N	1 <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	3			<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	4		BOHRER_5N	1 <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	5		SCHLICHTER_35	1 G				<input type="checkbox"/>
	6		GEWINDEBOHRER	1 <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	7		STECHER_4N	1 <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	8		DREHBOHRER	1 <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	9		GEWINDESTAHL_3N	1 <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	10			<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	11		FRAESER_8N	1 <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	12		SCHRUPPER_80N	2 <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	13		SCHLICHTER_50	1 <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
	14		3D_TASTER	1 <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>

Alle entladen

Werkz. liste | Werkz. versch | Maga- zin | Nullp. versch | R-Para- meter

Magazinliste

P1., Typ, Werkzeugname,
DP

Anzeige von Magazinplatznummer, Werkzeugtyp und Schneidenlage,
Text-/Nummernbezeichnung des Werkzeugs und Duplonummer

Platzsperre

Sperre des Magazinplatzes

Werkz.zustand

Anzeige des in der Werkzeugverschleißliste angegebenen
Werkzeugzustands

10.2 Werkzeuge in die Werkzeugliste aufnehmen

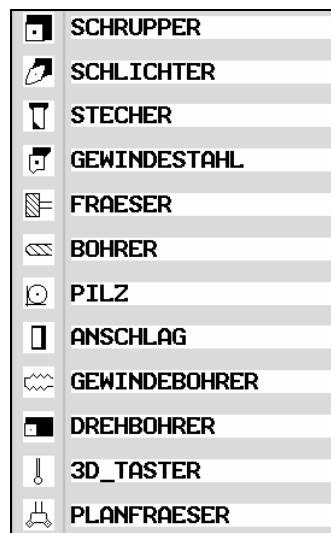


Werkzeuge und die dazugehörigen Korrekturdaten können Sie direkt in die Werkzeugliste eintragen oder Sie können schon außerhalb von der Werkzeugverwaltung vorhandene Werkzeugdaten einfach einlesen (siehe Kapitel "Werkzeug-/Nullpunktdateien sichern/einlesen").

10.2.1 Neues Werkzeug anlegen



Wenn Sie ein neues Werkzeug anlegen, bietet Ihnen ShopTurn eine Reihe gängiger Werkzeugtypen an. Vom gewählten Werkzeugtyp ist es abhängig, welche Geometriedaten Sie eintragen müssen und wie diese verrechnet werden.

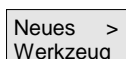


Mögliche Werkzeugtypen

Den Drehbohrer können Sie beim mittigen Bohren und beim Drehen einsetzen.



Werkzeug anlegen



- Montieren Sie das neue Werkzeug im Revolver.
- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Werkz.liste" an.
- Platzieren Sie den Cursor auf den Platz in der Werkzeugliste den das Werkzeug im Revolver belegt. Der Platz in der Werkzeugliste muss noch frei sein.
- Drücken Sie den Softkey "Neues Werkzeug".
- Wählen Sie den gewünschten Werkzeugtyp und die Schneidenlage über die Softkeys aus. Über den Softkey "weitere" stehen Ihnen zusätzliche Werkzeugtypen bzw. Schneidenlagen zur Verfügung.

Das neue Werkzeug wird angelegt und trägt automatisch den Namen des angewählten Werkzeugtyps.

- Vergeben Sie einen eindeutigen Werkzeugnamen.
Sie können den Werkzeugnamen beliebig ergänzen bzw. ändern. Der Name eines Werkzeugs darf max. 17 Zeichen enthalten. Erlaubt sind Buchstaben (außer Umlaute), Ziffern, Unterstriche "_", Punkte "." und Schrägstriche "/".

Vergeben Sie einen Werkzeugnamen, der bereits existiert wird das Fenster "Duplowerkzeug anlegen" eingeblendet. Sie können entscheiden, ob Sie ein Schwesterwerkzeug anlegen möchten (siehe Kap. "Schwesterwerkzeug anlegen").

- Geben Sie die Korrekturdaten des Werkzeugs ein.



-oder-



Wenn Sie nachträglich die Schneidenlage des Werkzeugs ändern möchten, platzieren Sie den Cursor in der Spalte "Typ" und wählen Sie mit dem Softkey "Alternativ" oder der Taste "Select" eine der vorgegebenen Möglichkeiten aus.



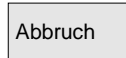
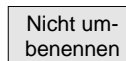
Werkzeugnamen ändern

Sie haben die Möglichkeit, den Namen eines Werkzeugs nachträglich zu ändern.

- Platzieren Sie den Cursor in der Spalte "Werkzeugname" und geben Sie den gewünschten Namen ein.

Geben Sie einen Werkzeugnamen ein, der bereits vorhanden ist, wird das Fenster "Duplowerkzeug anlegen" eingeblendet. Sie werden gefragt, ob ein Duplowerkzeug angelegt werden soll.

- Drücken Sie den Softkey "Nicht umbenennen", wenn Sie kein Schwesterwerkzeug anlegen möchten.
- Geben Sie einen neuen Werkzeugnamen ein.



Mit dem Softkey "Abbruch" können Sie den Vorgang jederzeit abbrechen.

10.2.2 Mehrere Schneiden pro Werkzeug anlegen



Schneiden
>

Neue
Schneide

Schneide
löschen

D-Nr +

D-Nr -

Bei Werkzeugen mit mehreren Schneiden erhält jede Schneide einen eigenen Korrekturdatensatz. Für jedes Werkzeug können Sie bis zu 9 Schneiden anlegen.

Es sind keine Schneidenlücken zulässig, d.h. werden 3 Schneiden für ein Werkzeug benötigt, dann müssen dies die Schneiden 1 bis 3 sein.

Werkzeuge mit mehreren Schneiden legen Sie zunächst wie oben beschrieben in der Werkzeugliste an und tragen die Korrekturdaten der 1. Schneide ein.

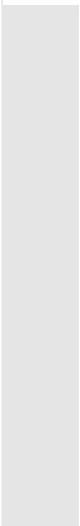
- Drücken Sie dann die Softkeys "Schneiden" und "Neue Schneide".

Anstelle der Eingabefelder für die 1. Schneide werden in der Werkzeugliste nun die Korrekturdateneingabefelder für die 2. Schneide angezeigt.

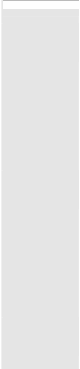
- Wählen Sie, falls erwünscht, eine andere Schneidenlage an.
- Geben Sie die Korrekturdaten für die 2. Schneide ein.
- Wiederholen Sie den Vorgang wenn Sie weitere Schneidenkorrekturdaten anlegen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Schneide löschen", wenn Sie die Schneidenkorrekturdaten für eine Schneide löschen möchten. Sie können immer nur die Daten der Schneide mit der höchsten Schneidenummer löschen.

Mit den Softkeys "D-Nr +" bzw. "D-Nr -" können Sie jeweils die Korrekturdaten für die Schneide mit der nächst höheren bzw. niedrigeren Schneidenummer anzeigen lassen.

10.2.3 Schwesterwerkzeug anlegen



Neues >
Werkzeug



OK ✓

Ein so genanntes "Schwesterwerkzeug" ist ein Werkzeug, das Sie für die gleiche Bearbeitung wie ein bereits eingetragenes Werkzeug einsetzen können. Sie können es z.B. bei Werkzeugbruch als Ersatzwerkzeug verwenden.

Für jedes Werkzeug in der Werkzeugliste können Sie mehrere Schwesterwerkzeuge anlegen. Das Originalwerkzeug trägt dabei stets die Duplonummer 1, die Schwesterwerkzeuge die Duplonummern 2, 3 usw.

Bei Schwesterwerkzeugen müssen folgende Daten mit denen des Originalwerkzeugs übereinstimmen:

- Werkzeugtyp
- Schneidenlage
- Werkzeugradius
- Drehrichtung
- Kühlmittel

➤ Legen Sie das Schwesterwerkzeug als neues Werkzeug an. (siehe Kap. "Neues Werkzeug anlegen")

➤ Geben Sie dem Schwesterwerkzeug den selben Namen wie dem Originalwerkzeug.

Das Fenster "Duplowerkzeug anlegen" wird eingeblendet.

➤ Drücken Sie den Softkey "OK".

Das Schwesterwerkzeug erhält automatisch die nächste freie Duplonummer.

➤ Geben Sie die Werkzeugkorrekturdaten des Werkzeugs ein.

10.3 Werkzeuge sortieren



Wenn Sie mit großen oder mehreren Magazinen arbeiten, kann es hilfreich sein, die Werkzeuge nach unterschiedlichen Kriterien sortiert anzuzeigen. So finden Sie bestimmte Werkzeuge schneller in den Listen.



Werkz.
Nullp.

Werkz.
liste

-oder-

Werkz.
versch

sortieren
>

nach
Magazin

-oder-

nach
Name

-oder-

nach
Typ

-oder-

nach
T-Nummer

- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Werkz.liste" oder "Werkz.versch" an.

- Drücken Sie den Softkey "sortieren".

- Wählen Sie über Softkey ein Kriterium aus, nach dem Sie sortieren möchten.

Die Werkzeuge werden neu geordnet aufgelistet.

10.4 Werkzeuge aus der Werkzeugliste löschen



Werkzeuge, die Sie nicht mehr verwenden, können Sie aus der Werkzeugliste entfernen, um diese übersichtlich zu halten.



Werkz.
Nullp.

Werkz.
liste

Werkzeug
löschen

Löschen

- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Werkz.liste" an.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie löschen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Werkzeug löschen".
- Drücken Sie den Softkey "Löschen".

Die Werkzeugdaten des angewählten Werkzeugs werden gelöscht und der Magazinplatz wird wieder freigegeben.

10.5 Werkzeug ins Magazin laden bzw. aus dem Magazin entladen



Werkzeuge, die Sie momentan nicht im Magazin benötigen, können Sie auswechseln. ShopTurn speichert die Werkzeugdaten dann automatisch in der Werkzeugliste außerhalb des Magazins. Möchten Sie das Werkzeug später erneut einsetzen, laden Sie das Werkzeug und somit die Werkzeugdaten einfach wieder auf den entsprechenden Magazinplatz. So sparen Sie sich ein mehrfaches Eingeben derselben Werkzeugdaten.



Das Be- bzw. Entladen von Werkzeugen auf/von Magazinplätzen muss über ein Maschinendatum aktiviert werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Beim Laden schlägt ShopTurn automatisch einen Leerplatz vor, auf den Sie das Werkzeug laden können. In welchem Magazin ShopTurn zuerst nach einem Leerplatz suchen soll, ist in einem Maschinendatum hinterlegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Außerdem können Sie beim Laden auch direkt einen leeren Magazinplatz angeben oder bestimmen in welchem Magazin ShopTurn nach einem Leerplatz suchen soll.

Verfügt ihre Maschine nur über ein Magazin, müssen Sie beim Laden immer nur die gewünschte Platznummer angeben und nicht die Magazinnummer.

Wenn in der Werkzeugliste ein Spindelplatz angezeigt wird, können Sie ein Werkzeug auch direkt in die Spindel ein- bzw. auswechseln. Das Be- und Entladen können Sie über ein Maschinendatum verriegeln.

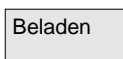
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Werkzeug ins Magazin laden



- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Werkz.liste" an.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie ins Magazin laden möchten (bei Sortierung nach Magazinplatznummer finden Sie es am Ende der Werkzeugliste).
- Drücken Sie den Softkey "Beladen".



Das Fenster "Leerplatz" wird eingeblendet. Das Feld "Platz" ist mit der Nummer des ersten leeren Magazinplatzes vorbelegt.

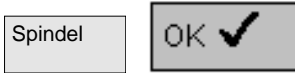


- Drücken Sie den Softkey "OK", wenn Sie das Werkzeug auf den vorgeschlagenen Platz laden möchten.



-oder-

- Geben Sie die gewünschte Platznummer ein und drücken Sie den Softkey "OK".



-oder-

- Drücken Sie die Softkeys "Spindel" und "OK", wenn Sie das Werkzeug in die Spindel einwechseln möchten.

Das Werkzeug wird auf den angegebenen Magazinplatz geladen.

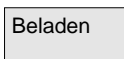
Leerplatz im Magazin suchen und Werkzeug laden



- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Werkz.liste" an.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie ins Magazin laden möchten.

- Drücken Sie den Softkey "Beladen".



Das Fenster "Leerplatz" wird eingeblendet. Das Feld "Platz" ist mit der Nummer des ersten leeren Magazinplatzes vorbelegt.

- Geben Sie die Magazinnummer und für die Platznummer eine "0" ein, wenn Sie in einem bestimmten Magazin nach einem Leerplatz suchen möchten.

-oder-

- Geben Sie für die Magazin- und die Platznummer eine "0" ein, wenn Sie in allen Magazinen nach einem Leerplatz suchen möchten.



- Drücken Sie den Softkey "OK".

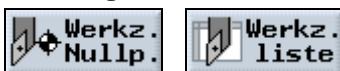
Ein Leerplatz wird vorgeschlagen.



- Drücken Sie den Softkey "OK".

Das Werkzeug wird auf den vorgeschlagenen Magazinplatz geladen.

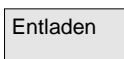
Einzelnes Werkzeug aus dem Magazin entladen



- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Werkz.liste" an.

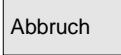
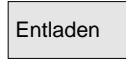
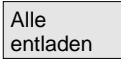
- Platzieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie entladen möchten.

- Drücken Sie den Softkey "Entladen".



Das Werkzeug wird aus dem Magazin entladen.

Alle Werkzeuge aus dem Magazin entladen



➤ Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Magazin" an.

➤ Drücken Sie die Softkeys "Alle entladen" und "Entladen".

Alle Werkzeuge werden aus dem Magazin entladen.

Mit dem Softkey "Abbruch" können Sie den Entladevorgang jederzeit abbrechen. Das aktuelle Werkzeug wird noch entladen, dann wird der Vorgang abgebrochen.

Ebenso wird der Entladevorgang abgebrochen, wenn Sie die Magazinliste verlassen.

10.6 Werkzeug umsetzen



Werkzeuge können Sie innerhalb von Magazinen oder auch zwischen verschiedenen Magazinen umsetzen. D.h. Sie müssen die Werkzeuge nicht erst aus dem Magazin entladen, um Sie dann auf einen anderen Platz zu laden.



ShopTurn schlägt automatisch einen Leerplatz vor, auf den Sie das Werkzeug umsetzen können. In welchem Magazin ShopTurn zuerst nach einem Leerplatz suchen soll, ist in einem Maschinendatum hinterlegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Außerdem können Sie auch direkt einen leeren Magazinplatz angeben oder bestimmen in welchem Magazin ShopTurn nach einem Leerplatz suchen soll.

Verfügt ihre Maschine nur über ein Magazin, müssen Sie immer nur die gewünschte Platznummer angeben und nicht die Magazinnummer.

Wenn in der Werkzeugliste ein Spindelplatz angezeigt wird, können Sie ein Werkzeug auch direkt in die Spindel ein- bzw. auswechseln.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



Leerplatz angeben



- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Magazin" an.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie auf einen anderen Magazinplatz setzen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Umsetzen".

Umsetzen

Das Fenster "Leerplatz" wird eingeblendet. Das Feld "Platz" ist mit der Nummer des ersten leeren Magazinplatzes vorbelegt.



- Drücken Sie den Softkey "OK", wenn Sie das Werkzeug auf den vorgeschlagenen Platz setzen möchten.

-oder-



- Geben Sie die gewünschte Platznummer ein und drücken Sie den Softkey "OK".

-oder-

Spindel



- Drücken Sie die Softkeys "Spindel" und "OK", wenn Sie das Werkzeug in die Spindel einwechseln möchten.

Das Werkzeug wird auf den angegebenen Magazinplatz gesetzt.

Leerplatz suchen



- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Magazin" an.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie auf einen anderen Magazinplatz setzen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Umsetzen".

Umsetzen

Das Fenster "Leerplatz" wird eingeblendet. Das Feld "Platz" ist mit der Nummer des ersten leeren Magazinplatzes vorbelegt.

- Geben Sie die Magazinnummer und für die Platznummer eine "0" ein, wenn Sie in einem bestimmten Magazin nach einem Leerplatz suchen möchten.

-oder-

- Geben Sie für die Magazin- und die Platznummer eine "0" ein, wenn Sie in allen Magazinen nach einem Leerplatz suchen möchten.



- Drücken Sie den Softkey "OK".

Ein Leerplatz wird vorgeschlagen.



- Drücken Sie den Softkey "OK".

Das Werkzeug wird auf den vorgeschlagenen Magazinplatz gesetzt.

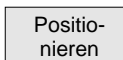
10.7 Magazin positionieren



Sie können Magazinplätze direkt auf die Beladestelle positionieren.



Magazinplatz positionieren



- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Magazin" an.
- Platzieren Sie den Cursor auf dem Magazinplatz, den Sie auf die Beladestelle positionieren möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Positionieren".

Der Magazinplatz wird auf die Beladestelle positioniert.

10.8 Werkzeugverschleißdaten eingeben



Werkzeuge die sich längere Zeit im Einsatz befinden, können sich abnutzen. Diesen Verschleiß können Sie messen und in die Werkzeugverschleißliste eintragen. ShopTurn berücksichtigt diese Daten dann bei der Berechnung der Werkzeuglängen- bzw. Radiuskorrektur. Auf diese Weise erreichen Sie eine gleichbleibende Präzision bei der Werkstückbearbeitung.



Wenn Sie die Verschleißwerte eingeben, überprüft ShopTurn, ob die Werte eine inkrementelle bzw. absolute Obergrenze nicht überschreiten. Die inkrementelle Obergrenze gibt den maximalen Unterschied zwischen bisherigem und neuem Verschleißwert an. Die absolute Obergrenze gibt den maximalen Gesamtwert an, den Sie eingeben können.

Die Obergrenzen sind in einem Maschinendatum festgelegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Werkz.versch" an.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, dessen Verschleißdaten Sie eintragen möchten.
- Geben Sie die Differenzwerte für Länge (Δ Länge X, Δ Länge Z) und Radius/Durchmesser (Δ Radius/ Δ \varnothing) in die entsprechenden Spalten ein.

Die eingetragenen Verschleißwerte werden zum Radius dazu addiert, von der Werkzeuglänge hingegen abgezogen. D.h. beim Radius entspricht ein positiver Differenzwert einem Aufmaß (z.B. für ein späteres Schlichten).

10.9 Werkzeugüberwachung aktivieren



Die Einsatzdauer der Werkzeuge können Sie mit ShopTurn automatisch überwachen, um so eine gleichbleibende Bearbeitungsqualität sicherzustellen.

Außerdem können Sie Werkzeuge, die Sie nicht mehr einsetzen möchten, sperren oder Werkzeuge als übergroß kennzeichnen.



Die Werkzeugüberwachung kann über ein Maschinendatum aktiviert werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Standzeit (T)

Mit der Standzeit T (Time) wird die Einsatzdauer eines Werkzeugs mit Bearbeitungsvorschub in Minuten überwacht. Ist die Reststandzeit ≤ 0 , wird das Werkzeug gesperrt. Das Werkzeug kommt beim nächsten Wechsel nicht mehr zum Einsatz. Falls vorhanden, wird ein Schwesterwerkzeug (Ersatzwerkzeug) eingewechselt. Die Überwachung der Standzeit bezieht sich auf die angewählte Werkzeugschneide.

Stückzahl (C)

Mit der Stückzahl C (Count) dagegen wird die Anzahl der gefertigten Werkstücke mitgezählt. Auch hierbei wird das Werkzeug gesperrt, wenn die Restzahl den Wert 0 erreicht hat.

Verschleiß (W)

Mit dem Verschleiß W (Wear) wird der größte Wert der Verschleißparameter Δ Länge X, Δ Länge Z oder Δ Radius bzw. $\Delta \emptyset$ in der Verschleißliste überprüft. Auch hier wird das Werkzeug gesperrt, wenn einer der Verschleißparameter den Wert vom Verschleiß W erreicht hat.

Die Verschleißüberwachung muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.

Vorwarngrenze

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Die Vorwarngrenze gibt eine Standzeit, Stückzahl bzw. Verschleiß an, bei der eine erste Warnung ausgegeben wird.

Der Wert zur Ausgabe einer Warnung wegen erreichten Verschleißes errechnet sich aus der Differenz des maximalen Verschleißes und der eingegebenen Vorwarngrenze.

gesperrt (G)

Einzelne Werkzeuge können Sie auch manuell sperren, wenn Sie diese nicht mehr für die Werkstückbearbeitung einsetzen möchten.

übergroß (U)

Bei übergroßen Werkzeugen werden die benachbarten Magazinplätze (linker und rechter Nachbarplatz) jeweils zur Hälfte belegt. D.h. das nächste Werkzeug können Sie erst wieder auf dem übernächsten Magazinplatz einsetzen. (Dort kann dann auch wieder ein übergroßes Werkzeug stehen.)



Werkzeugeinsatz überwachen



- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Werkz.versch" an.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie überwachen möchten.
- Wählen Sie in der Spalte "T/C" den Parameter an, den Sie überwachen möchten (T = Standzeit, C = Stückzahl, W = Verschleiß).
- Geben Sie eine Vorwarngrenze für die Standzeit, die Stückzahl oder für den Verschleiß ein.
- Geben Sie die geplante Einsatzdauer des Werkzeugs, die geplante Anzahl der zu fertigen Werkstücke oder den maximal zulässigen Verschleiß ein.

Bei Erreichen der Standzeit oder der Stückzahl oder des Verschleiß wird das Werkzeug gesperrt.

Wenn Sie die Stückzahl überwachen möchten, müssen Sie außerdem noch in jedem Programm, das die zu überwachenden Werkzeuge aufruft, vor dem Programmende folgende G-Code-Befehle einfügen:

```

SETPIECE (1)           ; Stückzahl um 1 erhöhen
SETPIECE (0)           ; T-Nr. löschen
  
```



Werkzeugzustände eingeben



- Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Werkz.versch" an.
 - Platzieren Sie den Cursor auf ein Werkzeug.
 - Wählen Sie im ersten Feld der letzten Spalte die Option "G" an, wenn Sie das Werkzeug für die Bearbeitung sperren möchten.
- oder-
- Wählen Sie im zweiten Feld der letzten Spalte die Option "U" an, wenn Sie das Werkzeug als übergroß kennzeichnen möchten.

Die Werkzeugsperre bzw. die Platzsperre für benachbarte Magazinplätze ist jetzt aktiv.

10.10 Magazinplätze verwalten



Wenn ein Magazinplatz defekt ist oder ein übergroßes Werkzeug mehr als eine halben benachbarten Platz braucht, können Sie den Magazinplatz sperren.



Einem gesperrten Magazinplatz können Sie keine Werkzeugdaten mehr zuordnen.

In den Spalten "Werkzeugzustand" können Sie außerdem ablesen, ob ein Werkzeug gesperrt (G) oder übergroß (U) ist.

Die Werkzeugzustände können Sie in der Werkzeugverschleißliste ändern (siehe Kap. "Werkzeugüberwachung aktivieren").



Magazinplatz sperren



➤ Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Magazin" an.

➤ Platzieren Sie den Cursor in der Spalte "Platzsperre" auf den leeren Magazinplatz, den Sie sperren möchten.

➤ Drücken Sie den Softkey "Alternativ".



Der Buchstabe "G" erscheint als Zeichen für die Platzsperre.

Magazinplatz freigeben



➤ Wählen Sie im Bedienbereich "Werkz. Nullp." den Softkey "Magazin" an.

➤ Platzieren Sie den Cursor in der Spalte "Platzsperre" auf einen gesperrten Magazinplatz.

➤ Drücken Sie den Softkey "Alternativ".



Der Buchstabe "G" ist nicht mehr sichtbar und der Magazinplatz ist nun wieder freigegeben.



Programme verwalten

11.1	Programme verwalten mit ShopTurn	11-388
11.2	Programme verwalten mit ShopTurn auf NCU (HMI-Embedded sl).....	11-389
11.2.1	Programm öffnen	11-391
11.2.2	Programm abarbeiten	11-392
11.2.3	G-Code-Programm vom USB-/Netzlaufwerk abarbeiten.....	11-393
11.2.4	Verzeichnis/Programm neu anlegen.....	11-394
11.2.5	Mehrere Programme markieren.....	11-395
11.2.6	Verzeichnis/Programm kopieren/umbenennen.....	11-396
11.2.7	Verzeichnis/Programm löschen	11-397
11.2.8	Werkzeug-/Nullpunktdaten sichern/einlesen	11-398
11.3	Programme verwalten mit PCU 50.3 (HMI-Advanced).....	11-401
11.3.1	Programm öffnen	11-403
11.3.2	Programm abarbeiten	11-404
11.3.3	Programm laden/entladen.....	11-405
11.3.4	G-Code-Programm von Festplatte bzw. Disketten-/ Netzlaufwerk abarbeiten.....	11-406
11.3.5	Verzeichnis/Programm neu anlegen.....	11-408
11.3.6	Mehrere Programme markieren.....	11-409
11.3.7	Verzeichnis Programm kopieren/umbenennen/verschieben	11-410
11.3.8	Verzeichnis/Programm löschen	11-412
11.3.9	Werkzeug-/Nullpunktdaten sichern/einlesen	11-412

11.1 Programme verwalten mit ShopTurn



Alle Programme zur Werkstückbearbeitung, die Sie in ShopTurn erstellt haben, werden im NCK-Arbeitsspeicher abgelegt.

Über den Programmmanager können Sie jederzeit auf diese Programme zugreifen, um sie abarbeiten zu lassen, um sie zu verändern oder um sie zu kopieren oder umzubenennen. Programme, die Sie nicht mehr benötigen, können Sie löschen, um deren Speicherplatz wieder freizugeben.

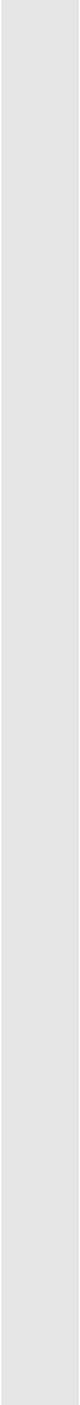
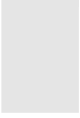
Für den Austausch von Programmen und Daten mit anderen Arbeitsplätzen bietet Ihnen ShopTurn verschiedene Möglichkeiten an:

- Eigene Festplatte (nur PCU 50.3)
- CompactFlash Card
- Diskettenlaufwerk (nur PCU 50.3)
- USB-/Netzwerkverbindung

Die folgenden Kapitel erläutern Ihnen alternativ die Programmverwaltung von ShopTurn auf NCU (HMI-Embedded sl) oder der PCU 50.3 (HMI-Advanced).

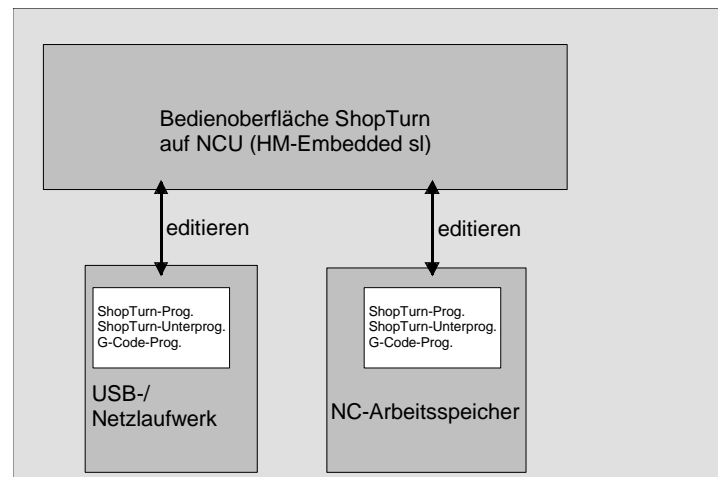
Informieren Sie sich bitte, in welcher Version ShopTurn bei Ihnen läuft und lesen Sie dann entweder Kapitel "Programme verwalten mit ShopTurn auf NCU (HMI-Embedded sl)" oder Kapitel "Programme verwalten mit PCU 50.3".

11.2 Programme verwalten mit ShopTurn auf NCU (HMI-Embedded sl)



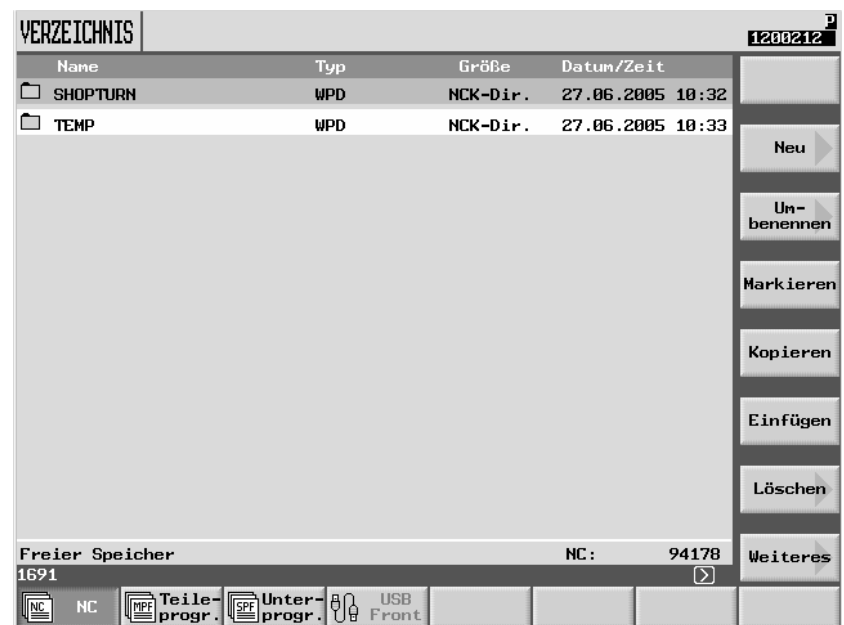
Bei der ShopTurn-Variante auf der NCU (HMI-Embedded sl) werden sämtliche Programme und Daten stets im NCK-Arbeitsspeicher gehalten.

Außerdem kann die Verzeichnisverwaltung eines USB-/Netzlaufwerkes angezeigt werden.



Datenhaltung mit ShopTurn auf NCU (HMI-Embedded sl)

Eine Übersicht aller Verzeichnisse und Programme finden Sie im Programmmanager.



Programmmanager ShopTurn auf NCU (HMI-Embedded sl)

In der horizontalen Softkeyleiste können Sie das Speichermedium anwählen, dessen Verzeichnisse und Programme Sie anzeigen möchten. Zusätzlich zum Softkey "NC", über den die Daten des NCK-Arbeitsspeichers angezeigt werden können, können noch 8 weitere

Softkeys. Sie die Verzeichnisse und Programme von USB-/Netzlaufwerken und dem CF-Card-Laufwerk anzeigen lassen. Der Softkey "USB Front" ist standardmäßig vorbelegt.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

In der Übersicht haben die Symbole in der linken Spalte folgende Bedeutung:



Verzeichnis



Programm



Nullpunkt-/Werkzeugdaten

Die Verzeichnisse und Programme sind immer zusammen mit folgenden Informationen aufgelistet:

- Name
Der Name darf maximal 24 Zeichen betragen. Beim Übertragen der Daten auf externe Systeme wird der Name nach 8 Zeichen abgeschnitten.
- Typ
Verzeichnis: WPD
Programm: MPF
Nullpunkt-/Werkzeugdaten: INI
- Größe (in Byte)
- Datum/Zeit (der Erstellung oder letzten Änderung)

Weitere Informationen zur Dateihandhabung, Anwahl und Abarbeitung eines Programms finden Sie in:

Literatur: /BEMsl/, Bedienhandbuch HMI-Embedded sl.

Im Verzeichnis "TEMP" legt ShopTurn die Programme ab, die intern für die Berechnung der Abspanvorgänge erzeugt werden.

Oberhalb der horizontalen Softkeyleiste finden Sie Angaben zur Speicherbelegung im NCK.



Verzeichnis öffnen



-oder-



- Drücken Sie den Softkey "Programm" oder die Taste "Programm Manager".

Die Verzeichnisübersicht wird aufgeblendet.



- Wählen Sie über Softkey das Speichermedium aus.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis, das Sie öffnen möchten.



-oder-



- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Sie sehen jetzt alle Programme in diesem Verzeichnis angezeigt.

Rücksprung in übergeordnete Verzeichnisebene



- Drücken Sie die Taste "Cursor links", wenn der Cursor in einer beliebigen Zeile steht.

-oder-



- Stellen Sie den Cursor auf die Rücksprungzeile.

-und-



-oder-



- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor links".

Die übergeordnete Verzeichnisebene wird aufgeblendet.

11.2.1 Programm öffnen



Wenn Sie sich ein Programm genauer anschauen möchten oder Änderungen in diesem vornehmen wollen, lassen Sie sich den Arbeitsplan des Programms anzeigen.



- Drücken Sie den Softkey "Programm".

Die Verzeichnisübersicht wird aufgeblendet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Programm, das Sie öffnen möchten.

- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Das gewählte Programm wird im Bedienbereich "Programm" geöffnet. Der Arbeitsplan des Programms wird angezeigt.



-oder-



11.2.2 Programm abarbeiten



Alle Programme, die in Ihrem System gespeichert sind, können Sie jederzeit auswählen, um damit automatisch Werkstücke zu bearbeiten.



Möchten Sie ein Programm abarbeiten, das an einer anderen Maschine erstellt wurde, müssen Sie folgendes beachten: Wenn an der anderen Maschine die positive Drehrichtung der C-Achse andersherum eingestellt ist, müssen Sie alle Positionsangaben im Programm spiegeln, die über den Parameter "C" ("C0", "CP") programmiert wurden. D.h. Sie müssen das Vorzeichen der Positionsangaben ändern.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



- Öffnen Sie den Programmmanager.

Ab-
arbeiten

- Platzieren Sie den Cursor auf das Programm, das Sie abarbeiten möchten.

- Drücken Sie den Softkey "Abarbeiten".

ShopTurn schaltet nun um in die Betriebsart "Maschine Auto" und lädt das Programm.

Cycle Start

- Drücken Sie anschließend die Taste "Cycle Start".

Die Bearbeitung des Werkstücks wird gestartet (siehe auch Kap. "Werkstück bearbeiten".)

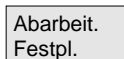
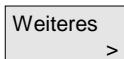


Ist das Programm bereits im Bedienbereich "Programm" geöffnet, drücken Sie den Softkey "Abarbeiten", um das Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" zu laden. Dort starten Sie die Bearbeitung des Werkstücks ebenfalls mit der Taste "Cycle Start".

11.2.3 G-Code-Programm vom USB-/Netzlaufwerk abarbeiten



-oder-



Ist die Kapazität Ihres NCK-Arbeitsspeichers bereits stark ausgelastet, so können Sie G-Code-Programme auch vom Netzlaufwerk abarbeiten lassen.

Es wird dann nicht das gesamte G-Code-Programm vor der Abarbeitung in den NCK-Speicher geladen, sondern nur ein erster Teil davon. Weitere Programmsätze werden mit Abarbeitung des ersten Teils dann kontinuierlich nachgeladen.

Das G-Code-Programm bleibt beim Abarbeiten vom Netzlaufwerk auf diesem gespeichert.

Arbeitsschritt-Programme können Sie nicht vom Netzlaufwerk abarbeiten lassen.

- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Wählen Sie über Softkey das Netzlaufwerk aus.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis, in dem Sie ein G-Code-Programm abarbeiten lassen möchten.
- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Das Verzeichnis wird geöffnet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das G-Code-Programm, das Sie abarbeiten lassen möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Weiteres" und "Abarbeit. Festpl."

ShopTurn schaltet nun um in die Betriebsart "Maschine Auto" und lädt das G-Code-Programm.

- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Die Bearbeitung des Werkstücks wird gestartet (siehe auch Kap. "Werkstück bearbeiten"). Der Programminhalt wird mit Fortschreiten der Bearbeitung kontinuierlich in den NCK-Arbeitsspeicher nachgeladen.

11.2.4 Verzeichnis/Programm neu anlegen



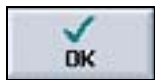
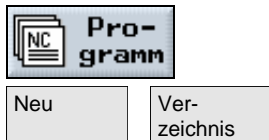
Verzeichnisstrukturen helfen Ihnen, Ihre Programme und Daten übersichtlich zu verwalten. Dazu können Sie in einem Verzeichnis beliebig Unterverzeichnisse anlegen.

In einem Unterverzeichnis/Verzeichnis wiederum können Sie Programme anlegen und anschließend Programmsätze dafür erstellen (siehe Kap. "Arbeitsschritt-Programm erstellen").

Das neue Programm wird automatisch im NCK-Arbeitsspeicher für Sie abgelegt.



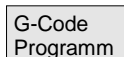
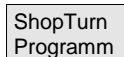
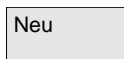
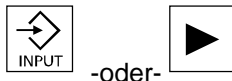
Verzeichnis anlegen



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Drücken Sie die Softkeys "Neu" und "Verzeichnis".
- Geben Sie einen neuen Verzeichnisnamen ein.
- Drücken Sie den Softkey "OK".

Das gewünschte Verzeichnis wird angelegt.

Programm anlegen



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis, in dem Sie ein neues Programm anlegen möchten.
- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".
- Drücken Sie den Softkey "Neu".
- Drücken Sie nun den Softkey "ShopTurn Programm", wenn Sie ein Arbeitsschritt-Programm anlegen möchten. (Siehe Kap. "Arbeitsschritt-Programm erstellen")

-oder-

- Drücken Sie den Softkey "G-Code Programm", wenn Sie ein G-Code-Programm anlegen möchten. (Siehe Kap. "G-Code-Programm")

11.2.5 Mehrere Programme markieren



Um später mehrere Programme gleichzeitig zu kopieren, löschen usw. können Sie mehrere Programme auf einmal blockweise oder einzeln markieren.



Mehrere Programme blockweise markieren



Markieren



-oder-



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das erste Programm, das Sie markieren möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Markieren".
- Erweitern Sie Ihre Programmauswahl mit den Cursortasten nach oben oder unten.

Der gesamte Programmblock wird markiert.

Mehrere Programme einzeln markieren



-oder-



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das erste Programm, das Sie markieren möchten.
- Drücken Sie die Taste "Select"
- Bewegen Sie dann den Cursor zum nächsten Programm, das Sie auswählen möchte.
- Drücken Sie erneut die Taste "Select".

Die einzeln angewählten Programme werden markiert.

11.2.6 Verzeichnis/Programm kopieren/umbenennen



Wollen Sie ein neues Verzeichnis oder Programm anlegen, das einem bereits vorhandenen ähnlich sein soll, dann sparen Sie Zeit, wenn Sie das alte Verzeichnis bzw. Programm kopieren und nur ausgewählte Programme bzw. Programmsätze ändern.

Die Möglichkeit, Verzeichnisse und Programme zu kopieren und an anderer Stelle wieder einzufügen nutzen Sie auch, um Daten über Netzlaufwerk mit anderen ShopTurn-Anlagen auszutauschen.

Außerdem können Sie Verzeichnisse oder Programme umbenennen.



Ein Programm können Sie nicht umbenennen, wenn es gleichzeitig in der Betriebsart "Maschine Auto" geladen ist.

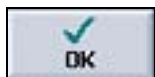
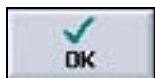


Verzeichnis/Programm kopieren



Kopieren

Einfügen



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis/Programm, das Sie kopieren möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Kopieren".
- Wählen Sie die Verzeichnisebene an, in der Sie Ihr kopiertes Verzeichnis/Programm einfügen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Einfügen".

Das kopierte Verzeichnis/Programm wird in der angewählten Verzeichnisebene eingefügt. Existiert in dieser Ebene bereits ein Verzeichnis/Programm mit dem gleichen Namen, erscheint eine Abfrage, ob Sie das Verzeichnis/Programm überschreiben oder unter einem anderen Namen einfügen möchten.

- Drücken Sie den Softkey "OK", wenn Sie das Verzeichnis/Programm überschreiben möchten.

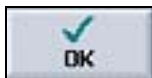
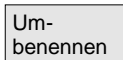
-oder-

- Geben Sie einen anderen Namen ein, wenn Sie das Verzeichnis/Programm unter einem anderen Namen einfügen möchten.

-und-

- Drücken Sie den Softkey "OK".

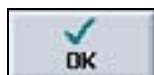
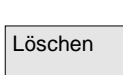
Verzeichnis/Programm umbenennen



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis/Programm, das Sie umbenennen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Umbenennen".
- Geben Sie im Feld "Nach:" den neuen Verzeichnis- oder Programmnamen ein.
Der Name muss eindeutig sein, d.h. zwei Verzeichnisse oder Programme dürfen nicht denselben Namen haben.
- Drücken Sie den Softkey "OK".

Das Verzeichnis/Programm wird umbenannt.

11.2.7 Verzeichnis/Programm löschen



Löschen Sie hin und wieder die Programme oder Verzeichnisse, die Sie nicht mehr nutzen, um Ihre Datenverwaltung übersichtlich zu halten und NCK-Arbeitsspeicher wieder freizugeben. Sichern Sie diese Daten vorher ggf. auf einem externen Datenträger (z.B. USB-FlashDrive) oder über ein USB-/Netzlaufwerk.

Beachten Sie, dass USB-FlashDrives nicht als persistente Speichermedien geeignet sind.

Beachten Sie, dass Sie durch Löschen eines Verzeichnisses auch alle Programme, Werkzeug- und Nullpunkt-Daten sowie Unterverzeichnisse löschen, die sich in diesem Verzeichnis befinden.

Wenn Sie Platz im NCK-Speicher freigeben möchten, löschen Sie den Inhalt des Verzeichnis "TEMP". Dort legt ShopTurn die Programme ab, die intern für die Berechnung der Abspanvorgänge erzeugt werden.

- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis/Programm, das Sie löschen möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Löschen" und "OK".

Das ausgewählte Verzeichnis oder Programm wird gelöscht.

11.2.8 Werkzeug-/Nullpunktdaten sichern/einlesen



Neben den Programmen können Sie auch Werkzeugdaten und Nullpunkteinstellungen speichern.

Sie nutzen diese Möglichkeit z.B., um die erforderlichen Werkzeug- und Nullpunktdateien für ein bestimmtes Arbeitsschritt-Programm zu sichern. Wenn Sie dieses Programm zu einem späteren Zeitpunkt erneut abarbeiten lassen möchten, können Sie so schnell wieder auf diese Einstellungen zurückgreifen.

Auch Werkzeugdaten, die Sie an einem externen Werkzeug-Voreinstellgerät ermittelt haben, können Sie so leicht in die Werkzeugverwaltung einspielen. Siehe hierzu:

Literatur: /FBTsl/, Inbetriebnahme CNC: ShopTurn, SINUMERIK 840D sl/840 DE sl



Sie können auswählen, welche Daten Sie sichern möchten:

- Werkzeugdaten
- Magazinbelegung
- Nullpunkte
- Basis Nullpunkt

Außerdem können Sie den Umfang der Datensicherung bestimmen:

- Komplette Werkzeugliste bzw. alle Nullpunkte
- Alle im Programm verwendeten Werkzeugdaten bzw. Nullpunkte



Das Auslesen der Magazinbelegung ist nur dann möglich, wenn Ihr System das Be- und Entladen von Werkzeugdaten in das bzw. aus dem Magazin vorsieht (siehe Kap. "Werkzeugverwaltung", Abschnitt "Werkzeug ins Magazin laden bzw. entladen").



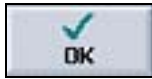
Daten sichern



Weiteres >

Daten sichern

- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Programm, dessen Werkzeug- und Nullpunktdateien Sie sichern möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Weiteres" und "Daten sichern".
- Wählen Sie die Daten aus, die Sie sichern möchten.
- Ändern Sie, wenn Sie möchten, den vorgeschlagenen Namen. Als Name für Ihre Werkzeug- und Nullpunktdatei wird Ihnen der Name des ursprünglich ausgewählten Programms mit dem Zusatz "..._TMZ" angeboten.



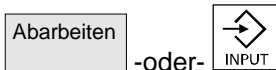
- Drücken Sie den Softkey "OK".

Die Werkzeug-/Nullpunktdateien werden im gleichen Verzeichnis angelegt, in dem sich auch das angewählte Programm befindet. Existiert bereits eine Werkzeug- und Nullpunktdatei des angegebenen Namens, dann wird diese jetzt mit den neuen Daten überschrieben.

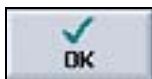
Befindet sich in einem Verzeichnis ein MPF-Programm sowie eine INI-Datei gleichen Namens, so wird bei der Auswahl des MPF-Programms zunächst die INI-Datei automatisch gestartet. Dadurch können ungewollt Werkzeugdaten geändert werden.



Daten einlesen



-oder-



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf die gesicherten Werkzeug-/Nullpunktdateien, die Sie wieder einlesen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Abarbeiten" oder die Taste "Input".

Das Fenster "Gesicherte Daten einlesen" wird geöffnet.

- Wählen Sie aus, welche Daten (Werkzeugkorrekturdaten, Magazinbelegung, Nullpunktdateien, Basis-Nullpunktverschiebung) Sie einlesen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "OK".

Die Daten werden eingelesen.

Je nach dem, welche Daten Sie ausgewählt haben, verhält sich ShopTurn wie folgt:

alle Werkzeugkorrekturdaten

Erst werden alle Daten der Werkzeugverwaltung gelöscht und dann werden die gesicherten Daten eingespielt.

alle im Programm verwendeten Werkzeugkorrekturdaten

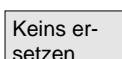
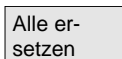
Existiert mindestens eines der einzulesenden Werkzeuge bereits in der Werkzeugverwaltung, können Sie zwischen folgenden Möglichkeiten wählen.

- Drücken Sie den Softkey "Alle ersetzen", wenn Sie alle Werkzeugdaten einspielen möchten. Weitere bereits existierende Werkzeuge werden jetzt ohne weitere Rückfrage überschrieben.

-oder-

- Drücken Sie den Softkey "Keins ersetzen", wenn Sie das Einlesen der Daten abbrechen möchten.

-oder-





- Drücken Sie den Softkey "Nein", wenn Sie das alte Werkzeug beibehalten möchten.
Befindet sich das alte Werkzeug nicht auf dem gespeicherten Magazinplatz, wird es dorthin umgesetzt.

-oder-



- Drücken Sie den Softkey "Ja", wenn Sie das alte Werkzeug überschreiben möchten.

Bei der Werkzeugverwaltung ohne Be-/Entladen wird das alte Werkzeug gelöscht, bei der Variante mit Be-/Entladen wird das alte Werkzeug vorher entladen.

Ändern Sie vor der Übernahme mit "Ja" den Werkzeugnamen, dann wird das Werkzeug zusätzlich in die Werkzeugliste eingetragen.

Nullpunktverschiebungen

Vorhandene Nullpunktverschiebungen werden beim Einlesen immer überschrieben.

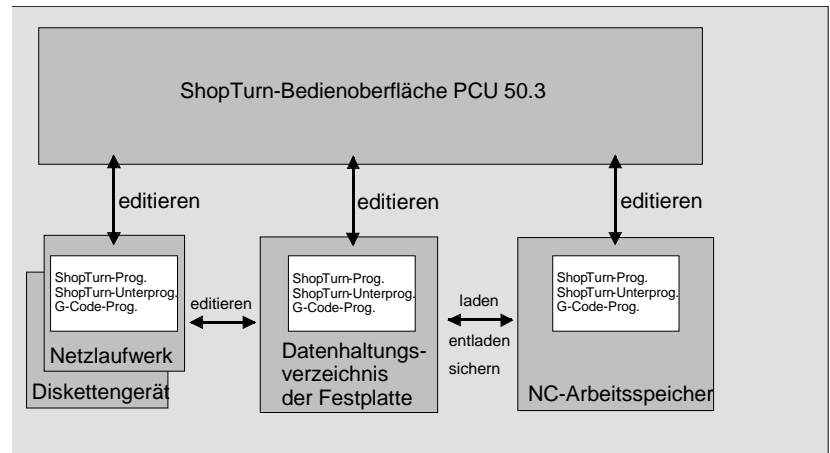
Magazinbelegung

Wird die Magazinbelegung nicht mit eingelesen, werden die Werkzeuge ohne Platznummer in die Werkzeugliste eingetragen.

11.3 Programme verwalten mit PCU 50.3 (HMI-Advanced)



Bei der ShopTurn-Variante mit PCU 50.3 (HMI-Advanced) gibt es zusätzlich zum NCK-Arbeitsspeicher eine eigene Festplatte. Dadurch ist es möglich, alle Programme, die augenblicklich nicht im NCK benötigt werden, auf der Festplatte abzulegen. Außerdem kann die Verzeichnisverwaltung eines Disketten-, USB- oder Netzlaufwerkes angezeigt werden.



Datenhaltung mit PCU 50.3

Eine Übersicht aller Verzeichnisse und Programme finden Sie im Programmmanager.

VERZEICHNIS					45 P
					1241600
Name	Typ	Geladen	Größe	Datum/Zeit	
SHOPTURN	WPD	X	NCK-Dir.	27.06.2005 10:32	
TEMP	WPD	X	NCK-Dir.	06.06.2005 11:17	

Freier Speicher 1691 Festplatte: 6. GByte NC: 94178

NC Teile-progr. Unter-progr. USB Front

Programmmanager PCU 50.3 (HMI-Advanced)

In der horizontalen Softkeyleiste können Sie das Speichermedium anwählen, dessen Verzeichnisse und Programme Sie anzeigen möchten. Zusätzlich zum Softkey "NC", über den die Daten des NCK-Arbeitsspeichers und des Datenhaltungsverzeichnisses der Festplatte

angezeigt werden können, können noch weitere 8 Softkeys belegt sein. Dort können Sie die Verzeichnisse und Programme von folgenden Speichermedien anzeigen lassen:

- USB-/Netzlaufwerke (Netzkarte erforderlich)
- Diskettenlaufwerk
- Lokale USB Frontschnittstelle
- Ablageverzeichnis auf der Festplatte

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

In der Übersicht haben die Symbole in der linken Spalte folgende Bedeutung:



Verzeichnis



Programm



Nullpunkt-/Werkzeugdaten

Die Verzeichnisse und Programme sind immer zusammen mit folgenden Informationen aufgelistet:

- Name
Der Name darf maximal 24 Zeichen betragen. Beim Übertragen der Daten auf externe Systeme wird der Name nach 8 Zeichen abgeschnitten.
- Typ
Verzeichnis: WPD
Programm: MPF
Nullpunkt-/Werkzeugdaten: INI
- Geladen
An einem Kreuz in der Spalte "Geladen" erkennen Sie, ob sich das Programm noch im NCK-Arbeitsspeicher befindet (X), oder ob es auf Festplatte ausgelagert ist ().
- Größe (in Byte)
- Datum/Zeit (der Erstellung oder letzten Änderung)

Weitere Informationen zur Dateihandhabung, Anwahl und Abarbeitung eines Programms finden Sie in:

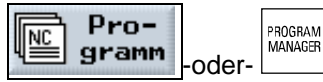
Literatur: /BAD/, Bedienhandbuch HMI-Advanced.

Im Verzeichnis "TEMP" legt ShopTurn die Programme ab, die intern für die Berechnung der Abspanvorgänge erzeugt werden.

Oberhalb der horizontalen Softkeyleiste finden Sie Angaben zur Speicherbelegung auf der Festplatte und im NCK.



Verzeichnis öffnen



- Drücken Sie den Softkey "Programm" oder die Taste "Programm Manager".

Die Verzeichnisübersicht wird aufgeblendet.

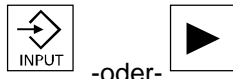


- Wählen Sie über Softkey das Speichermedium aus.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis, das Sie öffnen möchten.

- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Sie sehen jetzt alle Programme in diesem Verzeichnis angezeigt.



Rücksprung in übergeordnete Verzeichnisebene



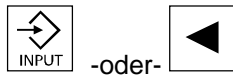
- Drücken Sie die Taste "Cursor links", wenn der Cursor in einer beliebigen Zeile steht.

-oder-



- Stellen Sie den Cursor auf die Rücksprungzeile.

-und-



- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor links".

Die übergeordnete Verzeichnisebene wird aufgeblendet.

11.3.1 Programm öffnen



Wenn Sie sich ein Programm genauer anschauen möchten oder Änderungen in diesem vornehmen wollen, lassen Sie sich den Arbeitsplan des Programms anzeigen.



- Drücken Sie den Softkey "Programm".

Die Verzeichnisübersicht wird aufgeblendet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Programm, das Sie öffnen möchten.

- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Das gewählte Programm wird im Bedienbereich "Programm" geöffnet. Der Arbeitsplan des Programms wird angezeigt.



11.3.2 Programm abarbeiten



Alle Programme, die in Ihrem System gespeichert sind, können Sie jederzeit auswählen, um damit automatisch Werkstücke zu bearbeiten.



Möchten Sie ein Programm abarbeiten, das an einer anderen Maschine erstellt wurde, müssen Sie folgendes beachten: Wenn an der anderen Maschine die positive Drehrichtung der C-Achse andersherum eingestellt ist, müssen Sie alle Positionsangaben im Programm spiegeln, die über den Parameter "C" ("C0", "CP") programmiert wurden. D.h. Sie müssen das Vorzeichen der Positionsangaben ändern.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



- Öffnen Sie den Programmmanager.

- Platzieren Sie den Cursor auf das Programm, das Sie abarbeiten möchten.

- Drücken Sie den Softkey "Abarbeiten".

ShopTurn schaltet nun um in die Betriebsart "Maschine Auto" und lädt das Programm.

- Drücken Sie anschließend die Taste "Cycle Start".

Die Bearbeitung des Werkstücks wird gestartet (siehe auch Kap. "Werkstück bearbeiten".)

Ab-
arbeiten



Ist das Programm bereits im Bedienbereich "Programm" geöffnet, drücken Sie den Softkey "Abarbeiten", um das Programm in die Betriebsart "Maschine Auto" zu laden. Dort starten Sie die Bearbeitung des Werkstücks ebenfalls mit der Taste "Cycle Start".

11.3.3 Programm laden/entladen



Möchten Sie ein oder mehrere Programme in nächster Zeit nicht abarbeiten, so können Sie diese aus dem NCK-Arbeitsspeicher entladen. Die Programme lagern dann auf Festplatte und NCK-Arbeitsspeicher wird wieder frei.



Sobald Sie ein Programm, das auf der Festplatte ausgelagert war, abarbeiten lassen, wird es automatisch wieder in den NCK-Arbeitsspeicher geladen.

Sie können ein oder mehrere Arbeitsschritt-Programme jedoch auch manuell wieder in den NCK-Arbeitsspeicher laden, ohne sie dabei sofort abarbeiten zu lassen.



Programme, die sich in der Betriebsart "Maschine Auto" befinden, können nicht aus dem NCK-Arbeitsspeicher auf die Festplatte entladen werden.



Programm entladen



Weiteres >

Manuell entladen

- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Programm, das Sie aus dem NCK-Arbeitsspeicher entladen möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Weiteres" und "Manuell entladen".

Das angewählte Programm ist in der Spalte "Geladen" nicht mehr mit einem "X" gekennzeichnet.

In der Zeile, die den verfügbaren Speicherplatz anzeigt, sehen Sie, dass NCK-Arbeitsspeicher wieder freigegeben wurde.

Programm laden



Weiteres >

Manuell laden

- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Programm, das Sie in den NCK-Arbeitsspeicher laden möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Weiteres" und "Manuell laden".

Das angewählte Programm wird in der Spalte "Geladen" nun mit einem "X" gekennzeichnet.

11.3.4 G-Code-Programm von Festplatte bzw. Disketten-/ Netzlaufwerk abarbeiten



Ist die Kapazität Ihres NCK Arbeitsspeichers bereits stark ausgelastet, so können Sie G-Code-Programme auch von der Festplatte bzw. vom Disketten-/Netzlaufwerk abarbeiten lassen.

Es wird dann nicht das gesamte G-Code-Programm vor der Abarbeitung in den NC-Speicher geladen, sondern nur ein erster Teil davon. Weitere Programmsätze werden mit Abarbeitung des ersten Teils dann kontinuierlich nachgeladen.

Das G-Code-Programm bleibt beim Abarbeiten von der Festplatte bzw. vom Disketten-/Netzlaufwerk dort gespeichert.

Arbeitsschritt-Programme können Sie nicht von der Festplatte bzw. vom Disketten-/Netzlaufwerk abarbeiten lassen.



G-Code-Programm von Festplatte abarbeiten



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis, in dem Sie ein G-Code-Programm von der Festplatte abarbeiten lassen möchten.
- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Die Programmübersicht wird aufgeblendet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das G-Code-Programm, das Sie von der Festplatte abarbeiten lassen möchten (ohne "X").
- Drücken Sie die Softkeys "Weiteres" und "Abarbeit. Festpl."

ShopTurn schaltet nun um in die Betriebsart "Maschine Auto" und lädt das G-Code-Programm.

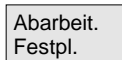
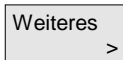
- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Die Bearbeitung des Werkstücks wird gestartet (siehe auch Kap. "Werkstück bearbeiten"). Der Programminhalt wird mit Fortschreiten der Bearbeitung kontinuierlich in den NCK-Arbeitsspeicher nachgeladen.

G-Code-Programm vom Disketten-/Netzlaufwerk abarbeiten



-oder-



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Wählen Sie über Softkey das Disketten-/ Netzlaufwerk aus.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis, in dem Sie ein G-Code-Programm abarbeiten lassen möchten.
- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Das Verzeichnis wird geöffnet.

- Platzieren Sie den Cursor auf das G-Code-Programm, das Sie abarbeiten lassen möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Weiteres" und "Abarbeit. Festpl."

ShopTurn schaltet nun um in die Betriebsart "Maschine Auto" und lädt das G-Code-Programm.

- Drücken Sie die Taste "Cycle Start".

Die Bearbeitung des Werkstücks wird gestartet (siehe auch Kap. "Werkstück bearbeiten"). Der Programminhalt wird mit Fortschreiten der Bearbeitung kontinuierlich in den NCK-Arbeitsspeicher nachgeladen.

11.3.5 Verzeichnis/Programm neu anlegen



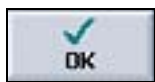
Verzeichnisstrukturen helfen Ihnen, Ihre Programme und Daten übersichtlich zu verwalten. Dazu können Sie in einem Verzeichnis beliebig Unterverzeichnisse anlegen.

In einem Unterverzeichnis/Verzeichnis wiederum können Sie Programme anlegen und anschließend Programmsätze dafür erstellen (siehe Kap. "Arbeitsschritt-Programm erstellen").

Das neue Programm wird automatisch im NCK-Arbeitsspeicher für Sie abgelegt.



Verzeichnis anlegen



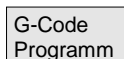
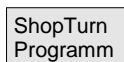
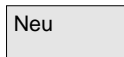
- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Drücken Sie die Softkeys "Neu" und "Verzeichnis".
- Geben Sie einen neuen Verzeichnisnamen ein.
- Drücken Sie den Softkey "OK".

Das gewünschte Verzeichnis wird angelegt.

Programm anlegen



-oder-



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis, in dem Sie ein neues Programm anlegen möchten.
- Drücken Sie die Taste "Input" oder "Cursor rechts".
- Drücken Sie den Softkey "Neu".
- Drücken Sie nun den Softkey "ShopTurn Programm", wenn Sie ein Arbeitsschritt-Programm anlegen möchten. (Siehe Kap. "Arbeitsschritt-Programm erstellen")

-oder-

- Drücken Sie den Softkey "G-Code Programm", wenn Sie ein G-Code-Programm anlegen möchten. (Siehe Kap. "G-Code programmieren")

11.3.6 Mehrere Programme markieren



Um später mehrere Programme gleichzeitig zu kopieren, löschen usw. können Sie mehrere Programme auf einmal blockweise oder einzeln markieren.



Mehrere Programme blockweise markieren



Markieren



-oder-



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das erste Programm, das Sie markieren möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Markieren".
- Erweitern Sie Ihre Programmauswahl mit den Cursortasten nach oben oder unten.

Der gesamte Programmblock wird markiert.

Mehrere Programme einzeln markieren



-oder-



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das erste Programm, das Sie markieren möchten.
- Drücken Sie die Taste "Select"
- Bewegen Sie dann den Cursor zum nächsten Programm, das Sie auswählen möchte.
- Drücken Sie erneut die Taste "Select".

Die einzeln angewählten Programme werden markiert.

11.3.7 Verzeichnis Programm kopieren/umbenennen/verschieben



Wollen Sie ein neues Verzeichnis oder Programm anlegen, das einem bereits vorhandenen ähnlich sein soll, dann sparen Sie Zeit, wenn Sie das alte Verzeichnis bzw. Programm kopieren und nur ausgewählte Programme bzw. Programmsätze ändern.

Außerdem können Sie Verzeichnisse oder Programme verschieben oder einen anderen Namen geben.

Die Möglichkeit, Verzeichnisse und Programme zu kopieren, auszuschneiden und an anderer Stelle wieder einzufügen nutzen Sie auch, um Daten über Diskette oder Netzlaufwerk mit anderen ShopTurn-Anlagen auszutauschen.



Ein Programm können Sie nicht umbenennen, wenn es gleichzeitig in der Betriebsart "Maschine Auto" geladen ist.

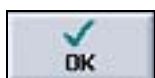
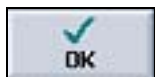


Verzeichnis/Programm kopieren



Kopieren

Einfügen



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis/Programm, das Sie kopieren möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Kopieren".
- Wählen Sie die Verzeichnisebene an, in der Sie Ihr kopiertes Verzeichnis/Programm einfügen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Einfügen".

Das kopierte Verzeichnis/Programm wird in der angewählten Verzeichnisebene eingefügt. Existiert in dieser Ebene bereits ein Verzeichnis/Programm mit dem gleichen Namen, erscheint eine Abfrage, ob Sie das Verzeichnis/Programm überschreiben oder unter einem anderen Namen einfügen möchten.

- Drücken Sie den Softkey "OK", wenn Sie das Verzeichnis/Programm überschreiben möchten.

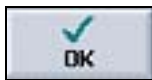
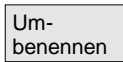
-oder-

- Geben Sie einen anderen Namen ein, wenn Sie das Verzeichnis/Programm unter einem anderen Namen einfügen möchten.

-und-

- Drücken Sie den Softkey "OK".

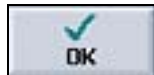
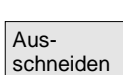
Verzeichnis/Programm umbenennen



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis/Programm, das Sie umbenennen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Umbenennen".
- Geben Sie im Feld "Nach:" den neuen Verzeichnis- oder Programmnamen ein.
Der Name muss eindeutig sein, d.h. zwei Verzeichnisse oder Programme dürfen nicht denselben Namen haben.
- Drücken Sie den Softkey "OK".

Das Verzeichnis/Programm wird umbenannt.

Verzeichnis/Programm verschieben



- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis/Programm, das Sie verschieben möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Ausschneiden" und drücken Sie den Softkey "OK".

Das gewählte Verzeichnis/Programm wird an dieser Stelle ausgeschnitten und in einem Zwischenspeicher abgelegt.

- Wählen Sie die Verzeichnisebene an, in der Sie das Verzeichnis/Programm einfügen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Einfügen".

Das Verzeichnis/Programm wird in die angewählte Ebene verschoben.

Existiert in dieser Verzeichnisebene bereits ein Verzeichnis/Programm mit dem gleichen Namen, erscheint eine Abfrage, ob Sie das Verzeichnis/Programm überschreiben oder unter einem anderen Namen einfügen möchten.

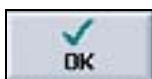
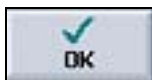
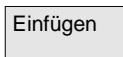
- Drücken Sie den Softkey "OK", wenn Sie das Verzeichnis/Programm überschreiben möchten.

-oder-

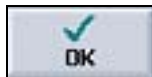
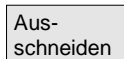
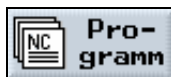
- Geben Sie einen anderen Namen ein, wenn Sie das Verzeichnis/Programm unter einem anderen Namen einfügen möchten.

-und-

- Drücken Sie den Softkey "OK".



11.3.8 Verzeichnis/Programm löschen



Löschen Sie hin und wieder die Programme oder Verzeichnisse, die Sie nicht mehr nutzen, um Ihre Datenverwaltung übersichtlich zu halten. Sichern Sie diese Daten vorher ggf. auf einem externen Datenträger (z.B. USB-FlashDrive) oder auf ein USB-/Netzlaufwerk.

Beachten Sie, dass USB-FlashDrives nicht als persistente Speichermedien geeignet sind.

Beachten Sie, dass Sie durch Löschen eines Verzeichnisses auch alle Programme, Werkzeug- und Nullpunkt-Daten sowie Unterverzeichnisse löschen, die sich in diesem Verzeichnis befinden.

Wenn Sie Platz im NCK-Speicher freigeben möchten, löschen Sie den Inhalt des Verzeichnis "TEMP". Dort legt ShopTurn die Programme ab, die intern für die Berechnung der Abspanvorgänge erzeugt werden.

- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis/Programm, das Sie löschen möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Ausschneiden" und "OK".

Das ausgewählte Verzeichnis oder Programm wird gelöscht.

11.3.9 Werkzeug-/Nullpunktdaten sichern/einlesen



Neben den Programmen können Sie auch Werkzeugdaten und Nullpunkteinstellungen speichern/einlesen.

Sie nutzen diese Möglichkeit z.B., um die erforderlichen Werkzeug- und Nullpunktdaten für ein bestimmtes Arbeitsschritt-Programm zu sichern. Wenn Sie dieses Programm zu einem späteren Zeitpunkt erneut abarbeiten lassen möchten, können Sie so schnell wieder auf diese Einstellungen zurückgreifen.

Auch Werkzeugdaten, die Sie an einem externen Werkzeug-Voreinstellgerät ermittelt haben, können Sie so leicht in die Werkzeugverwaltung einspielen. Siehe hierzu:

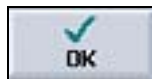
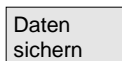
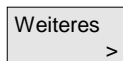
Literatur: /FBTsl/, Inbetriebnahme CNC: ShopTurn, SINUMERIK 840D sl/840 DE sl

Sie können auswählen, welche Daten Sie sichern möchten:

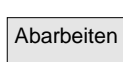
- Werkzeugdaten
- Magazinbelegung



Daten sichern



Daten einlesen



-oder-



-oder-



- Nullpunkte
- Basis Nullpunkt

Außerdem können Sie den Umfang der Datensicherung bestimmen:

- Komplette Werkzeugliste bzw. alle Nullpunkte
- Alle im Programm verwendeten Werkzeugdaten bzw. Nullpunkte

Das Auslesen der Magazinbelegung ist nur dann möglich, wenn Ihr System das Be- und Entladen von Werkzeugdaten ins bzw. aus dem Magazin vorsieht (siehe Kap. "Werkzeugverwaltung", Abschnitt "Werkzeug ins Magazin laden bzw. entladen").

- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf das Programm, dessen Werkzeug- und Nullpunktdatei Sie sichern möchten.
- Drücken Sie die Softkeys "Weiteres" und "Daten sichern".
- Wählen Sie die Daten aus, die Sie sichern möchten.
- Ändern Sie, wenn Sie möchten, den vorgeschlagenen Namen. Als Name für Ihre Werkzeug- und Nullpunktdatei wird Ihnen der Name des ursprünglich ausgewählten Programms mit dem Zusatz "..._TMZ" angeboten.
- Drücken Sie den Softkey "OK".

Die Werkzeug-/Nullpunktdatei werden im gleichen Verzeichnis angelegt, in dem sich auch das angewählte Programm befindet. Existiert bereits eine Werkzeug- und Nullpunktdatei des angegebenen Namens, dann wird diese jetzt mit den neuen Daten überschrieben.

Befindet sich in einem Verzeichnis ein MPF-Programm sowie eine INI-Datei gleichen Namens, so wird bei der Anwahl des MPF-Programms zunächst die INI-Datei automatisch gestartet. Dadurch können ungewollt Werkzeugdaten geändert werden.

- Öffnen Sie den Programmmanager.
- Platzieren Sie den Cursor auf die gesicherten Werkzeug-/Nullpunktdatei, die Sie wieder einlesen möchten.
- Drücken Sie den Softkey "Abarbeiten" oder die Taste "Input" oder "Cursor rechts".

Das Fenster "Gesicherte Daten einlesen" wird geöffnet.

- Wählen Sie aus, welche Daten (Werkzeugkorrekturdaten, Magazinbelegung, Nullpunktdatei, Basis-Nullpunktverschiebung)



Sie einlesen möchten.

- Drücken Sie den Softkey "OK".

Die Daten werden eingelesen.

Je nach dem, welche Daten Sie ausgewählt haben, verhält sich ShopTurn wie folgt:

alle Werkzeugkorrekturdaten

Erst werden alle Daten der Werkzeugverwaltung gelöscht und dann werden die gesicherten Daten eingespielt.

alle im Programm verwendeten Werkzeugkorrekturdaten

Existiert mindestens eines der einzulesenden Werkzeuge bereits in der Werkzeugverwaltung, können Sie zwischen folgenden Möglichkeiten wählen.

Alle er-
setzen

- Drücken Sie den Softkey "Alle ersetzen", wenn Sie alle Werkzeugdaten einspielen möchten. Weitere bereits existierende Werkzeuge werden jetzt ohne weitere Rückfrage überschrieben.

-oder-

Keins er-
setzen

- Drücken Sie den Softkey "Keins ersetzen", wenn Sie das Einlesen der Daten abbrechen möchten.

-oder-

Nein

- Drücken Sie den Softkey "Nein", wenn Sie das alte Werkzeug beibehalten möchten. Befindet sich das alte Werkzeug nicht auf dem gespeicherten Magazinplatz, wird es dorthin umgesetzt.

-oder-

Ja

- Drücken Sie den Softkey "Ja", wenn Sie das alte Werkzeug überschreiben möchten.

Bei der Werkzeugverwaltung ohne Be-/Entladen wird das alte Werkzeug gelöscht, bei der Variante mit Be-/Entladen wird das alte Werkzeug vorher entladen.

Ändern Sie vor der Übernahme mit "Ja" den Werkzeugnamen, dann wird das Werkzeug zusätzlich in die Werkzeugliste eingetragen.

Nullpunktverschiebungen

Vorhandene Nullpunktverschiebungen werden beim Einlesen immer überschrieben.

Magazinbelegung

Wird die Magazinbelegung nicht mit eingelesen, werden die Werkzeuge ohne Platznummer in die Werkzeugliste eingetragen.

■

Meldungen, Alarme, Anwenderdaten

12.1	Meldungen	12-416
12.2	Alarme	12-416
12.3	Anwenderdaten	12-417
12.4	Versionsanzeige	12-419

12.1 Meldungen



ShopTurn gibt in der Dialogzeile Meldungen aus, die Ihnen Bedienungshinweise geben oder die Sie über den Bearbeitungsfortschritt informieren. Die eingeblendeten Meldungen unterbrechen die Bearbeitung nicht.



Dialogzeile mit Meldung

12.2 Alarmer



Wenn ShopTurn fehlerhafte Zustände erkennt, wird ein Alarm erzeugt und die Bearbeitung ggf. abgebrochen. Sie können die Alarmer mit Alarmnummer, Datum, Fehlertext und Löschkriterium anzeigen. Der Fehlertext gibt Ihnen näheren Aufschluss über die Fehlerursache.



Warnung

Wenn Sie einen auftretenden Alarm nicht beachten und die Ursache des Alarms nicht beheben, kann Gefahr für die Maschine, das Werkstück, gespeicherte Einstellungen und unter Umständen für Ihre Gesundheit bestehen.



Die unterschiedlichen Alarmnummern sind folgenden Bereichen zugeordnet:

61000-62999	Zyklen
100000-100999	Basissystem
101000-101999	Diagnose
102000-102999	Dienste
103000-103999	Maschine
104000-104999	Parameter
105000-105999	Programmierung
106000-106999	reserviert
107000-107999	OEM
110000-111999	reserviert
112000-112999	ShopTurn
120000-120999	reserviert

Eine Beschreibung aller Alarmer finden Sie in

Literatur: /DASl/, Diagnosehandbuch,
SINUMERIK 840Dsl/840Di sl



- Drücken Sie den Softkey "Alarmliste".

Die Liste mit den aktiven Meldungen und Alarmen wird aufgeblendet.

- Überprüfen Sie sorgfältig die Maschine anhand der Beschreibung des Alarms.
- Beseitigen Sie die Ursache des Alarms.
- Drücken Sie die Taste, die als Symbol neben dem Alarm abgebildet ist, wenn Sie den Alarm löschen möchten.

-oder-

- Schalten Sie die Maschine bzw. Steuerung aus und wieder ein, wenn das Symbol des Hauptschalters (POWER ON) neben dem Alarm angezeigt wird.

12.3 Anwenderdaten



Anwenderdaten sind Variablen, die sowohl von ShopTurn- als auch G-Code-Programmen intern verwendet werden. Diese Anwenderdaten können Sie sich in einer Liste anzeigen lassen.

Folgende unterschiedliche Variablen sind definiert:

- Globale Anwenderdaten (GUD)
GUDs gelten in allen Programmen.
Die Anzeige der GUDs kann über Schlüsselschalter bzw. Kennwort verriegelt sein.
- Lokale Anwenderdaten (LUD)
LUDs gelten nur in dem Programm oder Unterprogramm, in dem sie definiert wurden.
ShopTurn zeigt bei der Abarbeitung des Programms die LUDs an, die zwischen aktuellem Satz und Programmende vorhanden sind.
Wenn Sie die Taste "Cycle-Stop" drücken, wird die Liste der LUDs aktualisiert. Die Werte hingegen werden laufend aktualisiert.
- Programmglobale Anwenderdaten (PUD)
PUDs werden aus den im Hauptprogramm definierten lokalen Variablen (LUD) erzeugt.
D.h. die PUDs gelten in allen Unterprogrammen und können dort geschrieben und gelesen werden.
Mit den programmglobalen Anwenderdaten werden auch die lokalen angezeigt.

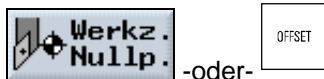
- Kanalspezifische Anwenderdaten
Die kanalspezifischen Anwenderdaten gelten jeweils nur in einem Kanal.

ShopTurn zeigt Anwenderdaten vom Typ AXIS und FRAME nicht an.

Welche Variablen ShopTurn anzeigt, entnehmen Sie bitte den Angaben des Maschinenherstellers.



Anwenderdaten anzeigen



- Drücken Sie den Softkey "Werkz. Nullp." oder die Taste "Offset".



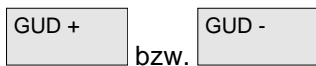
- Drücken Sie die Taste "Erweiterung".



- Drücken Sie den Softkey "Anwenderdat".

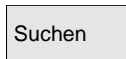


- Wählen Sie über Softkey aus, welche Anwenderdaten Sie anzeigen möchten.



- Drücken Sie die Softkeys "GUD +" bzw. "GUD -", wenn Sie GUD 1 bis GUD 9 der globalen und kanalspezifischen Anwenderdaten anzeigen möchten.

Anwenderdaten suchen

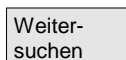


- Drücken Sie den Softkey "Suchen".
- Geben Sie den Text ein, den Sie suchen möchten. Sie können nach einer beliebigen Zeichenfolge suchen.



- Drücken Sie den Softkey "Übernahme".

Das gesuchte Anwenderdatum wird angezeigt.



- Drücken Sie den Softkey "Weitersuchen", wenn Sie die Suche fortsetzen möchten.

Das nächste Anwenderdatum mit der gesuchten Zeichenfolge wird angezeigt.

12.4 Versionsanzeige



Dem Hochlaufbild können Sie die ShopTurn-Version entnehmen. Die ShopTurn- und die NCU-Version können Sie auch in der CNC-ISO-Bedienoberfläche ablesen.



Versions anzeigen



Diagnose

Service-
anzeigen

Version

NCU
Version

- Drücken Sie die Taste "Erweiterung", um die erweiterte Grundmenüleiste zu öffnen.
- Drücken Sie die Softkeys "Diagnose" und "Serviceanzeigen".
- Drücken Sie die Softkeys "Version" und "NCU Version".

Die NCU-Version erscheint oben im aufgeblendeten Fenster:
xx.yy.zz.nn.



Für Notizen

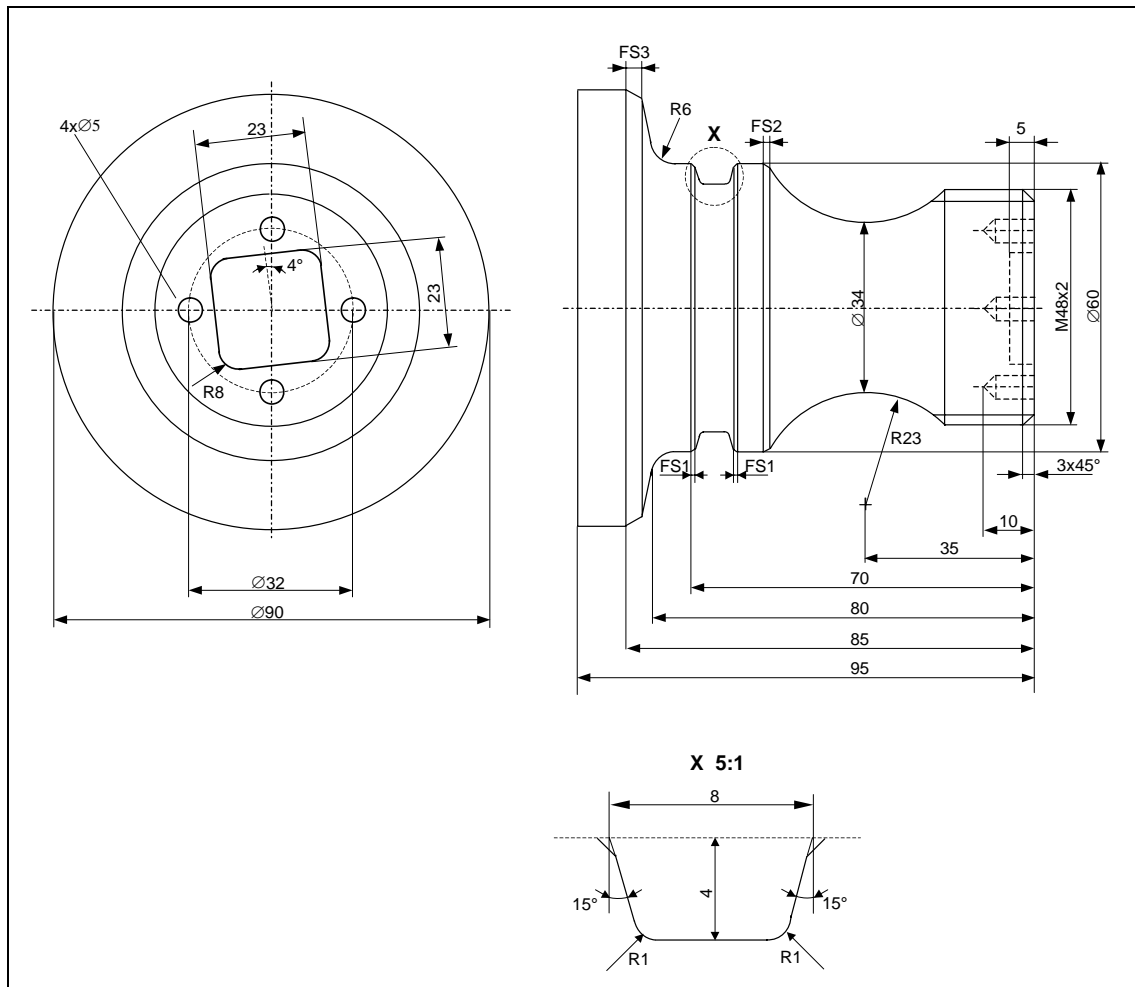
Beispiele



13.1	Standardbearbeitungen	13-422
13.2	Kontur fräsen.....	13-434

13.1 Standardbearbeitungen

Werkstückzeichnung



Werkstückzeichnung

Rohteil

Abmessungen: $\varnothing 90 \times 120$ mm


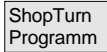

Werkstoff: Aluminium

Werkzeuge

Schrupper_80	80° , R0.6
Schrupper_55	55° , R0.4
Schlichter	35° , R0.4
Stecher	Plattenbreite 4
Gewindestahl_2	
Bohrer	$\varnothing 5$
Fräser	$\varnothing 8$

Programm

1. Neues Programm anlegen

- Im Bedienbereich "Programmmanager" im gewünschten Verzeichnis die Softkeys  und  drücken.
- Programmnamen (hier: Demoteil_1) eingeben
- Softkey  drücken

2. Programmkopf


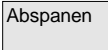
Die Parametermaske "Programmkopf" wird aufgeblendet.


- Rohteil festlegen:

Rohteil	Zylinder
XA	90 abs
ZA	0 abs
ZI	-120 abs
ZB	-100 abs
Rückzug	einfach
XRA	2 ink
ZRA	5 ink
Wkzwechselpt	MKS
XT	160 abs
ZT	409 abs
SC	1 ink
S1	4000 U/min
Maßeinheit	mm


- Softkey  drücken

3. Abspannzyklus zum Plandrehen

- Softkeys   drücken
- Parameter eingeben:


T	Schrupper_80
F	0.300 mm/U
V	300 m/min
Bearbeitung	▽
Lage	
Richtung	Plan (parallel zu X-Achse)
X0	60 abs
Z0	2 abs
X1	-1.6 abs
Z1	0 abs
D	2 ink
UX	0 ink
UZ	0.1 ink

4. Rohteilkontureingabe mit Konturrechner

- Softkey  drücken

- Softkeys   drücken


- Konturname (hier: Kont_1) eingeben

- Softkey  drücken

- Startpunkt der Kontur festlegen:

X 60 abs


Z 0 abs

- Softkey  drücken


- Folgende Konturelemente eingeben und jeweils mit Softkey

 bestätigen:

1.  Z -40 abs

2.  X 80 abs Z -45 abs


3.  Z -65 abs


4.  X 90 abs Z -70 abs

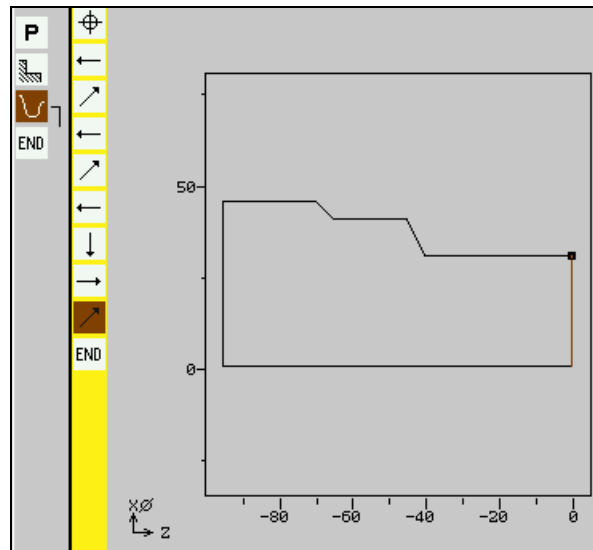
5.  Z -95 abs

6.  X 0 abs

7.  Z 0 abs

8.  X 60 abs Z 0 abs

- Softkey  drücken



Rohteilkontur

5. Fertigteilkontureingabe mit Konturrechner

- Softkeys   drücken

- Konturname (hier: Kont_2) eingeben


- Softkey  drücken


- Startpunkt der Kontur festlegen:

X 0 abs

Z 0 abs


- Folgende Konturelemente eingeben und jeweils mit Softkey **Fehler! Keine gültige Verknüpfung.** bestätigen:


1.  X 48 abs **FS 3**


2.  α2 90°

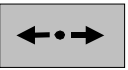
3.  **Drehrichtung** 


R 23 abs X 60 abs K -35 abs

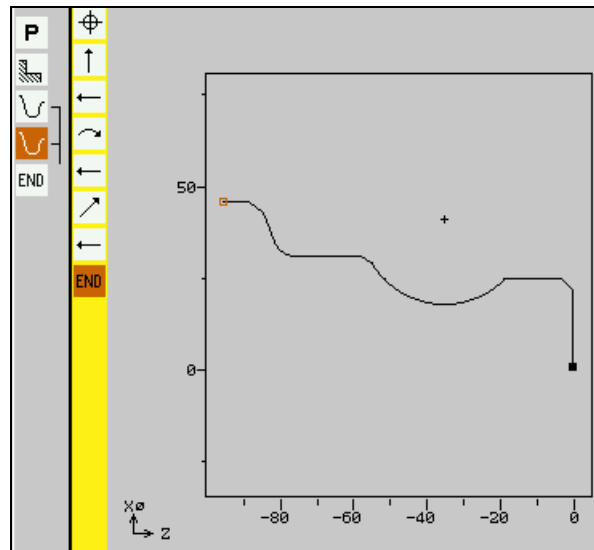
I 80 abs   **FS 2**

4.  Z -80 abs R 6

5.  X 90 abs Z -85 abs **FS 3**

6.  Z -95 abs

- Softkey  drücken




Fertigteilkontur

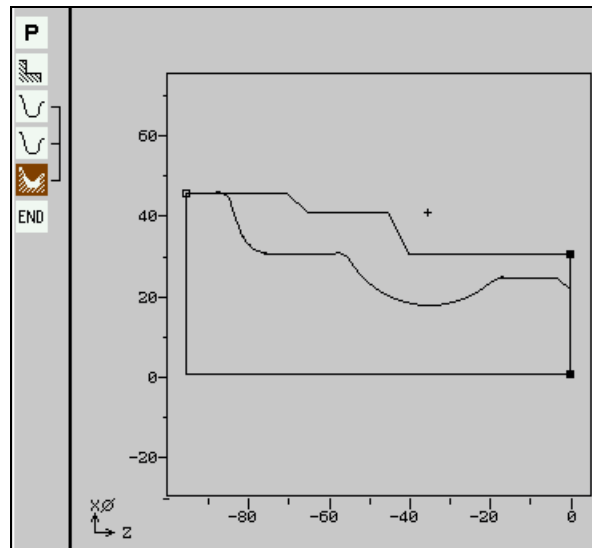
6. Abspannen (Schruppen)

- Softkeys   drücken

- Parameter eingeben:

T	Schrupper_80
F	0.300 mm/U
V	200 m/min
Bearbeitung	▽
Abspanrichtung	Längs (parallel zu Z-Achse)
Bearbeitungsseite	Außen
Bearbeitungsricht.	← (von Stirn zur Rückseite)
D	1.9 ink
Schnitttiefe	
UX	0.2 ink
UZ	0.1 ink
BL	Kontur
Eingrenzen	nein
Hinterschnitte	nein

- Softkey  drücken



Abspannen

7. Restmaterial ausräumen

- Softkeys   drücken
- Parameter eingeben:

T Schrupper_55

F 0.200 mm/U

V 250 m/min


Bearbeitung ▾

Abspanrichtung Längs (parallel zu Z-Achse)

Bearbeitungsseite Außen

Bearbeitungsricht. ← (von Stirn zur Rückseite)

D 2 ink

Schnitttiefe 

UX 0.200 ink

UZ 0.100 ink

Eingrenzen nein

Hinterschnitte ja

FR 0.250 mm/U

- Softkey  drücken

8. Abspannen (Schlichten)

- Softkeys   drücken
- Parameter eingeben:

T Schlichter

F 0.150 mm/U


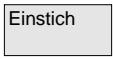
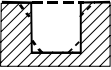
V 300 m/min

Bearbeitung ▽▽▽



Abspanrichtung	Längs (parallel zu Z-Achse)
Bearbeitungsseite	Außen
Bearbeitungsricht.	← (von Stirn zur Rückseite)
Aufmaß	nein
Eingrenzen	nein
Hinterschnitte	ja

- Softkey  drücken

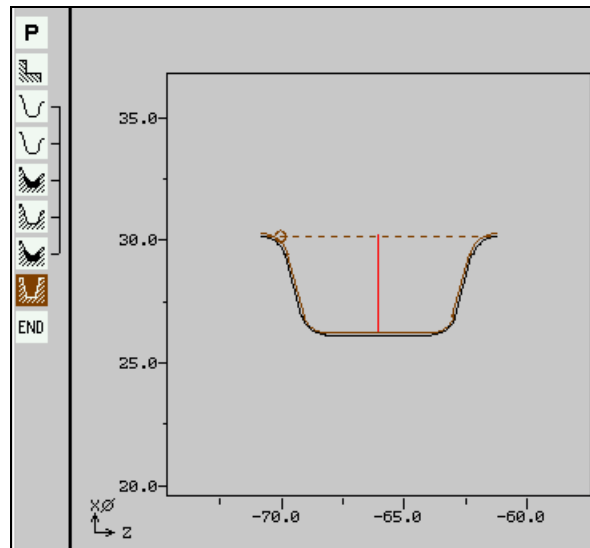
9. Einstich (Schruppen)

- Softkeys    drücken

- Parameter eingeben:


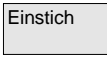
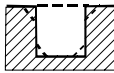
T	Stecher
F	0.150 mm/U
V	300 m/min
Bearbeitung	▽
Einstichlage	
Bezugspunkt	
X0	60 abs
Z0	-70
B2	8 ink
T1	4 ink
α1	15 Grad
α2	15 Grad
FS1	1
R2	1
R3	1
FS4	1
D	2 ink
U	0.100 ink
N	1

- Softkey  drücken






Einstich

10.Einstich (Schlichten)

- Softkeys    drücken

- Parameter eingeben:

T	Stecher
F	0.150 mm/U
V	300 m/min
Bearbeitung	
Einstichlage	
Bezugspunkt	
X0	60 abs
Z0	-70
B1	5.856 ink
T1	4 ink
$\alpha 1$	15 Grad
$\alpha 2$	15 Grad
FS1	1
R2	1
R3	1
FS4	1
N	1


- Softkey  drücken

11.Gewinde längs M48x2
(Schruppen)

- Softkeys    drücken


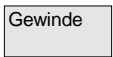
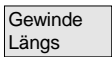
- Parameter eingeben:

T	Gewindestahl_2
----------	----------------


P	2 mm/U
G	0
S	400 U/min
Schnittaufteilung	Degressiv
Bearbeitungsart	▽
Gewinde	Außengewinde
X0	48 abs
Z0	0 abs
Z1	-25 abs
W	4 ink
R	4 ink
K	1.226 ink
α	30 Grad
Zustellung	
AS	10
U	0.020 ink
V	1 ink
Q	0 Grad

- Softkey  drücken

12. Gewinde längs M48x2 (Schlichten)


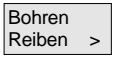
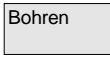
- Softkeys    drücken

- Parameter eingeben:

T	Gewindestahl_2
P	2 mm/U
G	0
S	400 U/min
Bearbeitungsart	▽▽▽
Gewinde	Außengewinde
X0	48 abs
Z0	0 abs
Z1	-25 abs
W	4 ink
R	4 ink
K	1.226 ink
α	30 Grad
Zustellung	
V	1 ink
Q	0 Grad


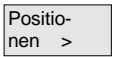

- Softkey  drücken

13. Bohren

- Softkeys    drücken
- Parameter eingeben:
- | | |
|----------------------|------------|
| T | Bohrer |
| F | 200 mm/min |
| S | 1000 U/min |
| Lage | Stirn |
| Spitze/Schaft | Spitze |
| Z1 | 10 ink |
| DT | 0 s |


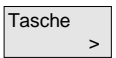
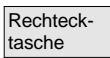
- Softkey  drücken

14. Positionieren

- Softkeys    drücken
- Parameter eingeben:
- | | |
|--------------------------|---------|
| Lage | Stirn |
| Rechtwinkl./Polar | Polar |
| Z0 | 0 abs |
| C0 | 0 abs |
| L0 | 16 abs |
| C1 | 90 abs |
| L1 | 16 abs |
| C2 | 180 abs |
| L2 | 16 abs |
| C3 | 270 abs |
| L3 | 16 abs |

- Softkey  drücken

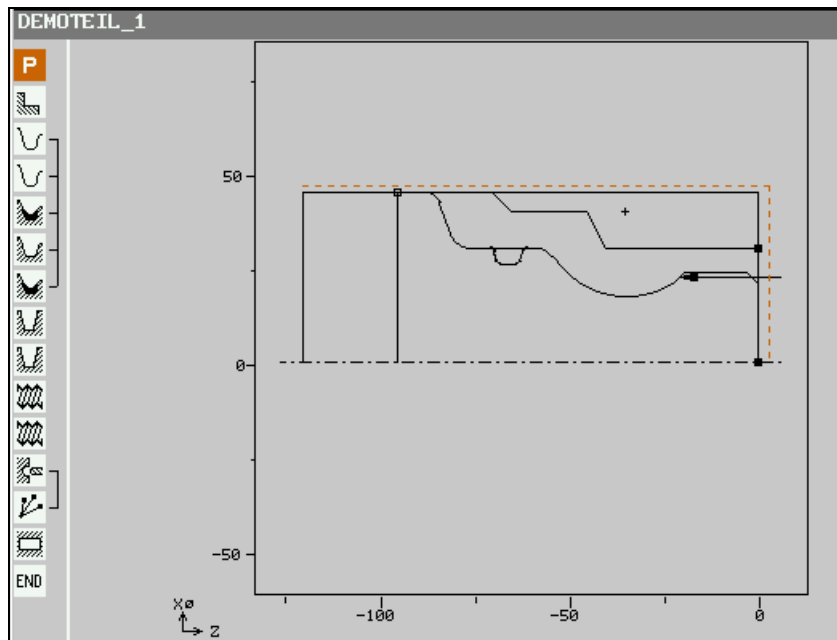
15. Rechtecktasche fräsen

- Softkeys    drücken
- Parameter eingeben:
- | | |
|------------------------|----------------|
| T | Fraeser |
| F | 0.030 mm/Zahn |
| S | 1800 U/min |
| Lage | Stirn |
| Bearbeitungsart | ▽ |
| Position | Einzelposition |
| X0 | 0 abs |
| Y0 | 0 abs |
| Z0 | 0 abs |
| W | 23 |

L	23
R	8
α_0	4 Grad
Z1	5 ink
DXY	50 %
DZ	3
UXY	0.1 mm
UZ	0.1
Eintauchen	mittig
FZ	50 mm/min

➤ Softkey  drücken

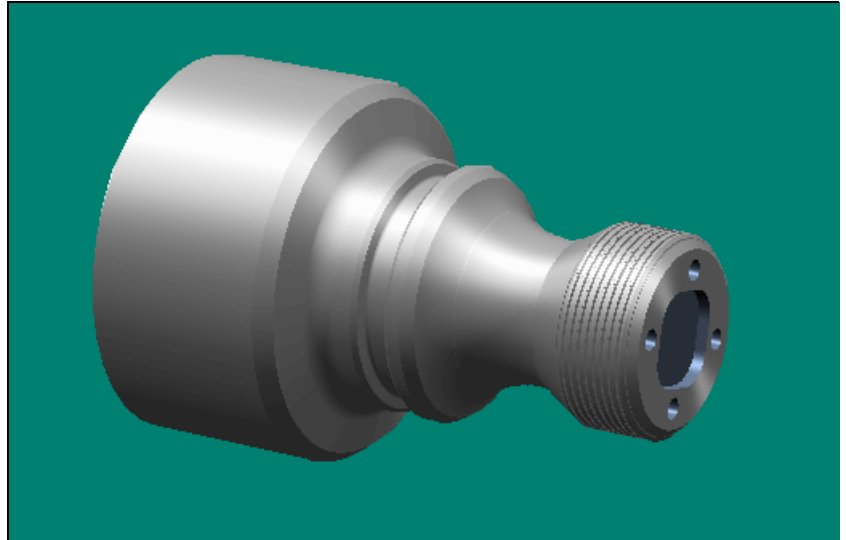
Ergebnis



Programmiergrafik

DEMOTEIL_1		
P	N0	DEMOTEIL_1
	N90	Abspannen ▾ T=SCHRUPPER_80 F0.3/U V300m Plan
	N60	Rohteil: KONT_1
	N5	Fertigteil: KONT_2
	N10	Abspannen ▾ T=SCHRUPPER_80 F0.3/U V200m
	N35	Restabspannen ▾ T=SCHRUPPER_55 F0.2/U V250m
	N30	Abspannen ▽▽ T=SCHLICHTER F0.15/U V300m
	N15	Einstich ▾ T=STECHER F0.15/U V300m X0=60 Z0=-70
	N20	Einstich ▽▽ T=STECHER F0.15/U V300m X0=60 Z0=-70
	N25	Gewinde Längs ▾ T=GEWINDESTAHL_2 P2mm S400U Außen
	N50	Gewinde Längs ▽▽ T=GEWINDESTAHL_2 P2mm S400U Außen
	N40	Bohren ⊕ T=BOHRER F200/min S1000U Z1=10ink
	N45	Ø01: Pos. polar ⊕ Z0=0 C0=0 L0=16 C1=90 L1=16 C2=180
	N85	Rechtecktasche ▾ ⊕ T=FRAESER F0.03/Z S1800U X0=0 Y0=0
END	Programmende N=1	

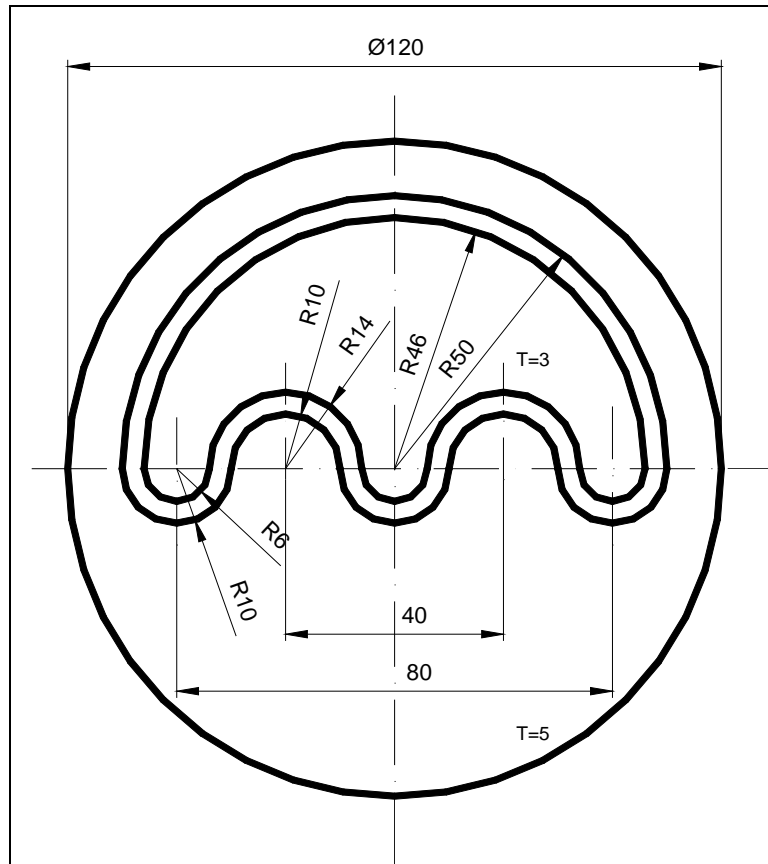
Arbeitsplan



Simulation, Volumenmodell

13.2 Kontur fräsen

Werkstückzeichnung



Werkstückzeichnung

Rohteil

Abmessungen: $\varnothing 120 \times 80$ mm

Werkstoff: Aluminium

Werkzeuge

Fräser: $\varnothing 18$ Fräser: $\varnothing 5$

Programm

1. Neues Programm anlegen

- Im Bedienbereich "Programmmanager" im gewünschten Verzeichnis die Softkeys und drücken.
- Programmnamen (hier: Kontur) eingeben
- Softkey drücken

2. Programmkopf ausfüllen

Die Parametermaske "Programmkopf" wird aufgeblendet.

- Rohteil festlegen:

Rohteil	Zylinder
XA	120 abs
ZA	0 abs
ZI	-80 abs
ZB	-50 abs

Rückzug	einfach
XRA	125 abs
ZRA	2 abs
Wkzwechsellpt	WKS
XT	200 abs
ZT	200 abs
SC	1 ink
S1	1000 U/min
Maßeinheit	mm

3. Grenzkontur eingeben

➤ Softkey  drücken

➤ Softkeys    drücken

➤ Konturname (hier: Kontur_1) eingeben

➤ Softkey  drücken

➤ Startpunkt der Kontur festlegen:



Lage	Stirn
X	0 abs
Y	-61 abs

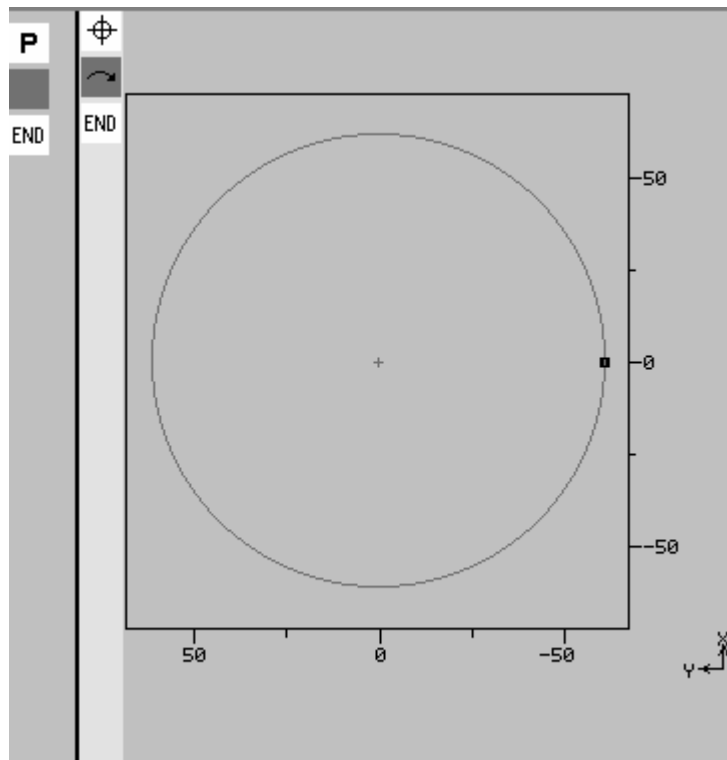
➤ Softkey  drücken

➤ Folgende Konturelemente eingeben und jeweils mit Softkey

 bestätigen:

1.  **Drehrichtung** 

R 61 abs	Y -61 abs	I 0 abs
		



Grenzkontur

- Softkey  drücken

4. Außenkontur eingeben

- Softkeys    drücken

- Konturname (hier: Kontur_2) eingeben

- Softkey  drücken



- Startpunkt der Kontur festlegen:


Lage	Stirn
X	0 abs
Y	50 abs

- Softkey  drücken

- Folgende Konturelemente eingeben und jeweils mit Softkey

 bestätigen:


1.  **Drehrichtung** 
R 50 abs X 0 abs Y -50 abs

- 2. 


Tangente an Vorg.

R 10 abs

Dialog Auswahl

Drehrichtung 


X 0 abs

Dialog Übernahme
- 3. 


Tangente an Vorg.

R 10 abs

Dialog Auswahl

Drehrichtung 


X 0 abs

Dialog Übernahme
- 4. 


Tangente an Vorg.

R 10 abs

Dialog Auswahl

Drehrichtung 


X 0 abs

Dialog Übernahme
- 5. 


Tangente an Vorg.

R 10 abs

Dialog Auswahl

Drehrichtung 


X 0 abs

Dialog Übernahme
- 6. 

Tangente an Vorg.

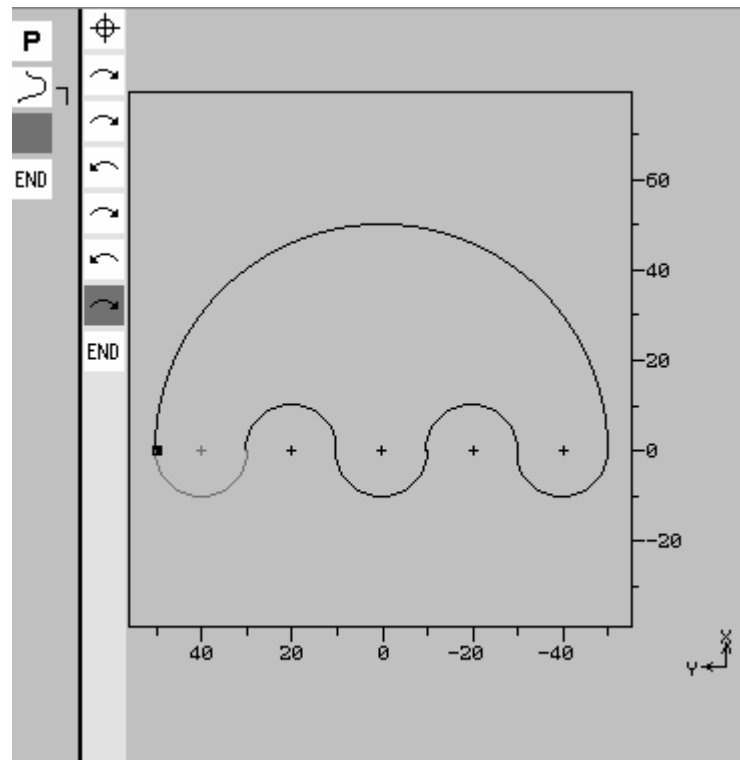
R 10 abs

Dialog Auswahl

Drehrichtung 


X 0 abs

Dialog Übernahme



Außenkontur


5. Außenkontur ausräumen

- Softkey  drücken

- Softkeys    drücken

- Parameter eingeben:


T	Fraeser_18
F	0.200 mm/Zahn
V	200 m/min
Lage	Stirn
Bearbeitung	▽
Z0	0 abs
Z1	5 ink
DXY	50 %
DZ	2
UXY	0 mm
UZ	0
Startpunkt	auto
Eintauchen	mittig
FZ	0.100 mm/Zahn
Abhebemodus	auf Rückzugsebene

- Softkey  drücken

6. Innenkontur eingeben

- Softkeys    drücken

- Konturname (hier: Kontur_3) eingeben

- Softkey  drücken

- Startpunkt der Kontur festlegen:

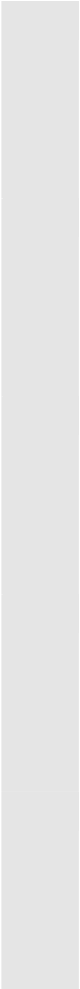
Bearbeitungsebene	Stirn
X	0 abs
Y	46 abs

- Softkey  drücken

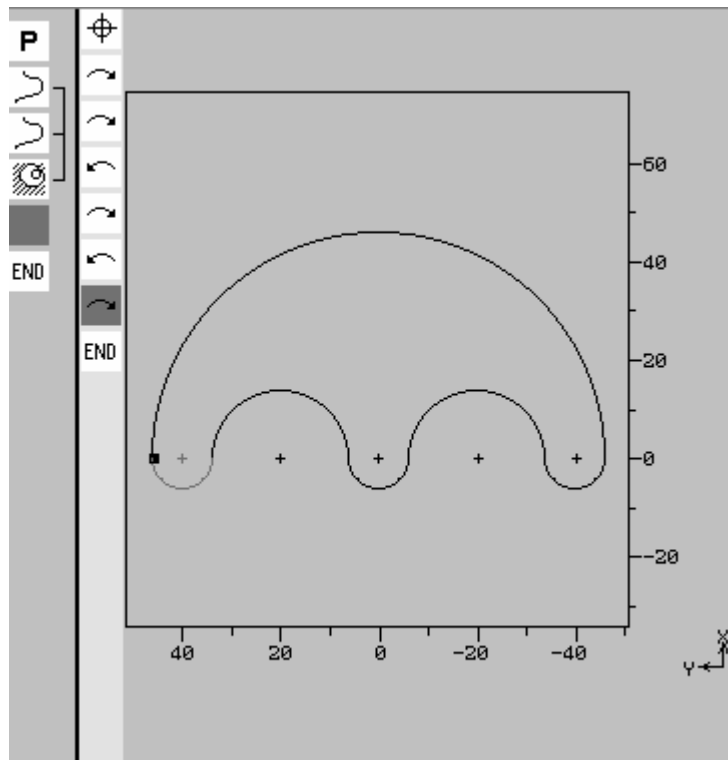
- Folgende Konturelemente eingeben und jeweils mit Softkey

 bestätigen:

1.  **Drehrichtung**  **R 46 abs X 0 abs Y -46 abs**



- | | | | |
|----|--|---|---|
| 2. | | <p>Tangente an Vorg.</p> <p>R 6 abs</p> <p>Dialog Auswahl</p> | <p>Drehrichtung </p> <p>X 0 abs</p> <p>Dialog Übernahme</p> |
| 3. | | <p>Tangente an Vorg.</p> <p>R 14 abs</p> <p>Dialog Auswahl</p> | <p>Drehrichtung </p> <p>X 0 abs</p> <p>Dialog Übernahme</p> |
| 4. | | <p>Tangente an Vorg.</p> <p>R 6 abs</p> <p>Dialog Auswahl</p> | <p>Drehrichtung </p> <p>X 0 abs</p> <p>Dialog Übernahme</p> |
| 5. | | <p>Tangente an Vorg.</p> <p>R 14 abs</p> <p>Dialog Auswahl</p> | <p>Drehrichtung </p> <p>X 0 abs</p> <p>Dialog Übernahme</p> |
| 6. | | <p>Tangente an Vorg.</p> <p>R 6 abs</p> <p>Dialog Auswahl</p> | <p>Drehrichtung </p> <p>X 0 abs</p> <p>Dialog Übernahme</p> |



Innenkontur

7. Innenkontur ausräumen

- Softkey  drücken

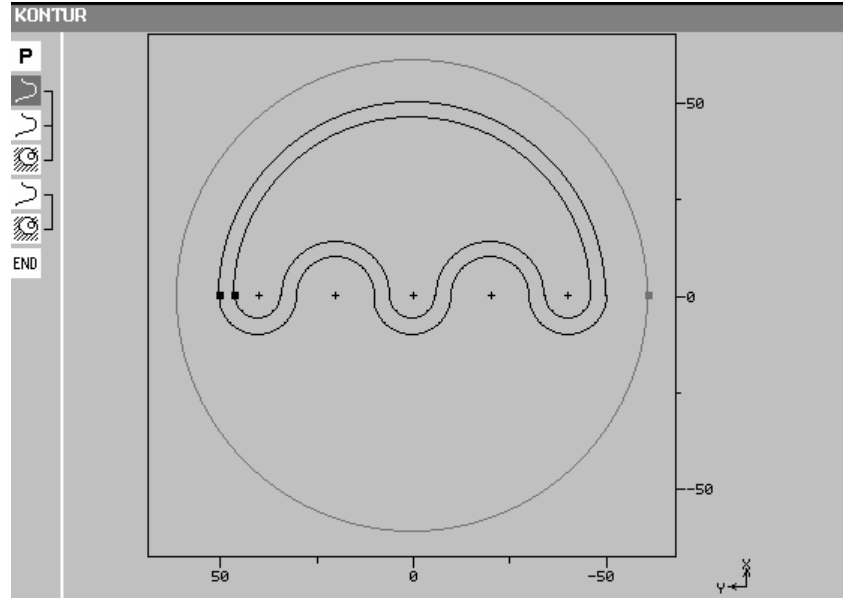
- Softkeys    drücken

- Parameter eingeben:

T	Fraeser_5
F	0.200 mm/Zahn
V	250 m/min
Lage	Stirn
Bearbeitung	▽
Z0	0 abs
Z1	3 ink
DXY	100 %
DZ	2
UXY	0 mm
UZ	0
Startpunkt	auto
Eintauchen	mittig
FZ	0.100 mm/Zahn
Abhebemodus	auf Rückzugsebene

- Softkey  drücken

Ergebnis



Programmiergrafik

KONTUR		
P	N5	KONTUR
	N10	KONTUR_1
	N15	KONTUR_2
	N20	Ausräumen
	N25	KONTUR_3
	N30	Ausräumen
END		Programmende

Arbeitsplan

Für Notizen

Anhang

A	Abkürzungen	A-444
B	Index	I-449

A Abkürzungen

ABS	Absolutmaß
COM	Communication: Kommunikation Komponente der NC-Steuerung, die die Kommunikation durchführt und koordiniert.
CNC	Computerized Numerical Control: Computerunterstützte numerische Steuerung
D	Schneide
DIN	Deutsche Industrie Norm
DRF	Differential Resolver Function: Differential-Drehmelder-Funktion Die Funktion erzeugt in Verbindung mit einem elektronischen Handrad eine inkrementale Nullpunktverschiebung im Automatik-Betrieb.
DRY	Dry Run: Probelaufvorschub
F	Vorschub
GUD	Global User Data: Globale Anwenderdaten
INC	Increment: Schrittmaß
INI	Initializing Data: Initialisierungsdaten
INK	Inkrementalmaß
LED	Light Emitting Diode: Leuchtdiode
M01	M-Funktion: Programmierter Halt
MCS	Machine Coordinate System
MD	Maschinendaten
MDA	Manual Data Automatic
MKS	Maschinenkoordinatensystem
MPF	Main Program File: Hauptprogramm
NC	Numerical Control: Numerische Steuerung Die NC-Steuerung umfasst die Komponenten NCK, PLC, PCU und COM.

NCK	Numerical Control Kernel: Numerik-Kern Komponente der NC-Steuerung, die Programme abarbeitet und im Wesentlichen die Bewegungsvorgänge für die Werkzeugmaschine koordiniert.
NPV	Nullpunktverschiebung
OP	Operator Panel: Bedientafel
PC	Personal Computer
PCU	Personal Computer Unit Komponente der NC-Steuerung, die die Kommunikation zwischen dem Bediener und der Maschine ermöglicht.
PLC	Programmable Logic Control: Anpass-Steuerung Komponente der NC-Steuerung zur Bearbeitung der Kontroll-Logik der Werkzeugmaschine
PRT	Program Test
REF	Referenzpunkt anfahren
REPOS	Repositionieren
ROV	Rapid Override: Eilgangskorrektur
S	Spindeldrehzahl
SBL	Single Block: Einzelsatz
SI	Safety Integrated
SKP	Skip: Satz ausblenden
SPF	Sub Program File: Unterprogramm
SW	Software
T	Werkzeug
TMZ	Tool Magazine Zero
V	Schnittgeschwindigkeit
WCS	Work Piece Coordinate System
WKS	Werkstückkoordinatensystem
WPD	Work Piece Directory: Werkstückverzeichnis



Für Notizen

B Index**3**

- 3D-Taster 2-60
- 3-Fenster Ansicht 3-117

A

- Abfahren 4-126
- Abfahrmodus 5-285
- Abfahrstrategie 5-285
- Abfahrzyklus 5-326
- ABS 4-128
- Absolutmaß 4-128
- Abspannen 5-190, 5-218
 - Handbetrieb 2-81
 - Restmaterial 5-222
- Abstich 5-204
- Achsen
 - positionieren 2-81
 - rückpositionieren 3-95
 - verfahren 2-79
- Achstaste 1-26
- Alarmer 12-416
- Anfahren 4-126
- Anfahrmodus 5-285
- Anfahrstrategie 5-285
- Anfahrzyklus 5-326
- Anfang 7-351
- Anschlag 2-59
- Anschlagkante 2-52
- Anwenderdaten 12-417
- Anwenderzustimmung 2-48
- Anzahl Werkstücke 4-148

Ä

- Äquidistante 2-55

A

- Arbeitsplan 1-37
- Arbeitsschritt-Programm 4-134
- Ausblenden 3-102
- Ausrichtwinkel 8-354, 8-356
- Ausschalten 2-46
- Außengewinde 5-173
- Außenkontur 5-276
- Automatikbetrieb 2-50

B

- B-Achse 8-354
 - Ab-/Anfahren 8-358
 - Fräsen 8-356
 - Positionsmuster 8-360

- Schwenken 8-357
- Werkzeug messen 8-361
- Werkzeugwahl im Handbetrieb 8-362

- Bahnfräsen 5-284
- Basis-Nullpunktverschiebung 2-71
- Basissatzanzeige 3-94
- Bearbeitung 4-143
 - abbrechen 3-92
 - mitzeichnen 3-107
 - simulieren 3-107
 - starten 3-90
 - stoppen 3-90
- Bearbeitungsart 4-143
- Bearbeitungsbereich eingrenzen 5-220
- Bearbeitungsdrehsinn 5-322
- Bearbeitungsebene 4-124
- Bearbeitungslinien 3-108
 - löschen 3-118
- Bearbeitungsvorschub 4-142
- Bearbeitungszeit 3-108
- Bedienoberfläche 1-29
- Bedientafel
 - OP 010 1-22
- Bedienung 1-32
- Berechnungsvariante 3-96
- Bohren 5-167
 - Manuelle Maschine 6-340
 - mittig 5-164
 - Tief- 5-169
- Bohrer 2-58

C

- C1 0-7
- C3 0-7
- CNC-ISO-Bedienoberfläche 1-42

D

- D 4-141
- Dialogauswahl 5-212, 5-277
 - ändern 5-217, 5-283
- Dialogzeile 1-29
- DP 2-61
- Drehbohrer 2-56, 2-59, 10-374
- Drehen 4-125
 - Manuelle Maschine 6-340
- Drehmaschine
 - mit zwei Werkzeugträgern 9-364
- Drehmaschinen

- mit B-Achse 8-354
- Drehzahlgrenze 4-139
- DRF-Verschiebung 3-102
- Duplonummer 10-377
- E**
- Eilgang 2-81
- Eilgangoverride 1-27
- Einfügemodus 1-41
- Eingabefeld 1-40
- Einheit auswählen 1-41
- Einlernen 5-330
 - Konturobjekt 5-332
 - Positionsmuster 5-331
 - Zyklus 5-330
- Einschalten 2-46
- Einstellungen
 - ändern 5-322
 - Automatikbetrieb 3-119
 - Handbetrieb 2-84
- Einstich 5-193
- Einzelatz 3-93
- Einzelatz fein 3-93
- Ende 7-351
- Entspanen 5-164, 5-166, 5-169, 5-171
- Ersatzwerkzeug 10-377
- F**
- F 4-142
- Ferndiagnose 1-42
- Festplatte 11-406
- Fräsen
 - Manuelle Maschine 6-341
- Fräser 2-58
- Freistich
 - Form E 5-196
 - Form F 5-196
 - Gewinde 5-197
- Funktionsgruppe 4-140
- Futter ausdrehen 2-81
- Futtermaß 2-52
- G**
- G-Code
 - ausblenden 3-102
 - ausschneiden 7-350
 - einfügen 7-350
 - in Arbeitsschritt-Programm 5-328
 - kopieren 7-350
 - markieren 7-349
 - suchen 7-350
- G-Code-Editor 7-349
- G-Code-Programm
 - abarbeiten 7-347, 11-393, 11-406
 - erstellen 7-344
- G-Code-Satz 5-329
 - numerieren 7-351
- Gegenspindel 4-142
 - Bearbeitung 5-316
 - Einstellungen 2-52
 - Parkposition 5-319
 - Winkelversatz 5-319
- Gerade 5-154
 - Manuelle Maschine 6-338
 - polar 5-160
- Gesamtverschiebung 2-71
- Getriebestufe 2-78
- Gewinde
 - bohren 5-171
 - drehen 5-199
 - fräsen 5-173
 - mehrgängig 5-202
 - mittig 5-166
 - Nachbearbeitung 5-203
- Gewinde Nachbearbeitung
 - Manuelle Maschine 6-341
- Gewindebohrer 2-59
- Gewindefreistich 5-197
- Gewindestahl 2-58
- G-Funktion 3-106
- Gitter 5-179
- Gravur 5-261
- Greifen 5-316
- H**
- Handbetrieb 2-49, 2-77
 - Abspanen 2-81
 - Achsen positionieren 2-81
 - Achsen verfahren 2-79
 - Maßeinheit 2-85
 - M-Funktion 2-84
 - Nullpunktverschiebung 2-84
 - Spindel 2-78
 - Werkzeug 2-77
- Hauptprogramm 5-313
- Hauptspindel 4-142
 - Einstellungen 2-52
- H-Funktion 3-106

- Hilfebild 1-39
- Hilfs-Funktion 3-106
- I**
- Inch 2-50
- INK 4-129
- Inkrementalmaß 4-129
- Innengewinde 5-173
- Innenkontur 5-276
- K**
- Kanalbetriebsmeldungen 1-30
- Kanalzustand 1-30
- Kegel
 - Manuelle Maschine 6-337
- Kennwort 1-28
- Kettenmaß 4-129
- Kleinbuchstaben 5-263
- Komplett 5-316
- Komplettbearbeitung 4-143
- Kontur 0-7
 - ändern 5-216, 5-282
 - anlegen 5-210, 5-273
 - Darstellung 5-208, 5-271
 - exakte Bearbeitung 5-212
 - Insel 5-268
 - kopieren 4-146
 - nachziehen 5-220
 - schließen 5-214, 5-278
 - Startpunkt 5-210
 - Tasche 5-268
 - umbenennen 4-147
 - Zapfen 5-270
- Konturanfang 5-210, 5-273
- Konturdrehen 5-206
- Konturelement
 - ändern 5-217, 5-282
 - anfügen 5-216, 5-282
 - einfügen 5-217, 5-283
 - erstellen 5-211, 5-275
 - löschen 5-218, 5-284
- Konturende 5-210, 5-273
 - Übergangselement 5-212
- Konturfräsen 5-268
- Konturobjekt einlernen 5-332
- Konturrechner 5-206, 5-268
- Konturtasche
 - anfasen 5-302
 - fräsen 5-293
 - Restmaterial 5-296
 - schlichten 5-298
 - schruppen 5-293
 - vorbohren 5-289
 - zentrieren 5-289
- Konturübergangselement 5-211, 5-276
- Konturzapfen
 - anfasen 5-311
 - fräsen 5-303
 - Restmaterial 5-306
 - schlichten 5-308
 - schruppen 5-303
- Koordinatensystem 1-21
- Koordinatentransformation 2-71
 - definieren 5-324
- Kreis
 - bekannter Mittelpunkt 5-156
 - bekannter Radius 5-157
 - polar 5-162
- Kreisnut 5-250
- Kreistasche 5-236
- Kreiszapfen 5-244
- Kühlmittel 2-63
- L**
- Längsnut 5-247
- Leerplatz suchen 10-380, 10-382
- Leerschnitte
 - Manuelle Maschine 6-340
- Linie 5-178
- Lupe 2-69, 3-118
- M**
- M01 3-101
- Magazin
 - positionieren 10-383
- Magazinliste 10-373
- Magazinplatz
 - freigeben 10-386
 - sperrern 10-386
- Mantel 4-125
- Mantel C 4-125
- Mantel Y 4-126
- Mantelfläche 4-125
- Manual Data Automatic 2-86
- Manuelle Maschine 6-334
 - Bohren 6-340
 - Drehen 6-340
 - Fräsen 6-341

- Nullpunktverschiebungen 6-335
 - Simulation 6-342
 - Verfahrbewegungen 6-336
- Marke 5-315
- Maschinenkoordinatensystem 2-51
- Maschinenlaufzeiten 2-87
- Maschinennullpunkt 1-21
- Maschinensteuertafel 1-25
- Maßeinheit 2-50, 4-136
- Maßstab 2-76
- MDA 2-49, 2-86
- Mehrkant 5-259
- Meldungen 12-416
- Messen
 - Werkstücknullpunkt 2-70
 - Werkzeug 2-63, 2-65
- Messtaster
 - abgleichen 2-67
- Meßzyklenunterstützung 7-344
- M-Funktion 2-84, 3-106
- Millimeter 2-50
- Mittelpunktsbahn 5-285
- Mitzeichnen
 - vor der Bearbeitung 3-110
 - während der Bearbeitung 3-111
- MKS 2-51
- Multifix-Werkzeughalter
 - Manuelle Maschine 10-371
- N**
- Netzlaufwerk 11-393, 11-406
- Neue Kontur
 - drehen 5-210
 - fräsen 5-273
- Neues Programm 4-136
- Neues Werkzeug 2-56, 10-374
- Not-Aus 1-25
- Nullpunktdateien einlesen 11-398, 11-412
- Nullpunktdateien sichern 11-398, 11-412
- Nullpunktverschiebung 2-71
 - Basis- 2-71
 - definieren 2-74
 - Gesamt- 2-71
 - Koordinatentransformation 2-71
 - setzen 2-72
- Nullpunktverschiebung anwählen
 - Manuelle Maschine 6-335
- Nullpunktverschiebungen
 - aufrufen 5-323
 - Manuelle Maschine 6-335
- Nullpunktverschiebungsliste 2-75
- Nut
 - Kreis- 5-250
 - Längs- 5-247
- Nutwandkorrektur 5-286
- O**
- Online-Hilfe 7-344
- P**
- Parameter
 - ändern 1-41
 - auswählen 1-40
 - berechnen 1-41
 - eingeben 1-40
 - löschen 1-41
 - übernehmen 1-41
- Parametermaske 1-38
- Passung 4-133
- Pilz 2-59
- Planfräsen 5-303
- Plunging 5-254
- Pol 4-130, 5-159
- Position 5-259
 - beliebige 5-176
 - wiederholen 5-189
- Positioniersatz 4-123
- Positionsmuster
 - Gitter 5-179
 - Linie 5-178
 - Rahmen 5-182
 - Teilkreis 5-186
 - Vollkreis 5-184
- Positionsmuster einlernen 5-331
- POWER ON 12-417
- Probelauf-Vorschub 3-110
- Programm 0-6
 - abarbeiten 11-392, 11-404
 - abbrechen 3-92
 - anlegen 4-136, 11-394, 11-408
 - anwählen 3-90
 - einfahren 3-93
 - entladen 11-405
 - kopieren 11-396, 11-410
 - korrigieren 3-105
 - laden 11-405
 - löschen 11-397, 11-412

mehrere markieren 11-395, 11-409
 öffnen 11-391, 11-403
 starten 3-92
 stoppen 3-92
 testen 3-104
 überspeichern 3-103
 umbenennen 11-397, 11-411
 verschieben 11-411
 von anderer Maschine 11-392, 11-404
 Programmaufbau 4-122
 Programmbeeinflussung 1-30
 Probelaufvorschub 3-119
 Programmeditor 4-145
 Programmeinstellungen ändern 5-322
 Programmende 4-123, 4-136, 4-148
 Programmieren
 bei zwei Werkzeugträgern 9-364
 Programmiergrafik 1-37
 Programmierter Halt 3-101
 Programmkopf 4-122, 4-136
 Programmmanager 11-389, 11-401
 Programmsatz 4-122
 ändern 4-144
 anzeigen 3-94
 ausschneiden 4-146
 einfügen 4-146
 erstellen 4-140
 kopieren 4-146
 markieren 4-146
 numerieren 4-147
 suchen 4-147
 verkettet 4-122
 wiederholen 5-315
 Programmverwaltung
 PCU 50.3 11-401
 ShopTurn auf NCU (HMI Embedded) 11-389

R

Radiuskorrektur 4-141
 Rahmen 5-182
 Rechenparameter 7-352
 Rechtecktasche 5-232
 Rechteckzapfen 5-240
 Referenzpunkt 2-46
 Reiben 5-167
 Reitstock 4-127, 4-138
 Repos 3-95
 Reset 1-25

Restmaterial
 Abspannen 5-222
 Konturtasche 5-296
 Konturzapfen 5-306
 Stechdrehen 5-229
 Stechen 5-226
 Ringnut 5-250
 Rohteil 4-136
 Rohteilform
 ändern 3-112
 Rotation 5-324
 Rotation C-Achse 5-325
 R-Parameter 7-352
 Rückpositionieren 3-95
 Rückseite 5-316
 Rückübersetzen 7-345, 7-346
 Rückzug 4-137, 5-322

S

S 4-142
 S1 0-7, 1-29
 S2 0-7, 1-29
 S3 0-7, 1-29
 Safety Integrated 2-48
 Satzsuchlauf 3-96
 Schleifaufmaß 5-215, 5-216
 Schlichten 4-143
 Schlichter 2-57
 Schlüsselschalter 1-28
 Schneide 4-141
 Schneidenlage
 ändern 2-61
 Schneidenradiuskorrektur 2-55
 Schnittaufteilung 5-220
 Schnittgeschwindigkeit 4-142
 Schnitttiefe 5-219
 Schräge Achse 4-124
 Schrittmaß 2-80
 Schrittweite 2-80
 Schruppen 4-143
 Schrupper 2-57
 Schublade 5-204
 Schutzstufen 1-28
 Schwesterwerkzeug 10-377
 Seitenansicht 3-114
 ShopTurn Open 1-44
 Sicherheitsabstand 4-139
 Simulation 3-109, 7-347

- Manuelle Maschine 6-342
- Skalierung 5-325
- Softkey
 - Abbruch 1-35
 - Bedienung 1-32
 - CNC ISO 1-42
 - OK 1-35
 - Übernahme 1-35
 - Übersicht 4-134
 - Zurück 1-35
- Sonderzeichen 5-263
- Späne brechen 5-164, 5-166, 5-169, 5-171
- Spiegelschrift 5-262
- Spiegelung 5-325
- Spindel klemmen
 - Bohren 5-163
 - Fräsen 5-231
 - Konturfräsen 5-270
- Spindeldrehzahl 4-142
- Spindeloverride 1-27
- Spindelzustand 1-30
- Standzeit 10-384
- Stechdrehen 5-227
 - Restmaterial 5-229
- Stechen 5-224
 - Restmaterial 5-226
- Stecher 2-58
- Stirn 4-125
- Stirn C 4-125
- Stirn Y 4-125
- Stirnsicht 3-115
- Stirnfläche 4-125
- Strichgrafik 1-37
- Stückzahl 4-148, 10-384
- Suchen
 - Satz 3-98
 - Text 3-100
- Synchronisations-Punkt 5-203
- T**
- T 4-141
- Tangente 5-212, 5-277
- Tasche
 - Kreis- 5-236
 - Rechteck- 5-232
- Tasten
 - Bedienung 1-32
- Tauchfräsen 5-254
- Technologiesatz 4-123
- Teilkreis 5-186
- TEMP 11-397, 11-412
- Tiefbohren 5-169
- Toleranzklasse 4-133
- Toleranzqualität 4-133
- Trochoidales Fräsen 5-253
- U**
- Unterbedienart 1-30
- Unterprogramm 5-313
- Ursprung 3-118
- USB-Laufwerk 11-393, 11-406
- V**
- V 4-142
- Variablen 12-417
- Verkettung 4-122
- Verschiebung 5-324
- Verschleiß 10-384
- Versionsanzeige 12-419
- Verzeichnis
 - anlegen 11-394, 11-408
 - anwählen 11-390
 - kopieren 11-396, 11-410
 - löschen 11-397, 11-412
 - öffnen 11-390, 11-403
 - umbenennen 11-397, 11-411
 - verschieben 11-411
- Vollkreis 5-184
- Volumenmodell 3-116
- Vorbohren 5-289
- Vorderkante 2-52
- Vorderseite 5-316
- Vorschub 4-142
- Vorschuboverride 1-27
- Vorschubunterbrechung 5-220
- Vorschubzustand 1-30
- Vorwarngrenze 10-384
- W**
- Werkstücke, Anzahl 4-148
- Werkstückkoordinatensystem 2-51
- Werkstücknullpunkt 1-21
 - messen 2-70
- Werkstückzähler
 - G-Code-Programme 3-120
- Werkzeug 4-141
 - anlegen 2-56, 10-374
 - entladen 10-380

- laden 10-379
- löschen 10-378
- mehrere Schneiden 10-376
- messen 2-63, 2-65
- Namen ändern 10-375
- sortieren 10-378
- umsetzen 10-381
- Werkzeugausrichtung 8-356
- Werkzeugdaten einlesen 11-398, 11-412
- Werkzeugdaten sichern 11-398, 11-412
- Werkzeugkorrekturdaten 2-54, 10-369
- Werkzeuglängenkorrektur 2-54
- Werkzeugliste 2-60, 10-368
- Werkzeugmagazin 10-373
- Werkzeugname 2-57
- Werkzeugradiuskorrektur 2-55
- Werkzeugspezifische Angaben 10-370
- Werkzeugspindel 4-142
- Werkzeugträger
 - zwei 9-364
- Werkzeugtyp 2-61
- Werkzeugüberwachung 10-384
- Werkzeugverschleißdaten 10-383
- Werkzeugverschleißliste 10-372
- Werkzeugwechsellpunkt 4-138
 - teachen 4-140
- Wiederholung 5-315
- Winkelversatz 5-203
- Wirbelfräsen 5-253
- WKS 2-51
- Z**
- Z3 0-7
- Zapfen
 - Kreis- 5-244
 - Rechteck- 5-240
- Zentrieren 5-167, 5-289
- Ziehen 5-316
- Zoom 3-118
- Zugriffsrechte 1-28
- Zusatzachse 0-7
- Zusatzbefehl 5-210, 5-212, 5-276
- Zyklenunterstützung 7-344
- Zyklus 0-7
- Zyklus anfahren 4-126
- Zyklus einlernen 5-330



Für Notizen

An
 SIEMENS AG
 A&D MC MS1
 Postfach 3180
 D-91050 Erlangen
 Tel.: +49 (0) 180 5050 – 222 [Hotline]
 Fax: +49 (0) 9131 98 – 63315 [Dokumentation]
<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>

<p>Absender</p> <p>Name _____</p> <p>Anschrift Ihrer Firma/Dienststelle _____</p> <p>Straße: _____</p> <p>PLZ: _____ Ort: _____</p> <p>Telefon: _____ / _____</p> <p>Telefax: _____ / _____</p>	<p>Vorschläge</p> <hr/> <p>Korrekturen für Druckschrift:</p> <p>SINUMERIK 840D sl ShopTurn</p> <p>Anwender-Dokumentation</p> <hr/> <p>Bedienen/Programmieren</p> <p>Bestell-Nr.: 6FC5398-5AP10-2AA0 Ausgabe 01/2008</p> <hr/> <p>Sollten Sie beim Lesen dieser Unterlage auf Druckfehler gestoßen sein, bitten wir Sie, uns diese mit einem Vordruck mitzuteilen. Ebenso dankbar sind wir für Anregungen und Verbesserungen.</p>
--	---

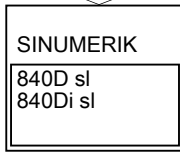
Vorschläge und/oder Korrekturen

Dokumentationsübersicht SINUMERIK 840D sl / 840Di sl

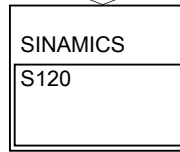
Allgemeine Dokumentation



Werbeschrift



Katalog NC 61 *)

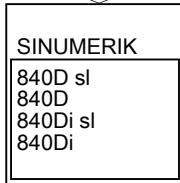


Katalog
D21.1 Umrichter-Einbaugeräte *)

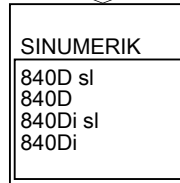
Anwender-Dokumentation



Bedienhandbuch
– HMI sl Universal /
Drehen / Fräsen *)
– HMI Embedded *)
– ShopMill
– ShopTurn



Bedienhandbuch
– HMI Advanced *)
– Bedienung Kompakt



Programmierhandbuch
– Grundlagen *)
– Arbeitsvorbereitung *)
– Programmierung Kompakt
– Listen Systemvariablen
– ISO Turning/Milling

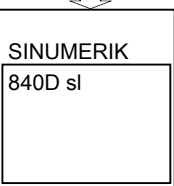


Programmierhandbuch
– Zyklen
– Messzyklen



Diagnosehandbuch *)

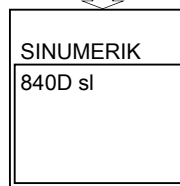
Hersteller- / Service-Dokumentation



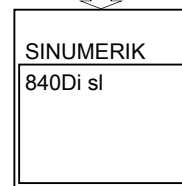
Gerätehandbuch
– NCU *)
– Maschinen-
projektierung



Gerätehandbuch
Bedienkomponenten
und Vernetzung *)



Inbetriebnahmehand-
buch CNC
– NCK, PLC, Antrieb *)
– HMI sl *)
– HMI Embedded *)
– HMI Advanced *)
– ShopMill / ShopTurn



– Inbetriebnahme-
handbuch
– ADI4

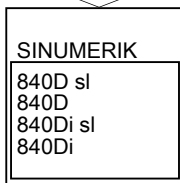


Listenhandbuch *)
– Teil 1
– Teil 2

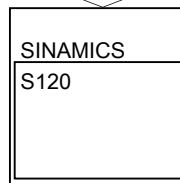
Hersteller- / Service-Dokumentation



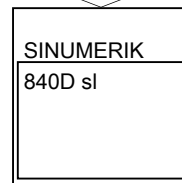
Funktionshandbuch
– Grundfunktionen *)
– Erweiterungsfunktionen
– Sonderfunktionen
– Synchronaktionen



Funktionshandbuch
– Werkzeugverwaltung
– ISO-Dialekte
– SinuCOM



Funktionshandbuch
Antriebsfunktionen

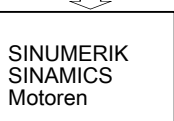


Funktionshandbuch
Safety Integrated



EMV-Richtlinien

Elektronische Dokumentation



DOCONCD *)
DOCONWEB

*) Empfohlener Minimalumfang der Dokumentation

