SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl/828D Fräsen

Bedienhandbuch

Gültig für:

Steuerung
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl / 828D

Software Version
CNC-Software für 840D sl/ 840DE sl 4.5 SP2
SINUMERIK Operate für PCU/PC 4.5 SP2

03/2013
6FC5398-7CP40-3AA1

Vorwort
Einführung 1
Maschine einrichten 2
Im Handbetrieb bearbeiten 3
Werkstück bearbeiten 4
Bearbeitung simulieren 5
G-Code-Programm erstellen 6
ShopMill-Programm erstellen 7
Technologische Funktionen programmieren (Zyklen) 8
Mehrkanalansicht (nur 840D sl) 9
Kollisionsvermeidung (nur 840D sl) 10
Werkzeuge verwalten 11
Programme verwalten 12
Alarm-, Fehler- und Systemmeldungen 13
Arbeiten mit Manuelle Maschine 14
Programm teachen 15
HT 8 16
Ctrl-Energy 17
Easy Message (nur 828D) 18
Easy Extend (nur 828D) 19
Service Planer (nur 828D) 20
Ladder Viewer und Ladder add-on (nur 828D) 21
Anhang A

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

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

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

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 zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

⚠ WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

Dokumentbestellnummer: 6FC5398-7CP40-3AA1
℗ 03/2013 Änderungen vorbehalten

Copyright © Siemens AG 2008 - 2013.
Alle Rechte vorbehalten

Vorwort

SINUMERIK-Dokumentation

Die SINUMERIK-Dokumentation ist in folgende Kategorien gegliedert:

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

Weiterführende Informationen

Unter dem Link www.siemens.com/motioncontrol/docu finden Sie Informationen zu folgenden Themen:

- Dokumentation bestellen / Druckschriftenübersicht
- Weiterführende Links für den Download von Dokumenten
- Dokumentation online nutzen (Handbücher/Informationen finden und durchsuchen)

Bei Fragen zur Technischen Dokumentation (z. B. Anregungen, Korrekturen) senden Sie bitte eine E-Mail an folgende Adresse:

docu.motioncontrol@siemens.com

My Documentation Manager (MDM)

Unter folgendem Link finden Sie Informationen, um auf Basis der Siemens Inhalte eine OEM-spezifische Maschinen-Dokumentation individuell zusammenstellen:

www.siemens.com/mdm

Training

Informationen zum Trainingsangebot finden Sie unter:

- www.siemens.com/sitrain

  SITRAIN - das Training von Siemens für Produkte, Systeme und Lösungen der Automatisierungstechnik

- www.siemens.com/sinutrain

  SinuTrain - Trainingssoftware für SINUMERIK

FAQs

Frequently Asked Questions finden Sie in den Service&Support Seiten unter Produkt Support. http://support.automation.siemens.com

SINUMERIK

Informationen zu SINUMERIK finden Sie unter folgendem Link:

www.siemens.com/sinumerik

Zielgruppe

Die vorliegende Dokumentation wendet sich an den Bediener von Fräsmaschinen, auf denen die Software SINUMERIK Operate läuft.

Nutzen

Das Bedienhandbuch macht die Anwender mit den Bedienelementen und Bedienkommandos vertraut. Es befähigt die Anwender bei auftretenden Störungen gezielt zu reagieren und entsprechende Maßnahmen einzuleiten.

Standardumfang

In der vorliegenden Dokumentation ist die Funktionalität des Standardumfangs 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.

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.

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. Rechtecktasche fräsen, ist ein von SINUMERIK Operate vorgegebenes Unterprogramm zur Ausführung eines wiederholt auftretenden Bearbeitungsvorganges.

Technical Support

Landesspezifische Telefonnummern für technische Beratung finden Sie im Internet unter http://www.siemens.com/automation/service&support

Inhaltsverzeichnis

Vorwort **3**

1 Einführung **19**

1.1 Produktübersicht 19

1.2 Bedientafelfronten 20
1.2.1 Übersicht 20
1.2.2 Tasten der Bedientafel 21

1.3 Maschinensteuertafeln 31
1.3.1 Übersicht 31
1.3.2 Bedienelemente der Maschinensteuertafel 31

1.4 Bedienoberfläche 34
1.4.1 Bildschirmeinteilung 34
1.4.2 Statusanzeige 35
1.4.3 Istwerte-Fenster 38
1.4.4 T,F,S-Fenster 40
1.4.5 Aktuelle Satzanzeige 42
1.4.6 Bedienung über Softkeys und Tasten 43
1.4.7 Parameter eingeben oder auswählen 44
1.4.8 Taschenrechner 47
1.4.9 Kontextmenü 48
1.4.10 Touch-Bedienung 49
1.4.11 Sprache der Bedienoberfläche umstellen 49
1.4.12 Asiatische Schriftzeichen eingeben 50
1.4.13 Schutzstufen 52
1.4.14 Online-Hilfe in SINUMERIK Operate 54

2 Maschine einrichten **59**

2.1 Ein- und Ausschalten 59

2.2 Referenzpunkt anfahren 60
2.2.1 Achsen referenzieren 60
2.2.2 Anwenderzustimmung 61

2.3 Betriebsarten 63
2.3.1 Allgemein 63
2.3.2 Betriebsartengruppen und Kanäle 65
2.3.3 Kanalumschaltung 65

2.4 Einstellungen für die Maschine 67
2.4.1 Koordinatensystem (MKS/WKS) umschalten 67
2.4.2 Maßeinheit umschalten 68
2.4.3 Nullpunktverschiebung setzen 69

2.5 Werkzeug messen 71
2.5.1 Werkzeug manuell messen 71
2.5.2 Werkzeuglänge mit Bezugspunkt Werkstück messen 72
2.5.3 Radius bzw. Durchmesser messen 73

2.5.4 Festpunkt abgleichen ... 74
2.5.5 Werkzeug mit elektrischen Werkzeugmesstaster messen ... 75
2.5.6 Elektrischen Werkzeugmesstaster abgleichen ... 77

2.6 Werkstücknullpunkt messen ... 78
2.6.1 Übersicht ... 78
2.6.2 Arbeitsabfolge ... 83
2.6.3 Beispiele mit manuellem Schwenken ... 84
2.6.4 Elektronischen Werkstückmesstaster abgleichen (kalibrieren) ... 85
2.6.5 Kante setzen ... 87
2.6.6 Kante messen ... 89
2.6.7 Ecke messen ... 91
2.6.8 Tasche und Bohrung messen ... 95
2.6.9 Zapfen messen ... 101
2.6.10 Ebene ausrichten ... 108
2.6.11 Messfunktionsauswahl festlegen ... 110
2.6.12 Korrekturen nach Messen des Nullpunkts ... 111

2.7 Nullpunktverschiebungen ... 113
2.7.1 Aktive Nullpunktverschiebung anzeigen ... 114
2.7.2 Nullpunktverschiebung "Übersicht" anzeigen ... 115
2.7.3 Basisnullpunktverschiebung anzeigen und bearbeiten ... 116
2.7.4 Einstellbare Nullpunktverschiebungen anzeigen und bearbeiten ... 117
2.7.5 Details der Nullpunktverschiebungen anzeigen und bearbeiten ... 118
2.7.6 Nullpunktverschiebung löschen ... 120
2.7.7 Werkstücknullpunkt messen ... 120

2.8 Achs- und Spindeldaten überwachen ... 122
2.8.1 Arbeitsfeldbegrenzung festlegen ... 122
2.8.2 Spindeldaten ändern ... 123

2.9 Settingdatenlisten anzeigen ... 124

2.10 Handrad zuordnen ... 124

2.11 MDA ... 127
2.11.1 MDA-Programm aus Programm-Manager laden ... 127
2.11.2 MDA-Programm speichern ... 128
2.11.3 MDA-Programm abarbeiten ... 129
2.11.4 MDA-Programm löschen ... 129

3 Im Handbetrieb bearbeiten ... 131

3.1 Allgemein ... 131

3.2 Werkzeug und Spindel anwählen ... 131
3.2.1 T,S,M-Fenster ... 131
3.2.2 Werkzeug anwählen ... 133
3.2.3 Spindel manuell starten und stoppen ... 134
3.2.4 Spindel positionieren ... 135

3.3 Achsen verfahren ... 136
3.3.1 Achsen um feste Schrittweite verfahren ... 136
3.3.2 Achsen um variablen Schrittwert verfahren ... 137

3.4 Achsen positionieren ... 138

3.5 Schwenken ... 139

3.6 Manuelles Freifahren 144
3.7 Werkstück einfach planfräsen 146
3.8 Voreinstellungen für den Handbetrieb 149
4 Werkstück bearbeiten 151
4.1 Bearbeitung starten und stoppen 151
4.2 Programm wählen 153
4.3 Programm einfahren 154
4.4 Aktuellen Programmsatz anzeigen 155
4.4.1 Aktuelle Satzanzeige 155
4.4.2 Basissatz anzeigen 156
4.4.3 Programmebene anzeigen 157
4.5 Programm korrigieren 158
4.6 Achsen rückpositionieren 159
4.7 Bearbeitung an bestimmter Stelle starten 160
4.7.1 Satzsuchlauf verwenden 160
4.7.2 Programm ab Suchziel fortsetzen 162
4.7.3 Einfache Suchzielvorgabe 163
4.7.4 Unterbrechungsstelle als Suchziel vorgeben 164
4.7.5 Suchziel über Suchzeiger eingeben 165
4.7.6 Parameter für Satzsuchlauf im Suchzeiger 166
4.7.7 Satzsuchlaufmodus 167
4.8 Programmablauf beeinflussen 169
4.8.1 Programmbeeinflussungen 169
4.8.2 Ausblendsätze 171
4.9 Überspeichern 172
4.10 Programm editieren 174
4.10.1 Suche in Programmen 175
4.10.2 Programmtext austauschen 176
4.10.3 Programmsatz kopieren / einfügen / löschen 178
4.10.4 Programm neu nummerieren 179
4.10.5 Programmblock anlegen 180
4.10.6 Weitere Programme öffnen 181
4.10.7 Editoreinstellungen 183
4.11 Anwendervariablen anzeigen und bearbeiten 185
4.11.1 Übersicht 185
4.11.2 R-Parameter 186
4.11.3 Globale GUDs anzeigen 187
4.11.4 Kanal GUDs anzeigen 188
4.11.5 Lokale LUDs anzeigen 189
4.11.6 Programm PUDs anzeigen 190
4.11.7 Anwendervariablen suchen 191
4.12 G- und Hilfsfunktionen anzeigen 193
4.12.1 Ausgewählte G-Funktionen 193
4.12.2 Alle G-Funktionen 195
4.12.3 G-Funktionen für Formenbau 196

4.12.4 Hilfsfunktionen ... 198

4.13 Formenbauansicht ... 200
4.13.1 Formenbauansicht starten ... 203
4.13.2 Programmsatz gezielt anspringen ... 204
4.13.3 Programmsätze suchen ... 204
4.13.4 Ansicht ändern ... 205
4.13.4.1 Grafik vergrößern und verkleinern ... 205
4.13.4.2 Ausschnitt verändern ... 206

4.14 Laufzeit anzeigen und Werkstücke zählen ... 207

4.15 Einstellung für den Automatikbetrieb ... 209

5 Bearbeitung simulieren ... 211

5.1 Übersicht ... 211

5.2 Simulieren vor der Bearbeitung des Werkstücks ... 218

5.3 Mitzeichnen vor der Bearbeitung des Werkstücks ... 219

5.4 Mitzeichnen während der Bearbeitung des Werkstücks ... 220

5.5 Verschiedene Ansichten des Werkstücks ... 221
5.5.1 Draufsicht ... 221
5.5.2 3D-Ansicht ... 221
5.5.3 Seitenansichten ... 222

5.6 Simulationsanzeige bearbeiten ... 223
5.6.1 Rohteil-Eingabe ... 223
5.6.2 Werkzeugbahn aus- und einblenden ... 223

5.7 Programmsteuerung während der Simulation ... 224
5.7.1 Vorschub ändern ... 224
5.7.2 Programm satzweise simulieren ... 225

5.8 Simulationsgrafik verändern und anpassen ... 226
5.8.1 Grafik vergrößern und verkleinern ... 226
5.8.2 Grafik verschieben ... 227
5.8.3 Grafik drehen ... 227
5.8.4 Ausschnitt verändern ... 228
5.8.5 Schnittebenen festlegen ... 229

5.9 Simulationsalarme anzeigen ... 230

6 G-Code-Programm erstellen ... 231

6.1 Grafische Programmierführung ... 231

6.2 Programmansichten ... 232

6.3 Programmaufbau ... 235

6.4 Grundlagen ... 236
6.4.1 Bearbeitungsebenen ... 236
6.4.2 Aktuelle Ebenen in Zyklen und Eingabemasken ... 237
6.4.3 Programmierung eines Werkzeugs (T) ... 237

6.5 G-Code-Programm erstellen ... 239

6.6 Rohteileingabe ... 240

6.7 Bearbeitungsebene, Fräsrichtung, Rückzugsebene, Sicherheitsabstand und Vorschub (PL, RP, SC, F) 242
6.8 Auswahl der Zyklen über Softkey 243
6.9 Technologische Funktionen aufrufen 247
6.9.1 Ausblenden von Zyklenparametern 247
6.9.2 Einstelldaten für Zyklen 247
6.9.3 Überprüfung von Zyklenparametern 248
6.9.4 Variablenprogrammierung 248
6.9.5 Zyklenaufruf ändern 249
6.9.6 Kompatibilität bei Zyklenunterstützung 249
6.9.7 Weitere Funktionen in den Eingabemasken 250
6.10 Messzyklenunterstützung 250
7 ShopMill-Programm erstellen 251
7.1 Programmansichten 252
7.2 Programmaufbau 256
7.3 Grundlagen 257
7.3.1 Bearbeitungsebenen 257
7.3.2 Polarkoordinaten 258
7.3.3 Absolut- und Inkrementalmaß 258
7.4 ShopMill-Programm anlegen 260
7.5 Programmkopf 261
7.6 Programmsätze erstellen 263
7.7 Werkzeug, Korrekturwert, Vorschub und Spindeldrehzahl (T, D, F, S, V) 264
7.8 Maschinenfunktionen festlegen 267
7.9 Nullpunktverschiebungen aufrufen 269
7.10 Programmsätze wiederholen 269
7.11 Stückzahl angeben 271
7.12 Programmsätze ändern 272
7.13 Programmeinstellungen ändern 273
7.13.1 Parameter 274
7.14 Auswahl der Zyklen über Softkey 276
7.15 Technologische Funktionen aufrufen 280
7.15.1 Weitere Funktionen in den Eingabemasken 280
7.15.2 Variablenprogrammierung 281
7.15.3 Überprüfung von Eingabeparametern 281
7.15.4 Einstelldaten für Technologische Funktionen 282
7.15.5 Zyklenaufruf ändern 282
7.15.6 Kompatibilität bei Zyklenunterstützung 283
7.16 Messzyklenunterstützung 283
7.17 Beispiel Standardbearbeitung 284
7.17.1 Werkstückzeichnung 285
7.17.2 Programmierung 285

7.17.3 Ergebnisse/Simulationstest ... 297
7.17.4 G-Code-Bearbeitungsprogramm ... 299

8 Technologische Funktionen programmieren (Zyklen) ... 303

8.1 Bohren ... 303
8.1.1 Allgemeines ... 303
8.1.2 Zentrieren (CYCLE81) ... 304
8.1.2.1 Funktion ... 304
8.1.3 Bohren (CYCLE82) ... 306
8.1.3.1 Funktion ... 306
8.1.4 Reiben (CYCLE85) ... 308
8.1.4.1 Funktion ... 308
8.1.5 Tieflochbohren (CYCLE83) ... 309
8.1.5.1 Funktion ... 309
8.1.6 Ausdrehen (CYCLE86) ... 313
8.1.6.1 Funktion ... 313
8.1.7 Gewindebohren (CYCLE84, 840) ... 315
8.1.7.1 Funktion ... 315
8.1.8 Bohrgewindefräsen (CYCLE78) ... 321
8.1.8.1 Funktion ... 321
8.1.9 Positionen und Positionsmuster ... 325
8.1.10 Beliebige Positionen (CYCLE802) ... 327
8.1.11 Positionsmuster Linie (HOLES1), Gitter oder Rahmen (CYCLE801) ... 331
8.1.12 Positionsmuster Kreis (HOLES2) ... 333
8.1.13 Positionen ein- und ausblenden ... 335
8.1.14 Positionen wiederholen ... 336

8.2 Fräsen ... 338
8.2.1 Planfräsen (CYCLE61) ... 338
8.2.1.1 Funktion ... 338
8.2.2 Rechtecktasche (POCKET3) ... 341
8.2.3 Kreistasche (POCKET4) ... 345
8.2.4 Rechteckzapfen (CYCLE76) ... 351
8.2.5 Kreiszapfen (CYCLE77) ... 354
8.2.6 Mehrkant (CYCLE79) ... 357
8.2.6.1 Parameter ... 358
8.2.7 Längsnut (SLOT1) ... 359
8.2.8 Kreisnut (SLOT2) ... 364
8.2.9 Offene Nut (CYCLE899) ... 367
8.2.10 Langloch (LONGHOLE) - nur für G-Code Programme ... 375
8.2.11 Gewindefräsen (CYCLE70) ... 377
8.2.12 Gravur (CYCLE60) ... 381

8.3 Konturfräsen ... 387
8.3.1 Allgemeines ... 387
8.3.2 Darstellung der Kontur ... 387
8.3.3 Neue Kontur anlegen ... 389
8.3.4 Konturelemente erstellen ... 391
8.3.5 Kontur ändern ... 396
8.3.6 Konturaufruf (CYCLE62) - nur bei G-Code-Programm ... 397
8.3.7 Bahnfräsen (CYCLE72) ... 398
8.3.8 Konturtasche/Konturzapfen (CYCLE63/64) ... 402
8.3.9 Konturtasche vorbohren (CYCLE64) ... 404

8.3.10 Konturtasche fräsen (CYCLE63) 407
8.3.11 Konturtasche Restmaterial (CYCLE63) 410
8.3.12 Konturzapfen fräsen (CYCLE63) 412
8.3.13 Konturzapfen Restmaterial (CYCLE63) 414

8.4 Drehen - nur bei G-Code-Programmen 416
8.4.1 Allgemeines 416
8.4.2 Abspanen (CYCLE951) 416
8.4.2.1 Funktion 416
8.4.3 Einstich (CYCLE930) 421
8.4.3.1 Funktion 421
8.4.4 Freistich Form E und F (CYCLE940) 426
8.4.4.1 Funktion 426
8.4.5 Freistich Gewinde (CYCLE940) 430
8.4.5.1 Funktion 430
8.4.6 Gewindedrehen (CYCLE99) 433
8.4.6.1 Funktion 433
8.4.7 Gewindekette (CYCLE98) 442
8.4.7.1 Funktion 442
8.4.8 Abstich (CYCLE92) 446

8.5 Konturdrehen - nur bei G-Code-Programmen 448
8.5.1 Allgemeines 448
8.5.2 Darstellung der Kontur 449
8.5.3 Neue Kontur anlegen 450
8.5.4 Konturelemente erstellen 453
8.5.5 Kontur ändern 458
8.5.6 Konturaufruf (CYCLE62) 459
8.5.6.1 Funktion 459
8.5.7 Abspanen (CYCLE952) 461
8.5.7.1 Funktion 461
8.5.8 Abspanen Rest (CYCLE952) 466
8.5.8.1 Funktion 466
8.5.9 Stechen (CYCLE952) 469
8.5.9.1 Funktion 469
8.5.10 Stechen Rest (CYCLE952) 472
8.5.11 Stechdrehen (CYCLE952) 474
8.5.12 Stechdrehen Rest (CYCLE952) 477

8.6 Weitere Zyklen und Funktionen 480
8.6.1 Schwenken Ebene/Werkzeug (CYCLE800) 480
8.6.2 Schwenken Werkzeug (CYCLE800) 490
8.6.2.1 Schwenken Werkzeug/Anstellen von Fräswerkzeugen - nur bei G-Code-Programm (CYCLE800) 490
8.6.2.2 Schwenken Ausrichten Werkzeug - nur bei G-Code-Programm (CYCLE800) 492
8.6.3 High Speed Settings (CYCLE832) 493
8.6.4 Unterprogramme 496

8.7 Weitere Zyklen und Funktionen ShopMill 498
8.7.1 Transformationen 498
8.7.2 Verschiebung 499
8.7.3 Rotation 500
8.7.4 Skalierung 501
8.7.5 Spiegelung 502

8.7.6 Zylindermanteltransformation ... 503
8.7.6.1 Allgemeine Programmierung ... 504
8.7.7 Gerade oder kreisförmige Bearbeitungen ... 506
8.7.8 Gerade programmieren ... 508
8.7.9 Kreis mit bekanntem Mittelpunkt programmieren ... 509
8.7.10 Kreis mit bekanntem Radius programmieren ... 510
8.7.11 Helix ... 511
8.7.12 Polarkoordinaten ... 512
8.7.13 Gerade polar ... 513
8.7.14 Kreis polar ... 514
8.7.15 Hindernis ... 515

9 Mehrkanalansicht (nur 840D sl) ... 517

9.1 Mehrkanalansicht ... 517
9.2 Mehrkanalansicht im Bedienbereich "Maschine" ... 517
9.3 Mehrkanalansicht bei großen Bedientafeln ... 520
9.4 Mehrkanalansicht einstellen ... 522

10 Kollisionsvermeidung (nur 840D sl) ... 525

10.1 Kollisionsbeobachtung im Bedienbereich Maschine ... 525
10.2 Kollisionsvermeidung ein- und ausschalten ... 526

11 Werkzeuge verwalten ... 529

11.1 Listen zur Verwaltung der Werkzeuge ... 529
11.2 Magazinverwaltung ... 530
11.3 Werkzeugtypen ... 531
11.4 Werkzeugvermaßung ... 533
11.5 Werkzeugliste ... 540
11.5.1 Weitere Daten ... 543
11.5.2 Neues Werkzeug anlegen ... 544
11.5.3 Werkzeug messen ... 546
11.5.4 Mehrere Schneiden verwalten ... 546
11.5.5 Werkzeug löschen ... 547
11.5.6 Werkzeug laden und entladen ... 548
11.5.7 Magazin anwählen ... 550
11.5.8 Codeträgeranbindung (nur 840D sl) ... 551
11.6 Werkzeugverschleiß ... 554
11.6.1 Werkzeug reaktivieren ... 557
11.7 Werkzeugdaten OEM ... 558
11.8 Magazin ... 559
11.8.1 Magazin positionieren ... 561
11.8.2 Werkzeug umsetzen ... 561
11.8.3 Alle Werkzeuge entladen ... 563
11.9 Grafische Darstellung ... 564
11.10 Listen der Werkzeugverwaltung sortieren ... 566

11.11 Listen der Werkzeugverwaltung filtern 567
11.12 Gezielte Suche in den Listen der Werkzeugverwaltung 569
11.13 Werkzeugdetails anzeigen 570
11.14 Sämliche Werkzeugdetails anzeigen 572
11.15 Werkzeugtyp ändern 573
11.16 Einstellungen zu Werkzeuglisten 574

12 Programme verwalten 577

12.1 Übersicht 577
12.1.1 NC-Speicher 580
12.1.2 Lokales Laufwerk 581
12.1.3 USB Laufwerke 582
12.1.4 FTP Laufwerk 583
12.2 Programm öffnen und schließen 584
12.3 Programm abarbeiten 586
12.4 Verzeichnis/Programm/Jobliste/Programmliste anlegen 587
12.4.1 Neues Verzeichnis anlegen 587
12.4.2 Neues Werkstück anlegen 588
12.4.3 Neues G-Code-Programm anlegen 589
12.4.4 Neues ShopMill-Programm anlegen 590
12.4.5 Neue beliebige Datei anlegen 591
12.4.6 Jobliste anlegen 592
12.4.7 Programmliste anlegen 593
12.5 Vorlagen erstellen 595
12.6 Verzeichnisse und Dateien suchen 596
12.7 Programm in Vorschau anzeigen lassen 597
12.8 Mehrere Verzeichnisse/Programme markieren 598
12.9 Verzeichnis/Programm kopieren und einfügen 600
12.10 Verzeichnis/Programm löschen 602
12.10.1 Programm/Verzeichnis löschen 602
12.11 Datei- und Verzeichniseigenschaften ändern 603
12.12 Laufwerke einrichten 605
12.12.1 Übersicht 605
12.12.2 Laufwerke einrichten 605
12.13 PDF-Dokumente betrachten 609
12.14 EXTCALL 610
12.15 Daten sichern 613
12.15.1 Archiv erstellen im Programm-Manager 613
12.15.2 Archiv erstellen über Systemdaten 614
12.15.3 Archiv einlesen im Programm-Manager 616
12.15.4 Archiv einlesen aus Systemdaten 618
12.16 Rüstdaten 619

12.16.1 Rüstdaten sichern ... 619
12.16.2 Rüstdaten einlesen ... 622

12.17 V24 ... 624
12.17.1 Archive ein- und auslesen ... 624
12.17.2 V24 einstellen in Programm-Manager ... 626

12.18 Mehrfachaufspannung ... 628
12.18.1 Mehrfachaufspannung ... 628
12.18.2 Programmkopf-Einstellung "Aufspannung" ... 629
12.18.3 Mehrfachaufspannungsprogramm erstellen ... 630

13 Alarm-, Fehler- und Systemmeldungen ... 633

13.1 Alarme anzeigen ... 633

13.2 Alarmprotokoll anzeigen ... 635

13.3 Meldungen anzeigen ... 636

13.4 Alarme, Fehler und Meldungen sortieren ... 637

13.5 PLC- und NC-Variablen ... 638
13.5.1 PLC- und NC-Variablen anzeigen und bearbeiten ... 638
13.5.2 Masken speichern und laden ... 642
13.5.3 PLC-Symbole laden ... 643

13.6 Version ... 644
13.6.1 Versionsdaten anzeigen ... 644
13.6.2 Informationen speichern ... 645

13.7 Logbuch ... 646
13.7.1 Logbuch anzeigen und bearbeiten ... 647
13.7.2 Logbucheintrag vornehmen / suchen ... 648

13.8 Bildschirmabzüge erstellen ... 649

13.9 Ferndiagnose ... 650
13.9.1 Fernzugriff einstellen ... 650
13.9.2 Modem erlauben ... 652
13.9.3 Ferndiagnose anfordern ... 652
13.9.4 Ferndiagnose beenden ... 654

14 Arbeiten mit Manuelle Maschine ... 655

14.1 Werkzeug messen ... 656

14.2 Werkstücknullpunkt messen ... 656

14.3 Nullpunktverschiebung setzen ... 657

14.4 Anschlag setzen ... 658

14.5 Einfache Werkstückbearbeitung ... 659
14.5.1 Achsen verfahren ... 659
14.5.2 Winkelfräsen ... 660
14.5.3 Gerade und kreisförmige Bearbeitung ... 661
14.5.3.1 Gerade fräsen ... 661
14.5.3.2 Kreis fräsen ... 663

14.6 Komplexere Bearbeitung ... 664
14.6.1 Bohren mit Manuelle Maschine ... 666

14.6.2 Fräsen mit Manuelle Maschine 667
14.6.3 Konturfräsen mit Manuelle Maschine 668
14.7 Simulation und Mitzeichnen 669
15 Programm teachen 671
15.1 Übersicht 671
15.2 Allgemeiner Ablauf 671
15.3 Satz einfügen 672
15.3.1 Eingabeparameter bei Teachsätzen 673
15.4 Teachen über Fenster 675
15.4.1 Allgemein 675
15.4.2 Eilgang G0 teachen 676
15.4.3 Gerade G1 teachen 676
15.4.4 Kreiszwischen- und Kreisendpunkt CIP teachen 677
15.4.5 A-Spline teachen 677
15.5 Satz ändern 679
15.6 Satz anwählen 680
15.7 Satz löschen 681
16 HT 8 683
16.1 HT 8 Übersicht 683
16.2 Verfahrtasten 686
16.3 Maschinensteuertafel-Menü 687
16.4 Virtuelle Tastatur 688
16.5 Touch Panel kalibrieren 690
17 Ctrl-Energy 691
17.1 Übersicht 691
17.2 Energieverbrauch anzeigen 692
17.3 Energieverbrauch messen und speichern 693
17.4 Langzeitmessung des Energieverbrauches 694
17.5 Messkurven anzeigen 695
17.6 Energiesparprofile bedienen 696
18 Easy Message (nur 828D) 699
18.1 Übersicht 699
18.2 Easy Message aktivieren 700
18.3 Benutzerprofil anlegen / bearbeiten 701
18.4 Ereignisse einrichten 703
18.5 Aktiven Benutzer anmelden und abmelden 705
18.6 SMS-Protokolle anzeigen 706

18.7 Einstellungen für Easy Message vornehmen ... 707
19 Easy Extend (nur 828D) ... 709
19.1 Übersicht ... 709
19.2 Gerät freischalten ... 710
19.3 Gerät aktivieren und deaktivieren ... 710
19.4 Easy Extend in Betrieb nehmen ... 711
20 Service Planer (nur 828D) ... 713
20.1 Wartungsaufgaben durchführen und beobachten ... 713
20.2 Wartungsaufgaben einrichten ... 715
21 Ladder Viewer und Ladder add-on (nur 828D) ... 717
21.1 PLC Diagnose ... 717
21.2 Aufbau der Bedienoberfläche ... 717
21.3 Bedienmöglichkeiten ... 718
21.4 PLC-Eigenschaften anzeigen ... 720
21.5 NC/PLC Variablen anzeigen und bearbeiten ... 721
21.6 PLC-Signale anzeigen und bearbeiten ... 722
21.7 Informationen zu Programmbausteinen anzeigen ... 723
21.8 Geändertes PLC-Anwenderprogramm laden ... 725
21.9 Lokale Variablentabelle bearbeiten ... 726
21.10 Neuen Baustein anlegen ... 728
21.11 Bausteineigenschaften nachträglich editieren ... 729
21.12 Netzwerk einfügen und bearbeiten ... 730
21.13 Netzwerkeigenschaften editieren ... 732
21.14 Symboltabellen anzeigen und bearbeiten ... 733
21.15 Symboltabelle einfügen / löschen ... 734
21.16 Operanden suchen ... 735
21.17 Netzwerk Symbol Informationstabelle anzeigen ... 736
21.18 Zugriffsschutz anzeigen / aufheben ... 737
21.19 Querverweise anzeigen ... 737
A Anhang ... 739
A.1 Dokumentationsübersicht 840D sl ... 739
Index ... 741

Einführung 1

1.1 Produktübersicht

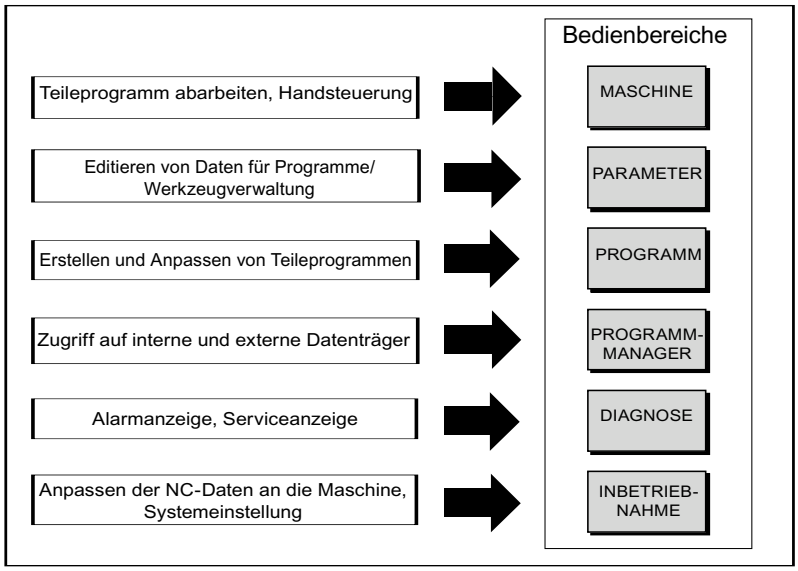
Die SINUMERIK-Steuerung ist eine CNC-Steuerung (Computerized Numerical Control) für Bearbeitungsmaschinen (z. B. Werkzeugmaschinen).

Mit der CNC-Steuerung können Sie u. a. folgende Grundfunktionen in Verbindung mit einer Werkzeugmaschine realisieren:

- Erstellen und Anpassen von Teileprogrammen,
- Abarbeiten von Teileprogrammen,
- Handsteuerung,
- Zugriff auf interne und externe Datenträger,
- Editieren von Daten für Programme,
- Verwalten von Werkzeugen, Nullpunkten und weiteren, in Programmen benötigten Anwenderdaten,
- Diagnose von Steuerung und Maschine.

Bedienbereiche

Die Grundfunktionen sind in der Steuerung zu folgenden Bedienbereichen zusammengefasst:



1.2 Bedientafelfronten

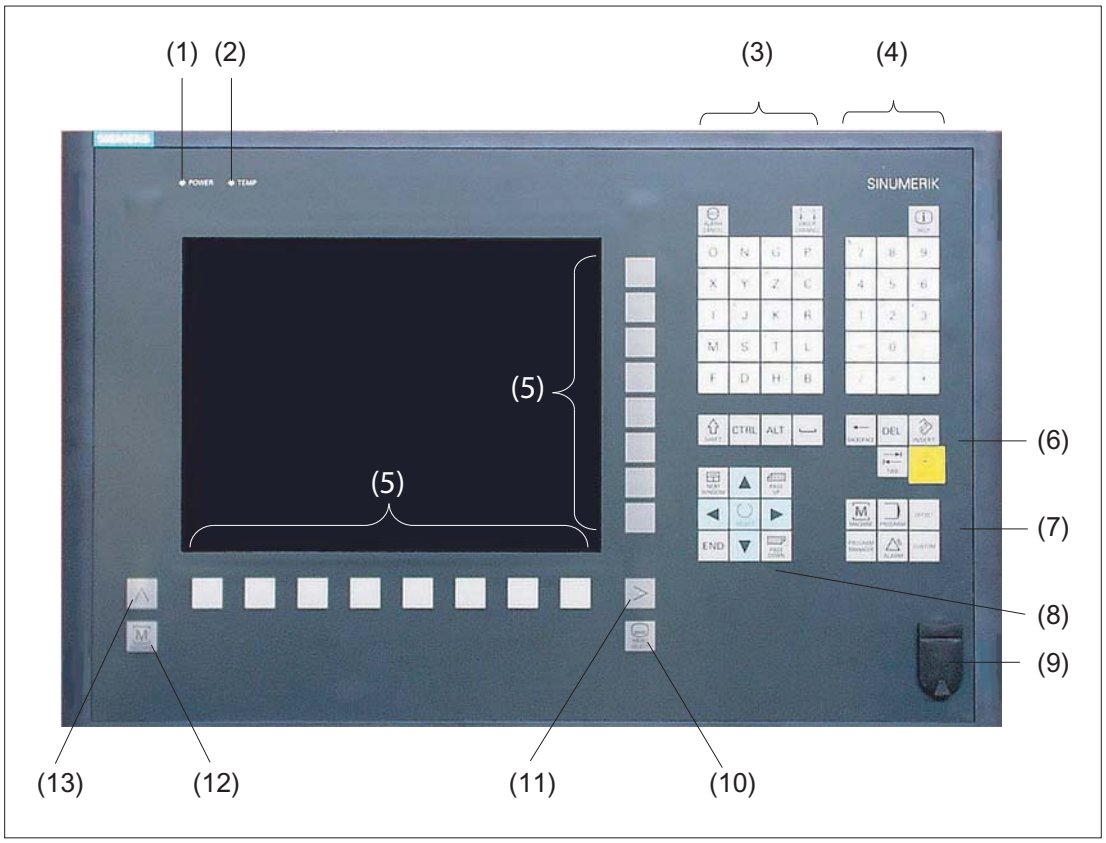
1.2.1 Übersicht

Einleitung

Über die Bedientafelfront erfolgt die Anzeige (Bildschirm) und Bedienung (z.B. Hard- und Softkeys) der Bedienoberfläche von SINUMERIK Operate.

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

Bedien- und Anzeigeelemente



1 Status-LED: POWER
2 Status-LED: TEMP
(Bei Ansprechen ist mit erhöhtem Verschleiß zu rechnen)
3 Alpha-Block
4 Numerik–Block
5 Softkeys

6 Steuertasten–Block
7 Hotkey-Block
8 Cursor-Block
9 USB-Schnittstelle
10 Menu Select-Taste
11 Menüfortschalt–Taste
12 Maschinenbereichs-Taste
13 Menürückschalt-Taste

Bild 1-1 Ansicht Bedientafelfront OP 010

Literatur

Eine genauere Beschreibung sowie eine Ansicht der weiteren einsatzfähigen Bedientafelfronten finden Sie in folgender Literatur:

Gerätehandbuch Bedienkomponenten und Vernetzung; SINUMERIK 840D sl/840Di sl

1.2.2 Tasten der Bedientafel

Zur Bedienung der Steuerung und der Bearbeitungsmaschine stehen folgende Tasten und Tastenkombinationen zur Verfügung.

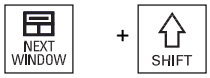
Tasten und Tastenkombinationen

Taste	Funktion
	<ALARM CANCEL> Löscht Alarme und Meldungen, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind.
	<CHANNEL> Schaltet bei mehreren Kanälen weiter.
	<HELP> Ruft die kontextsensitive Online-Hilfe zum angewählten Fenster auf.

<NEXT WINDOW> *

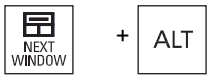
- Schaltet zwischen Fenstern hin und her.
- Wechselt bei Mehrkanalansicht bzw. bei Mehrkanalfunktionalität innerhalb einer Kanalspalte zwischen oberem und unterem Fenster.
- Wählt in Auswahllisten und in Auswahlfeldern den ersten Eintrag.
- Bewegt den Cursor an den Beginn eines Textes

* auf USB-Tastaturen verwenden Sie die Taste <Home> bzw. <Pos 1>



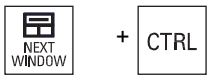
<NEXT WINDOW> + <SHIFT>

- Wählt in Auswahllisten und in Auswahlfeldern den ersten Eintrag.
- Bewegt den Cursor an den Beginn eines Textes.
- Markiert eine zusammenhängende Auswahl von der aktuellen Cursor-Position bis zur Zielposition.
- Markiert eine zusammenhängende Auswahl von der aktuellen Cursor-Position bis zum Anfang eines Programmblocks.



<NEXT WINDOW> + <ALT>

- Bewegt den Cursor zum ersten Objekt.
- Bewegt den Cursor in die erste Spalte einer Tabellenzeile.
- Bewegt den Cursor an den Beginn eines Programmsatzes.



<NEXT WINDOW> + <CTRL>

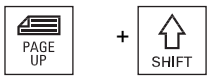
- Bewegt den Cursor an den Anfang eines Programms.
- Bewegt den Cursor in die erste Zeile der aktuellen Spalte.

<NEXT WINDOW> + <CTRL> + <SHIFT>

- Bewegt den Cursor an den Anfang eines Programms.
- Bewegt den Cursor in die erste Zeile der aktuellen Spalte.
- Markiert eine zusammenhängende Auswahl von der aktuellen Cursor-Position bis zur Zielposition.
- Markiert eine zusammenhängende Auswahl von der aktuellen Cursor-Position bis zum Anfang des Programms.

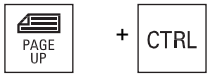
<PAGE UP>

Blättert in einem Fenster um eine Seite nach oben.



<PAGE UP> + <SHIFT>

Markiert im Programm-Manager und im Programmeditor von der Cursorposition aus Verzeichnisse bzw. Programmsätze bis zum Anfang des Fensters.

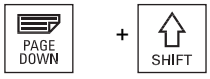


<PAGE UP> + <CTRL>

Positioniert den Cursor auf die oberste Zeile eines Fensters.

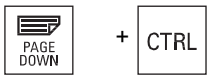
<PAGE DOWN>

Blättert in einem Fenster um eine Seite nach unten.



<PAGE DOWN> + <SHIFT>

Markiert im Programm-Manager und im Programmeditor von der Cursorposition aus Verzeichnisse bzw. Programmsätze bis zum Ende des Fensters.



<PAGE DOWN> + <CTRL>

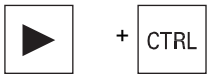
Positioniert den Cursor auf die unterste Zeile eines Fensters.

<Cursor rechts>

- Editierfeld

  Öffnet ein Verzeichnis oder Programm (z. B. Zyklus) im Editor.
- Navigation

  Bewegt den Cursor um ein Zeichen weiter nach rechts.



<Cursor rechts> + <CTRL>

- Editierfeld

  Bewegt den Cursor um ein Wort weiter nach rechts.
- Navigation

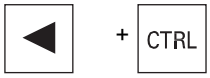
  Bewegt den Cursor in einer Tabelle zur nächsten Zelle nach rechts.

<Cursor links>

- Editierfeld

  Schließt ein Verzeichnis oder Programm (z. B. Zyklus) im Programmeditor. Haben Sie Änderungen vorgenommen, werden diese übernommen.
- Navigation

  Bewegt den Cursor um ein Zeichen weiter nach links.



<Cursor links> + <CTRL>

- Editierfeld

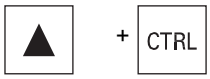
  Bewegt den Cursor um ein Wort weiter nach links.
- Navigation

  Bewegt den Cursor in einer Tabelle zur nächsten Zelle nach links.

<Cursor oben>

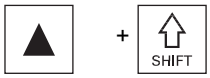
- Editierfeld

  Bewegt den Cursor ins nächste obere Feld.
- Navigation
  - Bewegt den Cursor in einer Tabelle zur nächsten Zelle nach oben.
  - Bewegt den Cursor in einem Menü-Bild nach oben.



<Cursor oben> + <CTRL>

- Bewegt den Cursor in einer Tabelle an den Tabellenanfang.
- Bewegt den Cursor an den Anfang eines Fensters.



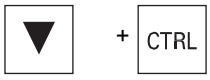
<Cursor oben> + <SHIFT>

Markiert im Programm-Manager und im Programmeditor eine zusammenhängende Auswahl von Verzeichnissen bzw. Programmsätzen.

<Cursor unten>

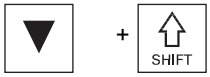
- Editierfeld

  Bewegt den Cursor nach unten.
- Navigation
  - Bewegt den Cursor in einer Tabelle zur nächsten Zelle nach unten.
  - Bewegt den Cursor in einem Fenster nach unten.



<Cursor unten> + <CTRL>

- Navigation
  - Bewegt den Cursor in einer Tabelle an das Tabellenende.
  - Bewegt den Cursor an das Ende eines Fensters.
- Simulation
  Verringert den Override.



<Cursor unten> + <SHIFT>

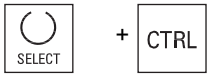
Markiert im Programm-Manager und im Programmeditor eine zusammenhängende Auswahl von Verzeichnissen bzw. Programmsätzen.

<SELECT>

Schaltet in Auswahllisten und in Auswahlfeldern zwischen mehreren vorgegebenen Möglichkeiten weiter.

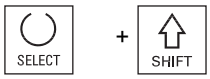
Aktiviert Kontrollkästchen.

Wählt im Programmeditor und im Programm-Manager einen Programmsatz bzw. ein Programm aus.



<SELECT> + <CTRL>

Schaltet bei der Markierung von Tabellenzeilen zwischen selektiert und nicht selektiert.



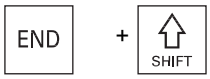
<SELECT> + <SHIFT>

Wählt in Auswahllisten und in Auswahlfeldern den vorhergehenden Eintrag bzw. den letzten Eintrag.

<END>

Bewegt den Cursor auf das letzte Eingabefeld in einem Fenster, an das Ende einer Tabelle oder eines Programmblocks.

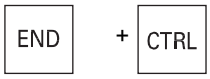
Wählt in Auswahllisten und in Auswahlfeldern den letzten Eintrag.



<END> + <SHIFT>

Bewegt den Cursor zum letzten Eintrag.

Markiert eine zusammenhängende Auswahl von der Cursor-Position bis zum Ende eines Programmblocks.



<END> + <CTRL>

Bewegt den Cursor zum letzten Eintrag in die letzte Zeile der aktuellen Spalte oder an das Ende eines Programms.

<END> + <CTRL> + <SHIFT>

Bewegt den Cursor zum letzten Eintrag in die letzte Zeile der aktuellen Spalte oder an das Ende eines Programms.

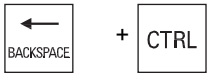
Markiert eine zusammenhängende Auswahl von der Cursor-Position bis zum Ende eines Programmblocks

<BACKSPACE>

- Editierfeld

  Löscht links vom Cursor ein markiertes Zeichen.
- Navigation

  Löscht links vom Cursor alle markierten Zeichen.

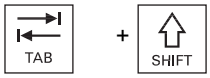


<BACKSPACE> + <CTRL>

- Editierfeld
  Löscht links vom Cursor ein markiertes Wort.
- Navigation
  Löscht links vom Cursor alle markierten Zeichen.

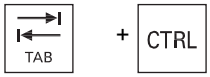
<TAB>

- Rückt den Cursor im Programmeditor jeweils um ein Zeichen ein.
- Bewegt den Cursor im Programm-Manager zum nächsten Eintrag rechts.



<TAB> + <SHIFT>

- Rückt den Cursor im Programmeditor jeweils um ein Zeichen ein.
- Bewegt den Cursor im Programm-Manager zum nächsten Eintrag links.

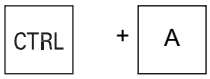


<TAB> + <CTRL>

- Rückt den Cursor im Programmeditor jeweils um ein Zeichen ein.
- Bewegt den Cursor im Programm-Manager zum nächsten Eintrag rechts.

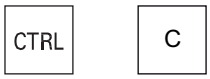
<TAB> + <SHIFT> + <CTRL>

- Rückt den Cursor im Programmeditor jeweils um ein Zeichen ein.
- Bewegt den Cursor im Programm-Manager zum nächsten Eintrag links.



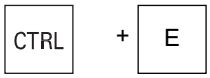
<CTRL> + <A>

Wählt alle Einträge im aktuellen Fenster aus (nur im Programmeditor und Programm-Manager).



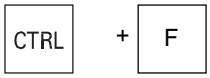
<CTRL> + <C>

Kopiert den markierten Inhalt.



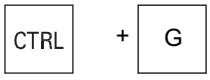
<CTRL> + <E>

Ruft die Funktion "Ctrl Energy" auf.



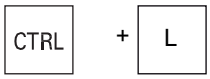
<CTRL> + <F>

Öffnet in Maschinendaten- und Settingdatenlisten, beim Laden und Speichern im MDA-Editor sowie im Programm-Manager und in den Systemdaten den Such-Dialog.



<CTRL> + <G>

- Wechselt im Programmeditor bei ShopMill- bzw. ShopTurn-Programmen zwischen Arbeitsplan und grafischer Ansicht.
- Wechselt in der Parametermaske zwischen Hilfebild und grafischer Ansicht.



<CTRL> + <L>

Wechselt die aktuelle Bedienoberfläche nacheinander durch alle installierten Sprachen.

CTRL + ⇧ SHIFT + L

<CTRL> + <SHIFT> + <L>

Wechselt die aktuelle Bedienoberfläche durch alle installierten Sprachen in umgekehrter Reihenfolge.

CTRL + P

<CTRL> + <P>

Erstellt von der aktuellen Bedienoberfläche einen Bildschirmabzug und speichert ihn als Datei.

CTRL + S

<CTRL> + <S>

Schaltet in der Simulation den Einzelsatz ein bzw. aus.

CTRL + V

<CTRL> + <V>

- Fügt Text aus der Zwischenablage an die aktuelle Cursorposition ein.
- Fügt Text aus der Zwischenablage an die Stelle eines markierten Textes ein.

CTRL + X

<CTRL> + <X>

Schneidet markierten Text aus. Der Text befindet sich in der Zwischenablage.

CTRL + Y

<CTRL> + <Y>

Reaktiviert zurückgesetzte Änderungen (nur im Programmeditor).

CTRL + Z

<CTRL> + <Z>

Macht die letzte Aktion rückgängig (nur im Programmeditor).

CTRL + ALT + C

<CTRL> + <ALT> + <C>

Erzeugt ein komplettes Standardarchiv (.ARC) auf einem externen Datenträger (USB-FlashDrive) (bei 840D sl/828D)

Hinweis:

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

CTRL + ALT + S

<CTRL> + <ALT> + <S>

Erzeugt ein komplettes Standardarchiv (.ARC) auf einem externen Datenträger (USB-FlashDrive) (bei 840D sl).

Erzeugt ein komplettes Easy Archive (.ARD) auf einem externen Datenträger (USB-FlashDrive) (bei 828D).

Hinweis:

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

CTRL + ALT + D

<CTRL> + <ALT> + <D>

Sichert die Protokolldateien auf den USB-FlashDrive. Wenn kein USB-FlashDrive gesteckt ist, werden die Dateien in den Herstellerbereich der CF-Card gesichert.

<SHIFT> + <ALT> + <D>

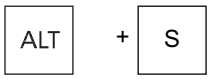
Sichert die Protokolldateien auf den USB-FlashDrive. Wenn kein USB-FlashDrive gesteckt ist, werden die Dateien in den Herstellerbereich der CF-Card gesichert.

<SHIFT> + <ALT> + <T>

Startet "HMI Trace".

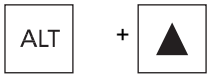
<SHIFT> + <ALT> + <T>

Beendet "HMI Trace".



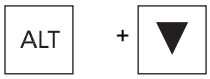
<ALT> + <S>

Öffnet den Editor zur Eingabe asiatischer Schriftzeichen.



<ALT> + <Cursor oben>

Verschiebt im Editor Blockanfang bzw. Blockende nach oben.



<ALT> + <Cursor unten>

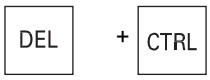
Verschibet im Editor Blockanfang bzw. Blockende nach unten.

<DEL>

- Editierfeld

  Löscht das erste Zeichen rechts vom Cursor.
- Navigation

  Löscht alle Zeichen.



<DEL> + <CTRL>

- Editierfeld

  Löscht das erste Wort rechts vom Cursor.
- Navigation

  Löscht alle Zeichen.

<Leertaste>

- Editierfeld
  Fügt ein Leerzeichen ein
- Schaltet in Auswahllisten und in Auswahlfeldern zwischen mehreren vorgegebenen Möglichkeiten weiter.

<Plus>

- Öffnet ein Verzeichnis, das Elemente enthält.
- Vergrößert die grafische Ansicht bei Simulation und Trace-Aufzeichnungen.

<Minus>

- Schließt ein Verzeichnis, das Elemente enthält.
- Verkleinert die grafische Ansicht bei Simulation und Trace-Aufzeichnungen.

<Istgleich>

Öffnet den Taschenrechner in Eingabefeldern.

<Sternchen>

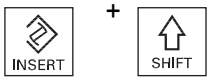
Öffnet ein Verzeichnis mit sämtlichen Unterverzeichnissen.

<Tilde>

Ändert das Vorzeichen einer Zahl zwischen Plus und Minus.

<INSERT>

- Öffnet ein Editierfeld im Einfügemodus. Drücken Sie die Taste erneut, verlassen Sie das Feld und die Eingaben werden rückgängig gemacht.
- Öffnet ein Auswahlfeld und zeigt die Auswahlmöglichkeiten an.
- Fügt im Arbeitsschrittprogramm eine leere Zeile für G-Code ein.
- Wechselt im Doppeleditor bzw. in der Mehrkanalansicht aus dem Editiermodus in den Bedienmodus. Durch nochmaliges Drücken der Taste gelangt man wieder in den Editiermodus.



<INSERT> + <SHIFT>

Schaltet bei G-Code Programmierung für einen Zyklenaufruf den Editier-Modus ein bzw. aus.

<INPUT>

- Schließt die Eingabe eines Werts im Eingabefeld ab.
- Öffnet ein Verzeichnis oder ein Programm.
- Fügt einen leeren Programmblock ein, wenn der Cursor am Ende eines Programmblocks positioniert ist.
- Fügt ein Zeichen zur Markierung einer neuen Zeile wird eingefügt und der Programmblock wird in 2 Teile geteilt.
- Fügt im G-Code nach dem Programmsatz eine neue Zeile ein.
- Fügt im Arbeitsschritt-Programm eine neue Zeile für G-Code e
- Wechselt im Doppeleditor bzw. in der Mehrkanalansicht aus dem Editiermodus in den Bedienmodus. Durch nochmaliges Drücken gelangt man wieder in den Editiermodus.

<ALARM> - nur OP 010 und OP 010C
Ruft den Bedienbereich "Diagnose" auf.

<PROGRAM> - nur OP 010 und OP 010C
Ruft den Bedienbereich "Programm-Manager" auf.

<OFFSET> - nur OP 010 und OP 010C
Ruft den Bedienbereich "Parameter" auf.

<PROGRAM MANAGER> - nur OP 010 und OP 010C
Ruft den Bedienbereich "Programm-Manager" auf.

Menüfortschalt-Taste
Schaltet in die erweiterte horizontale Softkey-Leiste weiter.

Menürückschalt-Taste
Schaltet in das übergeordnete Menü zurück.

<MACHINE>
Ruft den Bedienbereich "Maschine" auf.

<MENU SELECT>
Ruft das Grundmenü zur Anwahl der Bedienbereiche auf.

1.3 Maschinensteuertafeln

1.3.1 Übersicht

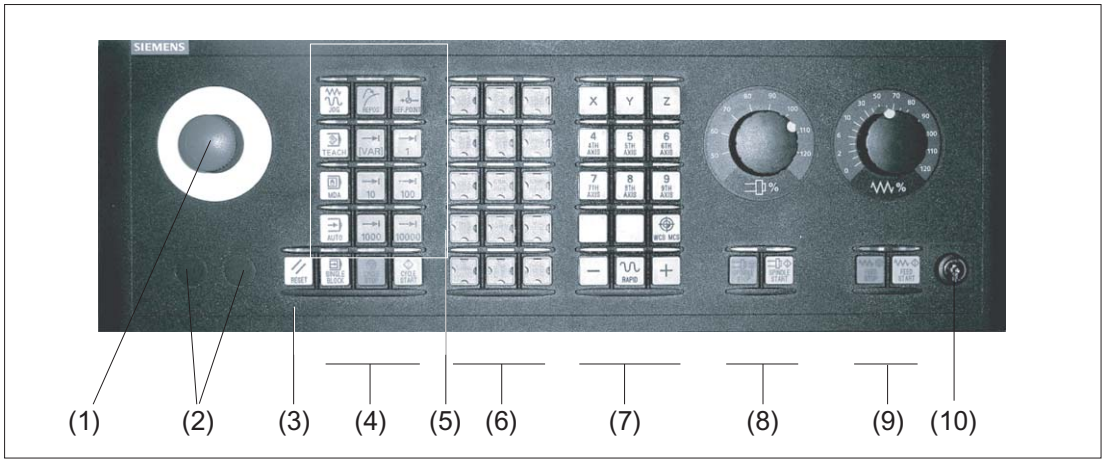
Die Werkzeugmaschine kann mit einer Maschinensteuertafel von Siemens oder mit einer spezifischen Maschinensteuertafel des Maschinenherstellers ausgerüstet sein.

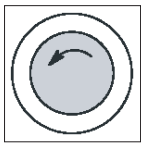
Über die Maschinensteuertafel lösen Sie Aktionen an der Werkzeugmaschine aus, wie beispielsweise Achsen verfahren oder die Bearbeitung des Werkstücks starten.

1.3.2 Bedienelemente der Maschinensteuertafel

Anhand der Maschinensteuertafel MCP 483C IE werden die Bedien- und Anzeigeelemente einer Siemens Maschinensteuertafel exemplarisch dargestellt.

Übersicht



(1) 

Not-Aus-Taster

Den Taster in Situationen betätigen, wenn

- Menschenleben in Gefahr sind,
- Gefahr besteht, dass die Maschine oder das Werkstück beschädigt wird.

Alle Antriebe werden mit größtmöglichem Bremsmoment still gesetzt.

Maschinenhersteller

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

(2) **Einbauplätze für Befehlsgeräte (d = 16 mm)**

(3)

RESET

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

(4) **Programmsteuerung**

<SINGLE BLOCK>

Einzelsatzmodus ein-/ausschalten.

<CYCLE START>

Die Taste wird auch als NC-Start bezeichnet.

Die Abarbeitung eines Programms wird gestartet.

<CYCLE STOP>

Die Taste wird auch als NC-Stop bezeichnet.

Die Abarbeitung eines Programms wird gestoppt.

(5) **Betriebsarten, Maschinenfunktionen**

<JOG>

Betriebsart "JOG" wählen.

<TEACH IN>

Unterbetriebsart "Teach In" wählen.

<MDA>

Betriebsart "MDA" wählen.

<AUTO>

Betriebsart "AUTO" wählen.

<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.

...

Maschinenhersteller
Die Bewertung des Inkrementenwertes ist von einem Maschinendatum abhängig.

(6) **Kundentasten**
T1 bis T15

(7) **Verfahrachsen mit Eilgangüberlagerung und Koordinatenumschaltung**

Achstasten
Achse anwählen.

...

Richtungstasten
Die zu verfahrende Richtung anwählen.

...

<RAPID>
Achse im Eilgang verfahren bei gedrückter Richtungstaste.

<WCS MCS>
Zwischen Werkstückkoordinatensystem (WKS) und Maschinenkoordinatensystem (MKS) umschalten.

(8) **Spindelsteuerung mit Overrideschalter**

<SPINDLE STOP>
Spindel stoppen.

<SPINDLE START>
Spindel wird freigegeben.

(9) **Vorschubsteuerung mit Overrideschalter**

<FEED STOP>
Bearbeitung des laufenden Programms stoppen und Achsantriebe stillsetzen.

<FEED START>
Freigabe zur Abarbeitung des Programms im aktuellen Satz sowie Freigabe zum Hochfahren auf den vom Programm vorgegebenen Vorschubwert.

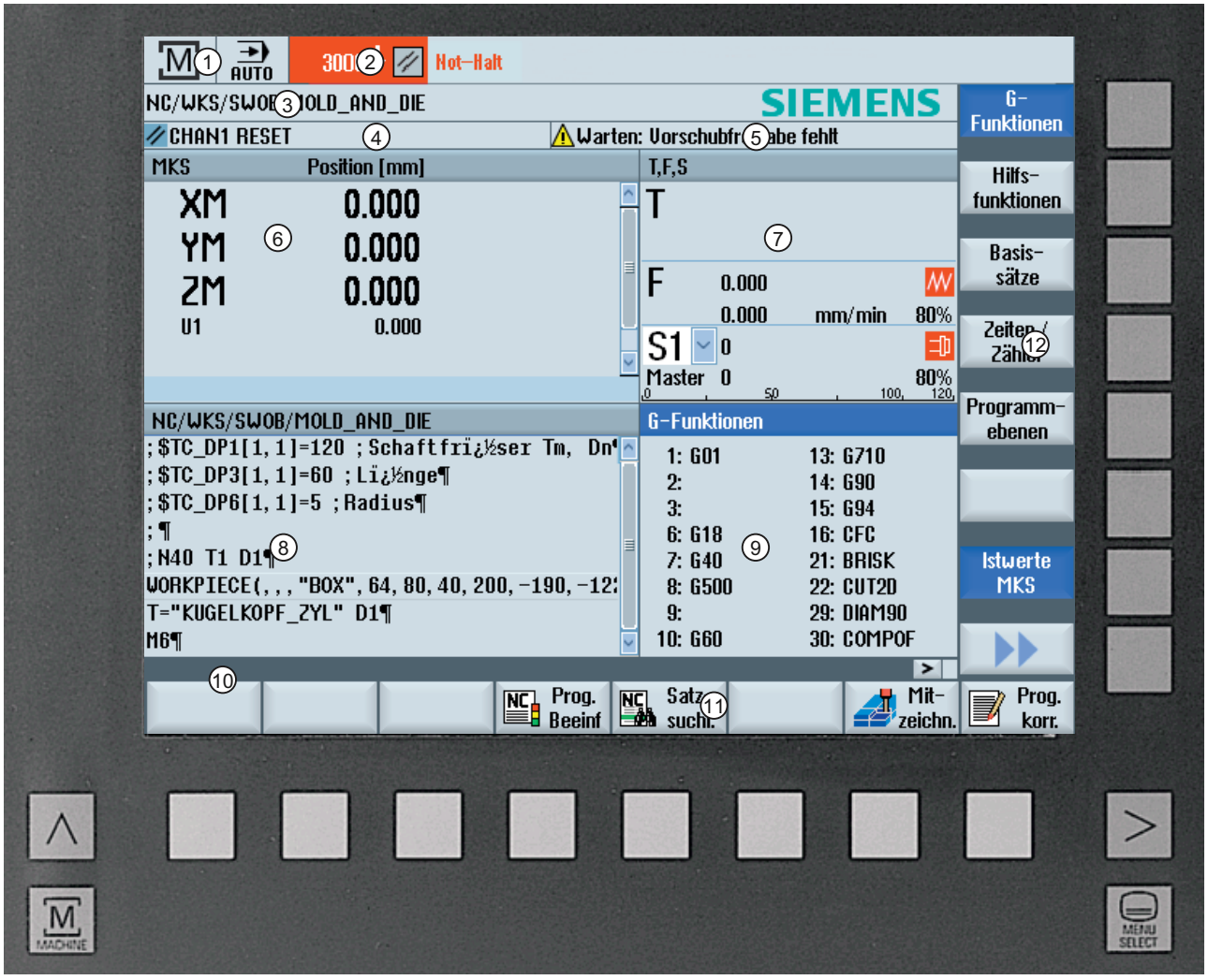
(10) **Schlüsselschalter (vier Stellungen)**

Bild 1-2 Vorderansicht Maschinensteuertafel (Ausführung Fräsen)

1.4 Bedienoberfläche

1.4.1 Bildschirmeinteilung

Übersicht



1 Aktiver Bedienbereich und Betriebsart
2 Alarm-/Meldezeile
3 Programmname
4 Kanalzustand und Programmbeeinflussung
5 Kanalbetriebsmeldungen
6 Positionsanzeige der Achsen im Istwerte-Fenster

7 Anzeige für
- aktives Werkzeug T
- momentanen Vorschub F
- aktive Spindel mit momentanen Zustand (S)
- Spindelauslastung in Prozent
- Namen des aktiven Werkzeugträgers mit Anzeige einer Drehung in Raum und Ebene
- Name der aktiven Kinematischen Transformation

8 Arbeitsfenster mit Programmsatzanzeige

9 Anzeige aktiver G-Funktionen , aller G-Funktionen , Hilfsfunktionen sowie Eingabfenster für verschiedene Funktionen (z.B. Ausblendsätze , Programmbeeinflussung).

10 Dialogzeile für die Übergabe zusätzlicher Benutzerhinweise.

11 Horizontale Softkeyleiste

12 Vertikale Softkeyleiste

Bild 1-3 Bedienoberfläche

1.4.2 Statusanzeige

Die Statusanzeige enthält die wichtigsten Informationen zum aktuellen Maschinenstatus und zum Status der NCK. Außerdem werden Alarme sowie NC- bzw. PLC-Meldungen angezeigt.

Je nachdem, in welchem Bedienbereich Sie sich befinden, setzt sich die Statusanzeige aus mehreren Zeilen zusammen:

- Große Statusanzeige

  Im Bedienbereich "Maschine" setzt sich die Statusanzeige aus drei Zeilen zusammen.

- Kleine Statusanzeige

  In den Bedienbereichen "Parameter", "Programm", "Programm-Manager", "Diagnose" und "Inbetriebnahme" besteht die Statusanzeige aus der ersten Zeile der großen Anzeige.

Statusanzeige des Bedienbereichs "Maschine"

Erste Zeile

Anzeige	Bedeutung
Aktiver Bedienbereich	
	Bedienbereich "Maschine" Bei Touch-Bedienung, können Sie hier den Bedienbereich umschalten.

Anzeige	Bedeutung
	Bedienbereich "Parameter"
	Bedienbereich "Programm"
	Bedienbereich "Programm-Manager"
	Bedienbereich "Diagnose"
	Bedienbereich "Inbetriebnahme"
Aktive Betriebsart bzw. Unterbetriebsart	
	Betriebsart "JOG"
	Betriebsart "MDA"
	Betriebsart "AUTO"
	Unterbetriebsart "TEACH In"
	Unterbetriebsart "REPOS"
	Unterbetriebsart "REF POINT"
Alarme und Meldungen	
	Alarmanzeige Die Alarmnummern werden in weißer Schrift auf rotem Hintergrund angegeben. Der zugehörige Alarmtext wird in roter Schrift angegeben. Ein Pfeil zeigt an, dass mehrere Alarme aktiv sind. Ein Quittierungssymbol zeigt an, dass der Alarm quittiert bzw. gelöscht werden kann.
	NC- bzw. PLC-Meldung Die Meldungsnummern und -texte werden in schwarzer Schrift angegeben. Ein Pfeil zeigt an, dass mehrere Meldungen aktiv sind.
	Meldungen aus NC-Programmen haben keine Nummern und werden in grüner Schrift angegeben.

Zweite Zeile

Anzeige	Bedeutung
TEST_TEACHEN	Programmpfad und Programmname

Die Anzeigen in der zweiten Zeile sind projektierbar.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Dritte Zeile

Anzeige	Bedeutung
CHAN1 RESET	Anzeige des Kanalzustands. Sind an der Maschine mehrere Kanäle vorhanden, wird auch der Kanalname angezeigt. Ist nur ein Kanal vorhanden, wird nur "Reset" als Kanalzustand angezeigt. Bei Touch-Bedienung, können Sie hier den Kanal umschalten
	Anzeige des Kanalzustands: Das Programm wurde mit "Reset" abgebrochen. Das Programm wird abgearbeitet. Das Programm wurde mit "Stop" unterbrochen.
DRYPRT	Anzeige der aktiven Programmbeeinflussungen: PRT: keine Achsbewegung DRY: Probelaufvorschub RG0: reduzierter Eilgang M01: programmierter Halt 1 M101: programmierter Halt 2 (Bezeichnung variabel) SB1: Einzelsatz grob (Programm stoppt nur nach Sätzen, die eine Maschinenfunktion ausführen) SB2: Rechensatz (Programm stoppt nach jedem Satz) SB3: Einzelsatz fein (Programm stoppt auch in Zyklen nur nach Sätzen, die eine Maschinenfunktion ausführen)
NC-Satz fehlerhaft / Anwenderalarm Restl. Verweilzeit: 3 Sek.	Kanalbetriebsmeldungen: Halt: Es ist i.d.R. eine Bedienhandlung erforderlich. Warten: Es ist keine Bedienhandlung erforderlich.

Welche Programmbeeinflussungen angezeigt werden, hängt von den Einstellungen des Maschinenherstellers ab.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

1.4.3 Istwerte-Fenster

Es werden die Istwerte der Achsen sowie ihre Positionen angezeigt.

WKS/MKS

Die angezeigten Koordinaten beziehen sich entweder auf das Maschinen- oder das Werkstückkoordinatensystem. Das Maschinenkoordinatensystem (MKS) berücksichtigt im Gegensatz zum Werkstückkoordinatensystem (WKS) keine Nullpunktverschiebungen.

Die Anzeige können Sie über den Softkey "Istwerte MKS" zwischen Maschinen- und Werkstückkoordinatensystem umschalten.

Die Istwertanzeige der Positionen kann sich auch auf das ENS-Koordinatensystem beziehen. Die Ausgabe der Positionen geschieht aber weiter im WKS.

Das ENS-Koordinatensystem entspricht dem WKS-Koordinatensystem, vermindert um bestimmte Anteile ($P_TRAFRAME, $P_PFRAME, $P_ISO4FRAME, $P_CYCFRAME), die vom System während der Bearbeitung gesetzt und wieder rückgesetzt werden. Durch die Verwendung des ENS-Koordinatensystem werden Sprünge in der Istwertanzeige vermieden, die durch die zusätzlichen Anteile hervorgerufen würden.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vollbildanzeige

Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Zoom Istwert".

Übersicht der Anzeige

Anzeige	Bedeutung	
Spalten der Kopfzeile		
WKS / MKS	Anzeige der Achsen im gewählten Koordinatensystem.	
Position	Position der angezeigten Achsen.	
Restweganzeige	Während das Programm läuft wird der Restweg für den aktuellen NC-Satz angezeigt.	
Vorschub/Override	In der Vollbildversion wird der auf die Achsen wirkende Vorschub sowie Override angezeigt.	
Repos-Verschiebung	Die im Handbetrieb verfahrene Wegdifferenz der Achsen wird angezeigt. Diese Information wird nur angezeigt, wenn Sie sich in der Unterbetriebsart "Repos" befinden.	
Kollisionsüberwachung (nur 840D sl)		Die Kollisionsvermeidung ist für die Betriebsarten JOG und MDA bzw. AUTOMATIK eingeschaltet und es ist mindestens ein aktives Kollisionspaar vorhanden.
		Die Kollisionsvermeidung ist für die Betriebsarten JOG und MDA bzw. AUTOMATIK ausgeschaltet oder es ist kein aktives Kollisionspaar vorhanden.
Fußzeile	Anzeige der aktiven Nullpunktverschiebungen und Transformationen. In der Vollbildversion werden zusätzlich die T,F,S-Werte angezeigt.	

Siehe auch

Übersicht (Seite 78)

Nullpunktverschiebungen (Seite 113)

1.4.4 T,F,S-Fenster

Im T,F,S, - Fenster werden die wichtigsten Daten zum aktuellen Werkzeug, zu Vorschub (Bahnvorschub, bzw. Achsvorschub in JOG) und zur Spindel angezeigt.

Neben dem Fensternamen "T,F,S" werden Ihnen zusätzliche folgende Informationen angezeigt:

Anzeige	Bedeutung
BC (Beispiel)	Name des aktiven Werkzeugträger (Toolcarrier)
Drehen (Beispiel)	Name des aktiven Kinematischen Transformation
	Aktiver Werkzeugträger in der Ebene gedreht
	Aktiver Werkzeugträger im Raum geschwenkt

Werkzeugdaten

Anzeige	Bedeutung
T	
Werkzeugname	Name des aktuellen Werkzeugs
Platz	Platznummer des aktuellen Werkzeugs
D	Schneidennummer des aktuellen Werkzeugs Das Werkzeug wird mit dem dazugehörigen Werkzeugtyp-Symbol entsprechend dem aktuellen Koordinatensystem in der gewählten Schneidenlage angezeigt. Wird das Werkzeug geschwenkt, wird das in der Anzeige der Schneidenlage berücksichtigt. Bei DIN-ISO-Mode wird statt der Schneidennummer die H-Nummer angezeigt.
H	H-Nummer (Werkzeugkorrekturdatensatz bei DIN-ISO-Mode) Gibt es eine gültige D-Nummer des aktuellen Werkzeugs, wird diese zusätzlich angezeigt.
Ø	Durchmesser des aktuellen Werkzeugs
R	Radius des aktuellen Werkzeugs
Z	Z-Wert des aktuellen Werkzeugs
X	X-Wert des aktuellen Werkzeugs

Vorschubdaten

Anzeige	Bedeutung
F	
	Vorschubsperre
	Vorschub Istwert Wenn mehrere Achsen verfahren, wird angezeigt bei: • Betriebsart "JOG": Achsvorschub der fahrenden Achse • Betriebsart "MDA" und "AUTO": Programmierter Achsvorschub
Eilgang	G0 ist aktiv
0.000	Kein Vorschub ist aktiv
Override	Anzeige in Prozent

Spindeldaten

Anzeige	Bedeutung
S	
S1	Spindelauswahl, Kennzeichnung mit Spindelnummer und Hauptspindel
Drehzahl	Istwert (wenn Spindel dreht, Anzeige größer) Sollwert (wird immer angezeigt, auch beim Positionieren)
Symbol 	Spindelzustand Spindel nicht freigegeben Spindel dreht rechts Spindel dreht links Spindel steht still
Override	Anzeige in Prozent
Spindelauslastung	Anzeige zwischen 0 und 100 % Der obere Grenzwert kann größer als 100 % sein. Beachten Sie dazu die Angaben des Maschinenherstellers.

Hinweis

Anzeige von logischen Spindeln

Wenn der Spindelumsetzer aktiv ist, werden im Werkstückkoordinatensystem logische Spindeln angezeigt. Bei der Umschaltung ins Maschinenkoordinatensystem werden die physikalischen Spindeln angezeigt.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

1.4.5 Aktuelle Satzanzeige

Im Fenster der aktuellen Satzanzeige erhalten Sie eine Anzeige der momentan in Abarbeitung befindlichen Programmsätze.

Darstellung des aktuellen Programms

Bei laufendem Programm erhalten Sie folgende Informationen:

- In der Titelzeile wird der Werkstück- bzw. Programmname angegeben.
- Der Programmsatz, der gerade abgearbeitet wird, ist farblich hinterlegt.

Programm direkt Editieren

Im Reset-Zustand haben Sie die Möglichkeit, das aktuelle Programm direkt zu editieren.

1. Drücken Sie die Taste <INSERT>.

2. Positionieren Sie den Cursor an die gewünschte Stelle und editieren Sie den Programmsatz.

   Das direkte Editieren ist nur für G-Codesätze im NC-Speicher möglich, nicht bei Abarbeiten von extern.

3. Drücken Sie die Taste <INSERT>, um das Programm und den Editier-Modus wieder zu verlassen.

1.4.6 Bedienung über Softkeys und Tasten

Bedienbereiche / Betriebsarten

Die Bedienoberfläche besteht aus verschiedenen Fenstern, in denen es jeweils 8 horizontale und 8 vertikale Softkeys gibt.

Die Softkeys bedienen Sie über die Tasten, die sich neben den Softkeys befinden.

Über die Softkeys können Sie jeweils ein neues Fenster aufblenden oder Funktionen ausführen.

Die Bedien-Software gliedert sich in 6 Bedienbereiche (Maschine, Parameter, Programm, Programm-Manager, Diagnose, Inbetriebnahme) und in 5 Betriebsarten bzw. Unterbetriebsarten (JOG, MDA, AUTO, TEACH IN, REF POINT, REPOS).

Bedienbereich wechseln

Drücken Sie die Taste <MENU SELECT> und wählen Sie über die horizontale Softkeyleiste den gewünschten Bedienbereich.

Den Bedienbereich "Maschine" können Sie auch direkt über die Taste auf der Bedientafel aufrufen.

Drücken Sie die Taste <MACHINE>, um den Bedienbereich "Maschine" zu wählen.

Betriebsart wechseln

Eine Betriebsart bzw. Unterbetriebsart können Sie direkt über die Tasten auf der Maschinensteuertafel oder über die vertikalen Softkeys im Grundmenü anwählen.

Allgemeine Tasten und Softkeys

Wenn auf der Bedienoberfläche in der Dialogzeile rechts das Symbol erscheint, können Sie innerhalb eines Bedienbereichs die horizontale Softkeyleiste ändern. Drücken Sie hierfür die Menüfortschalt-Taste.

Das Symbol zeigt an, dass Sie sich in der erweiterten Softkeyleiste befinden.

Bei nochmaligem Drücken der Taste erscheint wieder die ursprüngliche horizontale Softkeyleiste.

Mit dem Softkey ">>" öffnen Sie eine neue vertikale Softkeyleiste.

Mit diesem Softkey "<<" gelangen Sie wieder zurück in die vorherige vertikale Softkeyleiste.

Mit dem Softkey "Zurück" schließen Sie ein geöffnetes Fenster.

Mit dem Softkey "Abbruch" verlassen Sie ein Fenster, ohne die eingegebenen Werte zu übernehmen und gelangen ebenfalls zurück in das übergeordnete Fenster.

Wenn Sie alle notwendigen Parameter richtig in die Parametermaske eingegeben haben, können Sie das Fenster mit dem Softkey "Übernehmen" schließen und speichern. Die eingegebenen Werte werden in ein Programm übernommen.

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

1.4.7 Parameter eingeben oder auswählen

Beim Einrichten der Maschine und bei der Programmierung müssen Sie jeweils für verschiedene Parameter Werte in die Eingabefelder eingeben. Die farbliche Hinterlegung der Felder gibt Auskunft über den Zustand des Eingabefeldes.

Oranger Hintergrund	Das Eingabefeld ist angewählt
Hell-oranger Hintergrund	Das Eingabefeld befindet sich im Edit-Modus
Rosa Hintergrund	Der eingegebene Wert ist fehlerhaft

Parameter auswählen

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

Im Tooltipp wird das Auswahlsymbol angezeigt:

Zugehörige Auswahlfelder

Bei verschiedenen Parametern gibt es Auswahlfelder:

- Auswahl zwischen Einheiten
- Umschalten zwischen Absolut- und Inkrementalmaß

Vorgehensweise

1. Drücken Sie die Taste <SELECT> so oft, bis die gewünschte Einstellung, bzw. Einheit gewählt ist.

   Die Taste <SELECT> ist nur wirksam, wenn mehrere Auswahlmöglichkeiten bestehen.

   - ODER -

   Drücken Sie die Taste <INSERT>.

   Die Auswahlmöglichkeiten werden in einer Liste angezeigt.

2. Mit den Tasten <Cursor unten> und <Cursor oben> wählen Sie die gewünschte Einstellung.

3. Geben Sie bei Bedarf im zugehörigen Eingabefeld einen Wert ein.

4. Drücken Sie die Taste <INPUT>, um die Parametereingabe abzuschließen.

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 können Sie auch einfache Rechenausdrücke eingeben, ohne explizit den Taschenrechner aufzurufen. Sie können die vier Grundrechenarten ausführen, mit geklammerten Ausdrücken arbeiten sowie Wurzelziehen und Quadrat bilden.

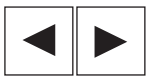
Hinweis

Wurzelziehen und Quadrat bilden

In den Parametermasken der Zyklen und Funktionen im Bedienbereich "Programm" stehen Ihnen die Funktionen Wurzelziehen und Quadrat bilden nicht zur Verfügung.

Drücken Sie die Taste <INSERT>.

Der Einfügemodus ist aktiviert.



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

Mit den Tasten <BACKSPACE> und <DEL> können Sie einzelne Zeichen löschen.

+ <*> Mit den Tasten <SHIFT> + <*> geben Sie das Multiplikationszeichen ein.

+ </> Mit den Tasten <SHIFT> + </> geben Sie das Divisionszeichen ein.

Mit den Tasten <SHIFT> + <(> und <SHIFT> + <)> geben Sie Klammerausdrücke ein.

+ <)>

+ <Zahl> Geben Sie "r" oder "R" sowie die Zahl x ein, aus der Sie die Wurzel ziehen wollen.

+ <Zahl> Geben Sie "s" oder "S" sowie die Zahl x ein, mit der Sie das Quadrat bilden wollen.

Mit der Taste <INPUT> schließen Sie die Werteingabe ab und das Ergebnis wird im Feld übernommen.

Parameter übernehmen

Wenn Sie alle notwendigen Parameter richtig eingegeben haben, können Sie das Fenster schließen und speichern.

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.

Drücken Sie den Softkey "OK".

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

1.4.8 Taschenrechner

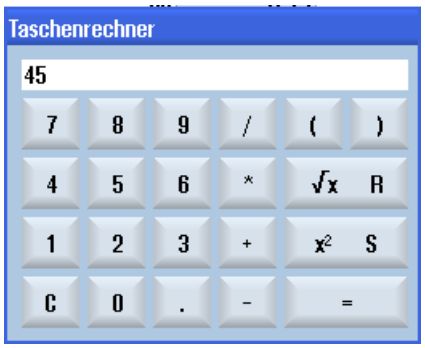
Mit dem Taschenrechner können Sie auf einfache Weise während der Programmierung Parameterwerte berechnen. Ist z.B. der Durchmesser eines Werkstücks in der Werkstückzeichnung nur indirekt bemaßt, d.h. der Durchmesser muss aus mehreren anderen Maßangaben addiert werden, können Sie die Berechnung des Durchmessers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

Rechenarten

Es stehen folgende Rechenoperationen zur Verfügung:.

- Addition
- Subtraktion
- Multiplikation
- Division
- Klammerrechnung
- Quadratwurzel von x
- Quadrat von x

Maximal können Sie 256 Zeichen in ein Feld eingeben.

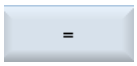


Vorgehensweise

1. Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Eingabefeld.
2. Drücken Sie die Taste **<=>**.

Der Taschenrechner wird eingeblendet.

3. Geben Sie die Rechenanweisung ein.
   Sie können die Rechensymbole, Zahlen und Kommas verwenden.
4. Drücken Sie das Istgleich-Zeichen des Taschenrechners.



- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Berechnen".

- ODER -

Drücken Sie die Taste <INPUT>.

Der Wert wird berechnet und im Eingabefeld des Taschenrechners angezeigt.

5. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

   Der errechnete Wert wird in das Eingabefeld des Fensters übernommen und angezeigt.

Hinweis

Eingabefolge bei Funktionen

Wenn Sie die Funktionen Wurzelziehen bzw. Quadrat bilden verwenden, achten Sie darauf, dass Sie zunächst die Funktionstasten "R" bzw. "S" drücken, bevor Sie die Zahlen eingeben.

1.4.9 Kontextmenü

Bei Klick auf die rechte Maustaste öffnet sich das Kontextmenü und bietet folgende Funktionen an:

- Ausschneiden

  Cut Ctrl+X
- Kopieren

  Copy Ctrl+C
- Einfügen

  Paste Ctrl+V

Programmeditor

Im Editor stehen Ihnen zusätzliche Funktionen zur Verfügung

- Letzte Änderung rückgängig machen

  Undo Ctrl+Z
- Rückgängig gemachte Änderungen wieder ausführen

  Redo Ctrl+Y

Es können bis zu 10 Änderungen rückgängig gemacht werden.

1.4.10 Touch-Bedienung

Verfügen Sie über eine Bedientafel mit Touch Screen, haben Sie die Möglichkeit, folgende Funktionen über Touch-Bedienung auszuführen:

Bedienbereichswechsel

Durch Touch-Bedienung des Anzeigesymbols für den aktiven Bedienbereich in der Statusanzeige blenden Sie das Bedienbereichsmenü ein.

Kanalumschaltung

Durch Touch-Bedienung der Kanalanzeige in der Statusanzeige schalten Sie auf den nächsten Kanal um.

1.4.11 Sprache der Bedienoberfläche umstellen

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Change language".
   Das Fenster "Sprachauswahl" wird geöffnet. Die zuletzt eingestellte Sprache ist angewählt.
3. Positionieren Sie den Cursor auf die gewünschte Sprache.

4. Drücken Sie den Softkey "OK ".

   - ODER -

   Drücken Sie die Taste <INPUT>.

   Die Bedienoberfläche wird in die gewählte Sprache umgestellt.

Hinweis

Sprache aus Eingabemasken direkt umschalten

Sie haben die Möglichkeit, direkt aus der Bedienoberfläche heraus zwischen den an der Steuerung zur Verfügung stehenden Oberflächensprachen zu wechseln, indem Sie die Tastenkombination <CTRL + L> drücken.

1.4.12 Asiatische Schriftzeichen eingeben

Sie haben die Möglichkeit, asiatische Schriftzeichen einzugeben.

Hinweis

Aufruf Eingabeeditor mit <Alt + S>

Der Eingabeeditor kann nur dort aufgerufen werden, wo die Eingabe asiatischer Schriftzeichen zulässig ist.

Das Auswählen eines Zeichens erfolgt durch Verwendung der Lautschrift Pinyin, die es erlaubt, chinesische Zeichen durch das Zusammensetzen lateinischer Buchstaben auszudrücken.

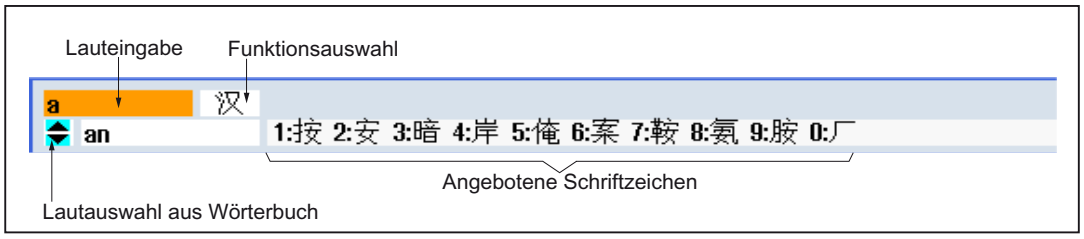
Der Editor steht für folgende asiatische Sprachen zur Verfügung:

- Simplified Chinese
- Traditional Chinese
- Koreanisch

Hinweis

Zur Eingabe von koreanischen Schriftzeichen benötigen Sie eine spezielle Tastatur.

Aufbau des Editors



Funktionen

汉	Pinyin-Eingabe
新词	Bearbeitung des Wörterbuchs
A	Eingabe von lateinischen Buchstaben

Voraussetzung

Die Steuerung ist auf die chinesische, bzw. koreanische Sprache umgestellt.

Vorgehensweise

Schriftzeichen editieren

A + S

1. Offnen Sie die Maske und positionieren Sie den Cursor auf das Eingabefeld und drücken Sie die Tasten <Alt +S>.
   Der Editor wird eingeblendet.

2. Geben Sie die den gewünschten Laut ein.

3. Drücken Sie die Taste <Cursor unten>, um in das Wörterbuch zugelangen.

4. Durch weiteres Drücken der Taste <Cursor unten> lassen Sie sich alle eingetragenen Laute und die dazugehörige Auswahl an Schriftzeichen anzeigen.

5. Drücken Sie die Taste <BACKSPACE>, um eingegebene Laute zu löschen.

6. Drücken Sie die Nummerntaste, um das dazugehörige Schriftzeichen einzufügen.
   Wird ein Zeichen ausgewählt, speichert der Editor die Auswahlhäufigkeit lautspezifisch und bietet diese Zeichen nach wiederholtem Öffnen des Editors vorrangig an.

Wörterbuch bearbeiten

1. Wählen Sie im Auswahlfeld die Funktion zur Wörterbuchbearbeitung.
   Der Editor bietet eine weitere Zeile an, in der die zusammengesetzten Schriftzeichen und Laute angezeigt werden.

2. Geben Sie im Feld für Lauteingabe den gewünschten Laut ein.
   Zu diesem Laut werden verschiedene Schriftzeichen angezeigt, aus denen Sie ein Zeichen durch die Eingabe der entsprechenden Ziffer (1 ... 9) auswählen.

   Der Cursor zur Eingabe kann mittels Taste <TAB> zwischen dem Feld zusammengesetzte Laute und Lauteingabe wechseln.

   Zusammengesetzte Schriftzeichen werden über die Taste <BACKSPACE> rückgängig gemacht.

3. Drücken Sie die Taste <SELECT>, um einen zusammengesetzten Laut ins Wörterbuch zu übernehmen.

1.4.13 Schutzstufen

Das Eingeben bzw. Verändern von Daten der Steuerung ist an sensiblen Stellen durch ein Kennwort geschützt.

Zugriffsschutz über Schutzstufen

Das Eingeben bzw. Verändern von Daten bei folgenden Funktionen ist von der eingestellten Schutzstufe abhängig:

- Werkzeugkorrekturen
- Nullpunktverschiebungen
- Settingdaten
- Programmerstellung / Programmkorrektur

Hinweis

Zugriffsstufen für Softkeys projektieren

Sie haben die Möglichkeit, Softkeys mit Schutzstufen zu versehen oder ganz auszublenden.

Literatur

Weitere Informationen entnehmen Sie folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Softkeys

Bedienbereich Maschine	Schutzstufe
	Anwender (Schutzstufe 3)

Bedienbereich Parameter	Schutzstufe
Listen der Werkzeugverwaltung 	Schlüsselschalter 3 (Schutzstufe 4).

Bedienbereich Diagnose	Schutzstufe
	Schlüsselschalter 3 (Schutzstufe 4)
	Anwender (Schutzstufe3)
	Anwender (Schutzstufe3)
	Hersteller (Schutzstufe 1)
	Anwender (Schutzstufe3)
	Service (Schutzstufe 2)

Bedienbereich Inbetriebnahme		Schutzstufen
		Anwender (Schutzstufe 3)
		Schlüsselschalter 3 (Schutzstufe 4)
		Schlüsselschalter 3 (Schutzstufe 4)

Bedienbereich Inbetriebnahme	Schutzstufen
Lizen-zen	Schlüsselschalter 3 (Schutzstufe 4)
MD wirksam setzen (cf)	Schlüsselschalter 3 (Schutzstufe 4)
NCK-Reset	Service (Schutzstufe2)
Kennwort ändern	Anwender (Schutzstufe 3)
Kennwort löschen	Anwender (Schutzstufe 3)

1.4.14 Online-Hilfe in SINUMERIK Operate

In der Steuerung ist eine umfangreiche kontextsensitive Online-Hilfe hinterlegt.

- Für jedes Fenster erhalten Sie eine Kurzbeschreibung sowie ggf. eine Schritt-für-Schrittanleitung für Bedienabläufe
- Im Editor erhalten Sie zu jedem eingegebenen G-Code eine detaillierte Hilfe. Sie haben zusätzlich die Möglichkeit, sich alle G-Funktionen anzeigen zu lassen und einen ausgewählten Befehl direkt aus der Hilfe in den Editor zu übernehmen.
- In der Zyklenprogrammierung erhalten Sie in der Eingabemaske eine Hilfeseite mit sämtlichen Parametern.
- Listen der Maschinendaten
- Listen der Settingdaten
- Listen der Antriebsparameter
- Liste aller Alarme

Vorgehensweise

Kontextsensitive Online-Hilfe aufrufen

1. Sie befinden sich in einem beliebigen Fenster eines Bedienbereiches.

2. Drücken Sie die Taste <HELP> oder bei einer MF2-Tastatur die Taste <F12>.

   Die Hilfe-Seite des aktuell angewählten Fensters wird in einer Teilbildanzeige geöffnet.

3. Drücken Sie den Softkey "Vollbild", um die gesamte Oberfläche für die Anzeige der Online-Hilfe zu nutzen.

   Drücken Sie den Softkey "Vollbild" erneut, um zur Teilbildanzeige zurückzukehren.

4. Werden weitere Hilfen zur Funktion, bzw. zu verwandten Themen angeboten, positionieren Sie den Cursor auf den gewünschten Link und drücken Sie den Softkey "Verweis folgen".

   Die gewählte Hilfe-Seite wird angezeigt.

5. Drücken Sie den Softkey "Verweis zurück", um in die vorhergehende Hilfe zurückzuspringen.

Thema in Inhaltsverzeichnis aufrufen

1. Drücken Sie den Softkey "Inhaltsverzeichnis".

   Je nachdem, in welcher Technologie Sie sich befinden, erhalten Sie die Bedienhandbücher "Bedienen Fräsen", "Bedienen Drehen" bzw. "Bedienen Universal", sowie das Programmierhandbuch "Programmieren" angezeigt.

2. Wählen Sie mit Hilfe der Tasten <Cursor unten> und <Cursor oben> das gewünschte Buch.

3 Drücken Sie die Taste <Cursor rechts>, bzw. <INPUT> oder Doppelklicken Sie, um das Buch und die Kapitel zu öffnen.

4. Navigieren Sie mit der Taste "Cursor unten" zum gewünschten Thema.

5. Drücken den Softkey "Verweis folgen" oder die Taste <INPUT>, um die Hilfeseite zum gewählten Thema anzeigen zu lassen.

6. Drücken Sie den Softkey "Aktuelles Thema", um wieder in die ursprüngliche Hilfe zu gelangen.

Thema suchen

1. Drücken Sie den Softkey "Suchen".
   Das Fenster "Suchen in Hilfe nach: " wird geöffnet.
2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Volltext", um in allen Hilfeseiten zu suchen.
   Aktivieren Sie das Kontrollkästchen nicht, wird im Inhaltsverzeichnis sowie im Index gesucht.

3. Geben Sie in das Feld "Text" das gewünschte Stichwort ein und drücken Sie den Softkey "OK".
   Geben Sie den Suchbegriff an der Bedientafel ein, ersetzen Sie einen Umlaut durch ein Sternchen (*) als Platzhalter.
   Alle eingegebenen Begriffe und Sätze werden mit einer UND-Verknüpfung gesucht. Es werden damit nur Dokumente und Einträge angezeigt, die alle Suchkriterien erfüllen.

4. Um sich nur den Index von Bedien- und Programmierhandbuch anzeigen zu lassen, drücken Sie den Softkey "Stichwortverzeichnis".

Alarm-Beschreibungen und Maschinendaten anzeigen lassen

1. Stehen in den Fenstern "Alarme", "Meldungen", bzw. "Alarmprotokoll" Meldungen bzw. Alarme an, positionieren Sie den Cursor auf die fragliche Anzeige und drücken Sie die Taste <HELP> oder die Taste <F12>.
   Die zugehörige Alarm-Beschreibung wird angezeigt.

2. Befinden Sie sich im Bedienbereich "Inbetriebnahme" in den Fenstern zur Anzeige der Maschinen-, Setting- und Antriebsdaten, positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Maschinendatum, bzw. Antriebsparameter und drücken Sie die Taste <HELP> oder die Taste <F12>.
   Die zugehörige Datenbeschreibung wird angezeigt.

G-Code-Befehl im Editor anzeigen und einfügen

1. Ein Programm ist im Editor geöffnet.
   Positionieren Sie den Cursor auf den gewünschten G-Code-Befehl und drücken Sie die Taste <HELP> oder die Taste <F12>.
   Die zugehörige G-Code-Beschreibung wird angezeigt.

2. Drücken Sie den Softkey "Alle G-Funkt. Anzeigen".

3. Wählen Sie z.B. mit Hilfe der Suchfunktion den gewünschten G-Code-Befehl.

4. Drücken Sie den Softkey "Übernahme in Editor".
   Die gewählte G-Funktion wird an die Position des Cursors in das Programm übernommen.

5. Drücken Sie den Softkey "Hilfe beenden", um die Hilfe zu beenden.

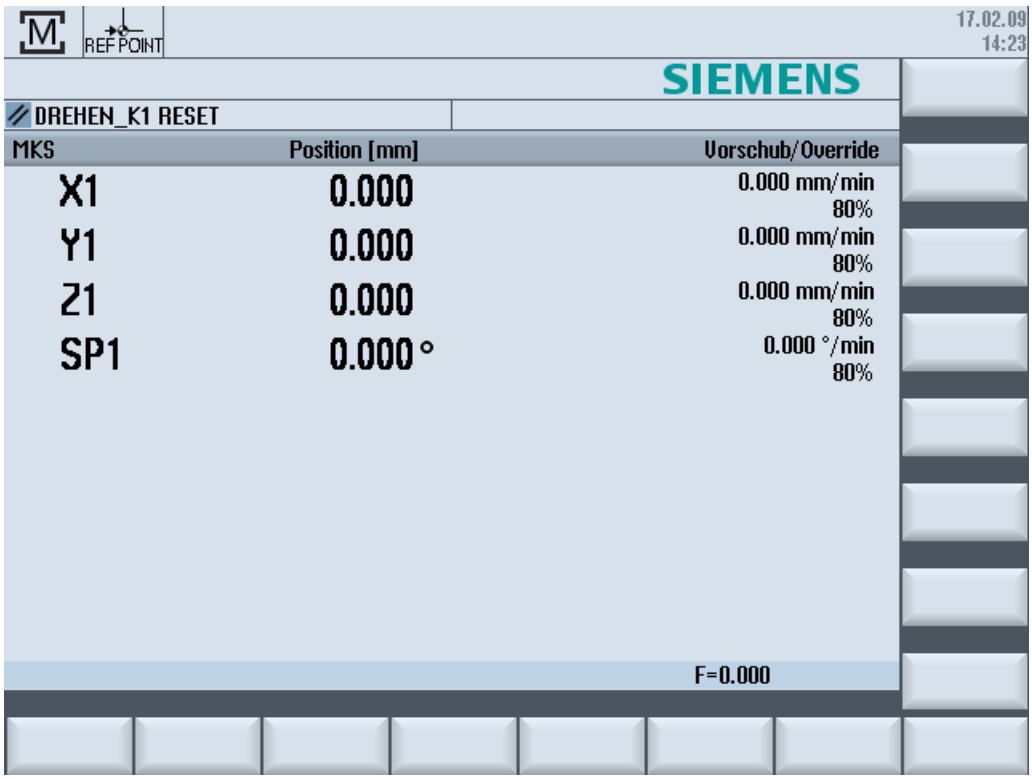
Siehe auch

Weitere Funktionen in den Eingabemasken (Seite 250)

Maschine einrichten 2

2.1 Ein- und Ausschalten

Hochlauf



Nach dem Hochlauf der Steuerung öffnet sich das Grundbild in Abhängigkeit von der vom Maschinenhersteller vorgegebenen Betriebsart, im Regelfall ist dies das Grundbild der Unterbetriebsart "REF POINT".

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

2.2 Referenzpunkt anfahren

2.2.1 Achsen referenzieren

Ihre Werkzeugmaschine kann mit einem absoluten oder inkrementalen Wegmesssystem ausgestattet sein. Ein Achse mit inkrementalem Wegmesssystem muss nach dem Einschalten der Steuerung referenziert werden, eine absolute dagegen nicht.

Beim inkrementalen Wegmesssystem müssen alle Maschinenachsen daher zunächst einen Referenzpunkt anfahren, dessen Koordinaten bezogen auf den Maschinennullpunkt bekannt sind.

Reihenfolge

Die Achsen müssen sich vor dem Referenzpunktfahren auf einer Position befinden, von wo aus der Referenzpunkt kollisionsfrei angefahren werden kann.

Die Achsen können, abhängig von den Einstellungen des Maschinenherstellers auch alle gleichzeitig den Referenzpunkt anfahren.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

ACHTUNG
Kollionsgefahr Falls die Achsen nicht auf einer kollisionsfreien Position stehen, müssen Sie die Achsen in der Betriebsart "JOG" bzw. "MDA" zunächst entsprechend positionieren. Achten Sie dabei unbedingt auf die Achsbewegungen direkt an der Maschine! Ignorieren Sie die Istwertanzeige, solange die Achsen nicht referenziert sind! Software-Endschalter sind nicht wirksam!

Vorgehensweise

1. Drücken Sie die Taste <JOG>.

2. Drücken Sie die Taste <REF. POINT>.

3. Wählen Sie die zu verfahrende Achse an.

4. Drücken Sie die Tasten <-> bzw. <+>.
   Die angewählte Achse fährt auf den Referenzpunkt.
   Haben Sie die falsche Richtungstaste gedrückt, wird die Bedienung nicht angenommen, es erfolgt keine Bewegung.

Neben der Achse wird ein Symbol eingeblendet, wenn diese den Referenzpunkt erreicht hat.

Nach Erreichen des Referenzpunktes ist die Achse referenziert. Die Istwertanzeige wird auf den Referenzpunktwert gesetzt.

Ab diesem Zeitpunkt sind Wegbegrenzungen, wie z.B. Softwareendschalter, wirksam.

Sie beenden die Funktion über die Maschinensteuertafel durch Anwahl der Betriebsart "AUTO" bzw. "JOG".

2.2.2 Anwenderzustimmung

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).

Option

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

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <REF POINT>.

3. Wählen Sie die zu verfahrende Achse an.

4. Drücken Sie die Tasten **<->** bzw. **<+>**.

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

   Die Achse wird mit ◓ gekennzeichnet.

5. Drücken Sie den Softkey "Anwenderzustim.".

   Das Fenster "Anwenderzustimmung" öffnet sich.

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

5. Positionieren Sie den Cursor in das Feld "Zustimmung" der gewünschten Achse.

6. Aktivieren Sie die Zustimmung durch Drücken der Taste <SELECT>.

   Die gewählte Achse ist in der Spalte "Zustimmung" durch ein Kreuzsymbol als "sicher referiert" gekennzeichnet.

   Durch nochmaliges Drücken der Taste <SELECT> deaktivieren Sie die Zustimmung wieder.

2.3 Betriebsarten

2.3.1 Allgemein

Sie können unter drei verschiedenen Betriebsarten arbeiten.

Betriebsart "JOG"

Die Betriebsart "JOG" ist für folgende vorbereitende Tätigkeiten vorgesehen:

- Referenzpunkt anfahren, d.h. die Achse der Maschine wird referenziert
- 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

"JOG" anwählen

Drücken Sie die Taste <JOG>.

Betriebsart "REF POINT"

Die Betriebsart "REF POINT" dient zur Synchronisation von Steuerung und Maschine. Sie fahren dazu in der Betriebsart "JOG" den Referenzpunkt an.

"REF POINT" anwählen

Drücken Sie die Taste <REF POINT>.

Betriebsart "REPOS"

Die Betriebsart "REPOS" dient dem Rückpositionieren an eine definierte Position. Sie fahren nach einer Programmunterbrechung (z.B. zur Korrektur von Werkzeugverschleißwerten) in der Betriebsart "JOG" das Werkzeug von der Kontur weg.

Im Istwerte-Fenster werden die in "JOG" verfahrenen Wegdifferenzen als "Repos"-Verschiebung angezeigt.

Die "REPOS"-Verschiebung kann im Maschinenkoordinatensystem (MKS) oder im Werkstückkoordinatensystem (WKS) angezeigt werden

"Repos" anwählen

Drücken Sie die Taste <REPOS>.

Betriebsart "MDA" (Manual Data Automatic)

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

"MDA" anwählen

Drücken Sie die Taste <MDA>.

Betriebsart "AUTO"

Im Automatikbetrieb können Sie ein Programm ganz oder nur teilweise abarbeiten.

"AUTO" anwählen

Drücken Sie die Taste <AUTO>.

Betriebsart "TEACH IN"

"TEACH IN" steht Ihnen in der Betriebsart "AUTO" und "MDA" zur Verfügung.

Sie können dort Teileprogramme (Haupt- wie Unterprogramme) für Bewegungsabläufe oder einfache Werkstücke durch Anfahren und Abspeichern von Positionen erstellen, verändern und abarbeiten.

"Teach In" anwählen

Drücken Sie die Taste <TEACH IN>.

2.3.2 Betriebsartengruppen und Kanäle

Jeder Kanal verhält sich wie eine eigenständige NC. Es kann je Kanal maximal ein Teileprogramm abgearbeitet werden.

- Steuerung mit 1 Kanal

  Es existiert eine Betriebsartengruppe.

- Steuerung mit mehreren Kanälen

  Kanäle können zu mehreren Betriebsartengruppen zusammengefasst werden.

Beispiel

Steuerung mit 4 Kanälen, wobei in 2 Kanälen bearbeitet und in 2 weiteren Kanälen der Transport neuer Werkstücke geregelt wird.

BAG1 Kanal 1 (Bearbeitung)

Kanal 2 (Transport)

BAG2 Kanal 3 (Bearbeitung)

Kanal 4 (Transport)

Betriebsartengruppen (BAG)

Technologisch zusammengehörende Kanäle können zu einer Betriebsartengruppe (BAG) zusammengefasst werden.

Achsen und Spindeln einer BAG können von 1 oder mehreren Kanälen gesteuert werden.

Eine BAG befindet sich entweder in der Betriebsart "Automatik", "JOG" oder "MDA", d.h. mehrere Kanäle einer Betriebsartengruppe können gleichzeitig keine unterschiedlichen Betriebsarten annehmen.

2.3.3 Kanalumschaltung

Bei mehreren Kanälen ist eine Kanalumschaltung möglich. Da einzelne Kanäle unterschiedlichen Betriebsartengruppen (BAG) zugeordnet sein können, erfolgt mit der Kanalumschaltung implizit auch eine Umschaltung auf die entsprechende BAG.

Bei vorhandenem Kanalmenü werden alle Kanäle auf Softkeys angezeigt und können so umgeschaltet werden.

Kanal umschalten

Drücken Sie die Taste <CHANNEL>.

Es wird auf den nächsten Kanal umgeschaltet.

- ODER -

Ist das Kanalmenü vorhanden wird eine Softkeyleiste eingeblendet. Der aktive Kanal wird hervorgehoben dargestellt.

Durch Drücken eines anderen Softkeys kann auf einen anderen Kanal umgeschaltet werden.

Literatur

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Kanalumschaltung über Touch-Bedienung

Beim HT 8 sowie bei Verwendung einer Bedientafel mit Touch Screen haben Sie die Möglichkeit in der Statusanzeige durch Touch-Bedienung der Kanalanzeige auf den nächsten Kanal umzuschalten bzw. das Kanalmenü aufzublenden.

2.4 Einstellungen für die Maschine

2.4.1 Koordinatensystem (MKS/WKS) umschalten

Die Koordinaten in der Istwertanzeige beziehen sich entweder auf das Maschinen- oder das Werkstückkoordinatensystem.

Standardmäßig ist als Bezug für die Istwertanzeige das Werkstückkoordinatensystem eingestellt.

Das Maschinenkoordinatensystem (MKS) berücksichtigt im Gegensatz zum Werkstückkoordinatensystem (WKS) keine Nullpunktverschiebungen, Werkzeugkorrekturen und Koordinatendrehungen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <JOG> oder <AUTO>.

3. Drücken Sie den Softkey "Istwerte MKS".

Das Maschinenkoordinatensystem ist angewählt.
Der Titel des Istwerte-Fensters ändert sich in MKS.

Maschinenhersteller

Der Softkey zur Umschaltung des Koordinatensystems kann ausgeblendet sein. Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

2.4.2 Maßeinheit umschalten

Als Maßeinheit für die Maschine können Sie Millimeter oder Inch festlegen. Die Umschaltung der Maßeinheit erfolgt jeweils für die gesamte Maschine. Alle erforderlichen Angaben werden dadurch automatisch in die neue Maßeinheit umgerechnet, so z.B.:

- Positionen
- Werkzeugkorrekturen
- Nullpunktverschiebungen

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie im Bedienbereich "Maschine" die Betriebsart <JOG>, bzw. <AUTO> an.

2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Einstellungen".
   Eine neue vertikale Softkeyleiste wird eingeblendet.

3. Drücken Sie den Softkey "Umschalten inch".
   Es erfolgt eine Rückfrage, ob die Maßeinheit tatsächlich umgeschaltet werden soll.

4. Drücken Sie den Softkey "OK".
   Der Text des Softkeys ändert sich in "Umschalten metrisch".
   Die Maßeinheit wird für die ganze Maschine angepasst.

5. Drücken Sie den Softkey "Umschalten metrisch", um die Maßeinheit der Maschine wieder metrisch einzustellen.

2.4.3 Nullpunktverschiebung setzen

Sie haben die Möglichkeit, für die einzelnen Achsen einen neuen Positionswert in die Istwertanzeige einzugeben, wenn eine einstellbare Nullpunktverschiebung aktiv ist.

Die Differenz zwischen Positionswert im Maschinenkoordinatensystem MKS und dem neuen Positionswert im Werkstückkoordinatensystem WKS wird in die gerade aktive Nullpunktverschiebung (z.B. G54) dauerhaft gespeichert.

Relativer Istwert

Sie haben darüber hinaus die Möglichkeit, Positionswerte im relativen Koordinatensystem einzugeben.

Hinweis

Der neue Istwert wird nur angezeigt. Der relative Istwert hat keinen Einfluss auf die Achspositionen und die aktive Nullpunktverschiebung.

Relativen Istwert zurücksetzen

Drücken Sie den Softkey "REL löschen".

Die Istwerte werden gelöscht.

Der Softkeys zum Nullpunkt setzen im relativen Koordinatensystem stehen nur zur Verfügung, wenn das entsprechende Maschinendatum gesetzt ist.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Voraussetzung

Die Steuerung befindet sich im Werkstückkoordinatensystem.

Der Istwert wird im Reset-Zustand gesetzt.

Hinweis
NPV setzen in Stopp-Zustand

Geben Sie den neuen Istwert im Stopp-Zustand ein, werden die vorgenommenen Änderungen erst nach dem Weiterlaufen des Programms sichtbar und wirksam.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie im Bedienbereich "Maschine" die Betriebsart "JOG" an.

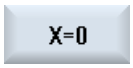
2. Drücken Sie den Softkey "NPV setzen".

   - ODER -

   Drücken Sie die Softkeys ">>", "Istwerte REL" und "Rel. setzen", um Positionswerte im relativen Koordinatensystem zu setzen.

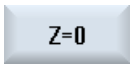
3. Geben Sie den gewünschten neuen Positionswert für X, Y bzw. Z direkt in die Istwertanzeige ein (mit den Cursortasten können Sie zwischen den Achsen wechseln) und drücken Sie die Taste "Input", um die Eingaben zu bestätigen.

   - ODER -

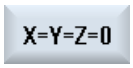


   Drücken Sie die Softkeys "X=0", "Y=0" oder "Z=0", um die gewünschte Position auf Null zu setzen.

...



   - ODER -



   Drücken Sie de Softkey "X=Y=Z=0", um die Achspositionen gleichzeitig auf Null zu setzen.

Istwert wieder zurücksetzen

Drücken Sie den Softkey "aktive NVP löschen".

Die Verschiebung wird dauerhaft gelöscht.

Hinweis

Aktive Nullpunktverschiebung irreversibel

Die aktuell aktive Nullpunktverschiebung wird durch diese Aktion unwiderruflich gelöscht.

2.5 Werkzeug messen

Bei der Abarbeitung eines Teileprogramms müssen die Geometrien des bearbeitenden Werkzeuges berücksichtigt werden. Diese sind als Werkzeugkorrekturdaten in der Werkzeugliste hinterlegt. Bei jedem Aufruf des Werkzeugs berücksichtigt die Steuerung dann die Werkzeugkorrekturdaten.

Bei der Programmierung des Teileprogramms müssen Sie nur die Werkstückmaße aus der Fertigungszeichnung eingeben. Die Steuerung errechnet daraufhin selbstständig die individuelle Werkzeugbahn.

Die Werkzeugkorrekturdaten, d.h. Länge und Radius bzw. Durchmesser können Sie entweder manuell oder automatisch mittels Werkzeugmesstaster bestimmen.

Siehe auch

Werkzeugvermaßung (Seite 533)

Werkzeug messen (Seite 546)

2.5.1 Werkzeug manuell messen

Beim manuellen Messen fahren Sie das Werkzeug manuell an einen bekannten Bezugspunkt heran, um die Werkzeuglänge und den Radius bzw. Durchmesser zu ermitteln. Aus der Position des Werkzeugträgerbezugspunkts und des Bezugspunkts berechnet die Steuerung dann die Werkzeugkorrekturdaten.

Bezugspunkt

Beim Messen der Werkzeuglänge können Sie entweder das Werkstück oder einen Festpunkt im Maschinenkoordinatensystem, z.B. eine mechanische Messdose oder einen Festpunkt in Verbindung mit einer Abstandslehre, als Bezugspunkt verwenden.

Bei der Bestimmung des Radius/Durchmessers dient immer das Werkstück als Bezugspunkt

Über ein Maschinendatum legen Sie fest, ob Radius oder Durchmesser des Werkzeugs gemessen wird.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Hinweis

Die Position des Werkstücks geben Sie während der Messung an.

Die Position des Festpunkts müssen Sie dagegen vor der Messung bekannt geben.

Siehe auch

Festpunkt abgleichen (Seite 74)

2.5.2 Werkzeuglänge mit Bezugspunkt Werkstück messen

Vorgehensweise

1. Wechseln Sie das zu messende Werkzeug in die Spindel ein.
2.

Wählen Sie im Bedienbereich "Maschine" die Betriebsart "JOG".
3.

Drücken Sie die Softkeys "Werkz. messen" und "Länge Manuell".
Das Fenster "Länge Manuell" wird geöffnet.
4.

Wählen Sie die Schneidennummer D und die Nummer des Schwesterwerkzeugs ST des Werkzeugs.
5. Fahren Sie in Z-Richtung an das Werkstück heran, kratzen mit drehender Spindel an und geben die Sollposition Z0 der Werkstückkante ein.
6.

Drücken Sie den Softkey "Länge setzen".
Die Werkzeuglänge wird automatisch berechnet und in die Werkzeugliste eingetragen.

Hinweis

Das Werkzeugmessen ist nur mit einem aktiven Werkzeug möglich.

2.5.3 Radius bzw. Durchmesser messen

Vorgehensweise

1. Wechseln Sie das zu messende Werkzeug in die Spindel ein.
   Wählen Sie im Bedienbereich "Maschine" die Betriebsart "JOG".

2. Drücken Sie in den Softkey "Werkz. messen".

3. Drücken Sie den Softkey "Radius Manuell" bzw. "Durchm. Manuell".

4. Wählen Sie die Schneidennummer D und die Nummer des Schwesterwerkzeugs ST.

5. Fahren Sie in X- oder Y-Richtung an das Werkstück heran und kratzen Sie mit in umgekehrter Drehrichtung drehender Spindel an.
6. Geben Sie die Sollposition X0 oder Y0 der Werkstückkante ein.

7. Drücken Sie den Softkey "Radius setzen" bzw. "Durchm. setzen".
   Der Werkzeugradius bzw. -durchmesser wird automatisch berechnet und in die Werkzeugliste eingetragen.

Hinweis

Das Werkzeugmessen ist nur mit einem aktiven Werkzeug möglich.

2.5.4 Festpunkt abgleichen

Wenn Sie beim manuellen Messen der Werkzeuglänge als Bezugspunkt einen Festpunkt verwenden möchten, müssen Sie vorher die Position des Festpunkts in Bezug auf den Maschinennullpunkt ermitteln.

Messdose

Als Festpunkt können Sie beispielsweise eine mechanische Messdose verwenden. Die Messdose montieren Sie auf dem Maschinentisch im Bearbeitungsraum der Maschine. Als Distanz geben Sie Null ein.

Abstandslehre

Sie können aber auch einen beliebigen Festpunkt an der Maschine in Verbindung mit einer Abstandslehre verwenden. Sie geben dabei die Dicke des Plättchens als "DZ" ein.

Zum Abgleich des Festpunkts verwenden Sie entweder ein Werkzeug mit bekannter Länge (d.h. die Werkzeuglänge muss in der Werkzeugliste eingetragen sein) oder direkt die Spindel.

Die Position des Festpunkts kann auch schon durch den Maschinenhersteller bestimmt worden sein.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers

Vorgehensweise

1. Fahren Sie das Werkzeug bzw. die Spindel an den Festpunkt heran.
2. Drücken Sie in der Betriebsart "JOG " den Softkey "Werkz. messen ".

3.

Drücken Sie den Softkey "Abgleich Festpunkt".
4. Geben Sie einen Korrekturwert "DZ" an.

   Wenn Sie eine Abstandslehre verwenden, geben Sie hier die Dicke des verwendeten Plättchens ein.
5.

Drücken Sie den Softkey "Abgleichen".
6. Die Abstandsmaße zwischen Maschinennullpunkt und Festpunkt werden ermittelt und in einem Maschinendatum abgelegt.

2.5.5 Werkzeug mit elektrischen Werkzeugmesstaster messen

Beim automatischen Messen ermitteln Sie mit Hilfe eines Werkzeugmesstasters (Tischtastsystem) die Länge und den Radius bzw. Durchmesser des Werkzeugs. Aus den bekannten Positionen des Werkzeugträgerbezugspunkts und des Werkzeugmesstasters berechnet die Steuerung dann die Werkzeugkorrekturdaten.

Über Softkey wählen Sie, ob Sie die Länge oder den Radius bzw. den Durchmesser des Werkzeugs messen wollen.

Für das automatische Vermessen von Werkzeugen können die entsprechenden Fenster an Messaufgaben angepasst werden.

Anpassung der Bedienoberfläche an Abgleich- und Messfunktionen

Folgende Auswahlmöglichkeiten können ein- bzw. ausgeschaltet werden:

- Kalibrierebene, Messebene
- Messtaster
- Abgleichvorschub (Messvorschub)

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Voraussetzungen

- Nach der Installation der Messzyklen sind keine funktionsbezogene Einstellungen notwendig.
- Vor dem eigentlichen Messvorgang tragen Sie die ungefähren Werte für Länge und Radius bzw. Durchmesser des Werkzeugs in die Werkzeugliste ein.
- Nehmen Sie vorher einen Messtasterabgleich vor.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Seiten- / Längenversatz

Befindet sich die breiteste Stelle des Werkzeugs nicht ganz außen am Werkzeug bzw. die längste Stelle nicht ganz unten am Werkzeug, können Sie diese Differenz im Versatz hinterlegen.

Wenn beim Messen der Länge der Werkzeugdurchmesser größer ist als der Messtasterdurchmesser, wird automatisch mit drehender Spindel gemessen.

Zahnbruchkontrolle

Sie haben die Möglichkeit, vor bzw. nach der Bearbeitung zu prüfen, ob einzelne Schneiden des Fräswerkzeugs ausgebrochen sind.

Wenn bei der Überprüfung der Schneiden festgestellt wird, dass nicht mehr alle Schneiden bzw. Zähne vorhanden sind, Erhalten Sie eine entsprechende Meldung.

Vorgehensweise

1. Wechseln Sie das Werkzeug ein, das Sie messen möchten.
2.

Wählen Sie im Bedienbereich "Maschine" die Betriebsart "JOG".
3.

Drücken Sie den Softkey "Werkz. messen".
4.

Drücken Sie den Softkey "Länge Auto", wenn Sie die Länge des Werkzeugs messen möchten.

   - ODER -

Drücken Sie den Softkey "Radius Auto" bzw. "Durchm. Auto", wenn Sie Radius oder Durchmesser des Werkzeugs messen möchten.
5.

Wählen Sie die Schneidennummer D und die Nummer des Schwesternwerkzeugs ST aus.
6.
Wählen Sie in "Zähne einzeln prüfen" den Eintrag "ja", wenn Sie die Schneiden eines Fräswerkzeugs kontrollieren wollwn.
7. Geben Sie, falls notwendig, den Seitenversatz V ein.
8.

Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Der automatische Messvorgang wird gestartet. Bei der Messung des Werkzeugradius bzw. Durchmessers wird der Messvorgang mit in umgekehrter Richtung drehender Spindel vorgenommen.

   Die Werkzeuglänge, -radius bzw. -durchmesser werden automatisch berechnet und in die Werkzeugliste eingetragen.

Hinweis

Das Werkzeugmessen ist nur mit einem aktiven Werkzeug möglich.

2.5.6 Elektrischen Werkzeugmesstaster abgleichen

Wenn Sie Ihre Werkzeuge automatisch vermessen möchten, müssen Sie vorher die Position des Werkzeugmesstasters auf dem Maschinentisch in Bezug auf den Maschinennullpunkt ermitteln.

Werkzeugmesstaster haben typischerweise die Form eines Würfels oder einer zylindrischen Scheibe. Den Werkzeugmesstaster montieren Sie im Bearbeitungsraum der Maschine (z.B. auf dem Maschinentisch) und richten ihn relativ zu den Bearbeitungsachsen aus.

Zum Abgleich des Werkzeugmesstasters müssen Sie ein Kalibrierwerkzeug vom Typ Fräser verwenden. Die Länge und den Radius/Durchmesser des Kalibrierwerkzeugs müssen Sie vorher in die Werkzeugliste eintragen.

Kalibrieren eines Werkzeugmesstasters mit Umschlag

Um Rundlauffehler der Spindel bzw. Lageabweichungen des Kalibrierwerkzeugs beim Kalibrieren des Werkzeugmesstasters zu kompensieren, haben Sie die Möglichkeit, den Werkzeugmesstaster mit Umschlag zu kalibrieren. Dies führt zu genaueren Kalibrierwerten des Messtasters und somit zu genaueren Messwerten.

Beim Kalibrieren wird nach dem ersten Antasten vom Messtaster zurückgezogen, die Spindel um 180° gedreht und erneut angetastet. Aus beiden Werten wird anschließend ein Mittelwert ermittelt und eingetragen.

Hinweis

Schutzstufe setzen

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

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Fahren Sie das Kalibrierwerkzeug ungefähr über die Mitte der Messfläche des Werkzeugmesstasters.
2.

Wählen Sie im Bedienbereich "Maschine" die Betriebsart "JOG" und drücken Sie den Softkey "Messen Werkz.".
3.

Drücken Sie den Softkey "Abgleich Messtaster".
4.

Wählen Sie, ob Sie nur die Länge oder Länge und Durchmesser abgleichen wollen.

5. Wählen Sie, im Auswahlfeld "Spindelumschlag" den Eintrag "ja", wenn Sie die Kalibrierung mit Umschlag" durchführen wollen.

6. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Der Kalibriervorgang läuft automatisch mit Messvorschub ab. Die Abstandsmaße zwischen Maschinennullpunkt und Werkzeugmesstaster werden ermittelt und in einem internen Datenbereich abgelegt.

2.6 Werkstücknullpunkt messen

2.6.1 Übersicht

Der Bezugspunkt bei der Programmierung eines Werkstücks ist immer der Werkstücknullpunkt. Die Bestimmung des Werkstücknullpunkts können Sie an folgenden Werkstück-Elementen durchführen:

- Kante (Seite 89)
- Ecke (Seite 91)
- Tasche und Bohrung (Seite 95)
- Zapfen (Seite 101)

Messmethoden

Den Werkstücknullpunkt können Sie manuell oder automatisch messen.

Manuell messen

Beim manuellen Messen des Nullpunkts müssen Sie Ihr Werkzeug manuell an das Werkstück heranfahren. Sie können Kantentaster, Messtaster oder Messuhren verwenden, deren Radius und Länge jeweils bekannt ist. Alternativ können Sie auch ein beliebiges Werkzeug mit bekanntem Radius und bekannter Länge einsetzen.

Die zum Messen verwendeten Werkzeuge dürfen keine elektronischen Messtaster sein.

Automatisch messen

Für automatische Messungen verwenden Sie ausschließlich elektronische Werkstückmesstaster vom Werkzeug-Typ 710/712. Die elektronischen Werkstückmesstaster müssen Sie vorher kalibrieren.

Beim automatischen Messen positionieren Sie den Werkstückmesstaster zunächst manuell vor. Nach Start mit der Taste <CYCLE START> wird der Werkstückmesstaster automatisch mit Messvorschub an das Werkstück herangefahren. Die Rückzugsbewegung vom Messpunkt erfolgt in Abhängigkeit von einem Settingdatum mit Eilganggeschwindigkeit oder einer anwenderspezifischen Positioniergeschwindigkeit.

Messen mit Umschlag

Mit der Funktion "Messen mit Umschlag" haben Sie die Möglichkeit, ohne vorhergehendes Kalibrieren und ohne Eingabe eines zu verwendenden Kalibrierdatensatzes zu messen.

Dazu benötigen eine positionierbare Spindel sowie einen elektronischen 3D-Werkstückmesstaster. Der Radius der Messtasterkugel des elektronischen Messtasters muss durch Kalibrieren einmalig ermittelt werden und in den Werkzeugdaten eingetragen werden.

Spindelrichten des Messtasters in Messrichtung

Um sehr genaue Messergebnisse zu erhalten, haben Sie die Möglichkeit, den elektronischen 3D-Messtaster in die Messrichtung auszurichten, in der Abweichungen zur rotationssymmetrischen Schaltcharakteristik vermieden werden. Das Ausrichten des Messtasters erfolgt durch Positionieren der Arbeitsspindel in die der Messtaster gespannt ist.

Dazu benötigen Sie eine positionierbare Spindel sowie einen elektronischen 3D-Werkstückmesstaster.

Messtaster in nicht positionierbarer Arbeitspindel bzw. an Maschine fixiert

Sie haben die Möglichkeit auch auf Maschinen ohne SPOS-fähiger Spindel Wekstücke mit elektronischen Messtastern zu vermessen.

Dazu benötigen Sie einen 3D-Messtaster (Multitaster Typ 710). Diese Messmethode setzt voraus, dass die Messaufgabe keine Spindelpositionierung erfordert.

Anpassung der Bedienoberfläche an Abgleich- und Messfunktionen

Folgende Auswahlmöglichkeiten aktivieren Sie mittels Settingdaten:

- Kalibrierebene, Messebene
- Abgleichvorschub (Messvorschub)
- Nullpunktverschiebung als Grundlage des Messvorganges
- Nummer des Messtaster-Kalibrierdatensatzes
- Korrekturziel, einstellbare Nullpunktverschiebung
- Korrekturziel, Basisbezug
- Korrekturziel, globale Basis-Nullpunktverschiebung
- Korrekturziel, kanalspezifische Basis-Nullpunktverschiebung
- Standard-Messmethode
- Messen mit Spindelumschlag
- Messtaster ausrichten
- Messmethode tasterabhängig

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Hinweis
"Nur Messen" bei Automatisch messen

Wird als Korrekturziel "nur Messen" ausgewählt, dann wird an Stelle des Softkeys "NPV setzen" der Softkey "Berechnen" angezeigt.

Eine Ausnahme bilden die Messvarianten "Kante setzen", "Rechtecktasche", "Rechteckzapfen", "1 Kreiszapfen" und "1 Bohrung". Bei diesen Einpunktmessungen wird bei "nur Messen" weder der Softkey "NPV setzen" noch der Softkey "Berechnen" angeboten.

Voraussetzungen

- Das automatische Messen in der Betriebsart JOG, ist in der Defaulteinstellung der Steuerung vollständig installiert und funktionsfähig.
- Bei aktivem Werkzeug-Typ 710/712 werden immer die Funktionen des automatischen Messens in der Betriebsart JOG ausgeführt.
- Anwenderspezifische Einstellungen (z.B. Positioniergeschwindigkeit in der Arbeitsebene oder Werkzeugachse, Länge des Messweges) legen Sie über entsprechende Parameter fest.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Literatur

Informationen zu anwenderspezifischen Einstellungen finden Sie im Kapitel "Messen in der Betriebsart JOG".

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Auswahl der Messebene

Zur flexiblen Anpassung an Messaufgaben, kann die Messebene (G17,18,19) aktuell ausgewählt werden. Ist die Auswahl der Messebene nicht aktiviert, erfolgt die Messung auf Grundlage der aktuell aktiven Messebene.

Auswahl Messtasternummer und Kalibrierdatensatznummer

Hiermit können Werkstückmesstaster-Kalibrierdatenfelder ausgewählt werden. Für unterschiedliche Messsituationen kann es zur Gewährleistung einer hohen Messgenauigkeit erforderlich sein, die entsprechenden Kalibrierdaten in unterschiedliche Datenfelder abzulegen, welche für die Messaufgaben dann jeweils auswählbar sind.

Ist die Auswahl der Messtasternummern nicht aktiviert, wird immer die Messtasternummer "Eins" verwendet.

Eingabe des Abgleichvorschub

In diesem Eingabefeld kann der aktuelle Abgleichvorschub (Kalibriervorschub) vorgegeben werden. Der Abgleichvorschub wird in den Kalibrierdaten abgelegt und für die Messungen verwendet.

Ist das Eingabefeld nicht vorhanden, wird der Abgleichvorschub von einem zentralen Parameter verwendet.

Auswahl Nullpunktverschiebung als Grundlage der Messung

Zur flexiblen Anpassung an Messaufgaben kann eine Nullpunktverschiebung als Messgrundlage aktuell ausgewählt werden.

Ist die Auswahl der Nullpunktverschiebung als Messgrundlage nicht aktiviert, bezieht sich die Messung auf die aktuell aktive Nullpunktverschiebung.

Messreihenfolge

Um die gewünschten Messergebnisse zu erhalten, muss in der Regel die Reihenfolge der Messpunkte beachtet werden, die in den Hilfebildern dargestellt ist.

Messpunkte können widerrufen werden und anschließend wiederholt gemessen werden. Dies geschieht durch Betätigung des jeweils aktiv dargestellten Softkeys (Messwertes).

Nur Messen

Wenn Sie den Werkstücknullpunkt "nur Messen" möchten, werden die gemessenen Werte berechnet und angezeigt, ohne das Koordinatensystem zu verändern.

Nullpunktverschiebung

In der Regel speichern Sie den gemessenen Werkstücknullpunkt in einer Nullpunktverschiebung. Der HMI erlaubt es Drehungen und Verschiebungen zu messen.

Nullpunkt

Die Messwerte für die Verschiebungen werden in der Grobverschiebung hinterlegt und die entsprechenden Feinverschiebungen werden gelöscht. Wird der Nullpunkt in eine nicht aktive Nullpunktverschiebung gespeichert, wird ein Aktivierungs-Fenster aufgeblendet, mit dessen Hilfe Sie diese Nullpunktverschiebung direkt aktivieren können.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Ausrichten

Das Ausrichten kann entweder durch Drehung des Koordinatensystems oder durch Drehung des Werkstücks mit Hilfe einer Rundachse erfolgen. Wenn Ihre Maschine über zwei Rundachsen verfügt und die Funktion "Schwenken" eingerichtet ist, können Sie auch eine schräge Ebene ausrichten.

Rundachsen

Verfügt Ihre Maschine über Rundachsen, können diese Rundachsen in den Mess- und Einrichtvorgang mit einbezogen werden. Wenn Sie den Werkstücknullpunkt in einer Nullpunktverschiebung speichern, können in folgenden Fällen Rundachspositionierungen erforderlich werden.

- Die Korrektur der Nullpunktverschiebung erfordert eine Positionierung der Rundachsen, um das Werkstück parallel zum Koordinatensystem auszurichten, z.B. bei "Kante ausrichten".
- Die Korrektur der Nullpunktverschiebung bewirkt Drehungen des Werkstück-Koordinatensystems, in deren Folge das Werkzeug senkrecht zur Ebene ausgerichtet werden soll, z.B. bei "Ebene ausrichten".

Bei der Positionierung der Rundachsen werden Sie durch ein bzw. zwei Aktivierungs-Fenster unterstützt (siehe "Korrekturen nach Messen des Nullpunkts (Seite 111)").

Die Auswahl "Rundachse <Name der Rundachse>" für den Parameter "Winkelkorr." ist nur möglich, wenn Rundachsen an der Maschine eingerichtet sind.

Zusätzlich muss eine Zuordnung zu Geometrieachsen über Maschinendaten vorgenommen werden.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

2.6.2 Arbeitsabfolge

Zur Messung des Werkstücknullpunkts muss der Werkstückmesstaster immer senkrecht zur Messebene (Bearbeitungsebene) stehen bzw. gestellt werden (z.B. mit "Ebene ausrichten").

Bei den Messvarianten "Kante setzen", "Abstand 2 Kanten", "Rechtecktasche" und "Rechteckzapfen", muss das Werkstück vorher parallel zum Koordinatensystem ausgerichtet werden.

Um diese Voraussetzungen zu erfüllen, kann es notwendig sein, den Messvorgang in mehreren Schritten vorzunehmen.

Mögliche Schrittfolgen

1. "Ebene ausrichten" (Werkstückmesstaster senkrecht zur Ebene ausrichten)

2. "Kante ausrichten" (Werkstück parallel zum Koordinatensystem ausrichten)

3. "Kante setzen" oder "Abstand 2 Kanten" oder "Rechtecktasche" oder

"Rechteckzapfen", um den Werkstücknullpunkt festzulegen.

- ODER -

1. "Ebene ausrichten" (Werkstückmesstaster senkrecht zur Ebene ausrichten)

2. "Ecke" oder "2 Bohrungen" oder "2 Zapfen", um das Koordinatensystem parallel zum Werkstück auszurichten und den Werkstücknullpunkt zu ermitteln.

Vorpositionieren

Wenn Sie vor dem Messen mit "Kante ausrichten" eine Rundachse vorpositionieren möchten, verfahren Sie die Rundachse so, dass Ihr Werkstück ungefähr parallel zum Koordinatensystem liegt.

Setzen Sie über "NPV setzen" den entsprechenden Rundachswinkel zu Null. Die Messung mit "Kante ausrichten" wird dann den Wert für die Rundachsverschiebung korrigieren bzw. bei der Koordinatendrehung berücksichtigen und die Werkstückkante präzise ausrichten.

Wenn Sie Ihr Werkstück vor dem Messen mit "Ebene ausrichten" vorpositionieren möchten, können Sie unter "Schwenken Manuell " die gewünschten Winkelwerte einstellen. Mit "Nullebene setzen" übernehmen Sie die resultierenden Drehungen in die aktive Nullpunktverschiebung.

Die Messung mit "Ebene ausrichten" wird dann die Werte für die Koordinatendrehungen korrigieren und das Werkstück präzise ausrichten.

Wenn an Ihrer Maschine die Funktion "Schwenken Manuell" eingerichtet ist, empfiehlt es sich, vor dem Messen ggf. einen Schwenk auf Null durchzuführen. So stellen Sie sicher, dass die Rundachspositionen mit dem aktuellen Koordinatensystem zusammen passen.

2.6.3 Beispiele mit manuellem Schwenken

Zwei typische Beispiele demonstrieren das Zusammenspiel und die Verwendung von "Werkstück Messen" und "Schwenken Manuell" zur Messung und Ausrichtung von Werkstücken.

Erstes Beispiel

Folgende Schritte sind bei der Nachbearbeitung an einem Zylinderkopf mit 2 Bohrungen auf einer schrägen Ebene nötig.

1. Werkstück aufspannen
2. T,S,M

   Messtaster einwechseln und die gewünschte Nullpunktverschiebung aktivieren.
3. Werkstück vorpositionieren

   Rundachsen manuell drehen bis die schräge Fläche ungefähr senkrecht zur Werkzeugachse liegt.
4. Schwenken Manuell

   Schwenken "direkt" wählen, Softkey "Rundachsen teachen" und Taste <CYCLE START> drücken.
5. Schwenken Manuell

   "Nullebene setzen" anwenden, um die resultierenden Drehungen in der Nullpunktverschiebung zu speichern.
6. Messen Werkstück

   "Ebene ausrichten" anwenden, um die Ausrichtung des Werkstücks zu korrigieren.
7. Messen Werkstück

   "2 Bohrungen" anwenden, um die Drehung und Verschiebung in der XY-Ebene zu definieren.
8. Messen Werkstück

   "Kante setzen Z" anwenden, um die Verschiebung in Z zu definieren.
9. Teileprogramm zur Nachbearbeitung unter AUTO starten.

   Das Programm mit Schwenk Null beginnen.

Zweites Beispiel

Vermessen von Werkstücken in geschwenkten Zuständen. Das Werkstück soll in X-Richtung angetastet werden, obwohl der Taster auf Grund einer Störkante (z.B. durch Spannpratzen) nicht in X-Richtung an das Werkstück heranfahren kann. Mit Hilfe eines Schwenks kann jedoch die Messung in X-Richtung durch eine Messung in Z-Richtung ersetzt werden.

1. Werkstück aufspannen.
2. T,S,M

   Messtaster einwechseln und die gewünschte Nullpunktverschiebung aktivieren.
3. Schwenken Manuell

   Bei Schwenken "direkt" die gewünschten Rundachspositionen oder bei "achsweise" die gewünschten Drehungen eingeben (z.B. Y=-90) und <CYCLE START> drücken.
4. Messen Werkstück

   "Kante setzen Z" anwenden: Die gemessene Verschiebung in Z wird umgerechnet und als X-Wert in die gewünschte Nullpunktverschiebung eingetragen.

2.6.4 Elektronischen Werkstückmesstaster abgleichen (kalibrieren)

Beim Einwechseln der elektronischen Messtaster in die Spindel treten in den meisten Fällen Einspanntoleranzen auf. Diese können zu Fehlern bei den Messungen führen.

Weiterhin müssen Sie die Schaltpunkte des Messtasters in Bezug auf die Spindelmitte (Triggerpunkte) ermitteln.

Daher müssen Sie den elektronischen Messtaster abgleichen. Der Abgleich des Radius erfolgt in einem Einstellring (Kalibrierring) oder einer Bohrung, der Abgleich der Länge an einer Fläche. Der Durchmesser des Einstellrings und das Maß der Fläche in Z - Richtung (bei G17) muss genau bekannt sein und wird in das entsprechende Eingabefeld bei Abgleich Messtaster eingetragen. Der Durchmesser der Werkstückmesstasterkugel und dessen Länge 1 muss in der Werkzeugliste hinterlegt sein.

Vorgehensweise

1. Wechseln Sie den Werkstückmesstaster in die Spindel ein.
2. Tragen Sie Länge und Radius grob in die Werkzeugdaten ein.

Kalibrierung Radius

3. Fahren Sie den Werkstückmesstaster in die Bohrung hinein und positionieren Sie ihn ungefähr in der Mitte der Bohrung.
4. Wählen Sie im Bedienbereich "Maschine" die Betriebsart "JOG".

5. Drücken Sie die Softkeys "Nullp. Werkst" und "Abgleich Messtaster".
   Das Fenster "Abgleich: Messtaster" wird geöffnet.

6. Drücken Sie den Softkey "Radius".

7. Geben Sie in ∅ entsprechend den Durchmesser der Kalibrierbohrung ein.

8. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.
   Die Abgleich wird gestartet.
   Beim Radiusabgleich wird zunächst der genaue Mittelpunkt der Bohrung ermittelt. Anschließend werden 4 Schaltpunkte an der Innenwand der Bohrung angefahren.
   Dieser Ablauf erfolgt automatisch zweimal: zunächst mit 180° (auf die Ausgangsposition der Arbeitsspindel) und anschließend in deren Ausgangslage.

Kalibrierung Länge

9. Fahren Sie den Werkstückmesstaster über der Fläche.
10. Wählen Sie im Bedienbereich "Maschine" die Betriebsart "JOG" und drücken Sie die Softkeys "Nullp. Werkst" und "Abgleich Messtaster".
    Das Fenster "Abgleich Taster" wird geöffnet.

11. Drücken Sie den Softkey "Länge".

12. Geben Sie den Bezugspunkt Z0 der Fläche, z.B. des Werkstücks oder des Maschinentischs ein.

13. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.
    Die Abgleich wird gestartet.

    Beim Längenabgleich wird die Länge des Werkstückmesstasters berechnet und in die Werkzeugliste eingetragen.

Hinweis

Anwenderspezifische Vorbelegungen

- "Einstellringdurchmesser"
  Für das Eingabefeld "Durchmesser Einstellring" (Durchmesser Bezugsstück) können auf Parametern seperat für jede Messtasternummer (Kalibrierdatensatznummer) feste Werte vorgeben werden. Sind diese Parameter belegt, werden die dort hinterlegten Werte im Eingabefeld "Durchmesser Einstellring" angezeigt, lassen sich darüber aber nicht mehr verändern.
- "Höhe der Bezugsfläche in der Zustellachse"
  Für das Eingabefeld "Höhe der Bezugsfläche" können auf Parametern seperat für jede Messtasternummer (Kalibrierdatensatznummer) feste Werte vorgeben werden. Sind diese Parameter belegt, werden die dort hinterlegten Werte im Eingabefeld "Höhe der Bezugsfläche" angezeigt, lassen sich darüber aber nicht mehr verändern.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

2.6.5 Kante setzen

Das Werkstück liegt parallel zum Koordinatensystem auf dem Arbeitstisch. Sie messen einen Bezugspunkt in einer der Achsen (X, Y, Z).

Voraussetzung

Ein beliebiges Werkzeug ist zum Ankratzen in die Spindel eingesetzt, wenn Sie den Werkstücknullpunkt manuell messen.

- ODER -

Ein elektronischer Werkstückmesstaster ist in die Spindel eingesetzt und aktiviert, wenn Sie den Werkstücknullpunkt automatisch messen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an und drücken Sie die Taste <JOG>.

2. Drücken Sie die Softkeys "Nullp. Werkst" und "Kante setzen".
   Das Fenster "Kante setzen" wird geöffnet.

3. Wählen Sie "nur Messen", wenn Sie sich die gemessenen Werte nur anzeigen lassen möchten.

- ODER -

4. Wählen Sie im Auswahlfeld die gewünschte Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "NPV auswählen", um eine einstellbare Nullpunktverschiebung auszuwählen.

Im Fenster "Nullpunktverschiebung – G54 … G599" wählen Sie eine Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll, und drücken den Softkey "In Manuell".

Sie kehren in das Messfenster zurück.

5. Wählen Sie über Softkey an, in welcher Achs-Richtung Sie zuerst an das Werkstück heranfahren möchten.

...

6. Wählen Sie die Messrichtung (+ oder -) an, in der Sie an das Werkstück heranfahren.
   Bei Z0 wird immer in Z-Minusrichtung an das Werkstück gefahren.
7. Geben Sie in X0, Y0 bzw. Z0 die Sollposition der Werkstückkante an.
   Die Sollposition entspricht z.B. der Maßangabe der Werkstückkante aus der Werkstückzeichnung.

8. Fahren Sie den Werkstückmesstaster in die Nähe der Werkstückkante, die Sie messen möchten, und drücken Sie die Taste <CYCLE START>, um den Werkstücknullpunkt automatisch zu messen.

Hinweis

Einstellbare Nullpunktverschiebungen

Die Beschriftung die Softkeys für die einstellbaren Nullpunktverschiebungen variiert, d.h. es werden die an der Maschine konfigurierten einstellbaren Nullpunktverschiebungen angezeigt (Beispiele: G54…G57, G54…G505, G54…G599).

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

2.6.6 Kante messen

Beim Messen an einer Kante haben Sie folgende Möglichkeiten:

Kante ausrichten

Das Werkstück liegt beliebig, d.h. nicht parallel zum Koordinatensystem auf dem Arbeitstisch. Durch Messung zweier Punkte an der von Ihnen gewählten Werkstückbezugskante ermitteln Sie den Winkel zum Koordinatensystem.

Abstand 2 Kanten

Das Werkstück liegt parallel zum Koordinatensystem auf dem Arbeitstisch. Sie messen den Abstand L zweier paralleler Werkstückkanten in einer der Achsen (X, Y oder Z) und ermitteln dessen Mitte.

Voraussetzung

Ein beliebiges Werkzeug ist zum Ankratzen in die Spindel eingesetzt, wenn Sie den Werkstücknullpunkt manuell messen.

- ODER -

Ein elektronischer Werkstückmesstaster ist in die Spindel eingesetzt und aktiviert, wenn Sie den Werkstücknullpunkt automatisch messen.

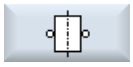
Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an und drücken Sie die Taste <JOG>.

2. Drücken Sie den Softkey "Nullp. Werkst".

3. Drücken Sie den Softkey "Kante ausrichten".

- ODER -



Drücken Sie den Softkey "Abstand 2 Kanten".

- ODER -

Wenn diese Softkeys nicht angeboten werden, drücken Sie einen beliebigen vertikalen Softkey (außer "Kante setzen") und wählen Sie in der Auswahlliste die gewünschte Mess-Variante.

4. Wählen Sie "nur Messen", wenn Sie sich die gemessenen Werte nur anzeigen lassen möchten.

- ODER -

5. Wählen Sie im Auswahlfeld die gewünschte Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "NPV auswählen", um eine einstellbare Nullpunktverschiebung auszuwählen.

Im Fenster "Nullpunktverschiebung – G54 … G599" wählen Sie eine Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll, und drücken den Softkey "In Manuell".

Sie kehren in das Messfenster zurück.

6. Wählen Sie in Messachse die gewünschte Achse, in der Sie an das Werkstück heranfahren möchten, sowie die Messrichtung (+ oder -).

7. Geben Sie den Sollwinkel zwischen Werkstückkante und Bezugsachse an.

8. Fahren Sie das Werkzeug an die Werkstückkante heran.

9. Drücken Sie den Softkey "P1 speichern".

10. Positionieren Sie das Werkzeug neu und wiederholen Sie den Messvorgang (Schritte 7) für die Messung des zweiten Punktes und drücken Sie den Softkey "P2 speichern".

11. Drücken Sie den Softkey. "Berechnen".

Der Winkel zwischen Werkstückkante und Bezugsachse wird berechnet und angezeigt.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "NPV setzen".

Bei "NPV setzen" entspricht die Werkstückkante nun dem Sollwinkel.

Die berechnete Rotation wird in der Nullpunktverschiebung gespeichert.

Hinweis

Einstellbare Nullpunktverschiebungen

Die Beschriftung die Softkeys für die einstellbaren Nullpunktverschiebungen variiert, d.h. es werden die an der Maschine konfigurierten einstellbaren Nullpunktverschiebungen angezeigt (Beispiele: G54…G57, G54…G505, G54…G599).

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Automatisch messen

1. Bereiten Sie die Messung vor (s.o. Schritte 1 bis 5).
2. Fahren Sie den Werkstückmesstaster in die Nähe der Werkstückkante, an der Sie messen möchten, und drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

Der automatische Messvorgang wird gestartet. Die Position des Messpunktes 1 wird gemessen und gespeichert.

Der Softkey "P1 gespeichert" wird aktiv.

3. Wiederholen Sie den Vorgang, um den P2 zu messen und zu speichern.

4. Drücken Sie den Softkey "Berechnen".

Der Winkel zwischen Werkstückkante und Bezugsachse wird berechnet und angezeigt.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "NPV setzen".

Bei "NPV setzen" entspricht die Werkstückkante nun dem Sollwinkel.

Die berechnete Rotation wird in dem von Ihnen ausgewählten Korrekturziel gespeichert.

2.6.7 Ecke messen

Sie haben die Möglichkeit, Werkstückecken, welche durch einen rechten (90°) oder beliebigen Innenwinkel definiert sind, zu messen.

Rechtwinklige Ecke messen

Die zu messende Werkstückecke besitzt einen 90° Innenwinkel und ist beliebig auf dem Arbeitstisch gespannt. Durch Messung von 3 Punkten ermitteln Sie den Eckpunkt (Schnittpunkt der Winkelseiten) in der Arbeitsebene und den Winkel α zwischen der Werkstückbezugskante (Linie durch P1 und P2) und der Bezugsachse in der Arbeitsebene (1. Geometrieachse der Arbeitsebene).

Beliebige Ecke messen

Die zu messende Werkstückecke besitzt einen beliebigen (nicht rechtwinkligen) Innenwinkel und ist beliebig auf dem Arbeitstisch gespannt. Durch Messung von 4 Punkten ermitteln Sie den Eckpunkt (Schnittpunkt der Winkelseiten) in der Arbeitsebene und den Winkel α zwischen der Werkstückbezugskante (Linie durch P1 und P2) und der Bezugsachse in der Arbeitebene (1.Geometrieachse der Arbeitsebene) und der Innenwinkel β der Ecke.

Hinweis

Das in den Hilfebildern angezeigte Koordinatensystem bezieht sich immer auf das aktuell eingestellte Werkstückkoordinatensystem.

Beachten Sie dies bitte, wenn Sie geschwenkt haben oder in anderer Form das WKS geändert haben.

Voraussetzung

Ein beliebiges Werkzeug ist zum Ankratzen in die Spindel eingesetzt, wenn Sie den Werkstücknullpunkt manuell messen.

- ODER -

Ein elektronischer Werkstückmesstaster ist in die Spindel eingesetzt und aktiviert, wenn Sie den Werkstücknullpunkt automatisch messen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an und drücken Sie die Taste <JOG>.

2. Drücken Sie die Softkeys "Nullp. Werkst".

3. Drücken Sie den Softkey "Rechtwinklige Ecke", wenn das Werkstück eine rechtwinklige Ecke hat.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Beliebige Ecke", wenn Sie eine Ecke mit einem Winkel ungleich 90° messen möchten.

   - ODER -

   Wenn diese Softkeys nicht angeboten werden, drücken Sie einen beliebigen vertikalen Softkey (außer "Kante setzen") und wählen Sie in der Auswahlliste die gewünschte Mess-Variante.

4. Wählen Sie "nur Messen", wenn Sie sich die gemessenen Werte nur anzeigen lassen möchten.

- ODER -

5. Wählen Sie im Auswahlfeld die gewünschte Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "NPV auswählen", um eine einstellbare Nullpunktverschiebung auszuwählen.

Im Fenster "Nullpunktverschiebung – G54 … G599" wählen Sie eine Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll, und drücken den Softkey "In Manuell".

Sie kehren in das Messfenster zurück.

6. Wählen Sie die Ecke (Innenecke oder Außenecke), die Sie vermessen möchten und deren Lage (Lage 1... Lage 4).

   Im Hilfebild wird die Lage der Messpunkte angezeigt

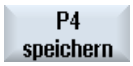
7. Geben Sie die Sollposition der Werkstückecke (Z0, X0) an, die Sie vermessen möchten.

8. Fahren Sie das Werkzeug (laut Hilfebild) an den ersten Messpunkt P1 heran, wenn Sie manuell messen.

9. Drücken Sie den Softkey "P1 speichern".

   Die Koordinaten des ersten Messpunktes werden gemessen und gespeichert.

10. Positionieren Sie die Spindel mit dem Werkzeug jeweils neu, fahren Sie an die Messpunkte P2 und P3 und drücken Sie die Softkeys "P2 speichern" und "P3 speichern".



11. Wiederholen Sie den Vorgang, um den vierten Messpunkt zu messen und zu speichern, wenn Sie eine beliebige Ecke messen.

12. Drücken Sie den Softkey "Berechnen".

    Der Eckpunkt und der Winkel α werden berechnet und angezeigt.

- ODER -

13. Drücken Sie den Softkey "NPV setzen".

    Der Eckpunkt entspricht nun der Sollposition. Die berechnete Verschiebung wird in der Nullpunktverschiebung gespeichert.

Hinweis

Einstellbare Nullpunktverschiebungen

Die Beschriftung die Softkeys für die einstellbaren Nullpunktverschiebungen variiert, d.h. es werden die an der Maschine konfigurierten einstellbaren Nullpunktverschiebungen angezeigt (Beispiele: G54…G57, G54…G505, G54…G599).

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Automatisch messen

1. Bereiten Sie die Messung vor (s.o. Schritte 1 bis 6).
2. Fahren Sie den Werkstückmesstaster in die Nähe des Messpunktes P1 und drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Der automatische Messvorgang wird gestartet. Die Position des Messpunktes 1 wird gemessen und gespeichert.

   Der Softkey "P1 gespeichert" wird aktiv.

3. Wiederholen Sie den Vorgang, um die Punkte P2 und P3 zu messen und zu speichern.

   Wenn Sie eine Ecke mit einem Winkel ungleich 90° messen, wiederholen Sie den Vorgang, um den Punkt P4 zu messen und zu speichern.

4. Drücken Sie den Softkey "Berechnen".

   Der Eckpunkt und der Winkel α werden berechnet und angezeigt.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "NPV setzen".

   Der Eckpunkt entspricht nun der Sollposition. Die berechnete Verschiebung wird in dem von Ihnen ausgewählten Korrekturziel gespeichert

2.6.8 Tasche und Bohrung messen

Sie haben die Möglichkeit, Rechtecktaschen sowie eine oder mehrere Bohrungen zu vermessen und anschließend das Werkstück auszurichten.

Rechtecktasche messen

Die Rechtecktasche ist rechtwinklig zum Koordinatensystem auszurichten. Durch automatische Messung von 4 Punkten innerhalb der Tasche werden deren Länge, Breite und Mittelpunkt ermittelt.

1 Bohrung messen

Das Werkstück mit der zu messenden Bohrung ist beliebig auf dem Arbeitstisch gespannt. In der Bohrung werden 4 Punkte automatisch gemessen und daraus der Durchmesser und Mittelpunkt der Bohrung ermittelt.

2 Bohrungen messen

Das Werkstück mit den zu vermessenden zwei Bohrungen, ist beliebig auf dem Arbeitstisch gespannt. In beiden Bohrungen werden jeweils 4 Punkte automatisch gemessen und daraus die Bohrungsmittelpunkte berechnet. Aus der Verbindungslinie zwischen beiden Mittelpunkten und der Bezugsachse wird der Winkel α berechnet sowie der neue Nullpunkt bestimmt, der dem Mittelpunkt der 1. Bohrung entspricht.

3 Bohrungen messen

Das Werkstück mit den zu vermessenden drei Bohrungen ist beliebig auf dem Arbeitstisch gespannt. In den drei Bohrungen werden jeweils 4 Punkte automatisch gemessen und daraus die Bohrungsmittelpunkte berechnet. Durch die drei Mittelpunkte wird ein Kreis gelegt. Von diesem Kreis werden der Mittelpunkt und der Durchmesser ermittelt. Dieser Mittelpunkt stellt den neuen zu ermittelnden Werkstücknullpunkt dar. Bei Anwahl einer Winkelkorrektur kann zusätzlich die Grunddrehung α ermittelt werden.

4 Bohrungen messen

Das Werkstück mit den zu vermessenden vier Bohrungen ist beliebig auf dem Arbeitstisch gespannt. In den vier Bohrungen werden jeweils 4 Punkte automatisch gemessen und daraus die Bohrungsmittelpunkte berechnet. Es werden jeweils zwei Bohrungsmittelpunkte diagonal verbunden. Aus den beiden entstandenen Linien wird der Schnittpunkt ermittelt. Dieser Schnittpunkt stellt den neuen zu ermittelnden Werkstücknullpunkt dar. Bei Anwahl einer Winkelkorrektur kann zusätzlich die Grunddrehung α ermittelt werden.

Hinweis

"Nur Messen" bei Automatisch messen

Wird als Korrekturziel "nur Messen" ausgewählt, dann wird an Stelle des Softkeys "NPV setzen" der Softkey "Berechnen" angezeigt.

Eine Ausnahme bilden die Messvarianten "Rechtecktasche" und "1 Bohrung". Bei diesen Einpunktmessungen wird bei "nur Messen" weder der Softkey "NPV setzen" noch der Softkey "Berechnen" angeboten.

Hinweis

2, 3 und 4 Bohrungen können Sie nur automatisch messen.

Voraussetzung

Ein beliebiges Werkzeug ist zum Ankratzen in die Spindel eingesetzt, wenn Sie den Werkstücknullpunkt manuell messen.

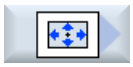
- ODER -

Ein elektronischer Werkstückmesstaster ist in die Spindel eingesetzt und aktiviert, wenn Sie den Werkstücknullpunkt automatisch messen

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an und drücken Sie die Taste <JOG>.

2. Drücken Sie die Softkeys "Nullp. Werkst".



3. Drücken Sie den Softkey "Rechtecktasche".

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "1 Bohrung".

- ODER -

Wenn diese Softkeys nicht angeboten werden, drücken Sie einen beliebigen vertikalen Softkey (außer "Kante setzen") und wählen Sie in der Auswahlliste die gewünschte Mess-Variante.

4. Wählen Sie "nur Messen", wenn Sie sich die gemessenen Werte nur anzeigen lassen möchten.

- ODER -

5. Wählen Sie im Auswahlfeld die gewünschte Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "NPV auswählen", um eine einstellbare Nullpunktverschiebung auszuwählen.

Im Fenster "Nullpunktverschiebung – G54 … G599" wählen Sie eine Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll, und drücken den Softkey "In Manuell".

Sie kehren in das Messfenster zurück.

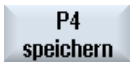
6. Geben Sie die Sollpositionen (X0/Y0) des Taschenmittelpunktes, bzw. Bohrungsmittelpunktes an.
7. Fahren Sie das Werkzeug an den ersten/nächsten Messpunkt heran, wenn Sie manuell messen.

8. Drücken Sie den Softkey "P1 speichern".

   Der Punkt wird gemessen und gespeichert.

9. Wiederholen Sie die Schritte 6 und 7, um die Messpunkte P2, P3 und P4 zu messen und zu speichern.

...



10. Drücken Sie den Softkey "Berechnen".

    Länge, Breite und Mittelpunkt der Rechtecktasche, bzw. Durchmesser und Mittelpunkt der Bohrung werden berechnet und angezeigt.

    - ODER -

Drücken Sie den Softkey "NPV setzen".

Die Sollposition des Mittelpunkts wird bei "NPV setzen" als neuer Nullpunkt gespeichert. Der Werkzeugradius wird hierbei automatisch mit eingerechnet.

Hinweis

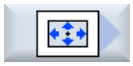
Einstellbare Nullpunktverschiebungen

Die Beschriftung die Softkeys für die einstellbaren Nullpunktverschiebungen variiert, d.h. es werden die an der Maschine konfigurierten einstellbaren Nullpunktverschiebungen angezeigt (Beispiele: G54…G57, G54…G505, G54…G599).

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Automatisch messen

1. Wählen Sie die Funktion "Werkstücknullpunkt messen an (s.o. Schritte 1 und 2)



2. Drücken Sie den Softkey "Rechtecktasche".

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "1 Bohrung".

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "2 Bohrungen".

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "3 Bohrungen".

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "4 Bohrungen".

- ODER -

Wenn diese Softkeys nicht angeboten werden, drücken Sie einen beliebigen vertikalen Softkey (außer "Kante setzen") und wählen Sie in der Auswahlliste die gewünschte Mess-Variante.

3. Fahren Sie den Werkstückmesstaster ungefähr mittig über die Rechtecktasche bzw. die Bohrung, bzw. bei mehreren über die erste zu messende Bohrung.
4. Legen Sie fest, ob Sie "nur Messen" möchten oder in welcher Nullpunktverschiebung Sie den Nullpunkt speichern möchten.

Rechteck-tasche

5.
   - Wenn Sie im Eingabefeld "L" Länge (1.Geometrieachse der Arbeitsebene) oder "W" Breite (2.Geometrieachse der Arbeitsebene) der Tasche keine Angaben machen, wird vom Startpunkt aus mit Messvorschub gefahren.
     Wenn der Messhub die Kanten nicht erreicht, müssen diese Angaben ungefähr eingeben werden. Es tritt damit auch eine zeitliche Verkürzung des Messablaufes ein, da ein Teil der Messstrecke mit Eilgang verfahren wird.

   - ODER -

1 Bohrung

- Wenn Sie im Eingabefeld "ØBohrung" keine Angaben machen, wird vom Startpunkt aus mit Messvorschub gefahren.
  Wenn der Messhub den Bohrungsrand nicht erreicht, muss der ungefähre Durchmesser eingeben werden. Es tritt damit auch eine zeitliche Verkürzung des Messablaufes ein, da ein Teil der Messstrecke mit Eilgang verfahren wird.
- Geben Sie in "Antastwinkel" einen Winkel ein. Mit dem Antastwinkel kann die Verfahrrichtung des Tasters um einen beliebigen Winkel gedreht werden.

- ODER -

2 Bohrungen

- Wenn Sie im Eingabefeld "ØBohrung" keine Angaben machen, wird vom Startpunkt aus mit Messvorschub gefahren. Wenn der Messhub den Bohrungsrand nicht erreicht, muss der ungefähre Durchmesser eingeben werden. Es tritt damit auch eine zeitliche Verkürzung des Messablaufes ein, da ein Teil der Messstrecke mit Eilgang verfahren wird.
- Wählen Sie in "Winkelkorr." den Eintrag "Koor. Drehung".

  - ODER -

  Wählen Sie in "Winkelkorr." den Eintrag "Rundachse A, B, C".
- Geben Sie den Sollwinkel ein.
- Geben Sie die Sollpositionen (X1/Y1) für den Mittelpunkt der ersten Bohrung an.

  X1 und Y1 sind nur aktiv, wenn der Eintrag "Koor. Drehung" angewählt ist.

- ODER -

3 Bohrungen

- Wenn Sie im Eingabefeld "ØBohrung" keine Angaben machen, wird vom Startpunkt aus mit Messvorschub gefahren. Wenn der Messhub den Bohrungsrand nicht erreicht, muss der ungefähre Durchmesser eingeben werden. Es tritt damit auch eine zeitliche Verkürzung des Messablaufes ein, da ein Teil der Messstrecke mit Eilgang verfahren wird.
- Wählen Sie in "Winkelkorr." den Eintrag "nein".

  - ODER -

  Wählen Sie in "Winkelkorr." den Eintrag "ja", wenn eine Ausrichtung durch Koordinatendrehung erfolgen soll.
- Geben Sie den Sollwinkel an.

  Der hier angegebene Winkel bezieht sich auf die 1. Achse der Arbeitsebene (X/Y-Ebene). Das Eingabefeld ist nur vorhanden, wenn Sie für "Winkelkorr." den Eintrag "ja" gewählt haben.
- Geben Sie die Sollpositionen X0 und Y0 ein.

  Diese bestimmen den Mittelpunkt des Kreises, auf dem die Mittelpunkte der drei Bohrungen liegen sollen.

- ODER -

4 Bohrungen

- Wenn Sie im Eingabefeld "ØBohrung" keine Angaben machen, wird vom Startpunkt aus mit Messvorschub gefahren. Wenn der Messhub den Bohrungsrand nicht erreicht, muss der ungefähre Durchmesser eingeben werden. Es tritt damit auch eine zeitliche Verkürzung des Messablaufes ein, da ein Teil der Messstrecke mit Eilgang verfahren wird.
- Wählen Sie in "Winkelkorr." den Eintrag "nein".

  - ODER -
- Wählen Sie in "Winkelkorr." den Eintrag "ja", wenn eine Ausrichtung durch Koordinatendrehung erfolgen soll.
- Geben Sie den Sollwinkel an.

  Der hier angegebene Winkel bezieht sich auf die 1. Achse der Arbeitsebene (X/Y-Ebene). Das Eingabefeld ist nur vorhanden, wenn Sie für "Winkelkorr." den Eintrag "ja" gewählt haben.
- Geben Sie die Sollpositionen X0 und Y0 ein.

  Diese bestimmen den Schnittpunkt der Verbindungslinien zwischen den Bohrungsmittelpunkten.

7. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Das Werkzeug tastet automatisch nacheinander 4 Punkte der Taschen- bzw. Bohrungsinnenwand ab.

   Nach erfolgreicher Messung wird der Softkey "P1 gespeichert" aktiv.

8. Fahren Sie anschließend das Werkzeug jeweils ungefähr in die Mitte der zweiten, dritten und vierten Bohrung und drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Nach erfolgreicher Messung der Messpunkte P2, P3 und P4 werden die Softkeys "P2 gespeichert", "P3 gespeichert" und "P4 gespeichert" aktiv.

9. Drücken Sie den Softkey "Berechnen" oder "NPV setzen".

Rechtecktasche

Länge, Breite und Mittelpunkt der Rechtecktasche werden berechnet und angezeigt.

Bei "NPV setzen" wird die Sollposition des Mittelpunkts wird als neuer Nullpunkt gespeichert.

1 Bohrung

Durchmesser und Mittelpunkt der Bohrung werden berechnet und angezeigt.

Das Werkzeug tastet automatisch nacheinander 4 Punkte der Bohrungs-Innenwand ab und die Sollposition des Mittelpunkts wird als neuer Nullpunkt gespeichert.

2 Bohrungen

Das Werkzeug tastet automatisch nacheinander 4 Punkte der ersten Bohrungs-Innenwand und nach erneutem <CYCLE START> die 4 Punkte der zweiten Bohrungs-Innenwand ab.

Der Winkel zwischen der Verbindungslinie der Mittelpunkte und der Bezugsachse wird berechnet und angezeigt.

Bei "NPV setzen" entspricht der Mittelpunkt der ersten Bohrung nun der Sollposition. Die berechnete Rotation wird in der Nullpunktverschiebung gespeichert.

3 Bohrungen

Das Werkzeug tastet automatisch nacheinander 4 Punkte der ersten Bohrungs-Innenwand ab, nach erneutem <CYCLE START> werden nacheinander jeweils 4 Punkte der zweiten bzw. dritten Bohrungs-Innenwand abgestastet.

Der Mittelpunkt und der Durchmesser des Kreises, auf dem die drei Bohrungsmittelpunkte liegen, werden berechnet und angezeigt. Haben Sie für "Winkelkorr." den Eintrag "ja" gewählt, wird zusätzlich der Winkel α berechnet und angezeigt.

Bei "NPV setzen" entspricht der Mittelpunkt der ersten Bohrung nun der Sollposition. Die berechnete Rotation wird in der Nullpunktverschiebung gespeichert.

4 Bohrungen

Das Werkzeug tastet automatisch nacheinander 4 Punkte der ersten Bohrungs-Innenwand ab. Nach erneutem <CYCLE START> tastet das Werkzeug automatisch die 4 Punkte der zweiten, dritten und vierten Bohrungs-Innenwand ab.

Die Bohrungsmittelpunkte werden diagonal verbunden und der Schnittpunkt der beiden Verbindungslinien wird berechnet und angezeigt. Haben Sie für "Winkelkorr." den Eintrag "ja" gewählt, wird zusätzlich der Winkel α berechnet und angezeigt.

Bei "NPV setzen" entspricht der Schnittpunkt nun der Sollposition. Die berechnete Rotation wird in der Nullpunktverschiebung gespeichert.

2.6.9 Zapfen messen

Sie haben die Möglichkeit, Rechteckzapfen sowie einen und mehrere Kreiszapfen zu vermessen und auszurichten:

Rechteckzapfen messen

Der Rechteckzapfen ist rechtwinklig zum Koordinatensystem auszurichten. Durch Messung von vier Punkten am Zapfen ermitteln Sie Länge, Breite und Mittelpunkt des Zapfens.

Beachten Sie, dass die Geraden zwischen den Punkten P1 und P2 bzw. P3 und P4 sich schneiden müssen, damit ein Messergebnis angezeigt wird.

1 Kreiszapfen messen

Das Werkstück liegt beliebig auf dem Arbeitstisch und hat einen Zapfen. Sie ermitteln über 4 Messpunkte den Durchmesser und den Mittelpunkt des Zapfens.

2 Kreiszapfen messen

Das Werkstück liegt beliebig auf dem Arbeitstisch und hat zwei Zapfen. An den beiden Zapfen werden jeweils 4 Punkte automatisch gemessen und daraus die Zapfenmittelpunkte berechnet. Aus der Verbindungslinie zwischen beiden Mittelpunkten und der Bezugsachse wird der Winkel α berechnet sowie der neue Nullpunkt bestimmt, der dem Mittelpunkt des ersten Zapfens entspricht.

3 Kreiszapfen messen

Das Werkstück liegt beliebig auf dem Arbeitstisch und hat drei Zapfen. An den drei Zapfen werden jeweils 4 Punkte automatisch gemessen und daraus die Zapfenmittelpunkte berechnet. Es wird ein Kreis durch die drei Mittelpunkte gelegt und der Kreismittelpunkt und der Kreisdurchmesser werden ermittelt.

Bei Anwahl einer Winkelkorrektur kann zusätzlich die Grunddrehung α ermittelt werden.

4 Kreiszapfen messen

Das Werkstück liegt beliebig auf dem Arbeitstisch und hat vier Zapfen. An den vier Zapfen werden jeweils 4 Punkte automatisch gemessen und daraus die Zapfenmittelpunkte berechnet. Es werden jeweils zwei Zapfenmittelpunkte diagonal verbunden und dann wird der Schnittpunkt der beiden Linien ermittelt. Bei Anwahl einer Winkelkorrektur kann zusätzlich die Grunddrehung α ermittelt werden.

Hinweis

"Nur Messen" bei Automatisch messen

Wird als Korrekturziel "nur Messen" ausgewählt, dann wird an Stelle des Softkeys "NPV setzen" der Softkey "Berechnen" angezeigt.

Eine Ausnahme bilden die Messvarianten "Rechteckzapfen" und "1 Kreiszapfen". Bei diesen Einpunktmessungen wird bei "nur Messen" weder der Softkey "NPV setzen" noch der Softkey "Berechnen" angeboten.

Hinweis

2, 3 und 4 Kreiszapfen können Sie nur automatisch messen.

Voraussetzung

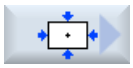
Ein beliebiges Werkzeug ist zum Ankratzen in die Spindel eingesetzt, wenn Sie den Werkstücknullpunkt manuell messen.

Ein elektronischer Werkstückmesstaster ist in die Spindel eingesetzt und aktiviert, wenn Sie den Werkstücknullpunkt automatisch messen.

Vorgehensweise

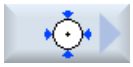
1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an und drücken Sie die Taste <JOG>.

2. Drücken Sie den Softkey "Nullp. Werkst".



3. Drücken Sie den Softkey "Rechteckzapfen".

- ODER -



Drücken Sie den Softkey "1 Kreiszapfen".

- ODER -

Wenn diese Softkeys nicht angeboten werden, drücken Sie einen beliebigen vertikalen Softkey (außer "Kante setzen") und wählen Sie in der Auswahlliste die gewünschte Mess-Variante.

4. Wählen Sie "nur Messen", wenn Sie sich die gemessenen Werte nur anzeigen lassen möchten.

- ODER -

Wählen Sie die gewünschte Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll (z.B. Basisbezug).

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "NPV auswählen" und wählen Sie in dem sich öffnenden Fenster "Nullpunktverschiebung – G54 … G599 " die Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll und drücken Sie den Softkey "In Manuell".

Sie kehren in das Fenster "1 Kreiszapfen" zurück.

Die Auswahl Nullpunktverschiebungen kann unterschiedlich sein.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

5. Geben Sie die Sollpositionen (X0/Y0) des Zapfenmittelpunktes P0 an.
6. Fahren Sie das Werkzeug an den ersten Messpunkt heran.

7. Drücken Sie den Softkey "P1 speichern".

Der Punkt wird gemessen und gespeichert.

8. Wiederholen Sie die Schritte 6 und 7, um die Messpunkte P2, P3 und P4 zu messen und zu speichern.

9. Drücken Sie den Softkey "Berechnen".
   Durchmesser und Mittelpunkt des Zapfens werden berechnet und angezeigt.
   - ODER -

Drücken Sie den Softkey "NPV setzen".
Die Sollposition des Mittelpunkts wird bei "NPV setzen" als neuer Nullpunkt gespeichert. Der Werkzeugradius wird hierbei automatisch mit eingerechnet.

Hinweis

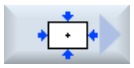
Einstellbare Nullpunktverschiebungen

Die Beschriftung die Softkeys für die einstellbaren Nullpunktverschiebungen variiert, d.h. es werden die an der Maschine konfigurierten einstellbaren Nullpunktverschiebungen angezeigt (Beispiele: G54…G57, G54…G505, G54…G599).

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

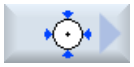
Automatisch messen

1. Wählen Sie die Funktion "Werkstücknullpunkt messen" an (s.o. Schritte 1 und 2).



2. Drücken Sie den Softkey "Rechteckzapfen".

   - ODER -



Drücken Sie den Softkey "1 Kreiszapfen".

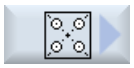
- ODER -

Drücken Sie den Softkey "2 Kreiszapfen".

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "3 Kreiszapfen".

- ODER -



Drücken Sie den Softkey "4 Kreiszapfen".

- ODER -

Wenn diese Softkeys nicht angeboten werden, drücken Sie einen beliebigen vertikalen Softkey (außer "Kante setzen") und wählen Sie in der Auswahlliste die gewünschte Mess-Variante.

3. Fahren Sie den Werkstückmesstaster ungefähr mittig über den Rechteck- bzw. Kreiszapfen, bzw. bei mehreren über den ersten zu messenden Zapfen.
4. Legen Sie fest, ob Sie "nur Messen" möchten oder in welcher Nullpunktverschiebung Sie den Nullpunkt speichern möchten.
5. **Rechteckzapfen**
   - Geben Sie in "DY" den Zustellwert ein, um die Messtiefe festzulegen.
   - Geben Sie im Feld "L" die Länge (1.Geometrieachse der Arbeitsebene) und im Feld "W" die Breite (2.Geometrieachse der Arbeitsebene) des Zapfens ein.

   - ODER -

   1 Kreiszapfen
   - Geben Sie in "ØZapfen" den ungefähren Durchmesser des Zapfens ein.
   - Geben Sie in "Antastwinkel" einen Winkel ein. Mit dem Antastwinkel kann die Verfahrrichtung des Tasters um einen beliebigen Winkel gedreht werden.

   - ODER -

   2 Kreiszapfen
   - Geben Sie in "ØZapfen" den ungefähren Durchmesser des Zapfens ein.
   - Geben Sie in "DY" den Zustellwert ein, um die Messtiefe festzulegen.
   - Wählen Sie in "Winkelkorr." den Eintrag "Koor. Drehung" oder "Rundachse A, B,C".
   - Geben Sie den Sollwinkel an.
   - Geben Sie die Sollpositionen (Z0/X0) für den Mittelpunkt des ersten Zapfens ein.

   Der Sollwinkel bezieht sich auf die 1. Achse der Arbeitsebene (X/Y-Ebene).

   Die Eingabefelder für die Sollpositionen sind nur aktiv, wenn Sie die Winkelkorrektur über Koordinatendrehung angewählt haben.

   - ODER -

3 Kreis-zapfen

- Geben Sie in "ØZapfen" den ungefähren Durchmesser des Zapfens ein.
- Geben Sie in "DY" den Zustellwert ein, um die Messtiefe festzulegen.
- Wählen Sie in "Winkelkorr." den Eintrag "nein" oder wählen Sie in "Winkelkorr." den Eintrag "ja", wenn eine Ausrichtung durch Koordinatendrehung erfolgen soll.
- Geben Sie den Sollwinkel an, wenn Sie für "Winkelkorr." den Eintrag "ja" gewählt haben.
- Geben Sie die Sollpositionen Z0 und X0 ein, um den Mittelpunkt des Kreises, auf dem die Mittelpunkte der drei Zapfen liegen, zu bestimmen.

Der Sollwinkel bezieht sich auf die 1. Achse der Arbeitsebene (X/Y-Ebene). Die Eingabefelder ist nur vorhanden, wenn Sie für "Winkelkorr." den Eintrag "ja" gewählt haben.

- ODER -

4 Kreis-zapfen

- Geben Sie in "ØZapfen" den ungefähren Durchmesser des Zapfens ein.
- Geben Sie in "DZ" den Zustellwert ein, um die Messtiefe festzulegen.
- Wählen Sie in "Winkelkorr." den Eintrag "ja", wenn eine Ausrichtung durch Koordinatendrehung erfolgen soll oder wählen Sie in "Winkelkorr." den Eintrag "nein".
- Geben Sie den Sollwinkel an.
- Geben Sie die Sollpositionen X0 und Y0 ein, um den Schnittpunkt der Verbindungslinien zwischen den Zapfenmittelpunkten zu bestimmen.

Der Sollwinkel bezieht sich auf die 1. Achse der Arbeitsebene (X/Y-Ebene). Das Eingabefeld ist nur vorhanden, wenn Sie für "Winkelkorr." den Eintrag "ja" gewählt haben.

4. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

Der automatische Messvorgang wird gestartet. Das Werkzeug tastet automatisch nacheinander 4 Punkte der Rechteck- oder. Zapfenaußenwand bzw. die Außenwand des ersten Zapfens bei mehreren zu messenden Zapfen.

Nach erfolgreicher Messung wird die Mitte des Zapfens ermittelt und der Softkey "P1 gespeichert" wird aktiv.

5 Messen Sie mehrere Zapfen fahren Sie anschließend das Werkzeug jeweils ungefähr mittig über den zweiten, dritten und vierten Zapfen und drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

Nach erfolgreicher Messung werden die Messwerte P2, P3 und P4 gespeichert und die Softkeys "P2 gespeichert", "P3 gespeichert" und "P4 gespeichert" werden aktiv.

…

6. Drücken Sie den Softkey "Berechnen", bzw. "NPV setzen ".

Rechteck-zapfen
Länge, Breite und Mittelpunkt der Rechteckzapfens werden berechnet und angezeigt.

Bei "NPV setzen " wird die Sollposition des Mittelpunkts als neuer Nullpunkt gespeichert. Der Werkzeugradius wird automatisch mit eingerechnet.

1 Zapfen
Durchmesser und Mittelpunkt des Zapfens werden berechnet und angezeigt.

Bei "NPV setzen " wird die Sollposition des Mittelpunkts als neuer Nullpunkt gespeichert. Der Werkzeugradius wird automatisch mit eingerechnet.

2 Zapfen
Der Winkel zwischen der Verbindungslinie der Mittelpunkte und der Bezugsachse wird berechnet und angezeigt.

Bei "NPV setzen " entspricht der Mittelpunkt des ersten Zapfens nun der Sollposition. Die berechnete Rotation wird in der Nullpunktverschiebung gespeichert.

3 Zapfen
Der Mittelpunkt und der Durchmesser des Kreises, auf dem die drei Zapfenmittelpunkte liegen, werden berechnet und angezeigt. Haben Sie in "Koor. Drehung" den Eintrag "ja" gewählt, wird zusätzlich der Winkel α berechnet und angezeigt.

Bei "NPV setzen" entspricht der Mittelpunkt des Kreises nun der Sollposition. Die berechnete Rotation wird in der Nullpunktverschiebung gespeichert.

4 Zapfen
Die Zapfenmittelpunkte werden diagonal verbunden und der Schnittpunkt der beiden Verbindungslinien wird berechnet und angezeigt. Haben Sie in "Koor. Drehung" den Eintrag "ja" gewählt, wird zusätzlich der Winkel α berechnet und angezeigt.

Bei NPV setzen entspricht der Schnittpunkt nun der Sollposition. Die berechnete Rotation wird in der Nullpunktverschiebung gespeichert.

2.6.10 Ebene ausrichten

Sie können eine räumlich schräge Ebene eines Werkstücks vermessen und dabei die Drehungen α und β ermitteln. Durch eine anschließende Koordinatendrehung ist damit die senkrechte Ausrichtung der Werkzeugachse auf die Werkstückebene möglich.

Für die Bestimmung der Lage der Ebene im Raum wird in der Werkzeugachse an drei verschiedenen Punkten gemessen. Zur senkrechten Ausrichtung der Werkzeugachse muss die Funktion "Schwenken" oder die 5 Achstransformation (TRAORI) an der Maschine eingerichtet sein.

Damit die Ebene gemessen werden kann, muss die Fläche plan sein.

Voraussetzung

Ein beliebiges Werkzeug ist zum Ankratzen in die Spindel eingesetzt, wenn Sie den Werkstücknullpunkt manuell messen.

Ein elektronischer Werkstückmesstaster ist in die Spindel eingesetzt und aktiviert, wenn Sie den Werkstücknullpunkt automatisch messen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an und drücken Sie die Taste <JOG>.

2. Drücken Sie die Softkeys "Nullp. Werkst" und "Ebene ausrichten".
   Das Fenster "Ebene ausrichten" wird geöffnet.

3. Wählen Sie "nur Messen", wenn Sie sich die gemessenen Werte nur anzeigen lassen möchten.

   - ODER -

   Wählen Sie die gewünschte Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll (z.B. Basisbezug).

   - ODER -

Drücken Sie den Softkey "NPV auswählen" und wählen Sie in dem sich öffnenden Fenster "Nullpunktverschiebung – G54 … G599" die Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll und drücken Sie den Softkey "In Manuell".

Sie kehren in das entsprechende Messfenster zurück

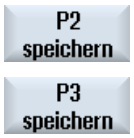
Sie kehren in das Fenster "Ebene ausrichten" zurück.

Die Auswahl Nullpunktverschiebungen kann unterschiedlich sein.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

4. Fahren Sie das Werkzeug an den ersten Messpunkt, den Sie bestimmen möchten.

5. Drücken Sie den Softkey "P1 speichern".



6. Fahren Sie anschließend das Werkzeug an den zweiten und dritten Messpunkt und drücken Sie die Softkeys "P2 speichern" und "P3 speichern".

7. Drücken Sie den Softkey "NPV setzen" bzw. "Berechnen".

Die Winkel α und β werden berechnet und angezeigt.

Bei "NPV setzen" wird die Winkelverschiebung in der Nullpunktverschiebung gespeichert.

Siehe auch

Korrekturen nach Messen des Nullpunkts (Seite 111)

2.6.11 Messfunktionsauswahl festlegen

In der Funktion "Werkstücknullpunkt messen" werden Ihnen in der zugehörigen vertikalen Softkey-Leiste die Messvarianten "Kante setzen", "Kante ausrichten", "Rechtwinklige Ecke", "1 Bohrung" und "1 Kreiszapfen" angeboten.

Sie haben die Möglichkeit, diese durch Softkeys mit anderen Messvarianten zu ersetzen.

Softkey "Kante setzen"

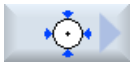
Der Softkey "Kante setzen" kann nicht mit dem Softkey einer anderen Messvariante belegt werden.

Software-Option

Für die Messfunktionsauswahl benötigen Sie die Option "Erweiterte Bedienfunktionen" (nur für 828D).

Vorgehensweise

1. Die Funktion "Werkstücknullpunkt messen" ist angewählt.



2. Drücken Sie den Softkey, den Sie mit einer neuen Messvariante belegen möchten, z.B. "1 Kreiszapfen".

   Das Fenster "1 Kreiszapfen" wird geöffnet.

3. Öffnen Sie die Liste der Messvarianten, wählen Sie mit Hilfe der Taste <Cursor unten> und der Taste <Input> die gewünschte Messvariante.

- ODER -

3. Wählen Sie mit der Taste <Select> in der Auswahlliste die gewünschte Messvariante, z.B. "Ebene ausrichten".

   Das Fenster "Ebene ausrichten" wird geöffnet.

4. Geben Sie nötigen Parameter, um wie gewohnt die Messung vorzunehmen.

   - ODER -

Drücken Sie den Softkey "Zurück".

Der ausgewählte Softkey wird mit der neuen Messvariante, hier "Ebene ausrichten", belegt.

2.6.12 Korrekturen nach Messen des Nullpunkts

Wenn Sie den gemessenen Werkstücknullpunkt in eine Nullpunktverschiebung speichern, können in folgenden Fällen Änderungen des Koordinatensystems oder der Achspositionen erforderlich werden:

- Korrektur der Nullpunktverschiebung bewirkt Drehung des Werkstück-Koordinatensystems, in deren Folge das Werkzeug senkrecht zur Ebene ausgerichtet werden kann
- Korrektur der Nullpunktverschiebung erfordert Positionierung der Rundachse, um das Werkstück parallel zum Koordinatensystem auszurichten

Zur Anpassung des Koordinatensystems bzw. der Achspositionen werden Sie durch Aktivierungs-Fenster unterstützt.

Vorgehensweise

Nullpunktverschiebung aktivieren

Sie haben den Werkstücknullpunkt in eine Nullpunktverschiebung gespeichert, die beim Messen nicht aktiv war.

1. Nach Betätigung des Softkeys "NPV setzen" wird das Aktivierungs-Fenster mit der Abfrage "Die Nullpunktverschiebung Gxxx jetzt aktivieren?" geöffnet.

2. Drücken Sie den Softkey "OK", um die korrigierte Nullpunktverschiebung zu aktivieren.

Werkzeug ausrichten und Freifahren (bei Ebene ausrichten)

Durch die Drehung des Werkstück-Koordinatensystems ist eine neue Ausrichtung des Werkzeugs zur Ebene erforderlich.

Das Aktivierungs-Fenster mit der Abfrage "Den Messtaster senkrecht auf die Ebene stellen?" wird aufgeblendet.

1. Wählen Sie "ja", wenn Sie in die Ebene einschwenken möchten.

   Die Abfrage "Positionieren durch Schwenken! Freifahren?" wird aufgeblendet.

2. Wählen Sie die gewünschte Freifahrvariante.

3. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.
   Nach dem Freifahren der Achsen wird das Werkzeug mit Hilfe des Schwenkzyklus neu ausgerichtet.
   Sie können nun erneut messen.

Rundachse positionieren und Vorschub eingeben

Nach dem Messen des Werkstücknullpunkts ist eine neue Positionierung der Rundachse erforderlich.

Hinweis:

Fahren Sie den Messtaster sicher frei, bevor die Rundachse verfahren soll.

Das Aktivierungs-Fenster mit der Abfrage "Zum Ausrichten Rundachse X positionieren?" wird aufgeblendet.

1. Wählen Sie "ja", wenn die Rundachse positioniert werden soll.
   Ein Eingabefenster für den Vorschub und der Softkey "Eilgang" werden aufgeblendet.

2. Drücken Sie den Softkey "Eilgang", um den Vorschub im Eilgang einzutragen.

   - ODER -

   Geben Sie den gewünschten Vorschub in das Eingabefeld "F" ein.

3. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.
   Die Rundachse wird neu positioniert.

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.

Die Istwertanzeige der Achskoordinaten bezieht sich nach dem Referenzpunktfahren auf den Maschinennullpunkt des Maschinenkoordinatensystems (MKS).

Die Istwertanzeige der Positionen kann sich auch auf das ENS-Koordinatensystem beziehen. Dabei wird die Position des aktiven Werkzeugs relativ zum Werkstücknullpunkt angezeigt.

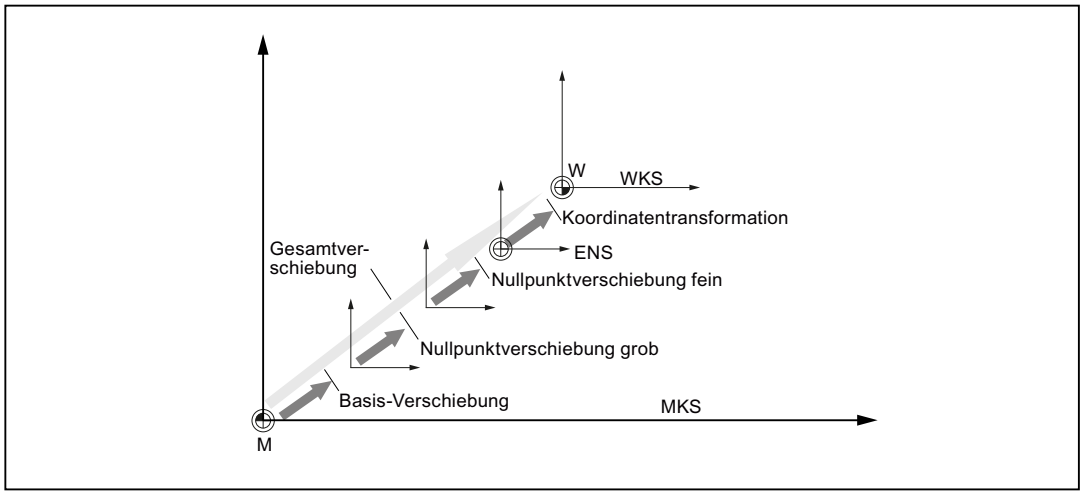


Bild 2-1 Nullpunktverschiebungen

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 legen Sie im Fenster "Nullpunktverschiebung - Basis" fest.

Grob- und Feinverschiebung

Nullpunktverschiebungen (G54 bis G57, G505 bis G599) bestehen jeweils aus einer Grob- und einer Feinverschiebung. Sie können die Nullpunktverschiebungen aus jedem beliebigen 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.

Hinweis

Feinverschiebung abwählen (nur bei 840D sl)

Sie haben die Möglichkeit, die Feinverschiebung über das Maschinendatum MD18600 $MN_MM_FRAME_FINE_TRANS abzuwählen.

Siehe auch

Istwerte-Fenster (Seite 38)

2.7.1 Aktive Nullpunktverschiebung anzeigen

Im Fenster "Nullpunktverschiebung - Aktiv" werden folgende Nullpunktverschiebungen angezeigt:

- Nullpunktverschiebungen, für die aktive Verschiebungen enthalten, bzw. für die Werte eingetragen sind
- einstellbare Nullpunktverschiebungen
- Gesamt-Nullpunktverschiebung

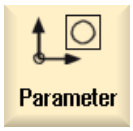
Das Fenster dient in der Regel nur der Beobachtung.

Die Verfügbarkeit der Verschiebungen ist abhängig von der Einstellung.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Nullp.versch."
   Das Fenster "Nullpunktverschiebung - Aktiv" wird geöffnet.

Hinweis

Weitere Details für Nullpunktverschiebungen

Möchten Sie zu den angegebenen Verschiebungen weitere Details erfahren oder möchten Sie Werte für Drehung, Skalierung und Spiegelung ändern, drücken Sie den Softkey "Details".

2.7.2 Nullpunktverschiebung "Übersicht" anzeigen

Im Fenster "Nullpunktverschiebung - Übersicht" werden für alle eingerichteten Achsen die aktiven Verschiebungen, bzw. Systemverschiebungen angezeigt.

Neben der Verschiebung (grob und fein) wird auch die darüber definierte Drehung, Skalierung und Spiegelung angezeigt.

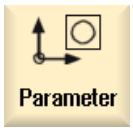
Das Fenster dient in der Regel nur der Beobachtung.

Anzeige der aktiven Nullpunktverschiebungen

Nullpunktverschiebungen	
DRF	Anzeige der Handrad-Achsverschiebung.
Basisbezug	Anzeige der mit $P_SETFRAME programmierten zusätzlichen Nullpunktverschiebungen. Der Zugriff auf Systemverschiebungen ist über Schlüsselschalter geschützt.
Externe NPV Frame	Anzeige der mit $P_EXTFRAME programmierten zusätzlichen Nullpunktverschiebungen.
Gesamt Basis NPV	Anzeige aller wirksamen Basisverschiebungen.
G500	Anzeige der mit G54 - G599 aktivierten Nullpunktverschiebungen. Unter bestimmten Umständen können Sie über "NPV setzen" die Daten ändern, d.h. Sie können einen gesetzten Nullpunkt korrigieren.

Nullpunktverschiebungen	
Werkzeugbezug	Anzeige der mit $P_TOOLFRAME programmierten zusätzlichen Nullpunktverschiebungen.
Werkstückbezug	Anzeige der mit $P_WPFRAME programmierten zusätzlichen Nullpunktverschiebungen.
Programmierte NPV	Anzeige der mit $P_PFRAME programmierten zusätzlichen Nullpunktverschiebungen.
Zyklenbezug	Anzeige der mit $P_CYCFRAME programmierten zusätzlichen Nullpunktverschiebungen.
Gesamt NPV	Anzeige der wirksamen Nullpunktverschiebung, die aus der Summe aller Nullpunktverschiebungen resultiert.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

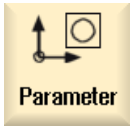
2 Drücken Sie die Softkeys "Nullp.versch." und "Übersicht".
Das Fenster "Nullpunkverschiebungen - Übersicht" wird geöffnet.

2.7.3 Basisnullpunktverschiebung anzeigen und bearbeiten

Im Fenster "Nullpunktverschiebung - Basis" werden für alle eingerichteten Achsen die definierten kanalspezifischen und globalen Basisverschiebungen, aufgeteilt in Grob und Feinverschiebung, angezeigt.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Nullp.versch."

3. Drücken Sie den Softkey "Basis".
   Das Fenster "Nullpunktverschiebung - Basis" wird geöffnet.
4. Nehmen Sie die Änderungen der Werte direkt in der Tabelle vor.

Hinweis

Basisverschiebungen wirksam setzen

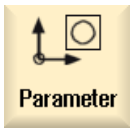
Die hier eingegeben Verschiebungen sind sofort wirksam.

2.7.4 Einstellbare Nullpunktverschiebungen anzeigen und bearbeiten

Im Fenster "Nullpunktverschiebung - G54..G599" werden alle einstellbaren Verschiebungen, aufgeteilt in Grob- und Feinverschiebung, angezeigt.

Es werden Drehungen, Skalierung und Spiegelung angezeigt.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Nullp.versch.".

3. Drücken Sie den Softkey "G54…G599".
   Das Fenster "Nullpunktverschiebung - G54..G599" wird geöffnet.
   Hinweis
   Die Beschriftung die Softkeys für die einstellbaren Nullpunktverschiebungen variiert, d.h. es werden die an der Maschine konfigurierten einstellbaren Nullpunktverschiebungen angezeigt (Beispiele: G54…G57, G54…G505, G54…G599).
   Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers..
4. Nehmen Sie die Änderungen der Werte direkt in der Tabelle vor.

Hinweis

Einstellbare Nullpunktverschiebungen wirksam setzen

Die einstellbaren Nullpunktverschiebungen wirken sich erst aus, wenn sie im Programm angewählt sind.

2.7.5 Details der Nullpunktverschiebungen anzeigen und bearbeiten

Zu jeder Nullpunktverschiebung können Sie sich für alle Achsen alle Daten anzeigen lassen und bearbeiten. Außerdem können Sie Nullpunktverschiebungen löschen.

Je Achse werden Werte für folgende Daten angezeigt:

- Grob- und Feinschiebung
- Drehung
- Skalierung
- Spiegelung

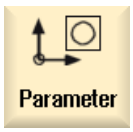
Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Hinweis

Die Angaben zu Drehung, Skalierung und Spiegelung werden hier festgelegt und können nur hier geändert werden.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Nullp.versch."

3. Drücken Sie die Softkeys "Aktiv", "Basis" oder "G54…G599".
   Das zugehörige Fenster wird geöffnet.

4. Positionieren Sie den Cursor auf die gewünschte Nullpunktverschiebung, zu der Sie sich Details anzeigen lassen möchten.

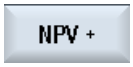
5. Drücken Sie den Softkey "Details".

   Je nach angewählter Nullpunktverschiebung öffnet sich ein Fenster, z.B. "Nullpunktverschiebung - Details: G54...G599".

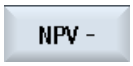
6. Nehmen Sie die Änderungen der Werte direkt in der Tabelle vor.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "NPV löschen", um alle eingetragenen Werte zurückzusetzen.



...



Drücken Sie den Softkey "NPV +", bzw. "NPV -", um innerhalb des gewählten Bereiches ("Aktiv", "Basis", "G54 ...G599") direkt die nächste bzw. vorherige Nullpunktverschiebung anzuwählen, ohne vorher in das Übersichtsfenster wechseln zu müssen.

Ist das Bereichsende (z.B. G599) erreicht, wird auf den Bereichsanfang gewechselt (z.B. G54).

Die Änderungen der Werte sind im Teileprogramm sofort oder nach "Reset" verfügbar.

Maschinenhersteller

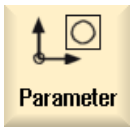
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Drücken Sie den Softkey "Zurück", um das Fenster zu schließen.

2.7.6 Nullpunktverschiebung löschen

Sie haben die Möglichkeit, die Nullpunktverschiebungen zu löschen. Dabei werden die eingetragenen Werte zurückgesetzt.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Nullp.versch.".

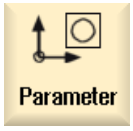
3. Drücken Sie die Softkeys "Aktiv", "Basis" oder "G54...G599".

4. Drücken Sie den Softkey "Details".
5. Positionieren Sie den Cursor auf die Nullpunktverschiebung, die Sie löschen möchten.

6. Drücken Sie den Softkey "NPV löschen".

2.7.7 Werkstücknullpunkt messen

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an und drücken Sie den Softkey "Nullp.versch.".

2. Drücken Sie den Softkey G54...G599" und wählen Sie die Nullpunktverschiebung aus, in die der Nullpunkt gespeichert werden soll.

3. Drücken Sie den Softkey "Nullpunkt Werkstück".

Sie wechseln in das Fenster "Kante setzen" in der Betriebsart "JOG".

4. Wählen Sie über Softkey an, in welcher Achs-Richtung Sie zuerst an das Werkstück heranfahren möchten.

...

5. Wählen Sie die Messrichtung (+ oder -) an, in der Sie an das Werkstück heranfahren.

   Für Z0 ist keine Auswahl der Messrichtung möglich.

6. Geben Sie in X0, Y0, bzw. Z0 die Sollposition der Werkstückkante an, die Sie anfahren.

Fahren Sie das Werkzeug an die Werkstückkante heran und drücken Sie den Softkey "NPV setzen", um den Werkstücknullpunkt zu messen.

2.8 Achs- und Spindeldaten überwachen

2.8.1 Arbeitsfeldbegrenzung festlegen

Mit der Funktion "Arbeitsfeldbegrenzung" lässt sich der Arbeitsbereich, in dem ein Werkzeug verfahren werden soll, in allen Kanalachsen begrenzen. Hierdurch lassen sich im Arbeitsraum Schutzzonen einrichten, die für Werkzeugbewegungen gesperrt sind.

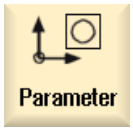
So schränken Sie den Verfahrbereich der Achsen zusätzlich zu den Endschaltern ein.

Voraussetzungen

In der Betriebsart "AUTO" können Sie Änderungen nur im Reset-Zustand vornehmen. Diese wirken dann sofort.

In der Betriebsart "JOG" können Sie Änderungen jederzeit vornehmen. Diese wirken aber erst mit Beginn einer neuen Bewegung.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Settingdaten".

Das Fenster "Arbeitsfeldbegrenzung" wird geöffnet.

3. Positionieren Sie den Cursor in das gewünschte Feld und geben Sie über die numerische Tastatur die neuen Werte ein.

   Die Unter- bzw. Obergrenze der Schutzzone ändert sich entsprechend den Eingaben.

4. Klicken Sie das Kontrollkästchen "aktiv" an, um die Schutzzone zu aktivieren.

Hinweis

Im Bedienbereich "Inbetriebnahme" finden Sie unter "Maschinendaten" über die Menüfortschalttaste sämtliche Settingdaten.

2.8.2 Spindeldaten ändern

Im Fenster "Spindeln" werden die eingestellten Drehzahlgrenzen für die Spindeln angezeigt, die nicht unter- bzw. überschritten werden dürfen.

Sie haben die Möglichkeit, die Spindeldrehzahlen in den Feldern "Minimum" und "Maximum" innerhalb der in den entsprechenden Maschinendaten festgelegten Grenzwerte einzuschränken.

Spindeldrehzahlbegrenzung bei konstanter Schnittgeschwindigkeit

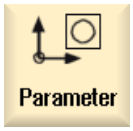
Im Feld "Spindeldrehzahlbegrenzung bei G96" wird die zusätzlich zu den ständig wirksamen Begrenzungen programmierte Drehzahlgrenze bei konstanter Schnittgeschwindigkeit angezeigt.

Diese Drehzahlbegrenzung verhindert, dass beispielsweise beim Abstechen oder bei sehr kleinen Bearbeitungsdurchmessern die Spindel bei konstanter Schnittgeschwindigkeit (G96) bis auf ihre max. Spindeldrehzahl der aktuellen Getriebestufe hochdreht.

Hinweis

Der Softkey "Spindeldaten" erscheint nur, wenn eine Spindel vorhanden ist.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie die Softkeys "Settingdaten" und "Spindeldaten".
   Das Fenster "Spindeln" wird geöffnet.

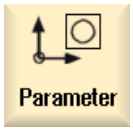
3. Wenn Sie die Spindeldrehzahl ändern möchten, positionieren Sie den Cursor in das Feld "Maximum", "Minimum" oder "Spindeldrehzahlbegrenzung bei G96" und geben Sie den neuen Wert ein.

2.9 Settingdatenlisten anzeigen

Sie haben die Möglichkeit, sich Listen mit konfigurierten Settingdaten anzeigen zu lassen.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie die Softkeys "Settingdaten" und "Datenlisten".
   Das Fenster "Settingdatenlisten" wird geöffnet.

3. Drücken Sie den Softkey "Datenliste auswählen" und wählen Sie in der Liste "Sicht" die gewünschte Liste mit Settingdaten.

2.10 Handrad zuordnen

Über Handräder können Sie Achsen im Maschinenkoordinatensystem (MKS) oder Werkstückkoordinatensystem (WKS) verfahren.

Software-Option
Für die Handrad-Verschiebung benötigen Sie die Option "Erweiterte Bedienfunktionen" (nur für 828D).

Für die Zuordnung der Handräder werden Ihnen alle Achsen in folgender Reihenfolge angeboten:

- Geometrieachsen

  Die Geometrieachsen berücksichtigen beim Verfahren den aktuellen Maschinenzustand (z.B. Drehungen, Transformationen). Alle Kanalmaschinenachsen, die aktuell der Geometrieachse zugeordnet sind, werden dabei gleichzeitig verfahren.

- Kanalmaschinenachsen

  Kanalmaschinenachsen sind dem jeweiligen Kanal zugeordnet. Sie können nur einzeln verfahren werden, d.h. der aktuelle Maschinenzustand hat keinen Einfluss.

  Das gilt auch für die Kanalmaschinenachsen, die als Geometrieachsen deklariert sind.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

Drücken Sie die Taste <JOG>, <AUTO> oder <MDA>.

2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Handrad".
Das Fenster "Handrad" wird geöffnet.
Es wird für jedes angeschlossene Handrad ein Feld für die Zuordnung einer Achse angeboten.

3. Positionieren Sie den Cursor in das Feld neben dem Handrad, dem Sie die Achse zuordnen möchten (z.B. Nr. 1).

4. Drücken Sie den entsprechenden Softkey, um die gewünschte Achse zu wählen (z.B. "X").

- ODER

Öffnen Sie das Auswahlfeld "Achse" mit Hilfe der Taste <INSERT>", navigieren Sie zur gewünschten Achse und drücken Sie die Taste <INPUT>.
Die Auswahl einer Achse aktiviert auch das Handrad (z.B. "X" ist dem Handrad Nr. 1 zugeordnet und sofort aktiv).

5. Drücken Sie erneut den Softkey "Handrad".

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Zurück".
Das Fenster "Handrad" wird geschlossen.

Handrad deaktivieren

1. Positionieren Sie den Cursor auf das Handrad, dessen Zuordnung Sie aufheben möchten (z.B. Nr. 1).
2. Drücken Sie erneut den Softkey der zugeordneten Achse (z.B. "X").

- ODER -

Öffnen Sie das Auswahlfeld "Achse" mit Hilfe der Taste <INSERT>, navigieren Sie zum Leerfeld und drücken Sie die Taste <INPUT>.

Die Abwahl einer Achse deaktiviert auch das Handrad (z.B. "X" wird für das Handrad Nr. 1 abgewählt und nicht mehr aktiv).

2.11 MDA

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

Sie haben die Möglichkeit ein MDA-Programm direkt aus dem Programm-Manager in den MDA-Puffer zu laden sowie ein im MDA-Arbeitsfenster erstelltes bzw. geändertes Programm im Programm-Manager in einem beliebigen Verzeichnis abzulegen.

Software-Option

Für das Laden und Speichern von MDA-Programmen benötigen Sie die Option "Erweiterte Bedienfunktionen" (für 828D).

2.11.1 MDA-Programm aus Programm-Manager laden

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <MDA>.

   Der MDA-Editor wird geöffnet.

3. Drücken Sie den Softkey "MDA Laden".

   Es erfolgt ein Wechsel in den Programm-Manager.

   Das Fenster "Laden in MDA" wird geöffnet. Darin erhalten Sie die Ansicht des Programm-Managers.

4. Positionieren Sie den Cursor auf den entsprechenden Ablageort, drücken Sie den Softkey "Suchen" und geben Sie im Such-Dialog den gewünschten Suchbegriff ein, wenn Sie nach einer bestimmten Datei suchen möchten.

   Hinweis: Die Platzhalter "*" (ersetzt eine beliebige Zeichenfolge) und "?" (ersetzt ein beliebiges Zeichen) erleichtern Ihnen die Suche.

5. Markieren Sie das Programm, das Sie im MDA-Fenster bearbeiten bzw. abarbeiten möchten.

6. Drücken Sie den Softkey "OK".

   Das Fenster wird geschlossen und das Programm steht zur Bearbeitung bereit.

2.11.2 MDA-Programm speichern

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <MDA>.

   Der MDA-Editor wird geöffnet.

3. Erstellen Sie das MDA-Programm, indem Sie die Befehle als G-Code über die Bedientastatur eingeben.

4. Drücken Sie den Softkey "MDA Speich.".

   Das Fenster "Speichern aus MDA : Ablageort auswählen" wird geöffnet. Darin erhalten Sie die Ansicht des Programm-Managers.

5. Wählen Sie das Laufwerk, auf dem das erstellte MDA-Programm abgelegt werden soll und positionieren Sie den Cursor in das Verzeichnis, in dem das Programm gespeichert werden soll.

   - ODER -

   Positionieren Sie den Cursor auf den gewünschten Ablageort, drücken Sie den Softkey "Suchen" und geben Sie im Such-Dialog den gewünschten Suchbegriff ein, wenn Sie nach einem bestimmten Verzeichnis bzw. Unterverzeichnis suchen wollen.

   Hinweis: Die Platzhalter "*" (ersetzt eine beliebige Zeichenfolge) und "?" (ersetzt ein beliebiges Zeichen) erleichtern Ihnen die Suche.

6. Drücken Sie den Softkey "OK".

   Stehen Sie mit dem Cursor auf einem Ordner, öffnet sich ein Fenster, das Sie auffordert, einen Namen zu vergeben.

   - ODER -

   Stehen Sie mit dem Cursor auf einem Programm, erhalten Sie eine Abfrage, ob die Datei überschrieben werden soll.

7. Geben Sie den Namen für das erstellte Programm ein und drücken Sie den Softkey "OK".

   Das Programm wird unter dem angegebenen Namen im gewählten Verzeichnis abgelegt.

2.11.3 MDA-Programm abarbeiten

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <MDA>.
   Der MDA-Editor wird geöffnet.
3. Geben Sie die gewünschten Befehle als G-Code über die Bedientastatur ein.

4. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Die Steuerung arbeitet die eingegebenen Sätze ab.

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

- Programm satzweise abarbeiten
- Programm testen

  Einstellungen unter Programmbeeinflussung
- Probelauf-Vorschub einstellen

  Einstellungen unter Programmbeeinflussung

2.11.4 MDA-Programm löschen

Voraussetzung

Im MDA-Editor befindet sich ein Programm, das Sie im MDA-Fenster erstellt haben oder aus dem Programm-Manager geladen haben.

Vorgehensweise

Drücken Sie den Softkey "Sätze löschen".

Die im Programmfenster angezeigten Programmsätze werden gelöscht.

Im Handbetrieb bearbeiten 3

3.1 Allgemein

Die Betriebsart "JOG" nutzen Sie immer dann, wenn Sie die Maschine für die Abarbeitung eines Programms einrichten oder einfache Verfahrbewegungen an der Maschine durchführen möchten:

- Synchronisieren des Messsystems der Steuerung mit der Maschine (Referenzpunktfahren)
- Einrichten der Maschine, d.h. Sie können über die vorgesehenen Tasten und Handräder an der Maschinensteuertafel handgeführte Bewegungen an der Maschine auslösen
- Während der Unterbrechung eines Programms können Sie über die vorgesehenen Tasten und Handräder an der Maschinensteuertafel handgeführte Bewegungen an der Maschine auslösen

3.2 Werkzeug und Spindel anwählen

3.2.1 T,S,M-Fenster

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

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

Hinweis

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

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Anzeige	Bedeutung
T	Eingabe des Werkzeugs (Name oder Platznummer) Über den Softkey "Werkzeug auswählen" haben Sie die Möglichkeit, ein Werkzeug aus der Werkzeugliste auszuwählen.
D	Schneidennummer des Werkzeugs (1 - 9)
Spindel	Spindelauswahl, Kennzeichnung mit Spindelnummer
Spindel M-Funktion	
sonstige M-Funktionen	Eingabe von Maschinenfunktionen Entnehmen Sie einer Tabelle vom Maschinenhersteller die Zuordnung zwischen Bedeutung und Nummer der Funktion.
Nullpunktverschiebung G	Auswahl der Nullpunktverschiebung (Basisbezug, G54 - 57) Über den Softkey "Nullpunktversch." haben Sie die Möglichkeit, Nullpunktverschiebungen aus der Liste der einstellbaren Nullpunktverschiebungen auszuwählen.
Maßeinheit	Auswahl der Maßeinheit (inch, mm) Die die hier getroffene Einstellung wirkt sich auf die Programmierung aus.
Bearbeitungsebene	Auswahl der Bearbeitungsebene (G17(XY), G18 (ZX), G19 (YZ))
Getriebestufe	Festlegung der Getriebestufe (auto, I - V)
Stop-Position	Eingabe der Spindelposition in Grad

Hinweis

Spindelpositionierung

Mit dieser Funktion kann die Spindel auf eine bestimmte Winkelstellung positioniert werden, z.B. beim Werkzeugwechsel.

- Bei stehender Spindel wird auf kürzestem Weg positioniert.
- Bei drehender Spindel wird die aktuelle Drehrichtung beibehalten und positioniert.

3.2.2 Werkzeug anwählen

Vorgehensweise

1. Wählen Sie die Betriebsart "JOG".

2. Drücken Sie den Softkey "T,S,M".

3. Geben Sie im Eingabefeld den Namen oder die Nummer des Werkzeugs T ein.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Werkzeug auswählen", um die Werkzeugliste zu öffnen, positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Werkzeug und drücken Sie den Softkey "In Manuell".

   Das Werkzeug wird in das "T, S, M...-Fenster" übernommen und im Feld des Werkzeugparameters "T" angezeigt.

4. Wählen Sie die Werkzeugschneide D aus oder geben Sie die Nummer direkt in das Feld "D" ein.

5. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Das Werkzeug wird in die Spindel eingewechselt.

3.2.3 Spindel manuell starten und stoppen

Vorgehensweise

1. Wählen Sie die Betriebsart "JOG" an.

2. Drücken Sie den Softkey "T,S,M".

3. Wählen Sie die gewünschte Spindel (z.B. S1) aus und geben Sie im nebenstehenden Eingabefeld die gewünschte Spindeldrehzahl (U/min) ein.

   Die Spindel bleibt weiterhin stehen.

4. Stellen Sie die Getriebestufe ein (z.B. auto), falls die Maschine über ein Getriebe für die Spindel verfügt.

5. Wählen Sie im Feld "Spindel M-Funktion" die gewünschte Spindeldrehrichtung (rechts oder links).

6. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Die Spindel dreht sich.

7. Wählen Sie im Feld "Spindel M-Funktion" die Einstellung "stop".

Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

Die Spindel stoppt.

Hinweis

Spindeldrehzahl ändern

Geben Sie die Drehzahl bei laufender Spindel in das Feld "Spindel" ein, wird die neue Drehzahl übernommen.

3.2.4 Spindel positionieren

Vorgehensweise

1. Wählen Sie die Betriebsart "JOG".

2. Drücken Sie den Softkey "T, S, M".

3. Wählen Sie im Feld "Spindel M-Funktion" die Einstellung "Stop-Pos.".
   Das Eingabefeld "Stop-Pos." erscheint.
4. Geben Sie die gewünschte Spindel-Stop-Position ein.
   Die Spindelposition wird in Grad angegeben

5. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Die Spindel wird in die gewünschte Position gebracht.

Hinweis

Mit dieser Funktion kann die Spindel auf eine bestimmte Winkelstellung positioniert werden, z.B. beim Werkzeugwechsel:

- Bei stehender Spindel wird auf kürzestem Weg positioniert.
- Bei drehender Spindel wird die aktuelle Drehrichtung beibehalten und positioniert.

3.3 Achsen verfahren

Die Achsen können Sie im Handbetrieb über die Inkrement- bzw. Achstasten oder Handräder verfahren.

Beim Verfahren über Tastatur bewegt sich die angewählte Achse im programmierten Einrichtevorschub, beim Inkrementverfahren um eine festgelegte Schrittweite.

Einrichtevorschub einstellen

Im Fenster "Einstellungen für manuellen Betrieb" legen Sie fest, mit welchem Vorschub die Achsen im Einrichtebetrieb verfahren werden.

3.3.1 Achsen um feste Schrittweite verfahren

Die Achsen können Sie im Handbetrieb über die Inkrement- und Achstasten oder Handräder verfahren.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <JOG>.

3. Drücken Sie die Tasten 1, 10, …, 10000, um die Achse in einer festen Schrittweite (Inkrement) verfahren zu können.
   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".

4. Wählen Sie die zu verfahrende Achse.

5. Drücken Sie die Tasten <+> bzw. <->.
   Bei jedem Drücken wird die gewählte Achse um die feste Schrittweite verfahren.
   Vorschub- und Eilgangkorrekturschalter können wirksam sein.

Hinweis

Nach dem Einschalten der Steuerung können Achsen bis in den Grenzbereich der Maschine bewegt werden, da die Referenzpunkte noch nicht angefahren sind. Dabei können Not-Endschalter ausgelöst werden.

Die Software-Endschalter und die Arbeitsfeldbegrenzung sind noch nicht wirksam!

Die Vorschubfreigabe muss gesetzt sein.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

3.3.2 Achsen um variablen Schrittwert verfahren

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

Drücken Sie die Taste <JOG>.

2. Drücken Sie den Softkey "Einstellungen".
   Das Fenster "Einstellungen für den manuellen Betrieb" wird geöffnet.
3. 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.

4. Drücken Sie die Taste <Inc VAR>.
5. Wählen Sie die zu verfahrende Achse.

6. Drücken Sie die Tasten <+> bzw. <->.
   Bei jedem Drücken wird die gewählte Achse um die eingestellte Schrittweite verfahren.
   Vorschub- und Eilgangkorrekturschalter können wirksam sein.

3.4 Achsen positionieren

Im Handbetrieb können Sie einzelne oder mehrere Achsen auf bestimmte Positionen fahren, um einfache Bearbeitungsabläufe zu realisieren.

Während des Verfahrens wirkt der Vorschub-/Eilgangoverride.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie, falls erforderlich, ein Werkzeug an.
2.

Wählen Sie die Betriebsart "JOG" an.
3.

Drücken Sie den Softkey "Position".
4. Geben Sie den gewünschten Wert für den Vorschub F an.
   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Eilgang".
   Im Feld "F" wird Eilgang angezeigt.
5. Geben Sie die Zielposition, bzw. den Zielwinkel für die zu verfahrende(n) Achse(n) ein.
6.

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.

3.5 Schwenken

Das manuelle Schwenken in der Betriebsart JOG stellt Funktionen zur Verfügung, die das Einrichten, Vermessen und Bearbeiten von Werkstücken mit schrägen, geschwenkten Flächen erheblich erleichtern.

Wenn Sie eine Schräglage herstellen oder korrigieren möchten, werden die gewünschten Drehungen des Werkstückkoordinatensystems um die Geometrieachsen (X, Y, Z) automatisch in geeignete Positionen der Maschinenkinematik umgerechnet.

Alternativ können Sie auch die Schwenkachsen der Maschine "direkt" programmieren und ein zu diesen Schwenkachspositionen passendes Werkstückkoordinatensystem erzeugen lassen. Nach dem Schwenken steht die Werkzeugachse (bei G17 Z) immer senkrecht auf der Arbeitsebene (bei G17 XY).

Im Reset-Zustand und auch nach Power-On bleiben die geschwenkten Koordinaten erhalten, wenn die Maschinendaten durch den Maschinenhersteller entsprechend eingestellt worden sind. Sie können mit diesen Einstellungen nach einem Programmabbruch z.B. durch Rückzug in +Z-Richtung aus einer schrägen Bohrung herausfahren.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Wichtige Parameter

- **TC - Name des Schwenkdatensatzes**

  Hier wählen Sie den Schwenkdatensatz an.

- **Freifahren**

  Vor dem Schwenken der Achsen können Sie das Werkzeug auf eine sichere Freifahrposition fahren. Welche Freifahrvarianten Ihnen zur Verfügung stehen, wird bei der Inbetriebnahme des Schwenkdatensatzes im Parameter "Freifahrposition" festgelegt.

  "Freifahren" entspricht dem Parameter _FR des CYCLE800.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers. Wegen weiterer Schwenkdatensätze (z.B. bei Werkzeugwechsel) können zusätzliche Freifahrvarianten freigegeben sein.

⚠WARNUNG

Wählen Sie die Freifahrposition so, dass beim Schwenken keine Kollision zwischen Werkzeug und Werkstück erfolgen kann.

- **Schwenkebene**

  Die Schwenkebene können Sie "neu" oder "additiv" auf eine schon aktive Schwenkebene programmieren.

- **Schwenkmodus**

  Das Schwenken kann achsweise oder direkt erfolgen.

  – Das achsweise Schwenken bezieht sich auf das Koordinatensystem des Werkstücks (X, Y, Z). Die Reihenfolge der Koordinatenachsen ist frei wählbar. Die Drehungen wirken in der ausgewählten Reihenfolge. Daraus wird die Drehung der beiden Rundachsen (A, B, oder C) berechnet.

  – Beim direkten Schwenken werden die gewünschten Positionen der Rundachsen angegeben. Daraus wird ein geeignetes neues Koordinatensystem berechnet. Die Werkzeugachse wird in Z-Richtung ausgerichtet. Die sich ergebende Richtung der X- und Y-Achse können Sie durch Verfahren der Achsen ermitteln.

  Hinweis

  Die jeweils positive Drehrichtung bei den unterschiedlichen Schwenk-Varianten können Sie den Hilfebildern entnehmen.

- **Richtung**

  "Richtung" entspricht dem Parameter _DIR des CYCLE800.

  Bei Schwenksystemen mit 2 Drehachsen kann eine bestimmte Ebene ggf. auf zwei verschiedene Arten erreicht werden. Im Parameter "Richtung" können Sie zwischen den zwei unterschiedlichen Stellungen wählen. Das +/- entspricht hierbei dem größeren oder kleineren Wert einer Drehachse. Dies kann Auswirkungen auf den Arbeitsraum haben.

  Für welche Drehachse die beiden Stellungen gewählt werden können, wird bei der Inbetriebnahme des Schwenkdatensatzes im Parameter "Richtung" festgelegt.

  Kann eine der beiden Stellungen aus mechanischen Gründen nicht erreicht werden, wird automatisch die alternative Stellung angewählt, unabhängig von der Einstellung im Parameter "Richtung".

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

- **Werkzeug nachführen**

  "Werkzeug" entspricht dem Parameter _ST=1x (Nachführen Werkzeugspitze) des CYCLE800.

  Zur Vermeidung von Kollisionen können Sie mit Hilfe der 5-Achs-Transformation (Software-Option) die Position der Werkzeugspitze beim Schwenken beibehalten.

  Bei der Inbetriebnahme der Funktion "Schwenken Manuell" durch den Maschinenhersteller muss "Nachführen WZ" frei gegeben werden.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

- **Nullebene**

  Die Nullebene entspricht der Werkzeugebene (G17, G18, G19) einschließlich der aktiven Nullpunktverschiebung (G500, G54, ...). Drehungen der aktiven Nullpunktverschiebung und der Rundachsen werden beim manuellen Schwenken berücksichtigt.

  Von der Funktion "Schwenken Manuell" werden Drehungen entweder im Werkstückbezug ($P_WPFRAME) oder in die aktive Nullpunktverschiebung geschrieben.

  Sie können die Funktion "Schwenken Manuell" nicht nur zur Bearbeitung, sondern auch zum Einrichten nutzen.

  – Mit dem Softkey "Grundstellung" und der Taste <CYCLE START> können Sie die Maschine in die Ausgangsstellung fahren. Enthält die aktuelle Nullpunktverschiebung keine Drehung, werden die Rundachsen des Schwenkdatensatzes auf Null gefahren. Das Werkzeug steht senkrecht auf der Bearbeitungsebene.

    Wenn Sie beim Einrichten Ihres Werkstücks die aktuell eingeschwenkte Ebene als Bezugsebene verwenden möchten, müssen Sie diese Ebene als Nullebene definieren.

  – Mit "Nullebene setzen" wird die aktuelle Schwenkebene in der aktiven Nullpunktverschiebung als Nullebene gespeichert. Dabei werden die Drehungen in der aktiven Nullpunktverschiebung überschrieben.

  – Mit "Nullebene löschen" werden die Drehungen in der aktiven Nullpunktverschiebung auf Null gesetzt.

  Hinweis

  Das Gesamtkoordinatensystem bleibt bei "Nullebene setzen" und "Nullebene löschen" unverändert.

Maschinenhersteller

Grundstellung der Maschinenkinematik bei "Schwenken Manuell" und "5-Achstransformation".

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <JOG>

3. Drücken Sie den Softkey "Schwenken".

4. Geben Sie die gewünschten Werte für die Parameter ein und drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Der Zyklus "Schwenken" wird gestartet.

Drücken Sie den Softkey "Grundstellung" und die Taste <CYCLE START>, um die Maschine in die Ausgangsstellung zu fahren.

Enthält die aktuelle Nullpunktverschiebung keine Drehung, werden die Rundachsen des Schwenkdatensatzes auf Null gefahren. Das Werkzeug steht senkrecht auf der Bearbeitungsebene.

Nutzen Sie dies z.B., wenn Sie das Koordinatensystem wieder in die ursprüngliche Lage zurück schwenken möchten.

Drücken Sie den Softkey "Nullebene setzen", wenn Sie die aktuelle Schwenkebene als neue Nullebene setzen möchten.

Drücken Sie den Softkey "Nullebene löschen", wenn Sie die aktuelle Schwenkebene löschen möchten.

Parameter	Beschreibung	Einheit
TC	Name des Schwenkdatensatzes 0: Schwenkkopf entfernen, Schwenkdatensatz abwählen keine Eingabe: Keine Änderung des eingestellten Schwenkdatensatzes	
Freifahren	• nein: kein Freifahren vor dem Schwenken • Festpunkt 1: Freifahren in Richtung der Maschinenachse Z auf den vom Maschinenhersteller festgelegten Festpunkt der Maschinenachse Z • Festpunkt 2: Freifahren in Richtung der Maschinenachse Z und dann in X,Y auf die durch den Maschinenhersteller festgelegten Festpunkte • Freifahren maximal in Werkzeugrichtung bis zur Softwareendlage • Freifahren inkremental in Werkzeugrichtung bis maximal zur Softwareendlage. Eingabe des Freifahrweges erfolgt im Parameter ZR.	
Schwenkebene	• neu: neue Schwenkebene • additiv: additive Schwenkebene	

Parameter	Beschreibung	Einheit
Schwenkmodus	• achsweise: Koordinatensystem achsweise drehen • direkt: Rundachsen direkt positionieren Positionieren der Rundachsen des aktiven Schwenkdatensatzes Drehwinkel in der Ebene um die Werkzeugachsen	
Z	Drehwinkel in der Ebene (direkt Schwenken)	Grad
Achsreihenfolge	Reihenfolge der Achsen, um die gedreht wird: XYZ, XZY, YXZ, YZX, ZXY, ZYX	
X	Drehung um X	Grad
Y	Drehung um Y	Grad
Z	Drehung um Z	Grad
Name Rundachse 1	Achswinkel bei Schwenken direkt	Grad
Name Rundachse 2	Achswinkel bei Schwenken direkt	Grad
Richtung	Vorzugsdrehrichtung bei 2 Alternativen (achsweises Schwenken) +: größerer Winkel der Achse auf der Skala des Schwenkkopfes/-tisches -: kleinerer Winkel der Achse auf der Skala des Schwenkkopfes/-tisches	
Werkzeug	Nachführen: Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens beibehalten Nicht nachführen: Die Position der Werkzeugspitze ändert sich während des Schwenkens	

3.6 Manuelles Freifahren

Sie haben die Möglichkeit, nach einer Unterbrechung einer Gewindebohrbearbeitung (G33/G331/G332) oder allgemein einer Bearbeitung mit Bohrwerkzeug (Werkzeug 200 bis 299) durch Netzausfall oder einen RESET an der Maschinensteuertafel das Werkzeug in der Betriebsart JOG in Werkzeugrichtung frei zu fahren, ohne das Werkzeug oder das Werkstück zu beschädigen.

Die Rückzieh-Funktion ist besonders dann hilfreich, wenn das Koordinatensystem geschwenkt ist, d.h. wenn die Zustellachse nicht senkrecht steht.

Hinweis

Gewindebohren

Beim Gewindebohren wird der Formschluss zwischen Gewindebohrer und Werkstück berücksichtigt und die Spindel entsprechend dem Gewinde bewegt.

Für das Rückziehen beim Gewinde kann sowohl die Z-Achse, als auch die Spindel verwendet werden.

Die Funktion "Rückziehen" muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

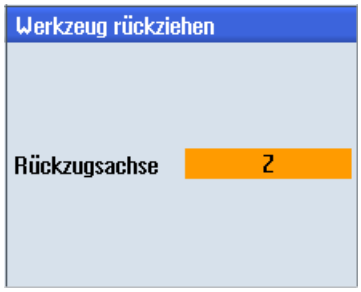
1. Die Energiezufuhr der Maschine ist unterbrochen bzw. ein laufendes Teileprogramm wird mit <RESET> unterbrochen.
2. Nach einer Stromunterbrechung schalten Sie die Steuerung ein.
3.

Wählen Sie die Betriebsart JOG.
4.
Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste.
5.

Drücken Sie den Softkey "Rückziehen".
Das Fenster "Werkzeug rückziehen" wird geöffnet.
Der Softkey steht nur zur Verfügung, wenn ein aktives Werkzeug sowie Rückzugsdaten vorhanden sind.
6.

Wählen Sie das Koordinatensystem "WKS" an der Maschinensteuertafel an.

7. Wählen Sie im Auswahlfeld "Rückzugsachse" die gewünschte Achse.



8. Verfahren Sie das Werkzeug entsprechend der im Fenster "Werkzeug rückziehen" gewählten Rückzugsachse über Verfahrtasten (z.B. Z +) aus dem Werkstück heraus.

9. Drücken Sie den Softkey "Rückziehen" erneut, wenn das Werkzeug auf der gewünschten Position steht, um das Fenster zu verlassen.

3.7 Werkstück einfach planfräsen

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

Bearbeitungsrichtung wählen

Über die SELECT-Taste wählen Sie im Feld "Richtung" die gewünschte Bearbeitungsrichtung:

- Gleiche Bearbeitungsrichtung
- Wechselnde Bearbeitungsrichtung

Begrenzungen wählen

Über die entsprechenden Softkeys wählen Sie die Begrenzung:

links

unten

oben

rechts

Rückzugsebene / Sicherheitsabstand

Rückzugsebene und Sicherheitsabstand werden über die Maschinendaten $SCS_MAJOG_SAFETY_CLEARANCE bzw. $SCS_MAJOG_RELEASE_PLANE eingestellt.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Spindeldrehrichtung

Wenn die Option "ShopTurn/ShopMill" aktiviert ist, wird die Spindeldrehrichtung aus den in der Werkzeugliste eingetragenen Werkzeugparametern übernommen.

Ist die Option "ShopTurn/ShopMill" nicht gesetzt, wählen Sie die Spindeldrehrichtung in der Eingabemaske.

Siehe auch

Planfräsen (CYCLE61) (Seite 338)

Voraussetzung

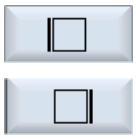
Für das einfache Abspanen eines Werkstücks im Handbetrieb muss sich ein vermessenes Werkzeug in der Bearbeitungsposition befinden.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine".

2. Drücken Sie die Taste <JOG>.

3. Drücken Sie den Softkey "Planfräsen".



4. Drücken Sie die entsprechenden Softkeys, um die seitlichen Begrenzungen des Werkstücks anzugeben.

5. Wählen Sie im Feld "Bearbeitung" die Bearbeitungsart (z.B. Schruppen).

6. Wählen Sie im Feld "Richtung" die Bearbeitungsrichtung.

7. Geben Sie alle weiteren Parameter in der Eingabemaske ein.

8. Drücken Sie den Softkey "OK".
   Die Parametermaske wird geschlossen.

9. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.
   Der Planfräsenzyklus wird gestartet.
   Sie können jederzeit in die Parametermaske zurückkehren, um Eingaben zu kontrollieren und zu korrigieren

Hinweis

Die Funktion "Repos" können Sie während des Planfräsens nicht nutzen.

Parameter	Beschreibung	Einheit
T	Werkzeugname	
D	Schneidennummer	
F	Vorschub	mm/min mm/U
S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
Spindel M-Funktion	Spindeldrehrichtung (nur wenn ShopMill nicht aktiv) • •	
Bearbeitung 	Folgende technologische Bearbeitungen sind wählbar: • ▽ (Schruppen) • ▽▽▽ (Schlichten)	
Richtung 	Gleiche Bearbeitungsrichtung • • Wechselnde Bearbeitungsrichtung • •	
X0 Y0 Z0	Eckpunkt 1 der Fläche in X-Richtung (abs. oder ink) Eckpunkt 1 der Fläche in Y-Richtung (abs. oder ink) Höhe Rohteil (abs. oder ink)	mm mm mm
X1 Y1 Z1	Eckpunkt 2 der Fläche in X-Richtung (abs. oder ink) Eckpunkt 2 der Fläche in Y-Richtung (abs. oder ink) Höhe Fertigteil (abs. oder ink)	mm mm mm
DXY	Max. Zustellung in der XY-Ebene (abhängig vom Fräserdurchmesser) Alternativ kann die Ebenenzustellung auch in %, als Verhältnis → Ebenenzustellung (mm) zu Fräserdurchmesser (mm) angegeben.	mm %
DZ	Max. Zustellung in Z-Richtung - (nur bei Schruppen)	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe	mm

Hinweis

Beim Schlichten muss das gleiche Schlichtaufmaß wie beim Schruppen eingetragen werden. Das Schlichtaufmaß wird beim Positionieren zum Freifahren des Werkzeugs verwendet.

Siehe auch

Werkzeug, Korrekturwert, Vorschub und Spindeldrehzahl (T, D, F, S, V) (Seite 264)

3.8 Voreinstellungen für den Handbetrieb

Im Fenster "Einstellungen für manuellen Betrieb" legen Sie Konfigurationen für den Handbetrieb fest.

Voreinstellungen

Einstellungen	Bedeutung
Vorschubart	Hier wählen Sie die Vorschubart
	• G94: Achsvorschub/Linearvorschub • G95: Umdrehungsvorschub
Einrichtevorschub G94	Hier geben Sie den gewünschten Vorschub in mm/min ein.
Einrichtevorschub G95	Hier geben Sie den gewünschten Vorschub in mm/U.
Variables Schrittmaß	Hier geben Sie die gewünschte Schrittweite für das Verfahren der Achsen bei variabler Schrittweite ein.
Spindelgeschwindigkeit	Hier geben Sie die Spindelgeschwindigkeit in U/min ein.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <JOG>.

3. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Einstellungen".
   Das Fenster "Einstellungen für manuellen Betrieb" wird geöffnet.

Werkstück bearbeiten

4

4.1 Bearbeitung starten und 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.

Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen müssen vor der Abarbeitung eines Programms erfüllt sein:

- Das Messsystem der Steuerung ist mit der Maschine referiert.
- Notwendige Werkzeugkorrekturen und Nullpunktverschiebungen sind eingegeben.
- Notwendige Sicherheitsverriegelungen vom Maschinenhersteller sind aktiviert.

Allgemeiner Ablauf

1. Wählen Sie im Programm-Manager das gewünschte Programm.

Wählen Sie unter "NC", "Lokal. Laufwerk", "USB" oder eingerichteten Netzlaufwerken das gewünschte Programm aus.

3. Drücken Sie den Softkey "Anwahl".
   Das Programm wird zur Abarbeitung angewählt und automatisch in den Bedienbereich "Maschine" gewechselt.

4. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.
   Das Programm wird gestartet und abgearbeitet.

Hinweis

Programm in beliebigem Bedienbereich starten

Befindet sich die Steuerung in der Betriebsart "AUTO", kann das angewählte Programm auch gestartet werden, wenn Sie sich in einem beliebigen Bedienbereich befinden.

Bearbeitung anhalten

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

Drücken Sie die Taste <RESET>.
Die Abarbeitung des Programms wird abgebrochen. Beim nächsten Start beginnt die Bearbeitung von vorn.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

4.2 Programm wählen

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.
   Die Verzeichnisübersicht wird geöffnet.
2. Positionieren Sie den Cursor auf das Verzeichnis, in dem Sie ein Programm anwählen möchten.

3. Drücken Sie die Taste <INPUT>

-ODER -

Drücken Sie die Taste <Cursor rechts>.

Der Verzeichnisinhalt wird angezeigt.

4. Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Programm.

5. Drücken Sie den Softkey "Anwahl".
   Das Programm wird angewählt.
   Bei erfolgreicher Programmanwahl erfolgt ein automatischer Wechsel in den Bedienbereich "Maschine".

4.3 Programm einfahren

Beim Einfahren eines Programms kann das System 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.

Hinweis

Einstellungen für den Automatikbetrieb

Für das Einfahren bzw. für das Testen eines Programms stehen Ihnen Eilgangreduzierung und Probelaufvorschub zur Verfügung.

Einzelsatz fahren

Sie haben die Möglichkeit unter "Programmbeeinflussung" verschiedene Varianten der Satzabarbeitung zu wählen:

SB-Modus	Wirkungsweise
SB1 Einzelsatz grob	Die Bearbeitung stoppt nach jedem Maschinensatz (außer in Zyklen)
SB2 Rechensatz	Die Bearbeitung stoppt nach jedem Satz, d.h. auch bei Rechensätzen (außer in Zyklen)
SB3 Einzelsatz fein	Die Bearbeitung stoppt nach jedem Maschinensatz (auch in Zyklen)

Voraussetzung

Ein Programm ist zur Abarbeitung in der Betriebsart "AUTO" oder "MDA" angewählt.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Prog. Beeinf" und wählen Sie im Feld "SBL" die gewünschte Variante.

2. Drücken Sie die Taste <SINGLE BLOCK>.

3. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Je nach Abarbeitungsvariante wird der erste Satz abgearbeitet. Danach stoppt die Bearbeitung.

   In der Zeile Kanalzustand erscheint der Text "Halt: Satz im Einzelsatz beendet".

4. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Das Programm wird je nach Modus bis zum nächsten Halt weiter abgearbeitet.

5. Drücken Sie erneut die Taste <SINGLE BLOCK>, wenn die Bearbeitung nicht mehr satzweise erfolgen soll.

   Die Taste ist wieder abgewählt.

   Wenn Sie nun erneut die Taste <CYCLE START> drücken, wird das Programm ohne Unterbrechungen bis zum Ende abgearbeitet.

4.4 Aktuellen Programmsatz anzeigen

4.4.1 Aktuelle Satzanzeige

Im Fenster der aktuellen Satzanzeige erhalten Sie eine Anzeige der momentan in Abarbeitung befindlichen Programmsätze.

Darstellung des aktuellen Programms

Bei laufendem Programm erhalten Sie folgende Informationen:

- In der Titelzeile wird der Werkstück- bzw. Programmname angegeben.
- Der Programmsatz, der gerade abgearbeitet wird, ist farblich hinterlegt.

Programm direkt Editieren

Im Reset-Zustand haben Sie die Möglichkeit, das aktuelle Programm direkt zu editieren.

1. Drücken Sie die Taste <INSERT>.

2. Positionieren Sie den Cursor an die gewünschte Stelle und editieren Sie den Programmsatz.

   Das direkte Editieren ist nur für G-Codesätze im NC-Speicher möglich, nicht bei Abarbeiten von extern.

3. Drücken Sie die Taste <INSERT>, um das Programm und den Editier-Modus wieder zu verlassen.

4.4.2 Basissatz 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. So können Sie z.B. bei der Verwendung von Zyklen prüfen, wie die Maschine tatsächlich verfährt.

Über Variablen oder R-Parameter programmierte Positionen werden in der Basissatzanzeige aufgelöst und durch den Variablenwert ersetzt angezeigt.

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 "Basissätze" 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

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Ein Programm ist zur Abarbeitung angewählt und im Bedienbereich "Maschine" geöffnet.

2. Drücken Sie den Softkey "Basissätze".
   Das Fenster "Basissätze" wird eingeblendet.

3. Drücken Sie die Taste <SINGLE BLOCK>, wenn Sie das Programm satzweise abarbeiten möchten.

4. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>, um die Abarbeitung des Programms zu starten.
   Im Fenster "Basissätze" werden zum gerade aktiven Programmsatz die tatsächlich anzufahrenden Achspositionen, modale G-Funktionen usw. angezeigt.

5. Drücken Sie den Softkey "Basissätze" erneut, um das Fenster wieder auszublenden.

4.4.3 Programmebene anzeigen

Während der Abarbeitung eines umfangreichen Programms mit mehreren Unterprogrammebenen, können Sie sich anzeigen lassen, auf welcher Programmebene sich die Bearbeitung gerade befindet.

Mehrmalige Programmdurchläufe

Haben Sie mehrere Programmdurchläufe programmiert, d.h. werden Unterprogramme durch Angabe des zusätzlichen Parameters P mehrfach hintereinander ausgeführt, werden im Fenster "Programmebenen" während der Bearbeitung die noch abzuarbeitenden Programmläufe angezeigt.

Programmbeispiel

N10 Unterprogramm P25

Wird mindestens in einer Programmebene ein Programm noch mehrmals durchlaufen, erscheint eine horizontale Bildlaufleiste, um die Ansicht des Durchlaufzählers P im rechten Teil des Fensters zu ermöglichen. Steht kein mehrmaliger Durchlauf mehr an, verschwindet die Bildlaufleiste.

Anzeige der Programmebene

Sie erhalten folgende Informationen:

- Ebenennummer
- Programmname
- Satznummer, bzw. Zeilennummer
- Restliche Programmdurchläufe (nur bei mehrmaligen Programmdurchläufen)

Voraussetzung

Ein Programm ist zur Abarbeitung in der Betriebsart "AUTO" angewählt.

Vorgehensweise

Drücken Sie den Softkey "Programmebenen".
Das Fenster "Programmebenen" wird geöffnet.

4.5 Programm korrigieren

Sobald die Steuerung einen Syntaxfehler im Teileprogramm erkennt, wird die Abarbeitung des Programms angehalten und der Syntaxfehler in der Alarmzeile angezeigt.

Korrekturmöglichkeiten

Je nachdem, in welchem Zustand die Steuerung sich befindet, können Sie folgende Korrekturen mit Hilfe der Funktion Programmkorrektur vornehmen.

- Stopp-Zustand

  Es können nur die Zeilen geändert werden, die noch nicht abgearbeitet wurden.

- Reset-Zustand

  Alle Zeilen können geändert werden.

Hinweis

Die Funktion "Programmkorrektur" ist auch bei Abarbeiten von extern verfügbar, jedoch muss für Programmänderungen der NC-Kanal in den Reset-Zustand gebracht werden.

Voraussetzung

Ein Programm ist zur Abarbeitung in der Betriebsart "AUTO" angewählt.

Vorgehensweise

1. Das zu korrigierende Programm befindet sich in Stopp- bzw. Reset-Zustand.

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

   Das Programm wird im Editor geöffnet.

   Es werden der Programmvorlauf sowie der aktuelle Satz angezeigt. Der aktuelle Satz wird auch im laufenden Programm aktualisiert, der angezeigte Programmausschnitt jedoch nicht, d.h. der aktuelle Satz wandert aus dem angezeigten Programmausschnitt.

   Wird ein Unterprogramm abgearbeitet, so wird dieses nicht automatisch geöffnet.

3. Nehmen Sie die gewünschten Korrekturen vor.

4. Drücken Sie den Softkey "NC Abarbeiten".

   Das System wechselt wieder in den Bedienbereich "Maschine" und wählt die Betriebsart "AUTO" an.

5. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>, um die Programmbearbeitung fortzusetzen.

Hinweis

Verlassen Sie den Editor über den Softkey "Schließen", gelangen Sie in den Bedienbereich "Programm-Manager".

4.6 Achsen rückpositionieren

Nach einer Programmunterbrechung im Automatikbetrieb (z.B. nach Werkzeugbruch) können Sie das Werkzeug im Handbetrieb von der Kontur wegfahren.

Dabei werden die Koordinaten der Unterbrechungsposition gespeichert. Die im Handbetrieb verfahrenen Wegdifferenzen der Achsen werden im Istwertfenster angezeigt. Diese Wegdifferenz wird als "Repos-Verschiebung" bezeichnet.

Abarbeitung des Programms fortsetzen

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

ACHTUNG
Kollisionsgefahr 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 die Steuerung die Achsen beim Wechsel in den Automatikbetrieb und anschließendem Start der Bearbeitung automatisch auf einer Geraden auf die Unterbrechungsstelle zurück.

Voraussetzung

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.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie die Taste <REPOS>.

2. Wählen Sie jede zu verfahrende Achse nacheinander an.

3. Drücken Sie die Tasten <+> bzw. <-> für die entsprechende Richtung.
   Die Achsen werden auf die Unterbrechungsposition gefahren.

4.7 Bearbeitung an bestimmter Stelle starten

4.7.1 Satzsuchlauf verwenden

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

Anwendungsfälle

- Abbruch bzw. Unterbrechung bei der Abarbeitung eines Programms
- Angabe einer bestimmten Zielposition, z.B. bei der Nachbearbeitung

Suchziel bestimmen

- Komfortable Suchzielvorgabe (Suchpositionen)
  - Direkte Angabe des Suchziels durch Positionierung des Cursors in angewähltem Programm (Hauptprogramm)
  - Suchziel über Textsuche
  - Suchziel ist Unterbrechungsstelle (Haupt- und Unterprogramm)

    Die Funktion steht nur Verfügung, wenn eine Unterbrechungsstelle vorhanden ist. Nach Programmunterbrechung (CYCLE STOP oder RESET) speichert die Steuerung die Koordinaten der Unterbrechungsstelle.
  - Suchziel ist die höhere Programmebene bei Unterbrechungsstelle (Haupt- und Unterprogramm)

    Ein Wechsel der Ebenen ist nur möglich, wenn vorher eine Unterbrechungsstelle angewählt werden konnte, die in einem Unterprogramm liegt. Die Programmebene kann dann bis zur Hautprogrammebene und wieder zurück bis zur Ebene der Unterbrechungsstelle gewechselt werden.
- Suchzeiger
  - Direkte Eingabe des Programmpfads

Hinweis

Mit dem Suchzeiger haben Sie die Möglichkeit, gezielt eine Stelle in Unterprogrammen zu suchen, wenn keine Unterbrechungsstelle vorhanden ist.

Software-Option

Für die Funktion "Suchzeiger" benötigen Sie die Option "Erweiterte Bedienfunktionen" (nur für 828D).

Kaskadierter Suchlauf

Sie haben die Möglichkeit, aus dem Zustand "Suchziel gefunden" einen weiteren Suchlauf zu starten. Die Kaskadierung kann nach jedem gefundenen Suchziel beliebig oft fortgesetzt werden.

Hinweis

Nur wenn das Suchziel gefunden wurde, kann aus der gestoppten Programmbearbeitung ein weiterer kaskadierter Satzsuchlauf gestartet werden.

Literatur

Funktionshandbuch Grundfunktionen; Satzsuchlauf

Voraussetzungen

1. Sie haben das gewünschte Programm angewählt.
2. Die Steuerung befindet sich im Reset-Zustand.
3. Der gewünschte Suchlaufmodus ist ausgewählt.

ACHTUNG
Kollisionsgefahr Achten Sie auf eine kollisionsfreie Startposition und zutreffende aktive Werkzeuge und sonstige technologische Werte. Gegebenfalls fahren Sie manuell eine kollisionsfreie Startposition an. Wählen Sie den Zielsatz unter Beachtung der angewählten Satzsuchlaufart aus.

Wechsel zwischen Suchzeiger und Suchpositionen

Drücken Sie den Softkey "Suchzeiger" erneut, um aus dem Suchzeiger-Fenster zurück in das Programmfenster zur Festlegung von Suchpositionen zu gelangen.

-ODER-

Drücken Sie den Softkey "Zurück".

Sie verlassen den Satzsuchlauf komplett.

Siehe auch

Programm wählen (Seite 153)

4.7.2 Programm ab Suchziel fortsetzen

Um das Programm an der gewünschten Stelle fortzuführen, drücken Sie 2-mal die Taste <CYCLE START>.

- Mit dem ersten CYCLE START werden die im Suchlauf aufgesammelten Hilfsfunktionen ausgegeben. Das Programm befindet sich anschließend im Stoppzustand.
- Vor dem zweiten CYCLE START haben Sie die Möglichkeit, die Funktion "Überspeichern" zu verwenden, um für die weitere Programmabarbeitung notwendige, aber noch nicht vorhandene Zustände herzustellen.

  Außerdem haben Sie die Möglichkeit, durch Wechsel in die Betriebsart JOG REPOS das Werkzeug von Hand von der aktuellen Position zur Sollposition zu fahren, wenn die Sollposition nicht automatisch durch Programmstart angefahren werden soll.

4.7.3 Einfache Suchzielvorgabe

Voraussetzung

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

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Satzsuchl."

2. Positionieren Sie den Cursor auf den gewünschten Programmsatz.

   -ODER-

   Drücken Sie den Softkey "Text suchen", wählen Sie die Suchrichtung, geben Sie den zu suchenden Text ein und bestätigen Sie mit "OK".

3. Drücken Sie den Softkey "Suchlauf starten".

   Der Suchlauf wird gestartet. Dabei wird der von Ihnen vorgegebene Suchlaufmodus berücksichtigt.

   Sobald das Ziel gefunden ist, wird der aktuelle Satz im Programmfenster angezeigt.

4. Entspricht das gefundene Ziel (z.B. bei der Suche über Text) nicht dem gesuchten Programmsatz, drücken Sie den Softkey "Suchlauf starten" erneut, bis das gewünschte Ziel erreicht ist.

   Drücken Sie 2-mal die Taste <CYCLE START>.

   Die Bearbeitung wird an der gewünschten Stelle fortgeführt.

4.7.4 Unterbrechungsstelle als Suchziel vorgeben

Voraussetzung

In der Betriebsart "AUTO" ist ein Programm angewählt und wurde bei der Abarbeitung durch CYCLE STOP oder RESET unterbrochen.

Software-Option

Sie benötigen die Option "Erweiterte Bedienfunktionen" (nur für 828D).

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Satzsuchl.".

2. Drücken Sie den Softkey "Unterbrech.stelle".
   Die Unterbrechungsstelle wird geladen.

3. Wenn die Softkeys "Ebene höher", bzw. "Ebene tiefer" zur Verfügung stehen, drücken Sie diese, um die Programmebene zu wechseln.

4. Drücken Sie den Softkey "Suchlauf starten".

   Der Suchlauf wird gestartet. Dabei wird der von Ihnen vorgegebene Suchlaufmodus berücksichtigt.

   Die Suchlaufmaske schließt sich.

   Sobald das Ziel gefunden ist, wird der aktuelle Satz im Programmfenster angezeigt.

5. Drücken Sie 2-mal die Taste <CYCLE START>.
   Die Bearbeitung wird an der Unterbrechungsstelle fortgeführt.

4.7.5 Suchziel über Suchzeiger eingeben

Im Fenster "Suchzeiger" geben Sie die gewünschte Programmstelle ein, zu der Sie direkt vorlaufen möchten.

Software-Option

Für die Funktion "Suchzeiger" benötigen Sie die Option "Erweiterte Bedienfunktionen" (nur für 828D).

Voraussetzung

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

Eingabemaske

Jede Zeile steht 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 des Fensters das Ziel eingeben.

Befindet sich das Ziel beispielsweise im Unterprogramm, das direkt vom Hauptprogramm aufgerufen wird, müssen Sie 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.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Satzsuchl."

2. Drücken Sie den Softkey "Suchzeiger".
3. Geben Sie den vollständigen Pfad des Programms und ggf. auch der Unterprogramme in die Eingabefelder ein.

4. Drücken Sie den Softkey "Suchlauf starten".

   Der Suchlauf wird gestartet. Dabei wird der von Ihnen vorgegebene Suchlaufmodus berücksichtigt.

Das Suchlauffenster schließt sich. Sobald das Ziel gefunden ist, wird der aktuelle Satz im Programmfenster angezeigt.

5. Drücken Sie 2-mal die Taste <CYCLE START>.
   Die Bearbeitung wird an der gewünschten Position fortgeführt.

Hinweis

Unterbrechungsstelle

Sie können im Suchzeiger-Modus die Unterbrechungsstelle laden.

4.7.6 Parameter für Satzsuchlauf im Suchzeiger

Parameter	Bedeutung
Nummer der Programmebene	
Programm:	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.
Zeile:	Wird bei einer Unterbrechungsstelle automatisch ausgefüllt
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

4.7.7 Satzsuchlaufmodus

Im Fenster "Suchlaufmodus" stellen Sie die gewünschte Suchvariante ein.

Der eingestellte Modus bleibt nach dem Ausschalten der Steuerung erhalten. Aktivieren Sie nach Wiedereinschalten der Steuerung die Funktion "Suchlauf" erneut, wird in der Titelzeile der aktuelle Suchlaufmodus angezeigt.

Suchvarianten

Satzsuchlaufmodus	Bedeutung
mit Berechnung - ohne Anfahren	Dient dazu, um in beliebigen Situationen eine Zielposition (z.B. Werkzeugwechselposition) anfahren zu können. Es wird der Endpunkt des Zielsatzes bzw. die nächste programmierte Position unter Verwendung der im Zielsatz gültigen Interpolationsart angefahren. Es werden nur die im Zielsatz programmierten Achsen gefahren. **Hinweis**: Wenn das Maschinendatum 11450.1=1 gesetzt ist, werden nach dem Satzsuchlauf die Rundachsen des aktiven Schwenkdatensatzes vorpositioniert.
mit Berechnung - mit Anfahren	Dient dazu, in beliebigen Situationen an die Kontur anfahren zu können. Mit <CYCLE START> wird die Endposition des Satzes vor dem Zielsatz angefahren. Das Programm wird identisch zur normalen Programmabarbeitung abgefahren.
mit Berechnung - extcall überspringen	Dient dazu, den Suchlauf mit Berechnung bei einer Verwendung von EXTCALL-Programmen zu beschleunigen: EXTCALL-Programme werden nicht mitberechnet. **Achtung**: Wichtige Informationen, z.B. modale Funktionen, die im EXTCALL-Programm stehen, werden nicht berücksichtigt. Das Programm ist in diesem Fall nach gefundenem Suchziel nicht lauffähig. Solche Informationen sollten im Hauptprogramm programmiert sein.
ohne Berechnung	Dient dem schnellen Suchen im Hauptprogramm. Während des Satzsuchlaufs werden keine Berechnungen durchgeführt, d.h. die Berechnung wird bis zum Zielsatz übersprungen. Ab dem Zielsatz müssen alle für die Abarbeitung nötigen Einstellungen (z.B. Vorschub, Drehzahl, etc.) programmiert sein.
mit Programmtest	Mehrkanaliger Satzsuchlauf mit Berechnung (SERUPRO). Während des Satzsuchlaufs werden alle Sätze berechnet. Es werden keinerlei Achsbewegungen ausgeführt, jedoch sämtliche Hilfsfunktionen ausgegeben. Die NC startet das angewählte Programm im Modus Programmtest. Erreicht die NC im aktuellen Kanal den angegeben Zielsatz, dann stoppt die NC am Beginn des Zielsatzes und wählt den Modus Programmtest wieder ab. Die Hilfsfunktionen des Zielsatzes werden nach Programmfortsetzung mit NC-Start (nach REPOS Bewegungen) ausgegeben. Bei einkanaligen Systemen wird die Koordination mit parallel laufenden Ereignissen, wie z.B. Synchronaktionen, unterstützt. **Hinweis** Die Suchlaufgeschwindigkeit ist von MD-Einstellungen abhängig.

Hinweis

Suchlauf-Modus für ShopMill- bzw. ShopTurn-Programme

Über das MD 51024 kann die Suchlaufvariante für ShopMill-/ShopTurn-Arbeitsschrittprogramme festgelegt werden. Dies gilt nur für die ShopMill-/ShopTurn - Einkanalansicht.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Literatur

Weitere Informationen entnehmen Sie folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO>.

3. Drücken Sie die Softkeys "Satzsuchl." und "Suchlauf Modus".
   Das Fenster "Suchlauf Modus" wird geöffnet.

4.8 Programmablauf beeinflussen

4.8.1 Programmbeeinflussungen

In den Betriebsarten "AUTO" und "MDA" können Sie den Ablauf eines Programms verändern.

Abkürzung / Programmbeeinflussung	Wirkungsweise
PRT keine Achsbewegung	Das Programm wird gestartet und mit Hilfsfunktionsausgaben und Verweilzeiten abgearbeitet. Die Achsen werden dabei nicht verfahren. Die programmierten Achspositionen sowie die Hilfsfunktionsausgaben eines Programms werden so kontrolliert. Hinweis: Die Programmbearbeitung ohne Achsbewegungen kann auch zusammen mit der Funktion "Probelaufvorschub" aktiviert werden.
DRY Probelaufvorschub	Die Verfahrgeschwindigkeiten, die in Verbindung mit G1, G2, G3, CIP und CT programmiert sind, werden durch einen festgelegten Probelaufvorschub ersetzt. Der Probelaufvorschubwert gilt auch anstelle des programmierten Umdrehungsvorschubs. Vorsicht: Bei aktiviertem "Probelaufvorschub" darf keine Werkstückbearbeitung erfolgen, da durch die geänderten Vorschubwerte die Schnittgeschwindigkeiten der Werkzeuge überschritten bzw. das Werkstück oder die Werkzeugmaschine zerstört werden könnte.
RG0 Reduzierter Eilgang	Die Verfahrgeschwindigkeit der Achsen wird im Eilgangmodus auf den in RG0 eingegebenen Prozentwert reduziert. Hinweis: Den reduzierten Eilgang definieren Sie in Einstellungen für Automatikbetrieb.
M01 Programmierter Halt 1	Die Programmbearbeitung hält jeweils bei den Sätzen an, in denen die Zusatzfunktion M01 programmiert ist. So überprüfen Sie während der Bearbeitung eines Werkstücks zwischendurch das bereits erzielte Ergebnis. Hinweis: Um die die Abarbeitung des Programms fortzusetzen, drücken Sie erneut die Taste <CYCLE START>.
Programmierter Halt 2 (z.B. M101)	Die Programmbearbeitung hält bei den Sätzen an, in denen "Zyklusende" (z.B. mit M101) programmiert ist. Hinweis: Um die Abarbeitung des Programms fortzusetzen, drücken Sie erneut die Taste <CYCLE START>. Hinweis: Die Anzeige kann geändert sein. Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.
DRF Handrad-Verschiebung	Ermöglicht während der Bearbeitung im Automatik–Betrieb mit dem elektronischen Handrad eine zusätzliche inkrementelle Nullpunktverschiebung. Es kann damit der Werkzeugverschleiß innerhalb eines programmierten Satzes korrigiert werden. Hinweis: Für die Verwendung der Handrad-Verschiebung benötigen Sie die Option "Erweiterte Bedienfunktionen" (für 828D).

Abkürzung / Programmbeeinflussung	Wirkungsweise
SB	Einzelsätze sind folgendermaßen konfiguriert. Einzelsatz grob: Das Programm stoppt nur nach Sätzen, die eine Maschinenfunktion ausführen. Rechensatz: Das Programm stoppt nach jedem Satz. Einzelsatz fein: Das Programm stoppt auch in Zyklen nur nach Sätzen, die eine Maschinenfunktion ausführen. Sie wählen die gewünschte Einstellung mit Hilfe der Taste <SELECT>.
SKP	Ausblendsätze werden bei der Bearbeitung übersprungen.
GCC	Ein Jobshop-Programm wird beim Abarbeiten in ein G-Code-Programm konvertiert.

Programmbeeinflussungen aktivieren

Durch An- und Abwahl der entsprechenden Kontrollkästchen beeinflussen Sie den Ablauf der Programme in der gewünschten Art und Weise.

Anzeige / Rückmeldung der aktiven Programmbeeinflussung

Ist eine Programmbeeinflussung aktiviert, wird als Rückmeldung das Kürzel der entsprechenden Funktion in der Statusanzeige angezeigt.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO> bzw. <MDA>.

3. Drücken Sie den Softkey "Prog.Beeinf".
   Das Fenster "Programmbeeinflussung" wird geöffnet.

4.8.2 Ausblendsätze

Programmsätze, die nicht bei jedem Programmdurchlauf ausgeführt werden sollen, können ausgeblendet werden.

Diese Ausblendsätze werden mit dem Zeichen "/" (Schrägstrich) bzw. "/x (x = Nummer der Ausblendebene) vor der Satznummer gekennzeichnet. Es können auch mehrere Sätze in Folge ausgeblendet werden.

Die Anweisungen in den ausgeblendeten Sätzen werden nicht ausgeführt, d.h. das Programm wird mit dem jeweils nächsten nicht ausgeblendeten Satz fortgeführt.

Wie viele Ausblendebenen nutzbar sind, ist abhängig von einem Maschinendatum.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Software-Option

Um mehr als zwei Ausblendebenen zur Verfügung zu haben, benötigen Sie bei 828D die Option "Erweiterte Bedienfunktionen".

Ausblendebenen aktivieren

Markieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen, um die gewünschte Ausblendebene zu aktivieren.

Hinweis

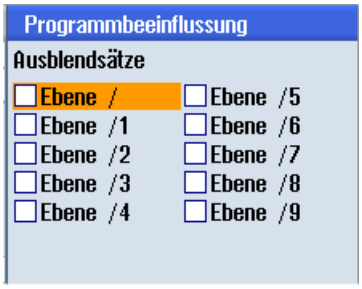
Das Fenster "Programmbeeinflussung - Ausblendsätze" steht nur zur Verfügung, wenn mehr als eine Ausblendebene eingerichtet ist.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO> bzw. <MDA>.

3 Drücken Sie die Softkeys "Prog. Beeinf" und "Ausblendsätze".
Das Fenster "Programmbeeinflussung" wird geöffnet und zeigt eine Liste der Ausblendebenen.



4.9 Überspeichern

Mit Überspeichern haben Sie die Möglichkeit, technologische Parameter (z.B. Hilfsfunktionen, Achsvorschub, Spindeldrehzahl, programmierbare Anweisungen, etc.) vor dem eigentlichen Programmstart ausführen zu lassen. Diese Programmanweisungen wirken so, als ob sie im regulären Teileprogramm stehen. Diese Programmanweisungen sind aber nur für einen Programmdurchlauf gültig. Das Teileprogramm wird dadurch nicht dauerhaft verändert. Beim nächsten Start wird das Programm wie ursprünglich programmiert abgearbeitet.

Nach einem Satzsuchlauf kann man mit Überspeichern die Maschine in einen Zustand bringen (z.B. M-Funktionen, Werkzeug, Vorschub, Drehzahl, Achspositionen etc.), in dem das reguläre Teileprogramm erfolgreich fortgesetzt werden kann.

Software-Option

Für das Überspeichern benötigen Sie die Option "Erweiterte Bedienfunktionen" (für 828D).

Voraussetzung

Das Programm befindet sich in Stopp- bzw. Reset-Zustand.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie das Programm in der Betriebsart "AUTO".

2. Drücken Sie den Softkey "Überspeich".
   Das Fenster "Überspeichern" wird geöffnet.
3. Tragen Sie die gewünschten Daten bzw. den gewünschten NC-Satz ein.

4. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.
   Die eingegebenen Sätze werden abgearbeitet. Sie können die Abarbeitung im Fenster "Überspeichern" verfolgen.
   Nachdem die eingegebenen Sätze abgearbeitet sind, können Sie erneut Sätze anhängen.
   Solange Sie sich im Überspeicher-Modus befinden, ist ein Wechsel der Betriebsart nicht möglich.

5. Drücken Sie den Softkey "Zurück".
   Das Fenster "Überspeichern" wird geschlossen.

6. Drücken Sie erneut die Taste <CYCLE START>.
   Das vor dem Überspeichern angewählte Programm läuft weiter.

Hinweis

Satzweise abarbeiten

Die Taste <SINGLE BLOCK> wirkt auch im Überspeichermodus. Sind mehrere Sätze im Überspeicherpuffer eingetragen, werden diese nach jedem NC-Start satzweise abgearbeitet

Sätze löschen

Drücken Sie den Softkey "Sätze löschen", um eingegebene Programmsätze zu löschen.

4.10 Programm editieren

Mit dem Editor haben Sie die Möglichkeit, Teileprogramme zu erstellen, zu ergänzen und zu ändern.

Hinweis

Maximale Satzlänge

Die maximale Satzlänge beträgt 512 Zeichen.

Aufruf des Editors

- Im Bedienbereich "Maschine" wird der Editor über die Funktion "Programmkorrektur" sowie mit der Taste <INSERT> aufgerufen.
- Im Bedienbereich "Programm-Manager" wird der Editor über den Softkey "Öffnen" sowie mit den Tasten <INPUT> oder <Cursor rechts> aufgerufen.
- Im Bedienbereich "Programm" öffnet sich der Editor mit dem zuletzt bearbeiteten Teileprogramm, sofern er vorher nicht explizit über den Softkey "Schließen" beendet wurde.

Hinweis

Beachten Sie, dass Änderungen von im NC-Speicher geladenen Programmen sofort wirksam sind. Sie können den Editor erst nach dem Speichern von Änderungen verlassen.

Editieren Sie auf lokalem Laufwerk oder externen Laufwerken, haben Sie die Möglichkeit, je nach Einstellung den Editor auch ohne Speichern zu verlassen.

Verlassen Sie den Programmkorrektur-Modus über den Softkey "Schließen", gelangen Sie in den Bedienbereich "Programm-Manager".

Siehe auch

Editoreinstellungen (Seite 183)

Programm öffnen und schließen (Seite 584)

Programm korrigieren (Seite 158)

G-Code-Programm erstellen (Seite 239)

4.10.1 Suche in Programmen

Damit Sie beispielsweise in sehr großen Programmen schnell an die Stelle gelangen, an der Sie Änderungen vornehmen möchten, können Sie die Suchfunktion verwenden.

Dabei stehen Ihnen verschiedene Suchoptionen zur Verfügung, die ein gezieltes Suchen ermöglichen.

Suchoptionen

- Ganze Wörter

  Aktivieren Sie diese Option und geben Sie einen Suchbegriff ein, wenn Sie Texte / Begriffe suchen wollen, die genau in dieser Form als Wort vorhanden sind.

  Geben Sie hier z.B. den Suchbegriff "Schlichter" ein, werden nur alleinstehende Wörter "Schlichter" angezeigt.

- Exakter Ausdruck

  Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie nach Platzhaltern in Programmzeilen (z.B. "*" oder "?") suchen wollen, die Sie ersetzen möchten.

Hinweis

Suche mit Platzhaltern

Bei der Suche nach bestimmten Programmstellen haben Sie die Möglichkeit, Platzhalter zu verwenden:

- "*": ersetzt eine beliebige Zeichenfolge
- "?": ersetzt ein beliebiges Zeichen

Voraussetzung

Das gewünschte Programm ist im Editor geöffnet.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Suchen".
   Eine neue vertikale Softkey-Leiste wird eingeblendet.
   Gleichzeitig öffnet sich das Fenster "Suchen".
2. Geben Sie in das Feld "Text" den gewünschten Suchbegriff ein.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Ganze Wörter", wenn der eingegebene Text nur als ganzes Wort gesucht werden soll.
   - ODER -
   Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Exakter Ausdruck", wenn Sie z.B. nach Platzhaltern ("*", "?") in Programmzeilen suchen wollen.

4. Positionieren Sie den Cursor in das Feld "Richtung" und wählen Sie über die Taste <SELECT> die Suchrichtung (vorwärts, rückwärts).

5. Drücken Sie den Softkey "OK", um die Suche zu starten.

   Wird der gesuchte Text gefunden, wird die entsprechende Zeile markiert.

6. Drücken Sie den Softkey "Weitersuchen", wenn der im Suchlauf gefundene Text nicht der gewünschten Stelle entspricht.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Abbruch", wenn die Suche abgebrochen werden soll.

Weitere Suchmöglichkeiten

Softkey	Funktion
Gehe zum Anfang	Der Cursor wird auf das erste Zeichen im Programm gesetzt.
Gehe zum Ende	Der Cursor auf das letzte Zeichen im Programm gesetzt.

4.10.2 Programmtext austauschen

Sie können in einem Schritt einen gesuchten Text durch einen Ersatztext austauschen lassen.

Voraussetzung

Das gewünschte Programm ist im Editor geöffnet.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Suchen".
   Eine neue vertikale Softkey-Leiste wird eingeblendet.

2. Drücken Sie den Softkey "Suchen + Ersetzen".
   Das Fenster "Suchen und Ersetzen" wird geöffnet.
3. Geben Sie in das Feld "Text" den gewünschten Suchbegriff ein und in das Feld "Ersetzen mit" den gewünschten Text ein, den Sie bei der Suche automatisch einfügen lassen möchten.

4. Positionieren Sie den Cursor in das Feld "Richtung" und wählen Sie über die Taste <SELECT> die Suchrichtung (vorwärts, rückwärts).

5. Drücken Sie den Softkey "OK", um die Suche zu starten.
   Wird der gesuchte Text gefunden, wird die entsprechende Zeile markiert.

6. Drücken Sie den Softkey "Ersetzen", um den Text auszutauschen.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Alle ersetzen", wenn alle Texte der Datei, die dem Suchbegriff entsprechen, ausgetauscht werden sollen.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Weitersuchen", wenn der im Suchlauf gefundene Text nicht ausgetauscht werden soll.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Abbruch", wenn die Suche abgebrochen werden soll.

Hinweis

Texte ersetzen

- Readonly-Zeilen (;*RO*)
  Wenn Treffer gefunden werden, werden die Texte nicht ausgetauscht.
- Konturzeilen (;*GP*)
  Wenn Treffer gefunden werden, werden die Texte ausgetauscht, soweit es nicht Readonly-Zeilen sind.
- Verborgene Zeilen (;*HD*)
  Wenn im Editor verborgene Zeilen angezeigt und Treffer gefunden werden, werden die Texte ausgetauscht, soweit es nicht Readonly-Zeilen sind. Verborgene Zeilen, die nicht angeigt werden, werden nicht ersetzt.

Siehe auch

Editoreinstellungen (Seite 183)

4.10.3 Programmsatz kopieren / einfügen / löschen

Voraussetzung

Das Programm ist im Editor geöffnet.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Markieren".

   - ODER -

   Drücken Sie die Taste <SELECT>.

2. Selektieren Sie mit Hilfe von Cursor- bzw. Mausbedienung die gewünschten Programmsätze.

3. Drücken Sie den Softkey "Kopieren", um die Auswahl in den Zwischenspeicher zu kopieren.

4. Positionieren Sie den Cursor an die gewünschte Einfügeposition im Programm und drücken Sie den Softkey "Einfügen".

   Der Inhalt des Zwischenspeichers wird eingefügt.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Ausschneiden", um die selektierten Programmsätze zu löschen.

   Hinweis: Editieren Sie ein Programm, können Sie nicht mehr als 1024 Zeilen kopieren bzw. ausschneiden. Während ein Programm, das sich nicht auf der NC befindet, geöffnet wird (Fortschrittsanzeige kleiner 100%), können Sie nicht mehr als 10 Zeilen kopieren bzw. ausschneiden bzw. 1024 Zeichen einfügen.

Hinweis

Der Inhalt des Zwischenspeichers bleibt auch nach dem Schließen des Editors erhalten, so dass Sie den Inhalt auch in ein anderes Programm einfügen können.

Hinweis

Aktuelle Zeile kopieren / ausschneiden

Um die aktuelle Zeile, in welcher der Cursor steht, zu kopieren und auszuschneiden, ist es nicht nötig, sie zu markieren bzw. zu selektieren. Über Editoreinstellungen haben Sie die Möglichkeit, den Softkey "Ausschneiden" nur für markierte Programmteile bedienbar zu machen.

Siehe auch

Weitere Programme öffnen (Seite 181)

4.10.4 Programm neu nummerieren

Sie haben die Möglichkeit, die Satz-Nummerierung des im Editor geöffneten Programms nachträglich zu ändern.

Voraussetzung

Das Programm ist im Editor geöffnet.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey ">>".
   Eine neue vertikale Softkey-Leiste wird eingeblendet.

2. Drücken Sie den Softkey "Neu numerieren".
   Das Fenster "Neu nummerieren" wird geöffnet.
3. Geben Sie die Werte für die erste Satznummer sowie für die Schrittweite der Satznummer ein.

4. Drücken Sie den Softkey "OK".
   Das Programm wird neu durchnummeriert.

Hinweis

Möchten Sie nur einen Abschnitt neu nummerieren, markieren Sie die Programmsätze, deren Satznummerierung Sie bearbeiten möchten.

4.10.5 Programmblock anlegen

Um Programme zu strukturieren und so für eine größere Übersichtlichkeit zu sorgen, haben Sie die Möglichkeit mehrere Sätze (G-Code und/oder ShopMill-Arbeitsschritte) zu Programmblöcken zusammenzufassen.

Anschließend haben Sie die Möglichkeit, diese Blöcke je nach Bedarf auf- und zuzuklappen.

Anzeige	Bedeutung
Text	Bezeichnung des Blocks
Spindel	• S1 • S2 Zuordnung der Spindel. Sie legen fest, an welcher Spindel ein Programmblock ausgeführt wird.
Einfahr-Zusatzcode	• ja Für den Fall, dass der Block nicht ausgeführt wird, da die angegebene Spindel nicht bearbeitet werden soll, ist es möglich einen so genannten "Einfahr – Zusatzcode" temporär zuzuschalten. • nein
Automat. Rückzug	• ja Blockanfang und Blockende wird auf den Werkzeugwechselpunkt gefahren, d.h. das Werkzeug wird in Sicherheit gebracht. • nein

Programme strukturieren

- Erstellen Sie vor der eigentlichen Programmerstellung ein Programmgerüst durch leere Blöcke.
- Strukturieren Sie mit Hilfe der Blockbildung bereits vorhandene G-Code- oder ShopMill-Programme.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Wählen Sie den Ablageort und legen Sie ein Programm an bzw. öffnen Sie ein Programm.
   Der Programmeditor wird geöffnet.

3. Markieren Sie die gewünschten Programmsätze, die Sie zu einem Block zusammenfassen möchten.

4. Drücken Sie den Softkey "Block bilden".
   Das Fenster "Neuen Block bilden" wird geöffnet.

5. Geben Sie eine Bezeichnung für den Block ein, ordnen Sie die Spindel zu, wählen Sie ggf. den Einfahr-Zusatzcode und den automatischen Rückzug, und drücken Sie den Softkey "OK".

Blöcke öffnen und schließen

6. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Ansicht".

7. Drücken Sie den Softkey "Blöcke aufklappen", wenn Sie das Programm mit allen Sätzen anzeigen lassen wollen.

8. Drücken Sie den Softkey "Blöcke zuklappen", wenn Sie das Programm wieder in strukturierter Form anzeigen lassen wollen.

4.10.6 Weitere Programme öffnen

Sie haben die Möglichkeit, sich zwei Programme gleichzeitig im Editor zu betrachten und zu bearbeiten.

So können Sie zum Beispiel Programmsätze bzw. Bearbeitungsschritte eines Programms kopieren und in das andere Programm einfügen.

Mehrere Programme öffnen

Sie haben die Möglichkeit, bis zu 10 Programme zu öffnen.

1. Markieren Sie im Programm-Manager die Programme, die Sie im Mehrfacheditor zur Ansicht öffnen wollen und drücken Sie auf den Softkey "Öffnen".
   Der Editor wird geöffnet und die beiden ersten Programme werden angezeigt.

2. Drücken Sie die Taste <NEXT WINDOW>, um zum nächsten geöffnet Programm zu wechseln.

3. Drücken Sie den Softkey "Schließen", um das aktuelle Programm zu schließen.

Hinweis
Programmsätze einfügen

JobShop-Arbeitsschritte können nicht in ein G-Code-Programm kopiert werden.

Voraussetzung

Sie haben ein Programm im Editor geöffnet.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Weiteres Prog. öffnen".

Das Fenster "Weiteres Programm auswählen" wird geöffnet.

2. Wählen Sie das bzw. die Programme, die Sie sich neben dem bereits geöffneten Programm anzeigen lassen wollen.

3. Drücken Sie den Softkey "OK".

Der Editor öffnet sich und zeigt beide Programme nebeneinander an.

Siehe auch

Programmsatz kopieren / einfügen / löschen (Seite 178)

4.10.7 Editoreinstellungen

Im Fenster "Einstellungen" geben Sie Voreinstellungen an, die beim Öffnen des Editors automatisch wirksam sind.

Voreinstellungen

Einstellung	Bedeutung
Automatisch nummerieren	• Ja: Nach jedem Zeilenwechsel wird automatisch eine neue Satznummer vergeben. Dabei gelten die Festlegungen, die unter "Erste Satznummer" und "Schrittweite" getroffen werden. • Nein: keine automatische Nummerierung
Erste Satznummer	Legt die Anfangsatznummer eines neu erstellten Programms fest. Das Feld ist nur editierbar, wenn unter "Automatisch nummerieren" der Eintrag "ja" vorhanden ist.
Schrittweite	Legt die Schrittweite der Satznummern fest. Das Feld ist nur editierbar, wenn unter "Automatisch nummerieren" der Eintrag "ja" vorhanden ist.
Verborgene Zeilen anzeigen	• Ja: Versteckte Zeilen, die mit ",*HD*" (hidden) gekennzeichnet sind, werden eingeblendet. • Nein: Es werden keine mit ";*HD*" gekennzeichneten Zeilen angezeigt. **Hinweis**: Bei der Funktion "Suchen" bzw. "Suchen und Ersetzen" werden nur sichtbare Programmzeilen berücksichtigt.
Satzende als Symbol anzeigen	Das Symbol "CFLF" (Line feed) ¶ wird am Satzende angezeigt.
Horizontal verschieben	Ja: Es wird eine horizontale Bildlaufleiste (Scrollbalken) eingeblendet. So können Sie auch bei langen Zeilen, die sonst umbrochen werden, horizontal bis ans Ende scrollen.
Automatisch speichern (nur lokales und externe Laufwerke)	• Ja: Wechseln Sie in einen anderen Bedienbereich, werden vorgenommene Änderungen automatisch gespeichert. • Nein: Wechseln Sie in einen anderen Bedienbereich, erhalten Sie eine Abfrage, ob Sie speichern möchten. Über die Softkeys "Ja", bzw. "Nein" speichern bzw. verwerfen Sie die Änderungen.
Sichtbare Programme	• 1 - 10 Auswahl, wie viele Programme im Editor nebeneinander angezeigt werden können. • Auto Legt fest, dass die Anzahl der in einer Jobliste eingetragenen Programme oder bis zu 10 ausgewählte Programme nebeneinander sichtbar angezeigt werden.

Einstellung	Bedeutung
Breite Programm mit Fokus	Hier geben Sie die Breite des Programms, das den Eingabefokus besitzt, im Editor in Prozent der Fensterbreite an.
Ausschneiden nur nach Markieren	• Ja: Das Ausschneiden von Programmteilen ist nur dann möglich, wenn Programmzeilen markiert sind, d.h. der Softkey "Ausschneiden" wird erst dann bedienbar. • Nein: Der Softkey "Ausschneiden" steht standardmäßig zur Verfügung.

Hinweis

Alle Eingaben, die Sie hier vornehmen, sind sofort wirksam.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm" an.

Der Editor ist aktiviert.

2. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Einstellungen".
   Das Fenster "Einstellungen" wird geöffnet.

3. Nehmen Sie hier die gewünschten Änderungen vor und drücken Sie den Softkey "OK", um die Einstellungen zu bestätigen.

Siehe auch

Programmtext austauschen (Seite 176)

4.11 Anwendervariablen anzeigen und bearbeiten

4.11.1 Übersicht

Die von Ihnen definierten Anwendervariablen können Sie sich in Listen anzeigen lassen.

Folgende Variablen können definiert sein:

- Rechenparameter-(R-Parameter)
- Globale Anwendervariablen (GUD) gelten in allen Programmen
- Lokale Anwendervariablen (LUD) gelten in einem Programm
- Programmglobale Anwendervariablen (PUD) gelten in einem Programm und den aufgerufenen Unterprogrammen

Kanalspezifische Anwendervariablen können jeweils für jeden Kanal mit einem unterschiedlichen Wert definiert werden.

Eingabe und Darstellung von Parameterwerten

Es werden bis zu 15 Stellen (inkl. der Nachkomma-Stellen) ausgewertet. Geben Sie eine Zahl mit mehr als 15 Stellen ein, wird diese in Exponentialdarstellung geschrieben (15 Stellen + EXXX).

LUD oder PUD

Es können immer nur lokale oder programmglobale Anwendervariablen angezeigt werden.

Ob die Anwendervariablen LUD oder PUD zur Verfügung stehen, hängt von der aktuellen Steuerungskonfiguration ab.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Hinweis
Lesen und Schreiben von Variablen geschützt

Das Lesen und Schreiben der Anwendervariablen ist über Schlüsselschalter und Schutzstufen geschützt.

Anwendervariablen suchen

Sie haben die Möglichkeit, innerhalb der Listen mittels beliebigen Zeichenfolgen gezielt nach Anwendervariablen zu suchen.

Wie Sie die angezeigten Anwendervariablen bearbeiten können, lesen Sie nach in Kapitel "Anwendervariablen definieren und aktivieren".

4.11.2 R-Parameter

R-Parameter (Rechenparameter) sind kanalspezifische Variablen, die Sie innerhalb eines G-Code-Programms verwenden können. R-Parameter können von G-Code-Programmen gelesen und geschrieben werden.

Die Werte bleiben auch nach Ausschalten der Steuerung erhalten.

Anzahl der kanalspezifischen R-Parameter

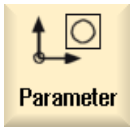
Ein Maschinendatum legt die Anzahl der kanalspezifischen R-Parameter fest.

Bereich: R0 – R999 (abhängig von Maschinendatum).

In dem Bereich treten keine Lücken in der Nummerierung auf.

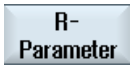
Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Anwen.variable".



3. Drücken Sie den Softkey "R-Parameter".
   Das Fenster "R-Parameter" wird geöffnet.

R-Parameter löschen

1. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Löschen".
   Das Fenster "R-Parameter löschen" wird geöffnet.

2. Tragen Sie den bzw. die R-Parameter ein, deren kanalspezifischen Werte Sie löschen möchten, und drücken Sie den Softkey "OK".

   Die Werte der gewählten R-Parameter, bzw. aller R-Parameter werden mit 0 belegt.

4.11.3 Globale GUDs anzeigen

Globale Anwendervariablen

Globale GUDs sind NC-globale Anwenderdaten (**G**lobal **U**ser **D**ata), die auch über das Ausschalten der Maschine hinaus erhalten bleiben.

GUDs gelten in allen Programmen.

Definition

Eine GUD-Variable wird durch folgende Angaben definiert:

- Schlüsselwort DEF
- Gültigkeitsbereich NCK
- Datentyp (INT, REAL, ….)
- Variablen-Namen
- Wertzuweisung (optional)

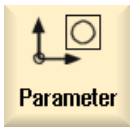
Beispiel

DEF NCK INT ZAEHLER1 = 10

GUDs werden in Dateien mit der Endung DEF definiert. Folgende reservierte Dateinamen sind dazu vorhanden:

Dateiname	Bedeutung
MGUD.DEF	Definitionen für globale Daten des Maschinenherstellers
UGUD.DEF	Definitionen für globale Daten des Anwenders
GUD4.DEF	Frei definierbare Daten des Anwenders
GUD8.DEF, GUD9.DEF	Frei definierbare Daten des Anwenders

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Anwend.variable".

3. Drücken Sie die Softkeys "Globale GUD"

   Das Fenster "Globale Anwendervariablen" wird geöffnet. Sie erhalten eine Liste mit den definierten UGUD-Variablen angezeigt.

   - ODER -

Drücken Sie den Softkey "GUD Auswahl" sowie die Softkeys "SGUD" ... "GUD6", wenn Sie SGUD, MGUD, UGUD sowie GUD4 bis GUD 6 der globalen Anwendervariablen anzeigen lassen möchten.

- ODER -

Drücken Sie die Softkeys "GUD Auswahl" und ">>" sowie die Softkeys "GUD7" ... "GUD9", wenn Sie die GUD 7 und GUD 9 der globalen Anwendervariablen anzeigen lassen möchten.

Hinweis

Nach jedem Hochlauf wird Ihnen im Fenster "Globale Anwendervariablen" wieder die Liste mit den definierten UGUD-Variablen angezeigt.

4.11.4 Kanal GUDs anzeigen

Kanalspezifische Anwendervariablen

Die kanalspezifischen Anwendervariablen gelten wie die GUDs in allen Programmen pro Kanal. Sie haben jedoch im Unterschied zu den GUDs spezifische Werte.

Definition

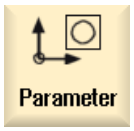
Eine kanalspezifische GUD-Variable wird durch folgende Angaben definiert:

- Schlüsselwort DEF
- Gültigkeitsbereich CHAN
- Datentyp
- Variablen-Namen
- Wertzuweisung (optional)

Beispiel

```
DEF CHAN REAL X_POS = 100.5
```

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Anwend.variable".

3. Drücken Sie die Softkeys "Kanal GUD" und "GUD Auswahl".

   Eine neue vertikale Softkeyleiste wird eingeblendet.

4. Drücken Sie die Softkeys "SGUD" ... "GUD6", wenn Sie SGUD, MGUD, UGUD sowie GUD4 bis GUD 6 der kanalspezifischen Anwendervariablen anzeigen möchten.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Weiter" und die Softkeys "GUD7" ... "GUD9", wenn Sie die GUD 7 und GUD 9 der kanalspezifischen Anwendervariablen anzeigen möchten.

4.11.5 Lokale LUDs anzeigen

Lokale Anwendervariablen

LUDs gelten nur in dem Programm oder Unterprogramm, in dem sie definiert wurden.

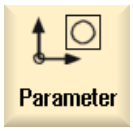
Die Steuerung zeigt bei der Abarbeitung des Programms die LUDs nach dem Start an. Die Anzeige bleibt bis zum Ende der Programmabarbeitung erhalten.

Definition

Eine lokale Anwendervariable wird durch folgende Angaben definiert:

- Schlüsselwort DEF
- Datentyp
- Variablen-Namen
- Wertzuweisung (optional)

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Anwend.variable".

3. Drücken Sie den Softkey "Lokale LUD".

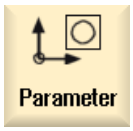
4.11.6 Programm PUDs anzeigen

Programmglobale Anwendervariablen

PUDs sind Teileprogramm-globale Variablen (**P**rogram **U**ser **D**ata). Die PUDs gelten in Haupt- und allen Unterprogrammen und können dort geschrieben und gelesen werden.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an

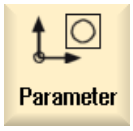
2. Drücken Sie den Softkey "Anwend.variable".

3. Drücken Sie den Softkey "Programm PUD".

4.11.7 Anwendervariablen suchen

Sie haben die Möglichkeit, gezielt nach R-Parametern oder Anwendervariablen zu suchen.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie die Softkeys "R-Parameter", "Globale GUD", "Kanal GUD", "Lokale GUD" oder "Programm PUD", um die Liste zu wählen, in der Sie nach Anwendervariablen suchen möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Suchen".
   Das Fenster "R-Parameter suchen", bzw. "Anwendervariable suchen" öffnet sich.

4. Geben Sie den gewünschten Suchbegriff ein und drücken Sie auf "OK".

   Der Cursor wird automatisch auf den gesuchten R-Parameter, bzw. die gesuchte Anwendervariable positioniert, wenn diese existieren.

Durch Editieren einer Datei vom Typ DEF/MAC, können vorhandene Definitions-/Makrodateien geändert bzw. gelöscht oder neue hinzugefügt werden.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Systemdaten".
3. Wählen Sie im Datenbaum den Ordner "NC-Daten" und öffnen Sie dort den Ordner "Definitionen".
4. Wählen Sie die Datei, die Sie bearbeiten möchten.
5. Doppelklicken Sie auf die Datei

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Öffnen".

   - ODER -

Drücken Sie die Taste <INPUT>.

- ODER -

Drücken Sie die Taste <Cursor rechts>.

Die gewählte Datei wird im Editor geöffnet und kann dort bearbeitet werden.

6. Definieren Sie die die gewünschte Anwendervariable.
7.

Drücken Sie den Softkey "Schließen", um den Editor zu schließen.

Anwendervariablen aktivieren

1.

Drücken Sie den Softkey "Aktivieren".

Eine Rückfrage wird aufgeblendet.

2. Wählen Sie, ob die bisherigen Werte der Definitionsdateien erhalten bleiben sollen

   - ODER -

   Wählen Sie, ob die bisherigen Werte der Definitionsdateien gelöscht werden sollen.

   Dabei werden die Definitionsdateien mit den Initialwerten überschrieben.

3.

Drücken Sie den Softkey "OK", um den Vorgang fortzusetzen.

4.12 G- und Hilfsfunktionen anzeigen

4.12.1 Ausgewählte G-Funktionen

Im Fenster "G-Funktionen" werden 16 ausgewählte G-Gruppen angezeigt.

Innerhalb einer G-Gruppe wird jeweils die gerade in der Steuerung aktive G-Funktion eingeblendet.

Einige G-Codes (z.B. G17, G18, G19) sind nach Einschalten der Maschinensteuerung sofort aktiv.

Welche G-Codes immer aktiv sind, hängt von Einstellungen ab.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Standardmäßig angezeigte G-Gruppen

Gruppe	Bedeutung
G-Gruppe 1	Modal wirksame Bewegungsbefehle (z.B. G0 , G1, G2, G3)
G-Gruppe 2	Satzweise wirksame Bewegungen, Verweilzeit (z.B. G4, G74, G75)
G-Gruppe 3	Programmierbare Verschiebungen, Arbeitsfeldbegrenzung und Polprogrammmierung (z.B. TRANS, ROT, G25, G110)
G-Gruppe 6	Ebenenwahl (z.B. G17, G18)
G-Gruppe 7	Werkzeugradiuskorrektur (z.B. G40, G42)
G-Gruppe 8	Einstellbare Nullpunktverschiebung (z.B. G54, G57, G500)
G-Gruppe 9	Unterdrückung von Verschiebungen (z.B. SUPA, G53)
G-Gruppe 10	Genauhalt - Bahnsteuerbetrieb (z.B. G60, G641)
G-Gruppe 13	Werkstückvermaßung Inch/metrisch (z.B. G70, G700)
G-Gruppe 14	Werkstückvermaßung absolut/inkremental (G90)
G-Gruppe 15	Vorschubtyp (z.B. G93, G961, G972)
G-Gruppe 16	Vorschubkorrektur an Innen- und Außenkrümmung (z.B. CFC)
G-Gruppe 21	Beschleunigungsprofil (z.B. SOFT, DRIVE)
G-Gruppe 22	Werkzeugkorrekturtypen (z.B. CUT2D, CUT2DF)
G-Gruppe 29	Radius- /Durchmesser-Programmierung (z.B. DIAMOF, DIAMCYCOF)
G-Gruppe 30	Compressor ein/aus (z.B. COMPOF)

Standardmäßig angezeigte G-Gruppen (ISO-Code)

Gruppe	Bedeutung
G-Gruppe 1	Modal wirksame Bewegungsbefehle (z.B. G0, G1, G2, G3)
G-Gruppe 2	Satzweise wirksame Bewegungen, Verweilzeit (z.B. G4, G74, G75)
G-Gruppe 3	Programmierbare Verschiebungen, Arbeitsfeldbegrenzung und Polprogrammmierung (z.B. TRANS, ROT, G25, G110)
G-Gruppe 6	Ebenenwahl (z.B. G17, G18)
G-Gruppe 7	Werkzeugradiuskorrektur (z.B. G40, G42)
G-Gruppe 8	Einstellbare Nullpunktverschiebung (z.B. G54, G57, G500)
G-Gruppe 9	Unterdrückung von Verschiebungen (z.B. SUPA, G53)
G-Gruppe 10	Genauhalt - Bahnsteuerbetrieb (z.B. G60, G641)
G-Gruppe 13	Werkstückvermaßung Inch/metrisch (z.B. G70, G700)
G-Gruppe 14	Werkstückvermaßung absolut/inkremental (G90)
G-Gruppe 15	Vorschubtyp (z.B. G93, G961, G972)
G-Gruppe 16	Vorschubkorrektur an Innen- und Außenkrümmung (z.B. CFC)
G-Gruppe 21	Beschleunigungsprofil (z.B. SOFT, DRIVE)
G-Gruppe 22	Werkzeugkorrekturtypen (z.B. CUT2D, CUT2DF)
G-Gruppe 29	Radius- /Durchmesser-Programmierung (z.B. DIAMOF, DIAMCYCOF)
G-Gruppe 30	Compressor ein/aus (z.B. COMPOF)

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <JOG>, <MDA> bzw. <AUTO>.

...

3. Drücken Sie den Softkey "G-Funktionen".
   Das Fenster "G-Funktionen" wird geöffnet.

4. Drücken Sie den Softkey "G-Funktionen" erneut, um das Fenster wieder auszublenden.

Die im Fenster "G-Funktionen" angezeigte Auswahl an G-Gruppen kann unterschiedlich sein.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Literatur

Weitere Informationen zur Projektierung der angezeigten G-Gruppen finden Sie in folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

4.12.2 Alle G-Funktionen

Im Fenster "G-Funktionen" werden sämtliche G-Gruppen mit ihren Gruppennummern aufgelistet.

Innerhalb einer G-Gruppe wird jeweils nur die gerade in der Steuerung aktive G-Funktion eingeblendet.

Zusätzliche Informationen in der Fußzeile

In der Fußzeile werden folgende Zusatzinformationen angezeigt:

- Aktuelle Transfomationen

Anzeige	Bedeutung
TRANSMIT	Polar-Transformation aktiv
TRACYL	Zylindermanteltransformation aktiv
TRAORI	Orientierungstransformation aktiv
TRAANG	Transformation Schräge-Achse aktiv
TRACON	Kaskadierte Transformation aktiv Bei TRACON werden zwei Transformationen (TRAANG und TRACYL bzw. TRAANG und TRANSMIT) hintereinander geschaltet.

- Aktuelle Nullpunktverschiebungen
- Spindeldrehzahl
- Bahnvorschub
- Aktives Werkzeug

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <JOG>, <MDA> bzw. <AUTO>.

...

3. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Alle G-Funktionen".
   Das Fenster "G-Funktionen" wird geöffnet.

4.12.3 G-Funktionen für Formenbau

Im Fenster "G-Funktionen" lassen Sie sich wichtige Informationen bei der Bearbeitung von Freiformflächen mit der Funktion "High Speed Settings" (CYCLE832) anzeigen.

Software-Option

Um diese Funktion zu nutzen, benötigen Sie die Software-Option "Advanced Surface".

High Speed Cutting-Informationen

Neben den Informationen, die Sie im Fenster "Alle G-Funktionen" enthalten sind, werden Ihnen die programmierten Werte folgender spezifischer Informationen eingeblendet:

- CTOL
- OTOL
- STOLF

Die Toleranzen für G0 werden nur angezeigt, wenn sie auch aktiv sind.

Besonders wichtige G-Gruppen werden hervorgehoben dargestellt.

Sie haben die Möglichkeit zu konfigurieren, welche G-Funktionen hervorgehoben dargestellt werden.

Literatur

- Weiterführende Informationen zu finden Sie in folgender Literatur:

  Funktionshandbuch Grundfunktionen; Kapitel "Kontur-/Orientierungstoleranz"
- Informationen zur Projektierung der angezeigten G-Gruppen finden Sie in folgender Literatur:

  Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine"

2. Drücken Sie die Taste <JOG>, <MDA> bzw. <AUTO>.

3. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Alle G-Funktionen".
   Das Fenster "G-Funktionen" wird geöffnet.

4.12.4 Hilfsfunktionen

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

Angezeigte Hilfsfunktionen

Im Fenster "Hilfsfunktionen" werden bis zu 5 aktuelle M-Funktionen und 3 H-Funktionen angezeigt.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <JOG>, <MDA> bzw. <AUTO>.

...

3. Drücken Sie den Softkey "H-Funktionen".
   Das Fenster "Hilfsfunktionen" öffnet sich.

4. Drücken Sie den Softkey "H-Funktionen" erneut, um das Fenster wieder auszublenden.

Zur Diagnose von Synchronaktionen können Sie sich im Fenster "Synchronaktionen" Statusinformationen anzeigen lassen.

Sie erhalten eine Liste mit allen zurzeit wirksamen Synchronaktionen.

In der Liste wird die Programmierung der Synchronaktionen in derselben Form wie im Teileprogramm angezeigt.

Literatur

Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung (PGA), Kapitel: Bewegungssynchronaktionen

Status der Synchronaktionen

Der Spalte "Zustand" können Sie entnehmen, in welchem Status sich die Synchronaktionen befinden:

- wartend
- aktiv
- gesperrt

Satzweise wirksame Synchronaktionen werden nur durch die Anzeige ihres Zustands kenntlich gemacht. Sie werden nur während der Abarbeitung angezeigt.

Synchronisationstypen

Synchronisationstypen	Bedeutung
ID=n	Modal wirksame Synchronaktionen im Automatik-Betrieb bis Programmende, programmlokal; n = 1... 254
IDS=n	Statisch wirksame Synchronaktionen, modal wirksam in jeder Betriebsart, auch über Programmende; n = 1... 254
ohne ID/IDS	Satzweise wirksame Synchronaktionen im Automatik-Betrieb

Hinweis

Die Nummern aus dem Nummernbereich 1 - 254 dürfen, unabhängig für welche Identifikationsnummer, immer nur einmal vergeben werden.

Anzeige der Synchronaktionen

Über Softkeys haben Sie die Möglichkeit, die Anzeige der aktivierten Synchronaktionen einzuschränken.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO>, <MDA> oder <JOG>

3. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Synchr.aktion."
   Das Fenster "Synchronaktionen" wird geöffnet.
   Sie erhalten alle aktivierten Synchronaktionen angezeigt.

4. Drücken Sie den Softkey "ID", wenn Sie die im Automatikbetrieb modal wirksamen Synchronaktionen ausblenden wollen.

   - UND / ODER -

   Drücken Sie den Softkey "IDS", wenn Sie die statischen Synchronaktionen ausblenden wollen.

   - UND / ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Satzweise", wenn Sie die satzweise wirksamen Synchronaktionen im Automatikbetrieb ausblenden wollen.

5. Drücken Sie die Softkeys "ID", "IDS" oder "Satzweise", um die entsprechenden Synchronaktionen wieder einzublenden.

...

4.13 Formenbauansicht

Bei großen Formenbau-Programmen, wie sie von CAD-Systemen bereitgestellt werden, haben Sie die Möglichkeit, sich mithilfe einer Schnellansicht die Bearbeitungsbahnen anzeigen zu lassen und sich so einen schnellen Überblick über das Programm zu verschaffen und es evtl. zu korrigieren.

Programmkontrolle

Sie können z.B. kontrollieren, ob

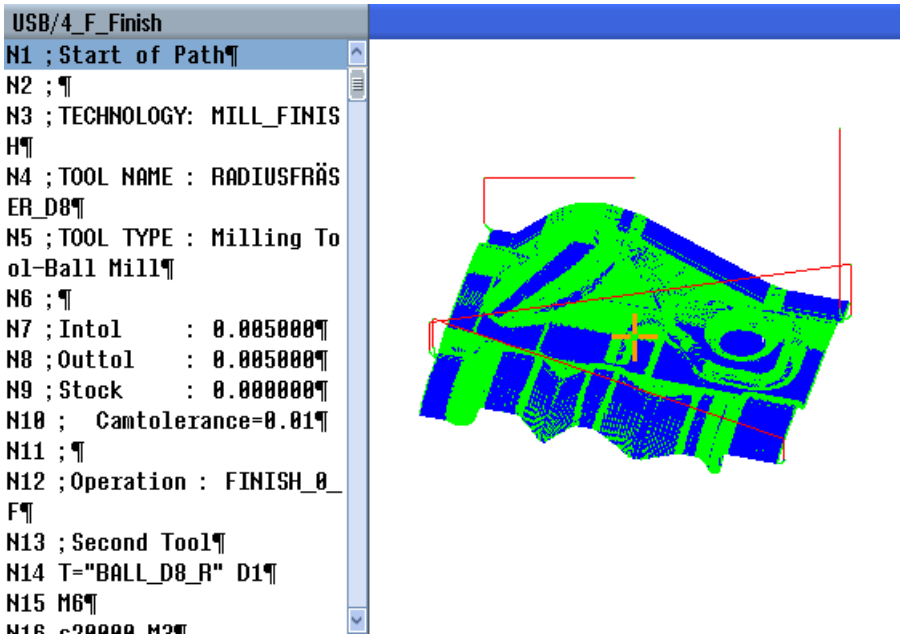
- das programmierte Werkstück die richtige Form hat,
- ob es grobe Verfahrfehler gibt,
- wenn ja, welcher Satz korrigiert werden muss,
- wie an- und abgefahren wird.

Gleichzeitige Ansicht von Programm und Formenbauansicht

Im Editor schalten Sie neben der Anzeige der Programmsätze die grafische Ansicht zu.

Setzen Sie links im Editor den Cursor auf einen NC-Satz mit Positionsangaben, wird dieser NC-Satz in der Grafikansicht markiert.

Wählen Sie rechts in der grafischen Ansicht einen Punkt, wird umgekehrt der NC-Satz im linken Teil des Editors markiert. So springen Sie direkt an die Stelle des Programms, um beispielsweise einen Programmsatz zu editieren.



Interpretierbare NC-Sätze

Folgende NC-Sätze werden bei der Formenbauansicht unterstützt.

- Typen
  - Linien

    G0, G1 mit X Y Z
  - Kreise

    G2, G3 mit Mittelpunkt I, J, K oder Radius CR, abhängig von der Arbeitsebene G17, G18, G19, CIP mit Kreispunkt I1, J1, K1 oder Radius CR
  - Polynome

    POLY mit X, Y, Z oder PO[X] PO[Y] PO[Z]
  - B-Splines

    BSPLINE mit Grad SD (SD < 6) Knoten PL Gewichte PW
  - Inkrementalangabe IC und Absolutangabe AC möglich
  - Bei G2, G3 und unterschiedlichem Radius in Start und Ende wird archimedische Spirale genutzt
- Orientierung
  - Rundachsprogrammierung mit ORIAXES oder ORIVECT per ABC bei G0, G1, G2, G3, CIP, POLY
  - Rundachsprogrammierung mit ORIAXES oder ORIVECT per PO[A] PO[B] PO[C] bei POLY
  - Orientierungsvektorprogrammierung mit ORIVECT per A3, B3, C3 bei G0, G1, G2, G3, CIP
  - Orientierungskurve mit ORICURVE per XH, YH, ZH, bei G0, G1, G2, G3, CIP, POLY, BSPLINE
  - Orientierungskurve mit ORICURVE per PO[XH] PO[YH] PO[ZH] bei POLY
  - Rundachsen können per DC angegeben werden
- G-Codes
  - Arbeitsebenen (zur Kreisdefinition G2, G3): G17 G18 G19
  - Inkremental- oder Absolutangabe: G90 G91

Folgende NC-Sätze werden bei der Formenbauansicht **nicht** unterstützt.

- Helixprogrammierung
- Rationale Polynome
- Andere G-Codes bzw. Sprachbefehle

Alle nichtinterpretierbaren Sätze werden einfach überlesen

Formenbauansicht ändern und anpassen

Wie bei Simulation und Mitzeichnen haben Sie die Möglichkeit, die Simulationsgrafik zur optimalen Betrachtung zu ändern und anzupassen.

- Grafik vergrößern und verkleinern
- Grafik verschieben
- Grafik drehen
- Ausschnitt ändern

4.13.1 Formenbauansicht starten

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Wählen Sie den Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf das Programm, das Sie sich in der Formenbauansicht anzeigen lassen wollen.

3. Drücken Sie den Softkey "Öffnen".
   Das Programm wird im Editor geöffnet.

4. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Formenbauansicht".
   Der Editor teilt sich in zwei Bereiche.

   In der linken Hälfte des Editors werden die G-Code-Sätze angezeigt.

   In der rechten Hälfte des Editors wird die Grafik des Werkstücks angezeigt.

   In der Darstellung der Grafik werden alle im Teileprogramm programmierten Punkte und Bahnen abgebildet.

5. Drücken Sie den Softkey "Grafik", um die Grafik auszublenden und wie gewohnt das Programm im Editor zu betrachten

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "NC Sätze", um die G-Code-Sätze auszublenden und somit nur die Grafik anzuzeigen.

4.13.2 Programmsatz gezielt anspringen

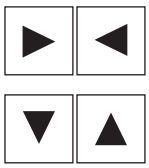
Entdecken Sie in der Grafik eine Auffälligkeit oder einen Fehler, können Sie von dieser Stelle aus direkt zu dem betroffenen Programmsatz springen, um das Programm evtl. zu editieren.

Voraussetzungen

- Das gewünschte Programm ist in der Formenbauansicht geöffnet.
- Der Softkey "Grafik" ist aktiv.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Punkt wählen".
   Ein Fadenkreuz zur Auswahl eines Punktes wird in der Grafik eingeblendet.



2. Verschieben Sie das Fadenkreuz mit Hilfe der Cursor-Tasten auf die fragliche Position in der Grafik.

3. Drücken Sie den Softkey "NC-Satz anwählen".
   Der Cursor springt im Editor zu dem zugehörigen Programmsatz.

4.13.3 Programmsätze suchen

Sie können mithilfe der "Suchen"-Funktion gezielt nach Programmsätzen suchen sowie Programme editieren, indem Sie in einem Schritt einen gesuchten Text durch einen Ersatztext austauschen lassen.

Voraussetzung

- Das gewünschte Programm ist in der Formenbauansicht geöffnet.
- Der Softkey "NC Sätze" ist aktiv.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Suchen".
   Eine neue vertikale Softkey-Leiste wird eingeblendet.

Siehe auch

Suche in Programmen (Seite 175)

Programmtext austauschen (Seite 176)

4.13.4 Ansicht ändern

4.13.4.1 Grafik vergrößern und verkleinern

Voraussetzung

- Die Formenbauansicht ist gestartet.
- Der Softkey "Grafik" ist aktiv.

Vorgehensweise

...

1. Drücken Sie die Taste <+> bzw. <->, wenn Sie die aktuelle Grafik vergrößern bzw. verkleinern wollen.
   Die Grafik wird aus der Mitte heraus vergrößert bzw. verkleinert.

- ODER -

Drücken Sie die Softkeys "Details" und "Zoom +", wenn Sie den Ausschnitt vergrößern wollen.

- ODER -

Drücken Sie die Softkeys "Details" und "Zoom -", wenn Sie den Ausschnitt verkleinern wollen.

- ODER -

Drücken Sie die Softkeys "Details" und "Autozoom", wenn Sie den Ausschnitt automatisch an die Fenstergröße anpassen wollen.

Die automatische Größenanpassung berücksichtigt die größten Ausdehnungen des Werkstücks in den einzelnen Achsen.

Hinweis

Gewählter Ausschnitt

Die gewählten Ausschnitte und Größenanpassungen bleiben solange erhalten wie das Programm angewählt ist.

4.13.4.2 Ausschnitt verändern

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

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

Voraussetzung

- Die Formenbauansicht ist gestartet.
- Der Softkey "Grafik" ist aktiv.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Details".

2. Drücken Sie den Softkey "Lupe".
   Eine Lupe in Form eines rechteckigen Rahmens wird eingeblendet.

3. Drücken Sie den Softkey "Lupe +" oder die Taste <+>, um den Rahmen zu vergrößern.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Lupe -" oder die Taste <->, um den Rahmen zu verkleinern.

   - ODER -

   Drücken Sie eine der Cursor-Tasten, um den Rahmen nach oben, links, rechts oder unten zu verschieben.

4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen", um den gewählten Ausschnitt zu übernehmen.

4.14 Laufzeit anzeigen und Werkstücke zählen

Damit Sie sich einen Überblick über die Programmlaufzeit sowie die Anzahl der gefertigten Werkstücke verschaffen können, rufen Sie das Fenster "Zeiten, Zähler" auf.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Angezeigte Zeiten

- Programm

  Beim ersten Drücken des Softkeys wird angezeigt, wie lange das Programm bereits läuft.

  Bei jedem weiteren Programm-Start wird die Zeit angezeigt, die beim ersten Durchlauf für den gesamten Programmdurchlauf benötigt wurde.

  Wird das Programm oder der Vorschub verändert, so wird die neue Programmlaufzeit nach dem ersten Durchlauf korrigiert.

- Programmrest

  Es wird angezeigt, wie lange das aktuelle Programm noch läuft. Zusätzlich können Sie

  an Hand einer Programmfortschrittsanzeige den Fertigungsgrad des aktuellen Programmdurchlaufs in Prozent verfolgen.

  Die Anzeige erscheint erst beim zweiten Durchlauf eines Programms.

  Arbeiten Sie ein Programm von extern ab, erscheint hier der Ladefortschritt des Programms.

- Beeinflussung der Zeitmessung

  Gestartet wird die Zeitmessung mit dem Start des Programms und endet mit dem Programmende (M30) oder mit einer vereinbarten M-Funktion.

  Bei laufendem Programm wird die Zeitmessung mit CYCLE STOP unterbrochen und mit CYCLE START fortgesetzt.

  Mit RESET und anschließendem CYCLE START beginnt die Zeitmessung von vorne.

  Bei CYCLE STOP oder einen Vorschub-Override = 0 hält die Zeitmessung an.

Werkstücke zählen

Sie haben die Möglichkeit, sich die Programmwiederholungen, bzw. die Anzahl der gefertigten Werkstücke anzeigen zu lassen. Für die Werkstückzählung geben Sie Ist- und Soll-Zahlen der Werkstückzahlen an.

Werkstückzählung

Die Zählung der gefertigten Werkstücke kann über das Programmende (M30) oder über einen M-Befehl vorgenommen werden.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO>.

3. Drücken Sie den Softkey "Zeiten, Zähler".
   Das Fenster "Zeiten, Zähler" wird eingeblendet.

4. Wählen Sie unter "Werkstücke zählen" den Eintrag "ja", wenn Sie die Zählung der gefertigten Werkstücke wünschen.

5. Geben Sie im Feld "Werkstücke Soll" die Zahl der benötigten Werkstücke ein.
   In "Werkstücke Ist" werden die bereits erstellten Werkstücke angezeigt. Dieser Wert kann bei Bedarf korrigiert werden.
   Nachdem die definierte Anzahl an Werkstücken erreicht ist, wird die Anzeige der aktuellen Werkstücke automatisch wieder auf Null gestellt.

Siehe auch

Stückzahl angeben (Seite 271)

4.15 Einstellung für den Automatikbetrieb

Vor der Bearbeitung eines Werkstücks können Sie das Programm testen, um frühzeitig Fehler in der Programmierung zu erkennen. Hierfür verwenden Sie einen Probelaufvorschub.

Außerdem haben Sie die Möglichkeit, die Verfahrgeschwindigkeit bei Eilgang zusätzlich zu begrenzen, damit es beim Einfahren eines neuen Programms mit Eilgang nicht zu unerwünscht hohen Verfahrgeschwindigkeiten kommt.

Probelaufvorschub

Der hier eingegebene Vorschub ersetzt den programmierten Vorschub bei der Abarbeitung, wenn Sie unter Programmbeeinflussung "DRY Probelaufvorschub" angewählt haben.

Reduzierter Eilgang

Der hier eingegebene Wert reduziert den Eilgang auf den eingegebenen Prozentwert, wenn Sie unter Programmbeeinflussung "RG0 reduzierter Eilgang" angewählt haben.

Messergebnis anzeigen

In einem Teileprogramm können Sie über ein MMC-Kommando Messergebnisse anzeigen lassen:

Folgende Einstellungen können Sie festlegen:

- Die Steuerung springt bei Erreichen des Kommandos automatisch in den Bedienbereich "Maschine" und das Fenster mit Messergebnissen wird angezeigt
- Das Fenster mit Messergebnissen wird durch Betätigen des Softkeys "Messergebnis" geöffnet

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO>.

3. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Einstellungen".
   Das Fenster "Einstellungen für automatischen Betrieb" wird geöffnet.

4. Geben Sie im Feld "Probelaufvorschub DRY" die gewünschte Probelaufgeschwindigkeit ein.

5. Geben Sie im Feld "reduzierter Eilgang RG0" den gewünschten Prozentsatz an.

   Ändern Sie den vorgegebenen Betrag von 100% nicht, ist RG0 ohne Wirkung.

6. Wählen Sie im Feld "Messergebnis anzeigen" den Eintrag "automatisch", wenn das Messergebnis-Fenster automatisch geöffnet werden soll, bzw. "manuell", wenn das Messergebnis-Fenster durch Drücken des Softkeys "Messergebnis" geöffnet werden soll.

Literatur

Programmierhandbuch Messzyklen / 840D sl/828D

Hinweis

Die Vorschubgeschwindigkeit kann während des laufenden Betriebs geändert werden.

Bearbeitung simulieren 5

5.1 Übersicht

In der Simulation wird das aktuelle Programm vollständig berechnet und das Ergebnis grafisch dargestellt. Ohne die Maschinenachsen zu verfahren, wird so das Ergebnis der Programmierung kontrolliert. Falsch programmierte Bearbeitungsschritte werden frühzeitig erkannt und Fehlbearbeitungen am Werkstück verhindert.

Grafische Darstellung

Die Simulation verwendet zur Darstellung am Bildschirm die richtigen Proportionen des Werkstücks und der Werkzeuge.

Bei der Simulation an Fräsmaschinen steht das Werkstück fest im Raum. Unabhängig von der Maschinenbauart bewegt sich nur das Werkzeug.

Rohteildefinition

Für das Werkstück werden die Rohteilabmessungen verwendet, die im Programmeditor eingegeben werden.

Das Rohteil wird mit Bezug auf das Koordinatensystem eingespannt, das zum Zeitpunkt der Rohteildefinition gültig ist. Vor der Rohteildefinition in G-Code-Programmen müssen also die gewünschten Ausgangsbedingungen hergestellt werden, z.B. durch Anwahl einer geeigneten Nullpunktverschiebung.

Rohteilprogrammierung (Beispiel)

```
G54 G17 G90
CYCLE800(0,"TISCH", 100000,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,-1,100,1)
WORKPIECE(,,,"Box",112,0,-50,-80,00,155,100)
T="NC-ANBOHRER_D16
```

Hinweis

Rohteilverschiebung bei geänderter Nullpunktverschiebung

Das Rohteil wird immer in der Nullpunktverschiebung angelegt, die gerade aktiv ist.

Wählen Sie anschließend eine andere Nullpunktverschiebung, wird das Koordinatensystem umgerechnet, die Darstellung des Rohteils wird allerdings nicht angepasst.

Darstellung der Verfahrwege

Die Verfahrwege werden farbig dargestellt. Eilgang rot und Vorschub grün.

Tiefendarstellung

Die Tiefenzustellung wird als Farbabstufung dargestellt. Die Tiefendarstellung gibt Ihnen das aktuelle Tiefenniveau wieder in der sich die Bearbeitung momentan befindet. Für die Tiefendarstellung gilt: "je tiefer, desto dunkler".

MKS-Bezüge

Die Simulation ist als Werkstücksimulation ausgelegt, d.h. es wird nicht vorausgesetzt, dass die Nullpunktverschiebung schon exakt angekratzt oder bestimmt sein muss.

Dennoch gibt es in der Programmierung unvermeidbare MKS-Bezüge wie etwa der Werkzeugwechselpunkt im MKS, die Freifahrposition beim Schwenken und die Tischanteile einer Schwenkkinematik. Diese MKS-Bezüge könnten je nach aktueller Nullpunktverschiebung in ungünstigen Fällen dazu führen, dass in der Simulation Kollisionen gezeigt werden, die bei einer realistischen Nullpunktverschiebung nicht auftreten würden, oder umgekehrt Kollisionen nicht dargestellt werden, die bei einer realistischen Nullpunktverschiebung auftreten würden.

Programmierbare Frames

Bei der Simulation werden alle Frames und Nullpunktverschiebungen berücksichtigt.

Hinweis

Manuell geschwenkte Achsen

Beachten Sie, dass Schwenks in der Simulation und beim Mitzeichnen auch dargestellt werden, wenn die Achsen beim Start manuell geschwenkt sind.

Simulationsdarstellung

Sie haben die Wahl zwischen folgenden Darstellungsarten:

- Abtragssimulation

  Bei der Simulation bzw. beim Mitzeichnen verfolgen Sie direkt den Spanabtrag vom definierten Rohteil.

- Bahndarstellung

  Sie haben die Möglichkeit, zusätzlich eine Bahndarstellung einzublenden. Dabei wird die programmierte Werkzeugbahn dargestellt.

  Hinweis

  Werkzeugdarstellung in der Simulation und bei Mitzeichnen

  Damit eine Werkstücksimulation auch mit nicht vermessenen oder unvollständig eingegebenen Werkzeugen möglich ist, werden bestimmte Annahmen zur Werkzeuggeometrie gemacht.

  Die Länge eines Fräsers oder Bohrers wird beispielsweise auf einen Wert proportional zum Werkzeugradius gesetzt, damit ein Abtrag simuliert werden kann.

Hinweis

Keine Darstellung der Gewindegänge

Bei Gewinde- und Bohrgewindefräsen werden in der Simulation und beim Mitzeichnen die Gewindegänge nicht dargestellt.

Darstellungsvarianten

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.

- Mitzeichnen vor der Bearbeitung des Werkstücks

  Vor der Bearbeitung des Werkstücks an der Maschine können Sie die Abarbeitung des Programms mit Programmtest und Probelauf-Vorschub grafisch am Bildschirm darstellen. Die Maschinenachsen bewegen sich dabei nicht, wenn Sie "keine Achsbewegungen" angewählt haben.

- Mitzeichnen während der Bearbeitung des Werkstücks

  Während das Programm an der Maschine abgearbeitet wird, können Sie die Bearbeitung des Werkstücks auch am Bildschirm mitverfolgen.

Ansichten

Bei allen drei Varianten stehen Ihnen folgende Ansichten zur Verfügung:

- Draufsicht
- 3D-Ansicht
- Seitenansichten

Statusanzeige

Die aktuellen Achskoordinaten, der Override, das aktuelle Werkzeug mit Schneide, der aktuelle Programmsatz, der Vorschub und die Bearbeitungszeit werden angezeigt.

In allen Ansichten läuft während der grafischen Abarbeitung eine Uhr mit. Die Bearbeitungszeit wird in Stunden, Minuten und Sekunden angezeigt. Sie entspricht annähernd der Zeit, die das Programm für die Abarbeitung inklusive der Werkzeugwechsel benötigt.

Software-Optionen

Für die 3D Ansicht benötigen Sie die Option "3D-Simulation des Fertigteils".

Für die Funktion "Mitzeichnen" benötigen Sie die Option "Mitzeichnen (Echtzeitsimulation)".

Ermittlung der Programmlaufzeit

Beim Durchlauf der Simulation wird die Programmlaufzeit ermittelt. Die Programmlaufzeit wird im Editor temporär am Programmende angezeigt.

Eigenschaften von Mitzeichnen und Simulation

Verfahrwege

Bei der Simulation werden die angezeigten Verfahrwege in einem Ringpuffer gespeichert. Wenn dieser Puffer voll ist, wird mit jedem neuen Verfahrweg der älteste Verfahrweg gelöscht.

Optimierte Darstellung

Wenn die Simulationsbearbeitung angehalten oder abgeschlossen wurde, wird die Darstellung noch einmal in ein hochauflösendes Bild umgerechnet. In einigen Fällen ist dies nicht möglich. In diesem Fall erhalten Sie die Meldung: "Hochauflösendes Bild kann nicht erzeugt werden".

Arbeitsraumbegrenzung

In der Werkstücksimulation sind keine Arbeitsraumbegrenzungen und Software-Endschalter wirksam.

Startposition bei Simulation und Mitzeichnen

Bei der Simulation wird die Startposition über die Nullpunktverschiebung auf das Werkstückkoordinatensystem umgerechnet.

Das Mitzeichnen startet auf der Position, auf der die Maschine sich gerade befindet.

Einschränkungen

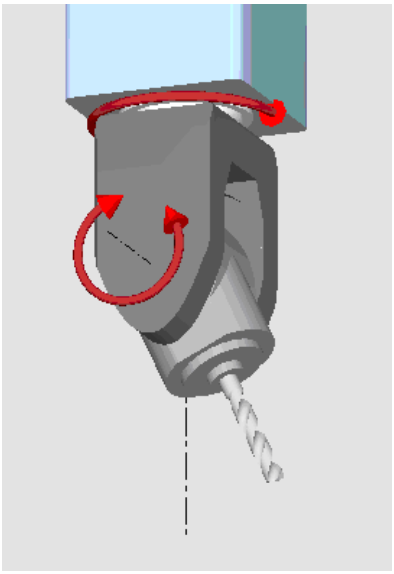
- Traori: 5-achsige Bewegungen werden linear interpoliert. Komplexere Bewegungen können nicht dargestellt werden.
- Referenzieren: G74 aus einem Programmablauf funktioniert nicht.
- Der Alarm 15110 "Satz REORG nicht möglich" wird nicht angezeigt.
- Compilezyklen werden nur teilweise unterstützt.
- Keine PLC-Unterstützung.
- Keine Unterstützung von Achscontainern.

Randbedingungen

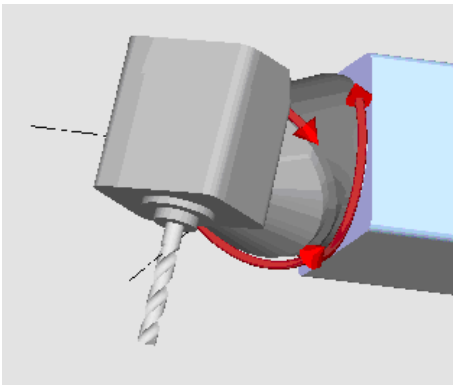
- Alle vorhandenen Datensätze (Toolcarrier / TRAORI, TRACYL) werden ausgewertet und müssen für eine korrekte Simulation richtig in Betrieb genommen sein.
- Transformationen mit geschwenkter Linearachse (TRAORI 64 - 69) sowie OEM-Transformationen (TRAORI 4096 - 4098) werden nicht unterstützt.
- Änderungen an Toolcarrier- oder Transformations-Daten werden erst nach Power On wirksam.
- Transformationswechsel und Schwenkdatensatzwechsel werden unterstützt. Nicht unterstützt werden jedoch echte Kinematikwechsel, bei denen ein Schwenkkopf physikalisch ausgewechselt wird.
- Die Simulation von Formenbauprogrammen mit sehr kurzen Satzwechselzeiten kann länger dauern als die Bearbeitung, da die Rechenzeitverteilung bei dieser Anwendung zu Gunsten der Bearbeitung und zu Lasten der Simulation ausgelegt ist.

Beispiele

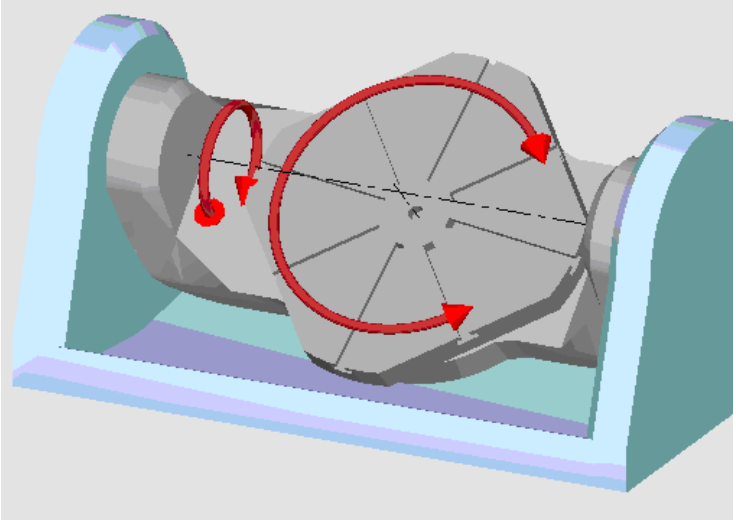
Einige Beispiele für unterstützte Maschinenbauarten:



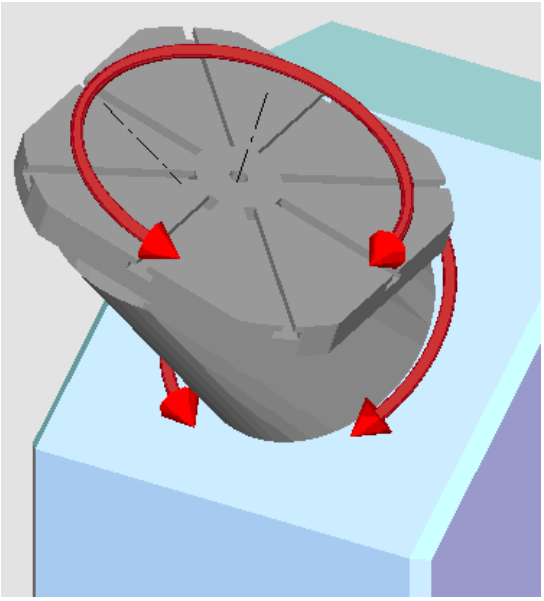
Schwenkkopf 90°/90°



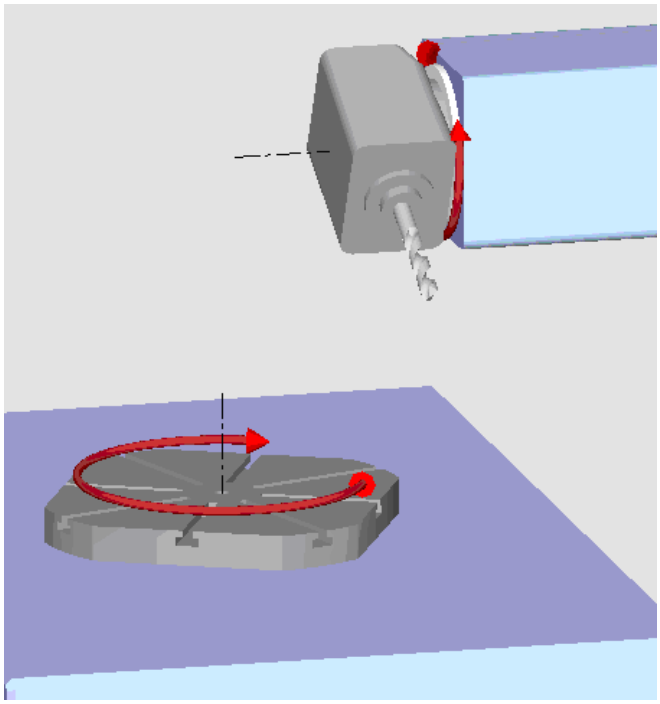
Schwenkkopf 90°/45°



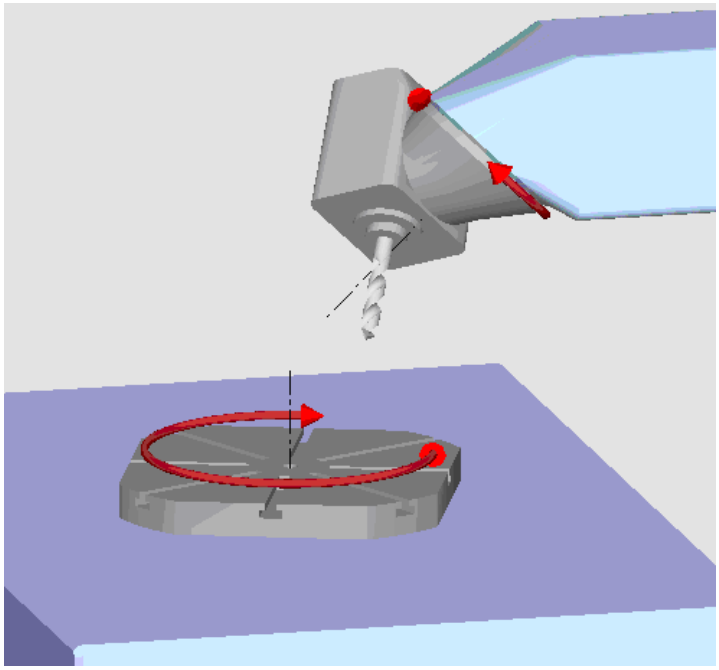
Schwenktisch 90°/90°



Schwenktisch 90°/45°



Schwenkkombination 90°/90°



Schwenkkombination 45°/90°

5.2 Simulieren vor der Bearbeitung des Werkstücks

Sie haben die Möglichkeit, vor der Bearbeitung des Werkstücks an der Maschine die Abarbeitung des Programms im Schnelldurchlauf grafisch am Bildschirm darzustellen. Sie kontrollieren so auf einfache Weise das Ergebnis der Programmierung.

Vorschub-Override

Während der Simulation ist auch der Vorschub-Override wirksam.

Über die Bedienoberfläche verändern Sie den Vorschub während der Simulation.

0 %: Die Simulation stoppt.

100 %: Das Programm wird mit größter Schnelligkeit abgearbeitet.

Vorgehensweise

Tabelle 5- 1

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Wählen Sie den Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf das zu simulierende Programm.

3. Drücken Sie die Taste <INPUT> oder die Taste <Cursor rechts>.

- ODER -

Doppelklicken Sie auf das Programm.

Das gewählte Programm wird im Bedienbereich "Programm" geöffnet.

4. Drücken Sie den Softkey "Simulation".

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

5. Drücken Sie den Softkey "Stop", wenn Sie die Simulation anhalten möchten.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Reset", um die Simulation abzubrechen.

6. Drücken Sie den Softkey "Start", um die Simulation erneut zu starten oder fortzusetzen.

Hinweis

Bedienbereichswechsel

Wechseln Sie in einen anderen Bedienbereich, wird die Simulation beendet. Starten Sie die Simulation erneut, beginnt diese wieder am Programmanfang.

5.3 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 das Ergebnis der Programmierung zu kontrollieren.

Software-Option

Für das Mitzeichnen benötigen Sie die Option "Mitzeichnen (Echtzeitsimulation)".

Sie können den programmierten Vorschub durch einen Probelaufvorschub ersetzen, um die Abarbeitungsgeschwindigkeit zu beeinflussen und den Programmtest wählen, um die Achsbewegung auszuschalten.

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

Vorgehensweise

1. Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "AUTO".

2. Drücken Sie den Softkey "Prog. Beeinf" und aktivieren Sie die Kontrollkästchen "PRT keine Achsbewegung" und "DRY Probelaufvorschub".

   Die Abarbeitung erfolgt ohne Achsbewegung. Die programmierte Vorschubgeschwindigkeit wird durch eine Probelaufgeschwindigkeit ersetzt.

3. Drücken Sie den Softkey "Mitzeichnen".

4. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Die Abarbeitung des Programms wird grafisch am Bildschirm dargestellt.

5. Drücken Sie den Softkey "Mitzeichnen" erneut, um den Aufzeichnungsvorgang zu beenden.

5.4 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.

Software-Option

Für die das Mitzeichen benötigen Sie die Option "Mitzeichnen (Echtzeitsimulation)".

Vorgehensweise

1. Laden Sie ein Programm in die Betriebsart "AUTO".

2. Drücken Sie den Softkey "Mitzeichnen".

3. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

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

4. Drücken Sie den Softkey "Mitzeichnen" erneut, um den Aufzeichnungsvorgang zu beenden.

Hinweis

- Schalten Sie das Mitzeichnen ein, nachdem die Rohteilinformationen bereits im Programm verarbeitet sind, werden nur Verfahrwege und Werkzeug gezeigt.
- Schalten Sie das Mitzeichnen während der Bearbeitung aus und schalten die Funktion später wieder zu, werden Ihnen die in der Zwischenzeit erzeugten Verfahrwege nicht gezeigt.

5.5 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:

- Draufsicht
- 3D-Ansicht
- Seitenansichten

5.5.1 Draufsicht

1. Starten Sie die Simulation.
2. Drücken Sie den Softkey "Draufsicht".
   Das Werkstück wird von oben in der Draufsicht dargestellt.

Darstellung ändern

Sie können die Simulationsgrafik vergrößern, verkleinern und verschieben, sowie den Ausschnitt verändern.

5.5.2 3D-Ansicht

1. Starten Sie die Simulation.
2. Drücken Sie die Softkeys "Weitere Ansichten" und "3D-Ansicht".

Software-Option

Für die Simulation benötigen Sie die Option "3D-Simulation (Fertigteil)".

Darstellung ändern

Sie können die Simulationsgrafik vergrößern, verkleinern, verschieben und drehen, sowie den Ausschnitt verändern.

Schnittebenen anzeigen und verschieben

Sie können sich die Schnittebenen X, Y und Z anzeigen lassen und verschieben.

Siehe auch

Schnittebenen festlegen (Seite 229)

5.5.3 Seitenansichten

1. Starten Sie die Simulation.
2.

Drücken Sie den Softkey "Weitere Ansichten".
3.

Drücken Sie den Softkey "Von vorne", wenn Sie sich das Werkstück von vorne betrachten wollen.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Von hinten", wenn Sie sich das Werkstück von hinten betrachten wollen.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Von links", wenn Sie sich das Werkstück von links betrachten wollen.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Von rechts", wenn Sie sich das Werkstück von rechts betrachten wollen.

Darstellung ändern

Sie können die Simulationsgrafik vergrößern, verkleinern und verschieben, sowie den Ausschnitt verändern.

5.6 Simulationsanzeige bearbeiten

5.6.1 Rohteil-Eingabe

Sie haben die Möglichkeit, das im Programm definierte Rohteil zu ersetzen oder ein Rohteil für Programme zu definieren, in denen eine Rohteildefinition nicht eingefügt werden kann.

Hinweis

Die Rohteileingabe ist nur möglich, wenn sich Simulation oder Mitzeichnen im Reset-Zustand befinden.

Vorgehensweise

1. Die Simulation bzw. das Mitzeichnen ist gestartet.
2. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Rohteil".
   Das Fenster "Rohteileingabe" öffnet sich und zeigt die vorbelegten Werte.
3. Geben Sie die gewünschten Werte für die Maße ein.
4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen", um Ihre Eingaben zu bestätigen. Das neu definierte Werkstück wird dargestellt.

5.6.2 Werkzeugbahn aus- und einblenden

Mit der Bahndarstellung verfolgen Sie die programmierte Werkzeugbahn des angewählten Programms. Die Bahn wird in Abhängigkeit der Werkzeugbewegung ständig aktualisiert. Die Werkzeugbahnen können jederzeit ein- und ausgeblendet werden.

Vorgehensweise

1. Die Simulation bzw. das Mitzeichnen ist gestartet.
2. Drücken Sie den Softkey ">>".
   Die Werkzeugbahnen sind in der aktiven Ansicht eingeblendet.

3. Drücken Sie den Softkey, um die Werkzeugbahnen auszublenden.
   Im Hintergrund werden die Werkzeugbahnen weiterhin erzeugt und können durch ein erneutes Drücken des Softkeys eingeblendet werden.

4. Drücken Sie den Softkey "WKZ-Bahn löschen".
   Alle bisher aufgezeichneten Werkzeugbahnen werden gelöscht.

5.7 Programmsteuerung während der Simulation

5.7.1 Vorschub ändern

Sie können während der Simulation den Vorschub jederzeit verändern.

In der Statuszeile können Sie die Änderungen verfolgen.

Hinweis

Arbeiten Sie mit der Funktion "Mitzeichnen", wird der Drehschalter (Override) an der Steuertafel benutzt.

Vorgehensweise

1. Die Simulation ist gestartet.
2.

Drücken Sie den Softkey "Programmsteuerung".
3.

Drücken Sie den Softkey "Override +" bzw. "Override -", um den Vorschub jeweils um 5% zu vergrößern bzw. zu verringern.

   - ODER -

Drücken Sie den Softkey "Override 100%", um den Vorschub auf den maximalen Wert zu setzen.

   - ODER -

Drücken Sie den Softkey "<<", um in das Grundbild zurückzukehren und die Simulation mit verändertem Vorschub ablaufen zu lassen.

Hinweis

Zwischen "Override +" und "Override -" wechseln

Drücken Sie die Tasten <CTRL> und <Cursor unten> bzw. <Cursor oben>, um zwischen den Softkeys "Override +" und "Override -" zu wechseln.

5.7.2 Programm satzweise simulieren

Wie bei der Abarbeitung eines Programms können Sie während der Simulation den Programmablauf steuern, d.h. ein Programm z.B. Satz für Satz ablaufen lassen.

Vorgehensweise

1. Die Simulation ist gestartet.
2.

Drücken Sie die Softkeys "Programmsteuerung" und "Einzelsatz".
3.

Drücken Sie die Softkeys "Zurück" und "Start SBL".
Der anstehende Satz des Programms wird simuliert und stoppt anschließend.
4.

Drücken Sie den "Start SBL" so oft, wie Sie einen einzelnen Programmsatz simulieren möchten.
5.

Drücken Sie den Softkey "Programmsteuerung" sowie den Softkey "Einzelsatz ", um den Einzelsatzmodus wieder zu verlassen.

Hinweis
Einzelsatz ein-/ausschalten

+

Drücken Sie die Tasten <CTRL> und <S> gleichzeitig, um den Einzelsatzmodus ein- und wieder auszuschalten.

5.8 Simulationsgrafik verändern und anpassen

5.8.1 Grafik vergrößern und verkleinern

Voraussetzung

Die Simulation bzw. das Mitzeichnen ist gestartet.

Vorgehensweise

...

1. Drücken Sie die Taste <+> bzw. <->, wenn Sie die aktuelle Grafik vergrößern bzw. verkleinern wollen.
   Die Grafik wird aus der Mitte heraus vergrößert bzw. verkleinert.

- ODER -

Drücken Sie die Softkeys "Details" und "Zoom +", wenn Sie den Ausschnitt vergrößern wollen.

- ODER -

Drücken Sie die Softkeys "Details" und "Zoom -", wenn Sie den Ausschnitt verkleinern wollen.

- ODER -

Drücken Sie die Softkeys "Details" und "Autozoom", wenn Sie den Ausschnitt automatisch an die Fenstergröße anpassen wollen.
Die automatische Größenanpassung berücksichtigt die größten Ausdehnungen des Werkstücks in den einzelnen Achsen.

Hinweis

Gewählter Ausschnitt

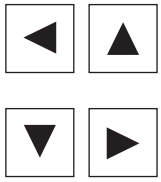
Die gewählten Ausschnitte und Größenanpassungen bleiben solange erhalten wie das Programm angewählt ist.

5.8.2 Grafik verschieben

Voraussetzung

Die Simulation bzw. das Mitzeichnen ist gestartet.

Vorgehensweise



1. Drücken Sie eine Cursor-Taste, wenn Sie die Grafik nach oben, unten, links oder rechts verschieben wollen.

5.8.3 Grafik drehen

In der 3D-Ansicht haben Sie die Möglichkeit, die Lage des Werkstücks zu drehen, um es so von allen Seiten zu betrachten.

Voraussetzung

Die Simulation ist gestartet und die 3D-Ansicht ist angewählt.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Details".

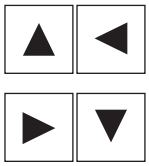
2. Drücken Sie den Softkey "Ansicht drehen".

2. Drücken Sie den Softkey "Pfeil nach rechts", "Pfeil nach links", "Pfeil nach oben", "Pfeil nach unten", "Pfeil rechts drehen" und "Pfeil links drehen", um die Lage des Werkstücks zu verändern.

...

- ODER -

...



Halten Sie die <Shift>-Taste gedrückt und drehen Sie über die entsprechenden Cursor-Tasten das Werkstück in die gewünschte Richtung.

5.8.4 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 die Lupe.

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

Voraussetzung

Die Simulation bzw. das Mitzeichnen ist gestartet.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Details".

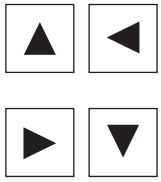
2. Drücken Sie den Softkey "Lupe".
   Eine Lupe in Form eines rechteckigen Rahmens wird eingeblendet.

3. Drücken Sie den Softkey "Lupe +" oder die Taste <+>, um den Rahmen zu vergrößern.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Lupe -" oder die Taste <->, um den Rahmen zu verkleinern.

   - ODER -



Drücken Sie eine der Cursor-Tasten, um den Rahmen nach oben, links, rechts oder unten zu verschieben.

4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen", um den gewählten Ausschnitt zu übernehmen.

5.8.5 Schnittebenen festlegen

In der 3D-Ansicht haben Sie die Möglichkeit, das Werkstück "aufzuschneiden" und sich so bestimmte Ansichten anzeigen zu lassen und um versteckte Konturen sichtbar zu machen.

Voraussetzung

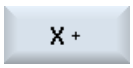
Die Simulation bzw. das Mitzeichnen ist gestartet.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Details".

2. Drücken Sie den Softkey "Schnitt".

Das Werkstück wird in aufgeschnittenem Zustand angezeigt.



3. Drücken Sie den entsprechenden Softkey, um die Schnittebene in die gewünschte Richtung zu verschieben.

…

5.9 Simulationsalarme anzeigen

Während der Simulation können Alarme auftreten. Tritt während eines Simulationslaufes ein Alarm auf, wird ein Fenster für die Anzeige im Arbeitsfenster eingeblendet.

Die Alarmübersicht enthält folgende Informationen:

- Datum und Uhrzeit
- Löschkriterium

  gibt an, mit welchem Softkey der Alarm quittiert wird
- Alarmnummer
- Alarmtext

Voraussetzung

Die Simulation läuft und ein Alarm ist aktiv.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie die Softkeys "Programmsteuerung" und "Alarm".

   Das Fenster "Simulation Alarme" wird geöffnet und Sie erhalten eine Liste aller anstehenden Alarme.

Drücken Sie den Softkey "Alarm quittieren", um die mit Reset- oder Cancel-Symbol gekennzeichneten Alarme der Simulation zurückzusetzen.

Die Simulation kann fortgesetzt werden.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Simulation Power On", um einen mit Power On-Symbol gekennzeichneten Alarm der Simulation zurückzusetzen.

G-Code-Programm erstellen

6

6.1 Grafische Programmierführung

Funktionen

Folgende Funktionalitäten stehen zur Verfügung:

- Technologieorientierte Programmschrittauswahl (Zyklen) über Softkeys
- Eingabefenster zur Parameterversorgung mit animierten Hilfebildern
- Kontextsensitive Online-Hilfe für jedes Eingabefenster
- Unterstützung für die Kontureingabe (Geometrieprozessor)

Aufruf- und Rückkehrbedingungen

- Die vor Zyklusaufruf wirksamen G-Funktionen und der programmierbare Frame bleiben über den Zyklus hinaus erhalten.
- Die Startposition ist vor dem Zyklusaufruf im übergeordneten Programm anzufahren. Die Koordinaten programmieren Sie in einem rechtsdrehenden Koordinatensystem.

6.2 Programmansichten

Ein G-Code Programm können Sie in unterschiedlichen Ansichten darstellen.

- Programmansicht
- Parametermaske wahlweise mit Hilfebild oder Grafische Ansicht

Programmansicht

Die Programmansicht im Editor gibt einen Überblick über die einzelnen Bearbeitungsschritte eines Programms.

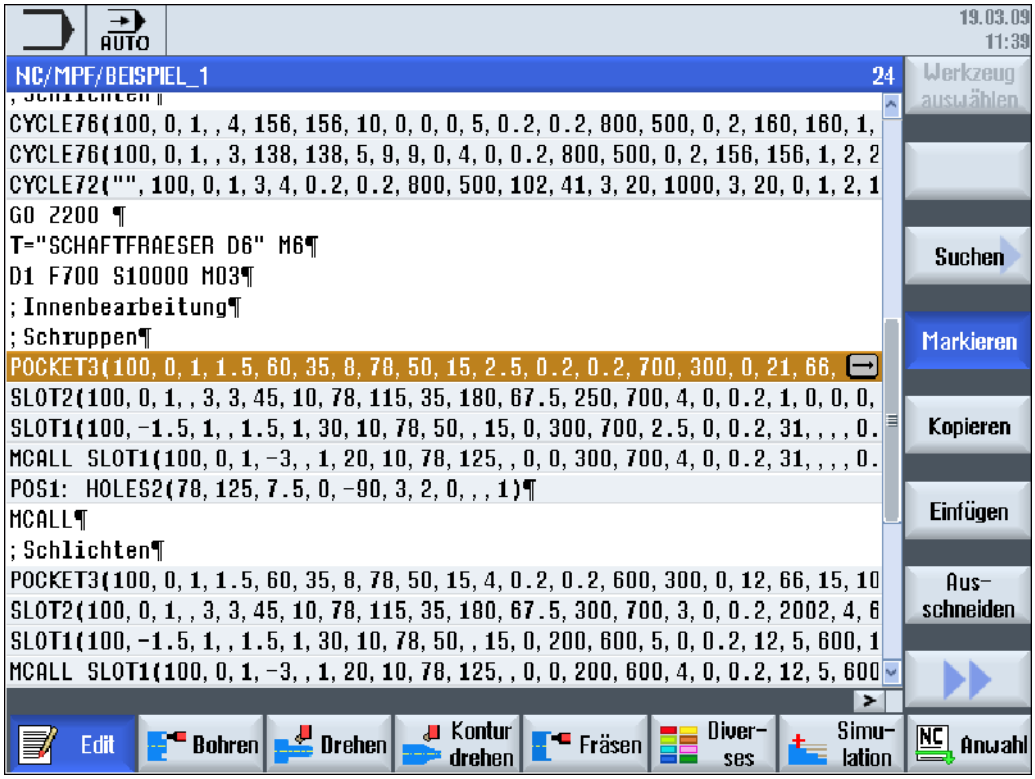


Bild 6-1 Programmansicht eines G-Code-Programms

▲

▼

In der Programmansicht bewegen Sie sich mit den Tasten <Cursor oben> und <Cursor unten> zwischen den Programmsätzen.

Parametermaske mit Hilfebild

Drücken Sie die Taste <Cursor rechts>, um in der Programmansicht einen selektierten Programmsatz bzw. Zyklus zu öffnen.

Die jeweils zugehörige Parametermaske mit Hilfebild wird aufgeblendet.

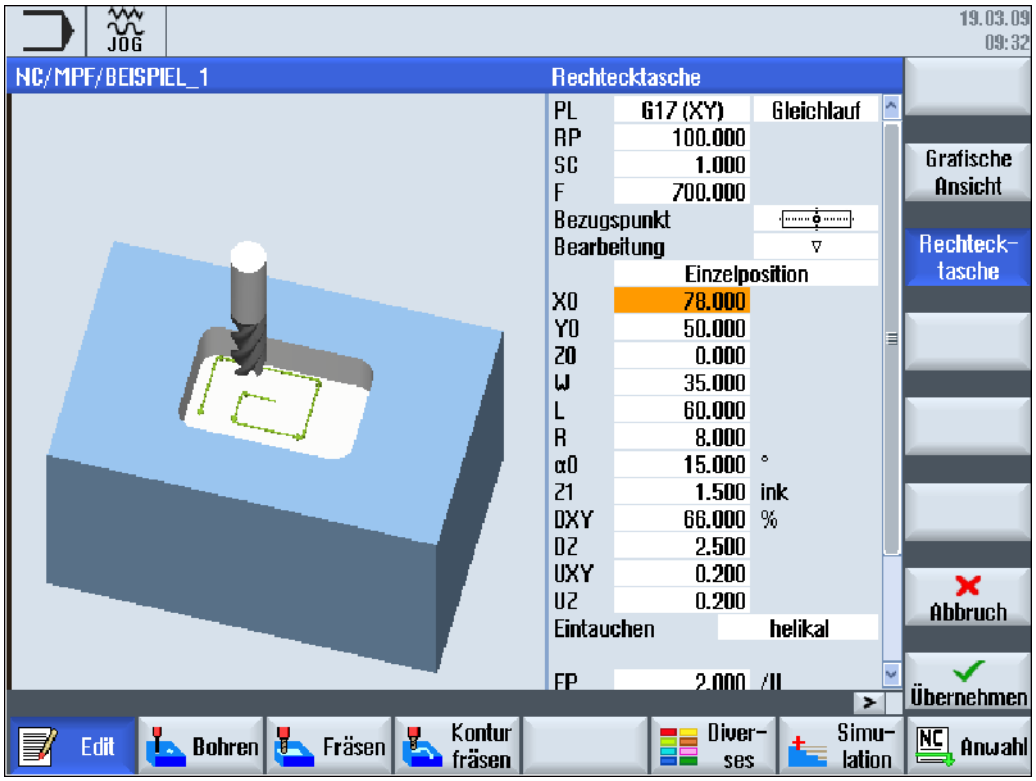


Bild 6-2 Parametermaske mit Hilfebild

Die animierten Hilfebilder werden immer lagerichtig zum eingestellten Koordinatensystem angezeigt. Die Parameter werden dynamisch in die Grafik eingeblendet. Der angewählte Parameter wird in der Grafik hervorgehoben.

Die farbigen Symbole

Roter Pfeil = Werkzeug fährt im Eilgang

Grüner Pfeil = Werkzeug fährt im Bearbeitungsvorschub

Parametermaske mit grafischer Ansicht

Grafische Ansicht	Mit dem Softkey "Grafische Ansicht" schalten Sie in der Maske zwischen Hilfebild und grafischer Ansicht um.

Hinweis

Umschalten zwischen Hilfebild und grafischer Ansicht

Für den Wechsel zwischen Hilfebild und grafischer Ansicht steht zusätzlich die Tastenkombination <CTRL> + <G> zur Verfügung.

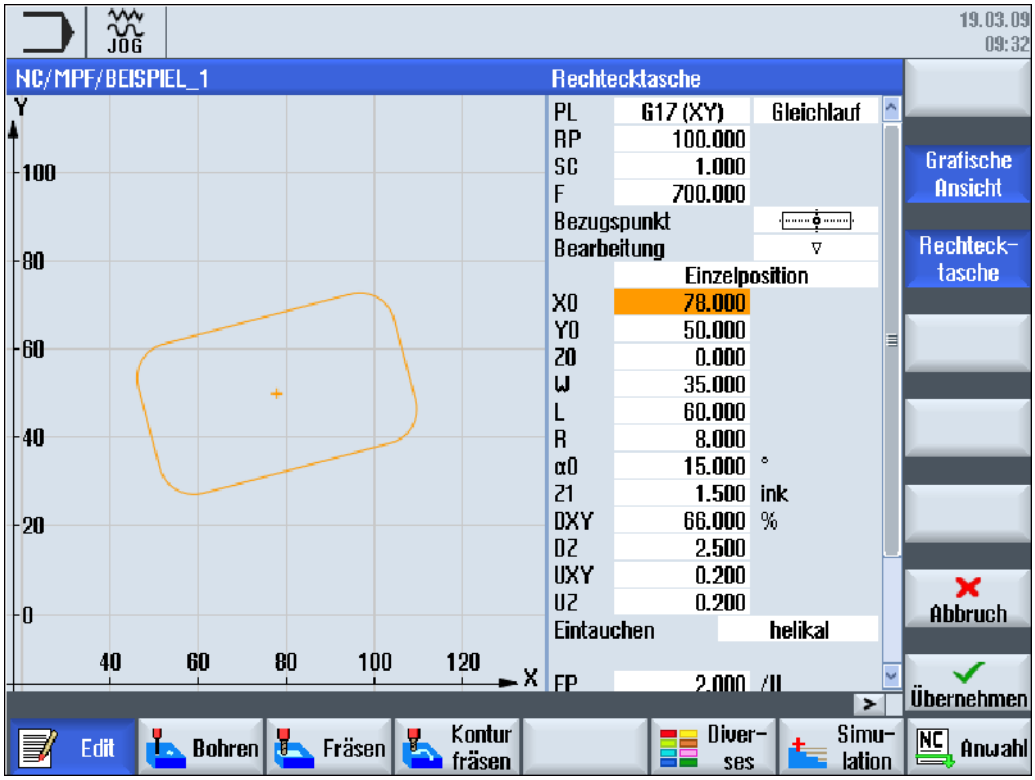


Bild 6-3 Parametermaske mit grafischer Ansicht eines G-Code-Programmsatzes

6.3 Programmaufbau

G-Code-Programme können grundsätzlich frei programmiert werden. Die wichtigsten Befehle, die in der Regel enthalten sind:

- Einstellung einer Bearbeitungsebene
- Aufruf eines Werkzeugs (T und D)
- Aufruf einer Nullpunktverschiebung
- technologische Werte wie Vorschub (F), Vorschubart (G94, G95 , …), Drehzahl und Drehrichtung der Spindel (S und M)
- Positionen und Aufrufe technologischer Funktionen (Zyklen)
- Programmende

Bei G-Code-Programmen müssen vor dem Aufruf von Zyklen ein Werkzeug angewählt und die benötigten Technologiewerte F, S programmiert werden.

Für die Simulation kann ein Rohteil vorgegeben werden.

Siehe auch

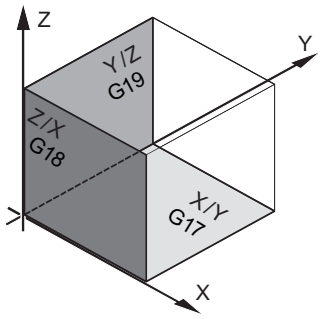
Rohteileingabe (Seite 240)

6.4 Grundlagen

6.4.1 Bearbeitungsebenen

Jeweils zwei Koordinatenachsen legen eine Ebene fest. Die dritte Koordinatenachse (Werkzeugachse) steht jeweils senkrecht auf dieser Ebene und bestimmt die Zustellrichtung des Werkzeugs (z.B. für 2½ D - Bearbeitung).

Beim Programmieren ist es erforderlich, der Steuerung mitzuteilen, in welcher Ebene gearbeitet wird, damit Werkzeugkorrekturwerte richtig verrechnet werden. Ebenso hat die Ebene für bestimmte Arten der Kreisprogrammierung und bei Polarkoordinaten eine Bedeutung.



Arbeitsebenen

Die Arbeitsebenen sind folgendermaßen festgelegt:

Ebene		Werkzeugachse
X/Y	G17	Z
Z/X	G18	Y
Y/Z	G19	X

6.4.2 Aktuelle Ebenen in Zyklen und Eingabemasken

Jede Eingabemaske erhält ein Auswahlfeld für die Ebene, sofern die Ebene nicht per NC-Maschinendatum vorgegeben ist.

- leer (wegen Kompatibilität zu Eingabemasken ohne Ebene)
- G17 (XY)
- G18 (ZX)
- G19 (YZ)

Es gibt Parameter in den Zyklenmasken, deren Benennung von dieser Ebeneneinstellung abhängen. Das sind in der Regel Parameter, die sich auf Positionen der Achsen beziehen wie z.B. Bezugspunkt eines Positionsmusters in der Ebene oder Tiefenangabe beim Bohren in der Werkzeugachse.

Bezugspunkte in der Ebene werden bei G17 mit X0 Y0 benannt, bei G18 mit Z0 X0 und bei G19 mit Y0 Z0. Die Tiefenangabe in der Werkzeugachse wird bei G17 mit Z1, bei G18 mit Y1 und bei G19 mit X1 benannt.

Bleibt das Eingabefeld leer, so werden die Parameter, die Hilfebilder und die Strichgrafik in der Defaultebene (einstellbar über Maschinendaten) dargestellt:

- Drehen: G18 (ZX)
- Fräsen: G17 (XY)

Die Ebene wird den Zyklen als neuer Parameter übergeben. Im Zyklus wird die Ebene ausgegeben, d.h. der Zyklus läuft in der eingegebenen Ebene ab. Es ist auch möglich die Ebenenfelder leer zu lassen und damit ein ebenenunabhängiges Programm zu erstellen.

Die eingegebene Ebene wirkt nur für diesen Zyklus (nicht modal)! Nach Ende des Zyklus wirkt wieder die Ebene aus dem Hauptprogramm. Hierdurch kann ein neuer Zyklus in ein Programm eingefügt werden, ohne die Ebene für den weiteren Programmablauf zu verändern.

6.4.3 Programmierung eines Werkzeugs (T)

Werkzeug aufrufen

1. Sie befinden sich im Teileprogramm
2.

Drücken Sie den Softkey "Werkzeug auswählen".
Das Fenster "Werkzeugauswahl" wird geöffnet.
3.

Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Werkzeug 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="SCHRUPPER100"
-ODER-

4. Drücken Sie die Softkeys "Werkzeugliste" und "Neues Werkzeug".

5. Wählen Sie anschließend mit den Softkeys der vertikalen Softkeyleiste ein gewünschtes Werkzeug aus, parametrieren Sie es und drücken Sie den Softkey "Ins Programm".

   Das gewählte Werkzeug wird in den G-Code-Editor übernommen.

6. Programmieren Sie anschließend den Werkzeugwechsel (M6), die Spindeldrehrichtung (M3/M4), die Spindeldrehzahl (S...), den Vorschub (F), die Vorschubart (G94, G95,...), das Kühlmittel (M7/M8) und ggf. weitere werkzeugspezifischen Funktionen.

6.5 G-Code-Programm erstellen

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.

Teileprogramme im G-Code können unter dem Ordner "Werkstück" oder unter dem Ordner "Teileprogramme" angelegt werden.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort.

Neues Teileprogramm anlegen

3. Positionieren Sie den Cursor auf den Ordner "Teileprogramme" und drücken Sie den Softkey "Neu".

Das Fenster "Neues G-Code Programm" wird geöffnet.

4. Geben Sie den gewünschten Namen ein und drücken Sie den Softkey "OK".

   Der Name darf max. 28 Zeichen enthalten (Name + Punkt + 3 Zeichen für Endung). Erlaubt sind alle Buchstaben (außer Umlaute), Ziffern und Unterstriche (_).

   Der Programmtyp (MPF) wird vorgegeben.

   Das Teileprogramm wird angelegt und der Editor geöffnet.

Neues Teileprogramm für Werkstück anlegen

5. Positionieren Sie den Cursor auf den Ordner "Werkstücke" und drücken Sie den Softkey "Neu".

Das Fenster "Neues G-Code Programm" wird geöffnet.

6. Wählen Sie den Dateityp (MPF oder SPF), geben Sie den gewünschten Namen des Programms ein und drücken Sie den Softkey "OK".

   Das Teileprogramm wird angelegt und der Editor geöffnet.

7. Geben Sie die gewünschten G-Code-Befehle ein.

Siehe auch

Zyklenaufruf ändern (Seite 249)

Neues Werkstück anlegen (Seite 588)

6.6 Rohteileingabe

Funktion

Das Rohteil wird für die Simulation und das Mitzeichnen verwendet. Nur mit einem Rohteil, das dem realen Rohteil möglichst genau entspricht, ist eine sinnvolle Simulation möglich.

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.

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

Rohteil händisch umspannen

Wenn das Rohteil händisch beispielsweise von der Haupt- in die Gegenspindel gebracht werden soll, löschen Sie das Rohteil.

Beispiel

- Rohteil Hauptspindel Zylinder
- Bearbeitung
- M0 ; Rohteil händisch umspannen
- Rohteil Hauptspindel löschen
- Rohteil Gegenspindel Zylinder
- Bearbeitung

Die Rohteileingabe bezieht sich immer auf die aktuelle, an der Stelle im Programm wirksame Nullpunktverschiebung.

Hinweis

Schwenken

Bei Programmen die "Schwenken" verwenden, muss vorher ein Schwenk 0 erfolgen und erst dann die Rohteildefinition.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm" an.

2. Drücken Sie die Softkeys "Diverses" und "Rohteil".
   Das Eingabefenster "Rohteileingabe" wird geöffnet.

Parameter	Beschreibung	Einheit
Daten für	Auswahl der Spindel für Rohteil • Hauptspindel • Gegenspindel **Hinweis:** Besitzt die Maschine keine Gegenspindel, entfällt das Eingabefeld "Daten für".	
Rohteil ↻	Auswahl des Rohteils • Quader • Rohr • Zylinder • N-Eck • Quader mittig • löschen	
X0	1. Rechteckpunkt X - (nur bei Quader)	
Y0	1. Rechteckpunkt Y - (nur bei Quader)	
X1 ↻	2. Rechteckpunkt X (abs) oder 2. Rechteckpunkt X bezogen auf X0 (ink) - (nur bei Quader)	
Y1 ↻	2. Rechteckpunkt Y (abs) oder 2. Rechteckpunkt Y bezogen auf Y0 (ink) - (nur bei Quader)	
ZA	Anfangsmaß	
ZI ↻	Endmaß (abs) oder Endmaß bezogen auf ZA (ink)	
ZB ↻	Bearbeitungsmaß (abs) oder Bearbeitungsmaß bezogen auf ZA (ink)	
XA	Außendurchmesser - (nur bei Rohr und Zylinder)	mm
XI ↻	Innendurchmesser (abs) oder Wandstärke (ink) -(nur bei Rohr)	mm
N	Anzahl der Kanten - (nur bei N-Eck)	
SW oder L ↻	Schlüsselweite oder Kantenlänge - (nur bei N-Eck)	
W	Breite des Rohteils - (nur bei Quader mittig)	mm
L	Länge des Rohteils - (nur bei Quader mittig)	mm

6.7 Bearbeitungsebene, Fräsrichtung, Rückzugsebene, Sicherheitsabstand und Vorschub (PL, RP, SC, F)

Die Zykleneingabemasken haben im Programmkopf allgemeine, immer wiederkehrende Parameter. Die folgenden Parameter finden Sie in jeder Eingabemaske für einen Zyklus in einem G-Code-Programm.

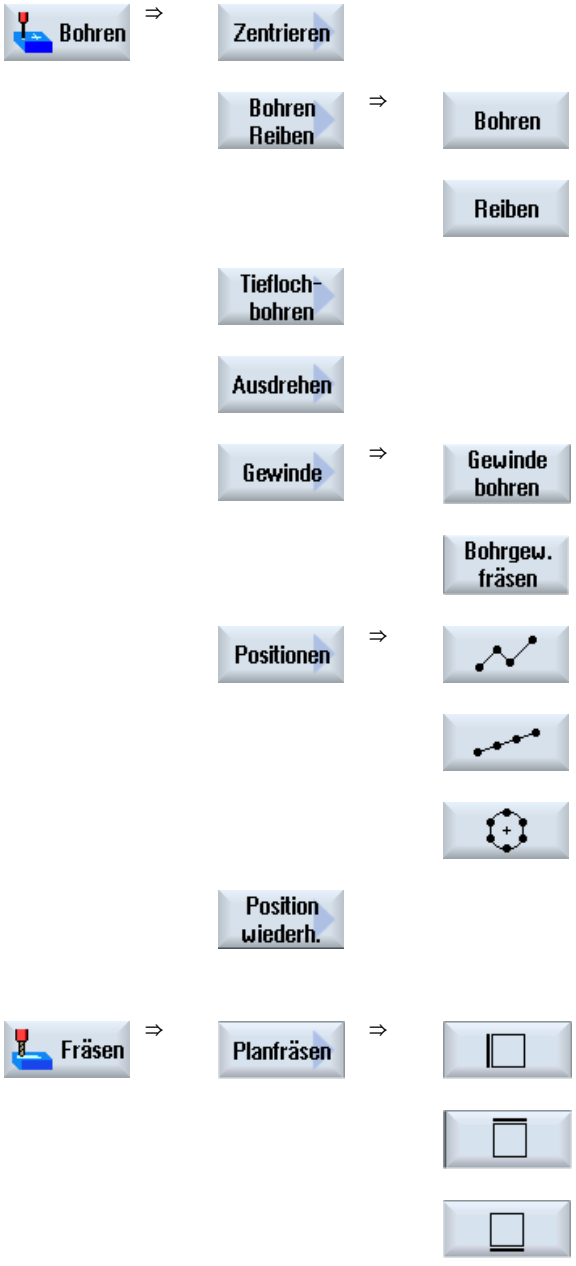
Parameter	Beschreibung	Einheit
PL 	Jede Eingabemaske hat ein Auswahlfeld für die Ebene, sofern die Ebene nicht per NC-Maschinendatum vorgegeben ist. Bearbeitungsebene: • G17 (XY) • G18 (ZX) • G19 (YZ)	
Fräsrichtung	Bei Fräsbearbeitungen werden der Bearbeitungsdrehsinn (**Gleichlauf** oder **Gegenlauf**) und die Spindeldrehrichtung in der Werkzeugliste beachtet. Die Tasche wird dann im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn bearbeitet. Beim Bahnfräsen bestimmt die programmierte Richtung der Kontur die Bearbeitungsrichtung.	
RP	Rückzugsebene (abs) Bei der Bearbeitung fährt das Werkzeug im Eilgang vom Werkzeugwechselpunkt zur Rückzugsebene und anschließend zum Sicherheitsabstand. Auf dieser Höhe wird in den Bearbeitungsvorschub umgeschaltet. Ist die Bearbeitung abgeschlossen, fährt das Werkzeug im Bearbeitungsvorschub aus dem Werkstück bis auf Höhe des Sicherheitsabstandes. Vom Sicherheitsabstand zur Rückzugsebene und weiter zum Werkzeugwechselpunkt wird im Eilgang verfahren. Die Rückzugsebene wird absolut eingegeben. In der Regel haben der Bezugspunkt Z0 und die Rückzugsebene RP unterschiedliche Werte. Im Zyklus wird davon ausgegangen, dass die Rückzugsebene vor dem Bezugspunkt liegt.	mm
SC 	Sicherheitsabstand (ink) Wirkt bezüglich des Bezugspunktes. Die Richtung, in welcher der Sicherheitsabstand wirkt, wird vom Zyklus automatisch bestimmt. Der Sicherheitsabstand wird inkremental (ohne Vorzeichen) eingegeben.	mm
F	Vorschub Der Vorschub F, auch Bearbeitungsvorschub genannt, gibt die Geschwindigkeit an, mit der sich die Achsen während der Bearbeitung des Werkstücks bewegen. Die Einheit des Vorschubs (mm/min, mm/U, mm/Zahn usw.) bezieht sich immer auf die vor Zyklusaufruf programmierte Vorschubart. Die maximale Vorschubgeschwindigkeit ist über Maschinendaten festgelegt.	

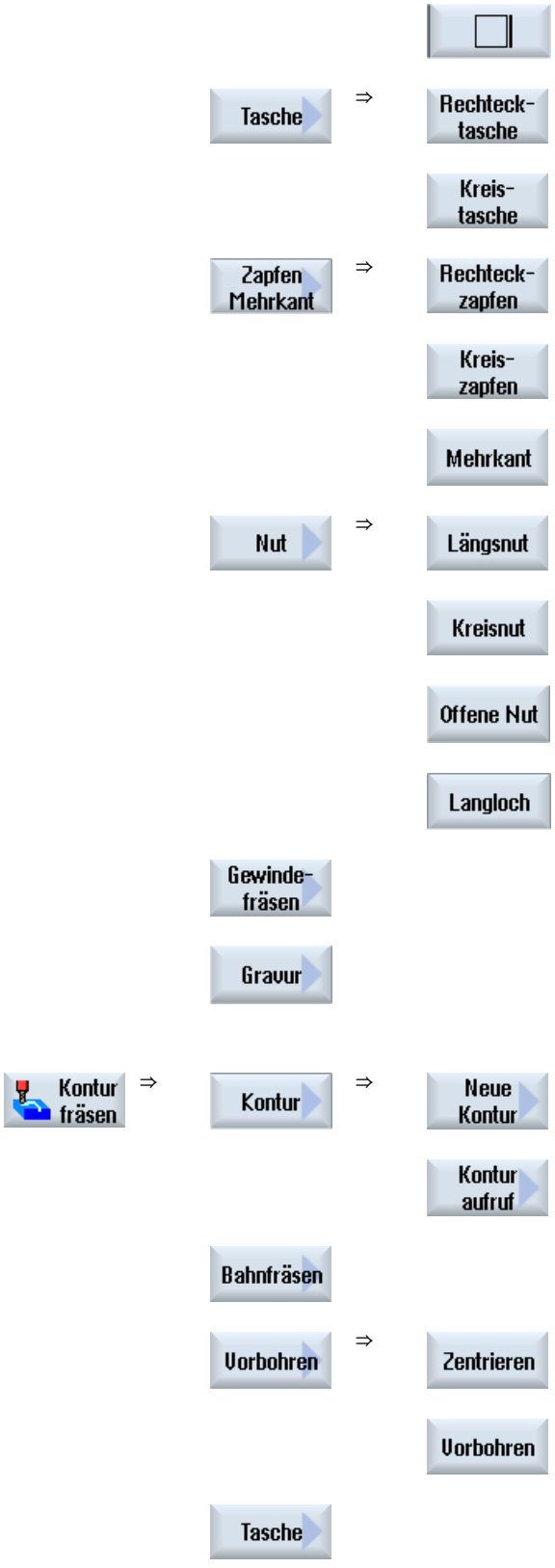
6.8 Auswahl der Zyklen über Softkey

Überblick über Bearbeitungsschritte

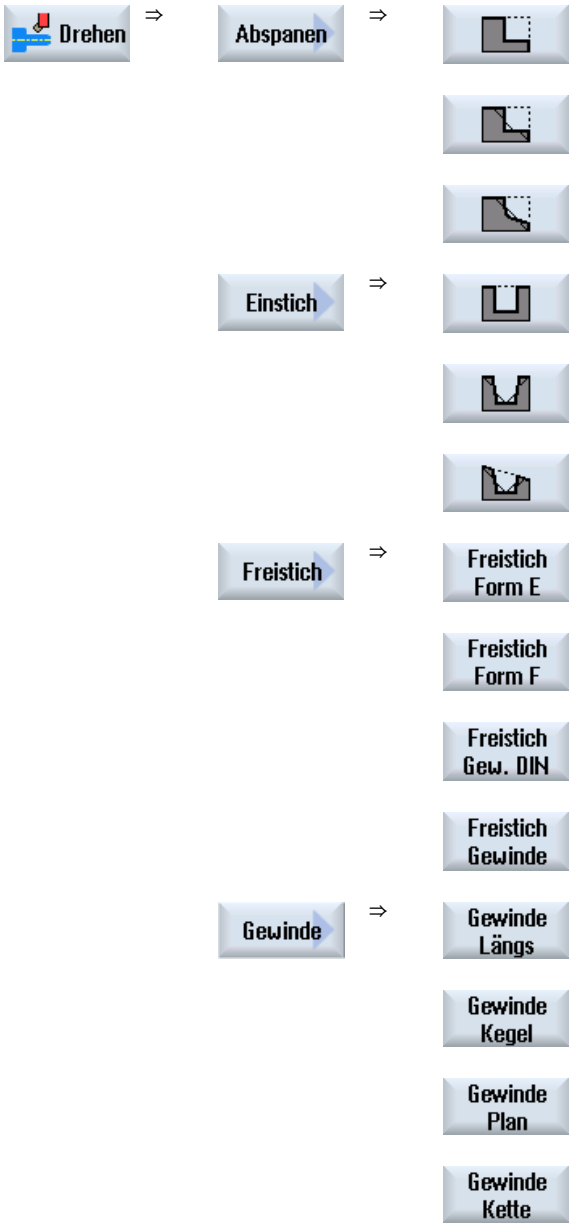
Folgende Softkeyleisten stehen Ihnen zum Einfügen von Bearbeitungsschritten zur Verfügung.

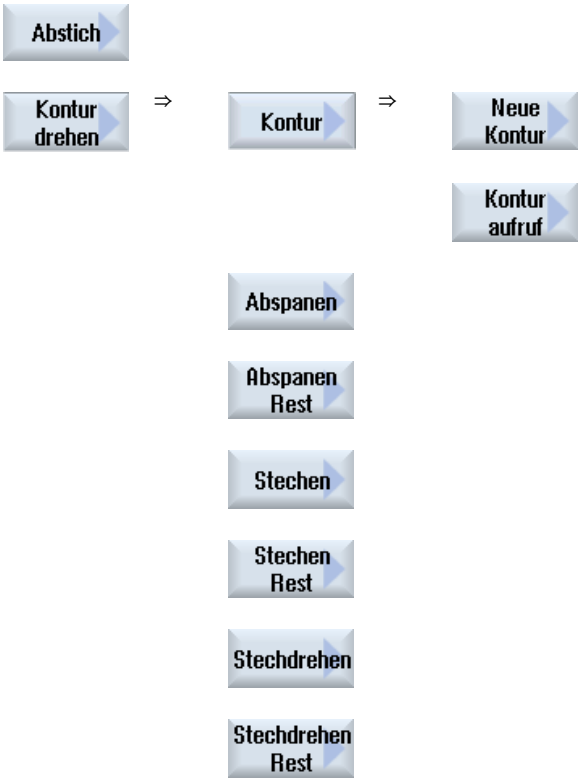
In dieser Darstellung werden alle in der Steuerung vorhandenen Zyklen/Funktionen gezeigt. An einer konkreten Anlage sind jedoch nur die entsprechend der eingestellten Technologie möglichen Schritte auswählbar.



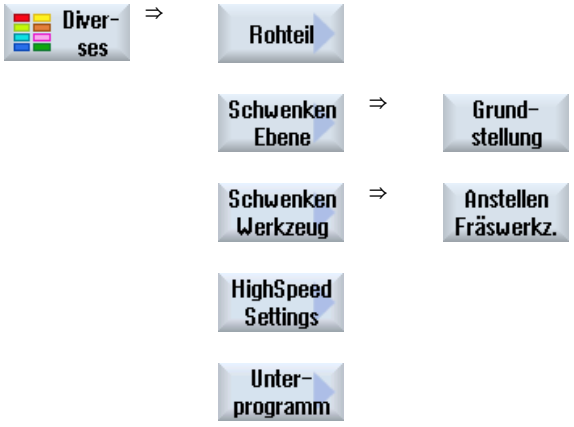

Tasche
Rechteck-tasche
Kreis-tasche
Zapfen Mehrkant
Rechteck-zapfen
Kreis-zapfen
Mehrkant
Nut
Längsnut
Kreisnut
Offene Nut
Langloch
Gewinde-fräsen
Gravur
Kontur fräsen
Kontur
Neue Kontur
Kontur aufruf
Bahnfräsen
Vorbohren
Zentrieren
Vorbohren
Tasche

Drehzyklen nur bei Fräs-/Drehmaschine





Hinweis:
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.



⇒ Einen Menübaum mit allen verfügbaren Messvarianten der Messzyklenfunktion "Werkstück messen" finden Sie in folgender Literatur:
Programmierhandbuch Messzyklen / SINUMERIK 840D sl/828D

⇒ Einen Menübaum mit allen verfügbaren Messvarianten der Messzyklenfunktion "Werkzeug messen" finden Sie in folgender Literatur:
Programmierhandbuch Messzyklen / SINUMERIK 840D sl/828D

6.9 Technologische Funktionen aufrufen

6.9.1 Ausblenden von Zyklenparametern

Die Dokumentation beschreibt bei den Zyklen jeweils alle möglichen Eingabeparameter. In Abhängigkeit von Einstellungen des Maschinenherstellers können bestimmte Parameter jedoch in den Masken ausgeblendet sein, also nicht angezeigt werden. Diese werden dann mit entsprechenden Vorbesetzungswerten beim Zyklusaufruf generiert.

Weitere Informationen entnehmen Sie folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

Zyklenunterstützung

Beispiel

1. Wählen Sie über Softkey aus, ob Sie eine Unterstützung für die Programmierung von Konturen, Bohr- oder Fräs-Zyklen möchten.

2. Wählen Sie über Softkey den gewünschten Zyklus aus.

3. Geben Sie die Parameter ein und drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

   Der Zyklus wird als G-Code in den Editor übernommen.

6.9.2 Einstelldaten für Zyklen

Zyklenfunktionen können über Maschinen- bzw. Settingdaten beeinflusst und konfiguriert werden.

Weitere Informationen entnehmen Sie folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

6.9.3 Überprüfung von Zyklenparametern

Bei der Programmerstellung werden die eingegebenen Parameter bereits überprüft, um Falscheingaben zu verhindern.

Erhält ein Parameter einen unzulässigen Wert, wird dieser in der Eingabemaske wie folgt gekennzeichnet:

- Das Eingabefeld wird mit einer Farbunterlegung (Hintergrundfarbe rosa) gekennzeichnet.
- In der Kommentarzeile wird ein Hinweis angezeigt.
- Ist das Parametereingebefeld mit dem Cursor angewählt wird der Hinweis auch als Tooltipp angezeigt.

Die Programmierung kann erst nach Korrektur des falschen Wertes abgeschlossen werden.

Auch zur Laufzeit der Zyklen werden fehlerhafte Parameterwerte durch Alarme überwacht.

6.9.4 Variablenprogrammierung

Grundsätzlich können in den Eingabefeldern der Masken statt konkreter Zahlenwerte auch Variablen oder Ausdrücke verwendet werden. Hiermit können Programme sehr flexibel erstellt werden.

Eingabe von Variablen

Beachten Sie folgende Punkte bei der Verwendung von Variablen:

- Werte von Variablen und Ausdrücken werden nicht überprüft, da die Werte zum Zeitpunkt der Programmierung nicht bekannt sind.
- In Feldern, die einen Text erwarten, können keine Variablen und Ausdrücke verwendet werden (z.B. Werkzeugname).

  Eine Ausnahme bildet die Funktion "Gravur", bei der Sie im Textfeld den gewünschten Text als

  "variablen Text" über eine Variable zuordnen können.
- Auswahlfelder können generell nicht variabel programmiert werden.

Beispiele

VAR_A

VAR_A+2*VAR_B

SIN(VAR_C)

6.9.5 Zyklenaufruf ändern

Sie haben im Programmeditor über Softkey den gewünschten Zyklus aufgerufen, die Parameter eingegeben und mit "Übernehmen" bestätigt.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den gewünschten Zyklenaufruf und drücken Sie die Taste <Cursor rechts>.

   Die zugehörige Eingabemaske des markierten Zyklenaufrufs wird geöffnet.

   - ODER -

   Drücken Sie die Tastenkombination <SHIFT + INSERT>.

   Damit kommen Sie in den Edit-Modus für diesen Zyklenaufruf und können ihn wie einen normalen NC-Satz editieren. Auf diese Weise ist es möglich, einen Leersatz vor dem Zyklenaufruf zu erzeugen, um so beispielsweise vor einen Zyklus, der am Programmanfang steht, noch etwas einzufügen.

   Hinweis: Im Edit-Modus kann der Zyklenaufruf so verändert werden, dass er nicht mehr in die Parametermaske rückübersetzbar ist.

   Durch erneutes Drücken der Tastenkombination <SHIFT + INSERT>, verlassen Sie den Änderungsmodus.

   - ODER -

   Sie befinden sich im Änderungsmodus und drücken die Taste <INPUT>.

   Eine neue Zeile wird nach der Cursor-Position angelegt.

Siehe auch

G-Code-Programm erstellen (Seite 239)

6.9.6 Kompatibilität bei Zyklenunterstützung

Grundsätzlich ist die Zyklenunterstützung aufwärtskompatibel, d.h. Zyklenaufrufe in NC-Programmen können immer mit einer höheren Softwareversion rückübersetzt und geändert werden und danach wieder ablaufen.

Beim Übertragen von NC-Programmen auf eine Maschine mit einer niedrigeren Softwareversion kann die Änderbarkeit des Programms durch Rückübersetzen von Zyklenaufrufen jedoch nicht garantiert werden.

6.9.7 Weitere Funktionen in den Eingabemasken

Auswahl von Einheiten

Kann in einem Feld z.B. die Einheit umgeschaltet werden, so wird diese hinterlegt, sobald der Cursor auf dem Element steht. Hiermit erkennt der Bediener die Abhängigkeit.

Zusätzlich wird im Tooltip das Auswahlsymbol mit angezeigt.

Anzeige von abs oder ink

Die Abkürzungen "abs" bzw. "ink" für absoluten bzw. inkrementellen Wert werden hinter den Eingabefeldern angezeigt, wenn für das Feld eine Umschaltung möglich ist.

Hilfebilder

Für die Parametrierung der Zyklen werden Grafiken in 2D-, 3D- oder Schnittdarstellung angezeigt.

Online-Hilfe

Wenn Sie nähere Informationen über bestimmte G-Code-Befehle oder Zyklen-Parameter erhalten möchten, können Sie kontextsensitiv eine Online-Hilfe aufrufen.

6.10 Messzyklenunterstützung

Messzyklen sind allgemeine Unterprogramme zur Lösung bestimmter Messaufgaben, die über Parameter an das konkrete Problem angepasst werden können.

Software-Option

Für die Verwendung der Messzyklen benötigen Sie die Option "Messzyklen".

Literatur

Eine genauere Beschreibung der Anwendung von Messzyklen finden Sie in:

Programmierhandbuch Messzyklen / SINUMERIK 840D sl/828D

ShopMill-Programm erstellen 7

Der Programmeditor bietet eine grafische Programmierung für die Erstellung von Arbeitsschritt-Programmen an, die Sie direkt an der Maschine erstellen.

Software-Option

Für die Erstellung von ShopMill Arbeitsschritt-Programmen benötigen Sie die Option "ShopMill/ShopTurn".

Programmschleifen

Beim Öffnen eines ShopMill-Programms wird immer ein Programmtest ausgeführt. Dies kann bei großen Programmschleifen oder verschachtelten Programmschleifen im Editor zu Problemen mit der Performance führen. Programmieren Sie deshalb Programmwiederholungen immer im Programmendesatz.

Funktionen

Folgende Funktionalitäten stehen zur Verfügung:

- Technologieorientierte Programmschrittauswahl (Zyklen) über Softkeys
- Eingabefenster zur Parameterversorgung mit animierten Hilfebildern
- Kontextsensitive Online-Hilfe für jedes Eingabefenster
- Unterstützung für die Kontureingabe (Geometrieprozessor)

Siehe auch

Programmsätze wiederholen (Seite 269)

7.1 Programmansichten

Ein ShopMill-Programm können Sie in verschiedenen Ansichten darstellen:

- Arbeitsplan
- Grafische Ansicht
- Parametermaske wahlweise mit Hilfebild oder grafischer Ansicht

Arbeitsplan

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

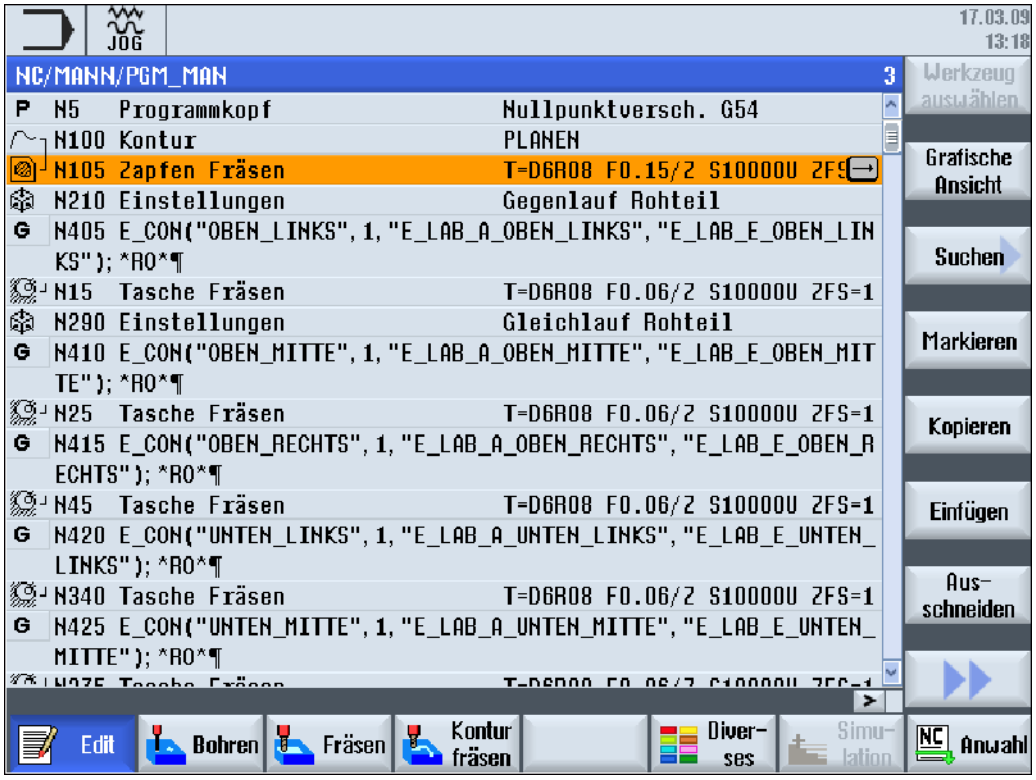
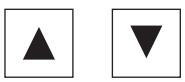


Bild 7-1 Arbeitsplan eines ShopMill-Programms



1. Im Arbeitsplan bewegen Sie sich mit den Tasten <Cursor oben> und <Cursor unten> zwischen den Programmsätzen.

2. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Grafische Ansicht", um die grafische Ansicht einzublenden.

Hinweis

Umschalten zwischen Hilfebild und grafischer Ansicht

Für den Wechsel zwischen Hilfebild und grafischer Ansicht steht zusätzlich die Tastenkombination <CTRL> + <G> zur Verfügung.

Grafische Ansicht

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

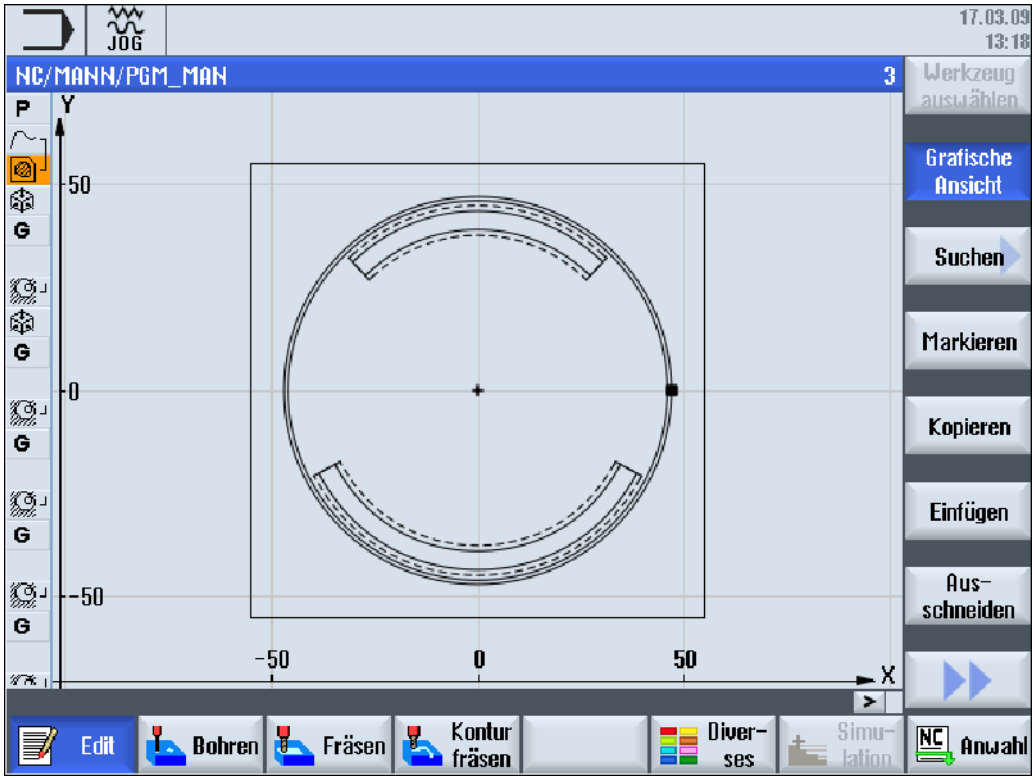


Bild 7-2 Grafische Ansicht eines ShopMill-Programms

Parametermaske mit Hilfebild

Drücken Sie die Taste <Cursor rechts>, um im Arbeitsplan einen selektierten Programmsatz bzw. Zyklus zu öffnen.

Die jeweils zugehörige Parametermaske mit Hilfebild wird aufgeblendet.

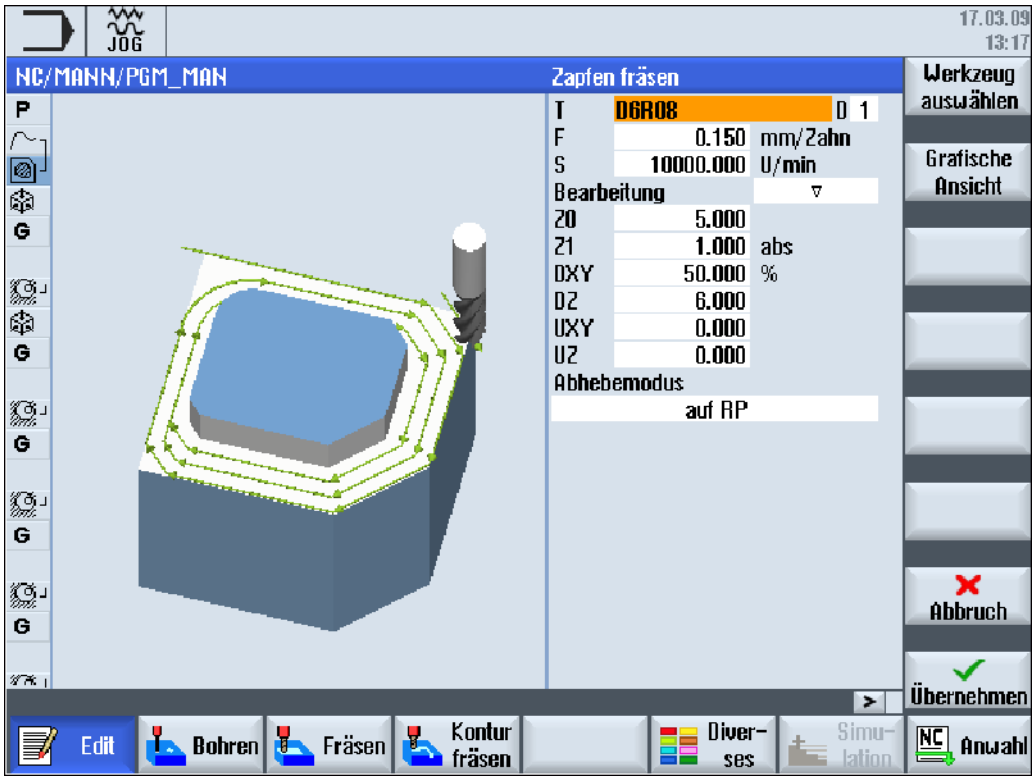


Bild 7-3 Parametermaske mit Hilfebild

Die animierten Hilfebilder werden immer lagerichtig zum eingestellten Koordinatensystem angezeigt. Die Parameter werden dynamisch in die Grafik eingeblendet. Der angewählte Parameter wird in der Grafik hervorgehoben.

Die farbigen Symbole

Roter Pfeil = Werkzeug fährt im Eilgang

Grüner Pfeil = Werkzeug fährt im Bearbeitungsvorschub

Parametermaske mit grafischer Ansicht

Grafische Ansicht	Mit dem Softkey "Grafische Ansicht" schalten Sie in der Maske zwischen Hilfebild und grafischer Ansicht um.

Hinweis

Umschalten zwischen Hilfebild und grafischer Ansicht

Für den Wechsel zwischen Hilfebild und grafischer Ansicht steht zusätzlich die Tastenkombination <CTRL> + <G> zur Verfügung.

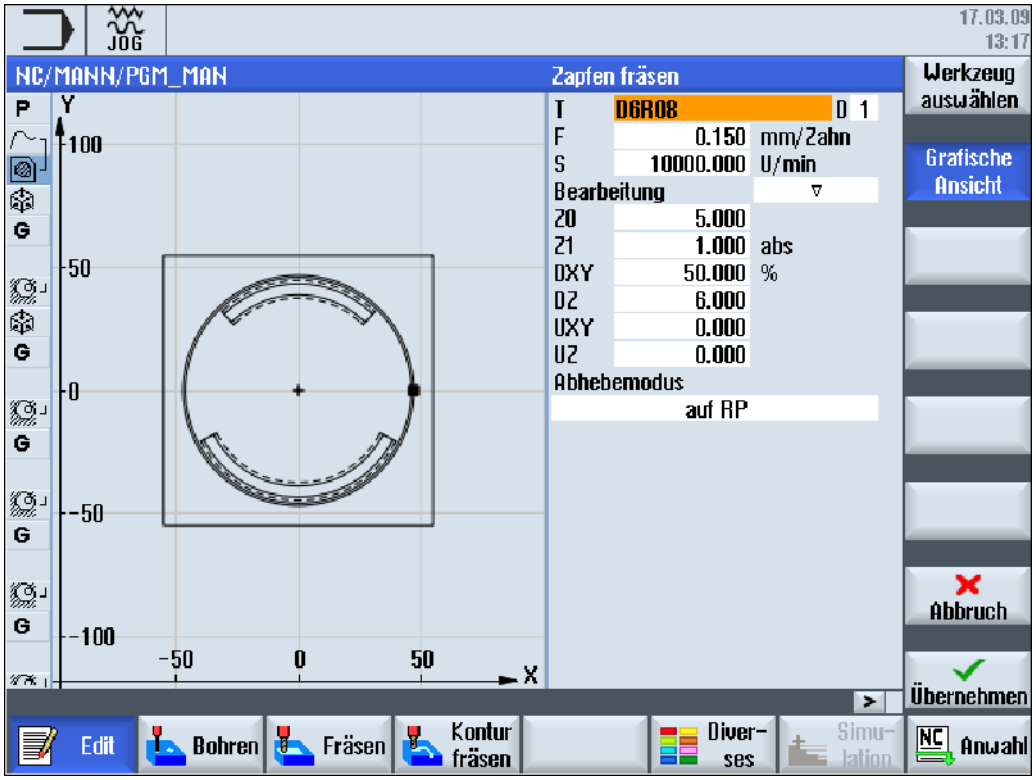


Bild 7-4 Parametermaske mit grafischer Ansicht

7.2 Programmaufbau

Ein Arbeitsschritt-Programm gliedert sich in drei Teilbereiche:

- Programmkopf
- Programmsätze
- Programmende

Diese Teilbereiche bilden einen Arbeitsplan.

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.

Verkettete Sätze

Bei den Funktionen "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 erfolgt, z. B. erst zentrieren und dann bohren. In den Positioniersätzen legen Sie die Positionen für die Bohr- bzw. Fräsbearbeitungen fest.

Programmende

Das Programmende signalisiert der Maschine, dass die Bearbeitung des Werkstücks beendet ist. Außerdem stellen Sie hier ein, ob die Abarbeitung des Programms wiederholt wird.

Hinweis

Anzahl der Werkstücke

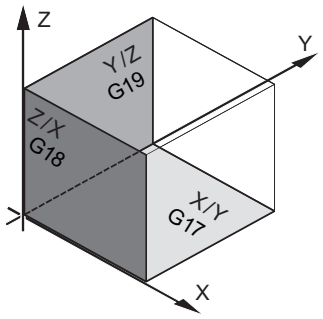
Über das Fenster "Zeiten, Zähler" können Sie die Anzahl der benötigten Werkstücke vorgeben.

7.3 Grundlagen

7.3.1 Bearbeitungsebenen

Jeweils zwei Koordinatenachsen legen eine Ebene fest. Die dritte Koordinatenachse (Werkzeugachse) steht jeweils senkrecht auf dieser Ebene und bestimmt die Zustellrichtung des Werkzeugs (z.B. für 2½ D - Bearbeitung).

Beim Programmieren ist es erforderlich, der Steuerung mitzuteilen, in welcher Ebene gearbeitet wird, damit Werkzeugkorrekturwerte richtig verrechnet werden. Ebenso hat die Ebene für bestimmte Arten der Kreisprogrammierung und bei Polarkoordinaten eine Bedeutung.



Arbeitsebenen

Die Arbeitsebenen sind folgendermaßen festgelegt:

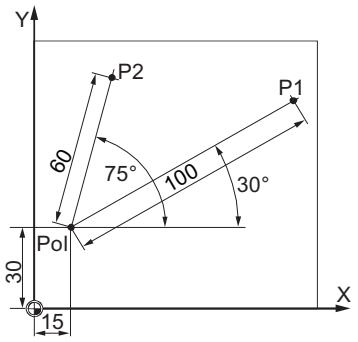
Ebene		Werkzeugachse
X/Y	G17	Z
Z/X	G18	Y
Y/Z	G19	X

7.3.2 Polarkoordinaten

Das rechtwinklige Koordinatensystem eignet sich, wenn die Fertigungszeichnung rechtwinklig bemaßt ist. Bei Werkstücken, die mit Kreisbögen oder Winkelangaben vermaßt sind, ist es sinnvoller, Positionen mit Polarkoordinaten festzulegen. Dies ist möglich, wenn Sie eine Gerade oder einen Kreis programmieren.

Polarkoordinaten haben ihren Nullpunkt im "Pol".

Beispiel



Die Punkte P1 und P2 könnte man dann – bezogen auf den Pol – folgendermaßen beschreiben:

P1: Radius =100 / Winkel =30°

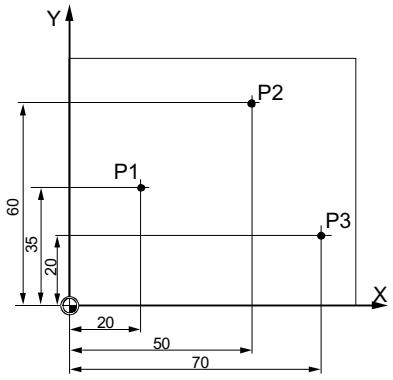
P2: Radius =60 / Winkel =75°

7.3.3 Absolut- und Inkrementalmaß

Absolutmaß

Beim Absolutmaß beziehen sich alle Positionsangaben immer auf den gerade gültigen Nullpunkt. Im Hinblick auf die Werkzeugbewegung bedeutet das: Die Absolutmaßangabe beschreibt die Position, auf die das Werkzeug fahren soll.

Beispiel



Die Positionsangaben für die Punkte P1 bis P3 im Absolutmaß lauten bezogen auf den Nullpunkt:

P1: X20 Y35

P2: X50 Y60

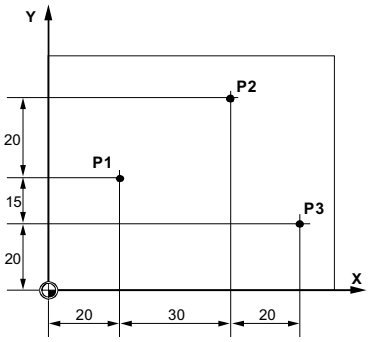
P3: X70 Y20

Inkrementalmaß

Für Fertigungszeichnungen, bei denen sich die Maße nicht auf den Nullpunkt, sondern auf einen anderen Werkstückpunkt beziehen, gibt es die Möglichkeit der Inkrementalmaßeingabe (Kettenmaß).

Bei der Inkrementalmaßeingabe bezieht sich eine Positionsangabe auf den jeweils vorher programmierten Punkt.

Beispiel



Die Positionsangaben für die Punkte P1 bis P3 im Kettenmaß lauten:

P1: X20 Y35 ;(bezogen auf den Nullpunkt)

P2: X30 Y20 ;(bezogen auf P1)

P3: X20 Y-35 ;(bezogen auf P2)

7.4 ShopMill-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 erstellt.

ShopMill-Programme können in einem neuen Werkstück oder unter dem Ordner "Teileprogramme" angelegt werden.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf den Ordner "Teileprogramme", bzw. unter dem Ordner "Werkstücke" auf das Werkstück, für das Sie ein Programm anlegen wollen.

3. Drücken Sie die Softkeys "Neu" und "ShopMill".
   Das Fenster " Neues Schrittkettenprogramm " wird geöffnet.

4. Geben Sie den gewünschten Namen ein und drücken Sie den Softkey "OK".
   Der Name darf max. 28 Zeichen enthalten (Name + Punkt. + 3 Zeichen für Endung). Erlaubt sind alle Buchstaben (außer Umlaute), Ziffern und Unterstriche (_). Der Programmtyp "ShopMill" ist ausgewählt.
   Der Editor wird geöffnet und die Parametermaske "Programmkopf" aufgeblendet.

Programmkopf ausfüllen

5. Wählen Sie eine Nullpunktverschiebung aus und geben Sie die Abmessungen des Rohteils und die Parameter ein, welche über das gesamte Programm wirken, z.B. Maßeinheit in mm oder inch, Werkzeugachse, Rückzugsebene, Sicherheitsabstand und Bearbeitungsdrehsinn.

6. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Der Arbeitsplan wird angezeigt. Programmkopf und Programmende sind als Programmsätze angelegt.
   Das Programmende ist automatisch definiert.

Siehe auch

Programmeinstellungen ändern (Seite 273)

Neues Werkstück anlegen (Seite 588)

7.5 Programmkopf

Im Programmkopf stellen Sie folgende Parameter ein, die über das gesamte Programm wirken.

Parameter	Beschreibung		Einheit
Maßeinheit	Die Einstellung der Maßeinheit (**mm** 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.		mm inch
Nullpunktv	Nullpunktverschiebung, in der der Nullpunkt des Werkstücks gespeichert ist. Sie können die Voreinstellung des Parameters auch löschen, wenn Sie keine Nullpunktverschiebung angeben möchten.		
Aufspannung	Auswahl des Aufspannungsortes des Rohteils bei Mehrfachaufspannung • Tisch Alle Aufspannungen sind auf einem Tisch montiert. **Hinweis**: Bei Auswahl "Tisch" können im Programm keine Drehzyklen verwendet werden • C1... Alle Aufspannungen sind auf einer Rundachse montiert. **Hinweis**: Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.		
Rohteil	Form und Abmessungen des Werkstücks definieren		
	• **Zylinder**		
∅A		Außendurchmesser ∅	mm
	• **N-Eck**		
N		Anzahl der Kanten	
SW / L		Schlüsselweite Kantenlänge	mm
	• **Quader mittig**		
W		Breite des Rohteils	mm
L		Länge des Rohteils	mm
	• **Quader**		
X0		1. Eckpunkt X	mm
Y0		1. Eckpunkt Y	mm
X1		2. Eckpunkt X (abs) oder 2. Eckpunkt X bezogen auf X0 (ink)	mm
Y1		2. Eckpunkt Y (abs) oder 2. Eckpunkt Y bezogen auf Y0 (ink)	mm

Parameter	Beschreibung		Einheit
ZA		Anfangmaß	
ZI		Endmaß (abs) oder Endmaß bezogen auf ZA (ink)	
	• **Rohr**		
∅A		Außendurchmesser ∅	mm
∅I		Innendurchmesser ∅ (abs) oder Wandstärke (ink)	mm
	• **ohne** ohne Rohteilverwendung		
HA - nicht bei Rohteil "Quader" und "ohne"	Anfangsmaß		mm
HI - nicht bei Rohteil "Quader" und "ohne"	Endmaß (abs) oder Endmaß bezogen auf HA (ink)		mm
PL	Bearbeitungsebene G17 (XY) G18 (ZX) G19 (YZ) **Hinweis**: Die Ebeneneinstellung kann festliegen. Damit das Auswahlfeld zur Verfügung steht, fragen Sie den Maschinenhersteller.		
Rückzugsebene RP Sicherheitsabstand SC:	Ebenen über dem Werkstück. Bei der Bearbeitung fährt das Werkzeug im Eilgang vom Werkzeugwechselpunkt zur Rückzugsebene (RP) und anschließend zum Sicherheitsabstand (SC). Auf dieser Höhe wird in den Bearbeitungsvorschub umgeschaltet. Ist die Bearbeitung abgeschlossen, fährt das Werkzeug im Bearbeitungsvorschub aus dem Werkstück bis auf Höhe des Sicherheitsabstandes. Vom Sicherheitsabstand zur Rückzugsebene und weiter zum Werkzeugwechselpunkt wird im Eilgang verfahren. Die Rückzugsebene wird absolut eingegeben. Der Sicherheitsabstand wird inkremental (ohne Vorzeichen) eingegeben.		
Bearbeitungsdrehsinn	Bei Bearbeitung einer Tasche, einer Längsnut oder einem Zapfen werden der Bearbeitungsdrehsinn (**Gleichlauf** oder **Gegenlauf**) und die Spindeldrehrichtung in der Werkzeugliste beachtet. Die Tasche wird dann im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn bearbeitet. Beim Bahnfräsen bestimmt die programmierte Richtung der Kontur die Bearbeitungsrichtung		
Rückzug Positionsmuster	• **optimiert** Bei der Bearbeitung mit optimiertem Rückzug fährt das Werkzeug konturabhängig mit Bearbeitungsvorschub im Sicherheitsabstand (SC) über das Werkstück. • **auf RP** Beim Rückzug auf RP fährt das Werkzeug nach der Bearbeitung auf die Rückzugsebene zurück und stellt auf die neue Position zu. Damit verhindert man eine Kollision mit Werkstückhindernissen beim Herausziehen und Zustellen des Werkzeugs, z.B. beim Fertigen von Bohrungen in Taschen oder Nuten auf unterschiedlichen Ebenen und Positionen.		

Siehe auch

Programmkopf-Einstellung "Aufspannung" (Seite 629)

7.6 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.

Die Programmsätze können Sie nur zwischen Programmkopf und Programmende erstellen.

Vorgehensweise

Technologische Funktion auswählen

1. Positionieren Sie den Cursor im Arbeitsplan auf die Zeile, hinter der ein neuer Programmsatz eingefügt werden soll.
2.

Wählen Sie über Softkeys die gewünschte Funktion an. Die zugehörige Parametermaske wird eingeblendet.

...

3. Programmieren Sie zunächst Werkzeug, Korrekturwert, Vorschub und Spindeldrehzahl (T, D, F, S, V) und geben Sie anschließend die Werte für die übrigen Parameter ein.

Werkzeug aus Werkzeugliste auswählen

4.

Drücken Sie den Softkey "Werkzeug auswählen", um das Werkzeug für den Parameter "T" zu wählen.

   Das Fenster "Werkzeugauswahl" wird geöffnet.

5.

Positionieren 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.

   - ODER -

   Drücken Sie die Softkeys "Werkzeugliste" und "Neues Werkzeug".

Wählen Sie anschließend mit den Softkeys der vertikalen Softkeyleiste ein gewünschtes Werkzeug mit den Daten aus und drücken den Softkey "Ins Programm".

Das ausgewählte Werkzeug wird in die Parametermaske übernommen.

Der Arbeitsplan wird aufgeblendet, der neu erstellte Programmsatz ist markiert.

7.7 Werkzeug, Korrekturwert, Vorschub und Spindeldrehzahl (T, D, F, S, V)

Folgende Parameter sind in der Regel für einen Programmsatz einzugeben.

Werkzeug (T)

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. wenn mehrere Bearbeitungsschritte hintereinander mit demselben Werkzeug folgen, müssen Sie nur bei der 1. Gerade/Kreis ein Werkzeug programmieren.

Schneide (D)

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

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

Werkzeuglängenkorrektur

Werkzeuglängenkorrekturen werden sofort aktiv, sobald das Werkzeug eingewechselt ist. Jedem Werkzeug mit mehreren Schneiden können jeweils verschiedene Werkzeugkorrektursätze zugeordnet werden.

Die Werkzeuglängenkorrektur des Spindelwerkzeugs bleibt auch nach abarbeiten des Programms (RESET) aktiv.

Radiuskorrektur

Die Werkzeugradiuskorrektur wird automatisch bei allen Bearbeitungszyklen einberechnet, ausgenommen bei Bahnfräsen.

Bei Bahnfräsen und Gerade/Kreis können Sie die Bearbeitung wahlweise mit oder ohne Radiuskorrektur programmieren. Die Werkzeugradiuskorrektur wirkt bei Gerade/Kreis 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

Vorschub (F)

Der Vorschub F, auch Bearbeitungsvorschub genannt, gibt die Geschwindigkeit an, mit der sich das Werkzeug 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 Fräsers unter bestmöglichen Bedingungen zerspant. Der Vorschub pro Zahn entspricht dem linearen Weg, den der Fräser beim Eingriff eines Zahns zurücklegt.

Bei Fräszyklen bezieht sich der Vorschub beim Schruppen auf den Fräsermittelpunkt. 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.

Umrechnung des Vorschubs (F) bei Bohren und Fräsen

Bei den Bohrzyklen wird der eingegebene Vorschub sowohl beim Wechsel von mm/min nach mm/U als auch in umgekehrter Richtung anhand des gewählten Werkzeugdurchmessers automatisch umgerechnet.

Bei den Fräszyklen wird der eingegebene Vorschub sowohl beim Wechsel von mm/Z auf mm/min als auch in umgekehrter Richtung automatisch anhand des gewählten Werkzeugdurchmessers automatisch umgerechnet.

Spindeldrehzahl (S) / Schnittgeschwindigkeit (V)

Sie haben die Möglichkeit entweder die Spindeldrehzahl (S) oder die Schnittgeschwindigkeit (V) zu programmieren. Die Umschaltung erfolgt mit der Taste <SELECT>.

Bei den Fräszyklen wird dabei automatisch die Spindeldrehzahl in die Schnittgeschwindigkeit umgerechnet und umgekehrt.

- Spindeldrehzahl und Schnittgeschwindigkeit bleiben solange aktiv, bis ein neues Werkzeug programmiert wird.
- Die Spindeldrehzahl wird in U/min programmiert.
- Die Schnittgeschwindigkeit wird in m/min programmiert
- Die Drehrichtung eines Werkzeugs ist in der Werkzeugliste einstellbar.

Umrechnung der Spindeldrehzahl (S) / Schnittgeschwindigkeit (V) bei Fräsen.

7.8 Maschinenfunktionen festlegen

Zwischen den einzelnen Bearbeitungsschritten können Sie das Kühlmittel einschalten oder die Bearbeitung stoppen.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Sie haben die Möglichkeit, Maschinenfunktionen zu definieren sowie eigene Texte im Fenster "Maschinenfunktionen" festzulegen.

Literatur

Eine Beschreibung der Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie in
Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Gerade Kreis".

3. Drücken Sie den Softkey "Maschinenfunktionen".
   Das Fenster "Maschinenfunktionen" wird geöffnet.
4. Geben Sie die gewünschten Parameter ein.
5. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

Siehe auch

Spindel manuell starten und stoppen (Seite 134)

Tabelle 7- 1

Parameter	Beschreibung	Einheit
	Spindel M-Funktion, bestimmt die Spindeldrehrichtung bzw. Spindelposition • Spindel aus • Spindel dreht rechts • Spindel dreht links • Spindel positioniert	
Stop-Position	Spindel Stop-Position - (nur bei Spindel M-Funktion SPOS)	Grad
Sonstige M-Funktion	Maschinenfunktionen, wie z. B. "Tür schließen", die vom Maschinenhersteller zusätzlich zur Verfügung gestellt werden.	
Kühlmittel 1	Auswahl Kühlmittel (Schaltet Kühlmittel 1 ein- bzw. aus) • mit • ohne	
Kühlmittel 2	Auswahl Kühlmittel (Schaltet Kühlmittel 2 ein- bzw. aus) • mit • ohne	
WZ. spez. Funktion 1	Anwender Maschinenfunktionen ein/aus	
WZ. spez. Funktion 2	Anwender Maschinenfunktionen ein/aus	
WZ. spez. Funktion 3	Anwender Maschinenfunktionen ein/aus	
WZ. spez. Funktion 4	Anwender Maschinenfunktionen ein/aus	
DT	Verweilzeit in Sekunden Zeitraum, nach dem die Bearbeitung an der Maschine fortgesetzt wird.	s
Programmierter Halt	Programmierter Halt ein Stoppt die Bearbeitung an der Maschine, wenn unter Maschine im Fenster "Programmbeeinflussung" das Kontrollkästchen "programmierter Halt" aktiviert wurde.	
Halt	Halt ein Stoppt die Bearbeitung an der Maschine.	

7.9 Nullpunktverschiebungen aufrufen

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

Die Nullpunktverschiebungen definieren Sie in den Nullpunktverschiebungslisten. Dort können Sie auch die Koordinaten der gewählten Verschiebung einsehen.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie die Softkeys "Diverses", "Transformationen" und "Nullpunktverschiebung".
   Das Fenster "Nullpunktverschiebung" wird geöffnet.

2. Wählen Sie die gewünschte Nullpunktverschiebung (z.B. G54).

3. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Die Nullpunktverschiebung wird in den Arbeitsplan übernommen.

7.10 Programmsätze wiederholen

Müssen bei der Bearbeitung eines Werkstücks bestimmte Schritte mehrfach ausgeführt werden, dann reicht es, wenn Sie diese Bearbeitungsschritte nur einmal programmieren. Sie haben die Möglichkeit, Programmsätze zu wiederholen.

Hinweis

Mehrere Werkstücke anfertigen

Die Programmwiederholung ist nicht geeignet, um eine Teilewiederholung zu programmieren.

Um wiederholt gleiche Werkstücke (Seite 271) anzufertigen, programmieren Sie dies mit dem Programmende.

Start- und Endmarke

Die Programmsätze, die Sie wiederholen möchten, müssen Sie durch eine Start- und eine Endmarke kennzeichnen. Diese Programmsätze können Sie dann bis zu 200-mal innerhalb eines Programms wieder aufrufen. Die Marken müssen eindeutige, d.h. unterschiedliche Namen erhalten. Es dürfen keine im NCK benutzten Namen verwendet werden.

Marken und Wiederholungen können Sie auch nachträglich setzen, nicht aber innerhalb von verketteten Programmsätzen.

Hinweis

Ein und dieselbe Marke können Sie sowohl als Endmarke vorhergehender Programmsätze als auch als Startmarke für nachfolgende Programmsätze verwenden.

Vorgehensweise

1. Positionieren Sie den Cursor auf den Programmsatz, hinter dem ein Programmsatz folgen soll, der wiederholt wird.

2. Drücken Sie die Softkeys "Diverses".

3. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Programm wiederhol."

3. Drücken Sie die Softkeys "Marke setzen" und "Übernehmen".
   Hinter dem aktuellen Satz wird eine Startmarke eingefügt.
4. Geben Sie die Programmsätze ein, die Sie später wiederholen möchten.

5. Drücken Sie erneut die Softkeys "Marke setzen" und "Übernehmen".
   Hinter dem aktuellen Satz wird eine Endmarke eingefügt.

6. Setzen Sie die Programmierung bis zu der Stelle fort, an der die Programmsätze wiederholt werden sollen.

7. Drücken Sie die Softkeys "Diverses" und "Programm wiederhol."
8. Geben Sie die Namen der Start- und Endmarke sowie die Anzahl der Wiederholungen ein.

9. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Die markierten Programmsätze werden wiederholt.

7.11 Stückzahl angeben

Wenn Sie eine bestimmte Anzahl des gleichen Werkstücks fertigen wollen, legen Sie am Programmende fest, dass Sie das Programm wiederholen wollen.

Über das Fenster "Zeiten, Zähler" steuern Sie die Programmwiederholung. Geben Sie über die Soll-Zahl die Anzahl der benötigten Werkstücke ein. Im Ist-Zahlen-Fenster verfolgen Sie die Anzahl der gefertigten Werkstücke.

Steuerung der Programmwiederholung

Programmende: Wiederholung	Zeiten, Zähler: Werkstücke zählen	
nein	nein	Für jedes Werkstück ist CYCLE START notwendig.
nein	ja	Für jedes Werkstück ist CYCLE START notwendig. Die Werkstücke werden gezählt.
ja	ja	Das Programm wird ohne erneuten CYCLE START wiederholt, bis die gewünschte Anzahl an Werkstücken gefertigt ist.
ja	nein	Das Programm wird ohne erneuten CYCLE START unendlich wiederholt. Mit <RESET> brechen Sie den Programmdurchlauf wieder ab.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie den Programmsatz "Programmende", wenn Sie mehr als 1 Werkstück bearbeiten wollen.
2. Wählen Sie im Feld "Wiederholung" den Eintrag "ja".
3.

Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

   Wenn Sie das Programm später starten, wird die Abarbeitung des Programms wiederholt.

   Je nach Einstellungen im Fenster "Zeiten, Zähler", wird das Programm wiederholt, bis die Werkstücke fertig gestellt sind.

Siehe auch

Laufzeit anzeigen und Werkstücke zählen (Seite 207)

7.12 Programmsätze ändern

Die Parameter in den programmierten 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.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie im Bedienbereich "Programm-Manager" das Programm aus, das Sie ändern möchten.

2. Drücken Sie die Taste <Cursor rechts> oder <INPUT>.
   Der Arbeitsplan des Programms wird aufgeblendet.

3. Positionieren Sie den Cursor im Arbeitsplan auf den gewünschten Programmsatz und drücken Sie die Taste <Cursor rechts>.
   Die Parametermaske des angewählten Programmsatzes wird aufgeblendet.
4. Geben Sie die Änderungen ein.

5. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

   - ODER -

   Drücken Sie die Taste <Cursor links>.

   Die Änderungen werden ins Programm übernommen.

7.13 Programmeinstellungen ändern

Funktion

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

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

Für die Simulation und das Mitzeichnen verwenden Sie ein Rohteil. Nur mit einem Rohteil, das dem realen Rohteil möglichst genau entspricht, ist eine sinnvolle Simulation möglich.

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

Die Rohteileingabe bezieht sich immer auf die aktuelle, an der Stelle im Programm wirksame Nullpunktverschiebung.

Definieren Sie z.B. im Arbeitsschritt-Programm ein neues Rohteil, wenn Sie während der Simulation den sichtbaren Ausschnitt verändern möchten.

Dies ist sinnvoll bei den Funktionen Nullpunktverschiebungen, Koordinatentransformationen, Zylindermanteltransformation und Schwenken. Programmieren Sie erst oben genannte Funktionen und legen Sie dann ein neues Rohteil fest.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm" an.

2. Drücken Sie die Softkeys "Diverses" und "Einstellungen".
   Das Eingabefenster "Einstellungen" wird geöffnet.

7.13.1 Parameter

Tabelle 7- 2

Parameter	Beschreibung	Einheit
Aufspannung	Auswahl des Aufspannungsortes des Rohteils bei Mehrfachaufspannung • Tisch Alle Aufspannungen sind auf einem Tisch montiert. **Hinweis**: Bei Auswahl "Tisch" können im Programm keine Drehzyklen verwendet werden. • C1... Alle Aufspannungen sind auf einer Rundachse montiert. **Hinweis**: Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.	
Rohteil	Auswahl des Rohteils: • Zylinder • Rohr • Quader mittig • Quader • N-Eck • ohne	
	• **Zylinder**	
∅A	Außendurchmesser ∅	mm
	• **Rohr**	
∅A	Außenduchmesser ∅	mm
ØI	Innendurchmesser Ø (abs) oder Wandstärke (ink)	mm
	• **Quader mittig**	
W	Breite des Rohteils	mm
L	Länge des Rohteils	mm
	• **Quader**	
X0	1. Eckpunkt X	mm
Y0	1. Eckpunkt Y	mm
X1	2. Eckpunkt X (abs) oder 2. Eckpunkt X bezogen auf X0 (ink)	mm
Y1	2. Eckpunkt X (abs) oder 2. Eckpunkt X bezogen auf X0 (ink)	mm
ZA	Anfangmaß	mm
ZI	Endmaß (abs) oder Endmaß bezogen auf ZA (ink)	mm
	• **N-Eck**	
N	Anzahl der Kanten	
SW L	Schlüsselweite Kantenlänge	mm

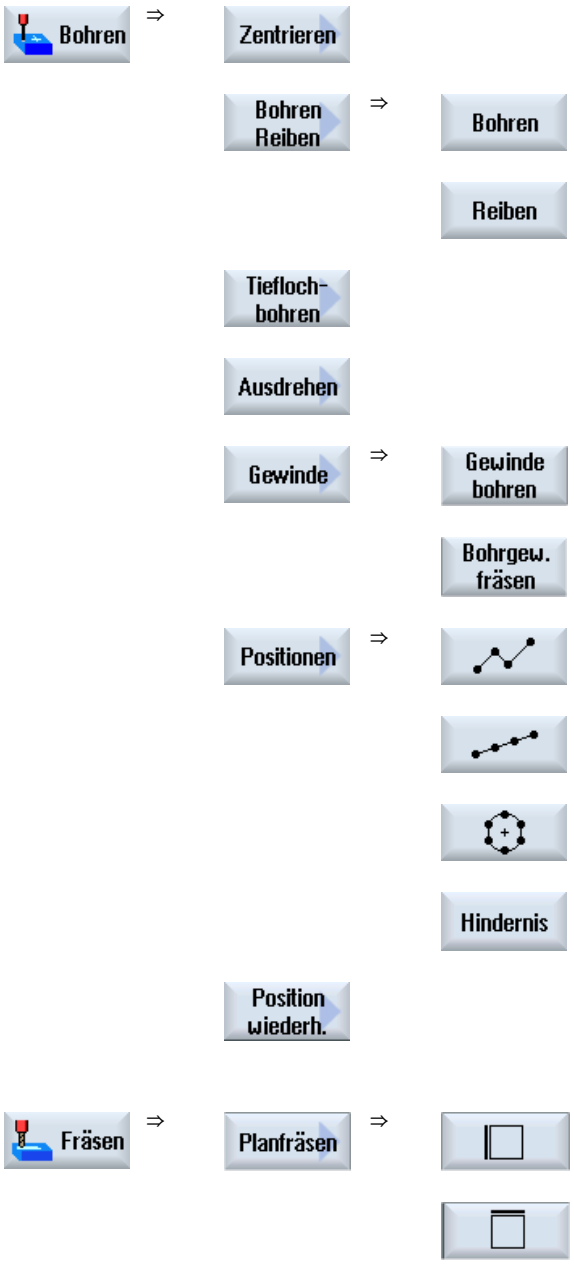
Parameter	Beschreibung	Einheit
	• **ohne** Keine Rohteilverwendung	
HA	Anfangsmaß	mm
HI	Endmaß (abs) oder Endmaß bezogen auf HA (ink)	mm
PL	Bearbeitungsebene • G17 (XY) • G18 (ZX) • G19 (YZ)	
RP	Rückzugsebene (abs)	mm
SC	Sicherheitsabstand (ink) Wirkt bezüglich des Bezugspunkts. Die Richtung, in welcher der Sicherheitsabstand wirkt, wird vom Zyklus automatisch bestimmt.	mm
Bearbeitungs-drehsinn	Fräsrichtung • Gleichlauf • Gegenlauf	
Rückkzug Positionsmuster	Abhebemodus vor erneuter Zustellung • Auf RP • optimiert	mm

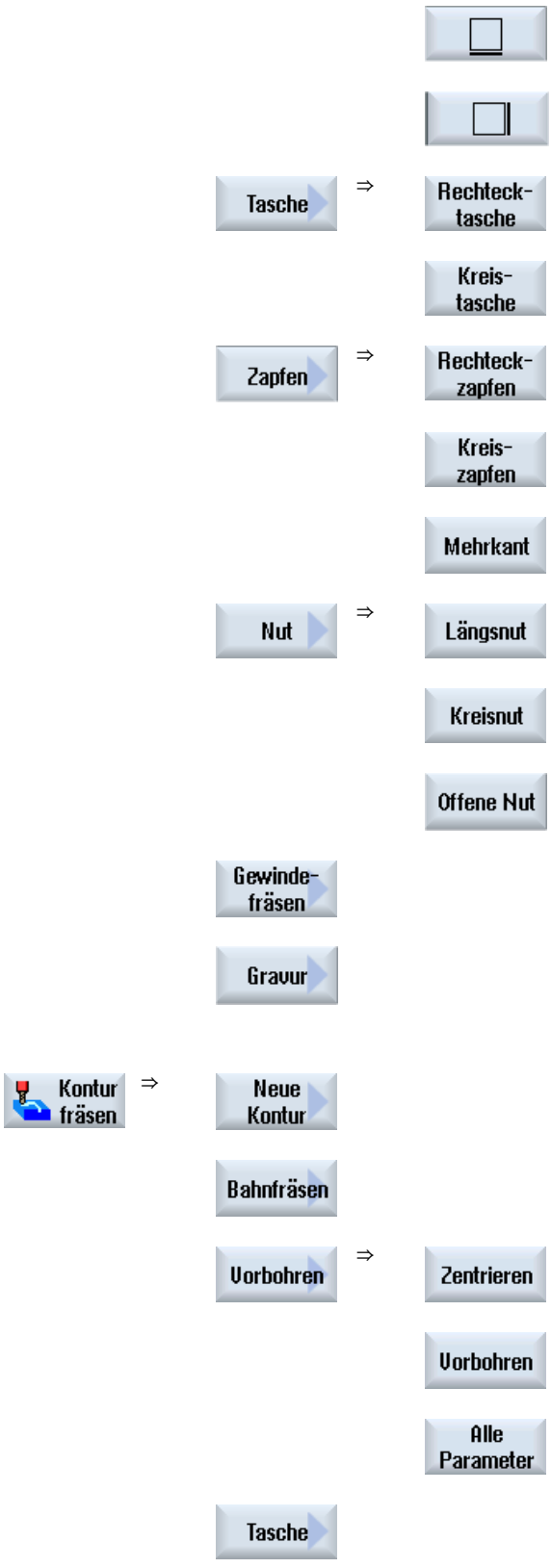
7.14 Auswahl der Zyklen über Softkey

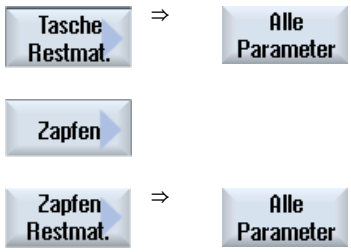
Überblick über Bearbeitungsschritte

Folgende Bearbeitungsschritte stehen Ihnen zum Einfügen von Bearbeitungsschritten zur Verfügung.

In dieser Darstellung werden alle in der Steuerung vorhandenen Zyklen/Funktionen gezeigt. An einer konkreten Anlage sind jedoch nur die entsprechend der eingestellten Technologie möglichen Schritte auswählbar.

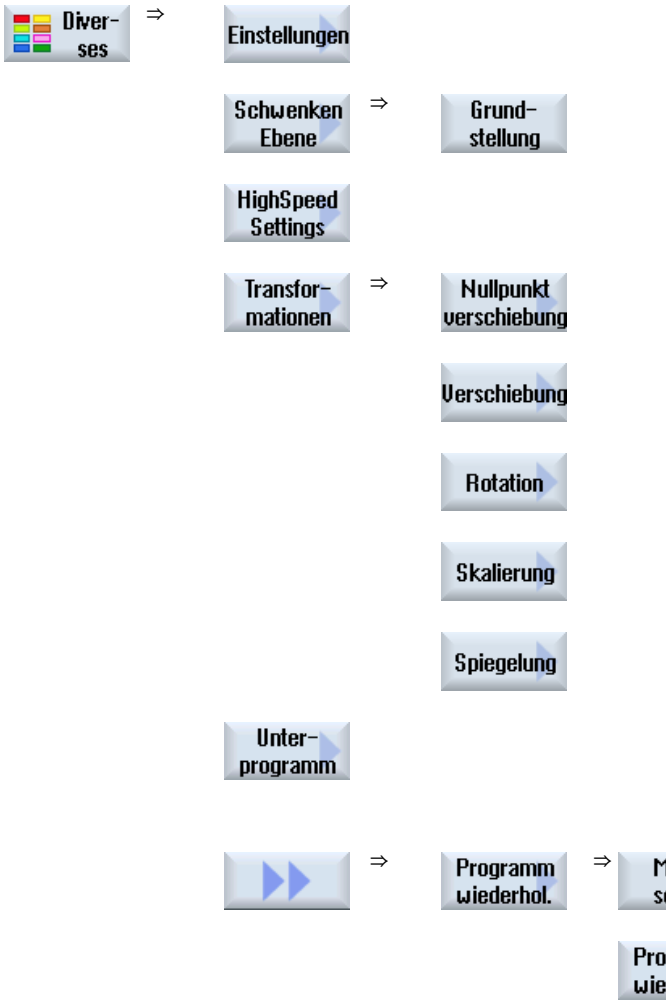


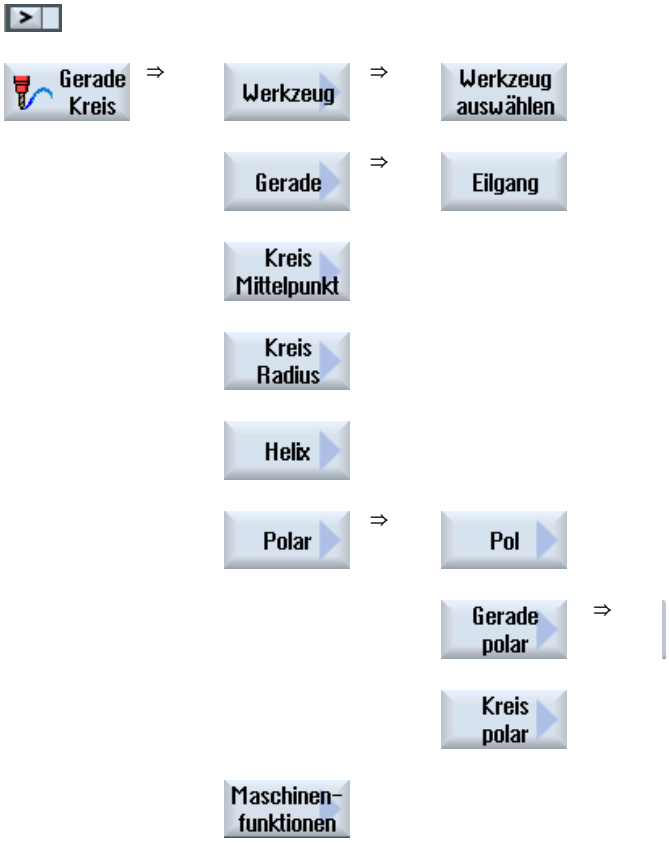

Tasche
⇒
Rechteck-tasche
Kreis-tasche
Zapfen
⇒
Rechteck-zapfen
Kreis-zapfen
Mehrkant
Nut
⇒
Längsnut
Kreisnut
Offene Nut
Gewinde-fräsen
Gravur
Kontur fräsen
⇒
Neue Kontur
Bahnfräsen
Vorbohren
⇒
Zentrieren
Vorbohren
Alle Parameter
Tasche



Hinweis:

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.





⇒ Einen Menübaum mit allen verfügbaren Messvarianten der Messzyklenfunktion "Werkstück messen" finden Sie in folgender Literatur:

Programmierhandbuch Messzyklen / SINUMERIK 840D sl/828D

⇒ Einen Menübaum mit allen verfügbaren Messvarianten der Messzyklenfunktion "Werkzeug messen" finden Sie in folgender Literatur:

Programmierhandbuch Messzyklen / SINUMERIK 840D sl/828D

7.15 Technologische Funktionen aufrufen

7.15.1 Weitere Funktionen in den Eingabemasken

Auswahl von Einheiten

Kann in einem Feld z.B. die Einheit umgeschaltet werden, so wird diese hinterlegt, sobald der Cursor auf dem Element steht. Hiermit erkennt der Bediener die Abhängigkeit.

Zusätzlich wird im Tooltip das Auswahlsymbol mit angezeigt.

Anzeige von abs oder ink

Die Abkürzungen "abs" bzw. "ink" für absoluten bzw. inkrementellen Wert werden hinter den Eingabefeldern angezeigt, wenn für das Feld eine Umschaltung möglich ist.

Hilfebilder

Für die Parametrierung der Zyklen werden Grafiken in 2D-, 3D- oder Schnittdarstellung angezeigt.

Online-Hilfe

Wenn Sie nähere Informationen über bestimmte G-Code-Befehle oder Zyklen-Parameter erhalten möchten, können Sie kontextsensitiv eine Online-Hilfe aufrufen.

7.15.2 Variablenprogrammierung

Grundsätzlich können in den Eingabefeldern der Masken statt konkreter Zahlenwerte auch Variablen oder Ausdrücke verwendet werden. Hiermit können Programme sehr flexibel erstellt werden.

Eingabe von Variablen

Beachten Sie folgende Punkte bei der Verwendung von Variablen:

- Werte von Variablen und Ausdrücken werden nicht überprüft, da die Werte zum Zeitpunkt der Programmierung nicht bekannt sind.
- In Feldern, die einen Text erwarten, können keine Variablen und Ausdrücke verwendet werden (z.B. Werkzeugname).

  Eine Ausnahme bildet die Funktion "Gravur", bei der Sie im Textfeld den gewünschten Text als

  "variablen Text" über eine Variable zuordnen können.
- Auswahlfelder können generell nicht variabel programmiert werden.

Beispiele

VAR_A

VAR_A+2*VAR_B

SIN(VAR_C)

7.15.3 Überprüfung von Eingabeparametern

Bei der Programmerstellung werden die eingegebenen Parameter bereits überprüft, um Falscheingaben zu verhindern.

Erhält ein Parameter einen unzulässigen Wert, wird dieser in der Eingabemaske wie folgt gekennzeichnet:

- Das Eingabefeld wird mit einer Farbunterlegung (Hintergrundfarbe rosa) gekennzeichnet.
- In der Kommentarzeile wird ein Hinweis angezeigt.
- Ist das Parametereingebefeld mit dem Cursor angewählt wird der Hinweis auch als Tooltipp angezeigt.

Die Programmierung kann erst nach Korrektur des falschen Wertes abgeschlossen werden.

Auch zur Laufzeit der Zyklen werden fehlerhafte Parameterwerte durch Alarme überwacht.

7.15.4 Einstelldaten für Technologische Funktionen

Technologische Funktionen können über Maschinen- bzw. Settingdaten beeinflusst und konfiguriert werden.

Weitere Informationen entnehmen Sie folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

7.15.5 Zyklenaufruf ändern

Sie haben im Programmeditor über Softkey den gewünschten Zyklus aufgerufen, die Parameter eingegeben und mit "Übernehmen" bestätigt.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den gewünschten Zyklenaufruf und drücken Sie die Taste <Cursor rechts>.

   Die zugehörige Eingabemaske des markierten Zyklenaufrufs wird geöffnet.

   - ODER -

   Drücken Sie die Tastenkombination <SHIFT + INSERT>.

   Damit kommen Sie in den Edit-Modus für diesen Zyklenaufruf und können ihn wie einen normalen NC-Satz editieren. Auf diese Weise ist es möglich, einen Leersatz vor dem Zyklenaufruf zu erzeugen, um so beispielsweise vor einen Zyklus, der am Programmanfang steht, noch etwas einzufügen.

   Hinweis: Im Edit-Modus kann der Zyklenaufruf so verändert werden, dass er nicht mehr in die Parametermaske rückübersetzbar ist.

   Durch erneutes Drücken der Tastenkombination <SHIFT + INSERT>, verlassen Sie den Änderungsmodus.

   - ODER -

   Sie befinden sich im Änderungsmodus und drücken die Taste <INPUT>.

   Eine neue Zeile wird nach der Cursor-Position angelegt.

7.15.6 Kompatibilität bei Zyklenunterstützung

Grundsätzlich ist die Zyklenunterstützung aufwärtskompatibel, d.h. Zyklenaufrufe in NC-Programmen können immer mit einer höheren Softwareversion rückübersetzt und geändert werden und danach wieder ablaufen.

Beim Übertragen von NC-Programmen auf eine Maschine mit einer niedrigeren Softwareversion kann die Änderbarkeit des Programms durch Rückübersetzen von Zyklenaufrufen jedoch nicht garantiert werden.

7.16 Messzyklenunterstützung

Messzyklen sind allgemeine Unterprogramme zur Lösung bestimmter Messaufgaben, die über Parameter an das konkrete Problem angepasst werden können.

Software-Option

Für die Verwendung der Messzyklen benötigen Sie die Option "Messzyklen".

Literatur

Eine genauere Beschreibung der Anwendung von Messzyklen finden Sie in:

Programmierhandbuch Messzyklen / SINUMERIK 840D sl/828D

7.17 Beispiel Standardbearbeitung

Allgemeines

Das nachstehende Beispiel ist detailliert als ShopMill-Programm beschrieben. Das Erstellen eines G-Code-Programmes erfolgt in gleicher Weise, wobei jedoch einige Unterschiede zu beachten sind.

Wenn Sie das unten aufgelistete G-Code-Programm kopieren, in die Steuerung einlesen und im Editor öffnen, können Sie die einzelnen Programmschritte nachvollziehen.

Maschinenhersteller

Beachten Sie dabei unbedingt die Hinweise des Maschinenherstellers.

Werkzeuge

In der Werkzeugverwaltung sind folgende Werkzeuge hinterlegt:

Werkzeugname	Werkzeugdurchmesser	Schneidstoff	Zähnezahl
Planfräskopf	D80 mm	HM	Z = 8
Schaftfräser	D20 mm	HM	Z = 3
Schaftfräser	D10 mm	HM	Z = 3
Schaftfräser	D8 mm	HM	Z = 3
Zentrierer (NC-Anbohrer)	D10 mm	HM	-
Spiralbohrer	D10 mm	HSS	-

Die Korrekturwerte für Länge und Radius sowie Spitzenwinkel für Bohrer und Zähnezahlen bei Fräswerkzeugen sind in die Werkzeugliste einzutragen. Arbeiten Sie mit ShopMill, geben Sie zusätzlich Spindeldrehrichtung und Kühlmittel an.

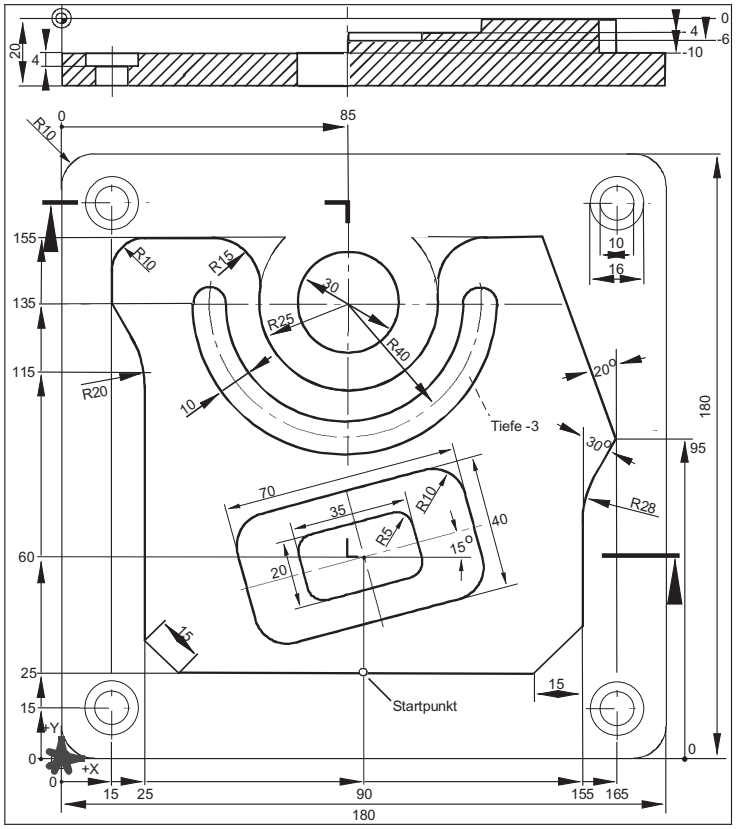
Passen Sie die Schnittdaten an die verwendeten Werkzeuge und die konkreten Einsatzbedingungen an.

Rohteil

Abmessungen: 185 x 185 x 50

Werkstoff: Aluminium

7.17.1 Werkstückzeichnung



7.17.2 Programmierung

1. Programmkopf

1. Legen Sie das Rohteil fest.

Maßeinheit mm	
Nullpunktv.	G54
Rohteil	Quader
X0	-2.5abs
Y0	-2.5abs
X1	182.5abs
Y1	182.5abs
ZA	1abs
ZI	-50abs

PL	G17 (XY)	Ebenenauswahl, wenn MD 52005 = 0
RP	100	
SC	1	
Bearbeitungsdrehsinn	Gleichlauf	
Rückzug Positionsmuster	optimiert	

2. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Der Arbeitsplan wird angezeigt. Programmkopf und Programmende sind als Programmsätze angelegt.
   Das Programmende ist automatisch definiert.

2. Rechteckzapfen planfräsen

1. Drücken Sie die Softkeys "Fräsen" und "Planfräsen".
2. Geben Sie folgende technologische Parameter ein:
   T Planfraeser_80mm **D1** **F** 0.10 mm/Zahn **V** 750 m/min
3. Geben Sie folgende Parameter ein:

Bearbeitung	Schruppen (▽)
Richtung	
X0	-2.5abs
Y0	-2.5abs
Z0	1abs
X1	185abs
Y1	185abs
Z1	0abs
DXY	80%
DZ	2.0
UZ	0

4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

3. Außenkontur des Werkstücks

1. Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Zapfen Mehrkant" und "Rechteckzapfen".

2. Geben Sie folgende technologische Parameter ein:

   T Schaftfraeser_20mm **D1** **F** 0.140 mm/Zahn **V** 240 m/min

3. Geben Sie folgende Parameter ein:

   Lage Bezugspunkt

Bearbeitung	Schruppen (▽)
Positionsart	Einzelposition
X0	0abs
Y0	0abs
Z0	0abs
W1	185(fiktives Rohteilmaß)
L1	185(fiktives Rohteilmaß)
W	180abs
L	180abs
R	10abs
α0	0Grad
Z1	20ink
DZ	5
UXY	0
UZ	0

4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

4. Außenkontur Inseln

Um die gesamte Fläche außerhalb der Insel einfach zerspanen zu können, definieren Sie um das Rohteil eine Konturtasche und programmieren danach die Insel. Damit wird die gesamte Fläche abgespant und es bleibt kein Restmaterial stehen.

Außenkontur der Tasche

1. Drücken Sie die Softkeys "Kontur fräsen", "Kontur" und "Neue Kontur".
   Das Eingabefenster "Neue Kontur" wird geöffnet.

2. Geben Sie den Konturnamen (hier: Teil_4_TASCHE) ein.
   Die als NC-Code berechnete Kontur wird als internes Unterprogramm zwischen einer Anfangs- und einer Endmarke geschrieben, die den eingegebenen Konturnamen enthält.

3. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Das Eingabefenster "Startpunkt" wird geöffnet.

4. Legen Sie den Startpunkt der Kontur an.
   X -10abs **Y** -abs 10

5. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

6. Geben Sie folgende Konturelemente ein und bestätigen Sie jeweils mit dem Softkey "Übernehmen".

6.1. **X** 190abs

6.2. **Y** 190abs

6.3. **X** -10abs

6.4. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Kontur schließen", um die Kontur abzuschließen.

7. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

Außenkontur der Insel

1. Drücken Sie die Softkeys "Kontur fräsen", "Kontur" und "Neue Kontur".
   Das Eingabefenster "Neue Kontur" wird geöffnet.

2. Geben Sie den Konturnamen (hier: Teil_4_INSEL) ein.
   Die als NC-Code berechnete Kontur wird als internes Unterprogramm zwischen einer Anfangs- und einer Endmarke geschrieben, die den eingegebenen Konturnamen enthält.

3. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Das Eingabefenster "Startpunkt" wird geöffnet.

4. Legen Sie den Startpunkt der Kontur an.

X	90abs	**Y**	25abs

5. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

6. Gebe Sie folgende Konturelemente ein und bestätigen Sie jeweils mit dem Softkey "Übernehmen".

6.1. **X** 25abs **FS** 15

6.2. **Y** 115abs **R** 20

6.3. **X** 15abs **Y** 135abs

6.4. **Y** 155abs **R** 10

6.5. **X** 60abs **R** 15

6.6. **Y** 135abs **R** 20

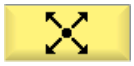
7. Drehrichtung ↺

8. **R** 25 **X** 110abs

9.1 **Y** 155abs **R** 15

9.2 **R** 0

9.3 **X** 165abs **Y** 95abs **α1**290 Grad **R** 0



9.4 **X** 155abs **α1** 240 Grad **R** 28

9.5 **FS** 0

9.6 **X** 140abs **Y** 25 abs **α1**225 Grad **R** 0

10. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Kontur schließen", um die Kontur abzuschließen.

11. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

Konturfräsen/Ausräumen

1. Drücken Sie die Softkeys "Kontur fräsen" und "Tasche".

2. Geben Sie folgende technologische Parameter ein:
   T Schaftfraeser_20 mm **D1** **F** 0.1 mm/Zahn **V** 240 m/min

3. Geben Sie folgende Parameter ein:
   Bearbeitung ▽
   Z0 0abs
   Z1 10ink
   DXY 40%
   DZ 3.5
   UXY 0mm
   UZ 0
   Startpunkt auto
   Eintauchen helikal

EP	1.0
ER	2.0
Abhebemodus	Auswählen, z. B. auf Rückzugsebene

4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

Hinweis

- Bitte beachten Sie bei der Wahl des Fräserwerkzeuges, dass die Größe des Werkzeugdurchmessers das Ausräumen der gedachten Tasche erlaubt. Im Fehlerfall erscheint eine Meldung.
- Falls geschlichtet werden soll, müssen die Parameter UXY und UZ entsprechend ausgefüllt werden und ein zweiter Ausräumzyklus zum Schlichten angehängt werden.

5. Rechtecktasche fräsen (groß)

1. Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Tasche" und "Rechtecktasche".
   Das Eingabefenster "Rechtecktasche" wird geöffnet.

2. Geben Sie folgende technologische Parameter ein:
   T Schaftfraeser_10mm **D1** **F** 0.04 mm/Zahn **V** 260 m/min

3. Geben Sie folgende Parameter ein:

Bezugspunkt	
Bearbeitung	Schruppen (▽)
Bearbeitungsposition	Einzelposition
X0	90abs
Y0	60abs
Z0	0abs
W	40
L	70
R	10
α0	15Grad
Z1	4ink
DXY	40%
DZ	4

UXY	0
UZ	0
Eintauchen	helikal
EP	1
ER	2
Ausräumen	Komplettbearbeitung

4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

6. Rechtecktasche fräsen (klein)

1. Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Tasche" und "Rechtecktasche".
   Das Eingabefenster "Rechtecktasche" wird geöffnet.

2. Geben Sie folgende technologische Parameter ein:

T Schaftfraeser_10m	**D1** m	**F** 0.04 mm/Zahn	**V** 260 m/min

3. Geben Sie folgende Parameter ein:

Bezugspunkt	
Bearbeitung	Schruppen (▽)
Bearbeitungsposition	Einzelposition
X0	90abs
Y0	60abs
Z0	-4abs
W	20
L	35
R	5
α0	15Grad
Z1	2ink
DXY	40%
DZ	2
UXY	0
UZ	0
Eintauchen	pendelnd
EW	maximaler Eintauchwinkel

Ausräumen	Komplettbearbeitung

4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

7. Kreisnut fräsen

1. Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Nut" und "Kreisnut".
   Das Eingabefenster "Kreisnut" wird geöffnet.

2. Geben Sie folgende technologische Parameter ein:
   T **D1** **F** 0.018 mm/Zahn **FZ** 0.010 mm/Zahn
   Schaftfraeser_8m
   m
   V 230 m/min

3. Geben Sie folgende Parameter ein:

Bearbeitung	Schruppen (▽)
Kreismuster	Teilkreis
X0	85abs
Y0	135abs
Z0	0abs
N	1
R	40
α0	180Grad
α1	180Grad
W	10
Z1	3ink
DZ	3
UXY	0mm

4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

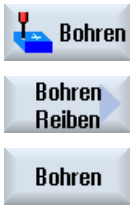
8. Bohren/Zentrieren

1. Drücken Sie die Softkeys "Bohren" und "Zentrieren".
   Das Eingabefenster "Zentrieren" wird geöffnet.
2. Geben Sie folgende technologische Parameter ein:
   T Zentrierer_10mm0 **D1** **F** 1000 mm/min **S** 12000 U/min
3. Geben Sie folgende Parameter ein:

Durchmesser/Spitze	Durchmesser
Ø	5
DT	0.6 s

4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

9. Bohren/Reiben



1. Drücken Sie die Softkeys "Bohren", "Bohren Reiben" und "Bohren".
   Das Eingabefenster "Bohren" wird geöffnet.
2. Geben Sie folgende technologische Parameter ein:
   T BOHERER10 **D1** **F** 500 mm/min **S** 1600 U/min
3. Geben Sie folgende Parameter ein:

Durchmesser/Spitze	Spitze
Z1	-25abs
Anbohren	nein
Durchbohren	nein
DT	0

4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

10. Positionen

1. Drücken Sie die Softkeys "Bohren", "Positionen" und "Bohren Positionen".
   Das Eingabefenster "Beliebige Positionen" wird geöffnet.

2. Geben Sie folgende Parameter ein:

	rechtwinklig
Z0	-10abs
X0	15abs
Y0	15abs
X1	165abs
Y1	15abs

3. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

11. Hindernis

1. Drücken Sie die Softkeys "Bohren", "Positionen" und "Hindernis".
   Das Eingabefenster "Hindernis" wird geöffnet.

2. Geben Sie folgende Parameter ein:

Z	2abs

3. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

Hinweis

Wird dieser Hinderniszyklus nicht eingefügt, so wird mit dem Bohrer die rechte Ecke der Inselkontur verletzt. Eine andere Möglichkeit wäre eine Erhöhung des Sicherheitsabstandes.

12. Positionen

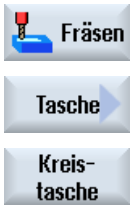
1. Drücken Sie die Softkeys "Bohren", "Positionen" und "Bohren Positionen".
   Das Eingabefenster "Beliebige Positionen" wird geöffnet.

2. Geben Sie folgende Parameter ein:

	rechtwinklig
Z0	-10abs
X2	165abs
Y2	165abs
X3	15abs
Y3	165abs

3. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

13. Kreistasche fräsen



1. Drücken Sie die Softkeys "Fräsen", "Tasche" und "Kreistasche".
   Das Eingabefenster "Kreistasche" wird geöffnet.

2. Geben Sie folgende technologische Parameter ein:

T	**D1**	**F** 0.018 mm/Zahn	**V** 230 m/min
Schaftfraeser_8mm			

3. Geben Sie folgende Parameter ein:

Bearbeitung	Schruppen (▽)
Bearbeitungsart	ebenenweise
Bearbeitungsposition	Einzelposition
X0	85abs
Y0	135abs
Z0	-10abs
Durchmesser	30
Z1	12ink
DXY	40%
DZ	5

UXY	0mm
UZ	0
Eintauchen	helikal
EP	1.0
ER	2.0
Ausräumen	Komplettbearbeitung

4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

Die 4 Senkungen ∅16 und 4 tief programmieren Sie ebenfalls mittels Kreistasche und Wiederholung der Positionen 2 3 und 4.

7.17.3 Ergebnisse/Simulationstest

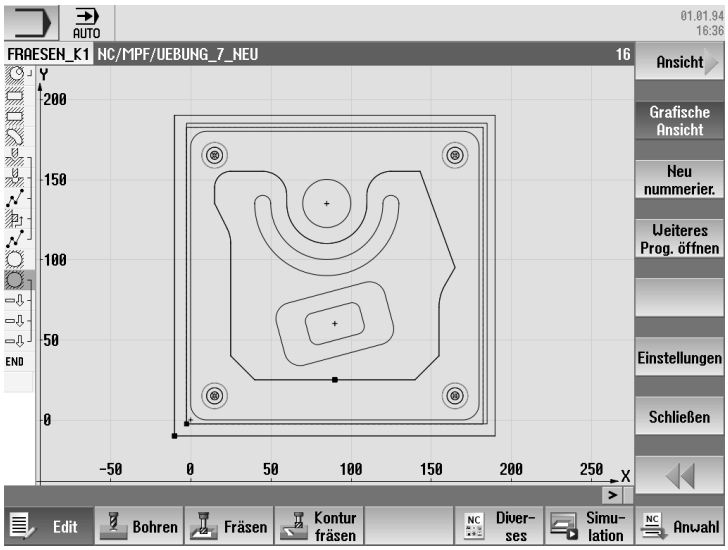


Bild 7-5 Programmiergrafik

Bild 7-6 Arbeitsplan

Programmtest mittels Simulation

In der Simulation wird das aktuelle Programm vollständig berechnet und das Ergebnis grafisch dargestellt.

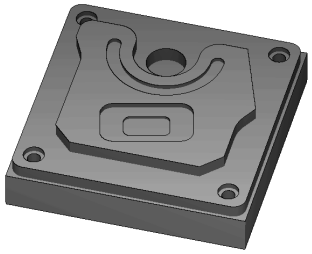


Bild 7-7 3D-Ansicht

7.17.4 G-Code-Bearbeitungsprogramm

```
G17 G54 G71
WORKPIECE(,,"","BOX",112,1,-20,-100,-2.5,-2.5,182.5,182.5)
;****************Werkzeugwechsel***************
T="PLANFRAESER" D1 M6
G95 FZ=0.1 S3000 M3 M8
CYCLE61(50,1,1,0,-2.5,-2.5,185,185,2,80,0,0.1,31,0,1,10)
G0 Z200 M9
;****************Werkzeugwechsel***************
T="FRAESER20" D1 M6
G95 FZ=0.14 S3900 M3 M8
CYCLE76(50,0,1,,20,180,180,10,0,0,0,5,0,0,0.14,0.14,0,1,185,185,1,2,2100,1,101)
;CYCLE62(,2,"MA1","MA0")
CYCLE62(,2,"E_LAB_A_TEIL_4_TASCHE","E_LAB_E_TEIL_4_TASCHE")
CYCLE62(,2,"E_LAB_A_TEIL_4_INSEL","E_LAB_E_TEIL_4_INSEL")
CYCLE63("TEIL_4_GEN_01",11,50,0,1,10,0.1,0.3,40,3.5,0,0,0,0,0,2,1,15,1,2,,,,0,101,111)
G0 Z200 M9
;****************Werkzeugwechsel***************
T="FRAESER10" D1 M6
G95 FZ=0.04 S8500 M3 M8
POCKET3(50,0,1,4,70,40,10,90,60,15,4,0,0,0.04,0.2,0,21,40,8,3,15,2,1,0,1,2,11100,11,111)
POCKET3(50,-4,1,2,35,20,6,90,60,15,2,0,0,0.04,0.2,0,31,40,8,3,15,10,2,0,1,2,11100,11,111)
G0 Z200 M9
;****************Werkzeugwechsel***************
T="FRAESER8" D1 M6
G95 FZ=0.018 S9000 M3 M8
SLOT2(50,0,1,,3,1,180,10,85,135,40,180,90,0.01,0.018,3,0,0,2001,0,0,0,,0,1,2,100,1001,101)
G0 Z200 M9
;****************Werkzeugwechsel***************
T="ZENTRIERER10" D1 M6
G94 F1000 S12000 M3 M8
MCALL CYCLE81(50,-10,1,5,,0,10,1,11)
POS_1: CYCLE802(111111111,111111111,15,15,165,15,165,165,15,165,,,,,,,,,,0,0,1)
MCALL
G0 Z200 M9
;****************Werkzeugwechsel***************
T="BOHRER10" D1 M6
G94 F500 S1600 M3 M8
MCALL CYCLE82(50,-10,1,-25,,0,0,1,12)
REPEATB POS_1 ;#SM
MCALL
G0 Z200 M9
;****************Werkzeugwechsel***************
```

```
T="FRAESER8" D1 M06
G95 FZ=0.018 S12000 M3 M8
POCKET4(50,-10,1,12,30,85,135,5,0,0,0.018,0.01,0,21,40,9,15,2,1,0,1,2,10100,111,111)
MCALL POCKET4(50,-10,1,4,16,0,0,5,0,0,0.018,0.018,0,11,40,9,15,0,2,0,1,2,10100,111,111)
REPEATB POS_1 ;#SM
MCALL
G0 Z200 M9
;***************Werkzeugwechsel***************
;Kontur Anfasen
T="ZENTRIERER10" D1 M6
G94 F500 S8000 M3 M8
CYCLE62(,2,"E_LAB_A_TEIL_4_INSEL","E_LAB_E_TEIL_4_INSEL")
CYCLE72("",100,0,1,20,2,0.5,0.5,500,100,305,41,1,0,0.1,1,0,0,0.3,2,101,1011,101)
POCKET3(50,0,1,4,70,40,10,90,60,15,4,0,0,500,0.2,0,25,40,8,3,15,2,1,0,0.3,2,11100,11,111)
POCKET3(50,-4,1,2,35,20,6,90,60,15,2,0,0,500,0.2,0,35,40,8,3,15,10,2,0,0.3,2,11100,11,111)
SLOT2(50,0,1,,3,1,180,10,85,135,40,180,90,0.01,500,3,0,0,2005,0,0,0,,0,0.3,2,100,1001,101)
POCKET4(50,-10,1,12,30,85,135,5,0,0,500,0.01,0,15,40,9,15,0,2,0,0.3,2,10100,111,111)
MCALL POCKET4(50,-10,1,4,16,0,0,5,0,0,500,0.025,0,15,40,9,15,0,2,0,0.3,4,10100,111,111)
REPEATB POS_1 ;#SM
MCALL
G0 Z200 M9
M30
;******************Konturen*******************
E_LAB_A_TEIL_4_TASCHE: ;#SM Z:5
;#7__DlgK contour definition begin - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
G17 G90 DIAMOF;*GP*
G0 X-10 Y-10 ;*GP*
G1 X190 ;*GP*
Y190 ;*GP*
X-10 ;*GP*
Y-10 ;*GP*
;CON,0,0.0000,4,4,MST:0,0,AX:X,Y,I,J;*GP*;*RO*;*HD*
;S,EX:-10,EY:-10;*GP*;*RO*;*HD*
;LR,EX:190;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:190;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-10;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:-10,EY:-10;*GP*;*RO*;*HD*
;#End contour definition end - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
E_LAB_E_TEIL_4_TASCHE:
;
E_LAB_A_TEIL_4_INSEL: ;#SM Z:2
;#7__DlgK contour definition begin - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
G17 G90 DIAMOF;*GP*
G0 X90 Y25 ;*GP*
G1 X25 CHR=15 ;*GP*
```

```
Y115 RND=20 ;*GP*
X15 Y135 ;*GP*
Y155 RND=10 ;*GP*
X60 RND=15 ;*GP*
Y135 ;*GP*
G3 X110 I=AC(85) J=AC(135) ;*GP*
G1 Y155 RND=15 ;*GP*
X143.162 ;*GP*
X165 Y95 ;*GP*
X155 Y77.679 RND=28 ;*GP*
Y40 ;*GP*
X140 Y25 ;*GP*
X90 ;*GP*
;CON,0,0.0000,14,14,MST:0,0,AX:X,Y,I,J;*GP*;*RO*;*HD*
;S,EX:90,EY:25;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:25;*GP*;*RO*;*HD*
;F,LFASE:15;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:115;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:20;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:15,EY:135;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:155;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:10;*GP*;*RO*;*HD*
;LR,EX:60;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:15;*GP*;*RO*;*HD*
;LD,EY:135;*GP*;*RO*;*HD*
;ACCW,EX:110,RAD:25;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:155,AT:0;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:15;*GP*;*RO*;*HD*
;LR;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:165,EY:95,ASE:290;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:155,ASE:240;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:28;*GP*;*RO*;*HD*
;LD;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:140,EY:25,ASE:225;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:90,EY:25;*GP*;*RO*;*HD*
;#End contour definition end - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
E_LAB_E_TEIL_4_INSEL:
```

Technologische Funktionen programmieren (Zyklen) 8

8.1 Bohren

8.1.1 Allgemeines

Allgemeine Goemetrieparameter

- Rückzugsebene RP und Bezugspunkt Z0

  In der Regel haben Bezugspunkt Z0 und Rückzugsebene RP unterschiedliche Werte. Im Zyklus wird davon ausgegangen, dass die Rückzugsebene vor dem Bezugspunkt liegt.

  Hinweis

  Bei identischen Werten für Bezugspunkt und Rückzugsebene ist eine relative Tiefenangabe nicht zulässig. Es erfolgt Fehlermeldung "Referenzebene falsch definiert" und der Zyklus wird nicht ausgeführt.

  Diese Fehlermeldung erfolgt auch dann, wenn die Rückzugsebene nach dem Bezugspunkt liegt, der Abstand zur Endbohrtiefe also kleiner ist.

- Sicherheitsabstand SC

  Wirkt bezüglich des Bezugspunktes. Die Richtung, in welcher der Sicherheitsabstand wirkt, wird vom Zyklus automatisch bestimmt.

- Bohrtiefe

  Bei Zyklen mit Auswahlfeld bezieht sich die programmierte Bohrtiefe je nach Auswahl auf den Bohrerschaft oder die Bohrerspitze bzw. den Zentrierungsdurchmesser:

  – Spitze (Bohrtiefe bezogen auf die Spitze)

    Es wird so tief eingetaucht, bis die Bohrerspitze den programmierten Wert Z1 erreicht hat.

  – Schaft (Bohrtiefe bezogen auf den Schaft)

    Es wird so tief eingetaucht, bis der Bohrerschaft den programmierten Wert Z1 erreicht hat. Dabei wird der in der Werkzeugliste eingegebene Winkel berücksichtigt.

  – Durchmesser (Zentrierung bezogen auf den Durchmesser, nur bei CYCLE81)

    Unter Z1 wird der Durchmesser der Zentrierbohrung programmiert. In der Werkzeugliste muss in diesem Fall der Spitzenwinkel des Werkzeuges angegeben werden. Das Werkzeug taucht dann soweit ein, bis der vorgegebene Durchmesser erreicht ist.

Bohrpositionen

Der Zyklus setzt die eingefahrenen Bohrungskoordinaten der Ebene voraus.

Die Bohrungsmittelpunkte sind deshalb vor oder nach dem Zyklusaufruf wie folgt zu programmieren (siehe auch Kapitel Zyklen auf Einzelposition oder Positionsmuster (MCALL):

- Eine Einzelposition ist vor Zyklusaufruf zu programmieren
- Positionsmuster (MCALL) sind nach Zyklusaufruf zu programmieren
  - als Bohrbildzyklus (Linie, Kreis usw.) oder
  - als Folge von Positioniersätzen zu den Bohrungsmittelpunkten

8.1.2 Zentrieren (CYCLE81)

8.1.2.1 Funktion

Funktion

Mit dem Zyklus "Zentrieren" bohrt das Werkzeug mit der programmierten Spindeldrehzahl und Vorschubgeschwindigkeit wahlweise

- bis auf programmierte Endbohrtiefe oder
- so tief bis der programmierte Durchmesser der Zentrierung erreicht ist

Der Werkzeugrückzug erfolgt nach Ablauf einer programmierbaren Verweilzeit.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt mit G0 auf Sicherheitsabstand vom Bezugspunkt.
2. Mit G1 und dem programmierten Vorschub F wird in das Werkstück eingetaucht, bis die Tiefe oder der Zentrierdurchmesser erreicht ist.
3. Nach Ablauf einer Verweilzeit DT zieht das Werkzeug mit Eilgang G0 auf die Rückzugsebene zurück.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Bohren".

3. Drücken Sie den Softkey "Zentrieren".
   Das Eingabefenster "Zentrieren" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
RP	Rückzugsebene	mm		D	Schneidennummer	
SC	Sicherheitsabstand	mm		F	Vorschub	mm/min mm/U
				S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitungs-position (nur bei G-Code)	• Einzelposition Bohrung auf programmierte Position bohren • Positionsmuster Position mit MCALL	
Z0 (nur bei G-Code)	Bezugspunkt Z	mm
Zentrierung	• Durchmesser (Zentrierung bezogen auf den Durchmesser) Es wird der in der Werkzeugliste eingegebene Winkel des Zentrierbohrers berücksichtigt. • Spitze (Zentrierung bezogen auf die Tiefe) Das Werkzeug taucht so tief ein, bis die programmierte Eintauchtiefe erreicht ist.	
∅	Es wird so tief eingetaucht, bis der Durchmesser erreicht ist. - (nur bei Zentrierung Durchmesser)	mm
Z1	Bohrtiefe (abs) oder Bohrtiefe bezogen auf Z0 (ink) Es wird so tief eingetaucht, bis Z1 erreicht ist. - (nur bei Zentrierung Spitze)	mm
DT	• Verweilzeit (auf Endbohrtiefe) in Sekunden • Verweilzeit (auf Endbohrtiefe) in Umdrehungen	s U
Anbohren	• ja • nein	
ZA	Tiefe Anbohren (abs) oder Tiefe Anbohren bezogen auf den Bezugspunkt (ink) - (nur bei Anbohren "ja")	mm
FA	Vorschub Anbohren - (nur bei Anbohren "ja")	% F7min F/U

8.1.3 Bohren (CYCLE82)

8.1.3.1 Funktion

Funktion

Mit dem Zyklus "Bohren" bohrt das Werkzeug mit der programmierten Spindeldrehzahl und Vorschubgeschwindigkeit bis zur eingegebenen Endbohrtiefe (Schaft oder Spitze).

Der Werkzeugrückzug erfolgt nach Ablauf einer programmierbaren Verweilzeit.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt mit G0 auf Sicherheitsabstand vom Bezugspunkt.
2. Das Werkzeug taucht mit G1 und dem programmierten Vorschub F in das Werkstück ein, bis die programmierte Endtiefe Z1 erreicht ist.
3. Nach Ablauf einer Verweilzeit DT zieht das Werkzeug mit Eilgang G0 auf die Rückzugsebene zurück.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Bohren".

3. Drücken Sie den Softkey "Bohren Reiben".

4. Drücken Sie den Softkey "Bohren".
   Das Eingabefenster "Bohren" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL ↻	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
RP	Rückzugsebene	mm		D	Schneidennummer	
SC	Sicherheitsabstand	mm		F ↻	Vorschub	mm/min mm/U
				S / V ↻	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitungs-position (nur bei G-Code)	• Einzelposition Bohrung auf programmierte Position bohren • Positionsmuster Position mit MCALL	
Z0 (nur bei G-Code)	Bezugspunkt Z	mm
Bohrtiefe	• Schaft (Bohrtiefe bezogen auf den Schaft) Es wird so tief eingetaucht, bis der Bohrerschaft den programmierten Wert Z1 erreicht hat. Dabei wird der in der Werkzeugliste eingegebene Winkel berücksichtigt. • Spitze (Bohrtiefe bezogen auf die Spitze) Es wird so tief eingetaucht, bis die Bohrerspitze den programmierten Wert Z1 erreicht hat.	
Z1	Bohrtiefe (abs) oder Bohrtiefe bezogen auf Z0 (ink) Es wird so tief eingetaucht, bis Z1 erreicht ist.	mm
DT	• Verweilzeit (auf Endbohrtiefe) in Sekunden • Verweilzeit (auf Endbohrtiefe) in Umdrehungen	s U
Anbohren	• ja • nein	
ZA	Anbohrtiefe (abs) oder Anbohrtiefe bezogen auf den Bezugspunkt (ink) - (nur bei Anbohren "ja")	mm
FA	Reduzierter Vorschub - (nur bei Anbohren "ja")	mm/min %
Durchbohren	• ja • nein	
ZD	Restbohrtiefe bezogen auf die Bohrtiefe (ink) oder Restbohrtiefe (abs) - (nur bei Durchbohren "ja")	
FD	Reduzierter Vorschub - (nur bei Durchbohren "ja")	mm/min %

8.1.4 Reiben (CYCLE85)

8.1.4.1 Funktion

Funktion

Mit dem Zyklus "Reiben" fährt das Werkzeug mit der programmierten Spindeldrehzahl und dem unter F programmierten Vorschub in das Werkstück ein.

Ist der Wert Z1 erreicht und die Verweilzeit abgelaufen, wird beim Reiben mit dem programmierten Rückzugsvorschub auf die Rückzugsebene zurückgefahren.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt mit G0 auf Sicherheitsabstand vom Bezugspunkt.
2. Das Werkzeug taucht mit dem programmierten Vorschub F in das Werkstück ein, bis die Endtiefe Z1 erreicht ist.
3. Verweilzeit DT auf Endbohrtiefe.
4. Rückzug auf Rückzugsebene mit programmierten Rückzugsvorschub FR.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Bohren".

3. Drücken Sie den Softkey "Bohren Reiben".

4. Drücken Sie den Softkey "Reiben"
   Das Eingabefenster "Reiben" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
RP	Rückzugsebene	mm		D	Schneidennummer	
SC	Sicherheitsabstand	mm		F	Vorschub	mm/min mm/U
F	Vorschub	*		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitungs-position (nur bei G-Code)	• Einzelposition Bohrung auf programmierte Position bohren • Positionsmuster Position mit MCALL	
Z0 (nur bei G-Code)	Bezugspunkt Z	mm
FR (nur bei G-Code)	Vorschub beim Rückzug	*
FR (nur bei ShopMill)	Vorschub beim Rückzug	mm/min mm/U
Z1	Bohrtiefe (abs) oder Bohrtiefe bezogen auf Z0 (ink) Es wird so tief eingetaucht, bis Z1 erreicht ist. - (nur bei Zentrierung Spitze)	mm
DT	• Verweilzeit (auf Endbohrtiefe) in Sekunden • Verweilzeit (auf Endbohrtiefe) in Umdrehungen	s U

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.1.5 Tieflochbohren (CYCLE83)

8.1.5.1 Funktion

Funktion

Mit dem Zyklus "Tiefbohren" taucht das Werkzeug mit programmierter Spindeldrehzahl und Vorschubgeschwindigkeit in mehreren Zustellschritten in das Werkstück ein, bis die Tiefe Z1 erreicht ist. Es können vorgegeben werden:

- Anzahl der Zustellungen konstant oder abnehmend (über programmierbaren Degressionsfaktor)
- Spänebrechen ohne Abheben bzw. Entspanen mit Werkzeugrückzug
- Vorschubfaktor für 1. Zustellung zur Vorschubreduzierung oder Vorschuberhöhung (z. B. wenn die Bohrung bereits vorgebohrt ist)
- Verweilzeiten
- Tiefe bezogen auf Bohrerschaft oder Bohrerspitze

An-/Abfahren beim Späne brechen

1. Das Werkzeug fährt mit G0 auf Sicherheitsabstand vom Bezugspunkt.
2. Das Werkzeug bohrt mit programmierter Spindeldrehzahl und Vorschubgeschwindigkeit F = F · FD1 [%] bis zur 1. Zustelltiefe.
3. Verweilzeit auf Bohrtiefe DTB.
4. Das Werkzeug fährt zum Späne brechen um den Rückzugsbetrag V2 zurück und bohrt mit programmierter Vorschubgeschwindigkeit F bis zur nächsten Zustelltiefe.
5. Schritt 4. wird solange wiederholt, bis die Endbohrtiefe Z1 erreicht ist.
6. Verweilzeit auf Endbohrtiefe DT.
7. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf die Rückzugsebene zurück.

An-/Abfahren beim Entspanen

1. Das Werkzeug fährt mit G0 auf Sicherheitsabstand vom Bezugspunkt.
2. Das Werkzeug bohrt mit programmierter Spindeldrehzahl und Vorschubgeschwindigkeit F = F · FD1 [%] bis zur 1. Zustelltiefe.
3. Verweilzeit auf Bohrtiefe DTB.
4. Das Werkzeug fährt zum Entspanen mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand aus dem Werkstück heraus.
5. Verweilzeit im Anfangspunkt DTS.
6. Anfahren der letzten Bohrtiefe mit G0, verringert um den Vorhalteabstand V3.
7. Danach wird bis auf die nächste Zustelltiefe gebohrt.
8. Schritt 4. bis 7. wird solange wiederholt, bis die programmierte Endbohrtiefe Z1 erreicht ist.
9. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf die Rückzugsebene zurück.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Bohren".

3. Drücken Sie den Softkey "Tieflochbohren".
   Das Eingabefenster "Tieflochbohren" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
RP	Rückzugsebene	mm		D	Schneidennummer	
SC	Sicherheitsabstand	mm		F	Vorschub	mm/min mm/U
				S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitungs-position (nur bei G-Code)	• Einzelposition Bohrung auf programmierte Position bohren. • Positionsmuster Position mit MCALL	
Z0 (nur bei G-Code)	Bezugspunkt Z	mm
Bearbeitung	• Entspanen Der Bohrer fährt zum Entspanen aus dem Werkstück heraus. • Spänebrechen Der Bohrer zieht um Rückzugsbetrag V2 zum Späne brechen zurück.	
Bohrtiefe	• Schaft (Bohrtiefe bezogen auf den Schaft) Es wird so tief eingetaucht, bis der Bohrerschaft den programmierten Wert Z1 erreicht hat. Dabei wird der in der Werkzeugliste eingegebene Winkel berücksichtigt. • Spitze (Bohrtiefe bezogen auf die Spitze) Es wird so tief eingetaucht, bis die Bohrerspitze den programmierten Wert Z1 erreicht hat.	
Z1	Bohrtiefe (abs) oder Bohrtiefe bezogen auf Z0 (ink) Es wird so tief eingetaucht, bis Z1 erreicht ist.	mm
D - (nur bei G-Code)	1. Bohrtiefe (abs) oder 1. Bohrtiefe bezogen auf Z0 (ink)	mm
D - (nur bei ShopMill)	maximale Tiefenzustellung	mm
FD1	Prozentsatz für den Vorschub bei der ersten Zustellung	%
DF	Zustellung: • Betrag für jede weitere Zustellung • Prozentsatz für jede weitere Zustellung DF = 100 %: Zustellungsbetrag bleibt gleich DF < 100 %: Zustellungsbetrag wird in Richtung Endbohrtiefe reduziert **Beispiel:** letzte Zustellung war 4 mm; DF beträgt 80 % nächste Zustellung = 4 x 80 % = 3.2 mm nächste Zustellung = 3.2 x 80 % = 2.56 mm usw.	mm %

Parameter	Beschreibung	Einheit
V1	minimale Zustellung - (nur bei DF in %) Der Parameter V1 ist nur dann vorhanden, wenn DF<100 programmiert wurde. Wird der Zustellungsbetrag sehr klein, kann mit Parameter "V1" eine Mindestzustellung programmiert werden. V1 < Zustellungsbetrag: Es wird um den Zustellungsbetrag zugestellt V1 > Zustellungsbetrag: Es wird mit dem unter V1 programmierten Wert zugestellt.	mm
V2	Rückzugsbetrag nach jeder Bearbeitung – (nur bei Spänebrechen) Betrag, um den der Bohrer beim Spänebrechen zurückgezogen wird. V2 = 0: Das Werkzeug zieht nicht zurück, sondern bleibt für eine Umdrehung stehen.	mm
Vorhalteabstand (nur bei Entspanen)	• manuell Der Vorhalteabstand ist manuell einzugeben. • automatisch Der Vorhalteabstand wird vom Zyklus berechnet.	
DTB - (nur bei G-Code)	• Verweilzeit auf Bohrtiefe in Sekunden • Verweilzeit auf Bohrtiefe in Umdrehungen	s U
DT	• Verweilzeit auf Endbohrtiefe in Sekunden • Verweilzeit auf Endbohrtiefe in Umdrehungen	s U
DTS - (nur bei G-Code)	• Verweilzeit zum Entspanen in Sekunden • Verweilzeit zum Entspanen in Umdrehungen	s U

8.1.6 Ausdrehen (CYCLE86)

8.1.6.1 Funktion

Funktion

Mit dem Zyklus "Ausdrehen" fährt das Werkzeug unter Berücksichtigung von Rückzugsebene und Sicherheitsabstand mit Eilgang auf die programmierte Position. Danach taucht das Werkzeug mit dem programmierten Vorschub (F) bis zur programmierten Tiefe (Z1) ein. Es erfolgt ein orientierter Spindelhalt mit dem SPOS-Befehl. Nach Ablauf einer Verweilzeit erfolgt der Werkzeugrückzug wahlweise mit oder ohne Abheben des Werkzeugs.

Hinweis

Wird vor der Bearbeitung zum Beispiel mittels CYCLE800 geschwenkt oder wurde gespiegelt, dann ist der SPOS-Befehl so anzupassen, dass die Spindelposition synchron wirkt mit DX und DY.

Abheben

Beim Abheben können der Abhebebetrag D und der Werkzeugorientierungswinkel α entweder über Maschinendaten oder in der Parametermaske bestimmt werden. Wenn die beiden Parameter über Maschinendaten vorbelegt sind, erscheinen sie nicht in der Parametermaske.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Hinweis

Der Zyklus "Ausdrehen" kann dann angewendet werden, wenn die zum Bohren vorgesehene Spindel technisch in der Lage ist, in den lagegeregelten Spindelbetrieb zu gehen.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt mit G0 auf Sicherheitsabstand vom Bezugspunkt.
2. Fahren auf Endbohrtiefe mit G1 und der vor Zyklusaufruf programmierten Drehzahl und Vorschubgeschwindigkeit.
3. Verweilzeit auf Endbohrtiefe.
4. Orientierter Spindelhalt auf der unter SPOS programmierten Spindelposition.
5. Bei Auswahl "Abheben" fährt die Schneide in bis zu 3 Achsen mit G0 vom Bohrungsrand frei.

6. Rückzug mit G0 auf den Sicherheitsabstand vom Bezugspunkt.
7. Rückzug auf Rückzugsebene mit G0 auf Bohrposition in den beiden Achsen der Ebene (Koordinaten des Bohrungsmittelpunktes).

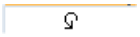
Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Bohren".

3. Drücken Sie den Softkey "Ausdrehen".
   Das Eingabefenster "Ausdrehen" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				**Parameter ShopMill-Programm**		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
RP	Rückzugsebene	mm		D	Schneidennummer	
SC	Sicherheitsabstand	mm		F	Vorschub	mm/min mm/U
				S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	**Beschreibung**	**Einheit**
Bearbeitungs-position (nur bei G-Code)	• Einzelposition Bohrung auf programmierte Position bohren • Positionsmuster Position mit MCALL	
Z0 (nur bei G-Code)	Bezugspunkt Z	mm
DIR (nur bei G-Code)	Drehrichtung •  •	
Z1	Bohrtiefe (abs) oder Bohrtiefe bezogen auf Z0 (ink)	mm
DT	• Verweilzeit auf Endbohrtiefe in Sekunden • Verweilzeit auf Endbohrtiefe in Umdrehungen	s U
SPOS	Spindel Stop-Position	Grad

Parameter	Beschreibung	Einheit
Abhebemodus 	• nicht abheben Die Schneide fährt nicht frei, sondern fährt mit Eilgang auf die Rückzugsebene zurück. • abheben Die Schneide fährt vom Bohrungsrand frei und zieht dann auf Sicherheitsabstand vom Bezugspunkt zurück und positioniert anschließend auf Rückzugsebene und Bohrungsmittelpunkt.	
DX (nur G-Code)	Abhebebetrag in X-Richtung (inkrementell) - (nur bei abheben)	mm
DY (nur G-Code)	Abhebebetrag in Y-Richtung (inkrementell) - (nur bei abheben)	mm
DZ (nur G-Code)	Abhebebetrag in Z-Richtung (inkrementell) - (nur bei abheben)	mm
D (nur ShopMill)	Abhebebetrag (inkrementell) - (nur bei abheben)	mm

8.1.7 Gewindebohren (CYCLE84, 840)

8.1.7.1 Funktion

Funktion

Mit dem Zyklus "Gewindebohren" können Sie ein Innengewinde bohren.

Das Werkzeug fährt mit der aktiven Drehzahl und Eilgang auf Sicherheitsabstand. Es erfolgt Spindelstop, Spindel und Vorschub werden synchronisiert. Anschließend taucht das Werkzeug mit der programmierten Drehzahl (abhängig von %S) in das Werkstück ein.

Sie können wählen, ob Sie in einem Schnitt bohren, Späne brechen oder zum Entspanen aus dem Werkstück herausfahren möchten.

Je nach Auswahl im Feld "Modus Ausgleichsfutter" werden alternativ folgende Zyklenaufrufe generiert:

- mit Ausgleichsfutter: CYCLE840
- ohne Ausgleichsfutter: CYCLE84

Beim Gewindebohren mit Ausgleichsfutter wird das Gewinde in einem Schnitt hergestellt. Der CYCLE84 ermöglicht das Gewindebohren in mehreren Schnitten wenn die Spindel mit einem Messsystem ausgestattet ist.

An-/Abfahren CYCLE840 - mit Ausgleichsfutter

1. Das Werkzeug fährt mit G0 auf Sicherheitsabstand vom Bezugspunkt.
2. das Werkzeug bohrt mit G1 und programmierter Spindeldrehzahl und -drehrichtung bis auf Tiefe Z1. Der Vorschub F wird aus Drehzahl und Steigung zyklusintern berechnet.
3. Es erfolgt Drehrichtungsumkehr.
4. Verweilzeit auf Endbohrtiefe.
5. Rückzugsbewegung bis auf Sicherheitsabstand mit G1.
6. Drehrichtungsumkehr oder Spindelstop.
7. Rückzug auf Rückzugsebene mit G0.

An-/Abfahren CYCLE84 - ohne Ausgleichsfutter

1 Schnitt:

1. Fahren mit G0 auf Sicherheitsabstand vom Bezugspunkt.
2. Spindel wird synchronisiert und mit der programmierten Drehzahl (abhängig von %S) eingeschaltet.
3. Gewindebohren bei Spindel-Vorschub-Synchronisation bis Z1.
4. Spindelstop und Verweilzeit auf Bohrtiefe.
5. Spindelreversieren nach Ablauf der Verweilzeit.
6. Rückzug mit aktiver Spindelrückzugsdrehzahl (abhängig von %S) auf Sicherheitsabstand
7. Spindelstop.
8. Rückzug auf Rückzugsebene mit G0.

An-/Abfahren beim Entspanen

1. Das Werkzeug bohrt mit der programmierten Spindeldrehzahl S (abhängig von %S) bis zur 1. Zustelltiefe (maximale Zustelltiefe D).
2. Spindelstop und Verweilzeit DT.
3. Das Werkzeug fährt zum Entspanen mit der Spindeldrehzahl SR auf den Sicherheitsabstand aus dem Werkstück heraus.
4. Spindelstop und Verweilzeit DT.
5. Anschließend bohrt das Werkzeug mit Spindeldrehzahl S bis auf die nächste Zustelltiefe.
6. Schritte 2. bis 5. werden solange wiederholt, bis die programmierte Endbohrtiefe Z1 erreicht ist.
7. Nach Ablauf der Verweilzeit DT fährt das Werkzeug mit der Spindeldrehzahl SR bis auf Sicherheitsabstand heraus. Es erfolgt Spindelstop und Rückzug auf Rückzugsebene.

An-/Abfahren beim Späne brechen

1. Das Werkzeug bohrt mit der programmierten Spindeldrehzahl S (abhängig von %S) bis zur 1. Zustelltiefe (maximale Zustelltiefe D).
2. Spindelstop und Verweilzeit DT.
3. Das Werkzeug fährt zum Späne brechen um den Rückzugsbetrag V2 zurück.
4. Danach bohrt das Werkzeug mit der Spindeldrehzahl S (abhängig von %S) bis zur nächsten Zustelltiefe.
5. Schritte 2. bis 4. werden solange wiederholt, bis die programmierte Endbohrtiefe Z1 erreicht ist.
6. Nach Ablauf der Verweilzeit DT fährt das Werkzeug mit der Spindeldrehzahl SR bis auf Sicherheitsabstand heraus. Es erfolgt Spindelstop und Rückzug auf Rückzugsebene.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

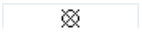
2. Drücken Sie den Softkeys "Bohren".

3. Drücken Sie die Softkeys "Gewinde" und "Gewinde bohren".
   Das Eingabefenster "Gewindebohren" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
RP	Rückzugsebene	mm		D	Schneidennummer	
SC	Sicherheitsabstand	mm		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Modus Ausgleichsfutter	• mit Ausgleichsfutter • ohne Ausgleichsfutter	
Bearbeitungs-position (nur bei G-Code)	• Einzelposition Bohrung auf programmierte Position bohren • Positionsmuster Position mit MCALL	
Z0 (nur bei G-Code)	Bezugspunkt Z	mm
Z1	Endpunkt des Gewindes (abs) oder Gewindelänge (ink) Es wird so tief eingetaucht, bis Z1 erreicht ist.	mm
Bearbeitung - (mit Ausgleichsfutter) (nur bei G-Code)	Folgende technologische Bearbeitungen bei Gewindebohren sind wählbar: • mit Geber Gewindebohren mit Spindelgeber • ohne Geber Gewindebohren ohne Spindelgeber; Auswahl: - Parameter "Steigung" festlegen	
SR (nur bei ShopMill)	Spindeldrehzahl für Rückzug - (nur bei S)	U/min
VR (nur bei ShopMill)	konstante Schnittgeschwindigkeit für Rückzug - (nur bei V)	m/min
Steigung - (nur Bearbeitung ohne Geber) (nur bei G-Code)	• Anwendereingabe Steigung ergibt sich aus der Eingabe • aktiver Vorschub Steigung ergibt sich aus dem Vorschub	
Gewinde (nur bei G-Code)	Drehrichtung des Gewindes • Rechtsgewinde • Linksgewinde (nur im Modus "ohne Ausgleichsfutter")	
Tabelle	Auswahl der Gewindetabelle: • ohne • ISO metrisch • Whitworth BSW • Whitworth BSP • UNC	

Parameter	Beschreibung	Einheit
Auswahl ↻	Auswahl Tabellenwert: z. B. • M3; M10; usw. (ISO metrisch) • W3/4"; usw. (Whitworth BSW) • G3/4"; usw. (Whitworth BSP) • 1" - 8 UNC; usw. (UNC)	
P ↻ - (Auswahl-möglichkeit nur bei Tabelle Auswahl "ohne")	Gewindesteigung ... • in MODUL: MODUL = Steigung/π • in Gänge pro Zoll: Beispielsweise üblich bei Rohrgewinden. Bei der Eingabe pro Zoll tragen Sie in das erste Parameterfeld die ganze Zahl vor dem Komma ein und in das zweite und dritte Feld die Nachkommazahl als Bruch. • in mm/U • in inch/U Die Gewindesteigung ist abhängig vom verwendeten Werkzeug.	MODUL Gänge/" mm/U in/U
αS (nur bei G-Code)	Startwinkelversatz - (nur bei Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter)	Grad
S (nur bei G-Code)	Spindeldrehzahl- (nur bei Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter)	U/min
Bearbeitung ↻ (nicht bei G-Code "mit Ausgleichsfutter")	Folgende technologische Bearbeitungen sind wählbar: • 1 Schnitt Das Gewinde wird in einem Schnitt, ohne Unterbrechung gebohrt. • Spänebrechen Der Bohrer zieht um Rückzugsbetrag V2 zum Spänebrechen zurück. • Entspanen Der Bohrer fährt zum Entspanen aus dem Werkstück heraus.	
D	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ohne Ausgleichsfutter, Entspanen oder Spänebrechen)	mm
Rückzug ↻	Rückzugsbetrag - (nur bei Spänebrechen) • manuell Rückzugsbetrag nach jeder Bearbeitung (V2) • automatisch ohne Rückzugsbetrag nach jeder Bearbeitung	
V2	Rückzugsbetrag nach jeder Bearbeitung - (nur bei ohne Ausgleichsfutter, Spänebrechen und Rückzug manuell) Betrag, um den der Bohrer beim Späne brechen zurückgezogen wird. V2 = automatisch: Das Werkzeug zieht um eine Umdrehung zurück.	mm
DT (nur bei G-Code)	Verweilzeit auf Endbohrtiefe in Sekunden	s
SR (nur bei G-Code)	Spindeldrehzahl für Rückzug - (nur bei ohne Ausgleichsfutter)	U/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
SDE (nur bei G-Code)	Drehrichtung nach Zyklusende: •  • •	
Technologie	• ja – Genauhalt – Vorsteuerung – Beschleunigung – Spindel • nein	
Genauhalt (nur bei Technologie ja)	• Verhalten wie es vor dem Zyklusaufruf war • G601: Satzweiterschaltung bei Genauhalt fein • G602: Satzweiterschaltung bei Genauhalt grob • G603: Satzweiterschaltung wenn Sollwert erreicht ist	
Vorsteuerung (nur bei Technologie ja)	• Verhalten wie es vor dem Zyklusaufruf war • FFWON: mit Vorsteuerung • FFWOF: ohne Vorsteuerung	
Beschleunigung (nur bei Technologie ja)	• Verhalten wie es vor dem Zyklusaufruf war • SOFT: ruckbegrenzte Beschleunigung der Achsen • BRISK: sprunghafte Beschleunigung der Achsen • DRIVE: reduzierte Beschleunigung der Achsen	
Spindel (nur bei Technologie ja)	• drehzahlge.: Spindel bei MCAL; Drehzahlgeregelter Betrieb • lagegeregelt: Spindel bei MCALL; Lagegeregelter Betrieb	

8.1.8 Bohrgewindefräsen (CYCLE78)

8.1.8.1 Funktion

Funktion

Mit einem Bohrgewindefräser kann ein Innengewinde mit bestimmter Tiefe und Steigung in einem Arbeitsgang hergestellt werden. D.h. für das Bohren und Gewindefräsen wird dasselbe Werkzeug verwendet, ein zusätzlicher Werkzeugwechsel entfällt.

Das Gewinde kann als Rechts- oder Linksgewinde gefertigt werden.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den Sicherheitsabstand.
2. Wenn ein Anbohren gewünscht ist, fährt das Werkzeug mit verringertem Bohrvorschub auf die in einem Settingdatum festgelegte Anbohrtiefe (ShopMill/ShopTurn). Bei G-Code-Programmierung ist die Anbohrtiefe über einen Eingabeparameter programmierbar.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

1. Das Werkzeug bohrt mit Bohrvorschub F1 auf die erste Bohrtiefe D. Ist die Endbohrtiefe Z1 noch nicht erreicht, fährt das Werkzeug zum Entspanen mit Eilgang zur Werkstückoberfläche zurück. Anschließend positioniert das Werkzeug mit Eilgang bis 1 mm über die bisher erreichte Bohrtiefe, um mit Bohrvorschub F1 mit der nächsten Zustellung weiter zu bohren. Ab der 2. Zustellung wird der Parameter "DF" berücksichtigt (siehe Tabelle "Parameter").
2. Wird zum Durchbohren ein anderer Vorschub FR gewünscht, wird die Restbohrtiefe ZR mit diesem Vorschub gebohrt.
3. Wenn gewünscht, fährt das Werkzeug vor dem Gewindefräsen mit Eilgang zum Entspanen zurück zur Werkstückoberfläche.
4. Das Werkzeug fährt auf die Startposition für das Gewindefräsen.
5. Das Gewindefräsen (Gleichlauf, Gegenlauf oder Gegenlauf + Gleichlauf) mit Fräsvorschub F2 wird durchgeführt. Der Fräsereinlauf und -auslauf in das Gewinde erfolgt auf einem Halbkreis mit gleichzeitiger Zustellung in der Werkzeugachse.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie den Softkeys "Bohren".
3.

Drücken Sie die Softkeys "Gewinde" und "Bohrgew. fräsen".
Das Eingabefenster "Bohrgewindefräsen" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL ↻	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
RP	Rückzugsebene	mm		D	Schneidennummer	
SC	Sicherheitsabstand	mm		F ↻	Vorschub	mm/min mm/U
				S / V ↻	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitungs-position ↻ (nur bei G-Code)	• Einzelposition Bohrung auf programmierte Position bohren • Positionsmuster Position mit MCALL	
F1 (nur bei G-Code) ↻	Bohrvorschub	mm/min mm/U
Z0 (nur bei G-Code)	Bezugspunkt Z	mm
Z1 ↻	Gewindelänge (ink) oder Endpunkt des Gewindes (abs)	mm
D	maximale Tiefenzustellung • D ≥ Z1: eine Zustellung auf Endbohrtiefe • D < Z1: Mehrere Zustellungen mit Entspänen	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
DF	• Prozentsatz für jede weitere Zustellung DF=100: Zustellungsbetrag bleibt gleich DF<100: Zustellungsbetrag wird in Richtung Endbohrtiefe Z1 reduziert **Beispiel:** letzte Zustellung 4 mm; DF 80% nächste Zustellung = 4 x 80% = 3.2 mm übernächste Zustellung = 3.2 x 80% = 2.56 mm usw. • Betrag für jede weitere Zustellung	% mm
V1	minimale Zustellung - (nur bei DF, Prozentsatz für jede weitere Zustellung) Der Parameter V1 ist nur dann vorhanden, wenn DF<100 programmiert wurde. Wird der Zustellungsbetrag sehr klein, kann mit Parameter "V1" eine Mindestzustellung programmiert werden. • V1 < Zustellungsbetrag: Es wird um den Zustellungsbetrag zugestellt • V1 > Zustellungsbetrag: Es wird mit dem unter V1 programmierten Wert zugestellt.	mm
Anbohren	Anbohren mit verringertem Vorschub • ja • nein Der verringerter Bohrvorschub ergibt sich wie folgt: Bohrvorschub F1 < 0,15 mm/U: Anbohrvorschub = 30% von F1 Bohrvorschub F1 ≥ 0,15 mm/U: Anbohrvorschub = 0,1 mm/U	
ZA	Tiefe Anbohren mit reduziertem Bohrvorschub (ink) - (nur bei Anbohren "ja")	mm
Durchbohren	Restbohrtiefe mit Bohrvorschub • ja • nein	
ZD	Tiefe für Vorschubreduktion - (nur beim Durchbohren "ja")	mm
FD	Vorschub zum Durchbohren - (nur beim Durchbohren "ja")	mm/mm mm/U
Entspanen	Entspanen vor Gewindefräsen • ja • nein Vorm Gewindefräsen zum Entspanen an die Werkzeugoberfläche zurückfahren.	
Gewinde	Drehrichtung des Gewindes • Rechtsgewinde • Linksgewinde	
F2	Vorschub für Gewindefräsen	mm/min mm/Zahn

Parameter	Beschreibung	Einheit
Tabelle	Auswahl der Gewindetabelle: • ohne • ISO metrisch • Whitworth BSW • Whitworth BSP • UNC	
Auswahl - (nicht bei Tabelle "ohne")	Auswahl Tabellenwert: z. B. • M3; M10; usw. (ISO metrisch) • W3/4"; usw. (Whitworth BSW) • G3/4"; usw. (Whitworth BSP) • N1" - 8 UNC; usw. (UNC)	
P - (Auswahl-möglichkeit nur bei Tabelle Auswahl "ohne")	Gewindesteigung ... • in MODUL: MODUK = Steigung/π • in Gänge pro Zoll: Beispielsweise üblich bei Rohrgewinden. Bei der Eingabe pro Zoll tragen Sie in das erste Parameterfeld die ganze Zahl vor dem Komma ein und in das zweite und dritte Feld die Nachkommazahl als Bruch. • in mm/U • in inch/U Die Gewindesteigung ist abhängig vom verwendeten Werkzeug.	MODUL Gänge/" mm/U in/U
Z2	Rückzugsbetrag vor Gewindefräsen Mit Z2 wird die Gewindetiefe in Richtung der Werkzeugachse festgelegt. Z2 bezieht sich dabei auf die Werkzeugspitze.	mm
∅	Nenndurchmesser	mm
Fräsrichtung	• Gleichlauf: Gewinde in einem Umlauf fräsen. • Gegenlauf: Gewinde in einem Umlauf fräsen. • Gleichlauf - Gegenlauf: Gewinde in 2 Umläufen fräsen, wobei ein Vorfräsen im Gegenlauf mit festgelegtem Aufmaß und ein anschließendes Fertigfräsen mit dem Fräsvorschub FS im Gleichlauf durchgeführt wird.	
FS	Schlichtvorschub - (nur bei Gleichlauf - Gegenlauf)	mm/min mm/Zahn

8.1.9 Positionen und Positionsmuster

Funktion

Nachdem die Technologie (Zyklusaufruf) programmiert ist, müssen die Positionen programmiert werden. Dazu stehen verschiedene Positionsmuster zur Verfügung:

- Beliebige Positionen
- Positionieren auf einer Linie, auf einem Gitter oder einem Rahmen
- Positionieren auf Vollkreis oder Teilkreis

Es können mehrere Positionsmuster hintereinander programmiert werden. Sie werden in der programmierten Reihenfolge abgefahren.

Hinweis

Die Anzahl der Positionen, die in einem Schritt "Positionen" programmiert werden kann, ist auf maximal 400 begrenzt!

Positionsmuster in ShopMill programmieren

Es können mehrere Positionsmuster hintereinander programmiert werden (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.

Positionen ein- und ausblenden

Sie können beliebige Positionen ein- oder ausblenden (Kapitel "Positionen ein- und ausblenden".

Rundachse

Ist an Ihrer Maschine eine A- bzw. B-Achse eingerichtet, wird diese beim Bohren (beliebige Positionsmuster, Vollkreis und Teilkreis) unterstützt.

Sie stellen ein, welche Rundachse als Auswahl in Positionsmustern angeboten wird.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Bei vorhandener A- oder B-Achse ist es sinnvoll eine Nullpunktverschiebung zu definieren, mit

X / Y = Stirnfläche des Zylinders (X bei A-Achse / Y bei B-Achse)

Y / X = Mittelpunkt des Zylinders (Y bei A-Achse / X bei B-Achse)

Z = Mittelpunkt des Zylinders

"Zylinder" entspricht hier einem beliebigem Teil, das in der A-/B-Achse eingespannt ist.

Zylindermanteltransformation

Beim Arbeiten mit der Zylindermanteltransformation ist darauf zu achten, dass die A-Achse bzw. B-Achse nicht in allen Fällen unterstützt wird. Die Programmierung einer beliebigen Position in der XYA-Ebene ist bei aktivierter Zylindermanteltransformation nicht möglich.

Hinweis

Eine Nullpunktverschiebung in der Rundachse A bzw. B wirkt auch bei aktivierter Zylindermanteltransformation.

An-/Abfahren

1. Innerhalb eines Positionsmusters sowie beim Anfahren des nächsten Positionsmusters wird auf Rückzugsebene herausgefahren und anschließend wird die neue Position bzw. das neue Positionsmuster im Eilgang angefahren.
2. Bei technologischen Folgeoperationen (z. B. Zentrieren - Bohren - Gewindebohren) sind nach Aufruf des nächsten Werkzeugs (z. B. Bohrer) der jeweilige Bohrzyklus zu programmieren und unmittelbar danach der Aufruf des abzuarbeitenden Positionsmusters.

Werkzeugverfahrweg

- ShopMill

  Die programmierten Positionen werden mit dem zuvor programmierten Werkzeug (z. B. Zentrierer) abgearbeitet. Die Bearbeitung der Positionen beginnt immer am Bezugspunkt. Beim Gitter wird zuerst in Richtung der 1. Achse und dann schlingenförmig weiter bearbeitet. Rahmen und Lochkreis werden entgegen dem Uhrzeigersinn weiter bearbeitet.

- G-Code

  Bei G-Code wird bei Linien/Rahmen/Gitter immer an der nächstliegenden Ecke des Rahmens oder Gitters bzw. Ende der Reihe begonnen. Rahmen und Lochkreis werden entgegen dem Uhrzeigesinn weiter bearbeitet.

8.1.10 Beliebige Positionen (CYCLE802)

Funktion

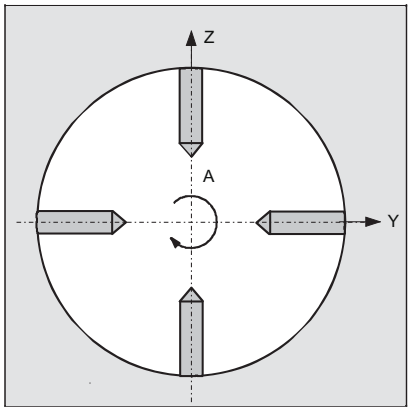
Mit dem Zyklus "Beliebige Positionen" können Sie beliebige Positionen, rechtwinklig bzw. polar vermaßt, programmieren. Die einzelnen Positionen werden in der programmierten Reihenfolge angefahren. Mit dem Softkey "Alle löschen" werden alle programmierten X/Y-Positionen gelöscht.

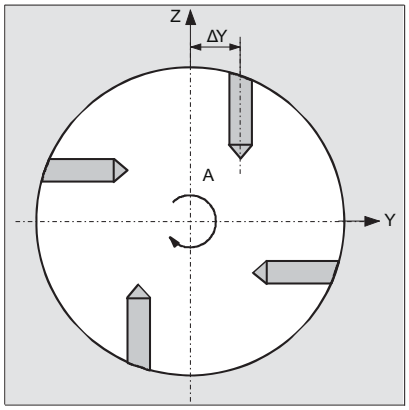
Rundachse

XA-Ebene

Sie programmieren in XA, wenn die Y-Achse während der Bearbeitung nicht verfahren werden soll.

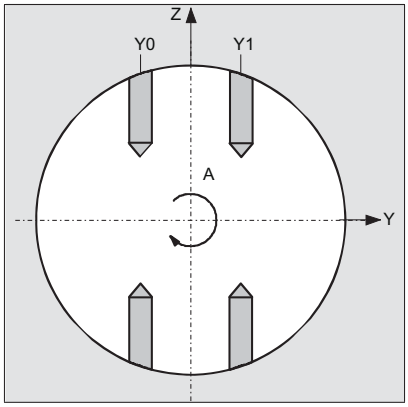
Wenn die Bohrungen auf den Mittelpunkt des "Zylinders" zeigen sollen, müssen Sie die Y-Achse vorher mittig über dem "Zylinder" positionieren.





XYA-Ebene

Sie programmieren in XYA, wenn die Y-Achse mit verfahren werden soll. Für jede Position kann ein Wert angegeben werden Zusätzlich zu den Möglichkeiten mit XA kann z. B. noch folgendes realisiert werden.



Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie den Softkey "Bohren".
3.
Drücken Sie den Softkey "Positionen".
Das Eingabefenster "Positionen" wird geöffnet.

Parameter	Beschreibung	Einheit
LAB - (nur bei G-Code)	Sprungmarke für Position wiederholen	
PL - (nur bei G-Code)	Bearbeitungsebene	
Achsen	Auswahl der beteiligten Achsen • XY (1. und 2. Achse der Ebene) • XA (1. Rundachse und zugeordnetert Linearachse) • XYA (1. Rundachse und beide Achsen der Ebene) • YB (2. Rundachse und zugeordnete Linearachse) • XYB (2. Rundachse und beide Achsen der Ebene) **Hinweis**: Rundachsen werden im Auswahlfeld nur angezeigt, wenn sie für die Verwendung im Positionsmuster freigegeben sind. Beachten Sie hierzu die Hinweise Ihres Maschinenherstellers.	
Auswahl	Koordinatensystem (nur bei Achsauswahl XY) • rechtwinklig • polar	mm
Z0	Z-Koordinate des Bezugspunkts (abs)	mm
	Achsen: XY / Koordinatensystem – polar	
XP	X-Koordinate des Bezugspunktes – Pol (abs)	mm
YP	Y-Koordinate des Bezugspunktes – Pol (abs)	mm
L0	Länge (abs) – Abstand der 1. Position vom Pol	mm
C0	Winkel (abs) – Winkel der 1. Position bezogen auf die Bezugsachse	Grad
L1 ... L7	Längen weiterer Positionen (abs oder ink)	mm
C1 ... C7	Winkel weiterer Positionen (abs oder ink)	Grad
(nur bei ShopMill)	**Achsen: XY / Koordinatensystem – rechtwinklig**	
X0	X-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
X1 ... X8	X-Koordinate weiterer Positionen (abs oder ink)	mm
Y1 ... Y8	Y-Koordinate weiterer Positionen (abs oder ink)	mm
(nur bei G-Code)	(nur "rechtwinklig")	
X0	X-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
X1 ... X8	X-Koordinate weiterer Positionen (abs oder ink	mm
Y1 ... Y8	Y-Koordinate weiterer Positionen (abs oder ink	mm
	Achsen: XA	
X0	X-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
A0	A-Koordinate (Winkel) der 1. Position (abs)	Grad
X1 ... X8	X-Koordinaten weiterer Positionen (abs oder ink)	mm
A1 ... A8	A-Koordinaten (Winkel) weiterer Positionen (abs oder ink)	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
	Achsen: YB	
Y0	Y-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
B0	B-Koordinate (Winkel) der 1. Position (abs)	Grad
Y1 ... Y8	Y-Koordinaten weiterer Positionen (abs oder ink)	mm
B1 ... B8	B-Koordinaten (Winkel) weiterer Positionen (abs oder ink)	mm
	Achsen: XYA	
X0	X-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
A0	A-Koordinate (Winkel) der 1. Position (abs)	Grad
X1 ... X5	X-Koordinaten weiterer Positionen (abs oder ink)	mm
Y1 ... Y5	Y-Koordinaten weiterer Positionen (abs oder ink)	mm
A1 ... A5	A-Koordinaten (Winkel) weiterer Positionen (abs oder ink)	Grad
	Achsen: XYB	
X0	X-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate der 1. Position (abs)	mm
B0	B-Koordinate (Winkel) der 1. Position (abs)	Grad
X1 ... X5	X-Koordinaten weiterer Positionen (abs oder ink)	mm
Y1 ... Y5	Y-Koordinaten weiterer Positionen (abs oder ink)	mm
B1 ... B5	B-Koordinaten (Winkel) weiterer Positionen (abs oder ink)	Grad

8.1.11 Positionsmuster Linie (HOLES1), Gitter oder Rahmen (CYCLE801)

Funktion

Mit dem Zyklus "Positionsmuster" können Sie folgende Muster programmieren:

- Linie (HOLES1)

  Mit Auswahlmöglichkeit "Linie" können Sie eine beliebige Anzahl von Positionen programmieren, die im gleichen Abstand auf einer Linie liegen.

- Gitter (CYCLE801)

  Mit der Auswahlmöglichkeit "Gitter" können Sie eine beliebige Anzahl von Positionen programmieren, wenn die Positionen im gleichen Abstand auf einer oder mehreren parallelen Geraden liegen.

  Möchten Sie ein rautenförmiges Gitter programmieren, geben Sie den Winkel αX bzw. αY ein.

- Rahmen (CYCLE801)

  Mit der Auswahlmöglichkeit "Rahmen" können Sie eine beliebige Anzahl von Positionen programmieren, 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.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie den Softkey "Bohren".
3.
Drücken Sie die Softkeys "Positionen" und "Linie".
Das Eingabefenster "Positionsmuster" wird geöffnet.

Parameter	Beschreibung	Einheit
LAB (nur bei G-Code)	Sprungmarke für Position wiederholen	
PL (nur bei G-Code)	Bearbeitungsebene	
Positionsmuster (nur bei G-Code)	Auswahlmöglichkeit folgender Muster: • Linie • Gitter • Rahmen	

Parameter	Beschreibung	Einheit
Z0 (nur bei ShopMill)	Z-Koordinate des Bezugspunkts Z (abs)	mm
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts X (abs) Beim 1. Aufruf muss diese Position absolut programmiert werden.	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts Y (abs) Beim 1. Aufruf muss diese Position absolut programmiert werden.	mm
α0	Drehwinkel der Linie, bezogen auf die X-Achse Positiver Winkel: Linie wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Linie wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
	Linie	
L0	Abstand der 1. Position zum Bezugspunkt	mm
L	Abstand zwischen den Positionen	mm
N	Anzahl der Positionen	
	Gitter oder Rahmen	
αX	Scherwinkel X	Grad
αY	Scherwinkel Y	Grad
L1	Abstand der Spalten	mm
L2	Abstand der Zeilen	mm
N1	Anzahl der Spalten	
N2	Anzahl der Zeilen	

8.1.12 Positionsmuster Kreis (HOLES2)

Funktion

Mit dem Zyklus "Positionskreis" können Sie Bohrungen auf einen Vollkreis oder Teilkreis mit definiertem Radius programmieren. Der Grunddrehwinkel (α0) für die 1. Position bezieht sich auf die X-Achse. Die Steuerung fährt je nach Anzahl von Bohrungen um einen errechneten Winkel weiter. Dieser Winkel ist für alle Positionen gleich groß.

Das Werkzeug kann auf einer Geraden oder auf einer Kreisbahn die nächste Position anfahren.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie den Softkey "Bohren".
3.
Drücken Sie die Softkeys, "Positionen" und "Kreis".
Das Eingabefenster "Positionskreis" wird geöffnet.

Parameter	Beschreibung	Einheit
LAB (nur bei G-Code)	Sprungmarke für Position wiederholen	
PL (nur bei G-Code)	Bearbeitungsebene	
Achsen (nur bei ShopMill)	Auswahl der beteiligten Achsen • XY (1. und 2. Achse der Ebene) • XA (1. Rundachse und zugeordnetert Linearachse) • YB (2. Rundachse und zugeordnete Linearachse) **Hinweis**: Rundachsen werden im Auswahlfeld nur angezeigt, wenn sie für die Verwendung im Positionsmuster freigegeben sind. Beachten Sie hierzu die Hinweise Ihres Maschinenherstellers.	
Kreismuster	Auswahlmöglichkeit folgender Muster: • Teilkreis • Vollkreis	
Z0 (nur bei ShopMill)	Z-Koordinate des Bezugspunkts	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
	Bei G-Code und ShopMill – Achsen XY (rechtwinklig)	
X0	X-Koordinate des Bezugspunkts X (abs)	mm
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunkts Y (abs)	mm
α0	Startwinkel für erste Position. Positiver Winkel: Vollkreis wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: Vollkreis wird im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
α1	Fortschaltwinkel - (nur bei Kreismuster Teilkreis) Nachdem die erste Bohrung fertig gestellt ist, werden alle weiteren Positionen um diesen Winkel weiter positioniert. Positiver Winkel: weitere Positionen werden gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Negativer Winkel: weitere Positionen werden im Uhrzeigersinn gedreht.	Grad
R	Radius	mm
N	Anzahl der Positionen	
positionieren	Positionierbewegung zwischen den Positionen	
	• Gerade Nächste Position wird auf einer Geraden im Eilgang angefahren. • Kreis Nächste Position wird auf einer Kreisbahn mit dem über Maschinendatum festgelegten Vorschub angefahren.	
(nur bei ShopMill)	**Achsen: XA**	
X0	X-Koordinate des Bezugspunktes (abs)	mm
A0	Startwinkel der A-Achse (abs)	Grad
A1	Fortschaltwinkel der A-Achse (ink) - (nur bei Kreismuster Teilkreis)	Grad
N	Anzahl der Positionen	
(nur bei ShopMill)	**Achsen: YB**	
Y0	Y-Koordinate des Bezugspunktes (abs)	mm
B0	Startwinkel der B-Achse (abs)	Grad
B1	Fortschaltwinkel der B-Achse (ink) - (nur bei Kreismuster Teilkreis)	Grad
N	Anzahl der Positionen	

8.1.13 Positionen ein- und ausblenden

Funktion

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.

Darstellung

Die programmierten Positionen des Positionsmusters sind in der Programmiergrafik folgendermaßen dargestellt:

x	Position aktiviert	= eingeblendet (Position als Kreuz dargestellt)
o	Position deaktiviert	= ausgeblendet (Position als Kreis dargestellt)

Auswahl der Positionen

Sie haben die Möglichkeit Positionen sowohl mittels Tastatur als auch mit Hilfe der Maus in der eingeblendeten Positionstabelle durch aktivieren der Kontrollkästchen ein- oder auszublenden.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie die Softkeys "Bohren" und "Positionen".
3.
Drücken Sie die Softkeys "Linie/Gitter/Rahmen" oder "Vollkreis/Teilkreis".

4. Drücken Sie den Softkey "Position ausblenden".
   Über der Eingabemaske des Positionsmusters öffnet sich das Fenster "Position ausblenden". Die Positionen werden in einer Tabelle angezeigt.
   Es werden die Nummern der Positionen, deren Winkel(α) sowie ein Kontrollkästchen mit dem Zustand (aktiviert = Häkchen gesetzt / deaktiviert = ohne Häkchen) angezeigt.
   In der Grafik wird die ausgewählte Position farblich hervorgehoben.
5. Wählen Sie mit Hilfe der Maus die gewünschte Position und deaktivieren bzw. aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um die Position aus- bzw. wieder einzublenden.
   In der Grafik werden ausgeblendete Positionen durch einen Kreis und eingeblendete (aktive) Positionen durch einen Kreuz dargestellt.
   Hinweis: Sie haben die Möglichkeit, einzelne Positionen mit Hilfe der Taste <Cursor oben> bzw. <Cursor unten> anzuwählen und mit der Taste <SELECT> ein- bzw. auszublenden.

Alle Positionen auf einmal aus- bzw. einblenden

1. Drücken Sie den Softkey "Alle ausblenden", um alle Positionen auszublenden.

2. Drücken Sie den Softkey "Alle einblenden", um alle Positionen wieder einzublenden.

8.1.14 Positionen wiederholen

Funktion

Möchten Sie bereits programmierte Positionen noch einmal anfahren, können Sie dies mit der Funktion "Position wiederholen" schnell realisieren.

Dazu muss die Nummer des Positionsmusters angegeben werden. Diese Nummer vergibt der Zyklus automatisch (bei ShopMill). Sie finden diese Positionsmusternummer im Arbeitsplan (Programmansicht) bzw. G-Code-Programm nach der Satznummer.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie die Softkeys "Bohren" und "Position wiederh.".
   Das Eingabefenster "Position wiederholen" wird geöffnet.

3. Nach Eingabe des Label bzw. der Positionsmusternummer, z. B. 1, drücken Sie den Softkey "Übernehmen". Das gewählte Positionsmuster wird dann noch einmal angefahren.

Parameter	Beschreibung	Einheit
LAB (nur bei G-Code)	Sprungmarke für Position wiederholen	
Position (nur bei ShopMill)	Nummer Positionsmuster eintragen	

8.2 Fräsen

8.2.1 Planfräsen (CYCLE61)

8.2.1.1 Funktion

Funktion

Mit dem Zyklus "Planfräsen" können Sie ein beliebiges Werkstück plan abfräsen.

Dabei wird immer eine rechteckige Fläche bearbeitet.

Es können Werkstücke mit und ohne Begrenzungen plan gefräst werden.

An-/Abfahren

1. Der Startpunkt liegt bei senkrechter Bearbeitung immer oben bzw. unten. Bei waagrechter Bearbeitung liegt er rechts bzw. links.

   Im Hilfebild wird der Startpunkt kenntlich gemacht.
2. Die Bearbeitung erfolgt von außen her.

Bearbeitungsart

Der Zyklus unterscheidet zwischen Schruppen und Schlichten:

- Schruppen:

  Fräsen der Fläche

  Werkzeug wendet über der Werkstück-Kante
- Schlichten:

  Einmaliges Fräsen der Fläche

  Werkzeug wendet beim Sicherheitsabstand in der X/Y-Ebene

  Freifahren des Fräsers

Die Tiefenzustellung wird immer außerhalb des Werkstücks durchgeführt.

Haben Sie ein Werkstück mit Kantenbruch vorgesehen, wählen Sie den Rechteckzapfenzyklus.

Beim Planfräsen ist der effektive Fräserdurchmesser für ein Werkzeug vom Typ "Fräser" in einem Maschinendatum hinterlegt.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Bearbeitungsrichtung wählen

Wählen Sie im Feld "Richtung" solange die Bearbeitungsrichtung aus, bis das Symbol für die gewünschte Bearbeitungsrichtung erscheint.

- Gleiche Bearbeitungsrichtung
- Wechselnde Bearbeitungsrichtung

Begrenzungen wählen

Drücken Sie für jede gewünschte Begrenzung den entsprechenden Softkey.

links

oben

unten

rechts

Die angewählten Grenzen werden im Hilfebild und in der Strichgrafik angezeigt.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Fräsen".

3. Drücken Sie die Softkeys "Planfräsen".
   Das Eingabefenster "Planfräsen" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
RP	Rückzugsebene	mm		D	Schneidennummer	
SC	Sicherheitsabstand	mm		F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
F	Vorschub	*		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitung ○	Folgende technologische Bearbeitungen sind wählbar: • ▽ (Schruppen) • ▽▽▽ (Schlichten)	
Richtung ○	Gleiche Bearbeitungsrichtung • • Wechselnde Bearbeitungsrichtung • •	
	Die Positionen beziehen sich auf den Bezugspunkt:	
X0	Eckpunkt 1 in X	mm
Y0	Eckpunkt 1 in Y	mm
Z0	Höhe Rohteil	mm
X1 ○	Eckpunkt 2X (abs) oder Eckpunkt 2X bezogen auf X0 (ink)	mm
Y1 ○	Eckpunkt 2Y (abs) oder Eckpunkt 2Y bezogen auf Y0 (ink)	mm
Z1 ○	Höhe Fertigteil (abs) oder Höhe Fertigteil bezogen auf Z0 (ink)	mm
DXY ○	maximale Ebenenzustellung Alternativ kann die Ebenenzustellung auch in %, als Verhältnis → Ebenenzustellung (mm) zu Schneidenfräserdurchmesser (mm) angegeben werden.	mm %
DZ	maximale Tiefenzustellung – (nur bei Schruppen)	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

Hinweis

Beim Schlichten muss das gleiche Schlichtaufmaß wie beim Schruppen eingetragen werden. Das Schlichtaufmaß wird beim Positionieren zum Freifahren des Werkzeugs verwendet.

8.2.2 Rechtecktasche (POCKET3)

Funktion

Mit dem Zyklus "Rechtecktasche fräsen" fräsen Sie eine beliebige Rechtecktasche.

Folgende Bearbeitungsvarianten stehen zur Verfügung:

- Rechtecktasche aus dem Vollen fräsen.
- Rechtecktasche zuerst in der Mitte vorbohren, wenn beispielsweise der Fräser nicht über Mitte schneidet (nacheinander die Programmsätze Bohren, Rechtecktasche und Position programmieren).
- Vorgearbeitete Rechtecktasche bearbeiten (siehe Parameter "Ausräumen"):
  - Komplettbearbeitung
  - Nachbearbeitung

Je nach dem, wie die Rechtecktasche in der Werkstückzeichnung bemaßt ist, können Sie einen entsprechenden Bezugspunkt für die Rechtecktasche wählen.

Hinweis

Vorbohren

Ergeben die programmierten Eingabeparameter abweichend vom Pocket3 eine Längsnut oder ein Langloch, so wird zyklusintern aus dem Pocket3 der entsprechende Zyklus zur Nutbearbeitung (Slot1 oder Longhole) aufgerufen. In diesen Fällen können die Eintauchpunkte vom Taschenmittelpunkt abweichen.

Beachten Sie diese Besonderheit, wenn Sie vorbohren wollen.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene den Rechtecktaschenmittelpunkt an und stellt auf Sicherheitsabstand zu.
2. Das Werkzeug taucht in Abhängigkeit von der gewählten Strategie in das Material ein.
3. Die Bearbeitung der Rechtecktasche erfolgt mit der gewählten Bearbeitungsart immer von innen nach außen.
4. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

Bearbeitungsart

- Schruppen

  Beim Schruppen werden nacheinander von der Mitte aus die einzelnen Ebenen der Rechtecktasche bearbeitet bis die Tiefe Z1 erreicht ist.

- Schlichten

  Beim Schlichten wird immer zuerst der Rand bearbeitet. Dabei wird der Rechtecktaschenrand 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 Rechtecktasche gebrochen.

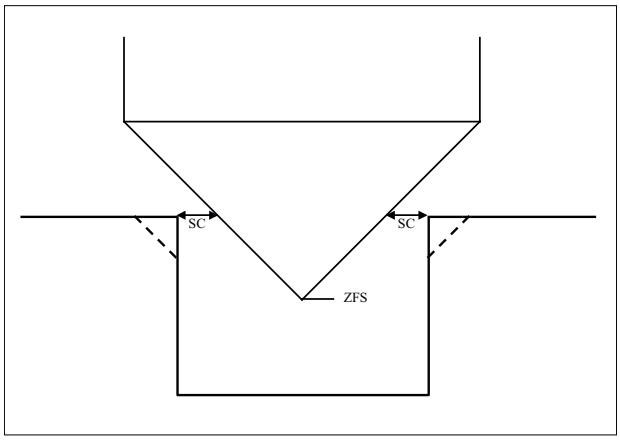


Bild 8-1 Geometrien beim Anfasen von Innenkonturen

Hinweis

Beim Anfasen von Innenkonturen können folgende Fehlermeldungen auftreten:

- **Sicherheitsabstand im Programmkopf zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Anfasen mit den eingegebenen Parametern für FS und ZFS prinzipiell möglich wäre, der Sicherheitsabstand dann jedoch nicht mehr eingehalten werden könnte
- **Eintauchtiefe zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Anfasen durch die Verringerung der Eintauchtiefe ZFS möglich wäre.
- **Werkzeugdurchmesser zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Werkzeug beim Eintauchen bereits die Kanten verletzen würde. In diesem Fall muss die Fase FS verkleinert werden.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Fräsen".

3. Drücken Sie die Softkeys "Tasche" und " Rechtecktasche".
   Das Eingabefenster "Rechtecktasche" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
	Fräsrichtung			D	Schneidennummer	
RP	Rückzugsebene	mm		F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
SC	Sicherheitsabstand	mm		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
F	Vorschub	*				

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bezugspunkt	Folgende verschiedene Lagen des Bezugspunktes sind wählbar: • (Mitte) • (unten links) • (unten rechts) • (oben links) • (oben rechts) Der Bezugspunkt (blau markiert) wird im Hilfebild angezeigt.	
Bearbeitung	Folgende technologische Bearbeitungen sind wählbar: • ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇∇∇ Rand (Schlichten am Rand) • Anfasen	

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitungs-position ○	• Einzelposition Rechtecktasche auf programmierte Position (X0, Y0, Z0) fräsen. • Positionsmuster Position mit MCALL	
	Die Positionen beziehen sich auf den Bezugspunkt:	
X0	Bezugspunkt X – (nur Einzelposition)	mm
Y0	Bezugspunkt Y – (nur Einzelposition)	mm
Z0	Bezugspunkt Z – (nur Einzelposition und G-Code Positionsmuster)	mm
W	Breite der Tasche	mm
L	Länge der Tasche	mm
R	Eckenradius	mm
α0	Drehwinkel	Grad
Z1 ○	Tiefe bezogen auf Z0 (ink) oder Taschentiefe (abs) - (nur bei ∇, ∇∇∇ oder ∇∇∇ Rand)	mm
DXY ○	• maximale Ebenenzustellung • maximale Ebenenzustellung als Prozentsatz des Fräserdurchmessers - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm %
DZ	maximale Tiefezustellung – (nur bei ∇, ∇∇∇ oder ∇∇∇ Rand)	mm
UXY	Schlichtaufmaß Ebene – (nur bei ∇, ∇∇∇ oder ∇∇∇ Rand)	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe – (nur bei ∇ oder ∇∇∇)	mm
Eintauchen ○	Folgende Eintauchmodi sind wählbar – (nur bei ∇, ∇∇∇ oder ∇∇∇ Rand): • **vorgebohrt:** (nur bei G-Code) Mit G0 wird der Taschenmittelpunkt auf Höhe der Rückzugsebene angefahren und anschließend ebenfalls mit G0 auf dieser Position auf die um den Sicherheitsabstand vorverlegten Bezugspunkt gefahren. Die Bearbeitung der Rechtecktasche erfolgt dann entsprechend der gewählten Eintauchstrategie und unter Berücksichtigung der programmierten Rohmaße. • **senkrecht: Senkrecht auf Taschenmitte eintauchen** Die errechnete aktuelle Zustelltiefe wird in der Taschenmitte in einem Satz ausgeführt. Bei dieser Einstellung muss der Fräser über Mitte schneiden oder es muss vorgebohrt werden. • **helikal: Eintauchen auf Spiralbahn** Der Fräsermittelpunkt verfährt auf der durch den Radius und die Tiefe pro Umdrehung bestimmten Spiralbahn (Helixbahn). Ist die Tiefe für eine Zustellung erreicht, wird noch ein voller Kreis ausgeführt, um die schräge Bahn des Eintauchens zu beseitigen. • **pendelnd: Eintauchen pendeln auf Mittelachse der Rechtecktasche** Der Fräsermittelpunkt pendelt auf einer Gerade hin- und her bis er die Tiefenzustellung erreicht hat. Ist die Tiefe erreicht, wird der Weg noch einmal ohne Tiefenzustellung ausgeführt, um die Schräge Bahn des Eintauchens zu beseitigen.	
FZ (nur bei G-Code)	Zustellvorschub Tiefe - (nur bei Eintauchen senkrecht)	*

Parameter	Beschreibung	Einheit
FZ (nur bei ShopMill)	Zustellvorschub Tiefe - (nur bei Eintauchen senkrecht)	mm/min mm/Zahn
EP	maximale Steigung der Helix – (nur bei Eintauchen helikal)	mm/U
ER	Radius der Helix – (nur bei Eintauchen helikal) Der Radius darf nicht größer als der Fräserradius sein, da sonst Material stehen bleibt.	mm
EW	maximaler Eintauchwinkel – (nur bei Eintauchen pendeln)	Grad
Ausräumen - (nur bei Schruppen)	• Komplettbearbeitung Die Rechtecktasche wird aus dem vollen Material gefräst. • Nachbearbeitung Es ist bereits eine kleinere Rechtecktasche oder eine Bohrung vorhanden, welche in einer oder mehreren Achsen vergrößert werden soll. Dann müssen die Parameter AZ, W1 und L1 programmiert werden.	
AZ	Tiefe der Vorbearbeitung – (nur bei Nachbearbeitung)	mm
W1	Breite der Vorbearbeitung – (nur bei Nachbearbeitung)	mm
L1	Länge der Vorbearbeitung – (nur bei Nachbearbeitung)	mm
FS	Fasenbreite für Anfasen – (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) – (nur bei Anfasen)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.2.3 Kreistasche (POCKET4)

Funktion

Mit dem Zyklus "Kreistasche" fräsen Sie eine beliebige Kreistasche.

Dabei stehen Ihnen folgende Bearbeitungsvarianten zur Verfügung:

- Kreistasche aus dem Vollem fräsen.
- Kreistasche zuerst in der Mitte vorbohren, wenn beispielsweise der Fräser nicht über Mitte schneidet (nacheinander die Programmsätze Bohren, Kreistasche und Position programmieren).
- Vorgearbeitete Kreistasche bearbeiten (siehe Parameter "Ausräumen").
  - Komplettbearbeitung
  - Nachbearbeitung

Für das Fräsen mit der Funktion "Kreistasche" stehen Ihnen folgende Bearbeitungsarten zur Verfügung:

- ebenenweise
- helikal

An-/Abfahren beim ebenenweisen Ausräumen

Beim ebenenweisen Ausräumen der Kreistasche wird das Material "schichtweise" horizontal abgetragen.

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 Kreistasche erfolgt mit der gewählten Bearbeitungsart immer von innen nach außen.
4. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

An-/Abfahren beim helikalen Ausräumen

Beim helikalen Ausräumen wird das Material in einer Helixbewegung bis auf Taschentiefe abgetragen.

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 Kreistasche erfolgt mit der gewählten Bearbeitungsart auf Taschentiefe bzw. bis auf Taschentiefe mit Schlichtaufmaß.
4. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.
5. Seitliche Zustellung auf nächsten Bearbeitungsdurchmesser.

Bearbeitungsart: ebenenweise

Beim Fräsen der Kreistasche können Sie diese Methode beim für folgende Bearbeitungen wählen:

- Schruppen

  Beim Schruppen werden nacheinander von der Mitte aus die einzelnen Ebenen der Kreistasche bearbeitet, bis die Tiefe Z1 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 Kreistasche gebrochen.

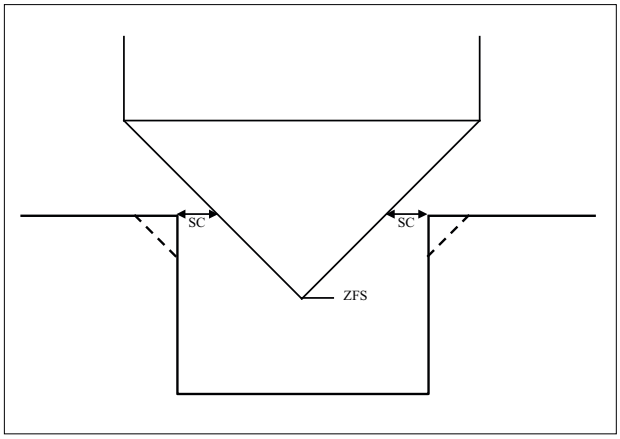


Bild 8-2 Geometrien beim Anfasen von Innenkonturen

Hinweis

Beim Anfasen von Innenkonturen können folgende Fehlermeldungen auftreten:

- **Sicherheitsabstand im Programmkopf zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Anfasen mit den eingegebenen Parametern für FS und ZFS prinzipiell möglich wäre, der Sicherheitsabstand dann jedoch nicht mehr eingehalten werden könnte
- **Eintauchtiefe zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Anfasen durch die Verringerung der Eintauchtiefe ZFS möglich wäre.
- **Werkzeugdurchmesser zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Werkzeug beim Eintauchen bereits die Kanten verletzen würde. In diesem Fall muss die Fase FS verkleinert werden.

Bearbeitungsart: helikal

Beim Fräsen der Kreistasche können Sie diese Methode für folgende Bearbeitungen wählen:

- Schruppen

  Beim Schruppen wird die Kreistasche 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 frei gefahren und mit Eilgang auf Sicherheitsabstand zurückgezogen.

  Dieser Ablauf wiederholt sich schalenweise von innen nach außen, bis die Kreistasche 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 frei gefahren und mit Eilgang auf Sicherheitsabstand zurückgezogen.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Fräsen".

3. Drücken Sie die Softkeys "Tasche" und "Kreistasche".
   Das Eingabefenster "Kreistasche" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL ↻	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
↻	Fräsrichtung			D	Schneidennummer	
RP	Rückzugsebene	mm		F ↻	Vorschub	mm/min mm/Zahn
SC	Sicherheitsabstand	mm		S / V ↻	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
F	Vorschub	*				

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitung ↻	• ∇ (Schruppen, ebenenweise oder helikal) • ∇∇∇ (Schlichten, ebenenweise oder helikal) • ∇∇∇ Rand (Schlichten am Rand, ebenenweise oder helikal) • Anfasen	
Bearbeitungsart ↻	• ebenenweise Kreistasche ebenenweise bearbeiten • helikal Kreistasche helikal bearbeiten	
Bearbeitungs-position ↻	• Einzelposition Es wird eine Kreistasche auf die programmierte Position (X0, Y0, Z0) gefräst. • Positionsmuster Es werden mehrere Kreistaschen auf einem Positionsmuster (z. B. Vollkreis, Teilkreis, Gitter usw.) gefräst.	
	Die Bezugspunkte beziehen sich auf den Mittelpunkt der Kreistasche:	
X0	Bezugspunkt X - (nur bei Einzelposition)	mm
Y0	Bezugspunkt Y - (nur bei Einzelposition)	mm
Z0	Bezugspunkt Z - (nur bei Einzelposition und G-Code Positionsmuster)	mm
∅	Durchmesser der Tasche	mm
Z1 ↻	Taschentiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink) - (nur bei ∇, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand)	mm
DXY ↻	• maximale Ebenenzustellung • maximale Ebenenzustellung als Prozentsatz des Fräserdurchmessers - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	In %
DZ	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand)	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
UXY	Schlichtaufmaß Ebene - (nur bei ∇, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand)	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
Eintauchen ○	Verschiedene Eintauchmodi sind wählbar - (nur bei Bearbeitungsvariante "ebenenweise" und bei ∇, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand): • **vorgebohrt** (nur bei G-Code) • **senkrecht: Senkrecht auf Taschenmitte eintauchen** Die errechnete Zustelltiefe wird in der Taschenmitte senkrecht ausgeführt. Vorschub: Zustellvorschub wie unter FZ programmiert • **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 ausgeführt, um die schräge Bahn des Eintauchens zu beseitigen. Vorschub: Bearbeitungsvorschub Hinweis: Beim senkrecht auf Taschenmitte eintauchen muss der Fräser über Mitte schneiden oder es muss vorgebohrt werden.	
FZ (nur bei G-Code)	Zustellvorschub Tiefe - (nur bei Eintauchen und senkrecht)	*
FZ ○ (nur bei ShopMill)	Zustellvorschub Tiefe - (nur bei Eintauchen und senkrecht)	mm/min mm/Zahn
EP	maximale Steigung der Helix - (nur bei Eintauchen helikal) Die Steigung der Helix kann auf Grund der geometrischen Verhältnisse geringer sein.	mm/U
ER	Radius der Helix - (nur bei Eintauchen helikal) Der Radius darf nicht größer als der Fräserradius sein, da sonst Material stehen bleibt. Achten Sie außerdem darauf, dass die Kreistasche nicht verletzt wird.	mm
Ausräumen ○	• **Komplettbearbeitung** Die Kreistasche soll aus dem vollen Material gefräst werden (z. B. Gussteil). • **Nachbearbeitung** Es ist bereits eine Kreistasche oder eine Bohrung vorhanden, welche vergrößert werden soll. Die Parameter AZ, und ∅1 müssen programmiert werden.	
FS	Fasenbreite für Anfasen - (nur bei Anfasen)	mm
ZFS ○	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) - (nur bei Anfasen)	mm
AZ	Tiefe der Vorbearbeitung- (nur bei Nachbearbeitung)	mm
∅1	Durchmesser der Vorbearbeitung - (nur bei Nachbearbeitung)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.2.4 Rechteckzapfen (CYCLE76)

Funktion

Mit dem Zyklus "Rechteckzapfen" können Sie verschiedene Rechteckzapfen fräsen.

Dabei stehen Ihnen folgende Formen mit oder ohne Eckenradius zur Verfügung:

Je nach dem, wie der Rechteckzapfen in der Werkstückzeichnung bemaßt ist, können Sie einen entsprechenden Bezugspunkt für den Rechteckzapfen wählen.

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 vom Zyklus automatisch mittig um den Fertigteilzapfen gelegt.

Der Rechteckzapfen wird mit nur einer Zustellung bearbeitet. Wenn Sie die Bearbeitung mit mehreren Zustellungen durchführen möchten, müssen Sie den Zyklus "Rechteckzapfen" mehrmals mit immer kleinerem Schlichtaufmaß programmieren.

Ablauf

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene auf den Startpunkt und stellt auf Sicherheitsabstand zu. Der Startpunkt liegt auf der um α0 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 Rechteckzapfen wird abhängig vom programmierten Bearbeitungsdrehsinn (Gegenlauf/Gleichlauf) im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn bearbeitet.
3. Ist der Rechteckzapfen einmal umfahren, verlässt das Werkzeug die Kontur im Halbkreis und die Zustellung auf die nächste Bearbeitungstiefe erfolgt.
4. Der Rechteckzapfen 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.

Bearbeitungsart

- Schruppen

  Beim Schruppen wird der Rechteckzapfen umfahren, bis das programmierte Schlichtaufmaß erreicht ist.

- Schlichten

  Haben Sie ein Schlichtaufmaß programmiert, wird der Rechteckzapfen umfahren, bis die Tiefe Z1 erreicht ist.

- Anfasen

  Beim Anfasen wird die Kante am oberen Rand des Rechteckzapfens gebrochen.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie den Softkey "Fräsen".
3.

Drücken Sie die Softkeys "Zapfen Mehrkant" und "Rechteckzapfen".
Das Eingabefenster "Rechteckzapfen" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
	Fräsrichtung			D	Schneidennummer	
RP	Rückzugsebene	mm		F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
SC	Sicherheitsabstand	mm		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
F	Vorschub	*				

Parameter	Beschreibung	Einheit
FZ (nur bei G-Code)	Zustellvorschub Tiefe	*
Bezugspunkt 	Folgende verschiedene Lagen des Bezugspunktes sind wählbar: • (Mitte) • (unten links) • (unten rechts) • (oben links) • (oben rechts)	
Bearbeitung 	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • Anfasen	
Bearbeitungs-position 	• Einzelposition Es wird ein Rechteckzapfen auf die programmierte Position (X0, Y0, Z0) gefräst. • Positionsmuster Es werden mehrere Rechteckzapfen auf einem Positionsmuster (z. B. Vollkreis, Teilkreis, Gitter usw.) gefräst.	
	Die Positionen beziehen sich auf den Bezugspunkt:	
X0	Bezugspunkt X - (nur bei Einzelposition)	mm
Y0	Bezugspunkt Y - (nur bei Einzelposition)	mm
Z0	Bezugspunkt Z - (nur bei Einzelposition und G-Code Positionsmuster)	mm
W	Breite des Zapfens	mm
L	Länge des Zapfens	mm
R	Eckenradius	mm
α0	Drehwinkel	Grad
Z1 	Zapfentiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink) - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
DZ	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
UXY	Schlichtaufmaß Ebene auf die Länge (L) des Rechteckzapfens und Breite (W) des Rechteckzapfens. Eine kleinere Rechteckzapfenabmessung wird erzielt, indem der Zyklus nochmals aufgerufen und mit verringertem Schlichtaufmaß programmiert wird. - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe (Werkzeugachse) - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
W1	Breite des Rohteilzapfens (Wichtig zum Bestimmen der Anfahrposition) - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
L1	Länge des Rohteilzapfens (Wichtig zum Bestimmen der Anfahrposition) - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
FS	Fasenbreite für Anfasen - (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) - (nur bei Anfasen)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.2.5 Kreiszapfen (CYCLE77)

Funktion

Mit dem Zyklus "Kreiszapfen" können Sie verschiedene Kreiszapfen fräsen.

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 automatisch mittig um den Fertigteilzapfen gelegt.

Der Kreiszapfen 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.

Eingabe einfach

Sie haben die Möglichkeit, die Fülle der Parameter für einfache Bearbeitungen mit Hilfe des Auswahlfeldes "Eingabe" auf die wichtigsten Parameter zu reduzieren. In diesem Modus "Eingabe einfach" erhalten die ausgeblendeten Parameter einen festen, nicht einstellbaren Wert.

Maschinenhersteller

Verschiedene festgelegte Werte können über Settingdaten vorbelegt werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Abgaben des Maschinenherstellers

Wenn es die Programmierung eines Werkstücks erfordert, können Sie über "Eingabe komplett" sämtliche Parameter einblenden und verändern.

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 Kreiszapfen wird abhängig vom programmierten Bearbeitungsdrehsinn (Gegenlauf/Gleichlauf) im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn bearbeitet.
3. Ist der Kreiszapfen einmal umfahren, verlässt das Werkzeug die Kontur im Halbkreis und die Zustellung auf die nächste Bearbeitungstiefe erfolgt.
4. Der Kreiszapfen 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.

Bearbeitungsart

Beim Fräsen des Kreiszapfens können Sie die Bearbeitungsart frei wählen:

- Schruppen

  Beim Schruppen wird der Kreiszapfen umfahren, bis die das programmierte Schlichtaufmaß erreicht ist.

- Schlichten

  Haben Sie ein Schlichtaufmaß programmiert, wird der Kreiszapfen umfahren, bis die Tiefe Z1 erreicht ist.

- Anfasen

  Beim Anfasen wird die Kante am oberen Rand des Kreiszapfens gebrochen.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie den Softkey "Fräsen".
3.

Drücken Sie die Softkeys "Zapfen Mehrkant" und "Kreiszapfen".
Das Eingabefenster "Kreiszapfen" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
	Fräsrichtung			D	Schneidennummer	
RP	Rückzugsebene	mm		F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
SC	Sicherheitsabstand	mm		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
F	Vorschub	*				

Parameter	Beschreibung	Einheit
FZ (nur bei G-Code)	Zustellvorschub Tiefe	*
Bearbeitung 	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • Anfasen	
Bearbeitungs-position 	• Einzelposition Es wird ein Kreiszapfen auf die programmierte Position (X0, Y0, Z0) gefräst. • Positionsmuster Es werden mehrere Kreiszapfen auf einem Positionsmuster (z. B. Vollkreis, Teilkreis, Gitter usw.) gefräst.	
	Die Positionen beziehen sich auf den Bezugspunkt:	
X0	Bezugspunkt X - (nur bei Einzelposition)	mm
Y0	Bezugspunkt Y - (nur bei Einzelposition)	mm
Z0	Bezugspunkt Z - (nur bei Einzelposition und G-Code Positionsmuster)	mm
∅	Durchmesser des Zapfens	mm
Z1	Zapfentiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink) - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
DZ	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
UXY	Schlichtaufmaß Ebene auf die Länge (L) des Kreiszapfens und Breite (W) des Kreiszapfens. Eine kleinere Kreiszapfenabmessung wird erzielt, indem der Zyklus nochmals aufgerufen und mit verringertem Schlichtaufmaß programmiert wird. - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe (Werkzeugachse) - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
∅1	Durchmesser des Rohteilzapfens (Wichtig zum Bestimmen der Anfahrposition) - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
FS	Fasenbreite für Anfasen - (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) - (nur bei Anfasen)	mm

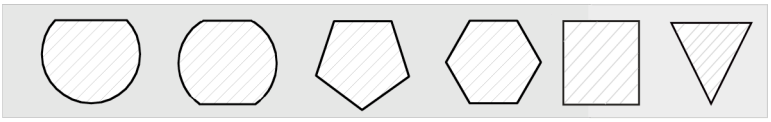
* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.2.6 Mehrkant (CYCLE79)

Funktion

Mit dem Zyklus "Mehrkant" können Sie einen Mehrkant mit beliebiger Kantenzahl fräsen.

Dabei stehen Ihnen u. a. folgende Formen mit oder ohne Eckenradius bzw. Fase zur Verfügung:



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.

Hinweis

Ein Mehrkant mit mehr als zwei Kanten wird spiralförmig umfahren, bei einem Ein- und Zweikant wird jede Kante einzeln bearbeitet.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Fräsen".

3. Drücken Sie die Softkeys "Zapfen Mehrkant" und "Mehrkant".
   Das Eingabefenster "Mehrkant" wird geöffnet.

8.2.6.1 Parameter

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
	Fräsrichtung			D	Schneidennummer	
RP	Rückzugsebene	mm		F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
SC	Sicherheitsabstand	mm		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
F	Vorschub	*				

Parameter	Beschreibung	Einheit
FZ (nur bei G-Code)	Zustellvorschub Tiefe	*
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇∇∇ Rand (Schlichten Rand) • Anfasen	
Bearbeitungs-position	• Einzelposition Es wird ein Mehrkant auf die programmierte Position (X0, Y0, Z0) gefräst. • Positionsmuster Es werden mehrere Mehrkante auf das programmierte Positionsmuster (z. B. Teilkreis, Gitter, Linie) gefräst.	
	Die Positionen beziehen sich auf den Bezugspunkt:	
X0	Bezugspunkt X - (nur bei Einzelposition)	mm
Y0	Bezugspunkt Y - (nur bei Einzelposition)	mm
Z0	Bezugspunkt Z - (nur bei Einzelposition und G-Code Positionsmuster)	mm
∅	Durchmesser des Rohteilzapfens	mm
N	Anzahl der Kanten	
SW oder L	Schlüsselweite oder Kantenlänge	mm
α0	Drehwinkel	Grad
R1 oder FS1	Verrundungsradius oder Fasenbreite	mm
Z1	Mehrkanttiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink.) - (nur bei ∇, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand)	mm
DXY	• maximale Ebenenzustellung • maximale Ebenenzustellung als Prozentsatz des Fräserdurchmessers - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm %
DZ	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
UXY	Schlichtaufmaß Ebene - (nur bei ∇, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand)	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
FS	Fasenbreite für Anfasen - (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) - (nur bei Anfasen)	mm %

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.2.7 Längsnut (SLOT1)

Funktion

Mit dem Zyklus "Längsnut" können Sie eine beliebige Längsnut fräsen.

Dabei stehen Ihnen folgende Bearbeitungsvarianten zur Verfügung:

- Längsnut aus dem Vollem fräsen.

  Je nach dem, wie die Längsnut in der Werkstückzeichnung bemaßt ist, können Sie einen entsprechenden Bezugspunkt für die Längsnut wählen.
- Längsnut zuerst vorbohren, wenn beispielsweise der Fräser nicht über Mitte schneidet (z.B. bei ShopMill nacheinander die Programmsätze Bohren, Rechtecktasche und Position programmieren).

  Wählen Sie in diesem Fall die Vorbohrposition entsprechend dem Parameter "senkrecht" unter „Eintauchen“.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf die Rückzugsebene und stellt dann 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 die einzelnen Ebenen der Nut bearbeitet, bis die Tiefe Z1 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.

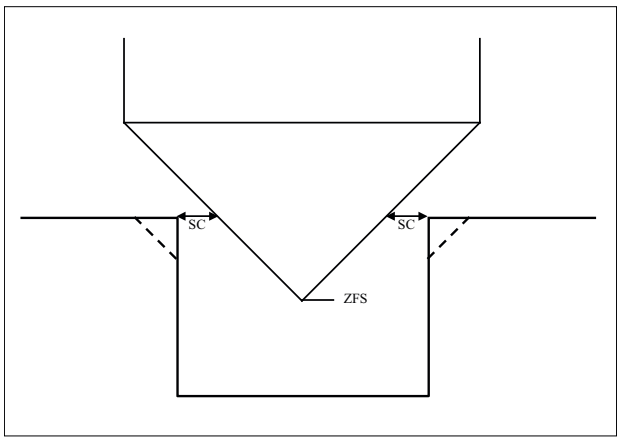


Bild 8-3 Geometrien beim Anfasen von Innenkonturen

Hinweis

Beim Anfasen von Innenkonturen können folgende Fehlermeldungen auftreten:

- **Sicherheitsabstand im Programmkopf zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Anfasen mit den eingegebenen Parametern für FS und ZFS prinzipiell möglich wäre, der Sicherheitsabstand dann jedoch nicht mehr eingehalten werden könnte
- **Eintauchtiefe zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Anfasen durch die Verringerung der Eintauchtiefe ZFS möglich wäre.
- **Werkzeugdurchmesser zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Werkzeug beim Eintauchen bereits die Kanten verletzen würde. In diesem Fall muss die Fase FS verkleinert werden.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Fräsen".

3. Drücken Sie die Softkeys "Nut" und "Längsnut".
   Das Eingabefenster "Längsnut (SLOT1)" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
	Fräsrichtung			D	Schneidennummer	
RP	Rückzugsebene	mm		F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
SC	Sicherheitsabstand	mm		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
F	Vorschub	*				

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bezugspunkt 	Lage des Bezugspunktes: • (linker Rand) • (links innen) • (Mitte) • (rechts innen) • (rechter Rand) 	
Bearbeitung 	• ∇ Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇∇∇ Rand (Schlichten Rand) • Anfasen	
Bearbeitungs-position 	• Einzelposition Es wird eine Nut auf die programmierte Position (X0, Y0, Z0) gefräst. • Positionsmuster Es werden mehrere Nuten auf das programmierte Positionsmuster (z. B. Teilkreis, Gitter, Linie) gefräst.	
	Die Positionen beziehen sich auf den Bezugspunkt:	
X0	Bezugspunkt X - (nur bei Einzelposition)	mm
Y0	Bezugspunkt Y - (nur bei Einzelposition)	mm
Z0	Bezugspunkt Z - (nur bei Einzelposition und G-Code Positionsmuster)	mm
W	Breite der Nut	mm
L	Länge der Nut	mm
α0	Drehwinkel	Grad
Z1 	Nuttiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink) - (nur bei ∇, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand)	mm
DXY (nur ShopMill)	• maximale Ebenenzustellung • maximale Ebenenzustellung als Prozentsatz des Fräserdurchmessers - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm %
DZ	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand)	mm
UXY	Schlichtaufmaß Ebene - (nur bei ∇, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand)	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe (Nutboden) - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
Eintauchen 	Es können folgende Eintauchmodi ausgewählt werden: • **vorgebohrt:** (nur bei G-Code) Anfahren des um den Sicherheitsabstand vorverlegten Bezugspunkts mit G0. **senkrecht:** Abhängig von der wirksamen Fräserbreite (Fräserdurchmesser x DXY[%]) oder DXY [mm] wird in der Taschenmitte bzw. am Taschenrand auf die Zustelltiefe gefahren. ShopMill: – Am Rand der Längsnut („links innen“): Wirksame Fräserbreite >= halbe Nutbreite. – Auf Längsnutmitte: Wirksame Fräserbreite < halbe Nutbreite. G-Code: Es wird im Bezugspunkt „links innen“ auf die Zustelltiefe gefahren. Hinweis: Bei dieser Einstellung muss der Fräser über Mitte schneiden. • **helikal:** Eintauchen auf Spiralbahn (nur bei G-Code) Der Fräsermittelpunkt verfährt auf der durch den Radius und die Tiefe pro Umdrehung bestimmten Spiralbahn (Helixbahn). Ist die Tiefe für eine Zustellung erreicht, wird noch eine volle Längsnut ausgeführt, um die schräge Bahn des Eintauchens zu beseitigen. • **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 noch einmal ohne Tiefenzustellung ausgeführt um die schräge Bahn des Eintauchens zu beseitigen.	mm
FZ (nur bei G-Code)	Zustellvorschub Tiefe - (nur bei Eintauchen senkrecht)	*
FZ (nur bei ShopMill)	Zustellvorschub Tiefe - (nur bei Eintauchen senkrecht)	mm/min mm/Zahn
EP (nur bei G-Code)	maximale Steigung der Helix – (nur bei Eintauchen helikal)	mm/U
ER (nur bei G-Code)	Radius der Helix – (nur bei Eintauchen helikal) Der Radius darf nicht größer als der Fräserradius sein, da sonst Material stehen bleibt.	mm
EW	maximaler Eintauchwinkel - (nur bei Eintauchen pendelnd)	Grad
FS	Fasenbreite für Anfasen (ink) - (nur bei Anfasen),	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) - (nur bei Anfasen)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.2.8 Kreisnut (SLOT2)

Funktion

Mit dem Zyklus "Kreisnut" können Sie eine oder mehrere gleich große Kreisnuten auf einem Voll- oder Teilkreis fräsen.

Werkzeuggröße

Beachten Sie, dass der Fräser bei der Bearbeitung der Kreisnut eine Mindestgröße nicht unterschreiten darf:

- Schruppen:

  1⁄2 Nutbreite W – Schlichtaufmaß UXY ≤ Fräserdurchmesser

- Schlichten:

  1⁄2 Nutbreite W ≤ Fräserdurchmesser

- Schlichten Rand:

  Schlichtaufmaß UXY ≤ Fräserdurchmesser

Ringnut

Wenn Sie eine Ringnut erzeugen möchten, müssen Sie für die Parameter Anzahl N und Öffnungswinkel α1 folgende Werte eingeben:

N = 1

α1 = 360°

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 sowie das Schlichtaufmaß berücksichtigt werden. Die Kreisnut wird abhängig vom Bearbeitungsdrehsinn (Gegenlauf oder Gleichlauf) im Uhrzeigersinn oder Gegenuhrzeigersinn bearbeitet.
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.
5. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

Bearbeitungsart

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.

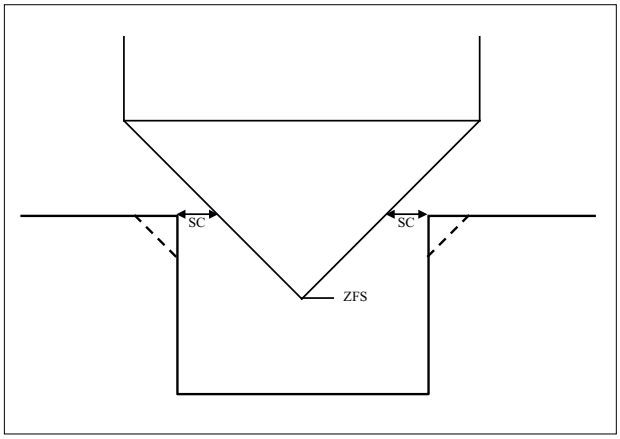


Bild 8-4 Geometrien beim Anfasen von Innenkonturen

Hinweis

Beim Anfasen von Innenkonturen können folgende Fehlermeldungen auftreten:

- **Sicherheitsabstand im Programmkopf zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Anfasen mit den eingegebenen Parametern für FS und ZFS prinzipiell möglich wäre, der Sicherheitsabstand dann jedoch nicht mehr eingehalten werden könnte
- **Eintauchtiefe zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Anfasen durch die Verringerung der Eintauchtiefe ZFS möglich wäre.
- **Werkzeugdurchmesser zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Werkzeug beim Eintauchen bereits die Kanten verletzen würde. In diesem Fall muss die Fase FS verkleinert werden.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie den Softkey "Fräsen".
3.

Drücken Sie die Softkeys "Nut" und "Kreisnut".
Das Eingabefenster "Kreisnut" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
	Fräsrichtung			D	Schneidennummer	
RP	Rückzugsebene	mm		F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
SC	Sicherheitsabstand	mm		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
F	Vorschub	*				

Parameter	Beschreibung	Einheit
FZ (nur bei ShopMill)	Zustellvorschub Tiefe (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm/min in/Zahn
FZ (nur bei G-Code)	Zustellvorschub Tiefe (nur bei ∇ und ∇∇∇)	*
Bearbeitung	• ∇ Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇∇∇ Rand (Schlichten Rand) • Anfasen	
Kreismuster	• Vollkreis Die Kreisnuten werden auf einem Vollkreis positioniert. Der Abstand von einer Kreisnut zur nächsten Kreisnut ist immer gleich und wird durch die Steuerung berechnet. • Teilkreis Die Kreisnuten werden auf einem Teilkreis positioniert. Der Abstand von einer Kreisnut zur nächsten Kreisnut kann über den Winkel α2 bestimmt werden.	

Parameter	Beschreibung	Einheit
	Die Positionen beziehen sich auf den Mittelpunkt:	
X0	Bezugspunkt X	mm
Y0	Bezugspunkt Y	mm
Z0	Bezugspunkt Z	mm
N	Anzahl der Nuten	
R	Radius der Kreisnut	mm
α0	Startwinkel	Grad
α1	Öffnungswinkel der Nut	Grad
α2	Fortschaltwinkel - (nur bei Teilkreis)	Grad
W	Breite der Nut	mm
Z1	Nuttiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink) - (nur bei ∇, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand)	mm
DZ	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand)	mm
FS	Fasenbreite für Anfasen (ink) - (nur bei Anfasen),	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs. oder ink) - (nur bei Anfasen),	mm
UXY	Schlichtaufmaß Ebene - (nur bei ∇, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand)	mm
positionieren	Positionierbewegung zwischen den Nuten: • Gerade: Nächste Position wird auf einer Geraden im Eilgang angefahren. • Kreis: Nächste Position wird auf einer Kreisbahn mit dem über Maschinendatum festgelegten Vorschub angefahren.	

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.2.9 Offene Nut (CYCLE899)

Funktion

Wenn Sie offene Nuten ausräumen möchten, nutzen Sie die Funktion "Offene Nut".

Je nach Werkstück- und Maschinenbeschaffenheit wählen Sie zum Schruppen zwischen folgenden Bearbeitungsstrategien:

- Wirbelfräsen
- Tauchfräsen

Zur vollständigen Bearbeitung der Nut stehen Ihnen diese Folgebearbeitungsarten zur Verfügung:

- Schruppen
- Vorschlichten
- Schlichten
- Schlichten Boden

- Schlichten Rand
- Anfasen

Wirbelfräsen

Speziell bei gehärteten Materialien wird dieses Verfahren zum Schruppen und zur Konturbearbeitung 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.

Tauchfräsen

Das Tauchfräsen gilt als bevorzugte Strategie zum Ausräumen von Nuten für "instabile" Maschinen und Werkstückgeometrien. 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.

An-/Abfahren beim Wirbelfräsen

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.

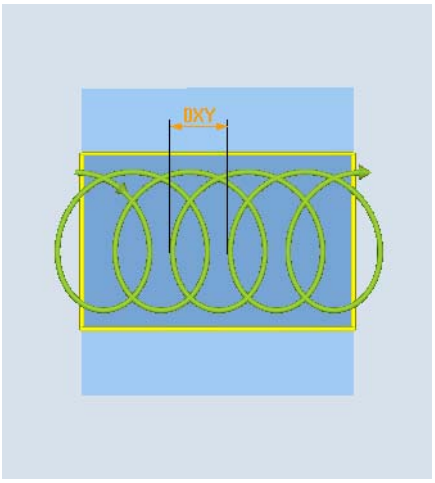
An-/Abfahren beim Tauchfräsen

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.

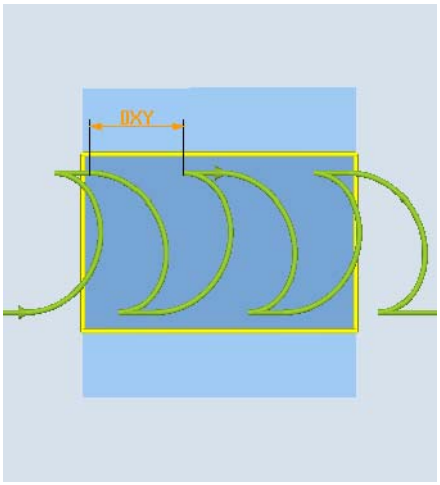
Bearbeitungsart Schruppen Wirbelfräsen

Das Schruppen erfolgt in kreisförmiger Bewegung 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.



Wirbelfräsen: Gleichlauf oder Gegenlauf



Wirbelfräsen: Gleichlauf-Gegenlauf

Randbedingungen beim Wirbelfräsen

- Schruppen

  1/2 Nutbreite W – Schlichtaufmaß UXY ≤ Fräserdurchmesser
- Nutbreite

  mindestens 1,15 x Fräserdurchmesser + Schlichtaufmaß

  höchstens 2 x Fräserdurchmesser + 2 x Schlichtaufmaß
- Radiale Zustellung

  mindestens 0,02 x Fräserdurchmesser

  höchstens 0,25 x Fräserdurchmesser
- Maximale Zustelltiefe ≤ 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.

Bearbeitungsart Schruppen Tauchfräsen

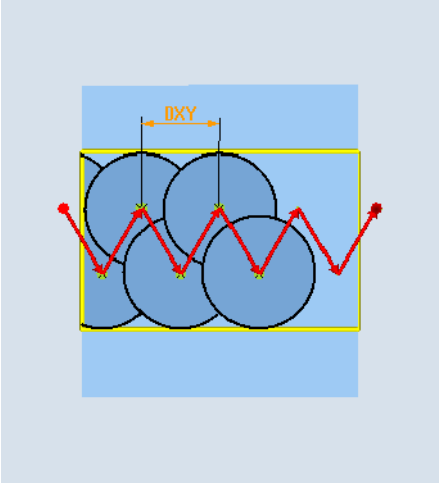
Das Schruppen der Nut erfolgt sequenziell längs der Nut durch senkrechte Eintauchbewegungen des Fräsers mit Arbeitsvorschub. Danach erfolgen ein Rückzug und eine Positionierbewegung zum nächsten Eintauchpunkt.

Abwechselnd wird längs der Nut um den halben Zustellbetrag versetzt jeweils an der linken und der rechten Wand eingetaucht.

Die erste Eintauchbewegung erfolgt am Rand der Nut mit einem Eingriff des Fräsers von einer halben Zustellung abzüglich des Sicherheitsabstandes. (Ist der Sicherheitsabstand größer als die Zustellung also im Freien.) Die maximale Breite der Nute muss für diesen Zyklus kleiner als die doppelte Breite des Fräsers + 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 Fräsers 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.



Randbedingungen beim Tauchfräsen

- Schruppen

  1/2 Nutbreite W - Schlichtaufmaß UXY ≤ Fräserdurchmesser

- Maximale radiale Zustellung

  Die maximale Zustellung ist abhängig von der Schneidenbreite des Fräsers.

- Schrittweite

  Die seitliche Schrittweite ergibt sich aus der gewünschten Nutbreite, dem Fräserdurchmesser und dem Schlichtaufmaß.

- Rückzug

  Der Rückzug erfolgt mit Abfahren 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 Fräsers für die maximale radiale Zustellung nicht geprüft werden kann.

Bearbeitungsart Vorschlichten

Bleibt zu viel Restmaterial an den Nutwänden stehen, werden überflüssige Ecken auf das Schlichtmaß abgetragen.

Bearbeitungsart Schlichten

Beim Schlichten der Wände fährt der Fräser entlang der Nutwände, wobei er wie beim Schruppen in Z-Richtung ebenfalls wieder Schrittweise 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.

Bearbeitungsart Schlichten Rand

Das Schlichten Rand erfolgt wie das Schlichten, lediglich die letzte Zustellung (Boden schlichten) entfällt.

Bearbeitungsart Schlichten Boden

Beim Schlichten Boden fährt der Fräser in der fertigen Nut einmal hin und einmal zurück.

Bearbeitungsart Anfasen

Beim Anfasen wird die Kante am oberen Rand der Nut gebrochen.

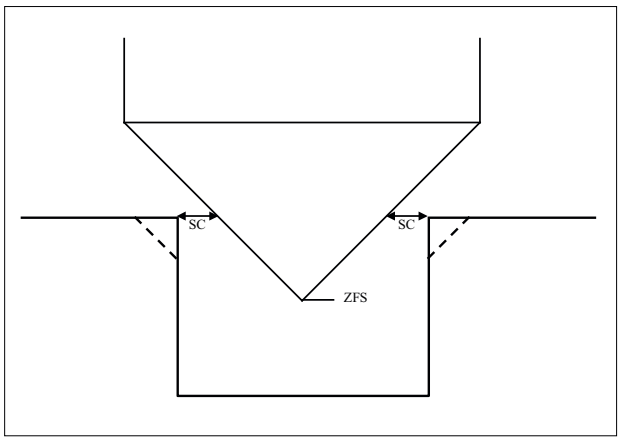


Bild 8-5 Geometrien beim Anfasen von Innenkonturen

Hinweis

Beim Anfasen von Innenkonturen können folgende Fehlermeldungen auftreten:

- **Sicherheitsabstand im Programmkopf zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Anfasen mit den eingegebenen Parametern für FS und ZFS prinzipiell möglich wäre, der Sicherheitsabstand dann jedoch nicht mehr eingehalten werden könnte
- **Eintauchtiefe zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Anfasen durch die Verringerung der Eintauchtiefe ZFS möglich wäre.
- **Werkzeugdurchmesser zu groß**
  Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Werkzeug beim Eintauchen bereits die Kanten verletzen würde. In diesem Fall muss die Fase FS verkleinert werden.

Weitere Randbedingungen

- Schlichten

  1/2 Nutbreite W ≤ Fräserdurchmesser
- Schlichten Rand

  Schlichtaufmaß UXY ≤ Fräserdurchmesser
- Anfasen

  Spitzenwinkel muss in Werkzeugtabelle eingetragen sein.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Fräsen".

3. Drücken Sie die Softkeys "Nut" und "Offene Nut".
   Das Eingabefenster "Offene Nut" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
RP	Rückzugsebene	mm		D	Schneidennummer	
SC	Sicherheitsabstand	mm		F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
F	Vorschub	*		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bezugspunkt	Lage des Bezugspunkt: • (linker Rand) • (Mitte) • (rechter Rand) 	
Bearbeitung	• ∇ Schruppen) • ∇∇ (Vorschlichten) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇∇∇ Boden (Schlichten Boden) • ∇∇∇ Rand (Schlichten Rand) • Anfasen	

Parameter	Beschreibung	Einheit
Technologie	• Wirbelfräsen Kreisförmige Bewegung des Fräsers durch die Nut und wieder zurück. • Tauchfräsen Sequenzielle Bohrbewegungen längs der Werkzeugachse.	
	Fräsrichtung: - (außer Tauchfräsen) • Gleichlauf • Gegenlauf • Gleichlauf-Gegenlauf	
Bearbeitungs-position	• Einzelposition Eine Nut auf programmierter Position (X0, Y0, Z0) fräsen. • Positionsmuster Mehrere Nuten auf einem programmierten Positionsmuster (z. B. Vollkreis oder Gitter) fräsen.	
	Die Positionen beziehen sich auf den Bezugspunkt:	
X0	Bezugspunkt X - (nur bei Einzelposition)	mm
Y0	Bezugspunkt Y - (nur bei Einzelposition)	mm
Z0	Bezugspunkt Z - (nur bei Einzelposition und G-Code Positionsmuster)	mm
W	Breite der Nut	mm
L	Länge der Nut	mm
α0	Drehwinkel der Nut	Grad
Z1	Nuttiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (abs) - (nur bei ∇, ∇∇∇, ∇∇∇ Boden und ∇∇∇ Vor)	mm
DXY	• maximale Ebenenzustellung • maximale Ebenenzustellung als Prozentsatz des Fräserdurchmessers - (nur bei ∇)	mm %
DZ	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇, ∇∇∇ Vor, ∇∇∇ und ∇∇∇ Rand) - (nur bei Wirbelfräsen)	mm
UXY	Schlichtaufmaß Ebene (Nutrand) - (nur bei ∇, ∇∇∇ Vor und ∇∇∇ Boden)	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe (Nutboden) - (nur bei ∇, ∇∇∇ Vor und ∇∇∇ Rand)	mm
FS	Fasenbreite für Anfasen (ink) - (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) - (nur bei Anfasen)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.2.10 Langloch (LONGHOLE) - nur für G-Code Programme

Funktion

Im Gegensatz zur Nut wird die Breite des Langloches durch den Werkzeugdurchmesser bestimmt.

Zyklusintern wird ein optimaler Verfahrweg des Werkzeuges ermittelt, der unnötige Leerwege ausschließt. Sind zur Bearbeitung eines Langloches mehrere Tiefenzustellungen nötig, so erfolgt die Zustellung abwechselnd an den Endpunkten. Die in der Ebene abzufahrende Bahn entlang der Längsachse des Langloches ändert nach jeder Zustellung die Richtung. Der Zyklus sucht selbständig den kürzesten Weg beim Übergang zum nächsten Langloch.

Hinweis

Der Zyklus erfordert einen Fräser mit einem "Stirnzahn über Mitte schneidend" (DIN 844).

An-/Abfahren

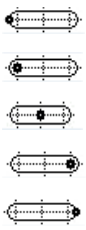
1. Mit G0 wird die Ausgangsposition für den Zyklus angefahren. In den beiden Achsen der aktuellen Ebene wird der nächstliegende Endpunkt des ersten zu bearbeitenden Langlochs auf Höhe der Rückzugsebene in der Werkzeugachse angefahren und danach auf den um den Sicherheitsabstand vorverlegten Bezugspunkt abgesenkt.
2. Jedes Langloch wird in einer Pendelbewegung ausgefräst. Die Bearbeitung in der Ebene erfolgt mit G1 und dem programmierten Vorschubwert. An jedem Umkehrpunkt erfolgt die Zustellung auf die nächste zyklusintern berechnete Bearbeitungstiefe mit G1 und dem Vorschub, bis die Endtiefe erreicht ist.
3. Rückzug auf die Rückzugsebene mit G0 und Anfahren des nächsten Langloches auf dem kürzesten Weg.
4. Nach Beendigung der Bearbeitung des letzten Langloches wird das Werkzeug auf der zuletzt erreichten Position in der Bearbeitungsebene bis auf die Rückzugsebene mit G0 gefahren und der Zyklus beendet.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Fräsen".

3. Drücken Sie die Softkeys "Nut" und "Langloch".
   Das Eingabefenster "Langloch" wird geöffnet.

Parameter	Beschreibung	Einheit
PL	Bearbeitungsebene	
RP	Rückzugsebene (abs)	
SC	Sicherheitsabstand (ink)	
F	Vorschub	*
Bearbeitungsart	• **ebenenweise** 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 noch einmal ohne Tiefenzustellung ausgeführt um die schräge Bahn des Eintauchens zu beseitigen.	mm
Bezugspunkt	Lage des Bezugspunktes: 	
Bearbeitungs-position	• Einzelposition Es wird ein Langloch auf die programmierte Position (X0, Y0, Z0) gefräst. • Positionsmuster Es werden mehrere Langlöcher auf das programmierte Positionsmuster (z. B. Teilkreis, Gitter, Linie) gefräst.	
	Die Positionen beziehen sich auf den Bezugspunkt:	
X0	Bezugspunkt X - (nur bei Einzelposition)	mm
Y0	Bezugspunkt Y - (nur bei Einzelposition)	mm
Z0	Bezugspunkt Z	mm
L	Länge des Langlochs	mm
α0	Drehwinkel	Grad
Z1	Langlochtiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink)	mm
DZ	maximale Tiefenzustellung	mm
FZ	Zustellvorschub Tiefe	*

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.2.11 Gewindefräsen (CYCLE70)

Funktion

Mit einem Gewindefräser können Innen- oder Außengewinde gleicher Steigung hergestellt werden. Das Gewinde kann als Rechts- oder Linksgewinde gefertigt werden, die Bearbeitung erfolgt von oben nach unten oder umgekehrt.

Bei metrischen Gewinden (Gewindesteigung P in mm/U) belegt der Zyklus den Parameter Gewindetiefe H1 mit einem aus der Gewindesteigung berechneten Wert vor. Diesen Wert können Sie ändern. Die Vorbelegung muss über ein Maschinendatum aktiviert werden.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Der eingegebene Vorschub wirkt an der Werkstückkontur, d.h. er bezieht sich auf den Gewindedurchmesser. Angezeigt wird jedoch der Vorschub des Fräsermittelpunktes. Daher wird bei Innengewinden ein kleinerer Wert und bei Außengewinden ein größerer Wert angezeigt als eingegeben.

An-/Abfahren beim Fräsen von Innengewinden

1. Positionieren auf Rückzugsebene mit Eilgang.
2. Startpunkt des Einfahrkreises in der aktuellen Ebene mit Eilgang anfahren.
3. Zustellen auf einen steuerungsinternen berechneten Startpunkt in der Werkzeugachse mit Eilgang.
4. Einfahrbewegung auf Gewindedurchmesser an einen steuerungsinternen errechneten Einfahrkreis im programmierten Vorschub, unter Berücksichtigung von Schlichtaufmaß und maximaler Ebenenzustellung.
5. Gewindefräsen auf einer Spiralbahn im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn (abhängig von Links-/Rechtsgewinde, bei Anzahl der Schneidezähne einer Fräsplatte (NT) ≥ 2 nur 1 Umlauf, versetzt in Z-Richtung).

   Um die programmierte Gewindelänge zu erreichen, wird abhängig von den Gewindeparametern unterschiedlich weit über den Z1-Wert hinaus verfahren.
6. Ausfahrbewegung auf einer Kreisbahn mit derselben Drehrichtung und dem programmierten Vorschub.
7. Bei einer programmierten Anzahl Gewindegänge pro Schneide NT > 2 wird das Werkzeug um die Anzahl NT-1 in Z-Richtung zugestellt (versetzt). Die Punkte 4 bis7 wiederholen sich, bis die programmierte Gewindetiefe erreicht ist.
8. Ist die Ebenenzustellung kleiner als die Gewindetiefe, werden die Punkte 3 bis 7 solange wiederholt, bis Gewindetiefe + programmiertes Aufmaß erreicht ist.
9. Rückzug auf den Gewindemittelpunkt und anschließend auf die Rückzugsebene in der Werkzeugachse im Eilgang.

Beachten Sie, dass das Werkzeug beim Fräsen eines Innengewindes folgenden Wert nicht überschreiten darf:

Fräserdurchmesser < (Nenndurchmesser - 2 · Gewindetiefe H1)

An-/Abfahren beim Fräsen von Außengewinden

1. Positionieren auf Rückzugsebene mit Eilgang.
2. Startpunkt des Einfahrkreises in der aktuellen Ebene mit Eilgang anfahren.
3. Zustellen auf einen steuerungsinternen berechneten Startpunkt in der Werkzeugachse mit Eilgang.
4. Einfahrbewegung auf Gewindekerndurchmesser an einen steuerungsinternen errechneten Einfahrkreis im programmierten Vorschub, unter Berücksichtigung von Schlichtaufmaß und maximaler Ebenenzustellung.
5. Gewindefräsen auf einer Spiralbahn im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn (abhängig von Links-/Rechtsgewinde, bei NT ≥ 2 nur 1 Umlauf, versetzt in Z-Richtung).

   Um die programmierte Gewindelänge zu erreichen, wird abhängig von den Gewindeparametern unterschiedlich weit über den Z1-Wert hinaus verfahren.
6. Ausfahrbewegung auf einer Kreisbahn in entgegen gesetzter Drehrichtung mit dem programmierten Vorschub.
7. Bei einer programmierten Anzahl Gewindegänge pro Schneide NT > 2 wird das Werkzeug um die Anzahl NT-1 in Z-Richtung zugestellt (versetzt). Die Punkte 4 bis7 wiederholen sich, bis die programmierte Gewindetiefe erreicht ist.
8. Ist die Ebenenzustellung kleiner als die Gewindetiefe, werden die Punkte 3 bis 7 solange wiederholt, bis Gewindetiefe + programmiertes Aufmaß erreicht ist.
9. Rückzug auf die Rückzugsebene in der Werkzeugachse im Eilgang

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Fräsen".

3. Drücken Sie den Softkey "Gewindefräsen".
   Das Eingabefenster "Gewindefräsen" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL C	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
RP	Rückzugsebene	mm		D	Schneidennummer	
SC	Sicherheitsabstand	mm		F C	Vorschub	mm/min mm/Zahn
F	Vorschub	*		S / V C	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitung	• ∇ Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten)	
C	Bearbeitungsrichtung: • Z0 → Z1 Bearbeitung von oben nach unten • Z1 → Z0 Bearbeitung von unten nach oben	
C	Drehrichtung des Gewindes: • Rechtsgewinde Es wird ein Rechtsgewinde gefräst. • Linksgewinde Es wird ein Linksgewinde gefräst.	
C	Lage vom Gewinde: • Innengewinde Es wird ein Innengewinde gefräst. • Außengewinde Es wird ein Außengewinde gefräst.	
NT	Anzahl Zähne pro Schneide Es können ein- oder mehrzähnige 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.	
C (nur bei G-Code)	Bearbeitungsposition: • Einzelposition • Positionsmuster (MCALL)	

Parameter	Beschreibung	Einheit
↻ X0 Y0 Z0 (nur bei G-Code)	Die Positionen beziehen sich auf den Mittelpunkt: Bezugspunkt X - (nur bei Einzelposition) Bezugspunkt Y - (nur bei Einzelposition) Bezugspunkt Z	 mm mm mm
Z1 ↻	Endpunkt des Gewindes (abs) oder Gewindelänge (ink)	mm
Tabelle	Auswahl der Gewindetabelle: • ohne • ISO metrisch • Whitworth BSW • Whitworth BSP • UNC	
Auswahl - (nicht bei Tabelle "ohne") ↻	Auswahl Tabellenwert: z. B. • M3; M10; usw. (ISO metrisch) • W3/4"; usw. (Whitworth BSW) • G3/4"; usw. (Whitworth BSP) • N1" - 8 UNC; usw. (UNC)	
P	Anzeige der Gewindesteigung zu der Parametereingabe im Eingabefeld "Tabelle" und "Auswahl".	MODUL Gänge/" mm/U inch/U
P ↻ - (Auswahl-möglichkeit nur bei Tabelle Auswahl "ohne")	Gewindesteigung ... • in MODUL: Beispielsweise üblich bei Schnecken, die in ein Zahnrad greifen. • pro Zoll: Beispielsweise üblich bei Rohrgewinden. Bei der Eingabe pro Zoll tragen Sie in das erste Parameterfeld die ganze Zahl vor dem Komma ein und in das zweite und dritte Feld die Nachkommazahl als Bruch. • in mm/U • in inch/U Das verwendete Werkzeug ist abhängig von der Gewindesteigung.	MODUL Gänge/" mm/U in/U
∅	Nenndurchmesser, Beispiel: Nenndurchmesser von M12 = 12 mm	mm
H1	Gewindetiefe	mm
αS	Startwinkel	Grad
U	Schlichtaufmaß in X und Y - (nur bei ∇)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.2.12 Gravur (CYCLE60)

Funktion

Mit der Funktion "Gravur" können Sie an einem Werkstück einen Text entlang einer Linie oder eines Kreisbogens gravieren.

Den gewünschten Text können Sie direkt als "festen Text" in das Textfeld eingeben oder als "variablen Text" über eine Variable zuordnen.

Beim Gravieren wird eine proportionale Schrift verwendet, d. h. die einzelnen Zeichen sind unterschiedlich breit.

An-/Abfahren

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 auf die Bearbeitungstiefe Z1 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.
5. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf die Rückzugsebene.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Fräsen".

3. Drücken Sie den Softkey "Gravur".
   Das Eingabefenster "Gravur" wird geöffnet.

Gravurtext eingeben

4. Drücken Sie den Softkey "Sonderzeichen", wenn Sie ein Zeichen benötigen, das nicht auf den Eingabetasten vorhanden ist.

   Das Fenster "Sonderzeichen" wird geöffnet.

   - Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Zeichen.
   - Drücken Sie den Softkey "OK".

   Das angewählte Zeichen wird an der Cursorposition in den Text eingefügt.

5. Drücken Sie nacheinander die Softkeys "Text löschen" und "Löschen", wenn Sie den gesamten Text löschen möchten.

6. Drücken Sie den Softkey "Kleinschrift", wenn Sie Kleinbuchstaben eingeben möchten. Bei nochmaligem Drücken können Sie wieder Großbuchstaben eingeben.

7. 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> .

7. 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>.

   Beispiel:

   Texteingabe: Zeit: <TIME24> Ausführung: Zeit: 16.35

   Zeit: <TIME12> Ausführung: Zeit: 04.35 PM

7. - Drücken Sie die Softkeys "Variable" und "Stückzahl 000123", wenn Sie eine Stückzahl mit einer festen Stellenzahl und mit führenden Nullen gravieren möchten.

     Der Formattext <######,_$AC_ACTUAL_PARTS> 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 der Zyklus die erforderliche Stellenzahl automatisch.

-ODER

7. • Drücken Sie die Softkeys "Variable" und "Stückzahl 123", wenn Sie eine Stückzahl ohne führende Nullen gravieren möchten.

   Der Formattext <#,_$AC_ACTUAL_PARTS> 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 zur Darstellung der Stückzahl (z.B. 123) nicht ausreichen, erhöht der Zyklus die erforderliche Stellenzahl automatisch.

7. • 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 _VAR_NUM definierte Zahl graviert werden soll.

  Haben Sie unter _VAR_NUM 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 _VAR_NUM auch eine beliebige andere Zahlenvariable verwenden (z.B. R0).

7. 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, _VAR_TEXT> wird eingefügt und Sie kehren zum Gravurfeld mit der Softkeyleiste zurück.

Sie können statt _VAR_TEXT auch eine beliebige andere Textvariable verwenden.

Hinweis

Gravurtext eingeben

Es ist eine Eingabe nur einzeilig und ohne Zeilenumbruch zulässig!

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.

  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. (<#,$AC_ACTUAL_PARTS + 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. _VAR_TEXT="ABC123") vorgeben.

Spiegelschrift

Sie haben die Möglichkeit, den Text gespiegelt auf dem Werkstück aufzubringen.

Vollkreis

Möchten Sie die Zeichen gleichmäßig auf einem Vollkreis verteilen, so geben Sie den Öffnungswinkel α2=360° ein. Der Zyklus verteilt dann automatisch die Zeichen gleichmäßig auf dem Vollkreis.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
RP	Rückzugsebene	mm		D	Schneidennummer	
SC	Sicherheitsabstand	mm		F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
F	Vorschub	*		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
FZ (nur bei G-Code)	Zustellvorschub Tiefe	*
FZ (nur bei ShopMill)	Zustellvorschub Tiefe	mm/min mm/Zahn
Ausrichtung	• ABC (Lineare Ausrichtung) • (Gebogene Ausrichtung) • (Gebogene Ausrichtung)	

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bezugspunkt 	Lage des Bezugspunktes • Links unten • unten mitte • rechts unten • links oben • mitte oben • rechts oben • links Rand • mitte • rechts Rand	
Spiegelschrift	• ja Der Text wird in Spiegelschrift auf dem Werkstück graviert. • nein Der Text wird ohne Spiegelung auf dem Werkstück graviert.	
Gravurtext	maximal 100 Zeichen	
X0 oder R	Bezugspunkt X (abs) oder Bezugspunkt Länge polar – (in ShopMill nur bei gebogener Ausrichtung)	mm
Y0 oder α0	Bezugspunkt Y (abs) oder Bezugspunkt Winkel polar – (in ShopMill nur bei gebogener Ausrichtung)	mm oder Grad
X0	Bezugspunkt Y (abs) (nur bei linearer Ausrichtung)	mm
Y0	Bezugspunkt Y (abs) (nur bei linearer Ausrichtung)	mm
Z0	Bezugspunkt Z (abs)	mm
Z1	Gravurtiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink)	mm
W	Zeichenhöhe	mm
DX1 oder α2	Zeichenabstand oder Öffnungswinkel – (nur bei gebogener Ausrichtung)	mm oder Grad
DX1 oder DX2	Zeichenabstand oder Gesamtbreite – (nur bei linearer Ausrichtung)	mm
α1	Textrichtung (nur bei linearer Ausrichtung)	Grad
XM oder LM (nur bei G-Code)	Mittelpunkt X (abs) oder Mittelpunkt Länge polar – (nur bei gebogener Ausrichtung)	mm
YM oder αM (nur bei G-Code)	Mittelpunkt Y (abs) oder Mittelpunkt Winkel polar – (nur bei gebogener Ausrichtung)	mm oder Grad
XM (nur ShopMill)	Mittelpunkt X (abs) – (nur bei gebogener Ausrichtung)	mm
YM (nur ShopMill)	Mittelpunkt Y (abs) – (nur bei gebogener Ausrichtung)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.3 Konturfräsen

8.3.1 Allgemeines

Funktion

Mit den Zyklen "Konturfräsen" können Sie einfache oder komplexe Konturen fräsen. Sie können offene Konturen oder geschlossene Konturen (Taschen, Inseln, Zapfen) definieren.

Eine Kontur setzt sich aus einzelnen Konturelementen zusammen, wobei mindestens zwei und maximal 250 Elemente eine definierte Kontur ergeben. Als Konturübergangselemente stehen Radien, Fasen und tangentiale Übergänge zur Verfügung.

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.

8.3.2 Darstellung der Kontur

G-Code-Programm

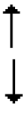
Im Editor wird die Kontur in einem Programmabschnitt mit einzelnen Programmsätzen dargestellt. Öffnen Sie einen einzelnen Satz, so wird die Kontur geöffnet.

ShopMill-Programm

Der Zyklus stellt eine Kontur im Programm 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 nach unten		Gerade im 90°-Raster Gerade im 90°-Raster

Konturelement	Symbol	Bedeutung
Gerade nach links Gerade nach rechts	 	Gerade im 90°-Raster Gerade im 90°-Raster
Gerade beliebig		Gerade mit beliebiger Steigung
Kreisbogen nach rechts Kreisbogen nach links	 	Kreis 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
schwarz	blau	Cursor auf neuem Element
schwarz	orange	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.

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 Lage des Koordinatensystems wird mit im Grafikfenster angezeigt.

8.3.3 Neue Kontur anlegen

Funktion

Für jede Kontur, die Sie fräsen möchten, müssen Sie eine eigene Kontur anlegen.

Die Konturen werden am Ende des Programms gespeichert.

Hinweis

Bei der G-Code Programmierung ist darauf zu achten, dass die Konturen nach der Programmende-Kennung stehen müssen!

Wenn Sie eine neue Kontur anlegen, müssen Sie als erstes einen Startpunkt festlegen. Geben Sie die Konturelemente ein. Der Konturprozessor definiert dann automatisch das Konturende.

Ändern Sie die Werkzeugachse, passt der Zyklus automatisch die zugehörigen Startpunktachsen an. Für den Startpunkt können Sie 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. Die Zusatzbefehle (max. 40 Zeichen) tragen Sie in der erweiterten Parametermaske ein (Softkey "Alle Parameter"). 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.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie die Softkeys "Konturfräsen" und "Neue Kontur".
   Das Eingabefenster "Neue Kontur" wird geöffnet.
3. Geben Sie einen Konturnamen ein

4. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Die Eingabemaske für den Startpunkt der Kontur wird aufgeblendet. Sie können die Koordinaten kartesisch oder polar angeben.

Startpunkt kartesisch

1. Geben Sie den Startpunkt der Kontur ein.
2. Geben Sie, falls gewünscht, Zusatzbefehle in Form von G-Code ein.
3.

Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
4. Geben Sie die einzelnen Konturelemente ein.

Startpunkt polar

1.

Drücken Sie den Softkey "Pol".
2. Geben Sie die Polposition in kartesischen Koordinaten ein.
3. Geben Sie den Startpunkt der Kontur in Polarkoordinaten ein.
4. Geben Sie, falls gewünscht, Zusatzbefehle in Form von G-Code ein.
5.

Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
6. Geben Sie die einzelnen Konturelemente ein.

Parameter	Beschreibung	Einheit
PL	Bearbeitungsebene	
	kartesisch:	
X	Startpunkt X (abs)	mm
Y	Startpunkt Y (abs)	mm
	polar:	
X	Position Pol (abs)	mm
Y	Position Pol (abs)	Grad
Startpunkt		
L1	Abstand zum Pol, Endpunkt (abs)	mm
ϕ1	Polarwinkel zum Pol, Endpunkt (abs)	Grad
Zusatzbefehle	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 die Möglichkeiten bei der Programmierung Zusatzbefehle zu nutzen. Beispiel: Programmieren Sie für eine Kontur erst die Gerade X-parallel und geben Sie für den Parameter Zusatzbefehl "G9" (Genauhalt satzweise) ein. Programmieren Sie anschließend die Gerade Y-parallel. Die Ecke wird exakt bearbeitet, da der Vorschub am Ende der Gerade X-parallel kurzzeitig Null ist. **Hinweis:** Die Zusatzbefehle wirken sich nur beim Bahnfräsen aus!	

8.3.4 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
- Pol

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.

Zylindermanteltransformation

Bei Konturen (z.B. Nuten) auf Zylindern werden häufig Winkelangaben für die Längen angegeben. Wenn die Funktion "Zylindermanteltransformation" aktiviert ist, können Sie auf einem Zylinder die Längen von Konturen (in Umfangsrichtung der Zylindermantelfläche) auch durch Winkelangaben bestimmen. D.h. statt X, Y und I, J geben Sie Xα, Yα und Iα, Jα ein.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Parametereingabe

Bei der Eingabe der Parameter unterstützen Sie verschiedene Hilfebilder, die diese Parameter erläutern.

Geben Sie in einige Felder keine Werte ein, geht der Geometrieprozessor 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 vom Geometrieprozessor berechnen zu lassen.

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.

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.

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.

Vorgehensweise Konturelemente eingeben

1. Das Teileprogramm bzw. der Arbeitsplan ist geöffnet. Stellen Sie den Cursor an die gewünschte Eingabeposition.
2. Kontureingabe mittels Konturunterstützung:

2.1 Drücken Sie die Softkeys "Konturfräsen", "Kontur" und "Neue Kontur".

2.2 Geben Sie im geöffneten Eingabefenster einen Namen für die Kontur ein, z. B. Kontur_1.

Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

2.3 Es öffnet sich die Eingabemaske zur Kontureingabe, in der Sie zunächst den Startpunkt der Kontur eingeben. Dieser wird in der linken Navigationsleiste mit dem Symbol "+" gekennzeichnet.

Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

3. Geben sie die einzelnen Konturelemente der Bearbeitungsrichtung ein.
   Wählen Sie über Softkey ein Konturelement aus.

   Das Eingabefenster "Gerade (z. B. X)" wird geöffnet.

   -ODER

   Das Eingabefenster "Gerade (z. B. Y)" wird geöffnet.

   -ODER

   Das Eingabefenster "Gerade (z. B. XY)" wird geöffnet.

   -ODER

   Das Eingabefenster "Kreis" wird geöffnet.

   -ODER

   Das Eingabefenster "Poleingabe" wird geöffnet.

4. Geben Sie in die Eingabemaske alle Daten ein, welche aus der Werkstückzeichnung hervorgehen (z. B. Länge der Geraden, Endposition, Übergang zum Folgeelement, Steigungswinkel usw.).

5. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Das Konturelement wird zur Kontur hinzugefügt.

6. Während der Dateneingabe eines Konturelementes) können Sie den Übergang zum Vorgängerelement als Tangente programmieren.
   Drücken Sie den Softkey "Tangente an Vorg.". Im Eingabefeld des Parameters α2 erscheint die Auswahl "tangential".
7. Wiederholen Sie den Vorgang, bis die Kontur vollständig ist.

8. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Die programmierte Kontur wird in den Arbeitsplan (Programmansicht) übernommen.

9. Wenn Sie bei einzelnen Konturelementen weitere Parameter anzeigen lassen wollen, z. B. um noch Zusatzbefehle einzugeben, drücken Sie den Softkey "Alle Parameter".

Konturelement "Gerade, z.B. X"

Parameter	Beschreibung		Einheit
X	Endpunkt X (abs oder ink)		mm
α1	Startwinkel z. B. zur X-Achse		Grad
α2	Winkel zum Vorgängerelement		Grad
Übergang zum Folgeelement	Art des Übergangs • Radius • Fase		
Radius	R	Übergang zum Folgeelement - Radius	mm
Fase	FS	Übergang zum Folgeelement - Fase	mm
Zusatzbefehle	Zusätzliche G-Code-Befehle		

Konturelement "Gerade, z.B. Y"

Parameter	Beschreibung		Einheit
Y	Endpunkt Y (abs oder ink)		mm
α1	Startwinkel zur X-Achse		Grad
Übergang zum Folgeelement	Art des Übergangs • Radius • Fase		
Radius	R	Übergang zum Folgeelement - Radius	mm
Fase	FS	Übergang zum Folgeelement - Fase	mm
Zusatzbefehle	Zusätzliche G-Code-Befehle		

Konturelement "Gerade, z.B. XY"

Parameter	Beschreibung		Einheit
X	Endpunkt X (abs oder ink)		mm
Y	Endpunkt Y (abs oder ink)		mm
L	Länge		mm
α1	Startwinkel z. B. zur X-Achse		Grad
α2	Winkel zum Vorgängerelement		Grad
Übergang zum Folgeelement	Art des Übergangs • Radius • Fase		
Radius	R	Übergang zum Folgeelement - Radius	mm
Fase	FS	Übergang zum Folgeelement - Fase	mm
Zusatzbefehle	Zusätzliche G-Code-Befehle		

Konturelement "Kreis"

Parameter	Beschreibung		Einheit
Drehrichtung 	 • Drehrichtung rechts • Drehrichtung links		
R	Radius		mm
z. B. X	Endpunkt X (abs oder ink)		mm
z. B. Y	Endpunkt Y (abs oder ink)		mm
z. B. I	Kreismittelpunkt I (abs oder ink)		mm
z. B. J	Kreismittelpunkt J (abs oder ink)		mm
α1	Startwinkel zur X-Achse		Grad
α2	Winkel zum Vorgängerelement		Grad
β1	Endwinkel zur Z-Achse		Grad
β2	Öffnungswinkel		Grad
Übergang zum Folgeelement	Art des Übergangs • Radius • Fase		
Radius	R	Übergang zum Folgeelement - Radius	mm
Fase	FS	Übergang zum Folgeelement - Fase	mm
Zusatzbefehle	Zusätzliche G-Code-Befehle		

Konturelement "Pol"

Parameter	Beschreibung	Einheit
X	Position Pol (abs)	mm
Y	Position Pol (abs)	mm

Konturelement "End"

In der Parametermaske "Ende" werden die Angaben zum Übergang am Konturende des vorhergehenden Konturelementes angezeigt.

Die Werte sind nicht editierbar.

8.3.5 Kontur ändern

Funktion

Eine bereits erstellte Kontur können Sie nachträglich noch verändern.

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.

Sie können einzelne Konturelemente

- anfügen,
- ändern,
- hinzufügen oder
- löschen.

Vorgehensweise Konturelement ändern

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm öffnen.
2. Wählen Sie mit dem Cursor den Programmsatz aus, wo Sie die Kontur ändern möchten. Öffnen Sie den Geometrieprozessor.
   Die einzelnen Konturelemente werden aufgelistet.
3. Positionieren Sie den Cursor an die Stelle zum Einfügen bzw. Ändern.
4. Wählen Sie mit dem Cursor das gewünschte Konturelement aus.
5. Geben Sie die Parameter in die Eingabemaske ein oder löschen Sie das Element und wählen ein neues Element aus.

6. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Das gewünschte Konturelement wird an die Kontur eingefügt bzw. geändert.

Vorgehensweise Konturelement löschen

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm öffnen.
2. Positionieren Sie den Cursor auf das Konturelement, das Sie löschen möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Element löschen".

4. Drücken Sie den Softkey "Löschen".

8.3.6 Konturaufruf (CYCLE62) - nur bei G-Code-Programm

Funktion

Durch die Eingabe wird ein Verweis auf die ausgewählte Kontur erstellt.

Es sind vier Auswahlmöglichkeiten des Konturaufrufs vorhanden:

1. Konturname

   Die Kontur befindet sich im aufrufenden Hauptprogramm.

2. Labels

   Die Kontur befindet sich im aufrufenden Hauptprogramm und wird durch die eingegebenen Labels begrenzt.

3. Unterprogramm

   Die Kontur steht in einem Unterprogramm im gleichen Werkstück.

4. Labels in Unterprogramm

   Die Kontur befindet sich in einem Unterprogramm und wird durch die eingegebenen Labels begrenzt.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie den Softkey "Konturfräsen"
3.

Drücken Sie die Softkeys "Kontur" und "Konturaufruf"
Das Eingabefenster "Konturaufruf" wird geöffnet.
4. Parametrieren Sie die Konturauswahl.

Parameter	Beschreibung	Einheit
Konturauswahl	• Konturname • Labels • Unterprogramm • Labels im Unterprogramm	
Konturname	CON: Konturname	
Labels	• LAB1: Label 1 • LAB2: Label 2	

Parameter	Beschreibung	Einheit
Unterprogramm	PRG: Unterprogramm	
Labels im Unterprogramm	• PRG: Unterprogramm • LAB1: Label 1 • LAB2: Label 2	

8.3.7 Bahnfräsen (CYCLE72)

Funktion

Mit dem Zyklus "Bahnfräsen" können Sie entlang einer beliebig programmierten Kontur fräsen. Die Funktion arbeitet mit Fräserradiuskorrektur. Die Bearbeitung kann in beliebiger Richtung, d. h. in oder entgegen die programmierte Konturrichtung vorgenommen werden.

Die Kontur muss nicht zwingend geschlossen sein. Es sind folgende Bearbeitungen möglich:

- Innen- oder Außenbearbeitung (links oder rechts der Kontur).
- Bearbeiten auf der Mittelpunktsbahn

Für die Bearbeitung in entgegen gesetzter 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.

Programmierung von beliebigen 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. Konturaufruf (CYCLE62)

   Sie wählen die zu bearbeitende Kontur aus.

3. Bahnfräsen (Schruppen)

   Die Kontur wird unter Berücksichtigung unterschiedlicher An- und Abfahrstrategien bearbeitet.

4. Bahnfräsen (Schlichten)

   Haben Sie beim Schruppen ein Schlichtaufmaß programmiert, wird die Kontur nochmals bearbeitet.

5. Bahnfräsen (Anfasen)

   Haben Sie einen Kantenbruch vorgesehen, fasen Sie das Werkstück mit einem speziellen Werkzeug.

Bahnfräsen links oder rechts der Kontur

Eine programmierte Kontur kann mit Fräserradiuskorrektur rechts oder links bearbeitet werden. Dabei kann der Anwender verschiedene An- und Abfahrmodi sowie verschiedene An- und Abfahrstrategien wählen.

An-/Abfahrmodus

Die Kontur kann im Viertelkreis, Halbkreis oder in einer Geraden an- bzw. abgefahren werden.

- Beim Viertel- oder Halbkreis muss der Radius der Fräsermittelpunktsbahn angegeben werden.
- Bei der Geraden muss der Abstand der Fräseraußenkante zum Konturstartpunkt bzw. Konturendpunkt angegeben werden.

Es ist auch eine gemischte Programmierung möglich, z. B. Anfahren im Viertelkreis, Abfahren im Halbkreis.

An-/Abfahrstrategie

Sie können zwischen ebenen An-/Abfahren und räumlichen An-/Abfahren wählen:

- Ebenes Anfahren:

  es wird zuerst auf Tiefe und anschließend in der Bearbeitungsebene angefahren.
- Räumliches Anfahren:

  es wird in Tiefe und Bearbeitungsebene gleichzeitig angefahren.
- Das Abfahren erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

  Eine gemischte Programmierung ist möglich, z. B. Anfahren in der Berabeitungsebene, Abfahren räumlich.

Bahnfräsen auf der Mittelpunktsbahn

Eine programmierte Kontur kann auch auf der Mittelpunktsbahn bearbeitet werden, wenn die Radiuskorrektur ausgeschaltet wurde. Das An- und Abfahren ist hierbei auf einer Geraden oder Senkrechten möglich. Das senkrechte An-/Abfahren können Sie z. B. bei geschlossenen Konturen verwenden.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie die Softkeys "Konturfräsen" und "Bahnfräsen".

Das Eingabefenster "Bahnfräsen" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
RP	Rückzugsebene	mm		D	Schneidennummer	
SC	Sicherheitsabstand	mm		F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
F	Vorschub	*		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • Anfasen	
Bearbeitungs-richtung	Bearbeitung in der programmierten Konturrichtung • vorwärts: Die Bearbeitung erfolgt in der programmierten Konturrichtung • rückwärts: Die Bearbeitung erfolgt entgegen der programmierten Konturrichtung	
Radiuskorrektur	• links (Bearbeitung links von der Kontur) • rechts (Bearbeitung rechts von der Kontur) • aus Eine programmierte Kontur kann auch auf der Mittelpunktsbahn bearbeitet werden. Das An- und Abfahren ist hierbei auf einer Geraden oder Senkrechten möglich. Das senkrechte An-/Abfahren können Sie z.B. bei geschlossenen Konturen verwenden.	
Z0	Bezugspunkt Z (abs oder ink)	
Z1	Endtiefe (abs) oder Endtiefe bezogen auf Z0 (ink) - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
DZ	maximale Tiefezustellung - (nur bei ∇ und ∇∇∇)	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe - (nur bei ∇)	mm
FS	Fasenbreite für Anfasen (ink) - (nur bei Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) - (nur bei Anfasen)	mm
UXY	Schlichtaufmaß Ebene - (nur bei ∇ und G-Code, nicht bei Radiuskorrektur aus)	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
Anfahren ○	Anfahrmodus Ebene • Gerade: Schräge im Raum • Viertelkreis: Teil einer Spirale (nur bei Bahnfräsen links und rechts von der Kontur) • Halbkreis: Teil einer Spirale (nur bei Bahnfräsen links und rechts von der Kontur) • Senkrecht: Senkrecht zur Bahn (nur bei Bahnfräsen auf der Mittelpunktsbahn)	
Anfahrstrategie ○	• achsweise • räumlich (nur bei Anfahren "Viertelkreis, Halbkreis oder Gerade") 	
R1	Anfahrradius - (nur bei Anfahren "Viertelkreis oder Halbkreis")	mm
L1	Anfahrlänge - (nur bei Anfahren "Gerade")	mm
Abfahren ○	Abfahrmodus Ebene • Gerade • Viertelkreis: Teil einer Spirale (nur bei Bahnfräsen links und rechts von der Kontur) • Halbkreis: Teil einer Spirale (nur bei Bahnfräsen links und rechts von der Kontur)	
Abfahrstrategie ○	• achsweise • räumlich (nicht bei Anfahrmodus Senkrecht) 	
R2	Abfahrradius - (nur bei Abfahren "Viertelkreis oder Halbkreis")	mm
L2	Abfahrlänge - (nur bei Abfahren "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. Abhebemodus vor erneuter Zustellung • Z0 + Sicherheitsabstand • um Sicherheitsabstand • auf RP • kein Rückzug	

Parameter	Beschreibung	Einheit
FZ (nur bei ShopMill)	Zustellvorschub Tiefe - (nur bei Anfahrstrategie achsweise)	mm/min mm/Zahn
FZ - (nur bei G-Code)	Zustellvorschub Tiefe - (nur bei Anfahrstrategie achsweise)	*
FS	Fasenbreite für Anfasen - (nur bei Bearbeitung Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) - (nur bei Bearbeitung Anfasen)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

Hinweis

Zylindermanteltransformation mit Nutwandkorrektur

Bei Zylindermanteltransformation mit angewählter Nutwandkorrektur und An- oder Abfahren im Viertelkreis oder Halbkreis, muss der An-/Abfahrradius größer als "Versatz zur programmierten Bahn - Werkzeugradius" sein.

8.3.8 Konturtasche/Konturzapfen (CYCLE63/64)

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 wird als Taschenkontur interpretiert, alle weiteren als Inseln.

Startpunkt automatisch berechnen / manuell eingeben

Sie haben die Möglichkeit mit "Startpunkt automatisch" den optimalen Punkt zum Eintauchen errechnen zu lassen.

Wählen Sie "Startpunkt manuell" legen Sie den Eintauchpunkt in der Parametermaske fest.

Ergibt sich aus der Taschenkontur, den Inseln und dem Fräserdurchmesser, dass man an verschiedenen Stellen eintauchen muss, so bestimmt die manuelle Eingabe nur den ersten Eintauchpunkt, die Restlichen werden wieder automatisch berechnet.

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 wird als Rohteilkontur interpretiert, alle weiteren als Zapfen.

Bearbeitung

Die Bearbeitung von Konturtaschen mit Inseln/Rohteilkontur mit Zapfen programmieren Sie z. B. wie folgt:

1. Taschenkontur/Rohteilkontur eingeben
2. Inseln-/Zapfenkontur eingeben
3. Konturaufruf für Taschenkontur/Rohteilkontur oder Inseln/Zapfenkontur (nur bei G-Code-Programm)
4. Zentrieren (nur bei Taschenkontur möglich)
5. Vorbohren (nur bei Taschenkontur möglich)
6. Tasche /Zapfen ausräumen/bearbeiten - Schruppen
7. Restmaterial ausräumen/bearbeiten - Schruppen
8. Schlichten (Boden/Rand)
9. Anfasen

Hinweis

Beim Anfasen von Innenkonturen können folgende Fehlermeldungen auftreten:

Sicherheitsabstand im Programmkopf zu groß

Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Anfasen mit den eingegebenen Parametern für FS und ZFS prinzipiell möglich wäre, der Sicherheitsabstand dann jedoch nicht mehr eingehalten werden könnte.

Eintauchtiefe zu groß

Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Anfasen durch die Verringerung der Eintauchtiefe ZFS möglich wäre.

Werkzeugdurchmesser zu groß

Diese Fehlermeldung kommt, wenn das Werkzeug beim Eintauchen bereits die Kanten verletzen würde. In diesem Fall muss die Fase FS verkleinert werden.

Software-Option

Für das Ausräumen von Restmaterial benötigen Sie die Option "Restmaterialerkennung und -bearbeitung".

Namenskonvention

Bei mehrkanaligen Systemen wird an die Namen der zu generierenden Programme von den Zyklen ein "_C" und eine zweistellige Nummer des konkreten Kanals angehängt, z.B. für Kanal 1 "_C01". Deshalb darf der Name des Hauptprogramms nicht auf "_C" und eine zweistellige Nummer enden. Dies wird von den Zyklen überwacht.

Bei Systemen mit einem Kanal wird von den Zyklen keine Namenserweiterung bei den zu generierenden Programmen vorgenommen.

Hinweis

G-Code Programme

Bei G-Code Programmen werden die zu generierenden Programme die keine Pfadangabe enthalten in dem Verzeichnis abgelegt, in dem sich das Hauptprogramm befindet. Dabei ist zu beachten, dass vorhandene Programme im Verzeichnis, die den gleichen Namen wie die zu generierenden Programme haben, überschrieben werden.

8.3.9 Konturtasche vorbohren (CYCLE64)

Funktion

Neben Vorbohren besteht mit dem Zyklus die Möglichkeit des Zentrierens. Hierfür werden vom Zyklus generierte Zentrier- bzw. Vorbohrprogramme aufgerufen.

Die Anzahl und die Positionen der nötigen Vorbohrungen hängen von den speziellen Gegebenheiten ab, wie z. B. Art der Konturen, Werkzeug, Ebenenzustellung, Schlichtaufmaße.

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.

Programmierung

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 der Zyklus diese Parameterwerte vom Bearbeitungsschritt Ausräumen (Schruppen). Bei der G-Code Programmierung sind diese Werte speziell wieder einzugeben.

Vorgehensweise Zentrieren

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2. Drücken Sie die Softkeys "Konturfräsen", "Vorbohren" und "Zentrieren".
   Das Eingabefenster "Zentrieren" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PRG	Name für das zu generierende Programm			T	Werkzeugname	
PL	Bearbeitungsebene			D	Schneidennummer	
Fräsrichtung	• Gleichlauf • Gegenlauf			F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
RP	Rückzugsebene	mm		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
SC	Sicherheitsabstand	mm				
F	Vorschub	mm/min				

Parameter	Beschreibung	Einheit
TR	Referenzwerkzeug. Werkzeug, das im Bearbeitungsschritt "Ausräumen" verwendet wird. Dient zur Ermittlung der Eintauchposition.	
Z0	Bezugspunkt Z	mm
Z1	Tiefe bezogen auf Z0 (ink)	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
DXY ↻	• maximale Ebenenzustellung • maximale Ebenenzustellung als Prozentsatz des Fräserdurchmessers	mm %
UXY	Schlichtaufmaß Ebene	mm
Abhebemodus ↻	Abhebemodus vor erneuter Zustellung Sind bei der Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich, kann die Rückzugshöhe auf die zurückgezogen werden soll, wie folgt gewählt werden: • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand Sind im Taschenbereich keine Elemente größer als Z0, kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand programmiert werden.	 mm mm

Vorgehensweise Vorbohren

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2. Drücken Sie die Softkeys "Konturfräsen", "Vorbohren" und "Vorbohren".
   Das Eingabefenster "Vorbohren" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PRG	Name für das zu generierende Programm			T	Werkzeugname	
PL ↻	Bearbeitungsebene			D	Schneidennummer	
Fräsrichtung ↻	• Gleichlauf • Gegenlauf			F ↻	Vorschub	mm/min mm/Zahn
RP	Rückzugsebene	mm		S / V ↻	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
SC	Sicherheitsabstand	mm				
F	Vorschub	mm/min				

Parameter	Beschreibung	Einheit
TR	Referenzwerkzeug. Werkzeug, das im Bearbeitungsschritt "Ausräumen" verwendet wird. Dient zur Ermittlung der Eintauchposition.	
Z0	Bezugspunkt in der Werkzeugachse Z	mm
Z1	Taschentiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink)	mm
DXY 	• maximale Ebenenzustellung • maximale Ebenenzustellung als Prozentsatz des Fräserdurchmessers	mm %
UXY	Schlichtaufmaß Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe	mm
Abhebemodus 	Abhebemodus vor erneuter Zustellung Sind bei der Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich, kann die Rückzugshöhe auf die zurückgezogen werden soll, wie folgt gewählt werden: • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand Sind im Taschenbereich keine Elemente größer als Z0, kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand programmiert werden.	 mm mm

8.3.10 Konturtasche fräsen (CYCLE63)

Funktion

Vor dem Ausräumen einer Tasche mit Inseln muss die Kontur der Tasche und der Inseln eingegeben werden. Die erste angegebene Kontur wird als Taschenkontur interpretiert, alle weiteren als Inseln.

Aus den programmierten Konturen und der Eingabemaske zum Ausräumen erstellt der Zyklus ein Programm mit dem die Tasche mit Inseln konturparallel von innen nach außen ausgeräumt wird.

Die Inseln dürfen auch teilweise außerhalb der Tasche liegen oder sich überschneiden.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie die Softkeys "Konturfräsen" und "Tasche".
Das Eingabefenster "Tasche fräsen" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PRG	Name für das zu generierende Programm			T	Werkzeugname	
PL	Bearbeitungsebene			D	Schneidennummer	
Fräsrichtung	• Gleichlauf • Gegenlauf			F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
RP	Rückzugsebene	mm		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
SC	Sicherheitsabstand	mm				
F	Vorschub	mm/min				

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitung	Folgende technologische Bearbeitungen sind wählbar: • ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ Boden (Schlichten am Boden) • ∇∇∇ Rand (Schlichten am Rand) • Anfasen	
Z0	Bezugspunkt in der Werkzeugachse Z	mm
Z1	Taschentiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink) - (nur bei ∇, ∇∇∇ Boden oder ∇∇∇ Rand)	mm
DXY	• maximale Ebenenzustellung • maximale Ebenenzustellung als Prozentsatz des Fräserdurchmessers - (nur bei ∇ oder ∇∇∇ Boden)	mm %
DZ	maximale Tiefezustellung – (nur bei ∇ oder ∇∇∇ Rand)	mm
UXY	Schlichtaufmaß Ebene – (nur bei ∇, ∇∇∇ Boden oder ∇∇∇ Rand)	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe – (nur bei ∇ oder ∇∇∇ Boden)	mm
Startpunkt	• manuell Startpunkt wird manuell vorgegeben • automatisch Startpunkt wird automatisch berechnet - (nur bei ∇ oder ∇∇∇ Boden)	
XS	Startpunkt X - (nur bei Startpunkt "manuell")	mm
YS	Startpunkt Y - (nur bei Startpunkt "manuell")	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
Eintauchen ↻	Folgende Eintauchmodi sind wählbar – (nur bei ∇, ∇∇∇ Boden oder ∇∇∇ Rand): • **senkrechtes Eintauchen** An der errechneten Position bei Startpunkt "automatisch" oder an der angegebenen Position bei Startpunkt "manuell" wird die errechnete aktuelle Zustelltiefe ausgeführt. Hinweis: Bei dieser Einstellung muss der Fräser über Mitte schneiden oder es muss vorgebohrt werden. • **Helikales Eintauchen** Der Fräsermittelpunkt verfährt auf der durch den Radius und die Tiefe pro Umdrehung bestimmten Spiralbahn (Helixbahn). Ist die Tiefe für eine Zustellung erreicht, wird noch ein voller Kreis ausgeführt, um die schräge Bahn des Eintauchens zu beseitigen. • **Pendelndes Eintauchen** Der Fräsermittelpunkt pendelt auf einer Gerade hin- und her bis er die Tiefenzustellung erreicht hat. Ist die Tiefe erreicht, wird der Weg noch einmal ohne Tiefenzustellung ausgeführt, um die Schräge Bahn des Eintauchens zu beseitigen.	
FZ ↻ (nur bei ShopMill)	Zustellvorschub Tiefe - (nur bei Eintauchen senkrecht und ∇)	mm/min mm/Zahn
FZ (nur bei G-Code)	Zustellvorschub Tiefe - (nur bei Eintauchen senkrecht und ∇)	*
EP	maximale Steigung der Helix – (nur bei Eintauchen helikal)	mm/U
ER	Radius der Helix – (nur bei Eintauchen helikal) Der Radius darf nicht größer als der Fräserradius sein, da sonst Material stehen bleibt.	mm
EW	maximaler Eintauchwinkel – (nur bei Eintauchen pendelnd)	Grad
Abhebemodus ↻	Abhebemodus vor erneuter Zustellung - (nur bei ∇, ∇∇∇ Boden oder ∇∇∇ Rand) Sind bei der Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich, kann die Rückzugshöhe auf die zurückgezogen werden soll, wie folgt gewählt werden: • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand Sind im Taschenbereich keine Elemente größer als Z0, kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand programmiert werden.	 mm mm
FS	Fasenbreite für Anfasen - (nur bei Bearbeitung Anfasen)	mm
ZFS ↻	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) - (nur bei Bearbeitung Anfasen)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

Hinweis

Der Startpunkt kann bei manueller Eingabe auch außerhalb der Tasche liegen. Dies kann z. B. beim Ausräumen einer seitlich offenen Tasche sinnvoll sein. Die Bearbeitung beginnt dann ohne Eintauchen mit einer geraden Bewegung in die offene Seite der Tasche hinein.

8.3.11 Konturtasche Restmaterial (CYCLE63)

Funktion

Wenn Sie eine Tasche (mit/ohne Inseln) ausgeräumt haben und dabei Restmaterial stehen geblieben ist, wird dies automatisch erkannt. 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 Fräsers.

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 beim ShopMill-Programm 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

Software-Option

Für das Ausräumen von Restmaterial benötigen Sie die Option "Restmaterialerkennung und -bearbeitung".

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie die Softkeys "Konturfräsen" und "Tasche Restmat.".
   Das Eingabefenster "Tasche Restmaterial" wird geöffnet.

3. Drücken Sie den Softkey "Alle Parameter" beim ShopMill-Programm, wenn Sie zusätzliche Parameter eingeben möchten.

Parameter G-Code Programm				**Parameter ShopMill-Programm**		
PRG	Name für das zu generierende Programm			T	Werkzeugname	
PL ↻	Bearbeitungsebene			F ↻	Vorschub	mm/min mm/Zahn
Fräsrichtung ↻	• Gleichlauf • Gegenlauf			S / V ↻	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
RP	Rückzugsebene	mm				
SC	Sicherheitsabstand	mm				
F	Vorschub	mm/min				

Parameter	**Beschreibung**	**Einheit**
Bearbeitung	Folgende technologische Bearbeitungen sind wählbar: ▽ (Schruppen)	
TR	Referenzwerkzeug. Werkzeug, das im Bearbeitungsschritt "Ausräumen" verwendet wird. Dient zur Ermittlung des Restmaterials.	
D ↻	Schneidennummer	
Z0	Bezugspunkt in der Werkzeugachse Z	mm
Z1 ↻	Taschentiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink)	mm
DXY ↻	• maximale Ebenenzustellung • maximale Ebenenzustellung als Prozentsatz des Fräserdurchmessers	mm %
DZ	maximale Tiefenzustellung	mm
UXY	Schlichtaufmaß Ebene	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe	mm
Abhebemodus ↻	Abhebemodus vor erneuter Zustellung Sind bei der Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich, kann die Rückzugshöhe auf die zurückgezogen werden soll, wie folgt gewählt werden: • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand Sind im Taschenbereich keine Elemente größer als Z0, kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand programmiert werden.	 mm mm

8.3.12 Konturzapfen fräsen (CYCLE63)

Funktion

Mit dem Zyklus "Zapfen fräsen" können Sie einen beliebigen 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.

Bearbeitungsart

Beim Fräsen können Sie die Bearbeitungsart (Schruppen, Schlichten Boden, Schlichten Rand, Anfasen) 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.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt im Eilgang auf Höhe der Rückzugsebene auf den Startpunkt und stellt auf Sicherheitsabstand zu. Der Startpunkt wird vom Zyklus 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 frei geräumt. Die Richtung wird durch den Bearbeitungsdrehsinn (Gegen- bzw. Gleichlauf) bestimmt.
4. Ist der Zapfen in der einen Ebene frei geräumt, 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 frei geräumt.
6. Schritt 4 und 5 werden solange wiederholt, bis die programmierte Zapfentiefe erreicht ist.
7. Das Werkzeug zieht im Eilgang auf den Sicherheitsabstand zurück.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie die Softkeys "Konturfräsen" und "Zapfen".
   Das Eingabefenster "Zapfen fräsen" wird geöffnet.
3. Wählen Sie die Bearbeitungsart "Schruppen".

Parameter G-Code Programm				**Parameter ShopMill-Programm**		
PRG	Name für das zu generierende Programm			T	Werkzeugname	
PL	Bearbeitungsebene			D	Schneidennummer	
Fräsrichtung	• Gleichlauf • Gegenlauf			F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
RP	Rückzugsebene	mm		S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
SC	Sicherheitsabstand	mm				
F	Vorschub	mm/min				

Parameter	**Beschreibung**	**Einheit**
Bearbeitung	Folgende technologische Bearbeitungen sind wählbar: • ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ Boden (Schlichten am Boden) • ∇∇∇ Rand (Schlichten am Rand) • Anfasen	
Z0	Bezugspunkt in der Werkzeugachse Z	mm
Z1	Taschentiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink) - (nur bei ∇, ∇∇∇ Boden oder ∇∇∇ Rand)	mm
DXY	• maximale Ebenenzustellung • maximale Ebenenzustellung als Prozentsatz des Fräserdurchmessers - (nur bei ∇ und ∇∇∇ Boden)	mm %
DZ	maximale Tiefezustellung – (nur bei ∇ oder ∇∇∇ Rand)	mm
UXY	Schlichtaufmaß Ebene – (nur bei ∇, ∇∇∇ Boden oder ∇∇∇ Rand)	mm
UZ	Schlichtaufmaß Tiefe – (nur bei ∇ oder ∇∇∇ Boden)	mm
Abhebemodus	Abhebemodus vor erneuter Zustellung Sind bei der Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich, kann die Rückzugshöhe auf die zurückgezogen werden soll, wie folgt gewählt werden: • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand Sind im Taschenbereich keine Elemente größer als Z0 (X0), kann als Abhebemodus Z0 (X0) + Sicherheitsabstand programmiert werden.	 mm mm mm
FS	Fasenbreite für Anfasen - (nur bei Bearbeitung Anfasen)	mm
ZFS	Eintauchtiefe Werkzeugspitze (abs oder ink) - (nur bei Bearbeitung Anfasen)	mm

8.3.13 Konturzapfen Restmaterial (CYCLE63)

Funktion

Wenn Sie einen Konturzapfen gefräst haben und dabei Restmaterial stehen geblieben ist, wird dies automatisch erkannt. 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 stehenbleibt, ist kein Restmaterial.

Die Berechnung des Restmaterials erfolgt auf Grundlage des beim Freiräumen verwendeten Fräsers.

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 beim ShopMill-Programm 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 frei räumen
4. Kontur Rohteil 2
5. Kontur Zapfen 2
6. Zapfen 2 frei räumen
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

Software-Option

Für das Ausräumen von Restmaterial benötigen Sie die Option "Restmaterialerkennung und -bearbeitung".

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie die Softkeys "Konturfräsen" und "Zapfen Restmat.".
   Das Eingabefenster "Zapfen Restmaterial" wird geöffnet.

3. Drücken Sie den Softkey "Alle Parameter" beim ShopMill-Programm, wenn Sie zusätzliche Parameter eingeben möchten.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PRG	Name für das zu generierende Programm			T	Werkzeugname	
PL	Bearbeitungsebene			F	Vorschub	mm/min mm/Zahn
Fräsrichtung	• Gleichlauf • Gegenlauf			S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
RP	Rückzugsebene	mm				
SC	Sicherheitsabstand	mm				
F	Vorschub	mm/min				

Parameter	Beschreibung	Einheit
TR	Referenzwerkzeug. Werkzeug, das im Bearbeitungsschritt "Ausräumen" verwendet wird. Dient zur Ermittlung der Restecken.	
D	Schneidennummer	
Z0	Bezugspunkt in der Werkzeugachse Z	mm
Z1	Taschentiefe (abs) oder Tiefe bezogen auf Z0 (ink)	mm
DXY	• maximale Ebenenzustellung • maximale Ebenenzustellung als Prozentsatz des Fräserdurchmessers	mm %
DZ	maximale Tiefezustellung	mm
Abhebemodus	Abhebemodus vor erneuter Zustellung Sind bei der Bearbeitung mehrere Eintauchpunkte erforderlich, kann die Rückzugshöhe auf die zurückgezogen werden soll, wie folgt gewählt werden: • auf Rückzugsebene • Z0 + Sicherheitsabstand Sind im Taschenbereich keine Elemente größer als Z0, kann als Abhebemodus Z0 + Sicherheitsabstand programmiert werden.	 mm mm

8.4 Drehen - nur bei G-Code-Programmen

8.4.1 Allgemeines

Bei allen Drehzyklen außer Konturdrehen (CYCLE95) besteht im kombinierten Betrieb Schruppen und Schlichten die Möglichkeit, den Vorschub beim Schlichten prozentual zu reduzieren.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte auch die Angaben des Maschinenherstellers.

8.4.2 Abspanen (CYCLE951)

8.4.2.1 Funktion

Funktion

Mit dem Zyklus "Abspanen" spanen Sie Ecken an Außen- oder Innenkonturen längs oder plan ab.

Hinweis
Ecke abspanen

Der Sicherheitsabstand wird bei diesem Zyklus zusätzlich durch Settingdaten begrenzt. Für die Bearbeitung wird jeweils der kleinere Wert genommen.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Bearbeitungsart

- Schruppen

  Beim Schruppen werden achsparallele Schnitte bis zum programmierten Schlichtaufmaß erzeugt. Haben Sie kein Schlichtaufmaß programmiert, so wird beim Schruppen bis auf die Endkontur abgespant.

  Der Zyklus 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. Der Zyklus 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.

Maschinenhersteller
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. Der Zyklus berücksichtigt immer den kleineren Wert, da es sonst beispielsweise beim Abspanen an Innenkonturen zu Konturverletzungen kommen kann.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

- Schlichten

  Das Schlichten erfolgt in derselben Richtung wie das Schruppen. Der Zyklus wählt die Werkzeugradiuskorrektur beim Schlichten automatisch an- und wieder ab.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Drehen".

3. Drücken Sie den Softkey "Abspanen".
   Das Eingabefenster "Abspanen" wird geöffnet.

4. Wählen Sie über Softkey einen der drei Abspanzyklen aus:
   Einfacher Abspanzyklus Gerade.
   Das Eingabefenster "Abspanen 1" wird geöffnet.

   - ODER -

Abspanzyklus Gerade mit Radien oder Fasen.
Das Eingabefenster "Abspanen 2" wird geöffnet.

- ODER -

Abspanzyklus mit Schrägen, Radien oder Fasen.
Das Eingabefenster "Abspanen 3" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T		
SC	Sicherheitsabstand	mm		D	Schneidennummer	
F	Vorschub	*		F	Vorschub	mm/min mm/U
				S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Freifahren (bei ShopMill-Programm)	• nein Vor dem Schwenken wird nicht Freigefahren • Z Freifahren in Richtung der Maschinenachse Z • Z, X, Y Bearbeitungsachsen vor dem Schwenken auf Freifahrposition fahren • Werkzeugrichtung max. Maximales Freifahren (bis Softwareendlage) in Richtung Werkzeugrichtung • Werkzeugrichtung ink. Inkrementales Freifahren (angegebener Freifahrweg, bis maximal Softwareendlage) in Werkzeugrichtung Bei Freifahren in Werkzeugrichtung können im geschwenkten Zustand der Maschine mehrere Achsen verfahren.	
ZR (bei ShopMill-Programm)	Freifahrweg - nur bei Freifahren inkremental in Werkzeugrichtung	
Werkzeug über Beta- und Gammawinkel ausrichten		

Parameter	Beschreibung	Einheit
β (bei ShopMill-Programm) 	Werkzeug mit Schwenkachsen ausrichten • Werteingabe Freie Eingabe des gewünschten Winkels • β = 0° • β = 90° 	Grad
γ (bei ShopMill-Programm) 	• 0° • 180° • freie Eingabe des gewünschten Winkels	Grad
Rundachsen direkt positionieren		
B1 (bei ShopMill-Programm)	Werkzeug mit Schwenkachsen direkt ausrichten: Freie Eingabe des gewünschten Winkels	Grad
C1 (bei ShopMill-Programm)	Freie Eingabe des gewünschten Winkels	Grad
αC (bei ShopMill-Programm)	Drehposition bei einer Polstellung	Grad
Hirth-Verzahnung (bei ShopMill-Programm)	• Bei minimaler Beta-Abweichung auf nächste Hirthverzahnung runden • Beta aufrunden • Beta abrunden Hinweis: Bei Maschinen mit Hirth-Verzahnung	
Werkzeug 	Werkzeugspitze beim Schwenken • nachführen Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens beibehalten. • nicht nachführen Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens nicht beibehalten.	

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Beschreibung</th><th>Einheit</th></tr>
<tr><td>Bearbeitung</td><td>• ▽ (Schruppen)
• ▽▽▽ (Schlichten)</td><td></td></tr>
<tr><td>Lage</td><td>Abspanlage:
 </td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bearbeitungs-richtung</td><td colspan="4">Abspanrichtung (Plan oder Längs) im Koordinatensystem</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">parallel zur Z-Achse (Längs)</td><td colspan="2">Parallel zur X-Achse (Plan)</td><td></td></tr>
<tr><td>außen</td><td>innen</td><td>außen</td><td>innen</td><td></td></tr>
<tr><td>X0</td><td colspan="4">Bezugspunkt in X ∅ (abs, immer Durchmesser)</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>Z0</td><td colspan="4">Bezugspunkt in Z (abs)</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>X1</td><td colspan="4">Endpunkt X (abs) oder Endpunkt X bezogen auf X0 (ink)</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>Z1</td><td colspan="4">Endpunkt Z ∅ (abs) oder Endpunkt Z bezogen auf Z0 (ink)</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>D</td><td colspan="4">Maximale Tiefenzustellung – (nicht bei Schlichten)</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>UX</td><td colspan="4">Schlichtaufmaß in X– (nicht bei Schlichten)</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>UZ</td><td colspan="4">Schlichtaufmaß in Z– (nicht bei Schlichten)</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>FS1...FS3 oder R1...R3</td><td colspan="4">Fasenbreite (FS1...FS3) oder Verrundungsradius (R1...R3) - (nicht bei Abspanen 1)</td><td>mm</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">Parameterauswahl Zwischenpunkt
Der Zwischenpunkt kann durch Positionsangabe oder Winkel bestimmt werden. Folgende Kombinationen sind möglich - (nicht bei Abspanen 1 und 2)
• XM ZM
• XM α1
• XM α2
• α1 ZM
• α2 ZM
• α1 α2</td><td></td></tr>
<tr><td>XM</td><td colspan="4">Zwischenpunkt X ∅ (abs) oder Zwischenpunkt X bezogen auf X0 (ink)</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>ZM</td><td colspan="4">Zwischenpunkt Z (abs oder ink)</td><td>mm</td></tr>
</table>

Parameter	Beschreibung	Einheit
α1	Winkel der 1. Kante	Grad
α2	Winkel der 2. Kante	Grad

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.4.3 Einstich (CYCLE930)

8.4.3.1 Funktion

Funktion

Mit dem Zyklus "Einstich" fertigen Sie symmetrische und asymmetrische Einstiche an beliebigen geraden Konturelementen.

Sie haben die Möglichkeit, Außen- oder Inneneinstiche längs oder plan zu 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 Schruppen abgespant wird.

Die Verweilzeit zwischen Einstechen und Zurückziehen ist in einem Settingdatum festgelegt.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte auch die Angaben des Maschinenherstellers.

An-/Abfahren beim Schruppen

Zustelltiefe D > 0

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang erst auf den zyklusintern errechneten Startpunkt.
2. Das Werkzeug sticht in der Mitte um die Zustelltiefe D ein.
3. Das Werkzeug zieht mit Eilgang um D + Sicherheitsabstand zurück.
4. Das Werkzeug sticht neben dem 1. Einstich um die Zustelltiefe 2 · D ein.
5. Das Werkzeug zieht mit Eilgang um D + Sicherheitsabstand zurück.

6. Das Werkzeug sticht wechselseitig im 1. und 2. Einstich jeweils um die Zustelltiefe 2 · D ein, bis die Endtiefe T1 erreicht ist.

   Zwischen den einzelnen Einstichen zieht das Werkzeug mit Eilgang jeweils um D + 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. Zwischen den einzelnen Einstichen zieht das Werkzeug mit Eilgang jeweils zurück auf den Sicherheitsabstand.

An-/Abfahren beim Schlichten

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang erst auf den zyklusintern berechneten Startpunkt.
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 entlang und am Boden weiter bis zur Mitte.
5. Das Werkzeug zieht mit Eilgang zurück auf den Sicherheitsabstand.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Drehen".

3. Drücken Sie den Softkey "Einstich".
   Das Eingabefenster "Einstich" wird geöffnet.
4. Wählen Sie über Softkey einen der drei Einstichzyklen aus:

   Einfacher Einstichzyklus
   Das Eingabefenster "Einstich 1" wird geöffnet.

   - ODER -

   Einstichzyklus mit Schrägen, Radien oder Fasen
   Das Eingabefenster "Einstich 2" wird geöffnet.

   - ODER -

   Einstichzyklus an einer Schrägen mit Schrägen, Radien oder Fasen
   Das Eingabefenster "Einstich 3" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T		
SC	Sicherheitsabstand	mm		D	Schneidennummer	
F	Vorschub	*		F	Vorschub	mm/min mm/U
				S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Freifahren (bei ShopMill-Programm)	• nein Vor dem Schwenken wird nicht freigefahren • Z Freifahren in Richtung der Maschinenachse Z • Z,X,Y Bearbeitungsachsen vor dem Schwenken auf Freifahrposition fahren • Werkzeugrichtung max. Maximales Freifahren (bis Softwareendlage) in Richtung Werkzeugrichtung • Werkzeugrichtung ink. Inkrementales Freifahren (angegebener Freifahrweg, bis maximal Softwareendlage) in Werkzeugrichtung Bei Freifahren in Werkzeugrichtung können im geschwenkten Zustand der Maschine mehrere Achsen verfahren.	
ZR (bei ShopMill-Programm)	Freifahrweg - nur bei Freifahren inkremental in Werkzeugrichtung	mm
Werkzeug über Beta- und Gammawinkel ausrichten		
β (bei ShopMil-Programm)	Werkzeug ausrichten • Werteingabe Freie EIngabe des gewünschten Winkels • β = 90° ↓ β = 0° ←	Grad
γ (bei ShopMill-Programm)	• 0° • 180° • Freie Eingabe des gewünschten Winkels	

Parameter	Beschreibung	Einheit
Rundachsen direkt positionieren		
B1 (bei ShopMill-Programm)	Werkzeug mit Schwenkachsen direkt ausrichten: Freie Eingabe des gewünschten Winkels	Grad
C1 (bei ShopMill-Programm)	Werkzeug mit Schwenkachsen direkt ausrichten: Freie Eingabe des gewünschten Winkels	Grad
αC (bei ShopMill-Programm)	Drehposition bei einer Polstellung	
Hirth-Verzahnung (bei ShopMill-Programm)	• Auf nächste Hirth-Verzahnung runden • Auf Hirth-Verzahnung aufrunden • Auf Hirth-Verzahnung abrunden 	
Werkzeug 	Werkzeugspitze beim Schwenken • nachführen Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens beibehalten. • nicht nachführen Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens nicht beibehalten.	
Bearbeitung 	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇ + ∇∇∇ (Schruppen und Schlichten)	
Lage 	Einstichlage/Bezugspunkt: 	
X0	Bezugspunkt in X ∅	mm
Z0	Bezugspunkt in Z	mm
B1	Einstichbreite	mm
T1	Einstichtiefe ∅ (abs) oder Einstichtiefe bezogen auf X0 oder Z0 (ink)	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
α1, α2	Flankenwinkel 1 bzw. Flankenwinkel 2 - (nur bei Einstich 2 und 3) Durch getrennte Winkel können asymmetrische Einstiche beschrieben werden. Die Winkel können Werte zwischen 0 und < 90° annehmen.	Grad
α0	Winkel der Schrägen - (nur bei Einstich 3)	Grad
FS1...FS4 oder R1...R4	Fasenbreite (FS1...FS4) oder Verrundungsradius (R1...R4) - (nur bei Einstich 2 und 3)	mm
D	• Maximale Tiefenzustellung beim Eintauchen – (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇) • Bei Null: Eintauchen in einem Schnitt – (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇) D = 0: 1. Schnitt wird direkt bis auf Endtiefe T1 vollzogen D > 0: Der 1. und 2. Schnitt werden wechselseitig um die Zustelltiefe D ausgeführt, um einen besseren Spanabfluss zu erreichen und Werkzeugbruch zu vermeiden, siehe An-/Abfahren beim Schruppen. Ein wechselseitiger Schnitt ist nicht möglich, wenn das Werkzeug den Einstichgrund nur an einer Position erreichen kann.	mm
UX oder U	Schlichtaufmaß in X oder Schlichtaufmaß in X und Z – (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z – (bei UX, nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)	mm
N	Anzahl der Einstiche (N = 1....65535)	
DP	Abstand der Einstiche (ink) Bei N = 1 wird DP nicht angezeigt	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.4.4 Freistich Form E und F (CYCLE940)

8.4.4.1 Funktion

Funktion

Mit den Zyklen "Freistich Form E" oder "Freistich Form F" drehen Sie Freistiche nach DIN 509 der Formen E oder F.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang erst auf den zyklusintern berechneten Startpunkt.
2. Der Freistich wird in einem Schnitt mit Bearbeitungsvorschub beginnend an der Flanke bis zum Planzug VX gefertigt.
3. Das Werkzeug zieht mit Eilgang zurück auf den Startpunkt.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Drehen".

3. Drücken Sie den Softkey "Freistich".
   Das Eingabefenster "Freistich" wird geöffnet.
4. Wählen Sie über Softkey einen der folgenden Freistichzyklen aus:

   Drücken Sie den Softkey "Freistich Form E".
   Das Eingabefenster "Freistich Form E (DIN 509)" wird geöffnet

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Freistich Form F".
   Das Eingabefenster "Freistich Form F (DIN 509)" wird geöffnet

Parameter G-Code Programm (Freistich Form E)						
PL	Bearbeitungsebene			T		
SC	Sicherheitsabstand	mm		D	Schneidennummer	
F	Vorschub	*		F	Vorschub	mm/min mm/U
				S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
Freifahren (bei ShopMill-Programm)	• nein Vor dem Schwenken wird nicht freigefahren • Z Freifahren in Richtung der Maschinenachse Z • Z,X,Y Bearbeitungsachsen vor dem Schwenken auf Freifahrposition fahren • Werkzeugrichtungmax. Maximales Freifahren (bis Softwareendlage) in Richtung Werkzeugrichtung • Werkzeugrichtung ink. Inkrementales Freifahren (angegebener Freifahrweg, bis maximal Softwareendlage) in Werkzeugrichtung Bei Freifahren in Werkzeugrichtung können im geschwenkten Zustand der Maschine mehrere Achsen verfahren.	
ZR (bei ShopMill-Programm)	Freifahrweg - nur bei Freifahren inkremental in	mm
Werkzeug über Beta- und Gammawinkel ausrichten		
β (bei ShopMill-Programm)	Werkzeug mit Schwenkachsen ausrichten • Werteingabe Freie Eingabe des gewünschten Winkels • β = 0° ↓ • β = 90° ←	Grad
γ (bei ShopMill-Programm)	• 0° • 180° • freie Eingabe des gewünschten Winkels	Grad
Rundachsen direkt positionieren		
B1 (bei ShopMill-Programm)	Werkzeug mit Schwenkachsen direkt ausrichten: Freie Eingabe des gewünschten Winkels	Grad
C1 (bei ShopMill-Programm)	Freie Eingabe des gewünschten Winkels	Grad
αC (bei ShopMill-Programm)	Drehposition bei einer Polstellung	Grad

Parameter	Beschreibung	Einheit
Hirth-Verzahnung	• Auf nächste Hirth-Verzahnung runden • Auf Hirth-Verzahnung aufrunden • Auf Hirth-Verzahnung abrunden Hinweis: Bei Maschinen mit Hirth-Verzahnung	
Lage	Lage der Bearbeitung Form E: 	
	Freistichgröße nach DIN-Tabelle: z. B.: E1.0 x 0.4 (Freistich Form E)	
X0	Bezugspunkt X ∅	mm
Z0	Bezugspunkt Z	mm
X1	Aufmaß in X ∅ (abs) oder Aufmaß in X (ink)	mm
UX	Planzug ∅ (abs) oder Planzug (ink)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

Parameter G-Code Programm (Freistich Form F)						
PL ↻	Bearbeitungsebene			T		
SC	Sicherheitsabstand	mm		D	Schneidennummer	
F	Vorschub	*		F ↻		mm/min mm/U
				S / V ↻	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	**Beschreibung**	**Einheit**
Freifahren (bei ShopMill-Programm) ↻	• nein Vor dem Schwenken wird nicht freigefahren • Z Freifahren in Richtung der Maschinenachse Z • Z, X, Y Bearbeitungsachsen vor dem Schwenken auf Freifahrposition fahren • Werkzeugrichtung max. Maximales Freifahren (bis Softwareendlage) in Richtung Werkzeugrichtung • Werkzeugrichtung ink. Inkrementales Freifahren (angegebener Freifahrweg, bis maximal Softwareendlage) in Werkzeugrichtung Bei Freifahren in Werkzeugrichtung können im geschwenkten Zustand der Maschine mehrere Achsen verfahren.	
Lage ↻	Lage der Bearbeitung Form F: 	
↻	Freistichgröße nach DIN-Tabelle: z. B.: F0.6 x 0.3 (Freistich Form F)	
X0	Bezugspunkt X ∅	mm
Z0	Bezugspunkt Z	mm
X1 ↻	Aufmaß in X ∅ (abs) oder Aufmaß in X (ink)	mm
Z1 ↻	Aufmaß in Z (abs) oder Aufmaß in Z (ink) - (nur bei Freistich Form F)	mm
VX ↻	Planzug ∅ (abs) oder Planzug (ink)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.4.5 Freistich Gewinde (CYCLE940)

8.4.5.1 Funktion

Funktion

Mit den Zyklen "Freistich Gewinde DIN" oder "Freistich Gewinde" programmieren Sie Gewindefreistiche nach DIN 76 für Werkstücke mit metrischem ISO-Gewinde oder frei definierbare Gewindefreistiche.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang erst auf den zyklusintern berechneten Startpunkt.
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 den Startpunkt.

Beim Schlichten fährt das Werkzeug bis zum Planzug VX.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Drehen".

3. Drücken Sie den Softkey "Freistich".

4. Drücken Sie den Softkey "Freistich Gew. DIN".
   Das Eingebefenster "Freistich Gewinde (DIN 76)" wird geöffnet.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Freistich Gewinde".
   Das Eingebefenster "Freistich Gewinde" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm (Freistich Gewinde DIN)			
PL	Bearbeitungsebene		
SC	Sicherheitsabstand	mm	
F	Vorschub	*	

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇ + ∇∇∇ (Schruppen und Schlichten)	
Lage	Lage der Bearbeitung: 	
Bearbeitungs-richtung	• längs • konturparallel	
Form	• normal (Form A) • kurz (Form B)	
P	Gewindesteigung (aus vorgegebener DIN-Tabelle auswählen oder eingeben)	mm/U
X0	Bezugspunkt X ∅	mm
Z0	Bezugspunkt Z	mm
α	Eintauchwinkel	Grad
VX	Planzug ∅ (abs) oder Planzug (ink) - (nur bei ∇∇∇ und ∇ + ∇∇∇)	mm
D	maximale Tiefenzustellung – (nur beim ∇ und ∇ + ∇∇∇)	mm
U oder UX	Schlichtaufmaß in X oder Schlichtaufmaß in X und Z – (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z – (nur bei UX, ∇ und ∇ + ∇∇∇)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

Parameter G-Code Programm (Freistich Gewinde)			
PL	Bearbeitungsebene		
SC	Sicherheitsabstand	mm	
F	Vorschub	*	

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇ + ∇∇∇ (Schruppen und Schlichten)	
Bearbeitungs-richtung	• längs • konturparallel	
Lage	Lage der Bearbeitung: 	
X0	Bezugspunkt X ∅	mm
Z0	Bezugspunkt Z	mm
X1	Freistichtiefe bezogen auf X ∅ (abs) oder Freistichtiefe bezogen auf X (ink)	
Z1	Aufmaß Z (abs oder ink)	
R1	Verrundungsradius 1	mm
R2	Verrundungsradius 2	mm
α	Eintauchwinkel	Grad
VX	Planzug ∅ (abs) oder Planzug (ink) - (nur bei ∇∇∇ und ∇ + ∇∇∇)	
D	maximale Tiefenzustellung – (nur beim ∇ und ∇ + ∇∇∇)	mm
U oder UX	Schlichtaufmaß in X oder Schlichtaufmaß in X und Z – (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z – (nur bei UZ, ∇ und ∇ + ∇∇∇)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.4.6 Gewindedrehen (CYCLE99)

8.4.6.1 Funktion

Funktion

Mit dem Zyklus "Gewinde Längs", "Gewinde Kegel" oder "Gewinde Plan" drehen Sie Außen- oder Innengewinde mit konstanter oder variabler Steigung.

Die Gewinde können sowohl ein- als auch mehrgängig sein.

Bei metrischen Gewinden (Gewindesteigung P in mm/U) belegt der Zyklus den Parameter Gewindetiefe H1 mit einem aus der Gewindesteigung berechneten Wert vor. Diesen Wert können Sie ändern.

Die Vorbelegung muss über das Settingdatum SD 55212 $SCS_FUNCTION_MASK_TECH_SET aktiviert werden.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Der Zyklus setzt eine drehzahlgeregelte Spindel mit Wegmesssystem voraus.

Unterbrechung des Gewindeschnitts

Sie haben die Möglichkeit, den Gewindeschnitt zu unterbrechen (z.B. wenn die Schneidplatte gebrochen ist).

1. Drücken Sie die Taste <CYCLE STOP>.

   Das Werkzeug wird aus dem Gewindeschnitt herausgezogen und die Spindel wird angehalten.

2. Tauschen Sie die Schneidplatte und drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Die abgebrochene Gewindebearbeitung wird mit dem abgebrochenen Schnitt auf derselben Tiefe erneut gestartet.

Gewindenachbearbeitung

Sie haben die Möglichkeit, Gewinde nachträglich zu bearbeiten. Dazu wechseln Sie in die Betriebsart "JOG" und nehmen eine Gewindesynchronisierung vor.

An-/Abfahren

1. Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den zyklusintern berechneten Startpunkt.
2. Gewinde mit Vorlauf:

   Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf die um den Gewindevorlauf LW vorverlegte erste Startposition.

   Gewinde mit Einlauf:

   Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf die um den Gewindeeinlauf LW2 vorverlegte Startposition.
3. Der 1. Schnitt wird mit der Gewindesteigung P bis zum Gewindeauslauf LR gefertigt.
4. Gewinde mit Vorlauf:

   Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den Rücklaufabstand VR und dann auf die nächste Startposition.

   Gewinde mit Einlauf:

   Das Werkzeug fährt mit Eilgang auf den Rücklaufabstand VR 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.

Eine Unterbrechung der Gewindebearbeitung ist mit der Funktion "Schnellabheben" jederzeit möglich. Sie gewährleistet, dass das Werkzeug den Gewindegang beim Abheben nicht beschädigt.

Vorgehensweise bei Gewinde Längs, Gewinde Kegel oder Gewinde Plan

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Drehen".

3. Drücken Sie den Softkey "Gewinde".
   Das Eingabefenster "Gewinde" wird geöffnet.

4. Drücken Sie den Softkey "Gewinde Längs".
   Das Eingabefenster "Gewinde Längs" wird geöffnet.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Gewinde Kegel".
   Das Eingabefenster "Gewinde Kegel" wird geöffnet.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Gewinde Plan".
   Das Eingabefenster "Gewinde Plan" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm (Gewinde Längs)			
PL	Bearbeitungsebene		

Parameter	Beschreibung	Einheit
Tabelle	Auswahl der Gewindetabelle: • ohne • ISO metrisch • Whitworth BSW • Whitworth BSP • UNC	
Auswahl - (nicht bei Tabelle "ohne")	Angabe Tabellenwert, z. B. M10, M12, M14, ...	
P	Auswahl der Gewindesteigung/-gänge bei Tabelle "ohne" bzw. Angabe der Gewindesteigung/-gänge entsprechend der Auswahl der Gewindetabelle: • Gewindesteigung in mm/Umdrehung • Gewindesteigung in inch/Umdrehung • Gewindegänge pro Zoll • Gewindesteigung in MODUL	mm/U in/U Gänge/" MODUL
G	Änderung der Gewindesteigung pro Umdrehung - (nur bei P = mm/U oder in/U) G = 0: Die Gewindesteigung P ändert sich nicht. G > 0: Die Gewindesteigung P vergrößert sich pro Umdrehung um den Wert G. G < 0: Die Gewindesteigung P verkleinert sich pro Umdrehung um den Wert G. Sind die Anfangs- und Endsteigung des Gewindes bekannt, kann die zu programmierende Steigungsänderung wie folgt berechnet werden: $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * Z_1}$ [mm/U²] Dabei bedeuten: P_e: Endsteigung des Gewindes [mm/U] P: Anfangssteigung des Gewindes [mm/U] Z_1: Gewindelänge [mm] Eine größere Steigung bewirkt einen größeren Abstand zwischen den Gewindegängen auf dem Werkstück.	mm/U²
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇ + ∇∇∇ (Schruppen und Schlichten)	
Zustellung (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)	• Linear: Zustellung mit konstanter Schnitttiefe • Degressiv: Zustellung mit konstantem Spanquerschnitt	

Parameter	Beschreibung		Einheit
Gewinde ○	• Innengewinde • Außengewinde		
X0	Bezugspunkt X aus Gewindetabelle ∅ (abs)		mm
Z0	Bezugspunkt Z (abs)		mm
Z1 ○	Endpunkt des Gewindes (abs) oder Gewindelänge (ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.		mm
LW ○ oder LW2 ○ oder LW2 = LR ○	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. Gewindeeinlauf (ink) Den Gewindeeinlauf können Sie nutzen, wenn Sie nicht seitlich an das zu fertigende Gewinde heranfahren können, sondern ins Material eintauchen müssen (Beispiel Schmiernut auf einer Welle). Gewindeeinlauf = Gewindeauslauf (ink)		mm mm mm
LR	Gewindeauslauf (ink) Den Gewindeauslauf können Sie nutzen, wenn Sie am Gewindeende schräg herausfahren wollen (Beispiel Schmiernut auf einer Welle).		mm
H1	Gewindetiefe aus Gewindetabelle (ink)		mm
DP ○ oder	Zustallschräge als Flanke (ink) – (alternativ zu Zustellschräge als Winkel) DP > 0: Zustellung entlang der hinteren Flanke DP < 0: Zustellung entlang der vorderen Flanke		
αP	Zustellschräge als Winkel – (alternativ zu Zustellschräge als Flanke) α > 0: Zustellung entlang der hinteren Flanke α < 0: Zustellung entlang der vorderen Flanke α = 0: rechtwinklig zur Schnittrichtung zustellen Soll entlang der Flanken zugestellt werden, darf der Absolutwert dieses Parameters maximal den halben Flankenwinkel des Werkzeuges betragen.		Grad
○ 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 Standzeit des Werkzeugs erhöhen. α > 0: Start an der hinteren Flanke α < 0: Start an der vorderen Flanke			
D1 oder ND ○ (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)	Erste Zustelltiefe oder Anzahl der Schruppschnitte Beim Umschalten zwischen der Anzahl der Schruppschnitte und der ersten Zustellung wird jeweils der zugehörige Wert angezeigt.		mm
U	Schlichtaufmaß in X und Z – (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)		mm
NN	Anzahl Leerschnitte - (nur bei ∇∇∇ und ∇ + ∇∇∇)		
VR	Rücklaufabstand (ink)		mm
Mehrgängig	**Nein**		
○	α0	Startwinkelversatz	Grad

Parameter	Beschreibung		Einheit
	Ja		
	N	Anzahl Gewindegänge Die Gewindegänge werden gleichmäßig auf den Umfang des Drehteils verteilt, wobei der 1. Gewindegang immer bei 0° platziert wird.	
	DA	Gangwechseltiefe (ink) Erst alle Gewindegänge nacheinander bis zur Gangwechseltiefe DA bearbeiten, dann alle Gewindegänge nacheinander bis zur Tiefe 2 · DA bearbeiten usw. bis die Endtiefe erreicht ist. DA = 0: Gangwechseltiefe wird nicht berücksichtigt, d.h. jeden Gang fertig bearbeiten, bevor nächster Gang bearbeitet wird.	mm
	Bearbeitung: U	• Komplett oder • ab Gang N1 N1 (1...4) Startgang N1 = 1...N U oder • nur Gang NX NX (1...4) 1 aus N Gängen U	

Parameter G-Code Programm (Gewinde Plan)			
PL U	Bearbeitungsebene		

Parameter	Beschreibung	Einheit
P U	• Gewindesteigung in mm/Umdrehung • Gewindesteigung in inch/Umdrehung • Gewindegänge pro Zoll • Gewindesteigung in MODUL	mm/U in/U Gänge/" MODUL
G	Änderung der Gewindesteigung pro Umdrehung - (nur bei P = mm/U oder in/U) G = 0: Die Gewindesteigung P ändert sich nicht. G > 0: Die Gewindesteigung P vergrößert sich pro Umdrehung um den Wert G. G < 0: Die Gewindesteigung P verkleinert sich pro Umdrehung um den Wert G. Sind die Anfangs- und Endsteigung des Gewindes bekannt, kann die zu programmierende Steigungsänderung wie folgt berechnet werden: $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * Z_1}$ [mm/U²] Dabei bedeuten: P_e: Endsteigung des Gewindes [mm/U] P: Anfangssteigung des Gewindes [mm/U] Z_1: Gewindelänge [mm] Eine größere Steigung bewirkt einen größeren Abstand zwischen den Gewindegängen auf dem Werkstück.	mm/U²

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitung U	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇ + ∇∇∇ (Schruppen und Schlichten)	
Zustellung (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇) U	• Linear: Zustellung mit konstanter Schnitttiefe • Degressiv: Zustellung mit konstantem Spanquerschnitt	
Gewinde U	• Innengewinde • Außengewinde	
X0	Bezugspunkt X ∅ (abs, immer Durchmesser)	mm
Z0	Bezugspunkt Z (abs)	mm
X1 U	Endpunkt des Gewindes ∅ (abs) oder Gewindelänge (ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm
LW U oder LW2 U oder LW2 = LR U	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. Gewindeeinlauf (ink) Den Gewindeeinlauf können Sie nutzen, wenn Sie nicht seitlich an das zu fertigende Gewinde heranfahren können, sondern ins Material eintauchen müssen (Beispiel Schmiernut auf einer Welle). Gewindeeinlauf = Gewindeauslauf (ink)	mm mm mm
LR	Gewindeauslauf (ink) Den Gewindeauslauf können Sie nutzen, wenn Sie am Gewindeende schräg herausfahren wollen (Beispiel Schmiernut auf einer Welle).	mm
H1	Gewindetiefe (ink)	mm
DP U oder	Zustallschräge als Flanke (ink) – (alternativ zu Zustellschräge als Winkel) DP > 0: Zustellung entlang der hinteren Flanke DP < 0: Zustellung entlang der vorderen Flanke	
αP	Zustellschräge als Winkel – (alternativ zu Zustellschräge als Flanke) α > 0: Zustellung entlang der hinteren Flanke α < 0: Zustellung entlang der vorderen Flanke α = 0: rechtwinklig zur Schnittrichtung zustellen Soll entlang der Flanken zugestellt werden, darf der Absolutwert dieses Parameters maximal den halben Flankenwinkel des Werkzeuges betragen.	Grad
   U	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 Standzeit des Werkzeugs erhöhen. α > 0: Start an der hinteren Flanke α < 0: Start an der vorderen Flanke	

Parameter	Beschreibung		Einheit
D1 oder ND (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)	Erste Zustelltiefe oder Anzahl der Schruppschnitte Beim Umschalten zwischen der Anzahl der Schruppschnitte und der ersten Zustellung wird jeweils der zugehörige Wert angezeigt.		mm
U	Schlichtaufmaß in X und Z – (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)		mm
NN	Anzahl Leerschnitte - (nur bei ∇∇∇ und ∇ + ∇∇∇)		
VR	Rücklaufabstand (ink)		mm
Mehrgängig	**Nein**		
	α0	Startwinkelversatz	Grad
	Ja		
	N	Anzahl Gewindegänge Die Gewindegänge werden gleichmäßig auf den Umfang des Drehteils verteilt, wobei der 1. Gewindegang immer bei 0° platziert wird.	
	DA	Gangwechseltiefe (ink) Erst alle Gewindegänge nacheinander bis zur Gangwechseltiefe DA bearbeiten, dann alle Gewindegänge nacheinander bis zur Tiefe 2 · DA bearbeiten usw. bis die Endtiefe erreicht ist. DA = 0: Gangwechseltiefe wird nicht berücksichtigt, d.h. jeden Gang fertig bearbeiten, bevor nächster Gang bearbeitet wird.	mm
	Bearbeitung:	• Komplett oder • ab Gang N1 N1 (1...4) Startgang N1 = 1...N oder • nur Gang NX NX (1...4) 1 aus N Gängen	

Parameter G-Code Programm (Gewinde Kegel)			
PL	Bearbeitungsebene		

Parameter	Beschreibung	Einheit
P	• Gewindesteigung in mm/Umdrehung • Gewindesteigung in inch/Umdrehung • Gewindegänge pro Zoll • Gewindesteigung in MODUL	mm/U in/U Gänge/" MODUL
G	Änderung der Gewindesteigung pro Umdrehung - (nur bei P = mm/U oder in/U) G = 0: Die Gewindesteigung P ändert sich nicht. G > 0: Die Gewindesteigung P vergrößert sich pro Umdrehung um den Wert G. G < 0: Die Gewindesteigung P verkleinert sich pro Umdrehung um den Wert G. Sind die Anfangs- und Endsteigung des Gewindes bekannt, kann die zu programmierende Steigungsänderung wie folgt berechnet werden: $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * Z_1}$ [mm/U²] Dabei bedeuten: P_e: Endsteigung des Gewindes [mm/U] P: Anfangssteigung des Gewindes [mm/U] Z_1: Gewindelänge [mm] Eine größere Steigung bewirkt einen größeren Abstand zwischen den Gewindegängen auf dem Werkstück.	mm/U²
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇ + ∇∇∇ (Schruppen und Schlichten)	
Zustellung (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)	• Linear: Zustellung mit konstanter Schnitttiefe • Degressiv: Zustellung mit konstantem Spanquerschnitt	
Gewinde	• Innengewinde • Außengewinde	
X0	Bezugspunkt X ∅ (abs, immer Durchmesser)	mm
Z0	Bezugspunkt Z (abs)	mm
X1 oder X1α	Endpunkt X ∅ (abs) oder Endpunkt bezogen auf X0 (ink) oder Gewindeschräge Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm oder Grad
Z1	Endpunkt Z (abs) oder Endpunkt bezogen auf Z0 (ink) Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm

Parameter	Beschreibung		Einheit
LW oder LW2 oder LW2 = LR 	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. Gewindeeinlauf (ink) Den Gewindeeinlauf können Sie nutzen, wenn Sie nicht seitlich an das zu fertigende Gewinde heranfahren können, sondern ins Material eintauchen müssen (Beispiel Schmiernut auf einer Welle). Gewindeeinlauf = Gewindeauslauf (ink)		mm mm mm
LR	Gewindeauslauf (ink) Den Gewindeauslauf können Sie nutzen, wenn Sie am Gewindeende schräg herausfahren wollen (Beispiel Schmiernut auf einer Welle).		mm
H1	Gewindetiefe (ink)		mm
DP oder	Zustallschräge als Flanke (ink) – (alternativ zu Zustellschräge als Winkel) DP > 0: Zustellung entlang der hinteren Flanke DP < 0: Zustellung entlang der vorderen Flanke		
αP	Zustellschräge als Winkel – (alternativ zu Zustellschräge als Flanke) α > 0: Zustellung entlang der hinteren Flanke α < 0: Zustellung entlang der vorderen Flanke α = 0: rechtwinklig zur Schnittrichtung zustellen Soll entlang der Flanken zugestellt werden, darf der Absolutwert dieses Parameters maximal den halben Flankenwinkel des Werkzeuges betragen.		Grad
   	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 Standzeit des Werkzeugs erhöhen. α > 0: Start an der hinteren Flanke α < 0: Start an der vorderen Flanke		
D1 oder ND (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)	Erste Zustelltiefe oder Anzahl der Schruppschnitte Beim Umschalten zwischen der Anzahl der Schruppschnitte und der ersten Zustellung wird jeweils der zugehörige Wert angezeigt.		mm
U	Schlichtaufmaß in X und Z – (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)		mm
NN	Anzahl Leerschnitte - (nur bei ∇∇∇ und ∇ + ∇∇∇)		
VR	Rücklaufabstand (ink)		mm
Mehrgängig 	**Nein**		
	α0	Startwinkelversatz	Grad
	Ja		
	N	Anzahl Gewindegänge Die Gewindegänge werden gleichmäßig auf den Umfang des Drehteils verteilt, wobei der 1. Gewindegang immer bei 0° platziert wird.	

Parameter	Beschreibung		Einheit
	DA	Gangwechseltiefe (ink) Erst alle Gewindegänge nacheinander bis zur Gangwechseltiefe DA bearbeiten, dann alle Gewindegänge nacheinander bis zur Tiefe 2 · DA bearbeiten usw. bis die Endtiefe erreicht ist. DA = 0: Gangwechseltiefe wird nicht berücksichtigt, d.h. jeden Gang fertig bearbeiten, bevor nächster Gang bearbeitet wird.	mm
	Bearbeitung: ↻	• Komplett oder • ab Gang N1 N1 (1...4) Startgang N1 = 1...N ↻ oder • nur Gang NX NX (1...4) 1 aus N Gängen ↻	

8.4.7 Gewindekette (CYCLE98)

8.4.7.1 Funktion

Funktion

Der Zyklus ermöglicht Ihnen die Herstellung mehrerer aneinander gereihter Zylinder- oder Kegelgewinde mit konstanter Steigung in Längs- und Planbearbeitung, deren Gewindesteigung unterschiedlich sein kann.

Die Gewinde können sowohl ein- als auch mehrgängig sein. Bei mehrgängigen Gewinden werden die einzelnen Gewindegänge nacheinander bearbeitet.

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 Schruppen in einem Schnitt abgetragen.

  Bei kleinen Gewindetiefen kann eine konstante Zustelltiefe zu besseren Schnittbedingungen führen.

- Bei konstantem Spanquerschnitt bleibt der Schnittdruck über alle Schruppschnitte konstant und die Zustelltiefe verkleinert sich.

Der Vorschuboverride ist während der Verfahrsätze mit Gewinde unwirksam. Der Spindeloverride darf während der Gewindeherstellung nicht verändert werden.

Unterbrechung des Gewindeschnitts

Sie haben die Möglichkeit, den Gewindeschnitt zu unterbrechen (z.B. wenn die Schneidplatte gebrochen ist).

1. Drücken Sie die Taste <CYCLE STOP>.

   Das Werkzeug wird aus dem Gewindeschnitt herausgezogen und die Spindel wird angehalten.

2. Tauschen Sie die Schneidplatte und drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Die abgebrochene Gewindebearbeitung wird mit dem abgebrochenen Schnitt auf derselben Tiefe erneut gestartet.

An-/Abfahren

1. Anfahren des zyklusintern ermittelten Startpunktes am Beginn des Einlaufweges für den ersten Gewindegang mit G0.
2. Zustellung zum Schruppen entsprechend der festgelegten Zustellart.
3. Gewindeschneiden wird entsprechend der programmierten Anzahl der Schruppschnitte wiederholt.
4. Im folgenden Schnitt wird mit G33 das Schlichtaufmaß abgespant.
5. Entsprechend der Anzahl der Leerschnitte wird dieser Schnitt wiederholt.
6. Für jeden weiteren Gewindegang wird der gesamte Bewegungsablauf wiederholt.

Vorgehensweise bei Gewinde Kette

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Drehen".

3. Drücken Sie den Softkey "Gewinde".
   Das Eingabefenster "Gewinde" wird geöffnet.

4. Drücken Sie den Softkey "Gewinde Kette".
   Das Eingabefenster "Gewinde Kette" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm			
PL	Bearbeitungsebene		

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇ + ∇∇∇ (Schruppen und Schlichten)	
Zustellung (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)	• Linear: Zustellung Schnitttiefe konstant • Degressiv: Zustellung Spanquerschnitt konstant	
Gewinde	• Innengewinde • Außengewinde	
X0	Bezugspunkt X ∅ (abs, immer Durchmesser)	mm
Z0	Bezugspunkt Z (abs)	mm
P0	Gewindesteigung 1	mm/U in/U Gänge/" MODUL
X1 oder X1α	• Zwischenpunkt 1 X ∅ (abs) oder • Zwischenpunkt 1 bezogen auf X0 (ink) oder • Gewindeschräge 1 Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm Grad
Z1	• Zwischenpunkt 1 Z (abs) oder • Zwischenpunkt 1 bezogen auf Z0 (ink)	mm
P1	Gewindesteigung 2 (Einheit wie bei P0 parametriert)	mm/U in/U Gänge/" MODUL
X2 oder X2α	• Zwischenpunkt 2 X ∅ (abs) oder • Zwischenpunkt 2 bezogen auf X1 (ink) oder • Gewindeschräge 2 Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm Grad
Z2	• Zwischenpunkt 2 Z (abs) oder • Zwischenpunkt 2 bezogen auf Z1 (ink)	mm
P2	Gewindesteigung 3 (Einheit wie bei P0 parametriert)	mm/U in/U Gänge/" MODUL

Parameter	Beschreibung		Einheit
X3	• Endpunkt X ∅ (abs) oder • Endpunkt 3 bezogen auf X2 (ink) oder • Gewindeschräge 3		mm Grad
Z3	• Endpunkt Z ∅ (abs) oder • Endpunkt bezogen auf Z2 (ink)		mm
LW	Gewindeverlauf		mm
LR	Gewindeauslauf		mm
H1	Gewindetiefe		mm
DP oder αP	Zustellschräge (Flanke) oder Zustellschräge (Winkel)		mm oder Grad
	• Zustellung entlang einer Flanke • Zustellung mit wechselnder Flanke		
D1 oder ND	Erste Zustelltiefe oder Anzahl Schruppschnitte - (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)		mm
U	Schlichtaufmaß in X und Z - (nur bei ∇ und ∇ + ∇∇∇)		mm
NN	Anzahl Leerschritte - (nur bei ∇∇∇ und ∇ + ∇∇∇)		
VR	Rücklaufabstand		mm
Mehrgängig	**Nein**		
	α0	Startwinkelversatz	Grad
	Ja		
	N	Anzahl Gewindegänge	
	DA	Gangwechseltiefe (ink)	mm

8.4.8 Abstich (CYCLE92)

Funktion

Wenn Sie rotationssymmetrische Teile (z. B. Schrauben, Bolzen oder Rohre) abstechen möchten, nutzen Sie den Zyklus "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 den zyklusintern berechneten Startpunkt.
2. Es 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 (Teilefänger) ausfahren, die das abgestochene Werkstück aufnimmt. Das Ausfahren der Werkstückaufnahme muss in einem Maschinendatum freigegeben werden.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Drehen".

3. Drücken Sie den Softkey "Abstich".
   Das Eingabefenster "Abstich" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm			
PL	Bearbeitungsebene		
SC	Sicherheitsabstand	mm	
F	Vorschub	*	

Parameter	Beschreibung	Einheit
DIR	Spindeldrehrichtung 	
S	Spindeldrehzahl	U/min
V	konstante Schnittgeschwindigkeit	mm/min
SV	Maximaldrehzahlgrenze - (nur bei konstanter Schnittgeschwindigkeit V)	U/min
X0	Bezugspunkt in X ∅ (abs, immer Durchmesser)	mm
Z0	Bezugspunkt in Z (abs)	mm
FS oder R	Fasenbreite oder Verrundungsradius	mm
X1	Tiefe für Drehzahlreduzierung ∅ (abs) oder Tiefe für Drehzahlreduzierung bezogen auf X0 (ink)	mm
FR	reduzierter Vorschub	*
SR	reduzierte Drehzahl	U/min
X2	Endtiefe ∅ (abs) oder Endtiefe bezogen auf X1 (ink)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.5 Konturdrehen - nur bei G-Code-Programmen

8.5.1 Allgemeines

Funktion

Mit dem Zyklus "Konturdrehen" können Sie einfache oder komplexe Konturen herstellen. Eine Kontur setzt sich aus einzelnen Konturelementen zusammen, wobei mindestens zwei und maximal 250 Elemente eine definierte Kontur ergeben.

Sie können zwischen den Konturelementen Fasen, Radien, Freistiche 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 Bearbeiten der Kontur können Sie eine Rohteilkontur berücksichtigen, die Sie vor der Fertigteilkontur eingeben müssen. Anschließend wählen Sie zwischen folgenden Bearbeitungstechnologien aus:

- Abspanen
- Stechen
- Stechdrehen

Bei den 3 verschiedenen Technologien können Sie jeweils schruppen, Restmaterial ausräumen und schlichten.

Programmierung

Die Programmierung sieht beispielweise für das Abspanen wie folgt aus:

Hinweis

Bei der G-Code Programmierung ist darauf zu achten, dass die Konturen nach der Programmende-Kennung stehen müssen!

1. Rohteilkontur eingeben

   Wenn Sie beim Abspanen 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. Konturaufruf
4. Abspanen gegen die Kontur (Schruppen)

   Die Kontur wird in Längs- bzw. Planrichtung oder konturparallel bearbeitet.
5. Restmaterial ausräumen (Schruppen)

   Bei der G-Code-Programmierung muss beim Abspanen erst entschieden werden, ob mit Restmaterialerkennung oder nicht geschruppt wird. Mit einem geeigneten Werkzeug können Sie dieses ausräumen, ohne nochmals die gesamte Kontur zu bearbeiten.
6. Abspanen gegen die Kontur (Schlichten)

   Haben Sie beim Schruppen ein Schlichtaufmaß programmiert, wird die Kontur nochmals bearbeitet.

8.5.2 Darstellung der Kontur

G-Code-Programm

Im Editor wird die Kontur in einem Programmabschnitt mit einzelnen Programmsätzen dargestellt. Öffnen Sie einen einzelnen Satz, so wird die Kontur geöffnet.

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
schwarz	blau	Cursor auf neuem Element
schwarz	orange	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.

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 Lage des Koordinatensystems wird mit im Grafikfenster angezeigt.

8.5.3 Neue Kontur anlegen

Funktion

Für jede Kontur, die Sie abspanen möchten, müssen Sie eine eigene Kontur anlegen.

Wenn Sie eine neue Kontur anlegen, müssen Sie als erstes einen Startpunkt festlegen. Geben Sie die Konturelemente ein. Der Konturprozessor definiert dann automatisch das Konturende.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2. Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Konturdrehen".

3. Drücken Sie die Softkeys "Kontur" und "Neue Kontur".
   Das Eingabefenster "Neue Kontur" wird geöffnet.

4. Geben Sie einen Namen für die neue Kontur ein. Der Konturname muss eindeutig festgelegt sein.

5. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Das Eingabefenster für den Startpunkt der Kontur wird geöffnet.

   Geben Sie die einzelnen Konturelemente ein (siehe Kapitel "Konturelemente erstellen").

Parameter	Beschreibung	Einheit
Z	Startpunkt Z (abs)	mm
X	Startpunkt X ∅ (abs)	mm
Übergang am Konturanfang 	Art des Übergangs • Radius • Fase FS=0 oder R=0: kein Übergangselement	
R	Übergang zum Folgeelement - Radius	mm
FS	Übergang zum Folgeelement - Fase	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
Richtung vor Kontur 	Richtung des Konturelementes hin zum Startpunkt: • in negativer Richtung der horizontalen Achse • in positiver Richtung der horizontalen Achse • in negativer Richtung der vertikalen Achse • in positiver Richtung der vertikalen Achse	
Zusatzbefehle	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"). Bei Startpunkt ist der Softkey immer vorhanden, nur bei der Eingabe weiterer Konturelemente muss er betätigt werden. 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 und mit der gewünschten Bearbeitung verträglich sind. 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. 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 die Möglichkeiten bei der Programmierung Zusatzbefehle zu nutzen. Beispiel: Programmieren Sie für eine Kontur erst die Gerade X-parallel und geben Sie für den Parameter Zusatzbefehl "G9" (Genauhalt satzweise) ein. Programmieren Sie anschließend die Gerade Z-parallel. Die Ecke wird exakt bearbeitet, da der Vorschub am Ende der Gerade X-parallel kurzzeitig Null ist. **Hinweis:** Die Zusatzbefehle wirken sich nur beim Schlichten aus!	

8.5.4 Konturelemente erstellen

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 der Zyklus 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 vom Zyklus 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.

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.

Zusatzbefehle

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

Es 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. Nutzen Sie Zusatzbefehle oder programmieren Sie gesonderten Vorschub für das Übergangselement.

- Zusatzbefehl

Programmieren Sie für die Kontur 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.

- 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.

Vorgehensweise Konturelemente eingeben

1. Das Teileprogramm ist geöffnet. Stellen Sie den Cursor an die gewünschte Eingabeposition, üblicherweise an das physische Programmende nach M02 bzw. M30.
2. Kontureingabe mittels Konturunterstützung:

2.1 Drücken Sie die Softkeys "Konturdrehen", "Kontur" und "Neue Kontur".

2.2 Geben Sie im geöffneten Eingabefenster einen Namen für die Kontur ein, z. B. Kontur_1.

Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

2.3 Es öffnet sich die Eingabemaske zur Kontureingabe, in der Sie zunächst den Startpunkt der Kontur eingeben. Dieser wird in der linken Navigationsleiste mit dem Symbol "+" gekennzeichnet.

Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

3. Geben sie die einzelnen Konturelemente der Bearbeitungsrichtung ein.

Wählen Sie über Softkey ein Konturelement aus.

Das Eingabefenster "Gerade (z. B. Z)" wird geöffnet.

-ODER

Das Eingabefenster "Gerade (z. B. X)" wird geöffnet.

-ODER

Das Eingabefenster "Gerade (z. B. ZX)" wird geöffnet.

-ODER

Das Eingabefenster "Kreis" wird geöffnet.

4. Geben Sie in die Eingabemaske alle Daten ein, welche aus der Werkstückzeichnung hervorgehen (z. B. Länge der Geraden, Endposition, Übergang zum Folgeelement, Steigungswinkel usw.).

5. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

Das Konturelement wird zur Kontur hinzugefügt.

6. Während der Dateneingabe eines Konturelementes) können Sie den Übergang zum Vorgängerelement als Tangente programmieren.

Drücken Sie den Softkey "Tangente an Vorg.". Im Eingabefeld des Parameters α2 erscheint die Auswahl "tangential".

7. Wiederholen Sie den Vorgang, bis die Kontur vollständig ist.

8. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

Die programmierte Kontur wird in den Arbeitsplan (Programmansicht) übernommen.

9. Wenn Sie bei einzelnen Konturelementen weitere Parameter anzeigen lassen wollen, z. B. um noch Zusatzbefehle einzugeben, drücken Sie den Softkey "Alle Parameter".

Konturelement "Gerade, z. B. Z"

Parameter	Beschreibung			Einheit
Z	Endpunkt Z (abs oder ink)			mm
α1	Startwinkel zur Z-Achse			Grad
α2	Winkel zum Vorgängerelement			Grad
Übergang zum Folgeelement	Art des Übergangs • Radius • Freistich • Fase			
Radius	R	Übergang zum Folgeelement - Radius		mm
Freistich	Form E	Freistichgröße z. B. E1.0x0.4		
	Form F	Freistichgröße z. B. F0.6x0.3		
	Gewinde DIN	P α	Gewindesteigung Eintauchwinkel	mm/U Grad
	Gewinde	Z1 Z2 R1 R2 T	Länge Z1 Länge Z2 Radius R1 Radius R2 Einstichtiefe	mm mm mm mm mm
Fase	FS	Übergang zum Folgeelement - Fase		mm
CA	Schleifaufmaß • Schleifaufmaß rechts von der Kontur • Schleifaufmaß links von der Kontur			mm
Zusatzbefehle	Zusätzliche G-Code-Befehle			

Konturelement "Gerade, z. B. X"

Parameter	Beschreibung		Einheit
X	Endpunkt X ∅ (abs) oder Endpunkt X (ink)		mm
α1	Startwinkel zur Z-Achse		Grad
α2	Winkel zum Vorgängerelement		Grad
Übergang zum Folgeelement	Art des Übergangs • Radius • Freistich • Fase		
Radius	R	Übergang zum Folgeelement - Radius	mm
Freistich	Form E	Freistichgröße z. B. E1.0x0.4	
	Form F	Freistichgröße z. B. F0.6x0.3	

Parameter	Beschreibung			Einheit
	Gewinde DIN	P α	Gewindesteigung Eintauchwinkel	mm/U Grad
	Gewinde	Z1 Z2 R1 R2 T	Länge Z1 Länge Z2 Radius R1 Radius R2 Einstichtiefe	mm mm mm mm mm
Fase	FS	Übergang zum Folgeelement - Fase		mm
CA	Schleifaufmaß • Schleifaufmaß rechts von der Kontur • Schleifaufmaß links von der Kontur			mm
Zusatzbefehle	Zusätzliche G-Code-Befehle			

Konturelement "Gerade, z. B. ZX"

Parameter	Beschreibung		Einheit
Z	Endpunkt Z (abs oder ink)		mm
X	Endpunkt X ∅ (abs) oder Endpunkt X (ink)		mm
α1	Startwinkel zur Z-Achse		Grad
α2	Winkel zum Vorgängerelement		Grad
Übergang zum Folgeelement	Art des Übergangs • Radius • Fase		
Radius	R	Übergang zum Folgeelement - Radius	mm
Fase	FS	Übergang zum Folgeelement - Fase	mm
CA	Schleifaufmaß • Schleifaufmaß rechts von der Kontur • Schleifaufmaß links von der Kontur		mm
Zusatzbefehle	Zusätzliche G-Code-Befehle		

Konturelement "Kreis"

Parameter	Beschreibung	Einheit
Drehrichtung	• Drehrichtung rechts • Drehrichtung links 	
Z	Endpunkt Z (abs oder ink)	mm

Parameter	Beschreibung		Einheit
X	Endpunkt X ∅ (abs oder Endpunkt X (ink)		mm
K	Kreismittelpunkt K (abs oder ink)		mm
I	Kreismittelpunkt I ∅ (abs oder Kreismittelpunkt I (ink)		mm
α1	Startwinkel zur Z-Achse		Grad
β1	Endwinkel zur Z-Achse		Grad
β2	Öffnungswinkel		Grad
Übergang zum Folgeelement	Art des Übergangs • Radius • Fase		
Radius	R	Übergang zum Folgeelement - Radius	mm
Fase	FS	Übergang zum Folgeelement - Fase	mm
CA	Schleifaufmaß • Schleifaufmaß rechts von der Kontur • Schleifaufmaß links von der Kontur		mm
Zusatzbefehle	Zusätzliche G-Code-Befehle		

Konturelement "End"

In der Parametermaske "Ende" werden die Angaben zum Übergang am Konturende des vorhergehenden Konturelementes angezeigt.

Die Werte sind nicht editierbar.

8.5.5 Kontur ändern

Funktion

Eine bereits erstellte Kontur können Sie nachträglich noch verändern.

Sie können einzelne Konturelemente

- anfügen,
- ändern,
- hinzufügen oder
- löschen.

Vorgehensweise Konturelement ändern

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm öffnen.
2. Wählen Sie mit dem Cursor den Programmsatz aus, wo Sie die Kontur ändern möchten. Öffnen Sie den Geometrieprozessor.
   Die einzelnen Konturelemente werden aufgelistet.
3. Positionieren Sie den Cursor an die Stelle zum Einfügen bzw. Ändern.
4. Wählen Sie mit dem Cursor das gewünschte Konturelement aus.
5. Geben Sie die Parameter in die Eingabemaske ein oder löschen Sie das Element und wählen ein neues Element aus.
6.

   Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Das gewünschte Konturelement wird an die Kontur eingefügt bzw. geändert.

Vorgehensweise Konturelement löschen

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm öffnen.
2. Positionieren Sie den Cursor auf das Konturelement, das Sie löschen möchten.
3.

   Drücken Sie den Softkey "Element Löschen".
4.

   Drücken Sie den Softkey "Löschen".

8.5.6 Konturaufruf (CYCLE62)

8.5.6.1 Funktion

Funktion

Durch die Eingabe wird ein Verweis auf die ausgewählte Kontur erstellt.

Es sind vier Auswahlmöglichkeiten des Konturaufrufs vorhanden:

1. Konturname

   Die Kontur befindet sich im aufrufenden Hauptprogramm.

2. Labels

   Die Kontur befindet sich im aufrufenden Hauptprogramm und wird durch die eingegebenen Labels begrenzt.

3. Unterprogramm

   Die Kontur steht in einem Unterprogramm im gleichen Werkstück.

4. Labels in Unterprogramm

   Die Kontur befindet sich in einem Unterprogramm und wird durch die eingegebenen Labels begrenzt.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Konturdrehen".
3.

Drücken Sie die Softkeys "Kontur" und "Konturaufruf".
Das Eingabefenster "Konturaufruf" wird geöffnet.
4. Parametrieren Sie die Konturauswahl.

Parameter	Beschreibung	Einheit
Konturauswahl 	• Konturname • Labels • Unterprogramm • Labels im Unterprogramm	
Konturname	CON: Konturname	
Labels	• LAB1: Label 1 • LAB2: Label 2	
Unterprogramm	PRG: Unterprogramm	
Labels im Unterprogramm	• PRG: Unterprogramm • LAB1: Label 1 • LAB2: Label 2	

8.5.7 Abspanen (CYCLE952)

8.5.7.1 Funktion

Funktion

Beim Abspanen berücksichtigt der Zyklus 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.

Voraussetzung

Bei einem G-Code-Programm ist mindestens ein CYCLE62 vor dem CYCLE952 erforderlich.

Ist CYCLE62 nur einmal vorhanden, dann handelt es sich um die Fertigteilkontur.

Ist CYCLE62 zweimal vorhanden, dann ist der erste Aufruf die Roteilkontur und der zweite Aufruf die Fertigteilkontur (siehe auch Kapitel "Programmierung").

Nachziehen an der Kontur

Um zu verhindern, dass beim Schruppen 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 "Nachziehen bis zum vorherigen Schnittpunkt" 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.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

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.

Der Prozentsatz für die wechselnde Schnitttiefe ist in einem Maschinendatum festgelegt.

Maschinenhersteller
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.

Restmaterialbearbeitung / Namenskonventionen

G-Code-Programm

Bei mehrkanaligen Systemen wird an die Namen der zu generierenden Programme von den Zyklen ein "_C" und eine zweistellige Nummer des konkreten Kanals angehängt, z.B. für Kanal 1 "_C01".

Deshalb darf der Name des Hauptprogramms nicht auf "_C" und eine zweistellige Nummer enden. Dies wird von den Zyklen überwacht.

Bei Programmen mit Restbearbeitung ist bei der Angabe des Namens für die Datei, die die aktualisierte Rohteilkontur beinhaltet, zu beachten, dass diese ohne die angehängten Zeichen ("_C" und zweistellige Nummer) erfolgen muss.

Bei Systemen mit einem Kanal wird von den Zyklen keine Namenserweiterung bei den zu generierenden Programmen vorgenommen.

Hinweis

G-Code Programme

Bei G-Code Programmen werden die zu generierenden Programme, die keine Pfadangabe enthalten, in dem Verzeichnis abgelegt, in dem sich das Hauptprogramm befindet. Dabei ist zu beachten, dass vorhandene Programme im Verzeichnis, die den gleichen Namen wie die zu generierenden Programme haben, überschrieben werden.

Bearbeitungsart

Die Bearbeitungsart (Schruppen oder Schlichten) können Sie frei wählen. Beim Schruppen 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 Schruppen.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Konturdrehen".
3.

Drücken Sie den Softkey "Abspanen".
Das Eingabefenster "Abspanen" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				
PRG	Name des zu generierenden Programms			
PL	Bearbeitungsebene			
RP	Rückzugsebene - (nur bei Bearbeitungsrichtung längs, innen)	mm		
SC	Sicherheitsabstand	mm		
F	Vorschub (∇ bzw. ∇∇∇)	*		
FS	Schlichtvorschub (nur bei Komplettbearbeitung: ∇ + ∇∇∇)	*		
Rest-material	Mit nachfolgender Restmaterialbearbeitung • ja • nein			
CONR	Name zum Speichern der aktualisierten Rohteilkontur für die Restmaterialbearbeitung - (nur bei Restmaterialbearbeitung "ja")			

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇ + ∇∇∇ (Schruppen und Schlichten)	
Bearbeitungs-richtung	• Plan • Längs • Konturparallel • 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.	
Lage	• vorne • hinten • innen • außen	
D	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇)	mm
DX	maximale Tiefenzustellung - (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.	
	Schnittaufteilung gleichmäßig Schnittaufteilung an Kante nachziehen	
	konstante Schnitttiefe wechselnde Schnitttiefe - (nur bei Schnittaufteilung an Kante ausrichten)	
DZ	Maximale Tiefenzustellung - (nur bei Lage konturparallel und UX)	mm
UX oder U	Schlichtaufmaß in X oder Schlichtaufmaß in X und Z - (nur bei ∇)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z - (nur bei UX)	mm
DI	Bei Null: kontinuierlicher Schnitt - (nur bei ∇)	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
BL	Rohteilbeschreibung (nur bei ∇) • Zylinder (Beschreibung über XD, ZD) • Aufmaß (XD und ZD auf Fertigteilkontur) • Kontur (zusätzlicher CYCLE62-Aufruf mit Rohteilkontur - z.B. Gussform)	
XD	- (nur bei Bearbeitung ∇) - (nur bei Rohteilbeschreibung Zylinder und Aufmaß) • Bei Rohteilbeschreibung Zylinder – Variante Absolut: Zylindermaß ∅ (abs) – Variante Inkrementell: Aufmaß (ink) zu Maximalwerten der CYCLE62-Fertigteilkontur • Bei Rohteilbeschreibung Aufmaß – Aufmaß auf die CYCLE62-Fertigteilkontur (ink)	mm
ZD	- (nur bei Bearbeitung ∇) - (nur bei Rohteilbeschreibung Zylinder und Aufmaß) • Bei Rohteilbeschreibung Zylinder – Variante Absolut: Zylindermaß (abs) – Variante Inkrementell: Aufmaß (ink) zu Maximalwerten der CYCLE62-Fertigteilkontur • Bei Rohteilbeschreibung Aufmaß – Aufmaß auf die CYCLE62-Fertigteilkontur (ink)	mm
Aufmaß	Aufmaß zum Vorschlichten - (nur bei ∇∇∇) • ja U1 Konturaufmaß • nein	
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
Eingrenzen	Bearbeitungsbereich eingrenzen • ja • nein	
XA XB ZA ZB	nur bei Eingrenzen ja: 1. Grenze XA ∅ 2. Grenze XB ∅ (abs) oder 2. Grenze bezogen auf XA (ink) 1. Grenze ZA 2. Grenze ZB (abs) oder 2. Grenze bezogen auf ZA (ink)	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
Hinterschnitte	Hinterschnitte bearbeiten • ja • nein	
FR	Eintauchvorschub Hinterschnitte	*

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.5.8 Abspanen Rest (CYCLE952)

8.5.8.1 Funktion

Funktion

Mit der Funktion "Abspanen Rest" können Sie Material bearbeiten, das beim Abspanen gegen die Kontur stehen geblieben ist.

Beim Abspanen gegen die Kontur erkennt der Zyklus automatisch evtl. vorhandenes Restmaterial und generiert eine aktualisierte Rohteilkontur. Bei G-Code-Programm muss beim Abspanen Restmaterial "ja" programmiert werden. Material, das durch das Schlichtaufmaß stehen bleibt, ist kein Restmaterial. Mit der Funktion "Abspanen Rest" können Sie das überflüssige Material mit einem geeigneten Werkzeug bearbeiten.

Die Funktion "Abspanen Rest" ist eine Software-Option.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Konturdrehen".
3.

Drücken Sie den Softkey "Abspanen Rest".
Das Eingabefenster "Abspanen Restmaterial" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				
PRG	Name des zu generierenden Programms			
PL	Bearbeitungsebene			
RP	Rückzugsebene - (nur bei Bearbeitungsrichtung längs, innen)	mm		
SC	Sicherheitsabstand	mm		
F	Vorschub	*		
CON	Name der aktualisierten Rohteilkontur für Restbearbeitung (ohne die angehängten Zeichen "_C" und zweistellige Nummer)			
Rest-material	Mit nachfolgender Restmaterialbearbeitung • ja • nein			
CONR	Name zum Speichern der aktualisierten Rohteilkontur für die Restmaterialbearbeitung - (nur bei Restmaterialbearbeitung "ja")			

Parameter	**Beschreibung**		**Einheit**
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten)		
Bearbeitungs-richtung	• Plan • Längs • Konturparallel	• 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.		
Lage	• vorne • hinten • innen • außen		
D	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇)		mm
XDA	1. Einstechgrenze Werkzeug (abs) – (nur bei Bearbeitungsrichtung plan)		mm
XDB	2. Einstechgrenze Werkzeug (abs) – (nur bei Bearbeitungsrichtung plan)		mm
DX	maximale Tiefenzustellung - (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.		
	Schnittaufteilung gleichmäßig Schnittaufteilung an Kante nachziehen		

Parameter	Beschreibung	Einheit
	nur bei Schnittaufteilung an Kante ausrichten: konstante Schnitttiefe wechselnde Schnitttiefe	
Aufmaß	Aufmaß zum Vorschlichten - (nur bei ▽▽▽) • ja U1 Konturaufmaß • nein	s
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
Eingrenzen	Bearbeitungsbereich eingrenzen • ja • nein	
XA XB ZA ZB	nur bei Eingrenzen ja: 1. Grenze XA ∅ 2. Grenze XB ∅ (abs) oder 2. Grenze bezogen auf XA (ink) 1. Grenze ZA 2. Grenze ZB (abs) oder 2. Grenze bezogen auf ZA (ink)	mm
Hinterschnitte	Hinterschnitte bearbeiten • ja • nein	
FR	Eintauchvorschub Hinterschnitte	*

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.5.9 Stechen (CYCLE952)

8.5.9.1 Funktion

Funktion

Wenn Sie einen beliebig geformten Einstich fertigen möchten, nutzen Sie die Funktion "Stechen".

Bevor Sie den Einstich programmieren, müssen Sie erst die Kontur des Einstichs eingeben.

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.

Rohteil

Beim Stechen berücksichtigt der Zyklus ein Rohteil, das aus einem Zylinder, einem Aufmaß auf die Fertigteilkontur oder einer beliebigen Rohteilkontur bestehen kann.

Voraussetzung

Bei einem G-Code-Programm ist mindestens ein CYCLE62 vor dem CYCLE952 erforderlich.

Ist CYCLE62 nur einmal vorhanden, dann handelt es sich um die Fertigteilkontur.

Ist CYCLE62 zweimal vorhanden, dann ist der erste Aufruf die Roteilkontur und der zweite Aufruf die Fertigteilkontur (siehe auch Kapitel "Programmierung").

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, Schlichten oder Komplettbearbeitung) können Sie frei wählen.

Genauere Informationen können Sie jeweils Kapitel "Abspanen" entnehmen.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Konturdrehen".
3.

Drücken Sie den Softkey "Stechen".
Das Eingabefenster "Stechen" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				
PRG	Name des zu generierenden Programms			
PL	Bearbeitungsebene			
RP	Rückzugsebene - (nur bei Bearbeitungsrichtung längs, Innen)	mm		
SC	Sicherheitsabstand	mm		
F	Vorschub (∇ bzw. ∇∇∇)	*		
FS	Schlichtvorschub (nur bei Komplettbearbeitung: ∇ + ∇∇∇)	*		
Rest-material	Mit nachfolgender Restmaterialbearbeitung • ja • nein			
CONR	Name zum Speichern der aktualisierten Rohteilkontur für die Restmaterialbearbeitung - (nur bei Restmaterialbearbeitung "ja")			

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇ + ∇∇∇ (Schruppen und Schlichten)	
Bearbeitungs-richtung	• plan • längs	
Lage	• vorne • hinten • innen • außen	

Parameter	Beschreibung	Einheit
D	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇)	mm
XDA	1. Einstechgrenze Werkzeug (abs) – (nur bei Bearbeitungsrichtung plan)	mm
XDB	2. Einstechgrenze Werkzeug (abs) – (nur bei Bearbeitungsrichtung plan)	mm
UX oder U	Schlichtaufmaß in X oder Schlichtaufmaß in X und Z - (nur bei ∇)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z - (nur bei UX)	mm
DI	Bei Null: kontinuierlicher Schnitt - (nur bei ∇)	mm
BL	Rohteilbeschreibung (nur bei ∇) • Zylinder (Beschreibung über XD, ZD) • Aufmaß (XD und ZD auf Fertigteilkontur) • Kontur (zusätzlicher CYCLE62-Aufruf mit Rohteilkontur - z.B. Gussform)	
XD	- (nur bei Bearbeitung ∇) - (nur bei Rohteilbeschreibung Zylinder und Aufmaß) • Bei Rohteilbeschreibung Zylinder – Variante Absolut: Zylindermaß ∅ (abs) – Variante Inkrementell: Aufmaß (ink) zu Maximalwerten der CYCLE62-Fertigteilkontur • Bei Rohteilbeschreibung Aufmaß – Aufmaß auf die CYCLE62-Fertigteilkontur (ink)	mm
ZD	- (nur bei Bearbeitung ∇) - (nur bei Rohteilbeschreibung Zylinder und Aufmaß) • Bei Rohteilbeschreibung Zylinder – Variante Absolut: Zylindermaß (abs) – Variante Inkrementell: Aufmaß (ink) zu Maximalwerten der CYCLE62-Fertigteilkontur • Bei Rohteilbeschreibung Aufmaß – Aufmaß auf die CYCLE62-Fertigteilkontur (ink)	mm
Aufmaß	Aufmaß zum Vorschlichten - (nur bei ∇∇∇) • ja U1 Konturaufmaß • nein	mm
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
Eingrenzen	Bearbeitungsbereich eingrenzen • ja • nein	

Parameter	Beschreibung	Einheit
	nur bei Eingrenzen ja:	mm
XA	1. Grenze XA ∅	
XB	2. Grenze XB ∅ (abs) oder 2. Grenze bezogen auf XA (ink)	
ZA	1. Grenze ZA	
ZB	2. Grenze ZB (abs) oder 2. Grenze bezogen auf ZA (ink)	
N	Anzahl der Einstiche	
DP	Abstand der Einstiche (ink)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.5.10 Stechen Rest (CYCLE952)

Funktion

Wenn Sie Material bearbeiten möchten, das beim Stechen stehen geblieben ist, nutzen Sie die Funktion "Stechen Restmaterial".

Bei G-Code-Programm wählen Sie die Funktion "Stechen Restmaterial" vorher an. 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.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Konturdrehen".
3.

Drücken Sie den Softkey "Stechen Rest".
Das Eingabefenster "Stechen Restmaterial" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				
PRG	Name des zu generierenden Programms			
PL	Bearbeitungsebene			
RP	Rückzugsebene - (nur bei Bearbeitungsrichtung längs)	mm		
SC	Sicherheitsabstand	mm		
F	Vorschub	*		
CON	Name der aktualisierten Rohteilkontur für Restbearbeitung (ohne die angehängten Zeichen "_C" und zweistellige Nummer)			
Rest-material	Mit nachfolgender Restmaterialbearbeitung • ja • nein			
CONR	Name zum Speichern der aktualisierten Rohteilkontur für die Restmaterialbearbeitung - (nur bei Restmaterialbearbeitung "ja")			

Parameter	**Beschreibung**	**Einheit**
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten)	
Bearbeitungs-richtung	• plan • längs	
Lage	• vorne • hinten • innen • außen	
D	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇)	mm
XDA	1. Einstechgrenze Werkzeug (abs) – (nur bei Bearbeitungsrichtung plan)	mm
XDB	2. Einstechgrenze Werkzeug (abs) – (nur bei Bearbeitungsrichtung plan)	mm
UX oder U	Schlichtaufmaß in X oder Schlichtaufmaß in X und Z - (nur bei ∇)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z - (nur bei UX)	mm
DI	Bei Null: kontinuierlicher Schnitt - (nur bei ∇)	mm
Aufmaß	Aufmaß zum Vorschlichten - (nur bei ∇∇∇) • ja U1 Konturaufmaß • nein	mm
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

Parameter	Beschreibung	Einheit
Eingrenzen	Bearbeitungsbereich eingrenzen • ja • nein	
XA XB ZA ZB	nur bei Eingrenzen ja: 1. Grenze XA ∅ 2. Grenze XB ∅ (abs) oder 2. Grenze bezogen auf XA (ink) 1. Grenze ZA 2. Grenze ZB (abs) oder 2. Grenze bezogen auf ZA (ink)	mm
N	Anzahl der Einstiche	
DP	Abstand der Einstiche (ink)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.5.11 Stechdrehen (CYCLE952)

Funktion

Mit der Funktion "Stechdrehen" können Sie einen beliebig geformten Einstich fertigen.

Im Gegensatz zum Stechen wird beim Stechdrehen nach jedem Einstich auch seitlich abgespant, so dass die Bearbeitungszeit deutlich kürzer ist. Im Gegensatz zum Abspanen können Sie beim Stechdrehen auch Konturen bearbeiten, in die senkrecht hereingefahren werden muss.

Für das Stechdrehen benötigen Sie ein spezielles Werkzeug. Bevor Sie den Zyklus "Stechdrehen" programmieren, müssen Sie erst die gewünschte Kontur eingeben.

Voraussetzung

Bei einem G-Code-Programm ist mindestens ein CYCLE62 vor dem CYCLE952 erforderlich.

Ist CYCLE62 nur einmal vorhanden, dann handelt es sich um die Fertigteilkontur.

Ist CYCLE62 zweimal vorhanden, dann ist der erste Aufruf die Roteilkontur und der zweite Aufruf die Fertigteilkontur (siehe auch Kapitel "Programmierung").

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, Schlichten oder Komplettbearbeitung) können Sie frei wählen.

Genauere Informationen können Sie jeweils Kapitel "Abspanen" entnehmen.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Konturdrehen".
3.

Drücken Sie den Softkey "Stechdrehen".
Das Eingabefenster "Stechendrehen" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				
PRG	Name des zu generierenden Programms			
PL	Bearbeitungsebene			
RP	Rückzugsebene - (nur bei Bearbeitungsrichtung längs)	mm		
SC	Sicherheitsabstand	mm		
Rest-material • ja • nein	Mit nachfolgender Restmaterialbearbeitung			
CONR	Name zum Speichern der aktualisierten Rohteilkontur für die Restmaterialbearbeitung - (nur bei Restmaterialbearbeitung "ja")			

Parameter	Beschreibung	Einheit
FX	Vorschub in X-Richtung	*
FZ	Vorschub in Z-Richtung	*
FS	Schlichtvorschub (nur bei Komplettbearbeitung: ∇ + ∇∇∇)	*
Bearbeitung • ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten) • ∇ + ∇∇∇ (Schruppen und Schlichten)		

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitungs-richtung ↺	• plan • längs	
Lage ↺	• vorne • hinten • innen • außen	
D	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇)	mm
XDA	1. Einstechgrenze Werkzeug (abs) – (nur bei Bearbeitungsrichtung plan)	mm
XDB	2. Einstechgrenze Werkzeug (abs) – (nur bei Bearbeitungsrichtung plan)	mm
UX oder U ↺	Schlichtaufmaß in X oder Schlichtaufmaß in X und Z - (nur bei ∇)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z - (nur bei UX)	mm
DI	Bei Null: kontinuierlicher Schnitt - (nur bei ∇)	mm
BL ↺	Rohteilbeschreibung (nur bei ∇) • Zylinder (Beschreibung über XD, ZD) • Aufmaß (XD und ZD auf Fertigteilkontur) • Kontur (zusätzlicher CYCLE62-Aufruf mit Rohteilkontur - z.B. Gussform)	
XD ↺	- (nur bei Bearbeitung ∇) - (nur bei Rohteilbeschreibung Zylinder und Aufmaß) • Bei Rohteilbeschreibung Zylinder – Variante Absolut: Zylindermaß ∅ (abs) – Variante Inkrementell: Aufmaß (ink) zu Maximalwerten der CYCLE62-Fertigteilkontur • Bei Rohteilbeschreibung Aufmaß – Aufmaß auf die CYCLE62-Fertigteilkontur (ink)	mm
ZD ↺	- (nur bei Bearbeitung ∇) - (nur bei Rohteilbeschreibung Zylinder und Aufmaß) • Bei Rohteilbeschreibung Zylinder – Variante Absolut: Zylindermaß (abs) – Variante Inkrementell: Aufmaß (ink) zu Maximalwerten der CYCLE62-Fertigteilkontur • Bei Rohteilbeschreibung Aufmaß – Aufmaß auf die CYCLE62-Fertigteilkontur (ink)	mm
Aufmaß ↺	Aufmaß zum Vorschlichten - (nur bei ∇∇∇) • ja U1 Konturaufmaß • nein	mm

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

Eingrenzen	Bearbeitungsbereich eingrenzen • ja • nein	
 XA XB ZA ZB	nur bei Eingrenzen ja: 1. Grenze XA ∅ 2. Grenze XB ∅ (abs) oder 2. Grenze bezogen auf XA (ink) 1. Grenze ZA 2. Grenze ZB (abs) oder 2. Grenze bezogen auf ZA (ink)	mm
N	Anzahl der Einstiche	
DP	Abstand der Einstiche	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.5.12 Stechdrehen Rest (CYCLE952)

Funktion

Wenn Sie Material bearbeiten möchten, das beim Stechdrehen stehen geblieben ist, nutzen Sie die Funktion "Stechdrehen Restmaterial".

Bei G-Code-Programm wählen Sie die Funktion in der Maske an. 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 "Stechendrehen Restmaterial" ist eine Software-Option.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie die Softkeys "Drehen" und "Konturdrehen".
3.

Drücken Sie den Softkey "Stechdrehen Rest".
Das Eingabefenster "Stechendrehen Restmaterial" wird geöffnet.

Parameter G-Code Programm				
PRG	Name des zu generierenden Programms			
PL	Bearbeitungsebene			
RP	Rückzugsebene - (nur bei Bearbeitungsrichtung längs)	mm		
SC	Sicherheitsabstand	mm		
Rest-material	Mit nachfolgender Restmaterialbearbeitung • ja • nein			
CONR	Name zum Speichern der aktualisierten Rohteilkontur für die Restmaterialbearbeitung - (nur bei Restmaterialbearbeitung "ja")			

Parameter	Beschreibung	Einheit
FX	Vorschub in X-Richtung	*
FZ	Vorschub in Z-Richtung	*
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) • ∇∇∇ (Schlichten)	
Bearbeitungs-richtung	• plan • längs	
Lage	• vorne • hinten • innen • außen	
D	maximale Tiefenzustellung - (nur bei ∇)	mm
UX oder U	Schlichtaufmaß in X oder Schlichtaufmaß in X und Z - (nur bei ∇)	mm
UZ	Schlichtaufmaß in Z - (nur bei UX)	mm
XDA	1. Einstechgrenze Werkzeug ∅ (abs) – (nur Stirnseite oder Rückseite)	mm
XDB	2. Einstechgrenze Werkzeug ∅ (abs) – (nur Stirnseite oder Rückseite)	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
Aufmaß	Aufmaß zum Vorschlichten • ja U1 Konturaufmaß • nein	
DI	Bei Null: kontinuierlicher Schnitt - (nur bei ∇)	mm
XD	- (nur bei Rohteilbeschreibung Zylinder und Aufmaß) • Bei Rohteilbeschreibung Zylinder – Aufmaß oder Zylindermaß ∅ (abs) – Aufmaß oder Zylindermaß (ink) • Bei Rohteilbeschreibung Aufmaß – Aufmaß auf die Kontur ∅ (abs) – Aufmaß auf die Kontur (ink)	mm
ZD	- (nur bei Rohteilbeschreibung Zylinder und Aufmaß) • Bei Rohteilbeschreibung Zylinder Aufmaß oder Zylindermaß (abs oder ink) • Bei Rohteilbeschreibung Aufmaß Aufmaß auf die Kontur (abs oder ink)	mm
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
Eingrenzen	Bearbeitungsbereich eingrenzen • ja • nein	
XA XB ZA ZB	nur bei Eingrenzen ja: 1. Grenze XA ∅ 2. Grenze XB ∅ (abs) oder 2. Grenze bezogen auf XA (ink) 1. Grenze ZA 2. Grenze ZB (abs) oder 2. Grenze bezogen auf ZA (ink)	mm
N	Anzahl der Einstiche	
DP	Abstand der Einstiche (ink)	mm

* Einheit des Vorschubes wie vor Zyklusaufruf programmiert

8.6 Weitere Zyklen und Funktionen

8.6.1 Schwenken Ebene/Werkzeug (CYCLE800)

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

Schwenken kann erfolgen:

- achsweise
- über Raumwinkel
- über Projektionswinkel
- direkt

Vor dem Positionieren der Rundachsen können die Linearachsen wahlweise freigefahren werden.

Schwenken bedingt immer drei Geometrieachsen.

In der Grundausführung stehen die Funktionen

- 3 + 2 Achsen Schrägbearbeitung und
- Orientierbarer Werkzeugträger

zur Verfügung.

Anstellen/Ausrichten Werkzeug bei G-Code-Programm

Die Funktion Schwenken beinhaltet auch die Funktionen "Anstellen Werkzeug" und "Ausrichten Fräswerkzeug". Beim Anstellen und Ausrichten wird im Gegensatz zum Schwenken das Koordinatensystem (WKS) nicht mitgedreht.

Voraussetzungen vor Aufruf des Schwenkzyklus

Vor dem 1. Aufruf des Schwenkzyklus im Hauptprogramm sollte ein Werkzeug (Werkzeugschneide D > 0) und die Nullpunktverschiebung (NPV) programmiert werden, mit dem das Werkstück angekratzt oder vermessen wurde.

Beispiel:

```
N1 T1D1
N2 M6
N3 G17 G54
N4 CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1))       ;Schwenken NULL auf
                                                     ;Grundstellung der
                                                     ;Maschinenkinematik
N5 WORKPIECE(,,,,"BOX",0,0,50,0,0,0,100,100)        ;Rohteilvereinbarung für
                                                     ;Simulation und
                                                     ;Mitzeichnen
```

Bei Maschinen bei denen Schwenken eingerichtet ist, sollte jedes Hauptprogramm mit einem Schwenk in die Grundstellung der Maschine beginnen.

Die Definition des Rohteils (WORKPIECE) bezieht sich immer auf die aktuell wirksame Nullpunktverschiebung. Bei Programmen, die "Schwenken" verwenden, muss also vor der Rohteildefinition ein Schwenk auf Null erfolgen. Bei ShopMill-Programmen wird das Rohteil im Programmkopf automatisch auf den ungeschwenkten Zustand bezogen.

Im Schwenkzyklus werden die Nullpunktverschiebung (NPV) sowie die Verschiebungen und Drehungen der Parameter des CYCLE800 auf die entsprechende Bearbeitungsebene umgerechnet. Die Nullpunktverschiebung bleibt erhalten. Verschiebungen und Drehungen werden in Systemframes, den Schwenkframes, gespeichert (Anzeige unter Parameter/Nullpunktverschiebungen):

- Werkzeugbezug ($P_TOOLFRAME)
- Rundtischbezug ($P_PARTFRAME)
- Werkstückbezug ($P_WPFRAME)

Die aktuelle Bearbeitungsebene (G17, G18, G19) wird vom Schwenkzyklus berücksichtigt.

Schwenken auf eine Bearbeitungs- oder Hilfsfläche beinhaltet immer 3 Schritte:

- Verschiebung des WKS vor der Drehung
- Drehung des WKS (achsweise, ...)
- Verschiebung des WKS nach der Drehung

Die Verschiebungen bzw. Drehungen beziehen sich auf das Koordinatensystem X, Y, Z des Werkstücks und sind deshalb maschinenunabhängig (außer bei Schwenken "Rundachse direkt").

Es werden im Schwenkzyklus keine programmierbaren Frames benutzt. Die vom Anwender programmierten Frames werden beim additiven Schwenken berücksichtigt.

Beim Schwenken auf eine neue Schwenkebene werden die programmierbaren Frames dagegen gelöscht. Auf der Schwenkebene sind beliebige Bearbeitungen, z.B. durch Aufruf von Standardzyklen oder Messzyklen möglich.

Nach Programmreset oder bei Stromausfall bleibt die letzte Schwenkebene aktiv. Das Verhalten bei Reset und Power-On ist über Maschinendaten einstellbar.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Satzsuchlauf bei Schwenken Ebene / Schwenken Werkzeug

Bei Satzsuchlauf mit Berechnung werden nach NC-Start zuerst die automatischen Rundachsen des aktiven Schwenkdatensatzes vorpositioniert und danach die restlichen Achsen der Maschine positioniert. Dies gilt nicht, wenn eine Transformation vom Typ TRACYL oder TRANSMIT nach Satzsuchlauf aktiv ist. In diesem Fall werden alle aufgesammelten Positionen aller Achse gleichzeitig verfahren.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Ausrichten von Werkzeugen

Im Unterschied zu "Schwenken Ebene" wirkt beim "Schwenken Werkzeug" bzw. "Ausrichten Fräswerkzeug" keine Drehung in der aktiven Framekette (WKS). Es wirken nur die von der NC berechneten Verschiebungen und die entsprechende Werkzeugorientierung.

Der maximale Winkelbereich bei "Ausrichten Fräswerkzeug" wird vom Verfahrbereich der beteiligten Rundachsen begrenzt.

Name des Schwenkdatensatzes

Auswahl des Schwenkdatensatzes oder Abwahl des Schwenkdatensatzes.

Die Auswahl kann durch Maschinendatum ausgeblendet sein.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Anfahren an Bearbeitung

Beim Anfahren an die programmierte Bearbeitung in der geschwenkten Ebene können in ungünstigen Fällen die Softwareendschalter verletzt werden. Oberhalb der Rückzugsebene fährt das System in einem solchen Fall an den Softwareendschaltern entlang. Bei einer Verletzung unterhalb der Rückzugsebene wird das Programm sicherheitshalber mit einem Alarm abgebrochen. Um dies zu verhindern, können Sie vor dem Schwenken z.B. das Werkzeug möglichst nah in der X/Y-Ebene an den Startpunkt der Bearbeitung heranfahren oder die Rückzugsebene näher am Werkstück definieren.

Freifahren

Vor dem Schwenken der Achsen können Sie das Werkzeug auf eine sichere Freifahrposition fahren. Welche Freifahrvarianten Ihnen zur Verfügung stehen, wird bei der Inbetriebnahme festgelegt.

Der Freifahrmodus ist modal wirksam. Bei Werkzeugwechsel oder nach einem Satzsuchlauf wird der zuletzt eingestellte Freifahrmodus verwendet.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

⚠WARNUNG

Kollisionsgefahr

Sie müssen die Freifahrposition so wählen, dass beim Schwenken keine Kollision zwischen Werkzeug und Werkstück erfolgen kann.

Schwenkebene (nur bei G-Code-Programmierung)

- **neu**

  Bisherige Schwenkframes und programmierte Frames werden gelöscht und die im Eingabebild definierten Werte bilden den neuen Schwenkframe.

  Jedes Hauptprogramm muss mit einem Schwenkzyklus mit der Schwenkebene neu beginnen um sicherzustellen, dass kein Schwenkframe aus einem anderen Programm aktiv ist.

- **additiv**

  Der Schwenkframe setzt additiv auf den Schwenkframe des letzten Schwenkzyklus auf.

  Sind in einem Programm mehrere Schwenkzyklen programmiert und zwischen diesen sind zusätzlich programmierbare Frames aktiv (z. B. AROT ATRANS), werden diese im Schwenkframe berücksichtigt.

Enthält die aktuell wirksame NV Drehungen, z. B. durch vorangegangenes Vermessen des Werkstücks, werden diese im Schwenkzyklus berücksichtigt.

Schwenkmodus

Das Schwenken kann achsweise, über Raumwinkel, über Projektionswinkel oder direkt erfolgen. Welche Schwenk-Varianten zur Verfügung stehen, legt der Maschinenhersteller beim Einrichten der Funktion "Schwenken Ebene/Schwenken Werkzeug" fest.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

- **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.

- **Raumwinkel**

  Beim Schwenken über Raumwinkel wird erst um die Z-Achse und dann um die Y-Achse gedreht. Die zweite Drehung setzt auf die erste auf.

- **Projektionswinkel**

  Beim Schwenken mittels Projektionswinkel wird der Winkelwert der geschwenkten Fläche auf die ersten beiden Achsen des rechtwinkligen Koordinatensystems projiziert. Die Reihenfolge Achsdrehungen ist frei wählbar.

  Die 3. Drehung setzt auf die vorherige Drehung auf. Bei der Anwendung des Projektionswinkels sind die aktive Ebene und die Werkzeugorientierung zu beachten:

  – Bei G17 Projektionswinkel XY, 3.Drehung um Z
  – Bei G18 Projektionswinkel ZX, 3.Drehung um Y
  – Bei G19 Projektionswinkel YZ, 3.Drehung um X.

Bei Programmierung von Projektionswinkeln um XY oder YX liegt die neue X-Achse des geschwenkten Kordinatensystems in der alten Z-X-Ebene.

Bei Programmierung von Projektionswinkeln um XZ oder ZX liegt die neue Z-Achse des geschwenkten Kordinatensystems in der alten Y-Z-Ebene.

Bei Programmierung von Projektionswinkeln um YZ oder ZY liegt die neue Y-Achse des geschwenkten Kordinatensystems in der alten X-Y-Ebene.

- **direkt**

  Beim direkten Schwenken werden die gewünschten Positionen der Rundachsen angegeben. Der HMI berechnet daraus ein geeignetes neues Koordinatensystem. Die Werkzeugachse wird in Z-Richtung ausgerichtet. Die sich ergebende Richtung der X- und Y-Achse können Sie durch Verfahren der Achsen ermitteln.

Hinweis
Drehrichtung

Die jeweils positive Drehrichtung bei den unterschiedlichen Schwenk-Varianten kann den Hilfebildern entnommen werden.

Achsreihenfolge

Reihenfolge der Achsen, um die gedreht wird:

XYZ oder XZY oder YXZ oder YZX oder ZXY oder ZYX

Richtung (minus/plus)

Richtungsbezug der Verfahrrichtung Rundachse 1 oder 2 des aktiven Schwenkdatensatzes (Maschinenkinematik). Durch den Winkelverfahrbereich der Rundachsen der Maschinenkinematik werden von der NC zwei mögliche Lösungen, der im CYCLE800 programmierten Drehung / Verschiebung, berechnet. Dabei ist meist nur eine Lösung technologisch sinnvoll. Die Lösungen unterscheiden sich um jeweils 180 Grad. Die Auswahl, welche der beiden möglichen Lösungen verfahren werden soll, erfolgt durch die Auswahl Richtung "Minus" oder "Plus".

- "Minus" → kleinerer Wert der Rundachse
- "Plus" → größerer Wert der Rundachse

Auch in Grundstellung (Polstellung) der Maschinenkinematiken werden von der NC zwei Lösungen berechnet und vom CYCLE800 angefahren. Bezug ist die Rundachse, die bei der Inbetriebnahme der Funktion "Schwenken" als Richtungsbezug eingestellt wurde.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

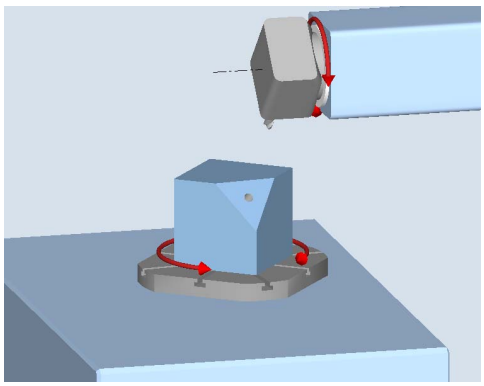
Kann eine der beiden Stellungen aus mechanischen Gründen nicht erreicht werden, wird automatisch die alternative Stellung angewählt, unabhängig von der Einstellung im Parameter "Richtung".

Beispiel:

- Maschinenkinematik mit Schwenkkopf und Schwenktisch.

  Schwenkkopf mit Rundachse 1 (B) dreht um die Maschinenachse Y.
- Winkelverfahrbereich Rundachse B von -90 bis +90 Grad.
- Schwenktisch mit Rundachse 2 (C) dreht um die Maschinenachse Z.
- Winkelverfahrbereich Rundachse 2 (C) von 0 bis 360 Grad (Modulo 360).
- Maschinenhersteller hat in der IBN Schwenken den Richtungsbezug auf Rundachse 1 (B) eingestellt.
- Im Schwenkzyklus wird eine Drehung um X (WKS) von 10 Grad programmiert.

Im folgenden Bild ist die Maschine in Grundstellung (Polstellung) der Kinematik (B = 0 C = 0) dargestellt.



- Richtung "-" (Minus)
  - Rundachse B fährt in negativer Richtung (roter Pfeil) auf -10 Grad.
  - Rundachse C fährt auf 90 Grad (Drehung um X!).
- Richtung "+" (Plus)
  - Rundachse B fährt in positiver Richtung (roter Pfeil) auf +10 Grad.
  - Rundachse C fährt auf 270 Grad.

Mit beiden Einstellungen der Richtung, "Minus" oder "Plus", kann ein Werkstück mit geschwenkten Ebenen bearbeitet werden. Die beiden von der NC berechneten Lösungen unterscheiden sich um 180 Grad (siehe Rundachse C).

Werkzeug

Zur Vermeidung von Kollisionen können Sie mit Hilfe der 5-Achs-Transformation (Software-Option) die Position der Werkzeugspitze beim Schwenken festlegen.

- nachführen

  Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens nachgeführt.
- Nicht nachführen

  Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens nicht nachgeführt.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Diverses".

3. Drücken Sie den Softkey "Schwenken Ebene".
   Das Eingabefenster "Schwenken Ebene" wird geöffnet.

4. 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.

Parameter G-Code Programm				Parameter ShopMill-Programm		
PL	Bearbeitungsebene			T	Werkzeugname	
				D	Schneidennummer	
				F	Vorschub	mm/min mm/U
				S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min

Parameter	Beschreibung	Einheit
TC	Name des Schwenkdatensatzes	
Freifahren	• nein: kein Freifahren vor dem Schwenken • Z: Freifahren in Richtung der Maschinenachse Z • Z, X, Y: Bearbeitungsachsen vor dem Schwenken auf Freifahrposition fahren • Werkzeugrichtung max.: Freifahren maximal (bis Softwareendlage) in Werkzeugrichtung • Werkzeugrichtung ink.: Freifahren inkremental (bis maximal Softwareendlage) in Werkzeugrichtung Bei Freifahren in Werkzeugrichtung können im geschwenkten Zustand der Maschine mehrere Achsen verfahren.	
ZR	Freifahrweg - (nur bei Freifahren inkremental in Werkzeugrichtung)	
Schwenkebene	• neu: neue Schwenkebene • additiv: additive Schwenkebene	
X0	Bezugspunkt für die Drehung X	
Y0	Bezugspunkt für die Drehung Y	
Z0	Bezugspunkt für die Drehung Z	

Parameter	Beschreibung		Einheit
Schwenkmodus	• achsweise: Koordinatensystem achsweise drehen • Raumwinkel: Schwenken über Raumwinkel • Projektionsw.: Schwenken über Projektionswinkel • direkt: Rundachsen direkt positionieren		
Achsreihenfolge	Reihenfolge der Achsen, um die gedreht wird: - (nur bei Schwenkmodus achsweise) XYZ oder XZY oder YXZ oder YZX oder ZXY oder ZYX		
X	Drehung um X	- (nur bei Achsreihenfolge)	Grad
Y	Drehung um Y		Grad
Z	Drehung um Z		Grad
Projektionslage	Lage der Projektion im Raum - (nur bei Schwenkmodus Projektionsw.) Xα, Yα, Zβ oder Yα, Zα, Zβ oder Zα, Xα, Zβ		
Xα	Projektionswinkel	- (nur bei Projektionslage)	Grad
Yα	Projektionswinkel		Grad
Zβ	Drehwinkel in der Ebene		Grad
Name Rundachse 1	Drehwinkel der Rundachse 1	- (nur bei Schwenkmodus direkt)	Grad
Name Rundachse 2	Drehwinkel der Rundachse 2		Grad
Z	Drehwinkel in der Ebene		Grad
X1	Nullpunkt der gedrehten Fläche X		
Y1	Nullpunkt der gedrehten Fläche Y		
Z1	Nullpunkt der gedrehten Fläche Z		
Richtung	Richtungsbezug der Verfahrrichtung Rundachse 1 oder 2 - (nicht bei Schwenkmodus direkt) • + • -		
Werkzeug	Werkzeugspitze beim Schwenken • nachführen Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens beibehalten. • nicht nachführen Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens nicht beibehalten.		

Aufruf einer Orientierungstransformation (TRAORI) nach dem Schwenken

Soll auf der geschwenkten Bearbeitungsebene ein Programm abgearbeitet werden, welches die Orientierungstransformation (TRAORI) einschaltet, so müssen vor dem Aufruf von TRAORI die Systemframes Werkzeugbezug und Rundtischbezug für den Schwenkkopf oder -tisch ausgeschaltet werden (siehe Beispiel). Werkstückbezug (WPFRAME) bleibt erhalten.

Beispiel (Maschine mit Schwenktisch)

```
N1 G54
N2 T="MILL_10mm"
N3 M6
N4 CYCLE800(1,"",0,57,0,40,0,-45,0,0,0,0,0,-1)          ;Schwenkzyklus
N5 CYCLE71(50,24,2,0,0,0,80,60,0,4,10,5,0,2000,31,5)    ;Planfräsen
N6 TCARR=0                                              ;Abwahl
                                                        ;Schwenkdatensatz
N7 PAROTOF                                              ;Ausschalten
                                                        ;Rundtischbezug
N8 TOROTOF                                              ;Ausschalten
                                                        ;Werkzeugbezug
                                                        ;(nur bei ;Schwenkkopf
                                                        und ;gemischten
                                                        ;Kinematiken)
N9 TRAORI                                               ;Einschalten der
                                                        ;Orientierungstrans;form
                                                        ation
N10 G54                                                 ;Nullpunktverschieb;ung
                                                        aktivieren
N11 EXTCALL "WALZ"                                      ;Aufruf 5-
                                                        ;Achsbearbeitungs
                                                        ;programm mit
                                                        ;Richtungsvektoren ;(A3,
                                                        B3, C3)
N12 M2
```

8.6.2 Schwenken Werkzeug (CYCLE800)

8.6.2.1 Schwenken Werkzeug/Anstellen von Fräswerkzeugen - nur bei G-Code-Programm (CYCLE800)

Die Werkzeugorientierung ist nach dem "Schwenken Ebene" immer senkrecht auf der Bearbeitungsebene. Bei Fräsen mit Radienfräsern kann es technologisch sinnvoll sein, das Werkzeug zum Flächennormalvektor unter einen Winkel anzustellen. Im Schwenkzyklus wird der Anstellwinkel durch eine Achsdrehungen (max. +- 90grd) auf die aktive Schwenkebene erzeugt. Die Schwenkebene bei Anstellen ist immer "additiv". Es werden in der Eingabemaske des Schwenkzyklus bei "Anstellen Werkzeug" nur die Drehungen angezeigt. Die Drehreihenfolge ist frei wählbar.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

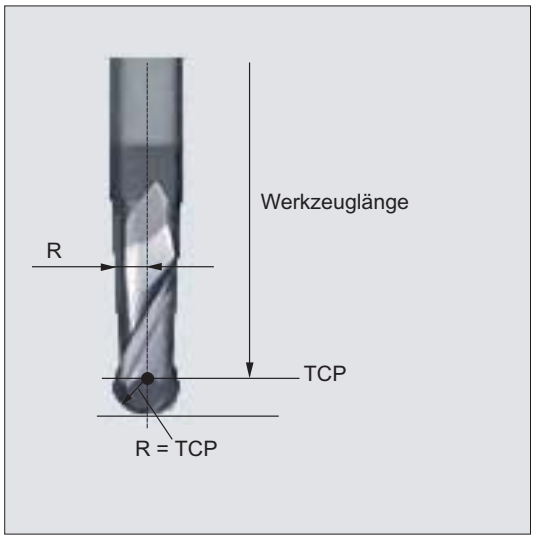


Bild 8-6 Als Werkzeuglänge des Radienfräsers muss die Länge bis zum TCP (Tool Center Point) eingegeben werden.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Diverses".

3. Drücken Sie die Softkeys "Schwenken Werkzeug" und "Anstellen Fräswerkz.".

   Das Eingabefenster "Anstellen Werkzeug" wird geöffnet.

Parameter	Beschreibung	Einheit
TC	Name des Schwenkdatensatzes	
Freifahren	• nein: kein Freifahren vor dem Schwenken • Z: Freifahren in Richtung der Maschinenachse Z • Z, X, Y: Bearbeitungsachsen vor dem Schwenken auf Freifahrposition fahren • Werkzeugrichtung max.: Freifahren maximal in Werkzeugrichtung • Werkzeugrichtung ink.: Freifahren inkremental in Werkzeugrichtung	
ZR	Freifahrweg - (nur bei Freifahren inkremental in Werkzeugrichtung)	
Achsreihenfolge	Reihenfolge der Achsen, um die gedreht wird XY oder XZ oder YX oder YZ oder ZX oder ZY	
X	Drehung um X	Grad
Y	Drehung um Y	Grad
Werkzeug	Werkzeugspitze beim Schwenken • nachführen Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens beibehalten. • nicht nachführen Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens nicht beibehalten.	

8.6.2.2 Schwenken Ausrichten Werkzeug - nur bei G-Code-Programm (CYCLE800)

Funktion

Mit der Funktion "Ausrichten Fräswerkzeug" bzw. "Ausrichten Drehwerkzeug" sollen kombinierte Fräs-Drehmaschinen mit schwenkbarer B-Achse unterstützt werden.

Die Funktionalität zielt auf eine bestimmte Maschinenkonfiguration Fräsmaschinen die um die Technologie Drehen erweitert sind. Die Werkzeugorientierung im Drehbetrieb wird durch eine Schwenkachse B (um Y) mit zugehöriger Frässpindel (z.B. C1) realisiert. Als Werkzeuge können sowohl Dreh- als auch Fräswerkzeuge zum Einsatz kommen.

Im Unterschied zu "Schwenken Ebene" wirkt beim "Ausrichten Werkzeug" keine Drehung in den aktiven Nullpunktverschiebungen im WKS. Es wirken nur die von der NC berechneten Verschiebungen und die entsprechende Werkzeugorientierung.

Der maximale Winkelbereich bei "Ausrichten Werkzeug" beträgt +-360 Grad, bzw. wird vom Verfahrbereich der beteiligten Rundachsen begrenzt. Der Winkelbereich wird zusätzlich technologisch in Abhängigkeit des verwendeten Werkzeugs begrenzt. Bei Ausrichten Werkzeug werden mit dem NC-Befehl CUTMOD die Daten des Werkzeuges online auf Basis der Werkzeugorientierung berechnet. Dies betrifft bei einem Drehwerkzeug die Schneidenlage, den Halterwinkel und die Schnittrichtung.

Die Anwendung der Funktion "Ausrichten Fräswerkzeug" beschränkt sich auf achsparallele Fräsbearbeitung (Stirn-, Mantelbearbeitung) an einer Maschine mit schwenkbarer B-Achse. Soll auf beliebig geschwenkte Bearbeitungsebenen gefräst werden, muss dies mit der Funktion "Schwenken Ebene" erfolgen.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Diverses".

3. Drücken Sie die Softkeys "Schwenken Werkzeug" und "Ausrichten Fräswerkz.".

   Das Eingabefenster "Ausrichten Fräswerkzeug" wird geöffnet.

Parameter	Beschreibung	Einheit
TC	Name des Schwenkdatensatzes	
Freifahren	• nein: kein Freifahren vor dem Schwenken • Z: Freifahren in Richtung der Maschinenachse Z • Werkzeugrichtung max.: Freifahren maximal in Werkzeugrichtung • Werkzeugrichtung ink.: Freifahren inkremental in Werkzeugrichtung	
ZR	Freifahrweg - (nur bei Freifahren inkremental in Werkzeugrichtung)	
β	Drehung um die 3. Geometrieachse (bei G18 Y)	Grad
Werkzeug	Werkzeugspitze beim Schwenken • nachführen Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens beibehalten. • nicht nachführen Die Position der Werkzeugspitze wird während des Schwenkens nicht beibehalten.	

8.6.3 High Speed Settings (CYCLE832)

Funktion

Mit der Funktion "High Speed Settings" (CYCLE832) werden Daten für die Bearbeitung von Freiformflächen so vorbelegt, dass eine optimale Bearbeitung möglich wird.

Der Aufruf des CYCLE832 enthält drei Parameter:

- Toleranz
- Bearbeitungsart (Technologie)
- Eingabe der Orientierungstoleranz (bei 5-Achsmaschinen)

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

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

Programmieren Sie den Zyklus im Technologieprogramm vor dem Aufruf des Geometrieprogramms.

Der Zyklus "High Speed Settings" steht auch in Zusammenhang mit der Funktion "Advanced Surface".

Software-Option
Um diese Funktion zu nutzen, benötigen Sie die Software-Option:
"Advanced Surface"

Bearbeitungsarten

Mit der Funktion "High Speed Settings" können Sie zwischen vier technologischen Bearbeitungen wählen:

- "Schlichten"
- "Vorschlichten"
- "Schruppen"
- "Abwahl" (Standardeinstellung)

Hinweis

Klartexteingabe

Sie haben im Auswahlfeld "Bearbeitung" die Möglichkeit, den Parameter im Klartext einzugeben.

Bei Schließen der Eingabemaske wird für den Parameter "Bearbeitungsart" ein Klartext generiert.

Die vier Bearbeitungsarten stehen bei CAM Programmen im HSC-Bereich in direkten Zusammenhang zur Genauigkeit und der Geschwindigkeit der Bahnkontur (siehe Hilfebild).

Der Bediener/Programmierer kann durch den Toleranzwert eine entsprechende Gewichtung vornehmen.

Den vier Bearbeitungsarten sind die entsprechenden G-Befehle der Technologie G-Gruppe 59 zugeordnet:

Bearbeitungsart	Technologie G-Gruppe 59
Abwahl	DYNNORM
Schlichten	DYNFINISH
Vorschlichten	DYNSEMIFIN
Schruppen	DYNROUGH

Orientierungstoleranz

Sie haben die Möglichkeit, die Orientierungstoleranz bei Anwendungen auf Maschinen mit dynamischer Mehrachsorientierunstransformation (TRAORI) einzugeben.

MD-Hinweis

Weitere G-Befehle die im Zusammenhang mit der Bearbeitung von Freiformflächen stehen, werden ebenfalls im Zyklus High Speed Settings aktiviert.

Bei Abwahl CYCLE832 werden die G-Gruppen zur Programmlaufzeit auf die Einstellungen programmiert, die in den Maschinendaten für den Reset-Zustand vereinbart sind.

Anzeige von wichtigen Informationen

Im Bedienbereich "Maschine" haben Sie die Möglichkeit, sich wichtige HSC-Informationen anzeigen zu lassen.

Literatur

Weitere Informationen entnehmen Sie folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende Teileprogramm bzw. ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie den Softkey "Diverses".

3. Drücken Sie den Softkey "HighSpeed Settings".
   Das Eingabefenster "High Speed Settings" wird geöffnet.

Parameter	Beschreibung	Einheit
Bearbeitung	• ∇ (Schruppen) Klartext: _ROUGH • ∇∇ (Vorschlichten) Klartext: _SEMIFIN • ∇∇∇ (Schlichten) Klartexteingabe: _FINISH • Abwahl Klartexteingabe: _OFF	
	Bei "Mehrachsprogrammierung ja" werden entsprechend der Bearbeitungsart die folgenden Klartexte generiert: • ∇ (Schruppen) mit Eingabe von Orientierungstoleranz Klartext: _ORI_ROUGH • ∇∇ (Vorschlichten) mit Eingabe von Orientierungstoleranz Klartexteingabe: _ORI_SEMIFIN • ∇∇∇ (Schlichten) mit Eingabe von Orientierungstoleranz Klartexteingabe: _ORI_FINISH	

Parameter	Beschreibung	Einheit
Toleranz	Toleranz der Bearbeitungsachse	
Mehrachs-programm	Mehrachsprogramm bei 5-Achsmaschinen • ja Hier kann die Orientierungstoleranz >0 Grad eingegeben werden • nein Es wird automatisch der Wert 1 eingetragen **Hinweis** Das Feld kann ausgeblendet sein. Beachten Sie bitte die Hinweise des Maschinenherstellers.	

8.6.4 Unterprogramme

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.

ShopMill 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-Arbeitsspeicher (in einem eigenen Verzeichnis "XYZ" oder in den Verzeichnissen "ShopMill", "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.

Beachten Sie, dass ShopMill beim Aufruf des Unterprogramms die Einstellungen aus dem Programmkopf des Unterprogramms 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

Vorgehensweise

1. Erstellen Sie ein ShopMill- oder G-Code-Programm, das Sie als Unterprogramm in einem anderen Programm aufrufen möchten.
2. Positionieren Sie den Cursor im Arbeitsplan oder in der Programmansicht des Hauptprogramms auf den Programmsatz, hinter dem Sie das Unterprogramm aufrufen möchten.
3.

Drücken Sie die Softkeys "Diverses" und "Unterprogramm".
4. Geben Sie den Pfad des Unterprogramms an, wenn das gewünschte Unterprogramm nicht im gleichen Verzeichnis wie das Hauptprogramm liegt.
   Das Unterprogramm wird somit auch auf Positionsmuster ausgeführt.
5.

Drücken Sie den Softkey "Übermehmen".
   Der Aufruf des Unterprogramms wird im Hauptprogramm eingefügt.

Parameter	Beschreibung	
Pfad/Werkstück	Pfad des Unterprogramms, wenn das gewünschte Unterprogramm nicht im gleichen Verzeichnis wie das Hauptprogramm liegt.	
Programmname	Name des Unterprogramms, das eingefügt wird.	

Programmierbeispiel

```
N10 T1 D1                          ;Werkzeug einwechseln
N11 M6
N20 G54 G710                       ;Nullpunktverschiebung anwählen
N30 M3 S12000                      ;Spindel einschalten
N40 CYCLE832(0.05,3,1)             ;Toleranzwert 0.05 mm, Bearbeitungsart
                                   Schruppen
N50 EXTCALL"CAM_SCHRUPP"           Aufruf Unterprogramm CAM_SCHRUPP extern
                                   aufrufen
N60 T2 D1                          ;Werkzeug einwechseln
N61 M6
N70 CYCLE832(0.005,1,1)            ;Toleranzwert 0.005 mm, Bearbeitungsart
                                   Schlichten
N80 EXTCALL"CAM_SCHLICHT"          ;Aufruf Unterprogramm CAM_SCHLICHT
N90 M30                            ;Programmende
```

Die Unterprogramme CAM_SCHRUPP.SPF, CAM_SCHLICHT.SPF enthalten die Werkstückgeometrie und die technologischen Werte (Vorschübe). Auf Grund der Größe der Programme werden diese extern aufgerufen.

8.7 Weitere Zyklen und Funktionen ShopMill

8.7.1 Transformationen

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.

Hinweis

Transformationen mit virtuellen Achsen

Bitte beachten Sie, dass bei der Anwahl von TRANSMIT oder TRACYL Verschiebungen, Skalierungen und Spiegelungen der realen Y-Achse nicht in die virtuelle Y-Achse übernommen werden.

Verschiebungen, Skalierungen und Spiegelungen der virtuellen Y-Achse werden bei TRAFOOF gelöscht.

Vorgehensweise bei Nullpunktverschiebung, Verschiebung, Rotation, Skalierung oder Spiegelung

1. Das ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2. Drücken Sie die Softkeys "Diverses" und "Transformationen".

3. Drücken Sie den Softkey "Nullpunktverschiebungen".
   Das Eingabefenster "Nullpunktverschiebungen" wird geöffnet.

   -ODER-

   Drücken Sie den Softkey "Verschiebung".
   Das Eingabefenster "Verschiebung" wird geöffnet.

   -ODER-

   Drücken Sie den Softkey "Rotation".
   Das Eingabefenster "Drehen" wird geöffnet.

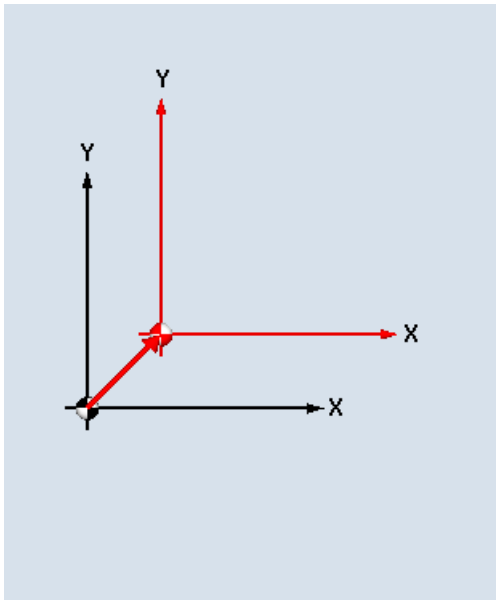
   -ODER-

   Drücken Sie den Softkey "Skalierung".
   Das Eingabefenster "Skalierung" wird geöffnet.

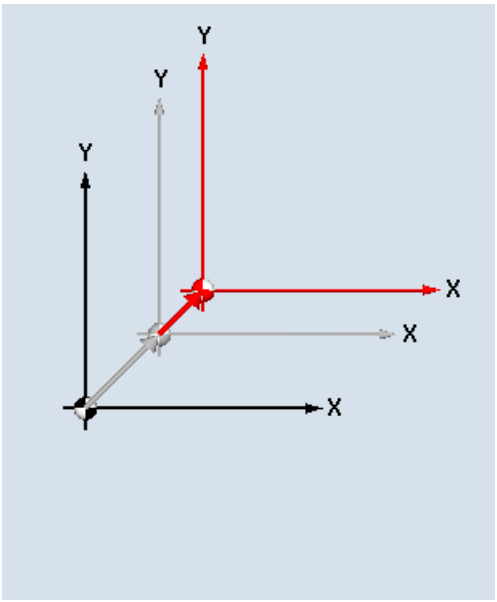
-ODER-
Drücken Sie den Softkey "Spiegelung".
Das Eingabefenster "Spiegelung" wird geöffnet.

8.7.2 Verschiebung

Für jede Achse können Sie eine Verschiebung des Nullpunkts programmieren.



Verschiebung neu

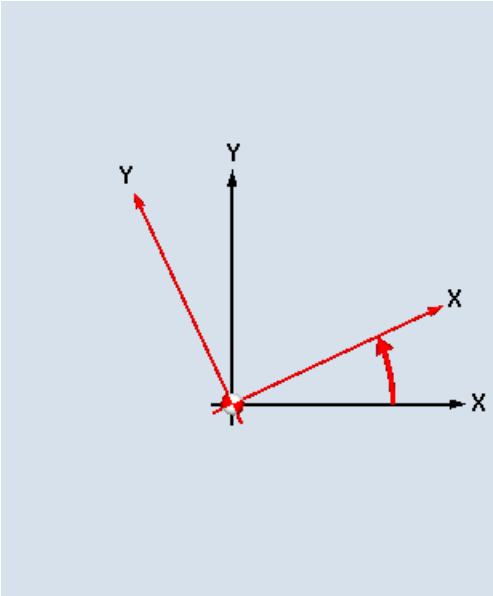


Verschiebung additiv

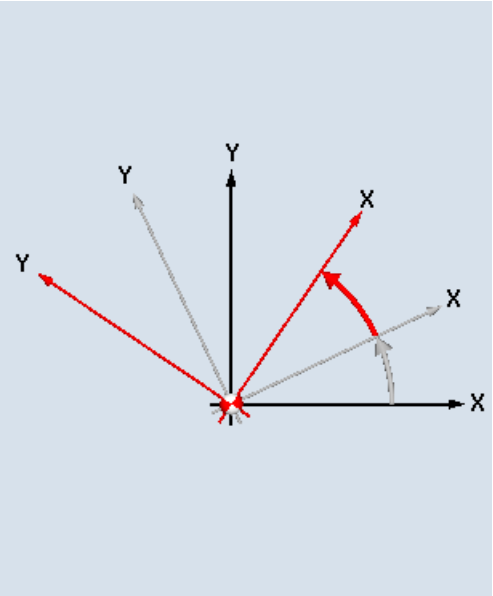
Parameter	Beschreibung	Einheit
Verschiebung 	• neu neue Verschiebung • additiv additive Verschiebung	
X	Verschiebung X	mm
Y	Verschiebung Y	mm
Z	Verschiebung Z	mm

8.7.3 Rotation

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



Rotation neu

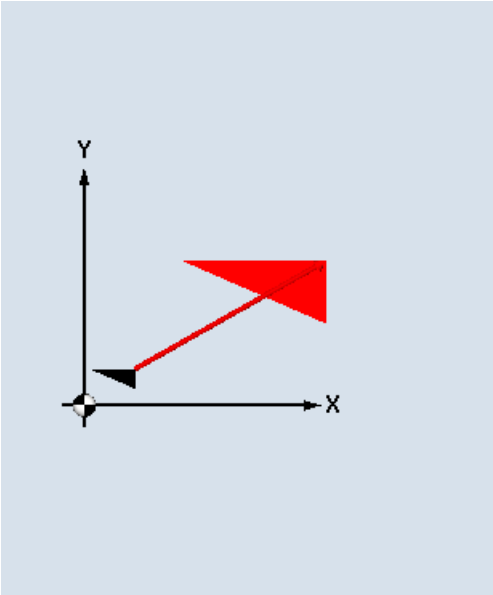


Rotation additiv

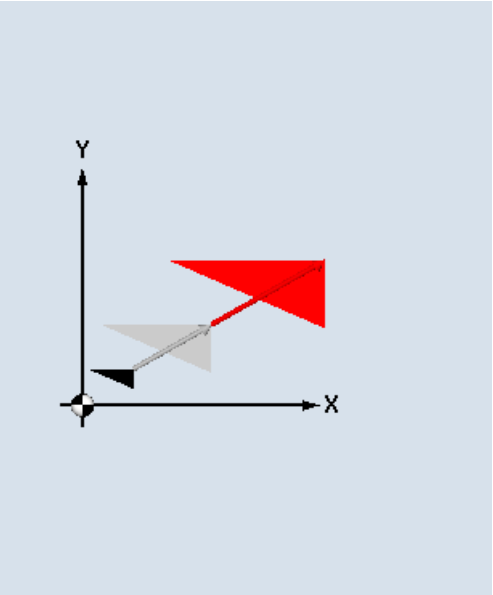
Parameter	Beschreibung	Einheit
Drehung	• neu neue Rotation • additiv additive Rotation	
X	Drehung um X	Grad
Y	Drehung um Y	Grad
Z	Drehung um Z	Grad

8.7.4 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

Parameter	Beschreibung	Einheit
Skalierung 	• neu neue Skalierung • additiv additive Skalierung	
XY	Maßstabsfaktor XY	
Z	Maßstabsfaktor Z	

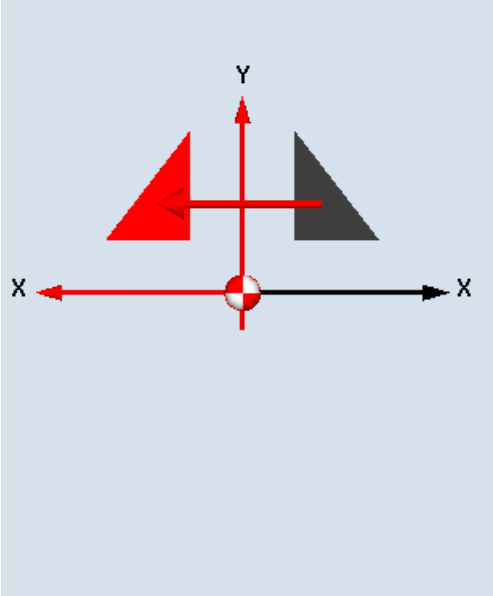
8.7.5 Spiegelung

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

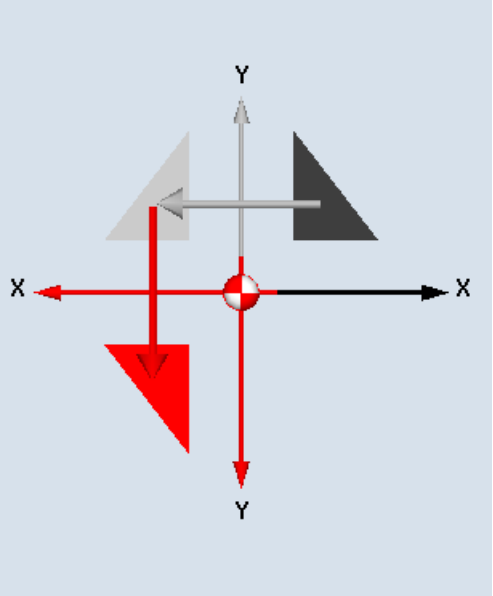
Hinweis

Verfahrrichtung des Fräsers

Beachten Sie, dass bei einer Spiegelung auch die Verfahrrichtung des Fräsers (Gegenlauf/Gleichlauf) gespiegelt wird.



Spiegelung neu



Spiegelung additiv

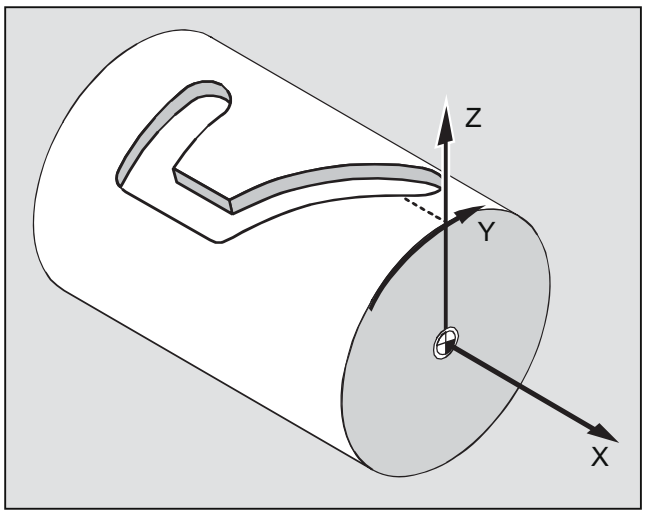
Parameter	Beschreibung	Einheit
Spiegelung	• neu neue Spiegelung • additiv additive Spiegelung	
X	Spiegelung der X-Achse ein/aus	
Y	Spiegelung der Y-Achse ein/aus	
Z	Spiegelung der Z-Achse ein/aus	

8.7.6 Zylindermanteltransformation

Die Zylindermanteltransformation benötigen Sie zur Bearbeitung von

- Längsnuten an zylindrischen Körpern,
- Quernuten an zylindrischen Körpern.
- beliebig verlaufende Nuten an zylindrischen Körpern.

Der Verlauf der Nuten wird bezogen auf die abgewickelte, ebene Zylindermantelfläche programmiert. Die Programmierung kann über Gerade/Kreis, Bohr- oder Fräszyklen oder Kontur fräsen (Freie Konturprogrammierung) erfolgen.



Unterstützung von mehreren Datensätzen

- Sind mehrere Tracyl-Datensätze eingerichtet, stehen die entsprechenden Rundachsen zur Auswahl zur Verfügung.
- Sind mehrere Tracyl-Datensätze um eine Rundachse eingerichtet, stehen die entsprechenden Nummern der Datensätze zur Auswahl zur Verfügung.

Nutwandkorrektur

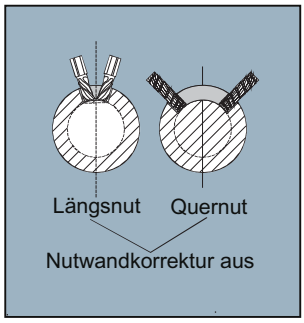
Die Zylindermanteltransformation gibt es in folgenden Ausprägungen:

Nutwandkorrektur aus

Bei ausgeschalteter Nutwandkorrektur erzeugt man beliebig verlaufende Nuten mit parallelen Wänden, wenn der Werkzeugdurchmesser gleich der Nutbreite ist.

Die Nutwände sind nicht parallel, wenn die Nutbreite größer als der Werkzeugdurchmesser ist.

Für die Bearbeitung wird die Kontur der Nut programmiert.

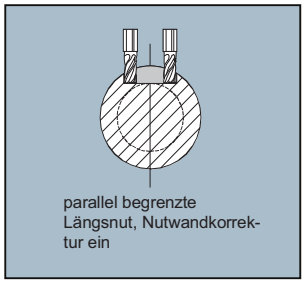


Nutwandkorrektur ein

Diese Funktion ist nur beim Bahnfräsen mit eingeschalteter Radiuskorrektur zulässig.

Bei eingeschalteter Nutwandkorrektur erzeugt man Nuten mit parallelen Wänden, auch wenn die Nutbreite größer als der Werkzeugdurchmesser ist.

Für die Bearbeitung darf nicht die Kontur der Nut programmiert werden, sondern die gedachte Mittelpunktsbahn eines in der Nut geführten Bolzens, wobei der Bolzen an jeder Wand entlang fahren muss. Die Nutbreite wird durch den Parameter D bestimmt.



Hinweis

Auswahl der Nutwandkorrektur

Die Auswahl der Nutwandkorrektur ist vom Trafotyp abhängig.

8.7.6.1 Allgemeine Programmierung

Die prinzipielle Vorgehensweise bei der Programmierung sieht folgendermaßen aus:

1. Nullpunktverschiebung für Zylindermanteltransformation anwählen (z.B. den Nullpunkt auf den Mittelpunkt der Zylinder-Stirnfläche verschieben)
2. Y-Achse positionieren (die Y-Achse muss vor der Zylindermanteltransformation positioniert werden, da sie nach der Transformation anders definiert wird)
3. Zylindermanteltransformation einschalten
4. Nullpunktverschiebung für Bearbeitung auf abgewickeltem Zylindermantel anwählen (z.B. Nullpunkt auf den Nullpunkt der Werkstückzeichnung verschieben)

5. Bearbeitung programmieren (z.B. Kontur eingeben und Bahnfräsen)
6. Zylindermanteltransformation ausschalten

Die Simulation der programmierten Zylindermanteltransformation wird nur als Mantelabwicklung dargestellt.

Hinweis

Die vor der Anwahl der Zylindermanteltransformation aktiven Nullpunktverschiebungen sind nach Abwahl der Funktion nicht mehr wirksam.

1. Das zu bearbeitende ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie den Softkey "Diverses".
3.

Drücken Sie die Softkeys "Transformationen" und "Zylindermantel".

Tabelle 8- 1

Parameter	Beschreibung	Einheit
Zylindermanteltrans. 	• ja Schaltet die Zylindermanteltransformation zur Programmierung ein. Bei mehreren Rundachsen wird statt "ja" der Name der Rundachse (A oder B) angezeigt. • nein Schaltet die Zylindermanteltransformation nach der Programmierung aus.	
Trafonummer	Auswahl des Tracyldatensatzes, wenn es mehrere Tracyldatensätze gibt.	
∅	Zylinderdurchmesser - nur bei "Zylindermanteltransformation ja"	
Nutwandkorrektur 	• ein - nur bei "Zylindermanteltransformation ja" Schaltet die Nutwandkorrektur ein. • aus - nur bei "Zylindermanteltransformation ja" Schaltet die Nutwandkorrektur aus. Die Auswahl bei "Nutwandkorrektur" ist abhängig vom Trafotyp.	
D	Versatz zur programmierten Bahn - nur bei "Nutwandkorrektur ein"	

8.7.7 Gerade oder kreisförmige Bearbeitungen

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".

Allgemeiner Ablauf

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

- Werkzeug und Spindeldrehzahl festlegen
- Bearbeitung programmieren

Bearbeitungsmöglichkeiten

Folgende Bearbeitungsmöglichkeiten stehen Ihnen zur Verfügung:

- Gerade
- Kreis mit bekanntem Mittelpunkt
- Kreis mit bekanntem Radius
- Helix
- 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 Zyklus zu Kollisionen kommen.

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

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

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.

2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Gerade Kreis".

3. Drücken Sie den Softkey "Werkzeug".
   Die Parametermaske "Werkzeug" wird geöffnet.
4. Geben Sie im Parameterfeld "T" ein Werkzeug ein.
   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Werkzeug auswählen".
   Das Fenster "Werkzeugauswahl" wird geöffnet.

   Positionieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie für die Bearbeitung verwenden wollen, und drücken Sie den Softkey "Ins Programm".
   Das Werkzeug wird in das Parameterfeld "T" übernommen.
   - ODER -
   Drücken Sie die Softkeys "Werkzeugliste" und "Neues Werkzeug".
   Wählen Sie anschließend mit den Softkeys der vertikalen Softkeyleiste ein gewünschtes Werkzeug aus und drücken den Softkey "Ins Programm".
   Das Werkzeug wird in das Parameterfeld "T" übernommen.
5. Wählen Sie bei Werkzeugen mit mehreren Schneiden die Schneidennummer D des Werkzeugs aus.
6. Geben Sie die Spindeldrehzahl bzw. Schnittgeschwindigkeit ein.
7. Geben Sie im Feld "DR" ein Aufmaß ein.

   Drücken Sie den Softkey "Übernehmen"
   Die Werte werden gespeichert und die Parametermaske wird geschlossen. Der Arbeitsplan wird aufgeblendet, der neu erstellte Programmsatz ist markiert.

Parameter	Beschreibung	Einheit
T	Werkzeugname	
D	Schneidennummer	
S / V	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
DR	Aufmaß Werkzeugradius	mm

8.7.8 Gerade programmieren

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

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 Bahnbewegung 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 Bahnbewegung mit Radiuskorrektur wirkt die Korrektur über den ganzen Verfahrweg. Der umgekehrte Effekt tritt auf, wenn die Radiuskorrektur abgewählt wird.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Gerade Kreis".

3.

Drücken Sie den Softkey "Gerade".
4.

Drücken Sie den Softkey "Eilgang", um den Vorschub im Eilgang einzutragen.

Parameter	Beschreibung		Einheit
X U	Zielposition X (abs) oder Zielposition X bezogen auf die letzte programmierte Position (ink)		mm
Y U	Zielposition Y (abs) oder Zielposition Y bezogen auf die letzte programmierte Position (ink)		mm
Z U	Zielposition Z (abs) oder Zielposition Z bezogen auf die letzte programmierte Position (ink)		mm
	Hinweis Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.		
F U	Bearbeitungsvorschub		mm/U mm/min mm/Zahn
Radiuskorrektur	Angabe, auf welcher Seite der Kontur in Verfahrrichtung der Fräser fährt:		
		Radiuskorrektur rechts von der Kontur	
		Radiuskorrektur links von der Kontur	
		Radiuskorrektur aus	
		Die letzte programmierte Einstellung der Radiuskorrektur wird übernommen.	

8.7.9 Kreis mit bekanntem Mittelpunkt programmieren

Das Werkzeug verfährt eine Kreisbahn von der aktuellen Position zum programmierten Kreisendpunkt. Die Position des Kreismittelpunktes muss bekannt sein. Der Radius des Kreises/Kreisbogens wird durch Angabe der Interpolationsparameter durch die Steuerung berechnet.

Es kann nur im Bearbeitungsvorschub gefahren werden. Bevor der Kreis gefahren wird, muss ein Werkzeug programmiert sein.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Gerade Kreis".

3.

Drücken Sie den Softkey "Kreis Mittelpunkt".

Parameter	Beschreibung		Einheit
Drehrichtung	Vom Kreisanfangspunkt zum Kreisendpunkt wird in der programmierten Richtung gefahren. Diese Richtung kann im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn programmiert werden.		
		Drehrichtung rechts	
		Drehrichtung links	
X	Zielposition X (abs) oder Zielposition X bezogen auf die letzte programmierte Position (ink)		mm
Y	Zielposition Y (abs) oder Zielposition Y bezogen auf die letzte programmierte Position (ink)		mm
I	Abstand Kreisanfangspunkt zum Kreismittelpunkt in X-Richtung (ink)		mm
J	Abstand Kreisanfangspunkt zum Kreismittelpunkt in Y-Richtung (ink)		mm
F	Bearbeitungsvorschub		mm/U mm/min mm/Zahn
PL	Ebene: Der Kreis wird in der eingestellten Ebene mit den zugehörigen Interpolationsparametern gefahren: XYIJ: XY-Ebene mit den Interpolationsparametern I und J ZXKI: ZX-Ebene mit den Interpolationsparametern K und I YZJK: YZ-Ebene mit den Interpolationsparametern J und K		 mm mm mm

8.7.10 Kreis mit bekanntem Radius programmieren

Das Werkzeug verfährt eine Kreisbahn mit dem programmierten Radius von der aktuellen Position zum programmierten Kreisendpunkt. Die Position des Kreismittelpunktes errechnet die Steuerung. Interpolationsparameter müssen nicht programmiert werden.

Es kann nur im Bearbeitungsvorschub gefahren werden.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Gerade Kreis".

3. Drücken Sie den Softkey "Kreis Radius".

Parameter	Beschreibung		Einheit
Drehrichtung	Vom Kreisanfangspunkt zum Kreisendpunkt wird in der programmierten Richtung gefahren. Diese Richtung kann im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn programmiert werden.		
		Drehrichtung rechts	
		Drehrichtung links	
X	Zielposition X (abs) oder Zielposition X bezogen auf die letzte programmierte Position (ink)		mm
Y	Zielposition Y (abs) oder Zielposition Y bezogen auf die letzte programmierte Position (ink)		mm
R	Radius des Kreisbogens. Die Auswahl des gewünschten Kreisbogens erfolgt durch Eingabe eines positiven oder negativen Vorzeichens.		mm
F	Bearbeitungsvorschub		mm/U mm/min mm/Zahn

8.7.11 Helix

Bei der Helikalinterpolation wird eine Kreisbewegung in der Ebene mit einer Linearbewegung in der Werkzeugachse überlagert, d.h. es wird eine Spirale erzeugt.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Gerade Kreis".

3. Drücken Sie den Softkey "Helix".

Parameter	Beschreibung		Einheit
Drehrichtung	Vom Kreisanfangspunkt zum Kreisendpunkt wird in der programmierten Richtung gefahren. Diese Richtung kann im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn programmiert werden.		
		Drehrichtung rechts	

Parameter	Beschreibung		Einheit
		Drehrichtung links	
I	Mittelpunkt der Helix in X-Richtung (abs oder ink)		mm
J	Mittelpunkt der Helix in Y-Richtung (abs oder ink)		mm
P	Steigung der Helix. Die Steigung wird in mm pro Umdrehung programmiert.		mm/U
Z	Zielposition des Helikalendpunktes (abs oder ink)		mm
F	Bearbeitungsvorschub		mm/U mm/min mm/Zahn

8.7.12 Polarkoordinaten

Ist die Bemaßung eines Werkstücks von einem zentralen Punkt (Pol) mit Radius und Winkelangabe vorgenommen, können diese vorteilhaft als Polarkoordinaten programmiert werden.

Es können Gerade und Kreise als Polarkoordinaten programmiert werden.

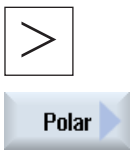
Pol definieren

Vor der Programmierung einer Geraden oder eines Kreises in Polarkoordinaten muss der Pol definiert werden. Dieser Pol ist der Bezugspunkt des Polarkoordinatensystems.

Anschließend muss der Winkel für die erste Gerade oder des ersten Kreises in absoluten Koordinaten programmiert werden. Die Winkel der weiteren Geraden oder Kreisbögen können wahlweise absolut oder inkremental programmiert werden.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Polar".



3. Drücken Sie den Softkey "Pol".

Parameter	Beschreibung	Einheit
X	Pol X (abs) oder Pol X bezogen auf die letzte programmierte Position (ink)	mm
Y	Pol Y (abs) oder Pol Y bezogen auf die letzte programmierte Position (ink)	mm

8.7.13 Gerade polar

Eine Gerade im Polarkoordinatensystem wird durch einen Radius (L) und einen Winkel (α) bestimmt. Der Winkel bezieht sich auf die XAchse.

Das Werkzeug fährt von der aktuellen Position auf einer Geraden zum programmierten Endpunkt im Bearbeitungsvorschub oder im Eilgang.

Die 1. Gerade in Polarkoordinaten nach der Polangabe muss mit absolutem Winkel programmiert werden. Alle weiteren Geraden oder Kreisbögen können auch inkremental programmiert werden.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Gerade Kreis".

3. Drücken Sie die Softkeys "Polar" und "Gerade polar".

4. Drücken Sie den Softkey "Eilgang", um den Vorschub im Eilgang einzutragen.

Parameter	Beschreibung		Einheit
L	Abstand zum Pol, Endpunkt		mm
α	Polarwinkel zum Pol, Endpunkt (abs) oder Polarwinkeländerung zum Pol, Endpunkt (ink)		Grad
F	Bearbeitungsvorschub		mm/U mm/min mm/Zahn
Radiuskorrektur	Angabe, auf welcher Seite der Kontur in Verfahrrichtung der Fräser fährt:		
		Radiuskorrektur links von der Kontur	
		Radiuskorrektur rechts von der Kontur	
		Radiuskorrektur aus	
		eingestellte Radiuskorrektur bleibt wie vorher eingestellt erhalten	

8.7.14 Kreis polar

Ein Kreis im Polarkoordinatensystem wird durch einen Winkel (α) bestimmt. Der Winkel bezieht sich auf die X-Achse.

Das Werkzeug fährt von der aktuellen Position auf einer Kreisbahn zum programmierten Endpunkt (Winkel) im Bearbeitungsvorschub. Der Radius ergibt sich von der aktuellen Position zum definierten Pol, d.h. Kreisanfangsposition und Kreisendpunktposition haben den gleichen Abstand zum definierten Pol.

Der 1. Kreisbogen in Polarkoordinaten nach der Polangabe muss mit absolutem Winkel programmiert werden. Alle weiteren Geraden oder Kreisbögen können auch inkremental programmiert werden.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Gerade Kreis".

3. Drücken Sie die Softkeys "Polar" und "Kreis polar".

Parameter	Beschreibung		Einheit
Drehrichtung	Vom Kreisanfangspunkt zum Kreisendpunkt wird in der programmierten Richtung gefahren. Diese Richtung kann im Uhrzeigersinn (rechts) oder im Gegenuhrzeigersinn (links) programmiert werden.		
		Drehrichtung rechts	
		Drehrichtung links	
	Polarwinkel zum Pol, Endpunkt (abs) oder Polarwinkeländerung zum Pol, Endpunkt (ink)		Grad
F	Bearbeitungsvorschub		mm/U mm/min mm/Zahn

8.7.15 Hindernis

Funktion

Befindet sich zwischen 2 Positionsmustern ein Hindernis, kann dieses überfahren werden. Die Hindernishöhe wird absolut programmiert.

Ist die Bearbeitung des 1. Positionsmusters abgeschlossen fährt die Werkzeugachse mit Eilgang auf die programmierte Hindernishöhe + Sicherheitsabstand. Auf dieser Höhe wird die neue Position im Eilgang angefahren. Anschließend fährt die Werkzeugachse im Eilgang auf Z0 des Positionsmusters + Sicherheitsabstand.

Vorgehensweise

1. Das zu bearbeitende ShopMill-Programm ist angelegt und Sie befinden sich im Editor.
2.

Drücken Sie den Softkey "Bohren".
3.

Drücken Sie die Softkeys, "Positionen" und "Hindernis".
Das Eingabefenster "Hindernis" wird geöffnet.

Hinweis

Das Hindernis wird nur zwischen 2 Positionsmustern beachtet. Liegt der Werkzeugwechselpunkt und die programmierte Rückzugsebene unterhalb des Hindernisses, fährt das Werkzeug auf Höhe der Rückzugsebene und ohne Berücksichtigung des Hindernisses auf die neue Position. Das Hindernis darf nicht höher als die Rückzugsebene sein.

Parameter	Beschreibung	Einheit
Z0	Hindernishöhe (abs)	

Mehrkanalansicht (nur 840D sl) 9

9.1 Mehrkanalansicht

Die Mehrkanalansicht ermöglicht es Ihnen in folgenden Bedienbereichen mehrere Kanäle gleichzeitig zu betrachten:

- Bedienbereich "Maschine"
- Bedienbereich "Programm"

Siehe auch

Editoreinstellungen (Seite 183)

9.2 Mehrkanalansicht im Bedienbereich "Maschine"

Bei einer mehrkanaligen Maschine haben Sie die Möglichkeit, den Ablauf mehrerer Programme gleichzeitig zu beobachten und zu beeinflussen.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Anzeige der Kanäle im Bedienbereich "Maschine"

Im Bedienbereich "Maschine" können Sie 2 - 4 Kanäle gleichzeitig anzeigen lassen.

Über Einstellungen legen Sie fest, welche Kanäle in welcher Reihenfolge dargestellt werden. Hier stellen Sie auch ein, ob Sie einen Kanal ausblenden möchten.

Hinweis

Die Betriebsart "REF POINT" wird nur in Einkanalansicht gezeigt.

Mehrkanalansicht

Es werden in der Bedienoberfläche 2 - 4 Kanäle gleichzeitig in Kanalspalten angezeigt.

- Für jeden Kanal werden 2 Fenster übereinander angezeigt.
- Im oberen Fenster befindet sich immer die Istwert-Anzeige.
- Im unteren Fenster wird für beide Kanäle das gleiche Fenster angezeigt.
- Die Anzeige im unteren Fenster wählen Sie über die vertikale Softkey-Leiste.

  Bei der Anwahl über vertikale Softkeys gelten folgende Ausnahmen:

  – Der Softkey "Istwerte MKS" schaltet das Koordinatensysteme beider Kanäle um.
  – Die Softkeys "Zoom Istwert" und "Alle G-Funktionen" schalten in die Einkanalansicht.

Einkanalansicht

Möchten Sie bei Ihrer mehrkanaligen Maschine immer nur einen Kanal beobachten, stellen Sie eine dauerhafte Einkanalansicht ein.

Horizontale Softkeys

- Satzsuchlauf

  Bei Anwahl des Satzsuchlaufs bleibt die Mehrkanalansicht erhalten. Die Satzanzeige wird als Suchlauf-Fenster aufgeblendet.

- Programmbeeinflussung

  Das Fenster "Programmbeeinflussung" wird für die in Mehrkanalansicht projektierten Kanäle eingeblendet. Die hier eingegeben Daten gelten für diese Kanäle gemeinsam.

- Drücken Sie einen der weiteren horizontalen Softkeys im Bedienbereich "Maschine" (z.B. "Überspeichern", "Synchronaktionen"), wechseln Sie in eine temporäre Einkanalansicht. Schließen Sie das Fenster wieder, kehren Sie in die Mehrkanalansicht zurück.

Umschalten zwischen Ein- und Mehrkanalansicht

Drücken Sie die Taste <MACHINE>, um kurzfristig zwischen der Ein- und Mehrkanalanzeige im Bereich Maschine zu wechseln.

Drücken Sie die Taste <NEXT WINDOW>, um innerhalb einer Kanalspalte zwischen dem oberen und unteren Fenster zu wechseln.

Programm in Satzanzeige editieren

Einfache Editiervorgänge können Sie wie gewohnt über die Taste <INSERT> in der aktuellen Satzanzeige vornehmen.

Reicht der Platz nicht aus, wechseln Sie in die Einkanalansicht.

Programme einfahren

Sie wählen einzelne Kanäle zum Einfahren des Programms an der Maschine aus.

Voraussetzung

- Es sind mehrere Kanäle eingerichtet.
- Die Einstellung "2 Kanäle", "3 Kanäle", bzw. "4 Kanäle" ist angewählt.

Mehrkanalansicht ein-/ausblenden

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine"

2. Wählen Sie die Betriebsart "JOG", "MDA" oder "AUTO".

...

3. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Einstellungen".

4. Drücken Sie den Softkey "Mehrkanalansicht".

5. Wählen Sie im Fenster "Einstellungen für Mehrkanalansicht" im Auswahlfeld "Ansicht" den gewünschten Eintrag (z.B. "2 Kanäle") und legen Sie die Kanäle sowie die Reihenfolge für die Anzeige fest.

   Im Grundbild der Betriebsarten "AUTO", "MDA" und JOG" werden die oberen Fenster der linken und rechten Kanalspalte durch das Istwerte-Fenster besetzt.

6. Drücken Sie den Softkey "T,S,F", wenn Sie das Fenster "T,F,S" betrachten wollen.

   Das Fenster "T,F,S" wird im unteren Fenster der linken und rechten Kanalspalte angezeigt.

   Hinweis:

   Der Softkey "T,F,S" ist nur bei kleineren Bedientafeln, d.h. bis OP012, vorhanden.

9.3 Mehrkanalansicht bei großen Bedientafeln

Bei den Bedientafeln OP015, OP019 sowie am PC haben Sie die Möglichkeit, sich bis zu 4 Kanäle nebeneinander anzeigen zu lassen. Dies erleichtert Ihnen das Erstellen und Einfahren von mehrkanaligen Programmen.

Randbedingungen

- OP015 mit einer Auflösung von 1024x768 Pixeln: bis 3 Kanäle sichtbar
- OP019 mit einer Auflösung von 1280x1024 Pixeln: bis 4 Kanäle sichtbar
- Für das Betreiben eines OP019 ist eine PCU50.5 nötig

3- / 4-Kanalansicht im Bedienbereich "Maschine"

Über Einstellungen Mehrkanalsicht wählen Sie die Kanäle und die legen die Ansicht fest.

Kanalansicht	Anzeige in Bedienbereich "Maschine"
3-Kanalansicht	Für jeden Kanal werden folgende Fenster übereinander angezeigt: • Istwerte-Fenster • T,F,S-Fenster • Satzanzeige-Fenster Anwahl von Funktionen • Drücken Sie einen vertikalen Softkey, wird das T,F,S-Fenster überblendet.
4-Kanalansicht	Für jeden Kanal werden folgende Fenster übereinander angezeigt: • Istwerte-Fenster • G-Funktionen (der Softkey "G-Funktionen" entfällt). "Alle G-Funktionen erreichen Sie über die Menüfortschalt-Taste. • T,S,F-Fenster • Satzanzeige-Fenster Anwahl von Funktionen • Drücken Sie einen der vertikalen Softkeys, wird das Fenster mit der Anzeige der G-Codes überblendet.

Wechsel zwischen den Kanälen

Drücken Sie die Taste <CHANNEL>, um zwischen den Kanälen zu wechseln.

Drücken Sie die Taste <NEXT WINDOW>, um innerhalb einer Kanalspalte zwischen den drei bzw. vier übereinander geordneten Fenstern zu wechseln.

Hinweis

2-Kanalanzeige

Im Unterschied zu kleineren Bedientafeln ist im Bedienbereich "Maschine" bei einer 2-Kanalansicht das T,F,S-Fenster sichtbar.

Bedienbereich Programm

Im Editor können bis zu 10 Programme nebeneinander angezeigt werden.

Darstellung des Programms

Über die Einstellungen im Editor haben Sie die Möglichkeit, die Breite der Programme im Editor-Fenster festzulegen. Somit kann man die Programme gleichmäßig verteilen oder die Spalte mit dem aktiven Programm breiter anzuzeigen.

Kanalstatus

In der Statusanzeige werden bei Bedarf Kanalmeldungen angezeigt.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

9.4 Mehrkanalansicht einstellen

Einstellung	Bedeutung
Ansicht	Hier legen Sie fest, ob wieviele Kanäle angezeigt werden. • 1 Kanal • 2 Kanäle • 3 Kanäle • 4 Kanäle
Kanalauswahl und Reihenfolge (bei Ansicht "2 - 4 Kanäle")	Sie geben an, welche Kanäle in welcher Reihenfolge in der Mehrkanalansicht angezeigt werden.
Sichtbar (bei Ansicht "2 - 4 Kanäle")	Hier geben Sie an, welche Kanäle in der Mehrkanalansicht angezeigt werden. So können Sie kurzfristig Kanäle aus der Ansicht ausblenden.

Beispiel

Ihre Maschine hat 6 Kanäle.

Sie projektieren die Kanäle 1 - 4 für die Mehrkanalansicht und legen die Reihenfolge der Anzeige fest (z.B. 1,3,4,2).

In der Mehrkanalansicht können Sie bei einer Kanalumschaltung nur zwischen den für die Mehrkanalansicht projektierten Kanälen wechseln, alle anderen werden nicht berücksichtigt. Schalten Sie mit der Taste <CHANNEL> den Kanal im Bedienbereich "Maschine" weiter, erhalten Sie folgende Ansichten: Kanäle "1" und "3", Kanäle "3" und "4", Kanäle "4" und "2". Die Kanäle "5" und "6" werden in der Mehrkanalansicht nicht angezeigt.

In der Einkanalansicht wechseln Sie zwischen allen Kanälen (1...6) ohne Berücksichtigung der projektierten Reihenfolge für die Mehrkanalansicht.

Mit Kanalmenü können Sie immer alle Kanäle anwählen, auch die nicht für die Mehrkanalansicht projektierten. Wechseln Sie in einen Kanal, der nicht für die Mehransicht projektiert ist, wird automatisch in die Einkanalansicht gewechselt. Es gibt keine automatische Rückumschaltung in die Mehrkanalansicht, auch wenn wieder ein Kanal angewählt wird, der für die Mehrkanalansicht projektiert ist.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Wählen Sie die Betriebsart "JOG", "MDA" oder "AUTO".

3. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Einstellungen".

4. Drücken Sie den Softkey "Mehrkanalansicht".
   Das Fenster "Einstellungen für Mehrkanalansicht" wird geöffnet.
5. Stellen Sie die Mehrkanal- bzw. Einkanalansicht ein und legen Sie fest, welche Kanäle im Bedienbereich "Maschine" und im Editor in welcher Reihenfolge zu sehen sein sollen.

Kollisionsvermeidung (nur 840D sl) 10

10.1 Kollisionsbeobachtung im Bedienbereich Maschine

Mit Hilfe der Kollisionsvermeidung haben Sie die Möglichkeit, während der Bearbeitung eines Werkstücks bzw. bei der Erstellung von Programmen Kollisionen und damit größere Schäden zu vermeiden.

Software-Option

Um diese Funktion zu nutzen benötigen Sie die Software-Option:
"Kollisionsvermeidung (Maschine, Arbeitsraum)"

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Der Kollisionsvermeidung liegt ein Maschinenmodel zu Grunde. Die Kinematik der Maschine wird als eine kinematische Kette beschrieben, der verschiedene Schutzbereiche für Maschinenteile und Werkzeuge zugeordnet sind. Mit Hilfe von Kollisionspaaren werden jeweils zwei Schutzbereiche gegeneinander auf Kollision überwacht .

Die Funktion "Kollisionsvermeidung" berechnet während der Bearbeitung regelmäßig den Abstand dieser Schutzbereiche. Wenn sich zwei Schutzbereiche nähern und dabei einen bestimmten Sicherheitsabstand erreichen, wird ein Alarm angezeigt und das Programm vor dem entsprechenden Verfahrsatz angehalten bzw. die Verfahrbewegung gestoppt.

Voraussetzung

- Die Kollisionsvermeidung ist eingerichtet und ein aktives Maschinemodell ist vorhanden.
- In der Einstellung "Kollisionsvermeidung" ist für die Betriebsart AUTO bzw. für die Betriebsarten JOG und MDA die Kollisionsvermeidung angewählt.

Vorgehensweise

1. Wählen sie den Bedienbereich "Maschine"

2. Drücken Sie die Taste <AUTO>.

3. Drücken Sie den Softkey "Mitzeichnen".

4. Drücken Sie die Softkeys "Weitere Ansichten" und "Maschinenraum".

Beim Mitzeichnen wird ein aktives Maschinenmodell eingeblendet.

10.2 Kollisionsvermeidung ein- und ausschalten

Über "Einstellungen" haben Sie die Möglichkeit, die Kollisionsvermeidung für den Bedienbereich Maschine (Betriebsarten AUTO sowie JOG/ MDA) getrennt für Maschine und Werkzeuge ein- oder auszuschalten.

Über Maschinendaten legen Sie fest, ab welcher Schutzstufe die Kollisionsüberwachung für die Maschine bzw. Werkzeuge in den Betriebsarten JOG/MDA bzw. AUTO ein- und ausgeschaltet werden kann.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Einstellung	Auswirkung
Betriebsart JOG/MDA Kollisionsvermeidung	Sie schalten die Kolisionsüberwachung für die Betriebsarten JOG/MDA komplett an oder aus.
Betriebsart AUTO Kollisionsvermeidung	Sie schalten die Kolisionsüberwachung für die Betriebsart AUTO komplett an oder aus.
JOG/MDA Maschine	Wenn die Kollisionsüberwachung für die Betriebsarten JOG/MDA angeschalten ist, werden mindestens die Maschinenschutzbereiche überwacht. Der Parameter kann nicht geändert werden.
AUTO Maschine	Wenn die Kollisionsüberwachung für die Betriebsart AUTO angeschalten ist, werden mindestens die Maschinenschutzbereiche überwacht. Der Parameter kann nicht geändert werden.
JOG/MDA Werkzeuge	Sie schalten die Kolisionsüberwachung der Werkzeugschutzbereiche für die Betriebsarten JOG/MDA an oder aus.
AUTO Werkzeuge	Sie schalten die Kolisionsüberwachung der Werkzeugschutzbereiche für die Betriebsart AUTO an oder aus.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Wählen Sie die Betriebsart "JOG", "MDA" oder "AUTO".

3. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Einstellungen".

4. Drücken Sie den Softkey "Kollisionsvermeidung".
   Das Fenster "Kollisionsvermeidung" wird geöffnet.

5. Wählen Sie in der Zeile "Kollisionsvermeidung" für die gewünschten Betriebsarten (z.B. für JOG/MDA) den Eintrag "An", um die Kollisionsvermeidung einzuschalten bzw. "Aus", um die Kollisionsvermeidung auszuschalten.
6. Deaktivieren das Kontrollkästchen "Werkzeuge", wenn Sie nur die Maschinenschutzbereiche überwachen lassen wollen.

Werkzeuge verwalten 11

11.1 Listen zur Verwaltung der Werkzeuge

In den Listen im Bereich Werkzeug werden alle Werkzeuge und falls konfiguriert auch alle Magazinplätze angezeigt, welche in der NC angelegt bzw. konfiguriert sind.

Alle Listen zeigen die gleichen Werkzeuge in der gleichen Sortierung an. Bei der Umschaltung zwischen den Listen bleibt der Cursor auf dem gleichen Werkzeug im gleichen Bildausschnitt stehen.

Die Listen unterscheiden sich durch die angezeigten Parameter und die Belegung der Softkeys. Die Umschaltung zwischen den Listen ist ein gezielter Wechsel von einem Themenbereich in den nächsten.

- **Werkzeugliste**

  Es werden alle Parameter und Funktionen für das Anlegen und Einrichten von Werkzeugen angezeigt.

- **Werkzeugverschleiß**

  Hier befinden sich alle Parameter und Funktionen, die während des laufenden Betriebes benötigt werden, z.B. Verschleiß und Überwachungsfunktionen.

- **Magazin**

  Hier finden Sie die magazin- bzw. magazinplatzbezogenen Parameter und Funktionen zu den Werkzeugen/Magazinplätzen.

- **Werkzeugdaten OEM**

  Diese Liste steht dem OEM zur freien Gestaltung zur Verfügung.

Sortierung der Listen

Sie haben die Möglichkeit, die Sortierung innerhalb der Listen zu ändern:

- nach Magazin
- nach Namen (Werkzeugbezeichner alphabetisch)
- nach Werkzeugtyp
- nach T-Nummer (Werkzeugbezeichner numerisch)
- nach D-Nummer

Filtern der Listen

Sie haben die Möglichkeit, die Listen nach folgenden Kriterien zu filtern:

- nur erste Schneide anzeigen
- nur einsatzbereite Werkzeuge
- nur Werkzeuge mit Vorwarngrenze erreicht,

- nur gesperrte Werkzeuge
- nur Werkzeuge mit Aktivkennung

Suchfunktionen

Sie haben die Möglichkeit, die Listen nach folgenden Objekten zu durchsuchen:

- Werkzeug
- Magazinplatz
- Leerplatz

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

11.2 Magazinverwaltung

Je nach Konfiguration unterstützen die Werkzeuglisten eine Magazinverwaltung.

Funktionen der Magazinverwaltung

- Über den horizontalen Softkey "Magazin" erhalten Sie eine Liste, in der die Werkzeuge mit magazinbezogenen Daten angezeigt werden.
- Die Spalte Magazin/ Magazinplatz wird in den Listen eingeblendet.
- Die Listen werden in der Grundeinstellung in einer Sortierung nach Magazinplätzen angezeigt.
- In der Titelzeile der verschiedenen Listen wird das Magazin angezeigt, das über den Cursor angewählt ist.
- Der vertikale Softkey "Magazinanwahl" wird in der Werkzeugliste eingeblendet.
- Werkzeuge können über die Werkzeugliste in ein Magazin beladen bzw. entladen werden.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

11.3 Werkzeugtypen

Beim Anlegen eines neuen Werkzeugs steht Ihnen eine Auswahl von Werkzeugtypen zur Verfügung. Der Werkzeugtyp bestimmt, welche Geometrieangaben erforderlich sind und wie diese verrechnet werden.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Werkzeugtypen

Neues Werkzeug - Favoriten

Typ	Bezeichner	Werkzeuglage
120	Schaftfräser	
140	Planfräser	
200	Spiralbohrer	
220	Zentrierer	
240	Gewindebohrer	
710	3D-Messtaster Fräsen	
711	Kantentaster	
110	Kugelkopf zylindr.	
111	Kugelkopf kegelig	
121	Schaftfräser Eckenverr.	
155	Kegelstumpffräser	
156	Kegelstumpffräs. Eck.	
157	Kegeliger Gesenkfräs.	
	Multitool	

Bild 11-1 Favoriten-Standardauswahl bei Fräsmaschine

Neues Werkzeug - Fräser

Typ	Bezeichner	Werkzeuglage
100	Fräswerkzeug	
110	Kugelkopf zylindr.	
111	Kugelkopf kegelig	
120	Schaftfräser	
121	Schaftfräser Eckenverr.	
130	Winkelkopffräser	
131	Winkelkopf Eckenverr.	
140	Planfräser	
145	Gewindefräser	
150	Scheibenfräser	
151	Säge	
155	Kegelstumpffräser	
156	Kegelstumpffräs. Eck.	
157	Kegeliger Gesenkfräs.	
160	Bohrgewindefräser	

Bild 11-2 Angebotene Werkzeuge im Fenster "Neues Werkzeug - Fräser"

Bild 11-3 Angebotene Werkzeuge im Fenster "Neues Werkzeug - Bohrer"

Bild 11-4 Angebotene Werkzeuge im Fenster "Neues Werkzeug - Sonderwerkzeuge"

11.4 Werkzeugvermaßung

In diesem Kapitel erhalten Sie eine Übersicht über die Vermaßung von Werkzeugen.

Werkzeugtypen

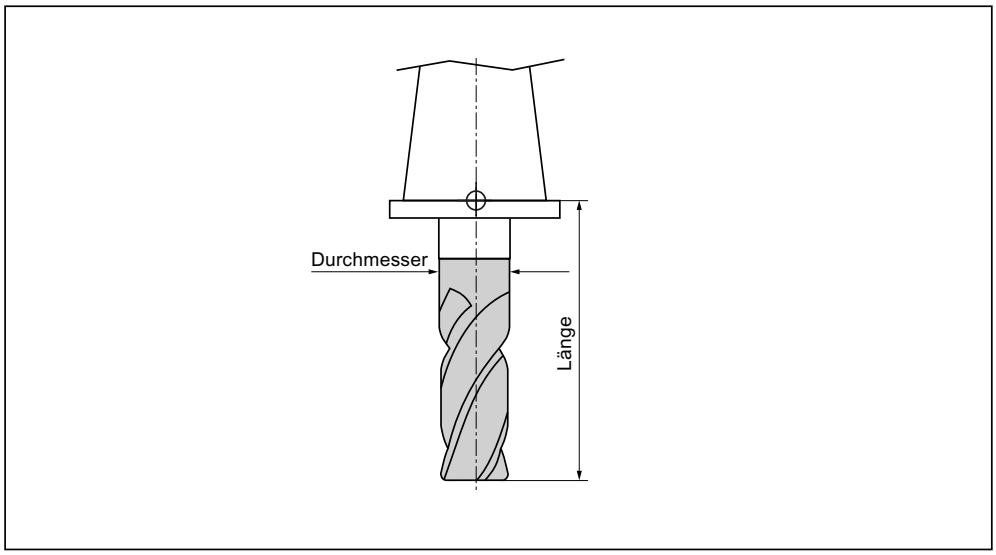


Bild 11-5 Schaftfräser (Typ 120)

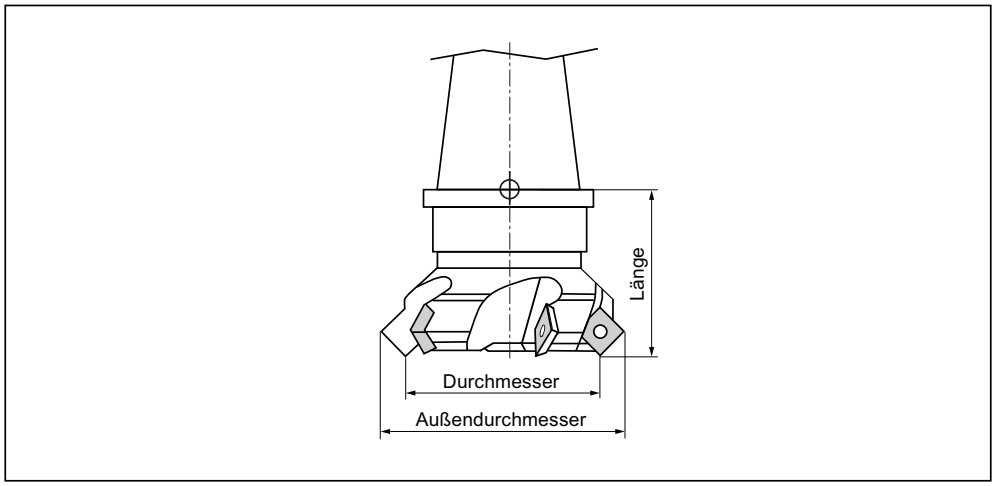


Bild 11-6 Planfräser (Typ 140)

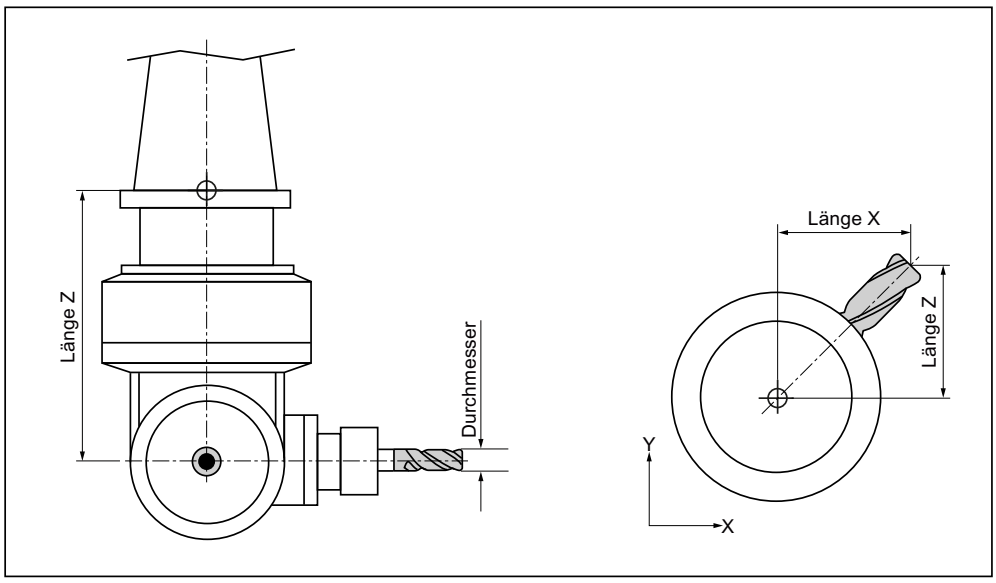


Bild 11-7 Winkelkopffräser (Typ 130)

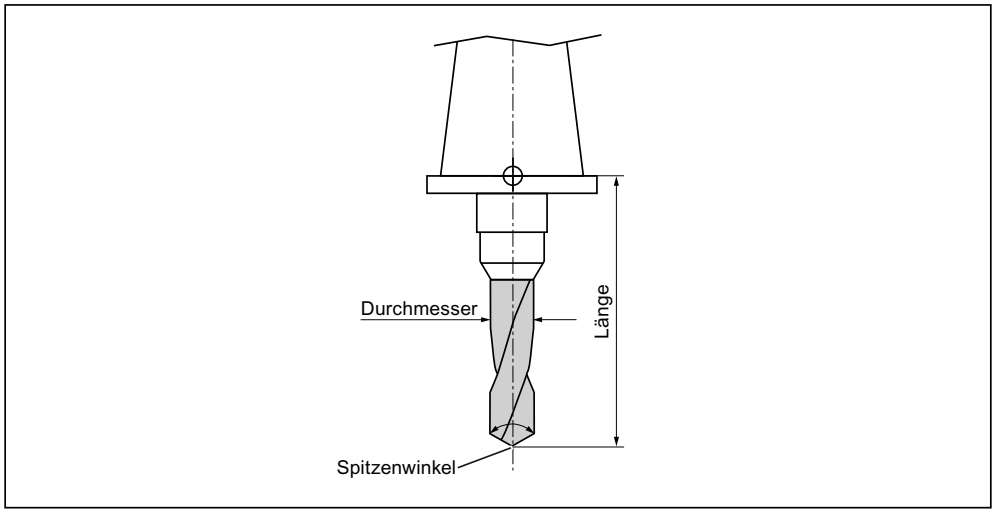


Bild 11-8 Bohrer (Typ 200)

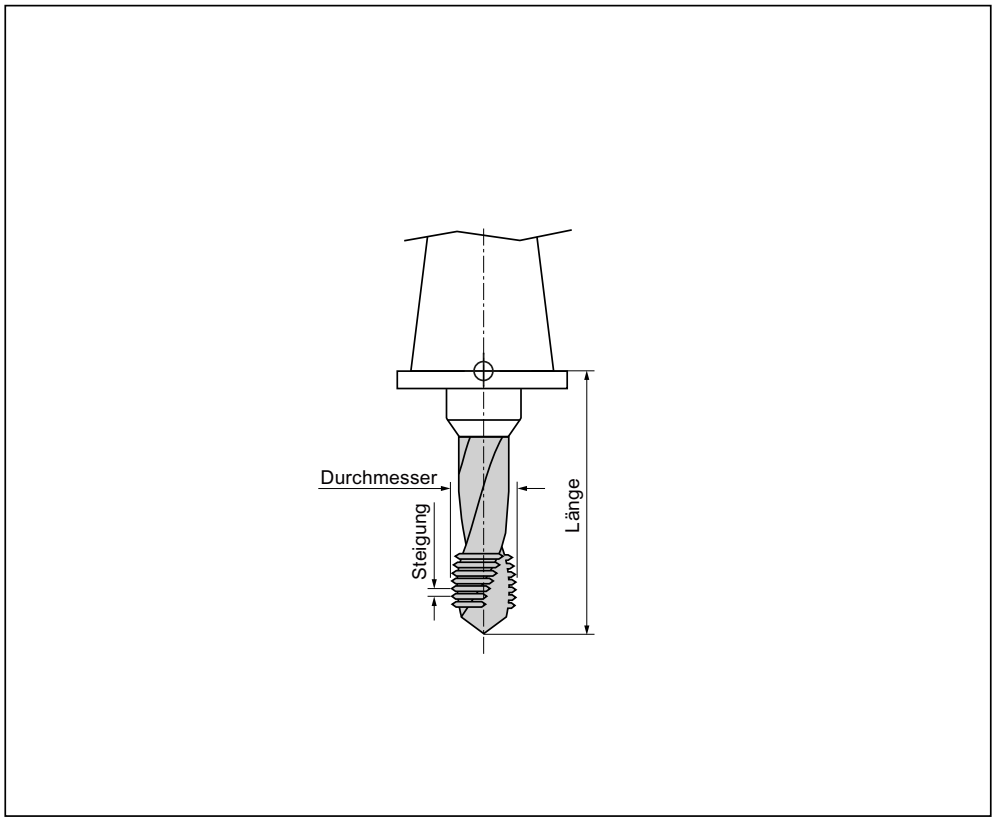


Bild 11-9 Gewindebohrer (Typ 240)

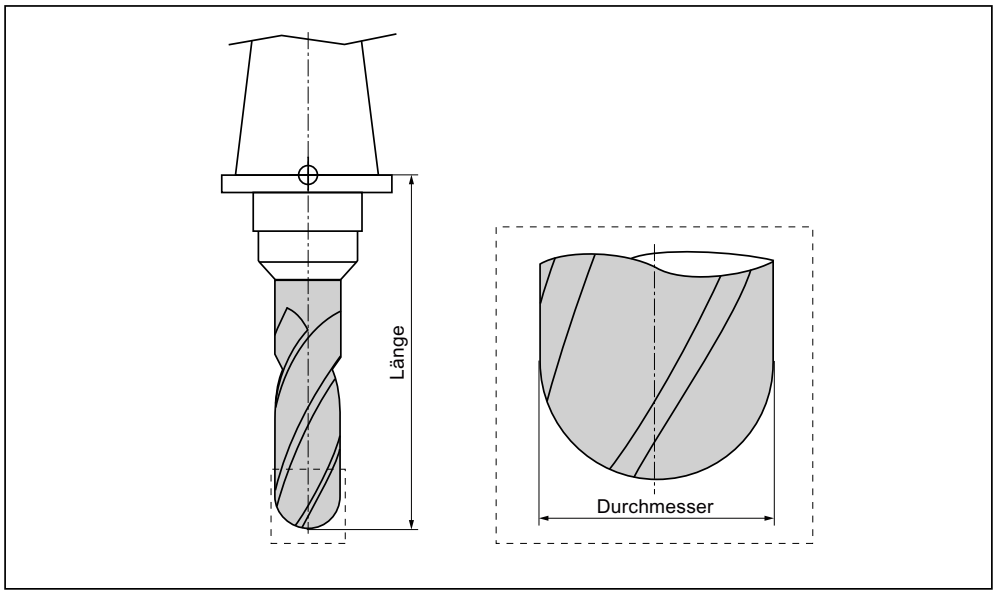


Bild 11-10 3D-Werkzeug am Beispiel eines zylindrischen Gesenkfräsers (Typ 110)

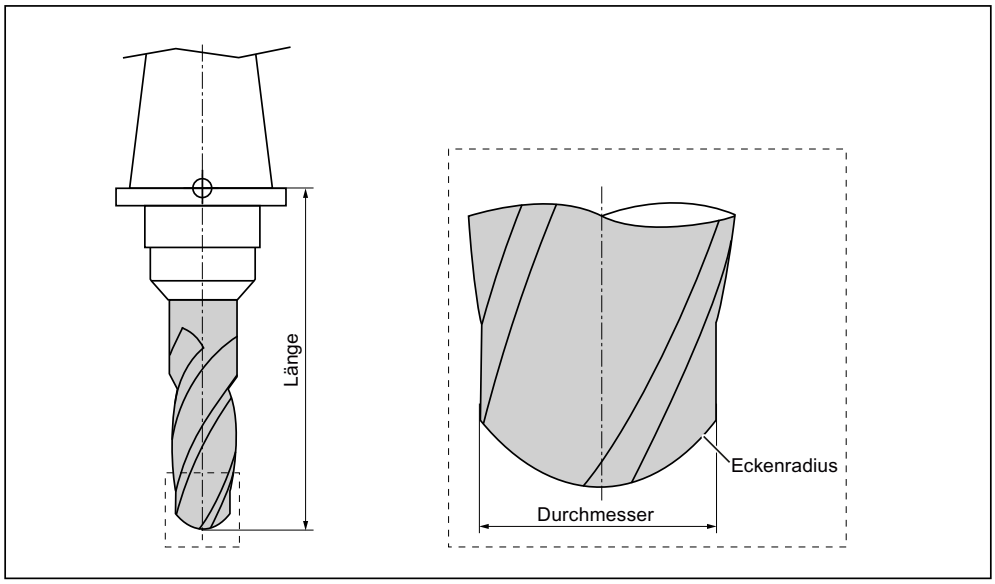


Bild 11-11 3D-Werkzeugtyp am Beispiel eines Kugelkopffräsers (Typ 111)

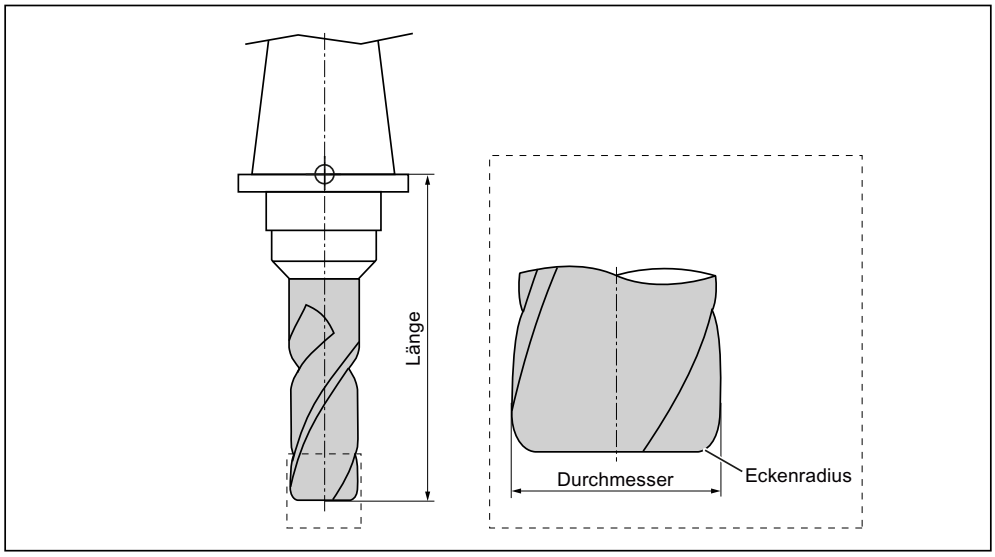


Bild 11-12 3D-Werkzeug am Beispiel eines Schaftfräsers mit Eckenverrundung (Typ 121)

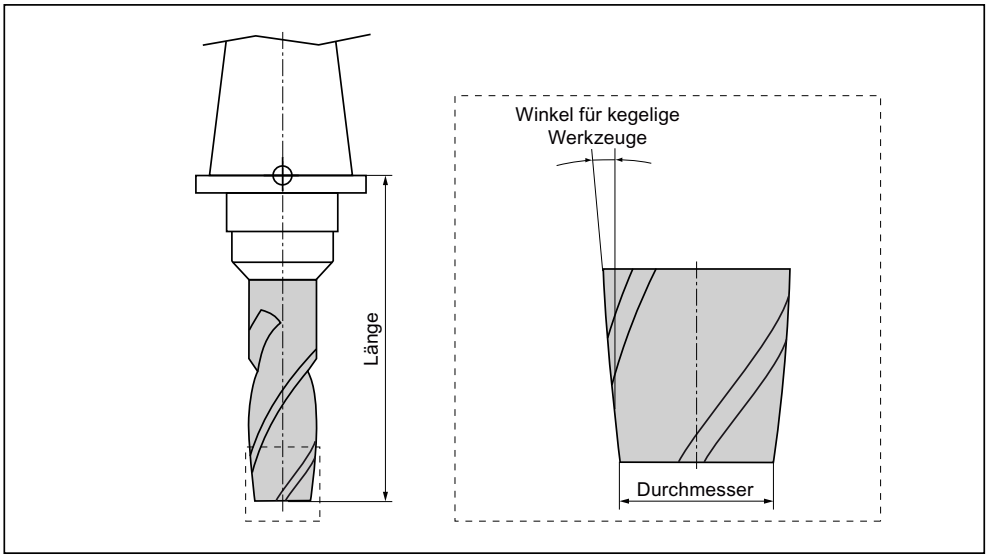


Bild 11-13 3D-Werkzeugtyp am Beispiel eines Kegelstumpffräsers (Typ 155)

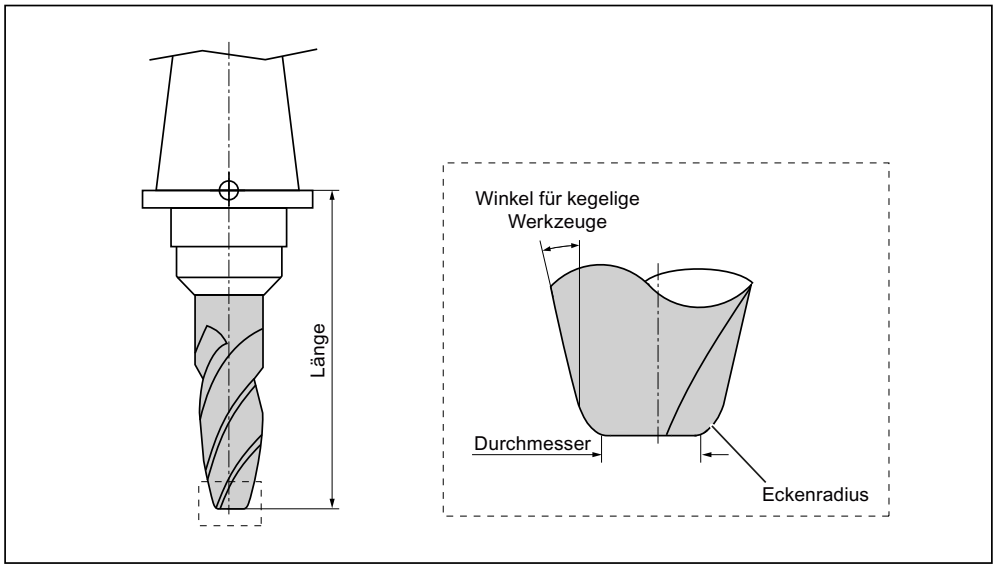


Bild 11-14 3D-Werkzeug am Beispiel eines Kegelstumpffräsers mit Eckenverrundung (Typ 156)

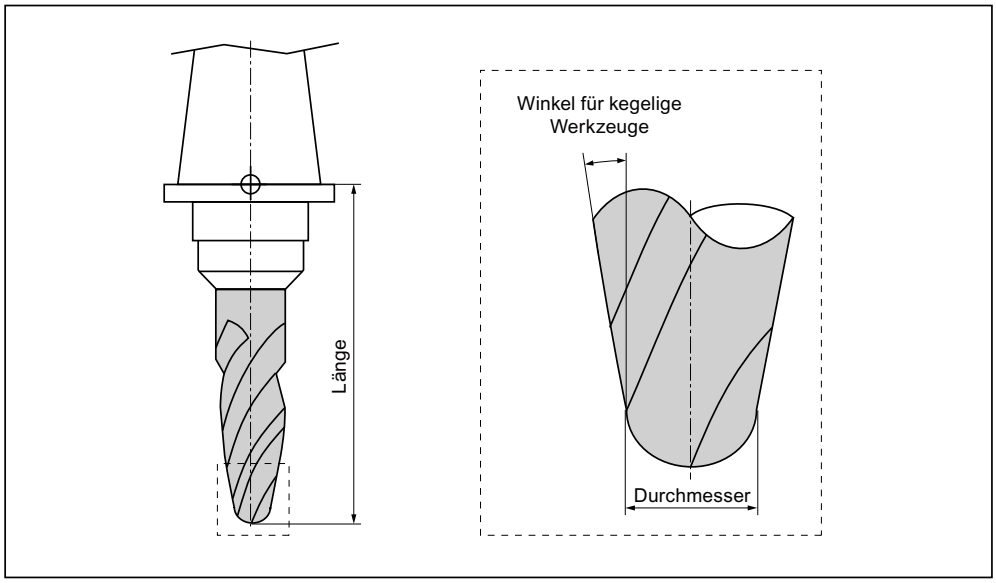


Bild 11-15 3D-Werkzeug am Beispiel eines kegeligen Gesenkfräsers (Typ 157)

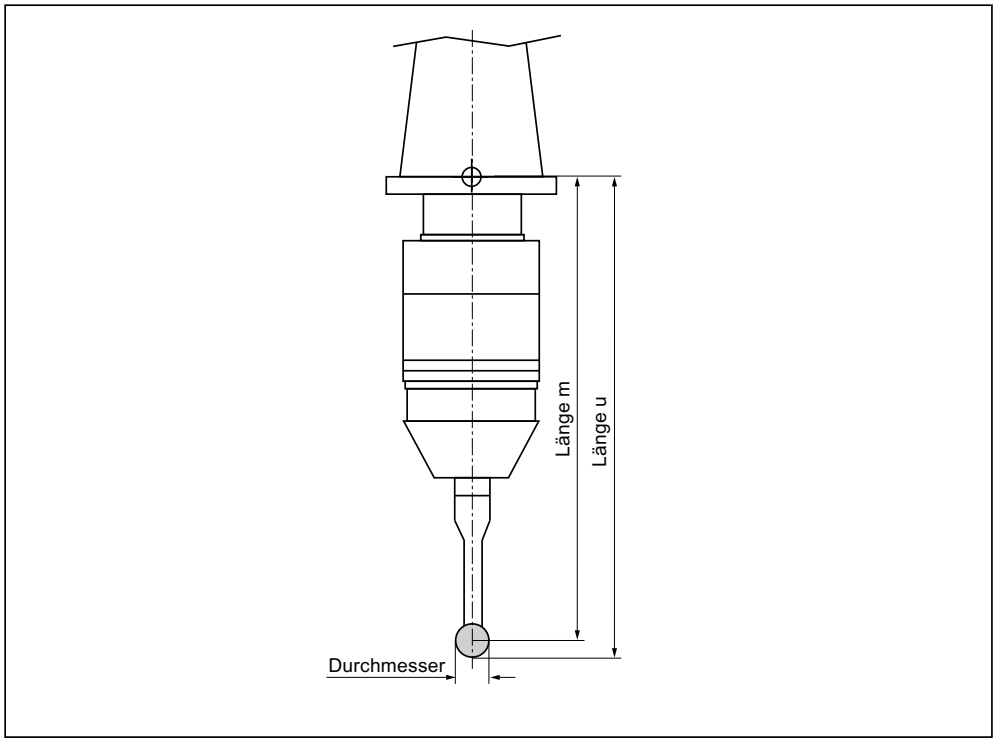


Bild 11-16 Elektronischer Werkstückmesstaster

Maschinenhersteller

Die Werkzeuglänge des Werkstückmesstasters wird bis zum Kugelmittelpunkt (Länge m) oder bis zum Kugelumfang (Länge u) gemessen.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Hinweis

Ein elektronischer Werkstückmesstaster muss vor dem Einsatz kalibriert werden.

11.5 Werkzeugliste

In der Werkzeugliste werden alle Parameter und Funktionen angezeigt, die zum Anlegen und Einrichten der Werkzeuge benötigt werden.

Jedes Werkzeug ist durch den Werkzeugbezeichner und die Schwesterwerkzeugnummer eindeutig identifiziert.

Werkzeugparameter

Spaltenüberschrift	Bedeutung
Platz BS *falls in Magazinanwahl aktiviert	Magazin/Platznummer • die Magazinplatznummern Es wird zuerst die Magazinnummer und dann die Platznummer im Magazin angegeben. Ist nur ein Magazin vorhanden, wird nur die Platznummer angezeigt. • Beladestelle im Belademagazin Bei anderen Magazintypen (z.B. bei einer Kette) können zusätzlich folgende Symbole angezeigt werden: • Spindelplatz als Symbol • Plätze für Greifer 1 und Greifer 2 (gilt nur bei Einsatz einer Spindel mit Doppelgreifer) als Symbol..
Typ	Werkzeugtyp In Abhängigkeit vom Werkzeugtyp (dargestellt als Symbol) werden bestimmte Werkzeugkorrekturdaten angezeigt.
	Mit Hilfe der Taste <SELECT> haben Sie die Möglichkeit, den Werkzeugtyp zu ändern.
Werkzeugname	Die Identifikation des Werkzeugs erfolgt über den Namen und Schwesterwerkzeugnummer. Den Namen können Sie als Text bzw. Nummer eingeben. **Hinweis**: Die maximale Namenslänge von Werkzeugnamen beträgt 31 ASCII Zeichen. Bei asiatischen Zeichen oder Unicode Zeichen verringert sich die Zeichenanzahl. Folgende Sonderzeichen sind nicht zulässig: | # ".
ST	Schwesterwerkzeugnummer (für Ersatzwerkzeugstrategie)
D	Schneidennummer
Länge	Werkzeuglänge Geometriedaten Länge
Radius	Werkzeugradius
Spitz.winkel, bzw. Steigung	Spitzenwinkel bei Typ 200 - Spiralbohrer, Typ 220 - Zentrierer und Typ 230 - Spitzsenker Gewindesteigung bei Typ 240 - Gewindebohrer

Spaltenüberschrift	Bedeutung
N	Zähnezahl bei Typ 100 - Fräswerkzeug, Typ 110 - Kugelkopf zylindrischer Gesenkfräser, Typ 111 - Kugelkopf kegeliger Gesenkfräser, Typ 120 - Schaftfräser, Typ 121 - Schaftfräser mit Eckenverrundung, Typ 130 - Winkelkopffräser, Typ 131 - Winkelkopffräser mit Eckenverrundung, Typ 140 - Planfräser, Typ 150 - Scheibenfräser, Typ 155 - Kegelstumpffräser, Typ 156 - Kegelstumpffräser mit Eckenverrundung und Typ 157 - Kegeliger Gesenkfräser.
	Spindeldrehrichtung Spindel ist nicht eingeschaltet Spindeldrehrichtung rechts Spindeldrehrichtung links
	Kühlmittel 1 und 2 (z.B. Innen- und Außenkühlung) ein- und ausschaltbar. Die Kühlmittelzufuhr an der Maschine muss nicht zwingend eingerichtet sein.
M1 - M4	Weitere werkzeugspezifische Funktionen wie z.B. zusätzliche Kühlmittelzufuhr, Überwachungen von Drehzahl, Werkzeugbruch, usw.

Weitere Parameter

Wenn Sie eindeutige Schneidennummern eingerichtet haben, werden diese in der ersten Spalte angezeigt.

Spaltenüberschrift	Bedeutung
D-Nr.	Eindeutige Schneidennummer
SN	Schneidennummer
EC 	Einrichtekorrekturen Anzeige der vorhandenen Einrichtekorrekturen

Über die Konfigurationsdatei legen Sie die Auswahl der Parameter in der Liste fest.

Software-Option

Um die Parameter Spindeldrehrichtung, Kühlmittel und werkzeugspezifische Funktionen (M1-M4) verwalten zu können, benötigen Sie die Option "ShopTurn/ShopMill".

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Literatur

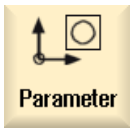
Informationen zur Konfiguration und Einrichtung der Werkzeugliste finden Sie in folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Symbole in der Werkzeugliste

Symbol / Kennzeichnung		Bedeutung
Werkzeugtyp		
Rotes Kreuz		Das Werkzeug ist gesperrt.
Gelbes Dreieck - Spitze nach unten		Die Vorwarngrenze ist erreicht.
Gelbes Dreieck - Spitze nach oben		Das Werkzeug befindet sich in einem besonderen Zustand. Stellen Sie den Cursor auf das gekennzeichnete Werkzeug. Ein Tooltip gibt eine kurze Beschreibung.
Grüner Rahmen		Das Werkzeug ist vorausgewählt.
Magazin/Platznummer		
Grüner Doppelpfeil		Der Magazinplatz befindet sich auf der Wechselstelle.
Grauer Doppelpfeil (Konfigurierbar)		Der Magazinplatz befindet sich auf der Beladestelle.
Rotes Kreuz		Der Magazinplatz ist gesperrt.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Werk.liste".
   Das Fenster "Werkzeugliste " wird geöffnet.

Siehe auch

Werkzeugdetails anzeigen (Seite 570)

Werkzeugtyp ändern (Seite 573)

11.5.1 Weitere Daten

Für folgende Werkzeugtypen sind zusätzliche Geometrieangaben nötig, die nicht in der Listendarstellung der Werkzeugliste aufgenommen sind.

Werkzeuge mit zusätzlichen Geometrieangaben

Werkzeugtyp	Zusätzliche Parameter
111 Kugelkopffräser kegelig	Eckenradius
121 Schaftfräser mit Eckenverrundung	Eckenradius
130 Winkelkopffräser	Geometrielänge (Länge X, Länge Y, Länge Z) Verschleißlänge (ΔLänge X, ΔLänge Y, ΔLänge Z) Adapterlänge (Länge X, Länge Y, Länge Z) V (Richtungsvektor 1 - 6) Vektor X, Vektor Y, Vektor Z
131 Winkelkopffräser mit Eckenverrundung	Geometrielänge (Länge X, Länge Y, Länge Z) Eckenradius Verschleißlänge (ΔLänge X, ΔLänge Y, ΔLänge Z) Adapterlänge (Länge X, Länge Y, Länge Z) V (Richtungsvektor 1 - 6) Vektor X, Vektor Y, Vektor Z
140 Planfräser	Außenradius Werkzeugwinkel
155 Kegelstumpffräser	Kegelwinkel
156 Kegelstumpffräser mit Eckenverrundung	Eckenradius Kegelwinkel
157 Kegeliger Gesenkfräser	Kegelwinkel
585 Kalibrierwerkzeug	Geometrielänge (Länge X, Länge Y, Länge Z) Verschleißlänge (ΔLänge X, ΔLänge Y, ΔLänge Z)
710 3D-Messtaster Fräsen	Geometrielänge (Länge X, Länge Y, Länge Z) Verschleißlänge (ΔLänge X, ΔLänge Y, ΔLänge Z)
712 Monotaster	Geometrielänge (Länge X, Länge Y, Länge Z) Verschleißlänge (ΔLänge X, ΔLänge Y, ΔLänge Z)
713 L-Taster	Geometrielänge (Länge X, Länge Y, Länge Z) Verschleißlänge (ΔLänge X, ΔLänge Y, ΔLänge Z) Auslegerlänge (Länge)
714 Sterntaster	Geometrielänge (Länge X, Länge Y, Länge Z) Verschleißlänge (ΔLänge X, ΔLänge Y, ΔLänge Z) Außendurchmesser (∅)

Über die Konfigurationsdatei legen Sie fest, für welche Werkzeugtypen welche Daten im Fenster "Weitere Daten" angezeigt werden.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Die Werkzeugliste ist geöffnet.

2. Wählen Sie in der Liste ein entsprechendes Werkzeug an, z.B. einen Winkelkopffräser.

3. Drücken Sie den Softkey "Weitere Daten".

   Das Fenster "Weitere Daten - ..." wird geöffnet.

   Der Softkey "Weitere Daten" ist nur aktiv, wenn ein Werkzeug angewählt ist, für welches das Fenster "Weitere Daten" konfiguriert ist.

11.5.2 Neues Werkzeug anlegen

Das Fenster "Neues Werkzeug - Favoriten" bietet Ihnen beim Anlegen des neuen Werkzeuges eine Reihe von ausgewählten Werkzeugtypen, die sog. Favoriten an.

Befindet sich der gewünschte Werkzeugtyp nicht in der Liste der Favoriten, wählen Sie über die entsprechenden Softkeys das gewünschte Fräs-, Bohr- oder Sonderwerkzeug.

Vorgehensweise

1. Die Werkzeugliste ist geöffnet.

2. Positionieren Sie den Cursor in der Werkzeugliste an die Position, an der das Werkzeug angelegt werden soll.

   Sie können dabei einen leeren Magazinplatz oder auch den NC-Werkzeugspeicher außerhalb des Magazins wählen.

   Im Bereich des NC-Werkzeugspeichers können Sie den Cursor auch auf ein vorhandenes Werkzeug setzen. Die Daten des angezeigten Werkzeugs werden nicht überschrieben.

3. Drücken Sie den Softkey "Neues Werkzeug".

Das Fenster "Neues Werkzeug – Favoriten" wird geöffnet.

- ODER -

...

Wenn Sie ein Werkzeug anlegen möchten, das sich nicht in der Favoritenliste befindet, drücken Sie den Softkey "Fräser 100-199", "Bohrer 200-299" oder "Sonderw. 700-900".

Das Fenster "Neues Werkzeug - Fräser", "Neues Werkzeug - Bohrer" oder "Neues Werkzeug - Sonderwerkzeuge" wird geöffnet.

4. Wählen Sie das Werkzeug, indem Sie den Cursor auf das entsprechende Symbol positionieren.

5. Drücken Sie den Softkey "OK".

   Das Werkzeug wird mit einem vorgegebenen Namen in die Werkzeugliste übernommen. Befindet sich der Cursor in der Werkzeugliste auf einem leeren Magazinplatz, wird das Werkzeug auf diesen Magazinplatz beladen.

Der Ablauf des Werkzeuganlegens kann anders eingestellt sein.

Mehrere Beladestellen

Haben Sie mehrere Beladestellen für ein Magazin konfiguriert, erscheint beim Anlegen eines Werkzeugs direkt auf einem leeren Magazinplatz sowie nach dem Drücken des Softkeys "Beladen" das Fenster "Auswahl der Beladestelle".

Wählen Sie dort die gewünschte Beladestelle und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit dem Softkey "OK".

Zusätzliche Daten

Bei entsprechender Konfiguration öffnet sich nach der Anwahl des gewünschten Werkzeugs und der Bestätigung mit "OK" das Fenster "Neues Werkzeug".

Hier können Sie folgende Daten festlegen:

- Namen
- Werkzeugplatztyp
- Größe des Werkzeugs

Literatur:

Eine Beschreibung der Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie in

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

11.5.3 Werkzeug messen

Sie haben die Möglichkeit, die Werkzeugkorrekturdaten für die einzelnen Werkzeuge direkt aus der Werkzeugliste heraus zu messen.

Hinweis

Das Werkzeugmessen ist nur mit einem aktiven Werkzeug möglich.

Vorgehensweise

1. Die Werkzeugliste ist geöffnet.

2. Wählen Sie in der Werkzeugliste das Werkzeug, das Sie messen möchten und drücken Sie den Softkey "Werkzeug messen".

Sie springen in den Bedienbereich "JOG" und das zu messende Werkzeug wird in der Maske "Länge Manuell" im Feld "T" eingetragen.

3. Wählen Sie die Schneidennummer D und die Nummer des Schwesterwerkzeugs ST des Werkzeugs.

4. Fahren Sie in Z-Richtung an das Werkstück heran, kratzen mit drehender Spindel an und geben die Sollposition Z0 der Werkstückkante ein

5. Drücken Sie den Softkey "Länge setzen".

   Die Werkzeuglänge wird automatisch berechnet und in die Werkzeugliste eingetragen.

11.5.4 Mehrere Schneiden verwalten

Bei Werkzeugen mit mehreren Schneiden erhält jede Schneide einen eigenen Korrekturdatensatz. Wie viele Schneiden Sie anlegen können, hängt davon ab, was in der Steuerung konfiguriert ist.

Nicht benötigte Schneiden eines Werkzeuges können gelöscht werden.

Vorgehensweise

1. Die Werkzeugliste ist geöffnet.

2. Positionieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, für das Sie weitere Schneiden hinterlegen möchten.

3. Drücken Sie in der "Werkzeugliste" den Softkey "Schneiden".

4. Drücken Sie den Softkey "Neue Schneide".
   Es wird ein neuer Datensatz in der Liste angelegt.
   Die Schneidennummer wird um 1 hoch gezählt, die Korrekturdaten sind mit den Werten der Schneide vorbelegt, auf der sich der Cursor befindet.
5. Geben Sie die Korrekturdaten für die 2. Schneide ein.
6. Wiederholen Sie den Vorgang, wenn Sie weitere Schneidenkorrekturdaten anlegen möchten.

7. Positionieren Sie den Cursor auf die Schneide eines Werkzeuges, die Sie löschen möchten und drücken Sie den Softkey "Schneide löschen".
   Der Datensatz wird aus der Liste gelöscht. Die erste Schneide eines Werkzeuges kann nicht gelöscht werden.

11.5.5 Werkzeug löschen

Werkzeuge, die Sie nicht mehr verwenden, können Sie aus der Werkzeugliste entfernen, um diese übersichtlich zu halten.

Vorgehensweise

1. Die Werkzeugliste ist geöffnet.
2. Positionieren Sie den Cursor in der Werkzeugliste auf das Werkzeug, das Sie löschen möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Werkzeug löschen".
   Eine Sicherheitsabfrage erscheint.

4. Drücken Sie den Softkey "OK", wenn Sie das angewählte Werkzeug tatsächlich löschen möchten.

   Das Werkzeug wird gelöscht.
   Befand sich das Werkzeug auf einem Magazinplatz, so wird entladen und anschließend gelöscht.

Mehrere Beladestellen - Werkzeug auf Magazinplatz

Haben Sie mehrere Beladestellen für ein Magazin konfiguriert, erscheint nach dem Drücken des Softkeys "Werkzeug löschen" das Fenster "Auswahl der Beladestelle".

Wählen Sie dort die gewünschte Beladestelle und drücken Sie den Softkey "OK", um das Werkzeug zu entladen und zu löschen.

11.5.6 Werkzeug laden und entladen

Werkzeuge können über die Werkzeugliste in ein Magazin beladen bzw. entladen werden. Beim Beladen wird das Werkzeug auf einen Magazinplatz gebracht. Während beim Entladen das Werkzeug aus dem Magazin entfernt und im NC-Speicher abgelegt wird.

Beim Laden wird automatisch ein Leerplatz vorgeschlagen, auf den Sie das Werkzeug laden können. Sie können aber auch direkt einen leeren Magazinplatz angeben.

Werkzeuge, die Sie momentan nicht im Magazin benötigen, können Sie aus dem Magazin entladen. Der HMI speichert die Werkzeugdaten dann automatisch im NC-Speicher.

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.

Vorgehensweise

1. Die Werkzeugliste ist geöffnet.

2. Positionieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie ins Magazin laden möchten (bei Sortierung nach Magazinplatznummer finden Sie es am Ende der Werkzeugliste).

3. Drücken Sie den Softkey "Beladen".

   Das Fenster "Beladen auf… " öffnet sich.

   Das Feld "... Platz" ist mit der Nummer des ersten leeren Magazinplatzes vorbelegt.

4. Drücken Sie den Softkey "OK", wenn Sie das Werkzeug auf den vorgeschlagenen Leerplatz laden möchten.

   - ODER -

   Geben Sie die gewünschte Platznummer ein und drücken Sie den Softkey "OK".

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Spindel".

   Das Werkzeug wird auf den angegebenen Magazinplatz, bzw. in die Spindel geladen.

Leeren Magazinplatz direkt mit Werkzeug beladen

1. Positionieren Sie den Cursor auf einen leeren Magazinplatz, auf den Sie ein Werkzeug laden wollen und drücken Sie den Softkey "Beladen".
   Das Fenster "Beladen mit ..." öffnet sich.
   Wählen Sie im Feld "... Werkzeug" das gewünschte Werkzeug und drücken Sie den Softkey "OK".

Mehrere Magazine

Haben Sie mehrere Magazine konfiguriert, erscheint nach dem Drücken des Softkeys "Beladen" das Fenster "Beladen auf ...".

Geben Sie dort das gewünschte Magazin sowie den Magazinplatz an, wenn Sie nicht den vorgeschlagenen leeren Platz nehmen möchten, und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK".

Mehrere Beladestellen

Haben Sie mehrere Beladestellen für ein Magazin konfiguriert, erscheint nach dem Drücken des Softkeys "Beladen" das Fenster "Auswahl der Beladestelle".

Wählen Sie dort die gewünschte Beladestelle und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK".

Werkzeuge entladen

1. Positionieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie aus dem Magazin entladen möchten und drücken Sie den Softkey "Entladen".
2. Wählen Sie im Fenster "Auswahl der Beladestelle" die gewünschte Beladestelle.

3. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK".

- ODER -

Verwerfen Sie die Auswahl mit "Abbruch".

11.5.7 Magazin anwählen

Sie haben die Möglichkeit, direkt den Zwischenspeicher, das Magazin oder den NC-Speicher anzuwählen.

Vorgehensweise

1. Die Werkzeugliste ist geöffnet.

2. Drücken Sie den Softkey "Magazinanwahl".

Ist nur ein Magazin vorhanden, springen Sie mit jedem Softkeydruck von einem Bereich in den nächsten, d.h. vom Zwischenspeicher zum Magazin, vom Magazin zum NC-Speicher und vom NC-Speicher zurück zum Zwischenspeicher. Der Cursor wird jeweils auf den Anfang des Magazins positioniert.

- ODER -

Sind mehrere Magazine vorhanden, öffnet sich das Fenster "Magazinanwahl". Dort positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Magazin und drücken den Softkey "Gehe zu ".

Der Cursor springt auf den Anfang des angegebenen Magazins.

Magazine ausblenden

Deaktivieren Sie die Kontrollkästchen neben den Magazinen, die nicht in der Magazinliste erscheinen sollen.

Das Verhalten der Magazinanwahl bei mehreren Magazinen kann unterschiedlich konfiguriert sein.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Literatur

Eine Beschreibung der Konfigurationsmöglichkeit finden Sie in

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

11.5.8 Codeträgeranbindung (nur 840D sl)

Sie haben die Möglichkeit, eine Anbindung an MCIS TDI Ident Connection zu konfigurieren.

Damit stehen Ihnen in SINUMERIK Operate folgende Funktionen zur Verfügung:

- Neues Werkzeug von Codeträger anlegen
- Entladen von Werkzeugen auf Codeträger

Software-Option

Um die Funktionen zu nutzen, benötigen Sie die Option "MC Information System TDI Ident Connection".

Literatur

Weitere Informationen zur Werkzeugverwaltung mit Codeträger und zur Konfiguration der Bedienoberfläche in SINUMERIK Operate finden Sie in folgender Literatur:

- Funktionshandbuch MCIS TDI Ident Connection
- Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

In der Favoritenliste steht bei Codeträgeranbindung zusätzlich ein Werkzeug zur Verfügung.

Bild 11-17 Neues Werkzeug von Codeträger in der Liste der Favoriten

Neues Werkzeug von Codeträger anlegen

1. Die Werkzeugliste ist geöffnet.

2. Positionieren Sie den Cursor in der Werkzeugliste an die Position, an der das Werkzeug angelegt werden soll.

   Sie können dabei einen leeren Magazinplatz oder auch den NC-Werkzeugspeicher außerhalb des Magazins wählen.

   Im Bereich des NC-Werkzeugspeichers können Sie den Cursor auch auf ein vorhandenes Werkzeug setzen. Die Daten des angezeigten Werkzeugs werden nicht überschrieben.

3. Drücken Sie den Softkey "Neues Werkzeug".

Das Fenster "Neues Werkzeug – Favoriten" wird geöffnet.

4. Positionieren Sie den Cursor auf den Eintrag "Werkzeug von Codeträger" und drücken Sie den Softkey "OK".

   Die Daten des Werkzeugs vom Codeträger werden gelesen und im Fenster "Neues Werkzeug" mit Werkzeugtyp, Werkzeugnamen und evtl. mit bestimmten Parametern angezeigt.

5. Drücken Sie den Softkey "OK".

   Das Werkzeug wird mit dem vorgegebenen Namen in die Werkzeugliste übernommen. Befindet sich der Cursor in der Werkzeugliste auf einem leeren Magazinplatz, wird das Werkzeug auf diesen Magazinplatz beladen.

Der Ablauf des Werkzeuganlegens kann anders eingestellt sein.

Werkzeug auf Codeträger entladen

1. Die Werkzeugliste ist geöffnet.

2. Positionieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie aus dem Magazin entladen wollen und drücken Sie die Softkeys "Entladen" und "Auf Codeträger".

   Das Werkzeug wird entladen und die Daten des Werkzeugs werden auf den Codeträger geschrieben.

Nach entsprechender Einstellung wird das entladene Werkzeug auf Codeträger nach dem Auslesen auf den Codeträger aus dem NC-Speicher gelöscht.

Werkzeug auf Codeträger löschen

1. Die Werkzeugliste ist geöffnet.
2. Positionieren Sie den Cursor auf das Werkzeug auf Codeträger, das Sie löschen wollen.
3. Drücken Sie die Softkeys "Werkzeug löschen" und "Auf Codeträger".
   Das Werkzeug wird entladen und die Daten des Werkzeugs werden auf den Codeträger geschrieben. Anschließend wird das Werkzeug aus dem NC-Speicher gelöscht.

Das Löschen des Werkzeugs kann anders eingestellt sein, d.h. der Softkey "Auf Codeträger" steht nicht zur Verfügung.

Literatur

Eine Beschreibung der Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie in folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

11.6 Werkzeugverschleiß

In der Werkzeugverschleißliste befinden sich alle Parameter und Funktionen, die während des laufenden Betriebes benötigt werden.

Werkzeuge die sich längere Zeit im Einsatz befinden, können sich abnutzen. Diesen Verschleiß können Sie messen und in die Werkzeugverschleißliste eintragen. Die Steuerung berücksichtigt diese Daten dann bei der Berechnung der Werkzeuglängen- bzw. Radiuskorrektur. Auf diese Weise erreichen Sie eine gleich bleibende Präzision bei der Werkstückbearbeitung.

Überwachungsarten

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

Hinweis

Kombination von Überwachungsarten

Sie haben die Möglichkeit, ein Werkzeug durch eine Art überwachen zu lassen oder eine beliebige Kombination der Überwachungsarten einzuschalten.

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

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Werkzeugparameter

Spaltenüberschrift	Bedeutung
Platz	Magazin/Platznummer • die Magazinplatznummern Es wird zuerst die Magazinnummer und dann die Platznummer im Magazin angegeben. Ist nur ein Magazin vorhanden, wird nur die Platznummer angezeigt.
BS	• Beladestelle im Beladem agazin Bei anderen Magazintypen (z.B. bei einer Kette) können zusätzlich folgende Symbole angezeigt werden:
	• Spindelplatz als Symbol
	• Plätze für Greifer 1 und Greifer 2 (gilt nur bei Einsatz einer Spindel mit Doppelgreifer) als Symbol.
*falls in Magazinanwahl aktiviert	

Typ	Werkzeugtyp In Abhängigkeit vom Werkzeugtyp (dargestellt als Symbol) werden bestimmte Werkzeugkorrekturdaten freigegeben.
Werkzeugname	Die Identifikation des Werkzeugs erfolgt über den Namen und die Schwesterwerkzeugnummer. Den Namen können Sie als Text oder Nummer eingeben. **Hinweis**: Die maximale Namenslänge von Werkzeugnamen beträgt 31 ASCII Zeichen. Bei asiatischen Zeichen oder Unicode Zeichen verringert sich die Zeichenanzahl. Folgende Sonderzeichen sind nicht zulässig: | # ".
ST	Schwesterwerkzeugnummer (für Ersatzwerkzeugstrategie).
D	Schneidennummer
Δ Länge	Verschleiß zur Länge
Δ Radius	Verschleiß des Radius
T C	Anwahl der Werkzeugüberwachung - durch Standzeit (T) - durch Stückzahl (C) - durch Verschleiß (W) Die Verschleißüberwachung wird über ein Maschinendatum konfiguriert. Beachten Sie hierzu die Angaben des Maschinenherstellers.
Standzeit, bzw. Stückzahl, bzw. Verschleiß * *Parameter abhängig von der Anwahl in TC	Standzeit des Werkzeugs. Stückzahl der Werkstücke. Verschleiß des Werkzeugs.
Sollwert	Sollwert für Standzeit, Stückzahl bzw. Verschleiß
Vorw.-grenze	Angabe der Standzeit, der Stückzahl bzw. des Verschleißes, bei der eine Warnung ausgegeben wird.
G	Das Werkzeug ist gesperrt, wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist.

Weitere Parameter

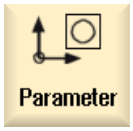
Wenn Sie eindeutige Schneidennummern eingerichtet haben, werden diese in der ersten Spalte angezeigt.

Spaltenüberschrift	Bedeutung
D-Nr.	Eindeutige Schneidennummer
SN	Schneidennummer
SC 	Einrichtekorrekturen Anzeige der vorhandenen Einrichtekorrekturen

Symbole in der Verschleißliste

Symbol / Kennzeichnung		Bedeutung
Werkzeugtyp		
Rotes Kreuz		Das Werkzeug ist gesperrt.
Gelbes Dreieck - Spitze nach unten		Die Vorwarngrenze ist erreicht.
Gelbes Dreieck - Spitze nach oben		Das Werkzeug befindet sich in einem besonderen Zustand. Stellen Sie den Cursor auf das gekennzeichnete Werkzeug. Ein Tooltip gibt eine kurze Beschreibung.
Grüner Rahmen		Das Werkzeug ist vorausgewählt.
Magazin/Platznummer		
Grüner Doppelpfeil		Der Magazinplatz befindet sich auf der Wechselstelle.
Grauer Doppelpfeil (Konfigurierbar)		Der Magazinplatz befindet sich auf der Beladestelle.
Rotes Kreuz		Der Magazinplatz ist gesperrt.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Werkz.versch".

Siehe auch

Werkzeugdetails anzeigen (Seite 570)

Werkzeugtyp ändern (Seite 573)

11.6.1 Werkzeug reaktivieren

Sie haben die Möglichkeit, gesperrte Werkzeuge zu ersetzen, bzw. diese Werkzeuge wieder einsatzfähig zu machen.

Voraussetzungen

Damit Sie ein Werkzeug reaktivieren können, muss die Überwachungsfunktion aktiviert sowie ein Sollwert hinterlegt sein.

Vorgehensweise

1. Die Werkzeugverschleißliste ist geöffnet.
2. Positionieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das gesperrt ist und das Sie wieder einsatzfähig machen möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Reaktivieren".
   Der als Sollwert eingetragene Wert wird als neue Standzeit bzw. Stückzahl eingetragen.
   Die Sperre des Werkzeugs wird aufgehoben.

Reaktivieren und Positionieren

Ist die Funktion "Reaktivieren mit Positionieren" konfiguriert, wird zusätzlich der Magazinplatz auf dem das ausgewählte Werkzeug steht, auf die Beladestelle positioniert. Sie können das Werkzeug austauschen.

Reaktivieren aller Überwachungsarten

Ist die Funktion "Reaktivieren aller Überwachungsarten" konfiguriert, werden beim Reaktivieren alle in der NC eingestellten Überwachungsarten für ein Werkzeug zurückgesetzt.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Literatur

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate / SINUMERIK 840D sl

Mehrere Beladestellen

Haben Sie mehrere Beladestellen für ein Magazin konfiguriert, erscheint nach dem Drücken des Softkeys "Beladen" das Fenster "Auswahl der Beladestelle".

Wählen Sie dort die gewünschte Beladestelle und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit dem Softkey "OK".

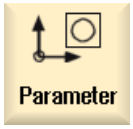
11.7 Werkzeugdaten OEM

Sie haben die Möglichkeit, die Liste nach Ihren Bedürfnissen zu projektieren.

Weitere Informationen zur Projektierung der OEM Werkzeugdaten finden Sie in folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "OEM Werkz.".

11.8 Magazin

In der Magazinliste werden Werkzeuge mit ihren magazinbezogenen Daten angezeigt. Hier nehmen Sie gezielt Aktionen vor, die sich auf die Magazine und die Magazinplätze beziehen.

Einzelne Magazinplätze können für Werkzeuge platzcodiert, bzw. gesperrt werden.

Werkzeugparameter

Spaltenüberschrift	Bedeutung
Platz	Magazin/Platznummer • die Magazinplatznummern Es wird zuerst die Magazinnummer und dann die Platznummer im Magazin angegeben. Ist nur ein Magazin vorhanden, wird nur die Platznummer angezeigt.
BS	• Beladestelle im Beladem agazin Bei anderen Magazintypen (z.B. bei einer Kette) können zusätzlich folgende Symbole angezeigt werden:
	• Spindelplatz als Symbol
	• Plätze für Greifer 1 und Greifer 2 (gilt nur bei Einsatz einer Spindel mit Doppelgreifer) als Symbol
*falls in Magazinanwahl aktiviert	
Typ	Werkzeugtyp In Abhängigkeit vom Werkzeugtyp (dargestellt als Symbol) werden bestimmte Werkzeugkorrekturdaten freigegeben.
Werkzeugname	Die Identifikation des Werkzeugs erfolgt über den Namen und die Schwesterwerkzeugnummer. Den Namen können Sie als Text oder Nummer eingeben. **Hinweis**: Die maximale Namenslänge von Werkzeugnamen beträgt 31 ASCII Zeichen. Bei asiatischen Zeichen oder Unicode Zeichen verringert sich die Zeichenanzahl. Folgende Sonderzeichen sind nicht zulässig: | # ".
ST	Schwesterwerkzeugnummer (für Ersatzwerkzeugstrategie).
D	Schneidennummer
G	Sperren des Magazinplatzes.
Mag.platztyp	Anzeige des Magazinplatztyps.
Werkz.platztyp	Anzeige, welchen Werkzeugplatztyp das Werkzeug besitzt.
Ü	Kennzeichnung eines Werkzeugs als übergroß. Das Werkzeug nimmt die Größe von zwei Halbplätzen links, zwei Halbplätzen rechts, ein Halbplatz oben und ein Halbplatz unten in einem Magazin ein.
P	Festplatzcodierung. Das Werkzeug ist diesem Magazinplatz fest zugeordnet.

Weitere Parameter

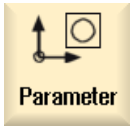
Wenn Sie eindeutige Schneidennummern eingerichtet haben, werden diese in der ersten Spalte angezeigt.

Spaltenüberschrift	Bedeutung
D-Nr.	Eindeutige Schneidennummer
SN	Schneidennummer

Symbole der Magazinliste

Symbol / Kennzeichnung		Bedeutung
Werkzeugtyp		
Rotes Kreuz		Das Werkzeug ist gesperrt.
Gelbes Dreieck - Spitze nach unten		Die Vorwarngrenze ist erreicht.
Gelbes Dreieck - Spitze nach oben		Das Werkzeug befindet sich in einem besonderen Zustand. Stellen Sie den Cursor auf das gekennzeichnete Werkzeug. Ein Tooltip gibt eine kurze Beschreibung.
Grüner Rahmen		Das Werkzeug ist vorausgewählt.
Magazin/Platznummer		
Grüner Doppelpfeil		Der Magazinplatz befindet sich auf der Wechselstelle.
Grauer Doppelpfeil (Konfigurierbar)		Der Magazinplatz befindet sich auf der Beladestelle.
Rotes Kreuz		Der Magazinplatz ist gesperrt.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Magazin".

Siehe auch

Werkzeugdetails anzeigen (Seite 570)

Werkzeugtyp ändern (Seite 573)

11.8.1 Magazin positionieren

Sie können Magazinplätze direkt auf die Beladestelle positionieren.

Vorgehensweise

1. Die Magzinliste ist geöffnet.
2. Positionieren Sie den Cursor auf den Magazinplatz, den Sie auf die Beladestelle positionieren möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Magazin positionieren".
   Der Magazinplatz wird auf die Beladestelle positioniert.

Mehrere Beladestellen

Haben Sie mehrere Beladestellen für ein Magazin konfiguriert, erscheint nach dem Drücken des Softkeys "Magazin positionieren" das Fenster "Auswahl der Beladestelle".

Wählen Sie dort die gewünschte Beladestelle und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK", um den Magazinplatz zur Beladesstelle zu positionieren.

11.8.2 Werkzeug umsetzen

Werkzeuge können Sie innerhalb von Magazinen direkt auf einen anderen Magazinplatz umsetzen. D.h. Sie müssen die Werkzeuge nicht erst aus dem Magazin entladen, um sie dann auf einen anderen Platz zu laden.

Beim Umsetzen wird automatisch ein Leerplatz vorgeschlagen, auf den Sie das Werkzeug umsetzen können. Sie können aber auch direkt einen leeren Magazinplatz angeben.

Zwischenspeicher

Sie haben die Möglichkeit, das Werkzeug auf Zwischenspeicherplätze umzusetzen.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Die Magazinliste ist geöffnet.

2. Positionieren Sie den Cursor auf das Werkzeug, das Sie auf einen anderen Magazinplatz setzen möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Umsetzen".

   Das Fenster "... umsetzen von Platz ... auf Platz ..." wird eingeblendet. Das Feld "Platz" ist mit der Nummer des ersten leeren Magazinplatzes vorbelegt.

4. Drücken Sie den Softkey "OK", wenn Sie das Werkzeug auf den vorgeschlagenen Magazinplatz setzen möchten.

   - ODER -

   Geben Sie das gewünschte Magazin an, geben Sie die Platznummer ein und drücken Sie den Softkey "OK".

   - ODER -

   Geben Sie im Feld "… Magazin" die Nummer "9998", bzw. die Nummer "9999", um den Zwischenspeicher zu wählen sowie im Feld die "Platz" den gewünschten Zwischenspeicherplatz ein.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Spindel", wenn Sie das Werkzeug in die Spindel umsetzen möchten, und drücken Sie den Softkey "OK".

   Das Werkzeug wird auf den angegebenen Magazinplatz, bzw. in die Spindel oder den Zwischenspeicher umgesetzt.

Mehrere Magazine

Haben Sie mehrere Magazine eingerichtet, erscheint nach dem Drücken des Softkeys "Umsetzen" das Fenster "...umsetzen von Magazin... Platz... auf...".

Wählen Sie dort das gewünschte Magazin sowie den gewünschten Platz und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK", um das Werkzeug zu laden.

11.8.3 Alle Werkzeuge entladen

Sie haben die Möglichkeit, alle Werkzeuge aus der Magazinliste zu entladen. Dabei werden die Werkzeuge mit einem Auftrag nacheinander aus der Liste entladen.

Voraussetzung

Damit der Softkey "Alle entladen" eingeblendet und verfügbar ist, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Magazinverwaltung ist eingerichtet
- Im Zwischenspeicher / in Spindel befindet sich kein Werkzeug

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Die Magazinliste ist geöffnet.

2. Drücken Sie den Softkey "Alle entladen".

   Sie erhalten eine Abfrage, ob Sie wirklich alle Werkzeuge entladen wollen.

3. Drücken Sie den Softkey "OK", um mit dem Entladen der Werkzeuge fortzufahren.

   Die Werkzeuge werden aufsteigend nach den Magazinplatznummern aus dem Magazin entladen.

4. Drücken Sie den Softkey "Abbruch", wenn Sie den Entladevorgang abbrechen wollen.

Mehrere Beladestellen

Wenn für ein Magazin mehr als eine Beladestelle eingerichtet wurde, haben Sie die Möglichkeit über den Softkey "Beladestelle auswählen" ein Fenster zu öffnen, in dem Sie einem Magazin eine Beladestelle zuweisen.

11.9 Grafische Darstellung

Zusätzlich zur Auflistung der Werkzeuge können Sie die Werkzeuge und Magazinplätze auch in einer dynamischen Grafik darstellen.

Dabei werden die Werkzeuge entsprechend der Listenreihenfolge in den richtigen Proportionen angezeigt.

Die grafische Darstellung muss vom Maschinenhersteller eingerichtet werden.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Literatur

Weitere Informationen entnehmen Sie folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Grafische Darstellung der Werkzeuge und Magazinplätze

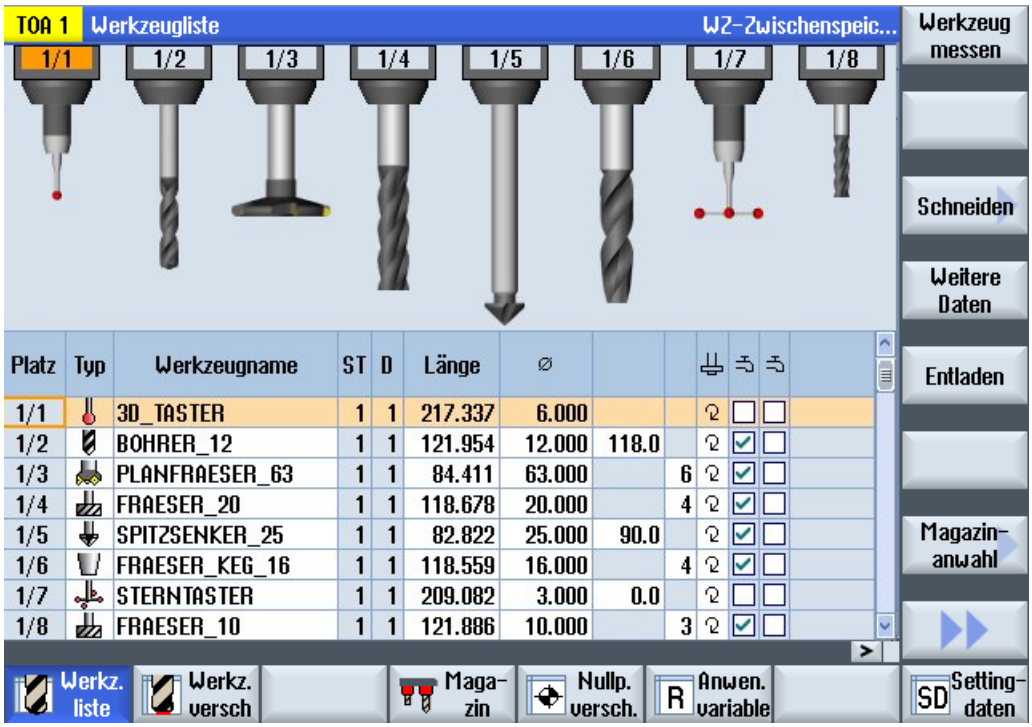
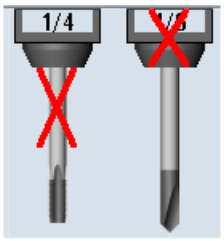


Bild 11-18 Grafische Darstellung der Werkzeuge und Magazinplätze

Bei der grafischen Darstellung gilt Folgendes:

- Wenn ein Werkzeug zu lang für die Anzeige ist, wird die maximal mögliche Länge abgebildet.
- Übergroße Werkzeuge werden links und rechts beschnitten.

- Werkzeuge, die sich nicht im Magazin befinden, werden ohne Werkzeugträger dargestellt.
- Gesperrte Werkzeuge bzw. Magazinplätze werden durch ein rotes Kreuz gekennzeichnet:



Hinweis

Messwerkzeuge Typ 713 / 714

Damit die Werkzeuge L-Taster und Sterntaster in der grafischen Werkzeugdarstellung angezeigt werden, geben Sie im Fenster "Weitere Daten" den zusätzlichen Parameter "Auslegerlänge" bzw. "Außendurchmesser" ein.

Grafische Magazindarstellung ein- / ausschalten

1. Die Werkzeugliste bzw. Verschleiß- oder Magazinliste ist geöffnet.
2. Drücken Sie die Softkeys "Weiter" und "Einstellungen".

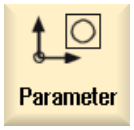
Das Fenster "Einstellungen" wird geöffnet.

3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Grafische Magazindarstellung einschalten", um in die nicht grafische Darstellung der Listen zu wechseln.

11.10 Listen der Werkzeugverwaltung sortieren

Wenn Sie mit vielen Werkzeugen, 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.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Werkz.liste", "Werkz.versch" oder "Magazin".

...

3. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Sortieren".

Die Listen werden nach den Magazinplätzen numerisch sortiert angezeigt.

Bei Werkzeugen mit gleichem Magazinplatz werden Werkzeugtypen als Sortierung verwendet. Gleiche Typen (z.B. Fräser) werden wiederum nach Radiuswert sortiert.

4. Drücken Sie den Softkey "Nach Typ", um die Werkzeuge nach Werkzeugtyp geordnet anzuzeigen. Gleiche Typen (z.B. Fräser) werden nach Radiustyp sortiert.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Nach Name", um die Werkzeugnamen alphabetisch geordnet anzuzeigen.

Bei Werkzeugen mit gleichem Namen wird die Schwesterwerkzeugnummer zur Sortierung verwendet.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Nach T-Nummer", um die Werkzeugnamen numerisch sortiert anzuzeigen.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Nach D-Nummer", um die Werkzeuge nach D-Nummern sortiert anzuzeigen.

Die Liste wird nach den angegebenen Kriterien sortiert.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

11.11 Listen der Werkzeugverwaltung filtern

Die Filterfunktion erlaubt es Ihnen in den Listen der Werkzeugverwaltung Werkzeuge mit bestimmten Eigenschaften herauszufiltern.

So haben Sie beispielsweise die Möglichkeit, sich während der Bearbeitung Werkzeuge anzeigen zu lassen, die bereits die Vorwarngrenze erreicht haben, um die entsprechenden Werkzeuge für die Bestückung bereit zu legen.

Filterkriterien

- nur erste Schneide anzeigen
- nur einsatzbereite Werkzeuge
- nur Werkzeuge mit Vorwarngrenze erreicht
- nur Werkzeuge mit Aktivkennung
- nur gesperrte Werkzeuge
- nur Werkzeuge mit Reststückzahl von ... bis ...
- nur Werkzeuge mit Reststandzeit von ... bis ...
- nur Werkzeuge mit Entladekennung
- nur Werkzeuge mit Beladekennung

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Hinweis

Mehrfachauswahl

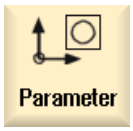
Sie haben die Möglichkeit, mehrere Kriterien anzuwählen. Bei widersprüchlicher Auswahl der Filteroptionen erhalten Sie eine entsprechende Meldung.

Sie haben die Möglichkeit, für die verschiedenen Filterkriterien ODER-Verknüpfungen zu konfigurieren.

Literatur

Eine Beschreibung der Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie in
Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Werkz.liste", "Werkz.versch" oder "Magazin".

...

3. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Filtern".
   Das Fenster "Filter" wird geöffnet.

...

4. Aktivieren Sie das gewünschte Filterkriterium und drücken Sie den Softkey "OK".
   In der Liste werden Ihnen die Werkzeuge angezeigt, die den Auswahlkriterien entsprechen.
   In der Kopfzeile des Fensters wird der aktive Filter angezeigt.

11.12 Gezielte Suche in den Listen der Werkzeugverwaltung

In allen Listen der Werkzeugverwaltung steht Ihnen eine Suchfunktion zur Verfügung, mit der Sie nach folgenden Objekten suchen lassen können:

- **Werkzeuge**
  - Sie geben den Werkzeugnamen ein. Durch die Eingabe einer Schwesterwerkzeugnummer verfeinern Sie die Suche.

    Sie haben die Möglichkeit, nur einen Teil des Namens als Suchbegriff einzugeben.
  - Sie geben die D-Nummer ein und aktivieren bei Bedarf das Kontrollkästchen "aktive D-Nummer".
- **Magazinplätze, bzw. Magazine**

  Ist nur ein Magazin konfiguriert, so erfolgt die Suche ausschließlich über den Magazinplatz.

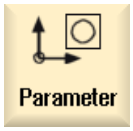
  Sind mehrere Magazine konfiguriert, so besteht die Möglichkeit einen bestimmten Magazinplatz in einem bestimmten Magazin oder auch nur ein bestimmtes Magazin zu suchen.
- **Leerplätze**

  Wird in den Listen mit dem Platztyp gearbeitet, so erfolgt die Leerplatzsuche über Platztyp und Platzgröße.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Werkz.liste", "Werkz.versch" oder "Magazin".

...

3. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Suchen".

...

4. Drücken Sie den Softkey "Werkzeug", wenn Sie ein bestimmtes Werkzeug suchen möchten.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Magazinplatz", wenn Sie einen bestimmten Magazinplatz, bzw. ein bestimmtes Magazin suchen.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Leerplatz", wenn Sie einen bestimmten Leerplatz suchen.

11.13 Werkzeugdetails anzeigen

Im Fenster "Werkzeugdetails" erhalten Sie alle Parameter des angewählten Werkzeugs.

Die Parameter werden nach folgenden Kriterien sortiert angezeigt

- Werkzeugdaten
- Schneidendaten
- Überwachungsdaten

Schutzstufe

Um die Parameter im Detailfenster zu bearbeiten, benötigen Sie die Zugriffsstufe Schlüsselschalter 3 (Schutzstufe 4).

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Die Werkzeugliste, die Verschleißliste, die OEM-Werkzeugliste bzw. das Magazin ist geöffnet.

...

2. Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Werkzeug.
3. Befinden Sie sich in der Werkzeugliste oder im Magazin, drücken Sie die Softkeys ">>" und "Details".

- ODER -

Befinden Sie sich in der Verschleißliste oder OEM-Werkzeugliste, drücken Sie den Softkey "Details".

Das Fenster "Werkzeugdetails" wird eingeblendet.

In der Liste werden alle verfügbaren Werkzeugdaten angezeigt.

4. Drücken Sie den Softkey "Schneidendaten", wenn Sie sich die Schneidendaten anzeigen lassen wollen.

5. Drücken Sie den Softkey "Überwach.-daten", wenn Sie sich die Überwachungsdaten anzeigen lassen wollen.

11.14 Sämliche Werkzeugdetails anzeigen

Im Fenster "Werkzeugdetails - alle Parameter" werden sämliche Parameter des angewählten Werkzeugs angezeigt.

Die Parameter werden nach folgenden Kriterien sortiert angezeigt:

- Werkzeugdaten
- Schneidendaten
- Überwachungsdaten

Schutzstufe

Um die Parameter im Detailfenster zu bearbeiten, benötigen Sie die Zugriffsstufe Schlüsselschalter 3 (Schutzstufe 4).

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Die Werkzeugliste, die Verschleißliste, die OEM-Werkzeugliste bzw. das Magazin ist geöffnet.

...

2. Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Werkzeug.

3. Befinden Sie sich in der Werkzeugliste oder im Magazin, drücken Sie die Softkeys ">>" und "Details".

- ODER -

Befinden Sie sich in der Verschleißliste oder OEM-Werkzeugliste, drücken Sie den Softkey "Details".

4. Drücken Sie den Softkey "Weitere Details".
   Das Fenster "Werkzeugdetails - alle Parameter" wird geöffnet.
   In der Liste werden sämtliche Parameter des Werkzeugs angezeigt.
5. Bedienen Sie die Bildlauflaufleiste, um sich sämliche Parameter der Liste anzeigen zu lassen.

- ODER -

...

Drücken Sie den Softkey "Werkzeugdaten", "Schneidendaten" oder Überwach.-daten", um direkt zu den gewünschten Parametern in der Liste zu springen.

11.15 Werkzeugtyp ändern

Vorgehensweise

...

1. Die Werkzeugliste, die Verschleißliste, die OEM-Werkzeugliste bzw. das Magazin ist geöffnet.
2. Positionieren Sie den Cursor in die Spalte "Typ" des Werkzeugs, das Sie ändern möchten.

3. Drücken Sie die Taste <SELECT>.

   Das Fenster "Werkzeugtypen - Favoriten" wird geöffnet.
4. Wählen Sie in der Liste der Favoriten oder wählen Sie über die Softkeys "Fräser 100-199", Bohrer 200-299", "Schleifw. 400-499" oder "Sonderw. 700-900" den gewünschten Werkzeugtyp.

   Hinweis: Ein Schleifwerkzeug kann nur in einen anderen Schleifwerkzeugtyp geändert werden.

5. Drücken Sie den Softkey "OK".

   Der neue Werkzeugtyp wird übernommen und das entsprechende Symbol wird in der Spalte "Typ" angezeigt.

11.16 Einstellungen zu Werkzeuglisten

Im Fenster "Einstellungen" haben Sie folgende Möglichkeiten, die Ansicht in den Werkzeuglisten einzustellen:

- Nur ein Magazin in Magazinsortierung anzeigen
  - Sie schränken die Anzeige auf ein Magazin ein. Das Magazin wird mit den zugeordneten Zwischenspeicherplätzen und den nicht beladenen Werkzeugen angezeigt.
  - Über eine Konfiguration stellen Sie ein, ob mit dem Softkey "Magazinanwahl" zum nächsten Magazin gesprungen wird, oder ob der Dialog "Magazinanwahl" zur Umschaltung in ein beliebiges Magazin umgeschaltet wird.
- Nur Spindel in Zwischenspeicher anzeigen

  Um bei laufendem Betrieb nur den Spindelplatz anzuzeigen, werden die restlichen Plätze des Zwischenspeichers ausgeblendet.
- Adaptertransformierte Sicht einschalten
  - In der Werkzeugliste werden Geometrielängen und die Einsatzkorrekturen transformiert angezeigt.
  - In der Werkzeugverschleißliste werden die Verschleißlängen und die Summenkorrekturen transformiert angezeigt.

Maschinenhersteller

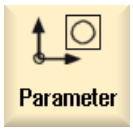
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Literatur

Weitere Informationen zur Konfiguration der Einstellungen erhalten Sie folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Werkz.liste", "Werkz.versch" bzw. "Magazin".

...

3. Drücken Sie die Softkeys "Weiter" und "Einstellungen".

4. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen für die gewünschte Einstellung.

Programme verwalten 12

12.1 Übersicht

Über den Programm-Manager können Sie jederzeit auf 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.

ACHTUNG
Mögliche Unterbrechung bei Abarbeiten von USB-FlashDrive
Ein direktes Abarbeiten von einem USB-FlashDrive wird nicht empfohlen.
Es gibt keine Absicherung gegen Kontaktschwierigkeiten, Herausfallen, Abbrechen durch Anstoßen oder versehentliches Abziehen des USB-FlashDrive werden des laufenden Betriebs.
Das Trennen während der Werkzeugbearbeitung führt zum Stopp der Bearbeitung und somit auch zum Werkstückschaden.

Mehrfachaufspannung mit ShopMill

Mit ShopMill haben Sie die Möglichkeit, die Mehrfachaufspannung von gleichen oder unterschiedlichen Werkstücken mit Optimierung der Werkzeugreihen zu realisieren.

Software-Optionen

Die Mehrfachaufspannung ist nur mit ShopMill-Programmen möglich. Sie benötigen hierfür die Option "ShopTurn/ShopMill".

Ablageort für Programme

Mögliche Ablageorte sind:

- NC
- Lokales Laufwerk
- Netzlaufwerke
- USB Laufwerke
- V24
- FTP Laufwerke

Software-Optionen

Für die Anzeige des Softkeys "Lokal. Laufw." benötigen Sie die Option "zusätzl. HMI-An.speicher auf CF-Card d.NCU" (nicht bei SINUMERIK Operate auf PCU50 bzw. PC/PG).

Datenaustausch mit anderen Arbeitsplätzen

Für den Austausch von Programmen und Daten mit anderen Arbeitsplätzen haben Sie folgende Möglichkeiten:

- USB Laufwerke (z.B. USB-FlashDrive)
- Netzlaufwerke
- FTP Laufwerk

Wahl der Ablageorte

In der horizontalen Softkey-Leiste können Sie den Ablageort anwählen, dessen Verzeichnisse und Programme Sie anzeigen möchten. Zusätzlich zum Softkey "NC", über den die Daten des passiven Dateisystems angezeigt werden, können noch weitere Softkeys angezeigt werden.

Der Softkey "USB" ist nur bedienbar, wenn ein externes Speichermedium (z.B. USB-FlashDrive am USB-Port der Bedientafel) angeschlossen ist.

PDF- und HTML-Dokumente anzeigen

Sie haben die Möglichkeit, sich HTML-Dokumente sowie PDFs auf Laufwerken des Programm-Managers (z.B. im Lokalen Laufwerk oder USB) und über den Datenbaum der Systemdaten anzeigen zu lassen.

Eine Vorschau der Dokumente ist allerdings nur für PDFs möglich.

Hinweis

FTP Laufwerk

Die Vorschau der Dokumente ist auf dem FTP Laufwerk nicht möglich.

Aufbau der Verzeichnisse

In der Übersicht haben die Symbole in der linken Spalte folgende Bedeutung:

Verzeichnis

Programm

Beim ersten Aufruf des Programm-Managers besitzen alle Verzeichnisse ein Plus-Zeichen.

Bild 12-1 Programmverzeichnis in Programm-Manager

Erst mit dem ersten Lesen werden die Plus-Zeichen vor leeren Verzeichnissen entfernt.

Die Verzeichnisse und Programme sind immer zusammen mit folgenden Informationen aufgelistet:

- Name

  Der Name darf maximal 24 Zeichen betragen.

  Zulässige Zeichen sind alle Großbuchstaben (ohne Umlaute), Ziffern und Unterstriche
- Typ

  Verzeichnis: WPD

  Programm: MPF

  Unterprogramm: SPF

  Initialisierungsprogramme: INI

  Joblisten:JOB

  Werkzeugdaten: TOA

  Magazinbelegung: TMA

  Nullpunkte: UFR

  R-Parameter: RPA

  Globale Anwenderdaten/-Definitionen: GUD

  Settingdaten: SEA

  Schutzbereiche: PRO

  Durchhang: CEC
- Größe (in Byte)
- Datum/Zeit (der Erstellung oder letzten Änderung)

Aktive Programme

Angewählte, d.h. aktive Programme werden mit einem grünen Symbol kenntlich gemacht.

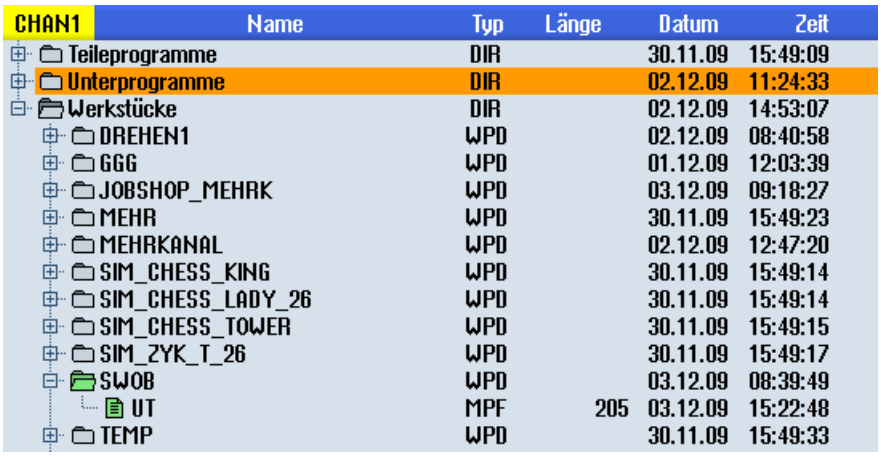


Bild 12-2 Grün dargestelltes aktives Programm

Siehe auch

Mehrfachaufspannung (Seite 628)

12.1.1 NC-Speicher

Es wird Ihnen der komplette NC-Arbeitsspeicher mit allen Werkstücken sowie Haupt- und Unterprogrammen angezeigt.

Sie können hier weitere Unterverzeichnisse anlegen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Drücken Sie den Softkey "NC".

12.1.2 Lokales Laufwerk

Es werden die im Anwenderspeicher der CF-Card bzw. auf der lokalen Festplatte abgelegten Werkstücke, Haupt- und Unterprogramme angezeigt.

Zur Ablage haben Sie die Möglichkeit, die Struktur des Systems des NC-Speichers abzubilden oder ein eigenes Ablagesystem anzulegen.

Sie können hier beliebig viele Unterverzeichnisse anlegen, um dort beliebige Dateien (z.B. Textdateien mit Notizen) abzulegen.

Software-Optionen

Für die Anzeige des Softkeys "Lokal. Laufw." benötigen Sie die Option "zusätzl. HMI-An.speicher auf CF-Card d.NCU" (nicht bei SINUMERIK Operate auf PCU50 bzw. PC/PG).

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Lokal. Laufw.".

Sie haben die Möglichkeit, auf dem lokalen Laufwerk die Verzeichnisstruktur des NC-Speichers abzubilden. Dies erleichtert u.a. die Suchreihenfolge.

Verzeichnisse einrichten

1. Das lokale Laufwerk ist angewählt.

2. Positionieren Sie den Cursor auf das Hauptverzeichnis.

3. Drücken Sie die Softkeys "Neu" und "Verzeichnis".
   Das Fenster "Neues Verzeichnis" wird geöffnet.

4. Geben Sie im Eingabefeld "Name" jeweils die Begriffe "mpf.dir", "spf.dir" und "wks.dir" ein und drücken Sie den Softkey "OK".
   Die Verzeichnisse "Teileprogramme", "Unterprogramme" und "Werkstücke" werden unterhalb des Hauptverzeichnisses angelegt.

12.1.3 USB Laufwerke

Die USB Laufwerke bieten Ihnen die Möglichkeit, Daten auszutauschen. So können Sie beispielsweise Programme, die extern angelegt wurden, in die NC kopieren und abarbeiten lassen.

ACHTUNG
Unterbrechung des laufenden Betriebs Ein direktes Abarbeiten vom USB-FlashDrive wird nicht empfohlen, da es zu ungewollter Unterbrechung der Bearbeitung und somit auch zum Werkstückschaden kommen kann.

Partionierter USB-FlashDrive (nur 840D sl und TCU)

Verfügt der USB-FlashDrive über mehrere Partitionen, werden diese in einer Baumstruktur als Unterbaum (01,02,...) angezeigt.

Für EXTCALL Aufrufe geben Sie die Partition mit an (z.B. USB:/02/... oder //ACTTCU/FRONT/02/... oder //ACTTCU/FRONT,2/... oder //TCU/TCU1/FRONT/02/...)

Sie haben darüber hinaus die Möglichkeit, eine beliebige Partition zur projektieren (z.B. //ACTTCU/FRONT,3).

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Drücken Sie den Softkey "USB".

Hinweis

Der Softkey "USB" ist nur bedienbar, wenn ein USB-FlashDrive an der Frontschnittstelle der Bedientafel angesteckt ist.

12.1.4 FTP Laufwerk

Das FTP Laufwerk bietet Ihnen die Möglichkeiten, Daten, z.B. Teileprogramme, zwischen Ihrer Steuerung und einem externen FTP-Server auszutauschen.

Sie haben die Möglichkeit, zur Ablage im FTP-Server neue Verzeichnisse und Unterverzeichnisse anzulegen, um dort beliebige Dateien abzulegen.

Hinweis

Programme anwählen / abarbeiten

Es ist nicht möglich, Programm direkt im FTP Laufwerk anzuwählen und zur Abarbeitung in den Bedienbereich "Maschine" zu wechseln.

Voraussetzung

Im FTP-Server sind Benutzername und Passwort eingerichtet.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Drücken Sie den Softkey "FTP".
   Beim erstmaligen Anwählen des FTP Laufwerks wird ein Anmeldefenster eingeblendet.

3. Geben Sie Benutzername und Passwort ein und drücken Sie den Softkey "OK", um sich am FTP-Server anzumelden.
   Der Inhalt des FTP-Servers mit seinen Ordnern wird angezeigt.

4. Drücken Sie den Softkey "Abmelden" nach Beendigung der gewünschten Datenbearbeitungen.
   Die Verbindung zum FTP-Server ist getrennt. Um das FTP Laufwerk wieder anzuwählen zu können, ist eine erneute Anmeldung nötig.

12.2 Programm öffnen und schließen

Wenn Sie sich ein Programm genauer ansehen möchten oder Änderungen in diesem vornehmen möchten, öffnen Sie das Programm im Editor.

Bei Programmen, die im NCK-Speicher liegen, können Sie bereits während des Öffnens navigieren. Die Programmsätze werden erst editierbar, wenn das Programm vollständig geöffnet ist. In der Dialogzeile verfolgen Sie das Öffnen des Programms.

Bei Programmen, die Sie über lokales Laufwerk, USB FlashDrive oder Netzwerkverbindungen öffnen, ist das Navigieren erst möglich, wenn das Programm vollständig geöffnet ist. Beim Öffnen des Programms blendet sich eine Fortschrittsanzeige ein.

Hinweis

Kanalumschaltung im Editor

Beim Öffnen des Programms wird der Editor für den aktuell angewählten Kanal geöffnet. Bei einer Simulation des Programms wird dieser Kanal verwendet.

Nehmen Sie eine Kanalumschaltung im Editor vor, wirkt sich dies nicht auf den Editor aus. Erst beim Schließen des Editors wechseln Sie in den anderen Kanal.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.
2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf das Programm, das Sie bearbeiten möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Öffnen".

   - ODER -

   Drücken Sie die Taste <INPUT>.

   - ODER -

   Drücken Sie die Taste <Cursor rechts>.

   - ODER -

   Doppelklicken Sie auf das Programm.

   Das gewählte Programm wird im Bedienbereich "Editor" geöffnet.

4. Nehmen Sie jetzt die gewünschten Programmänderungen vor.

5. Drücken Sie den Softkey "NC Anwahl", um in den Bedienbereich "Maschine" zu wechseln und die Abarbeitung zu starten.

Bei laufendem Programm ist der Softkey deaktiviert.

Programm schließen

Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Schließen", um das Programm und den Editor wieder zu schließen.

- ODER -

Wenn Sie sich am Anfang der ersten Zeile des Programms befinden, drücken Sie die Taste <Cursor links>, um das Programm und den Editor zu schließen.

Um ein über "Schließen" verlassenes Programm wieder zu öffnen, drücken Sie die Taste <PROGRAM>.

Hinweis

Um ein Programm abarbeiten zu lassen, muss es nicht geschlossen werden.

12.3 Programm abarbeiten

Wählen Sie ein Programm zur Abarbeitung an, wechselt die Steuerung automatisch in den Bedienbereich "Maschine".

Programmanwahl

Werkstücke (WPD), Hauptprogramme (MPF) oder Unterprogramme (SPF) wählen Sie an, indem Sie den Cursor auf das gewünschte Programm, bzw. Werkstück positionieren.

Bei Werkstücken muss ein Programm gleichen Namens im Werkstückverzeichnis liegen, das automatisch für die Abarbeitung angewählt (z.B. mit Anwahl des Werkstücks WELLE.WPD wird automatisch das Hauptprogramm WELLE.MPF angewählt) wird.

Existiert eine INI-Datei gleichen Namens (z.B. WELLE.INI), wird sie beim ersten Teileprogrammstart nach der Anwahl des Teileprogramms einmalig ausgeführt. In Abhängigkeit vom Maschinendatum MD11280 $MN_WPD_INI_MODE werden gegebenenfalls weitere INI-Dateien ausgeführt.

MD11280 $MN_WPD_INI_MODE=0:

Die INI-Datei wird ausgeführt, die gleichnamig zum angewählten Werkstück ist. Beispielsweise bei Anwahl von WELLE1.MPF wird mit >CYCLE START> WELLE1.INI ausgeführt.

MD11280 $MN_WPD_INI_MODE=1:

Es werden alle Dateien vom Typ SEA, GUD, RPA, UFR, PRO, TOA, TMA und CEC in genannter Reihenfolge ausgeführt, die gleichnamig zum angewählten Hauptprogramm sind. Die in einem Werkstückverzeichnis abgelegten Hauptprogramme können von mehreren Kanälen angewählt und bearbeitet werden.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.
2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf das Werkstück/Programm, das Sie abarbeiten lassen möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Anwahl".

   Die Steuerung wechselt automatisch in den Bedienbereich "Maschine".

   - ODER -

Ist das Programm bereits im Bedienbereich "Programm" geöffnet, drücken Sie den Softkey "NC Abarbeiten".

Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.
Die Bearbeitung des Werkstücks wird gestartet.

Hinweis

Es können nur Werkstücke/Programme zur Abarbeitung angewählt werden, die sich im NCK-Speicher, lokalem Laufwerk bzw. USB-Laufwerk befinden.

12.4 Verzeichnis/Programm/Jobliste/Programmliste anlegen

12.4.1 Neues Verzeichnis anlegen

Verzeichnisstrukturen helfen Ihnen, Ihre Programme und Daten übersichtlich zu verwalten. Dazu können Sie auf dem lokalen Laufwerk sowie auf USB-/Netzlaufwerken in einem Verzeichnis Unterverzeichnisse anlegen.

In einem Unterverzeichnis wiederum können Sie Programme anlegen und anschließend Programmsätze dafür erstellen.

Hinweis

Verzeichnisse müssen die Endung .DIR oder .WPD besitzen. Die maximale Namenslänge beträgt einschließlich der Endung 49 Zeichen.

Für die Vergabe von Namen sind alle Buchstaben (außer Umlauten), Ziffern und Unterstriche erlaubt. Die Namen werden automatisch in Großbuchstaben umgewandelt.

Diese Einschränkung gilt nicht bei der Arbeit auf USB-/Netzlaufwerken.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Wählen Sie das gewünschte Speichermedium, d.h. das lokale bzw. USB-Laufwerk.

3. Wenn Sie im lokalen Laufwerk ein neues Verzeichnis erstellen möchten, positionieren Sie den Cursor auf den obersten Ordner und drücken Sie die Softkeys "Neu" und "Verzeichnis".
   Das Fenster "Neues Verzeichnis" wird geöffnet.

4. Geben Sie den gewünschten Namen des Verzeichnisses ein und drücken Sie den Softkey "OK".

12.4.2 Neues Werkstück anlegen

In einem Werkstück können Sie verschiedene Dateitypen wie Hauptprogramme, Initialisierungsdatei, Werkzeugkorrekturen erzeugen.

Hinweis

Werkstückverzeichnisse

Sie haben die Möglichkeit, Werkstückverzeichnisse zu verschachteln. Dabei ist zu beachten, dass die Länge der Aufrufzeile beschränkt ist. Ist die maximale Anzahl an Zeichen erreicht, werden Sie bei der Eingabe des Werkstücknamens darüber informiert.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf den Ordner, unter dem Sie das Werkstück anlegen möchten.

3. Drücken Sie die Softkeys "Neu".
   Das Fenster "Neues Werkstück" wird geöffnet.

4. Wählen Sie bei Bedarf eine Vorlage an, wenn solche angelegt sind.

5. Geben Sie den gewünschten Namen des Werkstücks ein und drücken Sie den Softkey "OK".

   Der Name darf max. 24 Zeichen enthalten.

   Erlaubt sind alle Buchstaben (außer Umlaute), Ziffern und Unterstriche (_).

   Der Verzeichnistyp (WPD) wird vorgegeben.

   Es wird ein neuer Ordner mit dem Namen des Werkstücks angelegt.

   Es öffnet sich das Fenster "Neues G-Code Programm".

6. Drücken Sie erneut den Softkey "OK", wenn Sie das Programm anlegen möchten.

   Das Programm öffnet sich im Editor.

12.4.3 Neues G-Code-Programm anlegen

In einem Verzeichnis/Werkstück können Sie G-Code-Programme anlegen und anschließend G-Code-Sätze dafür erstellen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.
2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf den Ordner, unter dem Sie das Programm ablegen möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Neu".

   Das Fenster "Neues G-Code Programm" wird geöffnet.

4. Wählen Sie bei Bedarf eine Vorlage an, wenn solche angelegt sind.
5. Wählen Sie den Dateityp (MPF oder SPF).

   Befinden Sie sich im NC-Speicher und haben Sie den Ordner "Unterprogramme" oder "Teileprogramme" angewählt, können Sie jeweils nur ein Unterprogramm (SPF), bzw. Hauptprogramm (MPF) anlegen.

6. Geben Sie den gewünschten Namen des Programms ein und drücken Sie den Softkey "OK".

   Der Programmname darf max. 24 Zeichen enthalten.

   Erlaubt sind alle Buchstaben (außer Sonderzeichen, sprachspezifischen Sonderzeichen, asiatische oder kyrillische Schriftzeichen), Ziffern und Unterstriche (_).

12.4.4 Neues ShopMill-Programm anlegen

In den Verzeichnissen Teileprogramm und Werkstück können Sie ShopMill-Programme anlegen und anschließend Bearbeitungsschritte dafür erstellen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf den Ordner, unter dem Sie das Programm ablegen möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Neu".

4. Drücken Sie den Softkey "ShopMill".

   Das Fenster "Neues Schrittkettenprogramm" wird geöffnet.

   Der Typ "ShopMill" ist vorgegeben.

5. Geben Sie den gewünschten Namen des Programms ein und drücken Sie den Softkey "OK".

   Der Programmname darf max. 24 Zeichen enthalten.

   Erlaubt sind alle Buchstaben (außer Sonderzeichen, sprachspezifischen Sonderzeichen, asiatische oder kyrillische Schriftzeichen), Ziffern und Unterstriche (_).

12.4.5 Neue beliebige Datei anlegen

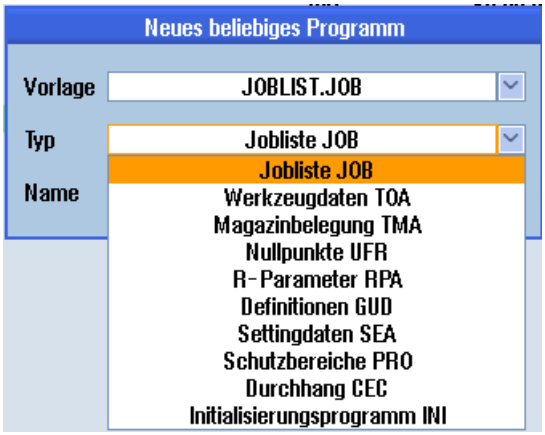
Sie können in jedem Verzeichnis bzw. Unterverzeichnis eine Datei in einem beliebigen Format anlegen, das Sie mit angeben.

Hinweis

Datei-Endungen

Im NC-Speicher muss die Endung 3 Zeichen besitzen und darf nicht DIR oder WPD lauten.

Im NC-Speicher haben Sie die Möglichkeit, unter einem Werkstück mit dem Softkey "Beliebig" folgende Dateitypen anzulegen:



Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf den Ordner, unter dem Sie die Datei anlegen möchten.

3. Drücken Sie die Softkeys "Neu" und "Beliebig".

   Das Fenster "Neues beliebiges Programm" wird geöffnet

4. Wählen Sie im Auswahlfeld "Typ" den gewünschten Dateityp (z.B. "Definitionen GUD") und geben Sie den Namen der anzulegenden Datei ein, wenn Sie ein Werkstückverzeichnis auf dem NC-Speicher angewählt haben.

   Die Datei erhält automatisch das angewählte Dateiformat.

   - ODER -

Geben Sie Namen und Dateiformat der anzulegenden Datei ein (z.B. Mein_Text.txt).

Der Name darf max. 24 Zeichen enthalten.

Erlaubt sind alle Buchstaben (außer Umlaute), Ziffern und Unterstriche (_).

5. Drücken Sie den Softkey "OK".

12.4.6 Jobliste anlegen

Sie haben die Möglichkeit, für jedes Werkstück eine Jobliste zur erweiterten Werkstückanwahl zu erstellen.

Mit der Jobliste geben Sie Anweisungen zur Programmanwahl in verschiedenen Kanälen.

Syntax

Die Jobliste besteht aus den Anwahlanweisung SELECT.

SELECT <Programm> CH=<Kanalnummer> [DISK]

Die Anweisung SELECT wählt ein Programm zur Abarbeitung in einem bestimmten NC-Kanal an. Das angewählte Programm muss in den Arbeitspeicher der NC geladen sein. Die Anwahl zum Abarbeiten von Extern (CF-Card, USB-Datenträger, Netzlaufwerk) ist durch den Parameter DISK möglich.

- <Programm>

  Absolute oder relative Pfadangabe des anzuwählenden Programms.

  Beispiele:

  – //NC/WKS.DIR/WELLE.WPD/WELLE1.MPF
  – WELLE2.MPF

- <Kanalnummer>

  Nummer des NC-Kanals in dem das Programm angewählt werden soll.

  Beispiel:

  CH=2

- [DISK]

  Optionaler Parameter für Programme, die nicht im NC-Speicher liegen und von "extern" abgearbeitet werden sollen.

  Beispiel:

  SELECT //remote/myshare/welle3.mpf CH=1 DISK

Kommentar

In der Jobliste werden Kommentare durch ";" am Zeilenanfang oder durch runde Klammern gekennzeichnet.

Vorlage

Beim Anlegen einer neuen Jobliste können Sie eine Vorlage von Siemens bzw. vom Maschinenhersteller auswählen.

Werkstück abarbeiten

Mit Drücken des Softkeys "Anwahl" für ein Werkstück wird die zugehörige Jobliste syntaktisch überprüft und dann abgearbeitet. Der Cursor kann auch zur Anwahl auf der Jobliste selbst stehen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Drücken Sie den Softkey "NC" und positionieren Sie den Cursor im Verzeichnis "Werkstücke" auf das Programm, für das Sie eine Jobliste anlegen möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Neu" und "Beliebig".

   Das Fenster "Neues beliebiges Programm" wird geöffnet.

4. Wählen Sie im Auswahlfeld "Typ" den Eintrag "Jobliste JOB" und geben Sie den gewünschten Namen ein und drücken Sie den Softkey "OK".

12.4.7 Programmliste anlegen

Sie haben die Möglichkeit, Programme in eine Programmliste einzutragen, die dann PLC-gesteuert angewählt und abgearbeitet werden können.

Die Programmliste kann bis zu 100 Einträge enthalten.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager".

2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Programmliste".
   Das Fenster "Prog.-liste" wird geöffnet.

3. Positionieren Sie den Cursor in die gewünschte Zeile (Programmnummer).

4. Drücken Sie den Softkey "Programm auswählen".
   Das Fenster "Programme" wird geöffnet. Der Datenbaum des NC-Speichers mit Werkstück-, Teileprogramm- und Unterprogrammverzeichnis wird angezeigt.

5. Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Programm und drücken Sie den Softkey "OK".
   Das ausgewählte Programm wird mit der Pfadangabe in die erste Zeile der Liste aufgenommen.
   -ODER-
   Geben Sie den Programmnamen direkt in die Liste ein.
   Achten Sie bei manueller Eingabe auf exakte Pfadangaben (z.B. //NC/WKS.DIR/MEINPROGRAMM.WPD/MEINPROGRAMM.MPF).
   Gegebenfalls werden //NC und die Endung (.MPF) ergänzt.
   Bei mehrkanaligen Maschinen können Sie vorgeben, in welchem Kanal das Programm jeweils angewählt werden soll.

6. Um ein Programm aus der Liste zu entfernen, positionieren Sie den Cursor in die entsprechende Zeile und drücken Sie den Softkey "Löschen".
   -ODER-

   Um alle Programm aus der Programmliste zu löschen, drücken Sie den Softkey "Alle löschen".

12.5 Vorlagen erstellen

Sie können eigene Vorlagen für die Erstellung von Teileprogrammen und Werkstücken hinterlegen. Diese Vorlagen dienen als Rohfassung für das weitere Editieren.

Dafür können Sie beliebige, von Ihnen erstellte Teileprogramme oder Werkstücke verwenden.

Ablageorte der Vorlagen

Die Vorlagen für die Erstellung von Teileprogrammen bzw. Werkstücken werden in folgenden Verzeichnissen abgelegt:

HMI-Daten/Vorlagen/Hersteller/Teileprogramme bzw. Werkstücke

HMI-Daten/Vorlagen/Anwender/Teileprogramme bzw. Werkstücke

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Systemdaten".

3. Positionieren Sie den Cursor auf die gewünschte Datei, die Sie als Vorlage ablegen möchten und drücken Sie den Softkey "Kopieren".

4. Wählen Sie das Verzeichnis "Teileprogramme", bzw. "Werkstücke", in das Sie die Daten ablegen möchten, und drücken Sie den Softkey "Einfügen".

   Die hinterlegten Vorlagen stehen beim Anlegen eines Teileprogramms, bzw. eines Werkstücks zur Auswahl.

12.6 Verzeichnisse und Dateien suchen

Sie haben die Möglichkeit, im Programm-Manager nach bestimmten Verzeichnissen und Dateien zu suchen.

Hinweis

Suche mit Platzhaltern

Folgende Platzhalter erleichtern die Suche:

- "*": ersetzt eine beliebige Zeichenfolge
- "?": ersetzt ein beliebiges Zeichen

Suchstrategie

Die Suche erfolgt in allen selektierten Verzeichnissen und deren Unterverzeichnissen.

Ist der Cursor auf einer Datei positioniert, wird ab dem übergeordneten Verzeichnis gesucht.

Hinweis

Suche in geöffneten Verzeichnissen

Klappen Sie geschlossene Verzeichnisse für eine erfolgreiche Suche auf.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort, in dem Sie die Suche durchführen wollen und drücken Sie die Softkeys ">>" und "Suchen".
   Das Fenster "Datei suchen" wird geöffnet.
3. Geben Sie in das Feld "Text" den gewünschten Suchbegriff ein.
   Hinweis: Bei der Suche nach einer Datei, geben Sie den kompletten Namen mit Erweiterung (z.B. BOHREN.MPF) ein.
4. Aktivieren Sie bei Bedarf das Kontrollkästchen "Groß- und Kleinschreibung beachten".

5. Drücken Sie den Softkey "OK", um die Suche zu starten.
6. Wird ein entsprechendes Verzeichnis oder eine entsprechende Datei gefunden, wird es markiert.

7. Drücken Sie die Softkeys "Weitersuchen" und "OK", wenn das Verzeichnis bzw. die Datei nicht dem gewünschten Ergebnis entspricht.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Abbruch", wenn die Suche abgebrochen werden soll.

12.7 Programm in Vorschau anzeigen lassen

Sie haben die Möglichkeit, sich den Inhalt eines Programms in einer Vorschau vor dem Editieren anzeigen zu lassen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.
2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Programm.

3. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Vorschaufenster".
   Das Fenster "Vorschau: ..." wird eingeblendet.

4. Drücken Sie den Softkey "Vorschaufenster" erneut, um das Fenster wieder zu schließen.

12.8 Mehrere Verzeichnisse/Programme markieren

Sie können zur weiteren Bearbeitung mehrere Dateien und Verzeichnisse selektieren. Markieren Sie ein Verzeichnis, werden alle darunter befindlichen Verzeichnisse und Daten mit selektiert.

Hinweis

Selektierte Dateien

Haben Sie einzelne Dateien in einem Verzeichnis selektiert, wird diese Selektion beim Zuklappen des Verzeichnisses aufgehoben.

Ist das gesamte Verzeichnis mit allen darin enthaltenen Dateien selektiert, bleibt diese Selektion beim Zuklappen bestehen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.
2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf die Datei bzw. auf das Verzeichnis, ab der/dem Sie markieren möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Markieren".

Der Softkey ist aktiv.

4. Selektieren Sie mit Hilfe von Cursor- bzw. Mausbedienung die gewünschten Verzeichnisse/Programme.

5. Drücken Sie den Softkey "Markieren" erneut, um die Wirkung der Cursor-Tasten zu beenden.

Selektion aufheben

Durch nochmaliges Markieren eines Elementes wird die bestehende Markierung wieder aufgehoben.

Selektieren über Tasten

Tastenkombination	Bedeutung
	Erstellt bzw. erweitert eine Selektion. Sie können Elemente einzeln selektieren.
 	Erstellt eine zusammenhängende Selektion.
	Eine bereits vorhandene Selektion wird aufgehoben.

Selektieren mit der Maus

Tastenkombination	Bedeutung
Linke Maus	Element anklicken: das Element wird markiert. Eine bereits vorhandene Selektion wird aufgehoben.
Linke Maus + gedrückt	Selektion bis zur nächsten Klickposition zusammenhängend erweitern.
Linke Maus + gedrückt	Selektion um einzelne Elemente durch Anklicken erweitern. Eine bereits vorhandene wird um das angeklickte Element erweitert.

12.9 Verzeichnis/Programm kopieren und einfügen

Wenn Sie ein neues Verzeichnis oder Programm anlegen möchten, das einem bereits vorhandenen ähnlich ist, 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 einzufügen, nutzen Sie auch, um Daten über USB-/Netzlaufwerke (z.B. USB FlashDrive) mit anderen Anlagen auszutauschen.

Kopierte Dateien oder Verzeichnisse können Sie an anderer Stelle wieder einfügen.

Hinweis

Verzeichnisse können Sie nur auf lokalen Laufwerken sowie auf USB- bzw. Netzlaufwerken einfügen.

Hinweis

Schreibrechte

Hat der Bediener im aktuellen Verzeichnis keine Schreibrechte, wird die Funktion nicht angeboten

Hinweis

Beim Kopieren werden für Verzeichnisse fehlende Endungen automatisch angehängt.

Für die Vergabe von Namen sind alle Buchstaben (außer Umlauten), Ziffern und Unterstriche erlaubt. Die Namen werden automatisch in Großbuchstaben und zusätzlich Punkte in Unterstriche umgewandelt.

Beispiel

Wird beim Kopieren der Name nicht geändert, so wird automatisch eine Kopie angelegt:

MYPROGRAM.MPF wird auf MYPROGRAM__1.MPF kopiert. Beim nächsten Kopieren wird auf MYPROGRAM__2.MPF kopiert, usw.

Existierten in einem Verzeichnis die bereits Dateien MYPROGRAM.MPF, MYPROGRAM__1.MPF und MYPROGRAM__3.MPF, so wird als nächste Kopie von MYPROGRAM.MPF die Datei MYPROGRAM__2.MPF angelegt.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager".

2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf die Datei bzw. das Verzeichnis, das Sie kopieren möchten.

3. Drücken Sie den Softkey "Kopieren".

4. Wählen Sie das Verzeichnis an, in das Sie Ihr kopiertes Verzeichnis/Programm einfügen möchten.

5. Drücken Sie den Softkey "Einfügen".

   Existiert in diesem Verzeichnis bereits ein Verzeichnis/Programm mit dem gleichen Namen, erscheint ein Hinweis darauf. Sie werden aufgefordert einen neuen Namen zu vergeben, sonst wird das Verzeichnis/Programm mit dem vom System vorgeschlagenen Namen eingefügt.

   Enthält der Name unzulässige Zeichen oder ist der Name zu lang, erscheint eine entsprechende Abfrage, in der Sie einen zulässigen Namen vergeben können.

6. Drücken Sie den Softkey "OK" bzw. "Alle überschreiben", wenn Sie bereits vorhandene Verzeichnisse/Programme überschreiben möchten.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Keine überschreiben", wenn Sie mehrere bereits vorhandene Verzeichnisse/Programme nicht überschreiben möchten.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Überspringen", wenn der Kopiervorgang mit der nächsten Datei fortgesetzt werden soll.

   - ODER -

   Geben Sie einen anderen Namen ein, wenn Sie das Verzeichnis/Programm unter einem anderen Namen einfügen möchten und drücken Sie den Softkey "OK".

Hinweis

Dateien im gleichen Verzeichnis kopieren

Sie können Dateien nicht innerhalb des gleichen Verzeichnisses kopieren. Sie müssen die Kopie unter einem neuen Namen einfügen.

12.10 Verzeichnis/Programm löschen

12.10.1 Programm/Verzeichnis 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 Netzlaufwerk.

Beachten Sie, dass Sie durch Löschen eines Verzeichnisses auch alle Programme, Werkzeug- und Nullpunkt-Daten sowie Unterverzeichnisse löschen, die sich in diesem Verzeichnis befinden.

Temp-Verzeichnis bei ShopMill

Wenn Sie Platz im NCK-Speicher freigeben möchten, löschen Sie den Inhalt des Verzeichnis "TEMP". Dort legt ShopMill die Programme ab, die intern für die Berechnung der Ausräumvorgänge erzeugt werden.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf die Datei bzw. das Verzeichnis, das Sie löschen möchten.

3. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Löschen".
   Eine Rückfrage wird eingeblendet, ob Sie wirklich löschen möchten.

4. Drücken Sie den Softkey "OK", um das Programm/Verzeichnis zu löschen.

- ODER -.

Drücken Sie den Softkey "Abbruch", um den Vorgang abzubrechen.

12.11 Datei- und Verzeichniseigenschaften ändern

Im Fenster "Eigenschaften von …" lassen Sie sich Informationen zu Verzeichnissen und Dateien anzeigen.

Neben Pfad und Namen der Datei werden Angaben zum Erstellungsdatum angezeigt.

Sie haben die Möglichkeit, Namen zu ändern.

Zugriffsrechte ändern

Im Eigenschaften-Fenster werden Zugriffsrechte für Ausführen, Schreiben, Auflisten und Lesen angezeigt.

- Ausführen: wird für die Anwahl zum Abarbeiten verwendet
- Schreiben: steuert das Ändern und Löschen einer Datei oder eines Verzeichnisses

Für NC-Dateien haben Sie die Möglichkeit, die Zugriffsrechte von Schlüsselschalter 0 bis zur aktuellen Zugriffsstufe zu setzen, separat für jede Datei.

Wenn eine Zugriffsstufe höher als die aktuelle Zugriffsstufe ist, so kann sie nicht geändert werden.

Für externe Dateien (z.B. auf lokalem Laufwerk) werden Ihnen die Zugriffsrechte nur angezeigt, sofern vom Maschinenhersteller für diese Dateien Einstellungen vorgenommen wurden. Sie können über das Eigenschaften-Fenster nicht geändert werden.

Einstellungen der Zugriffsrechte für Verzeichnisse und Dateien

Über eine Konfigurationsdatei und das MD 51050 können die Zugriffsrechte der Verzeichnisse und Dateitypen von NC- und Anwenderspeicher (lokales Laufwerk) geändert und vorbelegt werden.

Literatur

Eine ausführliche Beschreibung der Konfiguration finden Sie in folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Programm-Manager an.

2. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und positionieren Sie den Cursor auf die Datei bzw. das Verzeichnis, deren Eigenschaften Sie sich anzeigen lassen bzw. ändern möchten.

3. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Eigenschaften".
   Das Fenster "Eigenschaften von …" wird geöffnet.

...

4. Nehmen Sie bei Bedarf Änderungen vor.
   Hinweis: Änderungen über die Oberfläche können Sie im NC-Speicher vornehmen.

5. Drücken Sie den Softkey "OK", um die Änderungen zu speichern.

12.12 Laufwerke einrichten

12.12.1 Übersicht

Es können bis zu 8 Verbindungen zu so genannten logischen Laufwerken (Datenträgern) projektiert werden. Auf diese Laufwerke kann in den Bedienbereichen "Programm-Manager" und "Inbetriebnahme" zugegriffen werden.

Folgende logische Laufwerke können eingerichtet werden:

- USB-Schnittstelle
- CompactFlash Card der NCU, nur bei SINUMERIK Operate in der NCU
- Netzlaufwerke
- Lokale Festplatte der PCU, nur bei SINUMERIK Operate auf PCU

Software-Option

Um die CompactFlash Card als Datenträger zu nutzen, benötigen Sie die Option "zusätzl. HMI-An.speicher auf CF-Card d.NCU" (nicht bei SINUMERIK Operate auf PCU / PC).

Hinweis

Die USB-Schnittstellen der NCU stehen für SINUMERIK Operate nicht zur Verfügung und sind deshalb nicht projektierbar.

12.12.2 Laufwerke einrichten

Für die Projektierung steht Ihnen im Bedienbereich "Inbetriebnahme" das Fenster "Laufwerke einrichten" zur Verfügung.

Datei

Die erzeugten Projektierungsdaten werden in der Datei "logdrive.ini" abgelegt. Die Datei liegt im Verzeichnis /user/sinumerik/hmi/cfg.

Allgemeine Angaben

Eintrag		Bedeutung
Type	kein Laufwerk	Kein Laufwerk definiert.
	USB lokal	Zugriff auf das USB-Speichermedium erfolgt nur über die TCU an der es angeschlossen ist. USB-Laufwerke werden automatisch erkannt, wenn das Speichermedium zum Zeitpunkt des Hochlaufs von SINUMERIK Operate gesteckt ist.
	USB global	Zugriff auf das USB-Speichermedium erfolgt von sämtlichen im Anlagennetz befindlichen TCUs. - USB global ist unter Windows nicht möglich!
	NW Windows/Linux	Netzwerk Laufwerk
	lokales LW	Lokales Laufwerk Festplatte bzw. Anwenderspeicher auf der CompactFlash Card
	FTP	Zugriff auf einen externen FTP-Server.
Anschluss	Front	USB-Schnittstelle, die sich an der Vorderseite der Bedientafel befindet.
	X203/X204	USB-Schnittstelle X203/X204 die sich an der Rückseite der Bedientafel befinden.
	X204	Bei SIMATIC Thin Client ist die USB-Schnittstelle X204.
Gerät		TCU-Namen an der das USB-Speichermedium angeschlossen ist, z. B. tcu1. Der TCU-Name muss der NCU bereits bekannt sein.
Partition		Partitionsnummer auf dem USB-Speichermedium , z. B. 1. Wenn ein USB-Hub verwendet wird, Angabe des USB-Ports des Hubs.
Port		Schnittstelle für die FTP-Verbindung. Der Standardport ist mit 21 vorbelegt.
Verbindung trennen		Die FTP-Verbindung wird nach einem Disconnect-Timeout getrennt. Das Timeout kann zwischen 1 bis 150 s liegen. Als Standard sind 10 s vorbelegt.
Pfad		• Startverzeichnis des Datenträgers, das über das lokale Laufwerk angeschlossen ist. • Netzwerkpfad zu einem im Netzwerk frei gegebenen Verzeichnis. Dieser Pfad muss immer mit "//" beginnen, z. B. //Server01/share3.
Zugriffstufe		Zugriffsrechte auf die Verbindungen zuweisen: von Zugriffsstufe 7 (Schlüsselschalter Stellung 0) bis Zugriffsstufe 1 (Hersteller). Die jeweils angegebene Zugriffsstufe gilt für alle Bedienbereiche.
Softkeytext		Es stehen 2 Zeilen für den Beschriftungstext des Softkeys zur Verfügung. Als Zeilentrenner wird %n akzeptiert. Wenn die erste Zeile zu lang ist, wird automatisch umgebrochen. Wenn ein Leerzeichen vorhanden ist, wird dieses als Zeilentrenner verwendet.

Eintrag		Bedeutung
Softkey-Icon	kein Icon	Es wird kein Icon auf dem Softkey abgebildet.
	sk_usb_front.png	Dateinamen des Icons. Wird auf dem Softkey abgebildet.
	sk_local_drive.png	
	sk_network_drive_ftp.png	
Text-Datei	slpmdialog	Datei für sprachabhängigen Softkey-Text. Wenn in den Eingabefeldern nichts angegeben wird, erscheint der Text auf dem Softkey so, wie er im Eingabefeld "Softkeytext" angegeben wurde. Wenn eigene Textdateien hinterlegt werden, wird im Eingabefeld "Softkeytext" die Text-ID angegeben, über die in der Textdatei gesucht wird.
Text-Context	SlPmDialog	
Benutzername Passwort		Benutzernamen und das dazugehörige Passwort, für den das Verzeichnis auf dem Netzwerkrechner frei gegeben ist. Das Passwort wird mit "*" verschlüsselt dargestellt und in der Datei "logdrive.ini" abgelegt.

Fehlermeldungen

Fehlermeldung	Bedeutung
Fehler bei Verbindungsabbau aufgetreten	Ein bestehendes Laufwerk konnte nicht deaktiviert werden.
Fehler bei Verbindungsaufbau aufgetreten.	Laufwerkverbindung konnte nicht hergestellt werden.
Fehler bei Verbindungsaufbau aufgetreten: Fehlerhafte Eingabe oder keine Berechtigung.	Laufwerkverbindung konnte nicht hergestellt werden.
Falsche Angaben	Die eingegebenen Daten sind fehlerhaft oder inkonsistent.
Funktion steht nicht zur Verfügung	Die Funktion wird mit dem aktuellen Softwarestand noch nicht unterstützt
Unbekannter Fehler - Fehlercode:%1	Fehler konnte nicht zugeordnet werden.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.

2. Drücken Sie die Softkeys "HMI" und "Log. Laufw."
   Das Fenster "Laufwerke einrichten" wird geöffnet.

3. Wählen Sie die Daten für das entsprechende Laufwerk an, bzw. geben Sie die notwendigen Daten ein.

4. Drücken Sie den Softkey "Laufwerk aktivieren".
   Das Aktivieren des Laufwerks wird gestartet.
   Das Betriebssystem prüft nun die eingegebenen Daten und den Verbindungsaufbau. Wenn keine Fehler festgestellt werden, wird in der Dialogzeile eine Erfolgsmeldung ausgegeben.
   Es kann auf das Laufwerk zugegriffen werden.
   - ODER -
   Wenn das Betriebssystem Fehler erkennt, erhalten Sie eine Fehlermeldung.

Drücken Sie den Softkey "OK".
Sie gelangen wieder zurück in das Fenster "Laufwerke einrichten". Überprüfen und korrigieren Sie Ihre Eingaben und aktivieren Sie das Laufwerk erneut.

Wenn Sie den Softkey "OK" drücken, werden die geänderten Daten ohne Rückmeldung übernommen. Sie erhalten keine Meldung über eine erfolgreiche oder fehlgeschlagene Verbindung.

Wenn Sie den Softkey "Abbruch" drücken, werden alle noch nicht aktivierten Daten verworfen.

12.13 PDF-Dokumente betrachten

Sie haben die Möglichkeit, sich HTML-Dokumente sowie PDFs auf allen Laufwerken des Programm-Managers und über den Datenbaum der Systemdaten anzeigen zu lassen.

Hinweis

Eine Vorschau der Dokumente ist nur für PDFs möglich.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie im Bedienbereich "Programm-Manager" das gewünschte Speichermedium.

- ODER -

Wählen Sie im Bedienbereich "Inbetriebnahme" im Datenbaum der "Systemdaten" den gewünschten Ablageort.

2. Positionieren Sie den Cursor auf das PDF bzw. die HTML-Datei, die Sie sich anzeigen lassen wollen und drücken Sie den Softkey "Öffnen".

   Die gewählte Datei wird auf dem Bildschirm angezeigt.

   In der Statuszeile erscheint der Ablagepfad des Dokuments. Ihnen werden die aktuelle Seite sowie die Gesamtseitenzahl des angezeigten Dokuments angezeigt.

3. Drücken Sie den Softkey "Zoom +" bzw. "Zoom –", um die Darstellung zu vergrößern bzw. zu verkleinern.

4. Drücken Sie den Softkey "Suchen", wenn Sie im PDF gezielt nach Textstellen suchen wollen.

5. Drücken Sie den Softkey "Ansicht", um die Darstellung des PDFs zu verändern.

   Eine neue vertikale Softkey-Leiste wird eingeblendet.

6. Drücken Sie den Softkey "Zoom Seitenbreite", um das Dokument in voller Breite auf dem Bildschirm anzuzeigen.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Zoom Seitenhöhe", um das Dokumente in voller Seitenhöhe auf dem Bildschirm anzuzeigen.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Links drehen", um das Dokument um 90 Grad nach links zu drehen.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Rechts drehen", um das Dokument um 90 Grad nach rechts zu drehen.

7. Drücken Sie den Softkey "Zurück", um in das vorherige Fenster zurückzukehren.

8. Drücken Sie den Softkey "Schließen", um die PDF- Anzeige zu verlassen.

12.14 EXTCALL

Aus einem Teileprogramm heraus kann mit dem Befehl EXTCALL auf Dateien auf lokalem Laufwerk, USB-Datenträger oder Netzlaufwerken zugegriffen werden.

Der Programmierer kann mit dem Setting-Datum SD $SC42700 EXT_PROG_PATH das Quellverzeichnis und mit dem Kommando EXTCALL den Dateinamen für das nachzuladende Unterprogramm festlegen.

Randbedingungen

Folgende Randbedingungen sind bei EXTCALL-Aufrufen zu beachten:

- Es können nur Dateien mit der Kennung MPF oder SPF über EXTCALL von einem Netzlaufwerk aufgerufen werden.
- Die Dateien und Pfade müssen der NCK-Nomenklatur entsprechen (max. 25 Zeichen für den Namen, 3 Zeichen für die Kennung).
- Ein Programm auf einem Netzlaufwerk wird mit dem Befehl EXTCALL gefunden, wenn
  - mit SD $SC42700 EXT_PROG_PATH der Suchpfad auf das Netzlaufwerk- oder ein Verzeichnis darin - verweist. Das Programm muss direkt dort abgelegt sein, es werden keine Unterverzeichnisse durchsucht.
  - ohne SD $SC42700: im EXTCALL-Aufruf das Programm direkt - über einen voll qualifizierten Pfad, welcher auch in ein Unterverzeichnis des Netzlaufwerkes verweisen kann - angegeben wird und dort auch liegt.
- Achten Sie bei Programmen, die auf externen Speichermedien (Windows-System) erstellt wurden auf Groß- und Kleinschreibung.

Hinweis

Maximale Pfadlänge für EXTCALL

Die Länge des Pfads darf 112 Zeichen nicht überschreiten. Der Pfad setzt sich aus Inhalt des Settingdatums (SD $SC42700) und der Pfadangabe beim EXTCALL-Aufruf aus dem Teileprogramm zusammen.

Beispiele für EXTCALL Aufrufe

Mit der Nutzung des Settingdatums kann die Suche nach dem Programm gezielt gesteuert werden.

- Aufruf USB-Laufwerk an TCU (USB-Speichergerät an Schnittstelle X203), wenn SD42700 leer ist: z.B. EXTCALL "//TCU/TCU1 /X203 ,1/TEST.SPF"

  - ODER -

  Aufruf USB-Laufwerk an TCU (USB-Speichergerät an Schnittstelle X203), wenn SD42700 "//TCU/TCU1 /X203 ,1" enthält: "EXTCALL "TEST.SPF"

- Aufruf von USB Front-Anschluss (USB-FlashDrive), wenn SD $SC 42700 leer ist: z.B. EXTCALL "//ACTTCU/FRONT,1/TEST.SPF"

  - ODER -

  Aufruf von USB Front-Anschluss (USB-FlashDrive), wenn SD42700 "//ACTTCU/FRONT,1" enthält: EXTCALL "TEST.SPF"

- Aufruf von Netzlaufwerk, wenn SD42700 leer ist: z.B. EXTCALL "//Rechnername/freigebenesLaufwerk/TEST.SPF"

  - ODER -

  Aufruf von Netzlaufwerk, wenn SD $SC42700 "//Rechnername/freigebenesLaufwerk" enthält: EXTCALL "TEST.SPF"

- Nutzung des HMI-Anwenderspeichers (Lokales Laufwerk):
  - Sie haben auf dem lokalen Laufwerk die Verzeichnisse Teileprogramme (mpf.dir), Unterprogramme (spf.dir) und Werkstücke (wks.dir) mit den jeweiligen Werkstück-Verzeichnissen (.wpd) angelegt:

    SD42700 ist leer: EXTCALL "TEST.SPF"

    Auf der CompactFlash-Card wird die gleiche Suchreihenfolge wie im NCK-Teileprogrammspeicher verwendet.
  - Sie haben auf dem lokalen Laufwerk ein eigenes Verzeichnis angelegt (z.B. my.dir):

    Angabe des kompletten Pfades: z.B. EXTCALL "/card/user/sinumerik/data/prog/my.dir/TEST.SPF"

    Es wird gezielt nach der angegeben Datei gesucht.

    Hinweis

    Kurzbezeichnungen für lokales Laufwerk, CompactFlash-Card und USB Front-Anschluss

    Als Abkürzung für das lokale Laufwerk, die CompactFlash-Card und den USB Front-Anschluss können Sie die Kurzbezeichnung LOCAL_DRIVE:, CF_CARD: und USB: verwenden (z.B. EXTCALL "LOCAL_DRIVE:/spf.dir/TEST.SPF").

    Die Kurzbezeichnungen CF_Card und LOCAL_DRIVE können Sie alternativ verwenden.

Software-Optionen

Für die Anzeige des Softkeys "Lokal. Laufw." benötigen Sie die Option "zusätzl. HMI-An.speicher auf CF-Card d.NCU" (nicht bei SINUMERIK Operate auf PCU50 / PC).

ACHTUNG
Mögliche Unterbrechung bei Abarbeiten von USB-FlashDrive Ein direktes Abarbeiten von einem USB-FlashDrive wird nicht empfohlen. Es gibt keine Absicherung gegen Kontaktschwierigkeiten, Herausfallen, Abbrechen durch Anstoßen oder versehentliches Abziehen des USB-FlashDrive während des laufenden Betriebs. Das Trennen während der Werkzeugbearbeitung führt zum sofortigen Stopp der Bearbeitung und somit auch zum Werkstückschaden.

Maschinenhersteller

Das Bearbeiten von EXTCALL-Aufrufen kann ein- und ausgeschaltet werden.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

12.15 Daten sichern

12.15.1 Archiv erstellen im Programm-Manager

Sie haben die Möglichkeit, einzelne Dateien aus dem NC-Speicher und dem lokalen Laufwerk zu archivieren.

Archivformate

Sie haben die Möglichkeit, Ihr Archiv im Binär- oder Lochstreifenformat zu speichern.

Speicherziel

Als Speicherziel stehen Ihnen die Archivordner der Systemdaten im Bedienbereich "Inbetriebnahme" sowie USB- und Netzlaufwerke zur Verfügung.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Wählen Sie den Ablageort der zu archivierenden Datei/en.

3. Wählen Sie in den Verzeichnissen die gewünschte Datei, von der Sie ein Archiv erzeugen möchten.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Markieren", wenn Sie mehrere Dateien bzw. Verzeichnisse sichern möchten und wählen die mit Hilfe von Cursor- bzw. Mausbedienung die gewünschten Verzeichnisse bzw. Dateien.

4. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Archivieren".

5. Drücken Sie den Softkey "Archiv erstellen".

   Das Fenster "Archiv erstellen: Ablage auswählen" wird geöffnet.

6. Positionieren Sie den Cursor auf den gewünschten Ablageort, drücken Sie den Softkey "Suchen", geben Sie im Such-Dialog den gewünschten Suchbegriff ein und drücken Sie den Softkey "OK", wenn Sie nach einem bestimmten Verzeichnis bzw. Unterverzeichnis suchen wollen.

   Hinweis: Die Platzhalter "*" (ersetzt eine beliebige Zeichenfolge) und "?" (ersetzt ein beliebiges Zeichen) erleichtern Ihnen die Suche.

   - ODER -

Wählen Sie den gewünschten Ablageort, drücken Sie den Softkey "Neues Verzeichnis", geben Sie im Fenster "Neues Verzeichnis" den gewünschten Namen ein und drücken Sie den Softkey "OK", um ein Verzeichnis anzulegen.

7. Drücken Sie "OK".
   Das Fenster "Archiv erstellen: Name" wird geöffnet.

9. Wählen Sie das Format (z.B. Archiv ARC (Binärformat)), geben Sie den gewünschten Namen ein und drücken Sie den Softkey "OK".
   Eine Meldung informiert Sie über die erfolgreiche Archivierung.

12.15.2 Archiv erstellen über Systemdaten

Wenn Sie nur bestimmte Daten sichern möchten, dann können Sie die gewünschten Dateien direkt aus dem Datenbaum auswählen und ein Archiv erzeugen.

Archivformate

Sie haben die Möglichkeit, Ihr Archiv im Binär- oder Lochstreifenformat zu speichern.

Den Inhalt der selektierten Dateien (XML-, ini-, hsp-, syf-Dateien, Programme) können Sie sich über eine Vorschau anzeigen lassen.

Informationen der Datei wie Pfad, Name, Erstell- und Änderungsdatum, können Sie sich über ein Eigenschaften-Fenster anzeigen lassen.

Voraussetzung

Die Zugriffsrechte richten sich nach den entsprechenden Bereichen und reicht von Schutzstufe 7 (Schlüsselschalter Stellung 0) bis Schutzstufe 2 (Kennwort: Service).

Ablageorte

- CompactFlash Card unter
  /**user**/sinumerik/data/archive, bzw.
  /**oem**/sinumerik/data/archive
- Alle projektierten logischen Laufwerke (USB, Netzlaufwerke)

Software-Option

Um die Archive auf der CompactFlash Card im Anwenderbereich abzulegen, benötigen Sie die Option "zusätzl. HMI-An.speicher auf CF-Card d.NCU".

ACHTUNG
Möglicher Datenverlust bei USB-FlashDrives
USB-FlashDrives sind nicht als persistente Speichermedien geeignet.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Systemdaten".
   Der Datenbaum wird geöffnet.
3. Wählen Sie im Datenbaum die gewünschten Dateien an, von denen Sie ein Archiv erzeugen möchten.
   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Markieren", wenn Sie mehrere Dateien bzw. Verzeichnisse sichern möchten, und wählen die mit Hilfe von Cursor- bzw. Mausbedienung die gewünschten Verzeichnisse bzw. Dateien.

4. Drücken Sie den Softkey ">>", werden Ihnen auf der vertikalen Leiste weitere Softkeys angeboten.

5. Drücken Sie den Softkey "Vorschaufenster".
   Der Inhalt der angewählten Datei wird in einem kleinen Fenster angezeigt. Drücken Sie den Softkey "Vorschaufenster" erneut, wird das Fenster wieder geschlossen.

6. Drücken Sie den Softkey "Eigenschaften".
   In einem kleinen Fenster erhalten Sie Informationen der angewählten Datei. Drücken Sie den Softkey "OK", wird das Fenster wieder geschlossen.

7. Drücken Sie den Softkey "Suchen".
   Geben Sie im Such-Dialog den gewünschten Suchbegriff ein und drücken Sie den Softkey "OK", wenn Sie nach einem bestimmten Verzeichnis bzw. Unterverzeichnis suchen wollen.
   Hinweis: Die Platzhalter "*" (ersetzt eine beliebige Zeichenfolge) und "?" (ersetzt ein beliebiges Zeichen) erleichtern Ihnen die Suche.

8. Drücken Sie die Softkeys "Archivieren" und "Archiv erstellen".
   Das Fenster "Archiv erstellen: Ablage wählen" wird geöffnet.

   Der Ordner "Archive" mit den Unterordnern "Anwender" und "Hersteller" sowie die Speichermedien (z.B. USB) werden angezeigt.

9. Wählen Sie den gewünschten Ablageort und drücken Sie den Softkey "Neues Verzeichnis", um sich ein geeignetes Unterverzeichnis zu erstellen.
   Das Fenster "Neues Verzeichnis" wird geöffnet.

10. Geben Sie den gewünschten Namen ein und drücken Sie den Softkey "OK".
    Das Verzeichnis wird unterhalb des angewählten Ordners angelegt.

11. Drücken Sie den Softkey "OK".
    Das Fenster "Archiv erstellen: Name" wird geöffnet.

12. Wählen Sie das Format (z.B. Archiv ARC (Binärformat)), geben Sie den gewünschten Namen ein und drücken Sie den Softkey "OK", um die Datei/en zu archivieren.
    Eine Meldung informiert Sie über die erfolgreiche Archivierung.

13. Drücken Sie den Softkey "OK", um die Meldung zu bestätigen und den Archivierungsvorgang zu beenden.
    Es wird eine Archivdatei mit dem Formattyp .ARC im angewählten Verzeichnis abgelegt.

12.15.3 Archiv einlesen im Programm-Manager

Sie haben die Möglichkeit, im Bedienbereich "Programm-Manager" Archive aus dem Archivordner der Systemdaten sowie aus projektierten USB- und Netzlaufwerken einzulesen.

Software-Option

Um Anwenderarchive im Bedienbereich "Programm-Manager" einlesen zu können, benötigen Sie die Option "zusätzl. HMI-An.speicher auf CF-Card der NCU" (nicht bei SINUMERIK Operate auf PCU50 / PC).

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Drücken Sie die Softkeys "Archivieren" und "Archiv einlesen".
   Das Fenster "Archiv einlesen: Archiv auswählen" wird geöffnet.

3. Wählen Sie den Ablageort des Archivs und positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Archiv.

   Hinweis: Der Ordner für Anwenderarchive wird bei nicht gesetzter Option nur angezeigt, wenn mindestens ein Archiv enthalten ist.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Suchen", geben Sie im Such-Dialog den Namen der Archiv-Datei mit Dateierweiterung (*.arc) ein, wenn Sie gezielt ein Archiv suchen wollen und drücken Sie den Softkey "OK".

4.

   Drücken Sie den Softkey "OK" bzw. "Alle überschreiben", wenn Sie bereits vorhandene Dateien überschreiben möchten.

   ...

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Keine überschreiben", wenn Sie bereits vorhandene Dateien nicht überschreiben möchten.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Überspringen", wenn der Einlesevorgang mit der nächsten Datei fortgesetzt werden soll.

   Das Fenster "Archiv einlesen" wird geöffnet und zeigt den Einlesevorgang mit einer Fortschrittsanzeige an.

   Im Anschluss daran erhalten Sie ein "Fehlerprotokoll für Archiv einlesen", indem die übersprungenen oder überschriebenen Dateien aufgeführt sind.

5.

   Drücken Sie den Softkey "Abbruch", um den Einlesevorgang abzubrechen.

Siehe auch

Verzeichnisse und Dateien suchen (Seite 596)

12.15.4 Archiv einlesen aus Systemdaten

Wenn Sie ein bestimmtes Archiv einlesen möchten, können Sie dieses direkt aus dem Datenbaum auswählen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Systemdaten".

3. Wählen Sie im Datenbaum unterhalb des Verzeichnisses "Archive" im Ordner "Anwender" die gewünschte Datei, die Sie einlesen wollen.

4. Drücken Sie den Softkey "Einlesen".

5. Drücken Sie den Softkey "OK" bzw. "Alle überschreiben", wenn Sie bereits vorhandene Dateien überschreiben möchten.

...

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Keine überschreiben", wenn Sie bereits vorhandene Dateien nicht überschreiben möchten.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Überspringen", wenn der Einlesevorgang mit der nächsten Datei fortgesetzt werden soll.

Das Fenster "Archiv einlesen" wird geöffnet und zeigt den Einlesevorgang mit einer Fortschrittsanzeige an.

Im Anschluss daran erhalten Sie ein "Fehlerprotokoll für Archiv einlesen", indem die übersprungenen oder überschriebenen Dateien aufgeführt sind.

6. Drücken Sie den Softkey "Abbruch", um den Einlesevorgang abzubrechen.

12.16 Rüstdaten

12.16.1 Rüstdaten sichern

Neben den Programmen können Sie auch Werkzeugdaten und Nullpunkteinstellungen speichern.

Sie nutzen diese Möglichkeit z.B., um die erforderlichen Werkzeuge 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.

Joblisten sichern

Wenn Sie eine Jobliste sichern wollen, die ShopMill- und G-Code Programme beinhaltet, erhalten Sie zum sichern der Werkzeugdaten und Nullpunkte jeweils eigene Auswahlfelder.

Hinweis

Rüstdaten von Teileprogrammen sichern

Rüstdaten von Teileprogrammen lassen sich nur sichern, wenn sie im Verzeichnis "Werkstücke" abgelegt sind.

Bei Teileprogrammen, die im Verzeichnis "Teileprogramme" liegen, wird "Rüstdaten sichern" nicht angeboten.

Daten sichern

Daten	
Werkzeugdaten	• nein • alle im Programm verwendeten (nur bei ShopMill Programm und Jobliste mit ShopMill Programmen) • komplette Werkzeugliste
Werkzeugdaten für ShopMill Programme -- nur bei Jobliste mit ShopMill- und G-Code-Programmen vorhanden	• nein • alle im Programm verwendeten • komplette Werkzeugliste
Werkzeugdaten für G-Code Programme -- nur bei Jobliste mit ShopMill- und G-Code-Programmen vorhanden	• nein • komplette Werkzeugliste
Magazinbelegung	• ja • nein

Daten	
Nullpunkte	• nein Das Auswahlfeld "Basis-Nullpunkt" wird ausgeblendet • alle im Programm verwendeten (nur bei ShopMill-Programm und Jobliste mit ShopMill-Programmen) • alle
Nullpunkte für ShopMill Programme -- nur bei Jobliste mit ShopMill- und G-Code-Programmen vorhanden	• nein Das Auswahlfeld "Basis-Nullpunkt" wird ausgeblendet • alle im Programm verwendeten • komplette Werkzeugliste
Nullpunkte für G-Code Programme -- nur bei Jobliste mit ShopMill- und G-Code-Programmen vorhanden	• nein Das Auswahlfeld "Basis-Nullpunkt" wird ausgeblendet • alle
Basis-Nullpunkte	• nein • ja
Verzeichnis	Es wird das Verzeichnis angezeigt, in dem sich das angewählte Programm befindet.
Dateiname	Hier haben Sie die Möglichkeit, den vorgeschlagenen Dateinamen zu ändern.

Hinweis

Magazinbelegung

Das Auslesen der Magazinbelegung ist nur dann möglich, wenn Ihr System das Be- und Entladen von Werkzeugdaten ins bzw. aus dem Magazin vorsieht.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Positionieren Sie den Cursor auf das Programm, dessen Werkzeug- und Nullpunktdaten Sie sichern wollen.

...

3. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Archivieren".

4. Drücken Sie den Softkey "Rüstdaten sichern".
   Das Fenster "Rüstdaten sichern" wird geöffnet.
5. Wählen Sie die Daten aus, die Sie sichern wollen.
6. Ändern Sie hier im Feld "Dateiname" bei Bedarf den vorgegebenen Namen des ursprünglich ausgewählten Programms.

7. Drücken Sie den Softkey "OK".
   Die Rüstdaten werden im gleichen Verzeichnis angelegt, in dem sich auch das angewählte Programm befindet.
   Die Datei wird automatisch als INI-Datei gespeichert.

Hinweis

Programmanwahl

Befindet sich in einem Verzeichnis ein Hauptprogramm sowie eine INI-Datei mit gleichem Namen, wird bei der Anwahl des Hauptprogramms zunächst die INI-Datei automatisch gestartet. Dadurch können ungewollt Werkzeugdaten geändert werden.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

12.16.2 Rüstdaten einlesen

Beim Einlesen können Sie wählen, welche der gesicherten Daten Sie einlesen möchten:

- Werkzeugdaten
- Magazinbelegung
- Nullpunkte
- Basis-Nullpunkt

Werkzeugdaten

Je nach dem, welche Daten Sie ausgewählt haben, verhält sich das System folgendermaßen:

- komplette Werkzeugliste

  Erst werden alle Daten der Werkzeugverwaltung gelöscht und dann werden die gesicherten Daten eingespielt.

- alle im Programm verwendeten Werkzeugdaten

  Existiert mindestens eines der einzulesenden Werkzeuge bereits in der Werkzeugverwaltung, können Sie zwischen folgenden Möglichkeiten wählen.

Alle über-schreiben	Drücken Sie den Softkey "Alle ersetzen", wenn Sie alle Werkzeugdaten einspielen möchten. Weitere bereits existierende Werkzeuge werden jetzt ohne weitere Rückfrage überschrieben.
	- ODER -
Keine über-schreiben	Drücken Sie den Softkey "Keine überschreiben", wenn schon vorhandenen Werkzeuge nicht überschrieben werden dürfen. Bereits vorhandene Werkzeuge werden übersprungen, ohne dass Sie Rückfragen erhalten.
	- ODER -
Über-springen	Drücken Sie den Softkey "Überspringen", wenn bereits vorhandene Werkzeuge nicht überschrieben werden sollen. Sie erhalten bei jedem bereits vorhandenen Werkzeug eine Nachfrage.

Beladestelle auswählen

Wenn für ein Magazin mehr als eine Beladestelle eingerichtet wurde, haben Sie die Möglichkeit über den Softkey "Beladestelle auswählen" ein Fenster zu öffnen, in dem Sie einem Magazin eine Beladestelle zuweisen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Positionieren Sie den Cursor auf die Datei mit den gesicherten Werkzeug- und Nullpunktdaten (*.INI), die Sie wieder einlesen wollen.

3. Drücken Sie die Taste <Cursor rechts>

   - ODER -

   Doppelklicken Sie auf die Datei.

   Das Fenster "Rüstdaten einlesen" wird geöffnet.

4. Wählen Sie aus, welche Daten (z.B. Magazinbelegung) Sie einlesen möchten.

5. Drücken Sie den Softkey "OK".

12.17 V24

12.17.1 Archive ein- und auslesen

Verfügbarkeit der seriellen Schnittstelle V24

Über die serielle Schnittstelle V24 haben Sie die Möglichkeit, im Bedienbereich "Programm-Manager" sowie im Bedienbereich "Inbetriebnahme" Archive aus- und einzulesen.

- SINUMERIK Operate auf NCU:

  Die Softkeys für die Schnittstelle V24 sind verfügbar, sobald ein Optionsmodul angeschlossen ist und der Schacht bestückt ist.

- SINUMERIK Operate auf PCU:

  Die Softkeys für die Schnittstelle V24 sind immer verfügbar.

Archive auslesen

Die zu versendenden Dateien (Verzeichnisse oder einzelne Dateien) werden in ein Archiv (*.ARC) verpackt. Versenden Sie ein Archiv (*.arc), wird dieses direkt versendet, ohne zusätzlich verpackt zu werden. Haben Sie ein Archiv (*.arc) zusammen mit einer weiteren Datei (z. B. Verzeichnis) gewählt, werden diese in ein neues Archiv verpackt und anschließend versendet.

Archive einlesen

Über die Schnittstelle V24 können nur Archive eingelesen werden. Diese werden übertragen und anschließend entpackt.

Hinweis

Inbetriebnahmearchiv

Lesen Sie ein Inbetriebnahmearchiv über die Schnittstelle V24 ein, wird dieses sofort aktiviert.

Lochstreifenformat extern bearbeiten

Wenn Sie Archive extern bearbeiten wollen, erstellen Sie diese im Lochstreifenformat. Mit dem SinuCom Inbetriebnahme- und Servicetool SinuCom ARC können Sie die Archive im Binärformat und die Inbetriebnahmearchive bearbeiten.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an und drücken Sie den Softkey "NC" oder "Lokal. Laufw."

...

- ODER -

Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an und drücken Sie den Softkey "Systemdaten".

Archiv auslesen

2. Markieren Sie die Verzeichnisse, bzw. die Dateien, die Sie an V24 senden wollen.

3. Drücken Sie die Softkeys ">> " und "Archivieren".

4. Drücken Sie den Softkey "V24 senden".

- ODER -

Archiv einlesen

Drücken Sie den Softkey "V24 empfangen", wenn Sie Dateien über V24 einlesen möchten.

12.17.2 V24 einstellen in Programm-Manager

V24 Einstellung	Bedeutung
Protokoll	Bei der Übertragung über die Schnittstelle V24 werden folgende Protokolle unterstützt: • RTS/CTS (Voreinstellung) • Xon/Xoff
Übertragung	Es steht zusätzlich die Möglichkeit zur Verfügung, eine Übertragung mit gesichertem Protokoll (ZMODEM-Protokoll) zu benutzen. • normal (Voreinstellung) • gesichert Für die angewählte Schnittstelle wird die gesicherte Übertragung in Verbindung mit Handshake RTS/CTS eingestellt.
Baudrate	Übertragungsrate: es können bis zu 115 kBaud Übertragungsrate eingestellt werden. Die benutzbare Baudrate ist abhängig vom angeschlossenen Gerät, der Leitungslänge und den elektrischen Umgebungsbedingungen. • 110 • .... • 19200 (Voreinstellung) • ... • 115200
Archivformat	• Lochformat (Voreinstellung) • Binär-Format (PC-Format)
V24 Einstellungen (Details)	
Schnittstelle	• COM1
Parität	Paritätsbits werden zur Fehler-Erkennung verwendet: Die Paritätsbits werden den codierten Zeichen hinzugefügt, um die Anzahl der auf "1" gesetzten Stellen zu einer ungeraden Zahl (ungerade Parität) oder zu einer geraden Zahl (gerade Parität) zu machen. • keine (Voreinstellung) • ungerade • gerade
Stopbits	Anzahl der Stoppbits bei asynchroner Datenübertragung. • 1 (Voreinstellung) • 2
Datenbits	Anzahl der Datenbits bei asynchroner Übertragung. • 5 Bit • ... • -8 Bit (Voreinstellung)
XON (Hex)	Nur bei Lochstreifenformat
XOFF (Hex)	Nur bei Lochstreifenformat

V24 Einstellung	Bedeutung
Übertragungsende (Hex)	Nur bei Lochstreifenformat Stop mit Übertragungsendezeichen Die Voreinstellung für das Übertragungsendezeichen ist (HEX) 1A
Zeitüberwachung (Sek.)	Zeitüberwachung Bei Übertragungsproblemen oder Übertragungsende (ohne Übertragungsendezeichen) wird die Übertragung nach den angegebenen Sekunden abgebrochen. Gesteuert wird die Zeitüberwachung durch einen Zeitgeber, der mit dem ersten Zeichen gestartet und mit jedem übertragenen Zeichen zurückgesetzt. Die Zeitüberwachung ist einstellbar (Sekunden).

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Drücken Sie den Softkey "NC " oder "Lokal. Laufw. ".

3. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Archivieren".

4. Drücken Sie den Softkey "V24 Einstellungen".
   Das Fenster "Schnittstelle: V24" wird geöffnet.
5. Die Schnittstellen-Einstellungen werden angezeigt.

6. Drücken Sie den Softkey "Details", wenn Sie weitere Einstellungen für die Schnittstelle einsehen und bearbeiten wollen.

12.18 Mehrfachaufspannung

12.18.1 Mehrfachaufspannung

Mit der Funktion "Mehrfachaufspannung" erreichen Sie eine Optimierung der Werkzeugwechsel über mehrere Werkstückaufspannungen. Dadurch verkürzen sich die Nebenzeiten, da erst alle Bearbeitungen eines Werkzeugs auf allen Aufspannungen durchgeführt werden, bevor der nächste Werkzeugwechsel angestoßen wird.

Software-Optionen

Die Mehrfachaufspannung ist nur mit ShopMill-Programmen möglich. Sie benötigen hierfür die Option "ShopTurn/ShopMill".

Neben flächigen Aufspannungen können Sie die Funktion "Mehrfachaufspannung" auch für rotierende Spannbrücken einsetzen. Hierfür muss die Maschine über eine zusätzliche Rundachse (z.B. A-Achse) bzw. einen Teilapparat verfügen.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Sie können nicht nur gleiche, sondern auch verschiedene Werkstücke bearbeiten.

ShopMill generiert aus mehreren Programmen automatisch ein einziges Programm. Die Reihenfolge der Werkzeuge innerhalb eines Programms bleibt dabei erhalten. Zyklen und Unterprogramme werden nicht aufgebrochen, Positionsmuster werden geschlossen bearbeitet.

Voraussetzungen

Die einzelnen Programme müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Nur Arbeitsschritt-Programme (keine G-Code-Programme)
- Programme müssen lauffähig sein
- Programm der 1. Aufspannung muss eingefahren sein
- Keine Marken/Wiederholungen, d.h. keine Sprünge im Programm
- Keine Inch/metrisch-Umschaltung
- Keine Nullpunktverschiebungen (ausgenommen ShopMill-Programmkopf)
- Keine Koordinatentransformationen (Verschiebung, Skalierung usw.)
- Konturen müssen eindeutige Namen besitzen, d.h. derselbe Konturname darf nicht in mehreren Programmen aufgerufen werden
- Im Ausräumzyklus (Kontur fräsen) darf der Parameter "Startpunkt" nicht auf "manuell" gesetzt sein.

- Keine selbsthaltenden Einstellungen, d.h. Einstellungen, die sich auf alle folgenden Programmsätze auswirken (nur bei Mehrfachaufspannung für verschiedene Programme)
- Max. 3500 Arbeitsschritte pro Aufspannung
- Max. 49 Aufspannungen

Hinweis

Marken bzw. Wiederholungen, die in Programmen für die Mehrfachaufspannung nicht eingesetzt werden dürfen, können durch den Einsatz von Unterprogrammen umgangen werden.

12.18.2 Programmkopf-Einstellung "Aufspannung"

Bei der Generierung eines Mehrfachaufspannungsprogramms werden nach jedem Aufspannungswechsel Daten aus dem Programmkopf eines Quellprogramms in einen Einstellungenschritt des Mehrfachaufspannungsprogramms übertragen. Zu diesen Daten zählt auch die Einstellung der Aufspannung im Programmkopf. Die Aufspannung im Programmkopf bezeichnet den Namen der Rundachse, in die das Rohteil eingespannt ist.

Es wird unterschieden zwischen Mehrfachaufspannungsprogrammen:

- Programmtyp 1, in denen das selbe Programm mehreren Aufspannungen zugeordnet ist.
- Programmtyp 2, in denen jeder Aufspannung ein eigenes Programm zugeordnet ist.

Und es wird unterschieden zwischen Anlagen:

- Anlagentyp A, in denen alle Aufspannungen der Mehrfachaufspannung auf einem Tisch bzw. auf einer Rundachse montiert sind.
- Anlagentyp B, in denen die Aufspannungen auf verschiedene Rundachsen (Rundtische) verteilt angebracht sind.

Mehrfachaufspannungsprogramme vom Programmtyp 1 können auf Anlagen vom Typ B nicht abgearbeitet werden und sind daher nicht zulässig.

Begründung:
Der Programmkopf enthält den Achsnamen einer Aufspannung. Da dieser Achsname in jeden Einstellungenschritt bei Aufspannungswechsel eingetragen wird, fehlt im erzeugten Mehrfachaufspannungsprogramm die Zuordnung zur eigentlichen Rundachse der jeweiligen Aufspannung.

Beispiel:
Die Anlage hat zwei Rundtische C1 und C2. Auf beiden Tischen wurde das gleiche Rohteil aufgespannt. Beide Rohteile sollen mit dem gleichen Programm bearbeitet werden. Für die Bearbeitung muss der Rundtisch angesprochen werden.

Das Originalprogramm benennt im Programmkopf die Aufspannung C1. Das daraus entstehende Mehrfachaufspannungsprogramm verwendet den Achsnamen C1 für beide Rundtische, da der andere Achsname dem Programm nicht bekannt ist.

Die anderen Kombinationen von Mehrfachauspannungsprogrammen und Anlagentypen sind zulässig und werden unterstützt.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Siehe auch

Programmkopf (Seite 261)

12.18.3 Mehrfachaufspannungsprogramm erstellen

Bei der Zuordnung der ShopMill-Programme zu einem Mehrfachaufspannungsprogramm haben Sie die Möglichkeit Programme aus NC-Verzeichnissen sowie von externen Speichermedien (z.B. USB-FlashDrive) zu verwenden.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Programm-Manager" an.

2. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Mehrfachaufspannung".
   Das Fenster "Mehrfachaufspannung" wird geöffnet.

3. Geben Sie die Anzahl der Aufspannungen und die Nummer der ersten Nullpunktverschiebung ein, die Sie verwenden wollen.
   Die Aufspannungen werden in aufsteigender Reihenfolge ab der Start-Nullpunktverschiebung bearbeitet.

4. Geben Sie einen Namen für das neue Gesamt-Programm ein (z.B. XYZ) und drücken Sie den Softkey "OK".
   Eine Liste wird aufgeblendet, in der den Nullpunktverschiebungen die verschiedenen Programme zugeordnet werden müssen. Es müssen nicht allen Nullpunktverschiebungen, d.h. den Aufspannungen ShopMill-Programme zugeordnet werden, aber mindestens zwei.

5. Geben Sie in der Liste den Namen des gewünschten ShopMill-Programms direkt mit der kompletten Pfadangabe ein. Das Dateiformat (*.mpf) wird automatisch ergänzt.
   - ODER -

   Drücken Sie die Softkeys "Programm Auswahl".
   Die Programmansicht wird aufgeblendet.

6. Positionieren Sie in der Programmübersicht das gewünschte ShopMill-Programm und drücken Sie den Softkey "OK".

- ODER -

Auf alle Aufsp.

Drücken Sie den Softkey "Auf alle Aufsp.", wenn Sie dasselbe Programm auf allen Aufspannungen abarbeiten wollen.

Sie können auch erst einzelnen Nullpunktverschiebungen verschiedene Programme zuweisen und dann den restlichen Nullpunktverschiebungen über den Softkey "Auf alle Aufsp." dasselbe Programm zuordnen.

Das Programm wird in die Zuordnungsliste übernommen.

Zugeordnete ShopMill-Programme, die nicht in dem Ordner liegen, in dem Sie das Mehrfachprogramm anlegen, werden mit dem gesamten Pfad angezeigt

Auswahl löschen

7. Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Programm und drücken Sie den Softkey "Auswahl löschen", wenn Sie einzelne Programme aus der Zuordnungsliste wieder entfernen wollen.

- ODER -

Alles löschen

Drücken Sie den Softkey "Alles löschen", wenn Sie alle Programme aus dem Gesamtprogramm entfernen wollen.

OK

8. Drücken Sie den Softkey "OK", wenn die Zuordnungsliste komplett ist.

Es erfolgt eine Optimierung der Werkzeugwechsel.

Das Gesamt-Programm wird anschließend neu durchnummeriert und beim Wechsel zwischen den verschiedenen Aufspannungen wird jeweils die Nummer der aktuellen Aufspannung angegeben.

Zusätzlich zum Gesamt-Programm (XYZ.MPF) wird die Datei XYZ_MCD.INI angelegt, in der die Zuordnung zwischen Nullpunktverschiebungen und Programmen abgelegt ist. Die beiden Programme werden in dem Verzeichnis abgelegt, das vorher im Programmmanager angewählt war.

Hinweis

Wechseln Sie von der Zuordnungsliste ohne Abbrechen zu einer anderen Funktion und rufen Sie später wieder die Funktion "Mehrfachaufspannung" auf, wird dieselbe Zuordnungsliste wieder aufgeblendet.

Alarm-, Fehler- und Systemmeldungen 13

13.1 Alarme anzeigen

Werden beim Betrieb der Maschine fehlerhafte Zustände erkannt, wird ein Alarm erzeugt und die Bearbeitung ggfs. unterbrochen.

Der Fehlertext, der gleichzeitig mit der Alarmnummer angezeigt wird, gibt Ihnen näheren Aufschluss über die Fehlerursache.

⚠ VORSICHT
Gefahren für Mensch und Maschine Prüfen Sie bitte sorgfältig die Situation der Anlage anhand der Beschreibung der aufgetretenen Alarme. Beseitigen Sie die Ursache für das Auftreten der Alarme und quittieren Sie auf die angegebene Weise. Bei Nichtbeachtung besteht Gefahr für Maschine, Werkstück, gespeicherte Einstellungen und unter Umständen für Ihre Gesundheit.

Alarmübersicht

Sie haben die Möglichkeit, sich alle anstehenden Alarme anzeigen zu lassen und diese zu quittieren.

Die Alarmübersicht enthält folgende Informationen:

- Datum und Uhrzeit
- Löschkriterium

  gibt an, mit welcher Taste, bzw. Softkey der Alarm quittiert werden kann
- Alarmnummer
- Alarmtext

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Alarmliste".
   Das Fenster "Alarme" wird geöffnet.
   Es werden alle anstehen Alarme angezeigt.

Wenn Safety-Alarme anstehen, wird der Softkey "SI Alarme ausblenden" angezeigt.

3. Drücken Sie den Softkey "SI Alarme ausblenden", wenn Sie keine SI Alarme anzeigen lassen möchten.

4. Positionieren Sie den Cursor auf einen Alarm.

...

5. Drücken Sie die Taste, die als Quittiersymbol angegeben ist, um den Alarm zu löschen.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "HMI-Alarm löschen", um einen HMI-Alarm zu löschen.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Alarm quittieren", um einen PLC-Alarm vom Typ SQ zu löschen (Alarmnummer ab 800000).

   Die Softkeys werden bedienbar, wenn der Cursor auf einem entsprechenden Alarm steht.

Quittiersymbole

Symbol	Bedeutung
	Schalten Sie das Gerät aus- und wieder ein (Hauptschalter), bzw. drücken Sie NCK-POWER ON.
	Drücken Sie die Taste <RESET>.
...	Drücken Sie die Taste <ALARM CANCEL>. - ODER - Drücken Sie den Softkey "HMI-Alarm quittieren".
	Drücken Sie die vom Maschinenhersteller vorgesehene Taste.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

13.2 Alarmprotokoll anzeigen

Im Fenster "Alarmprotokoll" erhalten Sie eine Liste mit allen bisher aufgetretenen Alarmen und Meldungen.

Es werden bis zu 500 verwaltete Kommen- und Gehen-Ereignisse in zeitlicher Reihenfolge angezeigt.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Alarmprotok.".

   Das Fenster "Alarmprotokoll" wird geöffnet.

   Es werden bisher aufgetretene Kommen- und Gehen-Ereignisse seit dem Start des HMI aufgelistet.

3. Drücken Sie den Softkey "Neu anzeigen", um die Liste der angezeigten Alarme/Meldungen zu aktualisieren.

4. Drücken Sie den Softkey "Protokoll speichern".

   Das aktuell angezeigte Protokoll wird als Text-Datei alarmlog.txt in den Systemdaten im Verzeichnis card/user/sinumerik/hmi/log/alarm_log abgelegt.

13.3 Meldungen anzeigen

Bei der Bearbeitung können PLC- und Teileprogramm-Meldungen ausgegeben werden.

Diese Meldungen unterbrechen die Bearbeitung nicht. Meldungen geben Ihnen Hinweise zu bestimmten Verhaltensweisen der Zyklen und zum Bearbeitungsfortschritt und bleiben in der Regel über einen Bearbeitungsabschnitt oder bis zum Zyklusende erhalten.

Meldungsübersicht

Sie haben die Möglichkeit, sich alle ausgegebenen Meldungen anzeigen zu lassen.

Die Meldungsübersicht enthält folgende Informationen:

- Datum
- Meldungsnummer
  wird nur bei PLC-Meldung angezeigt
- Meldungstext

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Meldungen".
   Das Fenster "Meldungen" wird geöffnet.

13.4 Alarme, Fehler und Meldungen sortieren

Wird in der Anzeige eine große Anzahl von Alarmen, Meldungen oder Alarmprotokollen angezeigt, haben Sie die Möglichkeit, diese nach folgenden Kriterien auf- bzw. absteigend zu sortieren:

- Datum (Alarmliste, Meldungen, Alarmprotokoll)
- Nummer (Alarmliste, Meldungen)

So gelangen Sie bei sehr umfangreichen Listen schneller an gewünschte Informationen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Alarmliste", "Meldungen" oder "Alarm.protok.", um sich die gewünschten Meldungen und Alarme anzeigen zu lassen.

...

3. Drücken Sie den Softkey "Sortieren".
   Die Liste der Einträge ist nach Datum aufsteigend sortiert, d.h. die jüngste Information befindet sich am Ende der Auflistung.

4. Drücken Sie den Softkey "Absteigend", um die Liste entgegengesetzt zu sortieren.
   Sie erhalten das jüngste Ereignis am Anfang der Auflistung angezeigt.

5. Drücken Sie den Softkey "Nummer", wenn Sie die Alarmliste oder die Liste mit Meldungen nach Nummern sortieren wollen.

6. Drücken Sie den Softkey "Aufsteigend", wenn Sie sich die Auflistung wieder in aufsteigender Reihenfolge anzeigen lassen wollen.

13.5 PLC- und NC-Variablen

13.5.1 PLC- und NC-Variablen anzeigen und bearbeiten

Das Fenster "NC/PLC-Variablen" ermöglicht das Beobachten und Ändern von NC-Systemvariablen und PLC-Variablen.

Sie erhalten folgende Liste, in der Sie die gewünschten NC / PLC-Variablen eintragen, um die aktuellen Werte angezeigt zu bekommen.

- Variable

  Adresse für NC-/PLC-Variable

  Fehlerhafte Variablen werden rot hinterlegt und in der Spalte Wert erscheint #.

- Kommentar

  Beliebiger Kommentar zur Variable.

  Die Spalte kann ein- und ausgeblendet werden.

- Format

  Angabe des Formats, in dem die Variable angezeigt werden soll.

  Das Format kann fest vorgegeben sein (z.B. Gleitpunkt)

- Wert

  Anzeige des aktuellen Wertes der NC-/PLCVariablen

PLC-Variablen	
Eingänge	Eingangsbit (Ex), Eingabebyte (EBx), Eingangswort (EWx), Eingangsdoppelwort (EDx)
Ausgänge	Ausgangsbit (Ax), Ausgangsbyte (ABx), Ausgangswort (AWx), Ausgangsdoppelwort (Adx)
Merker	Merkerbit (Mx), Merkerbyte (MBx), Merkerwort (MWx), Merkerdoppelwort (MDx)
Zeiten	Zeit (Tx)
Zähler	Zähler (Zx)
Daten	Datenbaustein (DBx): Datenbit (DBXx), Datenbyte (DBBx), Datenwort (DBWx), Datendoppelwort (DBDx)

Formate	
B	Binär
H	Hexadezimal
D	Dezimal ohne Vorzeichen
+/-D	Dezimal mit Vorzeichen
F	Float/Gleitpunkt (bei Doppelworten)
A	ASCII-Zeichen

Schreibweisen für Variablen

- PLC-Variablen

  EB2

  A1.2

  DB2.DBW2
- NC-Variablen
  - NC-Systemvariablen - Schreibweise

    $AA_IM[1]
  - Anwendervariablen/GUDs - Schreibweise

    GUD/MyVariable[1,3]
  - BTSS - Schreibweise

    /CHANNEL/PARAMETER/R[u1,2]

Hinweis

NC-Systemvariablen und PLC-Variablen

- Systemvariablen können kanalabhängig sein. Bei Kanalumschaltung werden Werte aus dem entsprechenden Kanal angezeigt.
- Für Anwendervariablen (GUDs) ist eine Spezifizierung nach global, bzw. kanalspezifischen GUDs nicht nötig. Die Indizes von GUD-Arrays sind, wie NC-Variablen in der Systemvariablen-Syntax, 0-basiert, d.h. das erste Element beginnt mit dem Index 0.
- Über Tooltipp können Sie sich für NC-Systemvariablen die BTSS - Schreibweise anzeigen lassen (außer bei GUDs).

Änderungen von PLC-Variablen

Änderungen von PLC-Variablen sind nur mit entsprechendem Kennwort möglich.

⚠ WARNUNG

Fehlerhafte Parametrierung

Veränderungen der Zustände von NC-/PLC-Variablen haben einen wesentlichen Einfluss auf die Maschine. Fehlerhafte Parametrierung kann Menschenleben gefährden und zur Zerstörung der Maschine führen.

Werte ändern und löschen

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose" an.

2. Drücken Sie den Softkey "NC/PLC Variab.".

   Das Fenster "NC/PLC-Variablen" wird geöffnet.

3. Positionieren Sie den Cursor in die Spalte "Variable" und geben Sie die gewünschte Variable ein.

4. Drücken Sie die Taste <INPUT>.

   Der Operand wird mit dem Wert angezeigt.

5. Drücken Sie auf den Softkey "Details".

   Das Fenster "NC/PLC-Variablen: Details" wird geöffnet. Die Angaben zu "Variable", "Kommentar" und "Wert" werden in voller Länge angezeigt.

6. Positionieren Sie den Cursor in das Feld "Format" und wählen Sie über <SELECT> das gewünschte Format.

7. Drücken Sie den Softkey "Kommentare anzeigen".

   Die Spalte "Kommentar" wird eingeblendet. Sie haben die Möglichkeit, Kommentare zu erfassen, bzw. vorhandene zu bearbeiten.

   Drücken Sie den Softkey "Kommentare anzeigen" erneut, um die Spalte wieder auszublenden.

8. Drücken Sie den Softkey "Ändern", wenn Sie den Wert bearbeiten möchten.

   Die Spalte "Wert" wird editierbar.

9. Drücken Sie den Softkey "Variable einfügen", wenn Sie eine Variable aus einer Liste aller vorhandenen Variablen auswählen und einfügen möchten.

   Das Fenster "Variable auswählen" wird geöffnet.

10. Drücken Sie den Softkey "Filter/Suchen", um über das Auswahlfeld "Filter" die Anzeige der Variablen (z. B. auf Betriebsartenguppen-Variablen) einzuschränken und/oder über das Eingabefeld "Suchen" die gewünschte Variable auszuwählen.

   Drücken Sie den Softkey "Alles löschen", wenn Sie die Einträge der Operanden löschen möchten.

11. Drücken Sie den Softkey "OK", um Änderungen oder das Löschen zu bestätigen.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Abbruch", um Änderungen zu verwerfen.

Hinweis

"Filter/Suchen" beim Einfügen von Variablen

Der Startwert bei "Filter/Suchen" von Variablen ist unterschiedlich.

Um zum Beispiel die Variable $R[0] einzufügen, setzen Sie "Filter/Suchen":

- Der Startwert ist 0, wenn Sie nach "Systemvariablen" filtern.
- Der Startwert ist 1, wenn Sie nach "Alle (kein Filter)" filtern. Dabei werden alle Signale angezeigt und in BTSS-Schreibweise dargestellt.

Operanden ändern

Mit den Softkeys "Operand +" und "Operand -" können Sie je nach Typ des Operanden die Adresse oder den Index der Adresse jeweils um 1 erhöhen bzw. erniedrigen.

Hinweis

Achsnamen als Index

Die Softkeys "Operand +" und "Operand -" wirken nicht bei Achsnamen als Index, z.B. bei $AA_IM[X1].

Beispiele

DB97.DBX2.5

Ergebnis: DB97.DBX2.6

$AA_IM[1]

Ergebnis: $AA_IM[2]

MB201

Ergebnis: MB200

/Channel/Parameter/R[u1,3]

Ergebnis: /Channel/Parameter/R[u1,2]

13.5.2 Masken speichern und laden

Sie haben die Möglichkeit, die im Fenster "NC/PLC-Variablen" vorgenommen Konfigurationen der Variablen in einer Maske zu speichern, die Sie bei Bedarf wieder laden können.

Masken bearbeiten

Ändern Sie eine geladene Maske, so wird diese durch einen * hinter dem Maskennamen gekennzeichnet.

Der Name einer Maske bleibt in der Anzeige übers Ausschalten hinweg erhalten.

Vorgehensweise

1. Sie haben im Fenster "NC/PLC-Variablen" für die gewünschten Variablen Werten eingegeben.

2. Drücken Sie den Softkey ">>".

3. Drücken Sie den Softkey "Maske speichern".

   Das Fenster "Maske speichern : Ablage wählen" wird geöffnet.

4. Positionieren Sie den Cursor auf den Vorlagen-Ordner für Variablen-Masken, in dem Ihre aktuelle Maske abgelegt werden soll und drücken Sie den Softkey "OK".

   Das Fenster "Maske speichern: Name" wird geöffnet.

5. Geben Sie den Namen für die Datei ein und drücken Sie den Softkey "OK".

   Eine Meldung in der Statuszeile informiert Sie, dass die Maske im angegeben Ordner gespeichert wurde.

   Existiert bereits eine Datei mit gleichem Namen, erhalten Sie eine Abfrage.

6. Drücken Sie den Softkey "Maske laden".

   Das Fenster "Maske laden" wird geöffnet und zeigt die Vorlagen-Ordner für Variablen-Masken an.

7. Wählen Sie die gewünschte Datei und drücken Sie den Softkey "OK".

   Sie kehren in die Variablenansicht zurück. Es wird die Liste aller festgelegten NC- und PLC-Variablen angezeigt.

13.5.3 PLC-Symbole laden

Die PLC-Informationen können Sie auch über Symbole bearbeiten.

Dazu sind die Symboltabellen und Texte zu Symbolen des PLC-Projektes in geeigneter Weise aufzubereiten (STEP7) und in SINUMERIK Operate bereit zu stellen.

Vorbereitung der PLC-Daten

Speichern Sie die erzeugten Dateien im Verzeichnis /**oem**/sinumerik/plc/symbols.

Vorgehensweise

1. Die Variablenansicht ist geöffnet.

2. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Symbole laden".
   Das Fenster "PLC Symbole Import: *.snh" wird geöffnet.

3. Selektieren Sie im Ordner "/oem/sinumerik/plc/symbols" die Datei "PlcSym.snh", um die Symbole zu importieren und klicken Sie auf "OK".

4. Selektieren Sie im Ordner "/oem/sinumerik/plc/symbols" die Datei "PlcSym.snt", um die Symbole zu importieren und drücken Sie den Softkey "OK".
   Wurden die Tabellen erfolgreich importiert, erhalten Sie einen entsprechenden Hinweis.

5. Drücken Sie den Softkey "OK".
   Sie kehren in das Fenster "NC/PLC-Variablen" zurück.

6. Starten Sie SINUMERIK Operate neu, um die Dateien zu aktivieren.

13.6 Version

13.6.1 Versionsdaten anzeigen

Im Fenster "Versionsdaten" werden folgende Komponenten mit den zugehörigen Versionsdaten angegeben:

- Systemsoftware
- PLC-Grundprogramm
- PLC-Anwenderprogramm
- Systemerweiterungen
- OEM-Applikationen
- Hardware

In der Spalte "Soll-Version" erhalten Sie Information darüber, ob die Versionen der Komponenten von der ausgelieferten Version auf der CompactFlash Card abweicht.

Die in der Spalte "Ist-Version" angezeigte Version stimmt mit der Version der CF-Card überein.

Die in der Spalte "Ist-Version" angezeigte Version stimmt nicht mit der Version der CF-Card überein.

Sie haben die Möglichkeit, die Versionsdaten zu speichern. Die als Text-Datei abgespeicherten Versionsangaben können beliebig weiterverarbeitet oder im Service-Fall an Hotline-Betreuer übermittelt werden.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose".

2. Drücken Sie den Softkey "Version".
   Das Fenster "Versionsdaten" wird geöffnet.
   Die Daten der vorhandenen Komponenten werden angezeigt.

3. Wählen Sie die gewünschte Komponente, zu der Sie mehr Informationen wünschen.

4. Drücken Sie den Softkey "Details", um genauere Angaben zu den angezeigten Komponenten zu erhalten.

13.6.2 Informationen speichern

Über die Bedienoberfläche werden alle maschinenspezifischen Informationen der Steuerung in einer Konfigurationsdatei zusammengefasst. Über die eingerichteten Laufwerke können Sie maschinenspezifische Informationen speichern.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Version".
   Der Aufruf der Versionsanzeige nimmt einige Zeit in Anspruch. In der Dialogzeile wird Ihnen die Ermittlung der Daten in einer Fortschrittsanzeige und durch entsprechenden Text angezeigt.

3. Drücken Sie den Softkey "Speichern".
   Das Fenster "Versionsinformationen speichern: Ablage auswählen" öffnet sich. Je nach Konfiguration werden folgende Speicherorte angeboten:
   - Lokales Laufwerk
   - Netzlaufwerke
   - USB
   - Versionsdaten (Ablage: Datenbaum im Verzeichnis "HMI-Daten")

4. Drücken Sie den Softkey "Neues Verzeichnis", wenn Sie ein eigenes Verzeichnis anlegen möchten.

5. Drücken Sie den Softkey "OK". Das Verzeichnis ist angelegt.

6. Drücken Sie den Softkey "OK" erneut, um den Ablageort zu bestätigen.

Das Fenster "Versionsinformationen speichern: Name" öffnet sich. Hier haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Im Textfeld "Name:" Der Dateiname wird mit <Maschinenname/nr.>+<CF-Kartennummer> vorbelegt. An den Dateinamen wird automatisch "_config.xml" bzw. "_version.txt" angehängt.
- Im Textfeld "Kommentar" können Sie einen Kommentar eingeben, der mit den Konfigurationsdaten abgespeichert wird.

Über ein Kontrollkästchen wählen Sie Folgendes aus:

- Versionsdaten (.TXT): Ausgabe der reinen Versionsdaten im Textformat
- Konfigurationsdaten (.XML): Ausgabe der Konfigurationsdaten im XML-Format. Die Konfigurationsdatei enthält die unter Maschinenidentität eingegebenen Daten, den Lizenzbedarf, die Versionsinformationen und die Logbucheinträge.

7. Drücken Sie den Softkey "OK", um die Datenübertragung zu starten.

13.7 Logbuch

Mit dem Logbuch steht Ihnen eine elektronische Maschinenhistorie zur Verfügung.

Wird ein Service an der Maschine durchgeführt, kann dies elektronisch gespeichert werden. Damit ist es möglich, sich ein Bild über den "Lebenslauf" der Steuerung zu machen und den Service zu optimieren.

Logbuch editieren

Folgende Informationen können Sie bearbeiten:

- Informationen zur Maschinenidentität bearbeiten
  - Maschinenname/-nr.
  - Maschinentyp
  - Adressdaten
- Logbucheinträge vornehmen (z.B. "Filter getauscht")
- Logbucheinträge löschen

Hinweis

Logbucheinträge löschen

Bis zur 2. Inbetriebnahme haben Sie die Möglichkeit, alle eingetragene Daten bis auf den Zeitpunkt der Erstinbetriebnahme zu löschen.

Logbuch ausgeben

Sie haben die Möglichkeit, sich das Logbuch ausgeben zu lassen, indem Sie mit Hilfe der Funktion "Version speichern" eine Datei erstellen, in dem das Logbuch als Abschnitt enthalten ist.

Siehe auch

Informationen speichern (Seite 645)

13.7.1 Logbuch anzeigen und bearbeiten

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose".

2. Drücken Sie den Softkey "Version".

3. Drücken Sie den Softkey "Logbuch".
   Das Fenster "Maschinenlogbuch" wird geöffnet.

Endkundendaten bearbeiten

Mit dem Softkey "Ändern" haben Sie die Möglichkeit, die Adressdaten des Endkunden zu ändern.

- ODER -

Mit dem Softkey "Bereinigen" haben Sie die Möglichkeit, alle Logbucheinträge zu löschen.

Alle Einträge bis auf das Datum der Erstinbetriebnahme werden gelöscht und der Softkey "Bereinigen" ist deaktiv.

Hinweis

Logbucheinträge löschen

Sobald die 2. Inbetriebnahme beendet ist, steht der Softkey "Bereinigen" zum Löschen der Logbuch-Daten nicht mehr zur Verfügung.

13.7.2 Logbucheintrag vornehmen / suchen

Im Fenster "Neuer Logbucheintrag" nehmen Sie einen neuen Eintrag ins Logbuch vor.

Sie geben Namen, Firma und Dienststelle an und erfassen eine Kurzbeschreibung der festzuhaltenden Maßnahme, bzw. ein Fehlerbeschreibung.

Hinweis

Wenn Sie im Feld "Fehlerdiagnose/Maßnahme" Zeilenumbrüche setzten möchten, verwenden Sie dafür die Tastenkombination <ALT> + <INPUT>.

Datum und Eintragsnummer werden automatisch hinzugefügt.

Sortierung der Einträge

Die Logbucheinträge werden im Fenster "Maschinenlogbuch" nummeriert angezeigt.

In der Anzeige werden jüngere Einträge immer oben einsortiert.

Vorgehensweise

1. Das Logbuch ist geöffnet.
2.

Drücken Sie den Softkey "Neuer Eintrag".
Das Fenster "Neuer Logbucheintrag" wird geöffnet.
3.

Geben Sie die gewünschten Angaben ein und drücken Sie den Softkey "OK".
Sie kehren in das Fenster "Maschinenlogbuch" zurück und der Eintrag wird unterhalb der Maschinenidentitätsdaten angezeigt

Hinweis

Logbucheinträge löschen

Bis zur Beendigung der 2. Inbetriebnahme haben Sie die Möglichkeit, Logbucheinträge bis auf den Zeitpunkt der Erstinbetriebnahme mit Hilfe des Softkeys "Bereinigen" zu löschen.

Logbucheintrag suchen

Sie haben die Möglichkeit spezielle Einträge über die Suchfunktion zu finden.

1. Das Fenster "Maschinenlogbuch" ist geöffnet.
2.

Drücken Sie den Softkey "Suchen" und geben Sie in der Suchmaske den gewünschten Begriff ein. Sie können nach Datum/ Uhrzeit, Firmenname/ Dienststelle oder nach der Fehlerdiagnose/ Maßnahme suchen lassen.

   Der Cursor wird auf den ersten Eintrag gesetzt, der dem Suchbegriff entspricht.
3.

Drücken Sie den Softkey "Weitersuchen", wenn es sich beim gefundenen Eintrag nicht um den gesuchten Eintrag handelt.

Weitere Suchmöglichkeit

Drücken Sie den Softkey "Gehe zum Anfang", um die Suche beim jüngsten Eintrag zu beginnen.

Drücken Sie den Softkey "Gehe zum Ende", um die Suche beim ältesten Eintrag zu beginnen.

13.8 Bildschirmabzüge erstellen

Sie haben die Möglichkeit von der aktuellen Bedienoberfläche Bildschirmabzüge zu erstellen.

Jeder Bildschirmabzug wird als Datei gespeichert und in folgendem Ordner abgelegt:

/**user**/sinumerik/hmi/log/screenshot

Vorgehensweise

Ctrl + P Drücken Sie die Tastenkombination <Ctrl + P>.

Von der aktuellen Bedienoberfläche wird ein Bildschirmabzug im Format .png erstellt.

Der Dateiname wird aufsteigend vom System vergeben und lautet "SCR_SAVE_0001.png" bis "SCR_SAVE_9999". Sie können maximal 9999 Bilder erstellen.

Datei kopieren

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Systemdaten" und öffnen Sie den oben angegebenen Ordner.

   Da Sie die Bildschirmabzüge nicht im SINUMERIK Operate öffnen können, müssen Sie die Dateien, entweder über "WinSCP" oder über einen USB-FlashDrive, auf einen Windows-PC kopieren.

   Mit einen Grafik-Programm, z. B. "Office Picture Manager" können Sie die Dateien öffnen.

13.9 Ferndiagnose

13.9.1 Fernzugriff einstellen

Im Fenster "Ferndiagnose (RCS)" nehmen Sie Einfluss auf den Fernzugriff auf Ihre Steuerung.

Hier werden die Rechte für eine Fernbedienung jeglicher Art eingestellt. Die eingestellten Rechte werden von PLC und über die Einstellung am HMI bestimmt.

Der HMI kann die von der PLC vorgegebenen Rechte einschränken, nicht jedoch die Rechte über die PLC-Rechte hinaus erweitern.

Lassen die getroffenen Einstellungen einen Zugriff von außen zu, ist dieser aber noch von der manuellen oder automatischen Bestätigung abhängig.

Rechte für Fernzugriff

Das Feld "Von PLC vorgegeben" zeigt das von der PLC vorgegebene Zugriffsrecht für Fernzugriff, bzw. Fernbeobachtung.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Im Auswahlfeld "Im HMI ausgewählt" haben Sie die Möglichkeit, Rechte für eine Fernbedienung einzustellen:

- Keinen Fernzugriff zulassen
- Fernbeobachtung zulassen
- Fernbedienung zulassen

Die Verknüpfung der Einstellungen im HMI und in der PLC zeigen den geltenden Status an, ob ein Zugriff erlaubt ist oder nicht. Das wird in der Zeile "Daraus resultiert" angezeigt.

Einstellungen für den Bestätigungsdialog

Lassen die getroffenen Einstellungen "Von PLC vorgegeben" und "Im HMI ausgewählt" einen Zugriff von außen zu, ist dieser aber noch von der manuellen oder automatischen Bestätigung abhängig.

Sobald ein erlaubter Fernzugriff erfolgt ist, erscheint an allen aktiven Bedienstationen ein Nachfragedialog zur Bestätigung, bzw. Ablehnung eines Zugriffs durch den Bediener an der aktiven Bedienstation.

Für den Fall, dass keine Bedienung vor Ort erfolgt, kann das Verhalten der Steuerung für diesen Fall eingestellt werden. Sie legen fest, wie lange dieses Fenster angezeigt wird und ob nach Ablauf der Bestätigungszeit der Fernzugriff automatisch abgelehnt oder angenommen wird.

Anzeige des Zustandes

Fernbeobachtung aktiv

Fernbedienung aktiv

Falls ein Fernzugriff aktiv ist, werden Sie in der Statuszeile mit diesen Symbolen informiert, ob gerade ein Fernzugriff aktiv ist oder ob nur die Beobachtung erlaubt ist.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Ferndiag.".
   Das Fenster "Ferndiagnose (RCS)" wird geöffnet.

3. Drücken Sie den Softkey "Ändern".
   Das Feld "Im HMI ausgewählt" wird aktiviert.

4. Wählen Sie den Eintrag "Fernbedienung zulassen", wenn Sie eine Fernbedienung wünschen.

   Damit eine Fernbedienung erfolgen kann, muss in den Feldern "Von PLC vorgegeben" und "Im HMI ausgewählt" der Eintrag "Fernbedienung zulassen" angegeben sein.

5. Geben Sie in der Gruppe "Verhalten für Bestätigung des Fernzugriffs" neue Werte ein, wenn Sie das Verhalten für die Bestätigung des Fernzugriffs ändern möchten.

6. Drücken Sie den Softkey "OK".
   Die Einstellungen werden übernommen und gespeichert.

Literatur

Eine Beschreibung der Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie in

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

13.9.2 Modem erlauben

Sie können einen Fernzugriff auf Ihre Steuerung über einen an X127 angeschlossenen Teleservice-Adapter IE zulassen.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Software-Option
Für die Anzeige des Softkeys "Modem erlauben" benötigen Sie die Option "MC Information System RCS Host".

Vorgehensweise

1. Das Fenster "Ferndiagnose (RCS)" ist geöffnet.

2. Drücken Sie den Softkey "Modem erlauben".
   Der Zugang über Modem an die Steuerung wird frei geschaltet, so dass eine Verbindung hergestellt werden kann.

3. Drücken Sie den Softkey "Modem erlauben" erneut, um den Zugang wieder zu sperren.

13.9.3 Ferndiagnose anfordern

Über den Softkey "Ferndiagnose anfordern" haben Sie die Möglichkeit, von Ihrer Steuerung aus aktiv eine Ferndiagnose bei Ihrem Maschinenhersteller anzufordern.

Soll der Zugriff über Modem erfolgen, muss der Zugriff über Modem frei geschaltet sein.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Beim Anfordern der Ferndiagnose erhalten Sie ein Fenster mit den entsprechend vorbelegten Daten und Werten des Ping Service. Gegebenenfalls erfragen Sie die Daten bei Ihrem Maschinenhersteller.

Daten	Bedeutung
IP-Adresse	IP-Adresse des Remote-PCs
Port	Standardmäßiger Port, der für Ferndiagnose vorgesehen ist
Sendedauer	Dauer der Anforderung in Minuten
Sende-Intervallzeit	Zyklus, in dem die Nachricht an den Remote-PC gesendet wird in Sekunden
Ping Sende-Daten	Nachricht für den Remote-PC

Vorgehensweise

1. Das Fenster "Ferndiagnose (RCS)" ist geöffnet.

2. Drücken Sie den Softkey "Ferndiagn. anfordern".
   Das Fenster "Ferndiagnose anfordern" wird eingeblendet.

3. Drücken Sie den Softkey "Ändern", wenn Sie Werte editieren möchten.

4. Drücken Sie den Softkey "OK".
   Die Anforderung wird an den Remote-PC gesendet.

Literatur

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

13.9.4 Ferndiagnose beenden

Vorgehensweise

1. Das Fenster "Ferndiagnose (RCS)" ist geöffnet und es ist evtl. eine Fernbeobachtung oder ein Fernzugriff aktiv.
2. Sperren Sie den Modem-Zugang, wenn der Zugriff über Modem unterbunden werden soll.

   - ODER -

   Setzen Sie im Fenster "Ferndiagnose (RCS)" die Zugriffsrechte zurück auf "keinen Fernzugriff erlauben".

Arbeiten mit Manuelle Maschine

14

"Manuelle Maschine" bietet für den Handbetrieb ein geändertes, umfangreiches Spektrum an Funktionen. Sie haben die Möglichkeit, alle wichtigen Bearbeitungen auszuführen, ohne ein Programm zu schreiben.

Software-Optionen

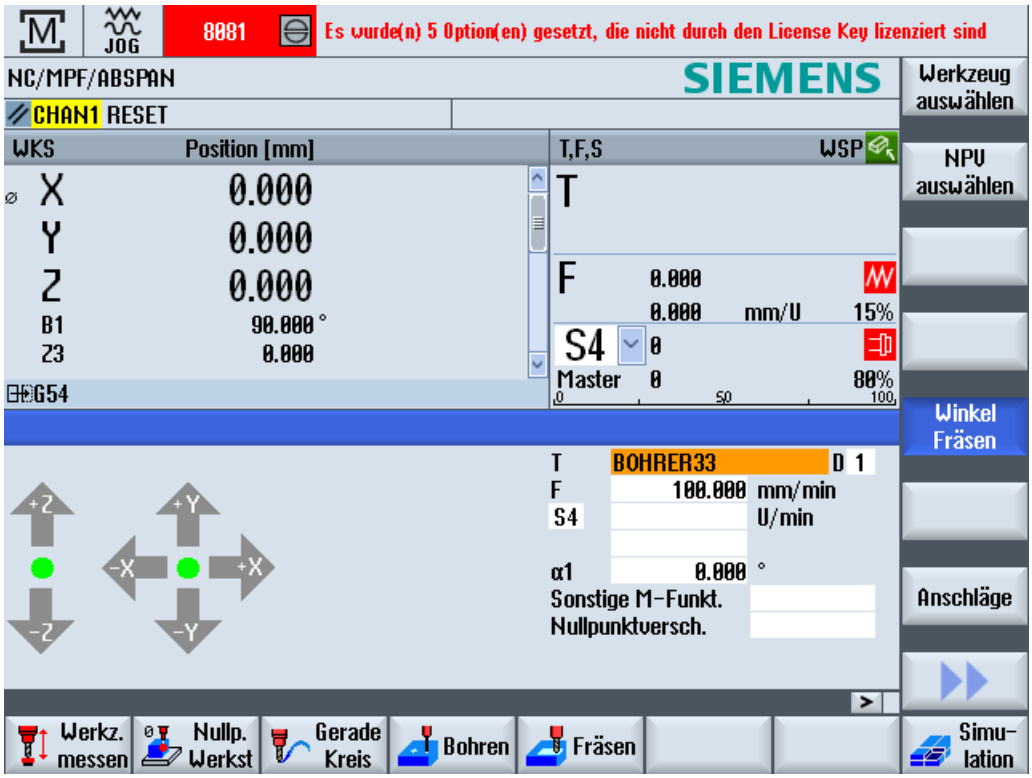
Für das Arbeiten mit "Manuelle Maschine" benötigen Sie die Option "ShopTurn/ShopMill".

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Grundbild

Nach dem Hochlauf der Steuerung erscheint folgendes Grundbild:



Bearbeitungsmöglichkeiten

Sie haben folgende Möglichkeiten, die Werkstücke zu bearbeiten:

- Handbetrieb
- Einzelzyklusbearbeitung

14.1 Werkzeug messen

Zur Ermittlung der Werkzeugkorrekturdaten stehen Ihnen alle Möglichkeiten des manuellen und automatischen Messens zur Verfügung (siehe auch Kapitel "Werkzeug messen (Seite 71)").

Vorgehensweise

1. "Manuelle Maschine" ist aktiv.
2.

Drücken Sie den Softkey "Werkz. messen".
3. Wählen Sie in der vertikalen Softkey-Leiste die gewünschte Messfunktion und drücken Sie den entsprechenden Softkey.

14.2 Werkstücknullpunkt messen

Zur Bestimmung des Werkstücknullpunkts haben Sie die Möglichkeit, folgende Werkstückelemente zu verwenden:

- Kante
- Ecke
- Tasche/Bohrung
- Zapfen
- Ebene

Den Werkstücknullpunkt können Sie manuell oder automatisch messen (siehe Kapitel "Werkstücknullpunkt messen (Seite 78)").

Vorgehensweise

1. "Manuelle Maschine" Ist aktiv.
2.

Drücken Sie den Softkey "Nullp. Werkst".
3. Wählen Sie in der vertikalen Softkey-Leiste die gewünschte Messvariante und drücken Sie den entsprechenden Softkey.

14.3 Nullpunktverschiebung setzen

Die Nullpunktverschiebung wählen Sie im Bedienbereich "Parameter" direkt in der Nullpunktverschiebungsliste aus.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. "Manuelle Maschine" ist aktiv.
2. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" aus.
2. Drücken Sie die Softkeys "Nullp. verschieb." und "G54...599".

Das Fenster "Nullpunktverschiebung G54...599" wird geöffnet.

3. Positionieren den Cursor auf die gewünschte Nullpunktverschiebung und drücken Sie den Softkey "NPV Anwahl"-

Sie kehren ins Grundbild zurück und die gewählte Nullpunktverschiebung ist im Feld "Nullpunktverschiebung" eingetragen.

14.4 Anschlag setzen

Sie haben die Möglichkeit, den Verfahrbereich der Achsen einzugrenzen.

Dazu geben Sie die Werte für die jeweiligen Achsen ein. Die Werte beziehen sich auf das Werkstückkoordinatensystem. Die Grenzen sind einzeln ein- und ausschaltbar.

Eingeschaltete, d.h. wirksam gesetzte Grenzen werden durch einen Balken neben der Windrose in der Richtungsgrafik angezeigt.

Wird eine Grenze erreicht, erscheint ein Alarm, der wieder verschwindet, sobald die Achse wieder von der Grenze weg bewegt wird.

Hinweis

Betriebsartwechsel

Eingegebene und aktivierte Anschläge bleiben nach einem Wechsel von der Betriebsart JOG auf die Betriebsart MDA bzw. AUTO aktiv.

Vorgehensweise

1. "Manuelle Maschine" ist aktiv
2.

Drücken Sie den Softkey "Anschläge".
Das Fenster "Anschläge" wird geöffnet.
3. Geben Sie jeweils die gewünschte Position des Anschlags für die Achsen ein.
- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Anschlag setzen", um die aktuelle Position einer Achse einzugeben.
4.

Wählen Sie im Feld neben der Positionsangabe den Eintrag "ein", um den gewünschten Anschlag aktiv zu setzen.
Der Balken wird neben der Windrose eingeblendet.
5.

Drücken Sie den Softkey "Zurück", um in das Grundbild zurückzukehren.
Die aktiven Anschläge werden auch hier anhand von Balken angezeigt.

14.5 Einfache Werkstückbearbeitung

Mit "Manuelle Maschine" bearbeiten Sie die Werkstücke in der Betriebsart "JOG" direkt, ohne ein Programm zu erstellen.

Funktionen

Folgende Funktionen stehen Ihnen zur Bearbeitung im Handbetrieb zur Verfügung:

- Achsbewegungen
- Winkelfräsen
- Gerade (Plan- und Längsfräsen) und Kreis

Hinweis

Werkzeug, Spindeldrehzahl und Spindeldrehrichtung werden mit <CYCLE START> aktiviert.

Eine Vorschubänderung wird sofort aktiv.

14.5.1 Achsen verfahren

Für die vorbereitenden Tätigkeiten und einfache Verfahrbewegungen geben Sie die Parameter direkt in die Eingabefelder des Grundbildes "Manuelle Maschine" ein.

Werkzeuganwahl

1. "Manuelle Maschine" ist aktiv.

Werkzeuganwahl

2. Wählen Sie in "T" das gewünschte Werkzeug.
3. Geben Sie den Vorschub (F) und die Spindeldrehzahl (S) ein.

4. Wählen Sie die Drehrichtung der Spindel (z.B. Drehrichtung rechts):

   - ODER -

   Stellen Sie die Drehrichtung über die Maschinensteuertafel ein.

5. Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

   Der Spindelstart erfolgt direkt nach der Werkzeuganwahl.

   Hinweis:

   Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Bearbeitung

6. Wählen Sie die zu verfahrende Achse an der Maschinensteuertafel an.

...

7. 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.

Hinweis:

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Die aktive Richtung wird im Grundbild anhand der Windrose grafisch angezeigt.

14.5.2 Winkelfräsen

Die Grundwirkungsrichtung kann über Achsrichtungstasten bzw. über den Kreuzschalthebel gewählt werden. Zusätzlich kann additiv ein Winkel (α1) eingegeben werden.

Vorgehensweise

1. "Manuelle Maschine" ist aktiv.

2. Drücken Sie den Softkey "Winkel Fräsen".

3. Wählen Sie Werkzeug, Spindel und Spindeldrehrichtung und geben Sie den Bearbeitungsvorschub an.

4. Geben Sie den gewünschten Winkel α1 ein.

Hinweis

Die An-/Abwahl des Winkelfräsens sowie eine Änderung des Winkels α1 ist nur im Reset-Zustand möglich.

Parameter	Beschreibung	Einheit
T	Werkzeugname	
D	Schneidennummer	
F ↻	Vorschub	mm/min mm/U
S / V ↻	Spindeldrehzahl oder konstante Schnittgeschwindigkeit	U/min m/min
α1	Drehung des Koordinatensystems	Grad
Sonstige M-Funkt.	Eingabe von Maschinenfunktionen Entnehmen Sie einer Tabelle vom Maschinenhersteller die Zuordnung zwischen Bedeutung und Nummer der Funktion.	
Nullpunktverschiebung ↻	Auswahl der Nullpunktverschiebung.	

14.5.3 Gerade und kreisförmige Bearbeitung

14.5.3.1 Gerade fräsen

Für eine einfache Geradenbearbeitung (z.B. Plan- oder Längsfräsen) nutzen Sie diese Funktion.

Vorgehensweise

1. "Manuelle Maschine" ist aktiv.
2.

Drücken den Softkey "Gerade Kreis".
3.

Wählen Sie die gewünschte Geradenbearbeitung und drücken Sie den Softkey "Gerade alle Achsen".

   - ODER -

Drücken Sie den Softkey "Gerade X α".

   - ODER -

Drücken Sie den Softkey "Gerade Y α".
4. Geben Sie den gewünschten Wert für den Vorschub F an.

   - ODER -

Drücken Sie den Softkey "Eilgang".
Im Feld "F" wird Eilgang angezeigt.

5. Geben Sie die Zielposition und ggf. den Winkel (α) für die zu verfahrende(n) Achse(n) ein.

Mit dem Softkey "Grafische Ansicht" schalten Sie in der Maske zwischen Hilfebild und grafischer Ansicht um.

Parameter	Beschreibung	Einheit
F ↻	Vorschub	mm/min mm/U
	Gerade 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
B ↻	Zielposition der B-Achse(abs oder ink)	mm
	Gerade X α	
X	Zielposition in X-Richtung (abs oder ink)	mm
α	Winkel der Geraden zur Achse X	Grad
	Gerade Z α	
Z	Zielposition in Z-Richtung (abs oder ink)	mm
α	Winkel der Geraden zur Achse Z	Grad

14.5.3.2 Kreis fräsen

Für eine einfache Kreisbearbeitung nutzen Sie diese Funktion.

Vorgehensweise

1. "Manuelle Maschine" ist aktiv.
2.

Drücken Sie den Softkey "Gerade Kreis".
3.

Drücken Sie den Softkey "Kreis".
4. Geben Sie den gewünschten Wert für den Vorschub F an.
5.

Wählen Sie die gewünschte Kreiseingabe (z.B. "Endpunkt + Radius") und die Drehrichtung.
6. Geben Sie die Zielposition sowie den Kreismittelpunkt bzw. Radius ein.

Mit dem Softkey "Grafische Ansicht" schalten Sie in der Maske zwischen Hilfebild und grafischer Ansicht um.

Parameter

Parameter	Beschreibung	Einheit
F	Vorschub	mm/min mm/U
Kreiseingabe	• Endpunkt + Mittelpunkt • Endpunkt + Radius	mm
Drehrichtung		
Z	Zielposition in Z-Richtung (abs und ink)	mm
X	Zielposition in X-Richtung (abs und ink)	mm
K	Kreismittelpunkt K (ink) – nur, wenn Kreiseingabe über Endpunkt und Mittelpunkt **Hinweis**: Inkrementalmaß: Das Vorzeichen wird mit ausgewertet.	mm

Parameter	Beschreibung	Einheit
I	Kreismittelpunkt I (ink) – nur, wenn Kreiseingabe über Endpunkt und Mittelpunkt	mm
PL 	Kreisebene • XY IJ • YZ JK • ZX KI	

14.6 Komplexere Bearbeitung

Folgende Funktionen stehen Ihnen für umfangreichere Bearbeitungen im Handbetrieb zur Verfügung:

- Bohren (Bohren mittig, Gewinde mittig, Bohren, Reiben, Tiefbohren, Gewinde)
- Fräsen (Tasche, Zapfen, Nut, Mehrkant, Gravur)
- Konturfräsen (Kontur, Bahnfräsen, Vorbohren, Tasche, Zapfen)

Allgemeiner Ablauf

Bei komplexeren Bearbeitungen gehen Sie in folgender Reihenfolge vor:

- Wählen Sie über den entsprechenden Softkey die gewünschte Funktion.
- Geben Sie in der Parametermaske die gewünschten Werte ein.
- Drücken Sie den Softkey "OK", um die Werte zu übernehmen.

  Die Eingabemaske wird geschlossen.

  Im Grundbild wird eine Zeile mit den Parameterangaben angezeigt.
- Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

  Der gewählte Zyklus wird gestartet.

Hinweis

Hinweis

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.

Positionsmuster bohren

Sie haben die Möglichkeit, ein Positionsmuster zu bohren:

- Wählen Sie zunächst in "Bohren" über Softkey die gewünschte Funktion (z.B. "Zentrieren").
- Wählen Sie das geeignete Werkzeug aus, geben Sie in der Parametermaske die gewünschten Werte ein und drücken Sie den Softkey "Übernehmen", um den Technologiesatz zu bestätigen.

  Die Eingabemaske wird geschlossen und im Grundbild wir die Zeile mit den Technologiedaten angezeigt.
- Drücken Sie den Softkey "Positionen" und wählen Sie über Softkey das gewünschte Positionsmuster (z.B. Beliebige Positionen), geben Sie in der Parametermaske die gewünschten Werte ein drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

  Die Eingabemaske wird geschlossen und Technologie- und Positioniersatz werden in einer Klammer angezeigt.

Schwenken

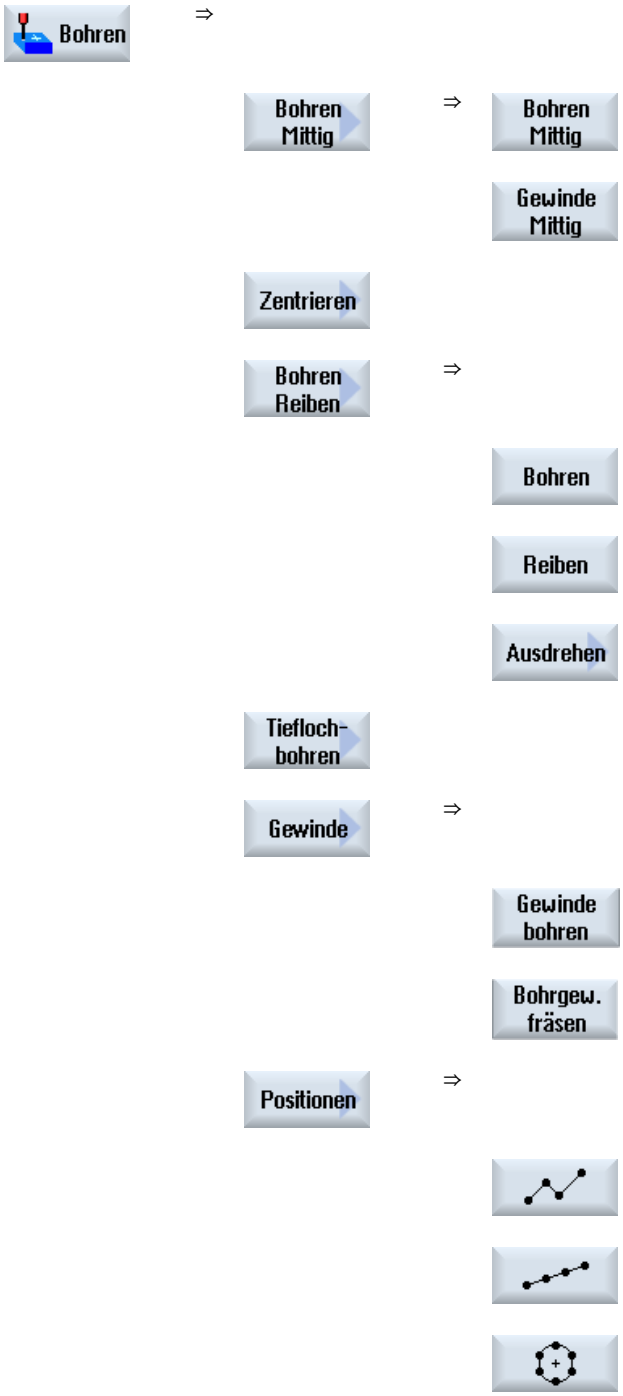
Für das Einrichten, Vermessen und Bearbeiten von Werkstücken mit schrägen, geschwenkten Flächen steht Ihnen das manuelle Schwenken zur Verfügung (siehe Kapitel "Schwenken (Seite 139)").

An- und Abfahren

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.

14.6.1 Bohren mit Manuelle Maschine

Für das Bohren auf der Stirn- oder Mantelfläche eines Werkstücks steht Ihnen der gleiche Umfang an technologischen Funktionen (Zyklen) wie im Automatikbetrieb zur Verfügung:

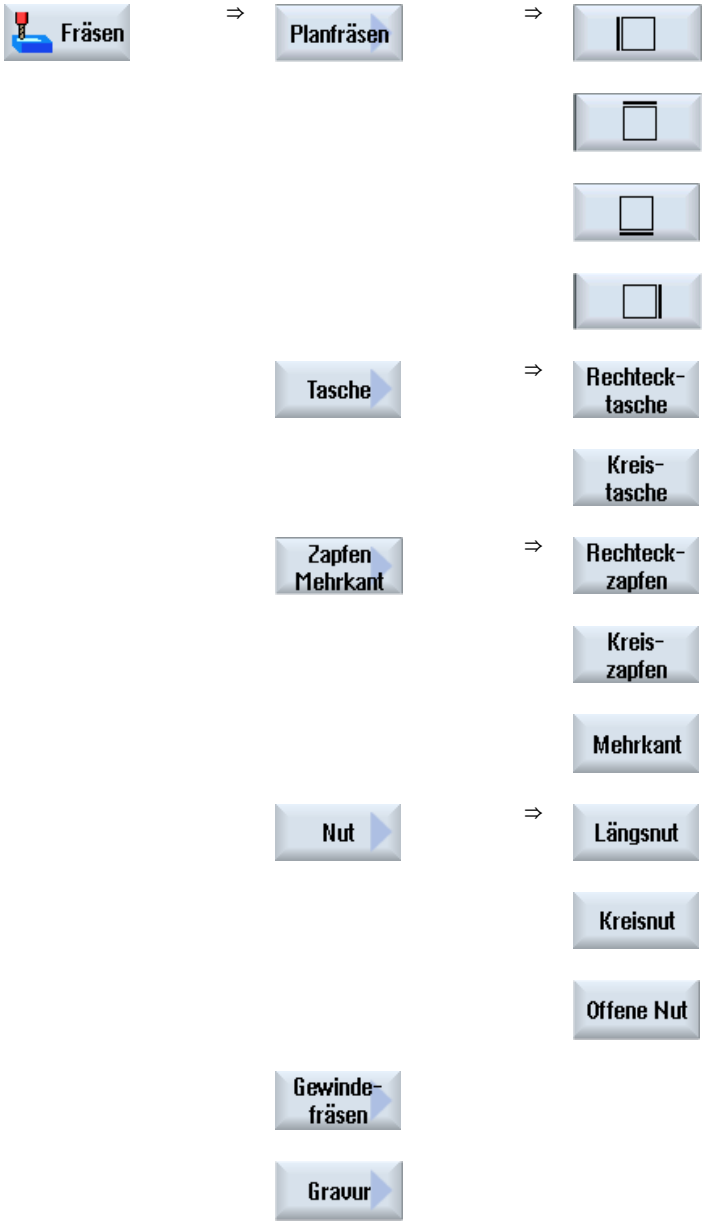


Parameter

Die Parameter der Eingabemasken entsprechen den Parametern unter Automatik (siehe Kapitel "Bohren (Seite 303)").

14.6.2 Fräsen mit Manuelle Maschine

Für das Fräsen von einfachen geometrischen Formen steht Ihnen der gleiche Umfang an technologischen Funktionen (Zyklen) wie im Automatikbetrieb zur Verfügung:

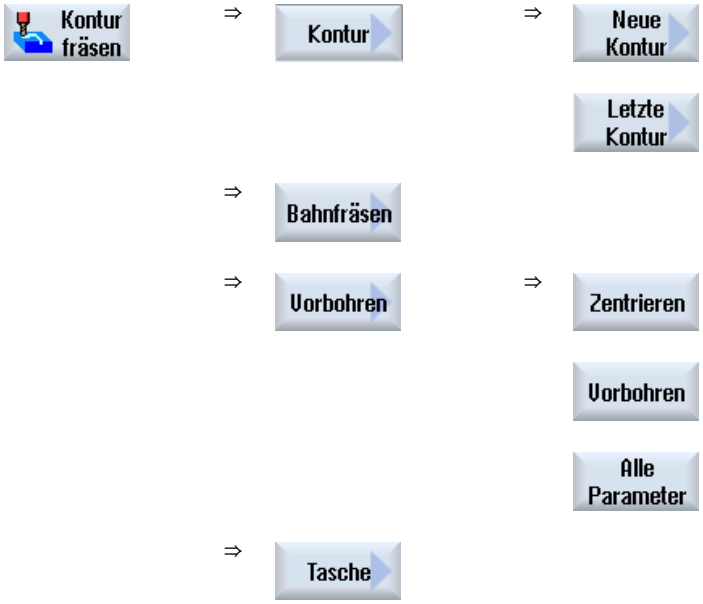


Parameter

Die Parameter der Eingabemasken entsprechen den Parametern unter Automatik (siehe Kapitel "Fräsen (Seite 338)").

14.6.3 Konturfräsen mit Manuelle Maschine

Für das Konturfräsen von einfachen geometrischen Formen steht Ihnen der gleiche Umfang an technologischen Funktionen (Zyklen) wie im Automatikbetrieb zur Verfügung:



Parameter

Die Parameter der Eingabemasken entsprechen den Parametern unter Automatik (siehe Kapitel Auto-Hotspot

14.7 Simulation und Mitzeichnen

Bei komplexeren Bearbeitungen kontrollieren Sie mit Hilfe der Simulation das Ergebnis Ihrer Eingaben, ohne die Achsen zu verfahren (siehe Kapitel "Bearbeitung simulieren (Seite 211)"). Die Abarbeitung der Arbeitsschritte wird dabei am Bildschirm grafisch dargestellt.

Software-Option

Für das Mitzeichnen der Arbeitsschritte benötigen Sie die Option "Mitzeichnen (Echtzeitsimulation)".

Hinweis

In "Manuelle Maschine" können Sie einen Arbeitsschritt bereits bei geöffneter und ausgefüllter Parametermaske simulieren lassen.

Programm teachen 15

15.1 Übersicht

Mit der Funktion "Teach In" können Sie in den Betriebsarten "AUTO" und "MDA" Programme editieren. Sie können einfache Verfahrsätze erstellen und ändern.

Sie verfahren dabei die Achsen von Hand auf bestimmte Positionen, um einfache Bearbeitungsabläufe zu realisieren und reproduzierbar zu machen. Die angefahrenen Positionen werden übernommen.

In der Betriebsart "AUTO" teachen wird das angewählte Programm geteacht.

In der Betriebsart "MDA" teachen Sie in den MDA-Puffer.

Externe Programme, die Sie evtl. offline erstellt haben, können so angepasst und bei Bedarf modifiziert werden.

15.2 Allgemeiner Ablauf

Allgemeiner Ablauf

Wählen Sie den gewünschten Programmsatz, drücken Sie den entsprechenden Softkey "Position teachen", "Eilgang G01", "Gerade G1" oder "Kreisstützpunkt CIP" und "Kreisendpunkt CIP" und verfahren Sie die Achsen, um den Programmsatz zu ändern.

Sie können einen Satz nur durch einen gleichartigen Satz überschreiben.

- ODER -

Positionieren Sie den Cursor an die gewünschte Stelle im Programm, drücken Sie den entsprechenden Softkey "Position teachen", "Eilgang G01", "Gerade G1" oder "Kreisstützpunkt CIP" und "Kreisendpunkt CIP" und verfahren Sie die Achsen, um einen neuen Programmsatz einzufügen.

Der Cursor muss über Cursor-Taste und Input-Taste auf eine leere Zeile positioniert werden, um den Satz einfügen zu können.

Drücken Sie den Softkey "Übernehmen", um den geänderten, bzw. neu erstellten Programmsatz zu teachen.

Hinweis

Beim ersten Teachsatz werden alle eingestellten Achsen geteacht. Bei jedem weiteren Teachsatz werden nur die durch Verfahren der Achsen oder über manuelle Eingabe geänderten Achsen geteacht.

Verlassen Sie den Teachmodus beginnt dieser Ablauf neu.

Betriebsart- und Bedienbereichswechsel

Wechseln Sie in eine andere Betriebsart oder in einen anderen Bedienbereich während des Teachens, werden die Positionsänderungen verworfen und der Teachmodus abgewählt.

15.3 Satz einfügen

Sie haben die Möglichkeit, die Achsen zu verfahren und die aktuellen Istwerte direkt in einen neuen Positionssatz zu schreiben.

Voraussetzung

Betriebsart "AUTO": Das zu bearbeitende Programm ist angewählt.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO>, bzw. <MDA>.

3. Drücken Sie die Taste <TEACH IN>.

4. Drücken Sie den Softkey "Prog. teachen".

5. Verfahren Sie die Achsen an die gewünschte Position.

6. Drücken Sie den Softkey "Position teachen".
   Es wird ein neuer Programmsatz mit den aktuellen Positionswerten angelegt.

15.3.1 Eingabeparameter bei Teachsätzen

Parameter bei Position teachen, G0, G1 und Kreisendpunkt CIP teachen

Parameter	Beschreibung
X	Anfahrposition in X-Richtung
Y	Anfahrposition in Y-Richtung
Z	Anfahrposition in Z-Richtung
F	Vorschubgeschwindigkeit (mm/U; mm/min) - nur bei G1 und Kreisendpunkt CIP teachen

Parameter bei Kreiszwischenpunkt CIP teachen

Parameter	Beschreibung
I	Koordinate des Kreismittelpunktes in X-Richtung
J	Koordinate des Kreismittelpunktes in Y-Richtung
K	Koordinate des Kreismittelpunktes in Z-Richtung

Übergangsarten bei Position teachen, G0 und G1 teachen sowie ASPLINE

Folgende Parameter zum Übergang werden angeboten:

Parameter	Beschreibung
G60	Genauhalt
G64	Überschleifen
G641	Überschleifen programmierbar
G642	Überschleifen axialgenau
G643	Überschleifen satzintern
G644	Überschleifen Achsdynamik

Bewegungsarten bei Position teachen, G0 und G1 teachen

Folgende Parameter zur Bewegung werden angeboten:

Parameter	Beschreibung
CP	bahnsynchron
PTP	Punkt zu Punkt
PTPG0	nur G0 Punkt zu Punkt

Übergangsverhalten an Beginn und Ende der Spline-Kurve

Folgende Parameter zur Bewegung werden angeboten:

Parameter	Beschreibung
Beginn	
BAUTO	Automatische Berechnung
BNAT	Krümmung ist Null, bzw. natürlich
BTAN	Tangential
Ende	
EAUTO	Automatische Berechnung
ENAT	Krümmung ist Null, bzw. natürlich
ETAN	Tangential

15.4 Teachen über Fenster

15.4.1 Allgemein

Der Cursor muss auf einer Leerzeile stehen.

Die Fenster zum Einfügen von Programmsätzen enthalten Ein- und Ausgabefelder für die Istwerte im WKS. Je nach Voreinstellung werden Auswahlfelder mit Parametern für Bewegungsverhalten und Bewegungsübergang angeboten.

Die Eingabefelder sind beim erstmaligen Anwählen nicht vorbesetzt, außer wenn schon vor Anwahl des Fensters Achsen verfahren wurden.

Alle Daten aus den Ein-/Ausgabefeldern werden mit dem Softkey "Übernehmen" ins Programm übernommen.

Voraussetzung

Betriebsart "AUTO": Das zu bearbeitende Programm ist angewählt.

Vorgehensweise

1 Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO>, bzw. <MDA>.

3. Drücken Sie die Taste <TEACH IN>.

4. Drücken Sie den Softkey "Prog. teachen".

5. Positionieren Sie den Cursor mit Hilfe der Cursor- und Input-Taste an die gewünschte Stelle im Programm.
   Wenn keine Leerzeile vorhanden ist, fügen Sie diese ein.

6. Drücken Sie die Softkeys "Eilgang G0", "Gerade G1", oder "Kreiszwischenpunkt CIP" und "Kreisendpunkt CIP".
   Es werden die entsprechenden Fenster mit den Eingabefeldern eingeblendet.

7. Verfahren Sie die Achsen an die gewünschte Position.

8. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Es wird ein neuer Programmsatz an die Cursor-Position eingefügt.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Abbruch", um die Eingaben zu verwerfen.

15.4.2 Eilgang G0 teachen

Sie verfahren die Achsen und teachen einen Eilgang-Satz mit den angefahrenen Positionen.

Hinweis

Auswahl der zu teachenden Achsen und Parameter

Über das Fenster "Einstellungen" können Sie einstellen, welche Achsen beim Teachsatz mit übernommen werden.

Sie legen hier auch fest, ob Bewegungs- und Übergangsparameter zum Teachen angeboten werden.

15.4.3 Gerade G1 teachen

Sie verfahren die Achsen und teachen einen Bearbeitungssatz (G1) mit den angefahrenen Positionen.

Hinweis

Auswahl der zu teachenden Achsen und Parameter

Über das Fenster "Einstellungen" können Sie einstellen, welche Achsen beim Teachsatz mit übernommen werden.

Sie legen hier auch fest, ob Bewegungs- und Übergangsparameter zum Teachen angeboten werden.

15.4.4 Kreiszwischen- und Kreisendpunkt CIP teachen

Bei der Kreisinterpolation CIP geben Sie Zwischen- und Endpunkt ein. Diese teachen Sie getrennt in einen einzigen Satz. Die Reihenfolge, in der Sie die beiden Punkte programmieren ist nicht festgelegt.

Hinweis

Achten Sie darauf, dass sich die Cursorposition während des Teachens der beiden Punkte nicht verändert.

Den Zwischenpunkt teachen Sie im Fenster "Kreiszwischenpunkt CIP".

Den Endpunkt teachen Sie im Fenster "Kreisendpunkt CIP".

Der Zwischen-, bzw. Stützpunkt wird nur mit Geometrieachsen geteacht. Es müssen deshalb mindestens 2 Geometrieachsen für die Übernahme eingerichtet sein.

Hinweis

Auswahl der zu teachenden Achsen

Über das Fenster "Einstellungen" können Sie einstellen, welche Achsen für den Teachsatz mit übernommen werden.

15.4.5 A-Spline teachen

Bei der Akima-Spline Interpolation geben Sie Stützpunkte ein, die durch eine glatte Kurve verbunden werden.

Sie geben Startpunkt ein und legen dabei einen Übergang am Anfang und am Ende fest.

Die einzelnen Stützpunkte teachen Sie über "Position teachen".

Software-Option

Für die A-Spline-Interpolation benötigen Sie die Option "Spline-Interpolation".

Hinweis

Um eine Spline-Interpolation programmieren zu können, muss ein entsprechendes Optionsbit gesetzt sein.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO> bzw. <MDA>.

3. Drücken Sie die Taste <TEACH IN>.

4. Drücken Sie den Softkey "Prog. teachen".

5. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "ASPLINE".
   Das Fenster "Akima-Spline" mit den Eingabefeldern wird geöffnet.

6. Verfahren Sie die Achsen an die gewünschte Position und stellen Sie bei Bedarf die Übergangsart für Anfangs- und Endpunkt ein

7. Drücken Sie den Softkey "Übernehmen".
   Es wird ein neuer Programmsatz an die Cursor-Position eingefügt.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Abbruch", um die Eingaben zu verwerfen.

Hinweis

Auswahl der zu teachenden Achsen und Parameter

Über das Fenster "Einstellungen" können Sie einstellen, welche Achsen beim Teachsatz mit übernommen werden.

Sie legen hier auch fest, ob Bewegungs- und Übergangsparameter zum Teachen angeboten werden.

15.5 Satz ändern

Sie können einen Programmsatz nur mit einem gleichartigen Teachsatz überschreiben.

Die im jeweiligen Fenster angezeigten Achswerte sind Istwerte, nicht die im Satz zu überschreibenden Werte!

Hinweis

Wollen Sie im Programmsatzfenster in einem Satz irgendeine Größe außer der Position und deren Parameter ändern, so empfehlen wir Ihnen die alphanumerische Eingabe.

Voraussetzung

Das zu bearbeitende Programm ist angewählt.

Vorgehensweise

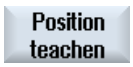
1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO>, bzw. <MDA>.

3. Drücken Sie die Taste <TEACH IN>.

4. Drücken Sie den Softkey "Prog. teachen".

5. Wählen Sie den zu bearbeitenden Programmsatz an.



6. Drücken Sie den entsprechenden Softkey "Position teachen", "Eilgang G0", "Gerade G1" oder "Kreiszwischenpunkt CIP" und "Kreisendpunkt CIP".

   Es werden die entsprechenden Fenster mit den Eingabefeldern eingeblendet.

7. Verfahren Sie die Achsen an die gewünschte Position und drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

   Der Programmsatz wird mit den geänderten Werten geteacht.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Abbruch", um Änderungen zu verwerfen.

15.6 Satz anwählen

Sie haben die Möglichkeit, den Unterbrechungszeiger auf die aktuelle Cursorposition zu setzen. Beim nächsten Programmstart wird die Bearbeitung an dieser Stelle fortgesetzt.

Beim Teachen können Sie auch Programmbereiche ändern, die bereits abgearbeitet sind. Dabei wird automatisch die Programmbearbeitung gesperrt.

Um das Programm fortsetzen zu können, muss ein Reset oder eine Satzanwahl erfolgen.

Voraussetzung

Das zu bearbeitende Programm ist angewählt.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO>.

3. Drücken Sie die Taste <TEACH IN>.

4. Drücken Sie den Softkey "Prog. teachen".

5. Positionieren Sie den Cursor auf den gewünschten Programmsatz.

6. Drücken Sie den Softkey "Satzanwahl".

15.7 Satz löschen

Sie haben die Möglichkeit, einen Programmsatz komplett zu löschen.

Voraussetzung

Betriebsart "AUTO": Das zu bearbeitende Programm ist angewählt.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO> bzw. <MDA>.

3. Drücken Sie die Taste <TEACH IN>.

4. Drücken Sie den Softkey "Prog. teachen".

5. Wählen Sie den zu löschenden Programmsatz an.

6. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Satz löschen".
   Der Programmsatz, auf dem der Cursor steht, wird gelöscht.

Im Fenster "Einstellungen" legen Sie fest, welche Achsen beim Teachsatz mit übernommen werden und ob Parameter zur Bewegungsart und zum Bahnsteuerbetrieb angeboten werden.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Maschine" an.

2. Drücken Sie die Taste <AUTO>, bzw. <MDA>.

3. Drücken Sie die Taste <TEACH IN>.

4. Drücken Sie den Softkey "Prog. teachen".

5. Drücken Sie die Softkeys ">>" und "Einstellungen".
   Das Fenster "Einstellungen wird eingeblendet.

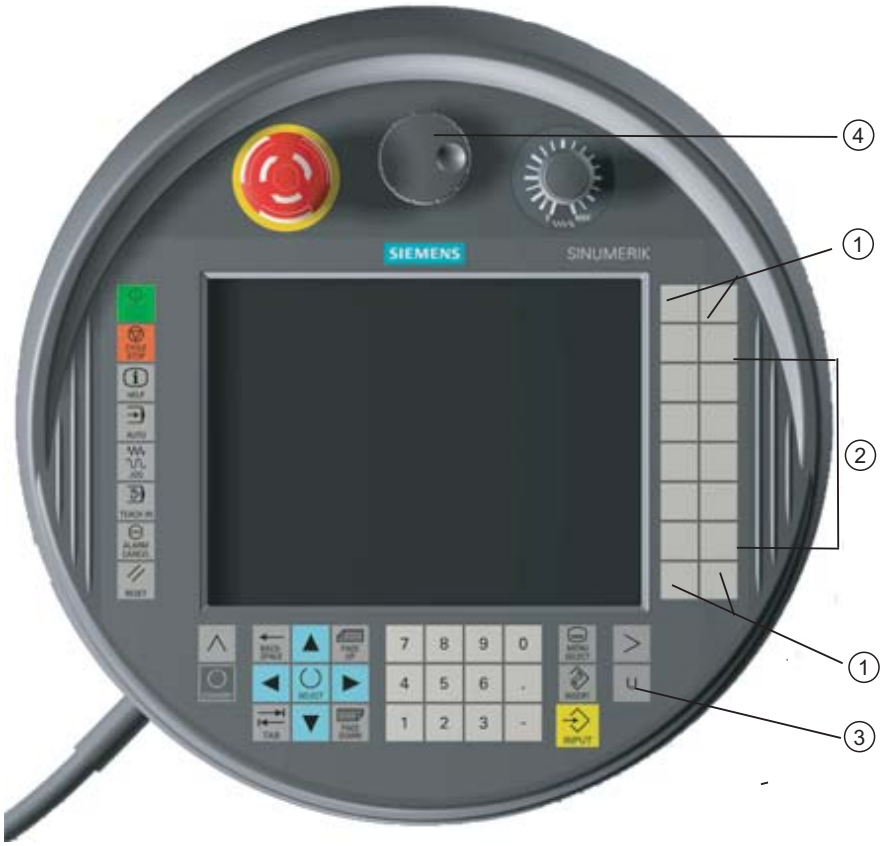
6. Aktivieren Sie unter "Zu teachende Achsen" und unter "Zu teachende Parameter" die Kontrollkästchen für die gewünschten Einstellungen und drücken Sie den Softkey "Übernehmen", um die Einstellungen zu bestätigen.

HT 8

16

16.1 HT 8 Übersicht

Das mobile Handheld Terminal SINUMERIK HT 8 vereinigt die Funktionen einer Bedientafel und einer Maschinensteuertafel. Es ist somit für ein maschinennahes Beobachten, Bedienen, Teachen und Programmieren geeignet.



1	Kundentasten (frei belegbar)
2	Verfahrtasten
3	Anwendermenü-Taste
4	Handrad (optional)

Bedienung

Das 7,5"-TFT-Farbdisplay bietet eine Touch-Bedienung.

Daneben sind Folientasten für das Verfahren der Achsen, für eine Zifferneingabe, für die Steuerung des Cursors und für Maschinensteuertafel-Funktionen wie z.B. Start und Stopp vorhanden.

Es ist mit einem Not-Halt-Taster und zwei 3-stufigen Zustimmtastern ausgestattet. Sie haben die Möglichkeit, eine externe Tastatur anzuschließen.

Literatur

Weitere Informationen zu Anschluss und Inbetriebnahme des HT 8 finden Sie in folgender Literatur:

Inbetriebnahmehandbuch SINUMERIK Operate (IM9) / SINUMERIK 840D sl

Kundentasten

Die vier Kundentasten sind frei belegbar und können vom Maschinenhersteller kundenspezifisch eingerichtet werden.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Integrierte Maschinensteuertafel

Das HT 8 hat eine MSTT integriert, die sich aus Tasten (z.B. Start, Stopp, Verfahrtasten, etc.) und als Softkeys nachgebildeten Tasten (siehe Maschinensteuertafel-Menü) besteht.

Die Beschreibung der einzelnen Tasten entnehmen Sie dem Kapitel "Bedienelemente der Maschinensteuertafel".

Hinweis

PLC-Nahtstellensignale, die über die Softkeys des Maschinensteuertafel-Menüs ausgelöst werden, sind flankengesteuert.

Zustimmtaster

Das HT 8 besitzt zwei Zustimmtaster. Damit können Sie die Zustimmfunktion bei zustimmungspflichtigen Bedienhandlungen (z.B. das Einblenden und die Bedienung der Verfahrtasten) sowohl mit der linken als auch mit der rechten Hand auslösen.

Die Zustimmtaster sind für folgende Taster-Positionen ausgeführt:

- Losgelassen (keine Betätigung)
- Zustimmung (mittlere Stellung) - Zustimmung Kanal 1 und Kanal 2 liegt auf dem gleichen Schalter.
- Panik (ganz durchgedrückt)

Verfahrtasten

Um die Achsen Ihrer Maschine über die Verfahrtasten des HT 8 verfahren zu können, muss die Betriebsart "JOG", die Unterbetriebsarten "Teach In" oder "Ref. Point" angewählt sein. Je nach Einstellung muss der Zustimmtaster betätigt werden.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Virtuelle Tastatur

Zur komfortablen Eingabe von Werten ist eine virtuelle Tastatur vorhanden.

Kanal umschalten

- In der Statusanzeige haben Sie die Möglichkeit, durch Touch-Bedienung der Kanalanzeige den Kanal umzuschalten:
  - Im Bedienbereich Maschine (große Statusanzeige) durch Touchbedienung der Kanalanzeige in der Statusanzeige.
  - In den übrigen Bedienbereichen (kleine Statusanzeige) durch Touchbedienung der Kanalanzeige in den Titelzeilen der Bilder (gelbes Feld).
- Im Maschinentafel-Menü, das Sie über die Anwendermenü-Taste "U" erreichen, steht der Softkey "1… n CHANNEL" zur Verfügung.

Bedienbereichsumschaltung

Durch Touch-Bedienung des Anzeigesymbols für den aktiven Bedienbereich können Sie das Bedienbereichsmenü einblenden.

Handrad

Das HT 8 ist mit Handrad erhältlich.

Literatur

Informationen zum Anschluss finden Sie in

Gerätehandbuch Bedienkomponenten und Vernetzung; SINUMERIK 840D sl/840Di sl

16.2 Verfahrtasten

Die Verfahrtasten sind nicht beschriftet. Sie haben aber die Möglichkeit, eine Beschriftung der Tasten anstelle der vertikalen Softkey-Leiste einzublenden.

Standardmäßig wird die Verfahrtasten-Beschriftung für bis zu 6 Achsen auf dem Touch Panel eingeblendet.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Ein- und Ausblenden

Das Ein- und Ausblenden der Beschriftung kann z.B. mit dem Drücken des Zustimmtasters verknüpft sein. Nach Drücken des Zustimmtasters werden dann die Verfahrtasten eingeblendet.

Lassen Sie den Zustimmtaster wieder los, werden die Verfahrtasten wieder ausgeblendet.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Alle vorhandenen vertikalen und horizontalen Softkeys werden überblendet bzw. ausgeblendet, d.h. andere Softkeys sind nicht bedienbar.

16.3 Maschinensteuertafel-Menü

Sie wählen hier bestimmte Tasten der Maschinensteuertafel, die über die Software nachgebildet sind, durch Touch-Bedienung der entsprechenden Softkeys an.

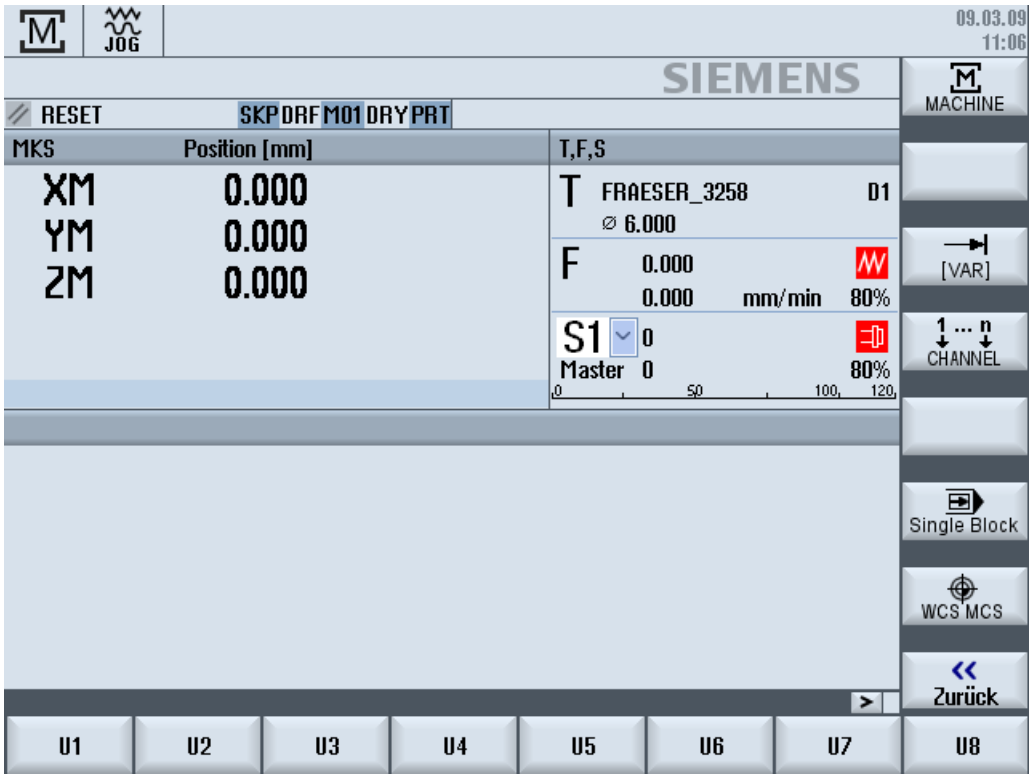
Die Beschreibung der einzelnen Tasten entnehmen Sie dem Kapitel "Bedienelemente der Maschinensteuertafel".

Hinweis

PLC-Nahtstellensignale, die über die Softkeys des Maschinensteuertafel-Menüs ausgelöst werden, sind flankengesteuert.

Ein- und Ausblenden

Mit der Anwendermenü-Taste "U" werden die CPF-Softkey-Leiste (vertikale Softkey-Leiste) und die Anwendersoftkey-Leiste (horizontale Softkey-Leiste) eingeblendet.



Über die Menüfortschalt-Taste können Sie die horizontale Anwendersoftkey-Leiste erweitern und es stehen so weitere 8 Softkeys zur Verfügung.

Mit dem Softkey "Zurück" blenden Sie die Menüleiste wieder aus

Softkeys des Maschinensteuertafel-Menüs

Folgende Softkeys sind verfügbar:

Softkey "Machine"	Bedienbereich "Maschine" anwählen"
Softkey "[VAR]"	Achsvorschub im variablen Schrittmaß anwählen
Softkey "1… n CHANNEL "	Kanal umschalten
Softkey "Single Block"	Einzelsatz-Bearbeitung ein-/ausschalten
Softkey "WCS MCS"	Zwischen WKS und MKS umschalten
Softkey "Zurück"	Fenster schließen

Hinweis

Bei Bereichswechsel mit der Taste "Menü Select" wird das Fenster automatisch ausgeblendet.

16.4 Virtuelle Tastatur

Die virtuelle Tastatur wird als Eingabegerät bei Touch-Bedienfeldern verwendet.

Sie wird durch Doppelklick auf ein eingabefähiges Bedienelement (Editor, Editfeld) geöffnet. Die virtuelle Tastatur kann innerhalb der Bedienoberfläche beliebig platziert werden. Außerdem kann zwischen einer Volltastatur und einer verkleinerten Tastatur, die nur den Nummernblock umfasst, umgeschaltet werden. Im Fall der Volltastatur kann die Tastenbelegung außerdem zwischen englischer und zur aktuell eingestellten Landessprache passender Tastaturbelegung umgeschaltet werden.

Vorgehensweise

1. Klicken Sie in das gewünschte Eingabefeld, um den Cursor darauf zu positionieren.
2. Klicken Sie auf das Eingabefeld.
   Die virtuelle Tastatur wird eingeblendet.
3 Geben Sie Ihre Werte über die virtuelle Tastatur ein.
4. Drücken Sie die Taste <INPUT>.

- ODER -

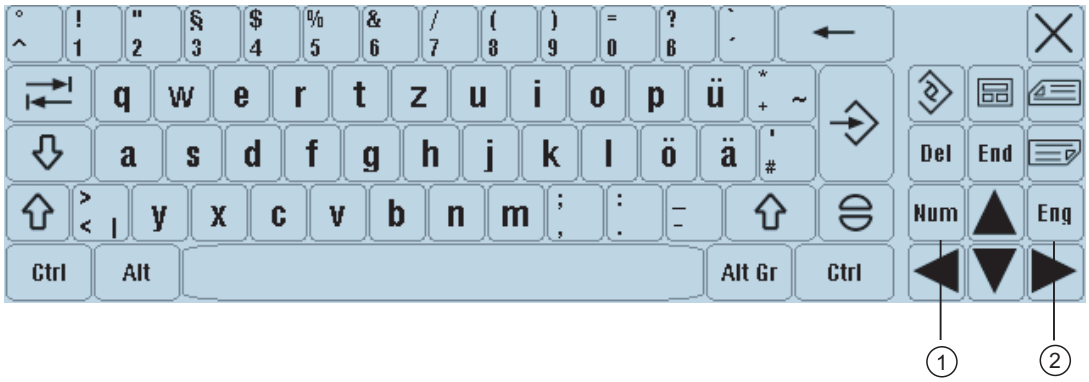
Positionieren Sie den Cursor auf ein anderes Bedienelement.

Der Wert wird übernommen und die virtuelle Tastatur wird geschlossen.

Positionieren der virtuellen Tastatur

Sie haben die Möglichkeit, die virtuelle Tastatur innerhalb des Fensters beliebig zu positionieren, indem Sie mit Griffel oder Finger die freie Leiste neben dem Symbol für "Fenster schließen" gedrückt halten und hin und her schieben.

Besondere Tasten der virtuellen Tastatur



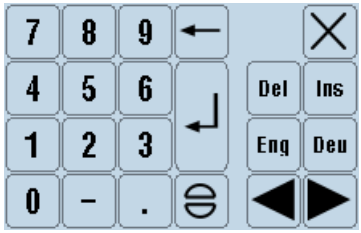
1 Num:

Reduziert die virtuelle Tastatur auf den Nummernblock.

2 Eng:

Schaltet die Tastaturbelegung auf die englische, bzw. zur aktuell eingestellten Landessprache passenden Tastaturbelegung zurück.

Nummernblock der virtuellen Tastatur



Mit den Tasten "Deu" bzw. "Eng" kehren Sie wieder zur Volltastatur mit englischer, bzw. zur aktuell eingestellten Landessprache passender Tastaturbelegung zurück.

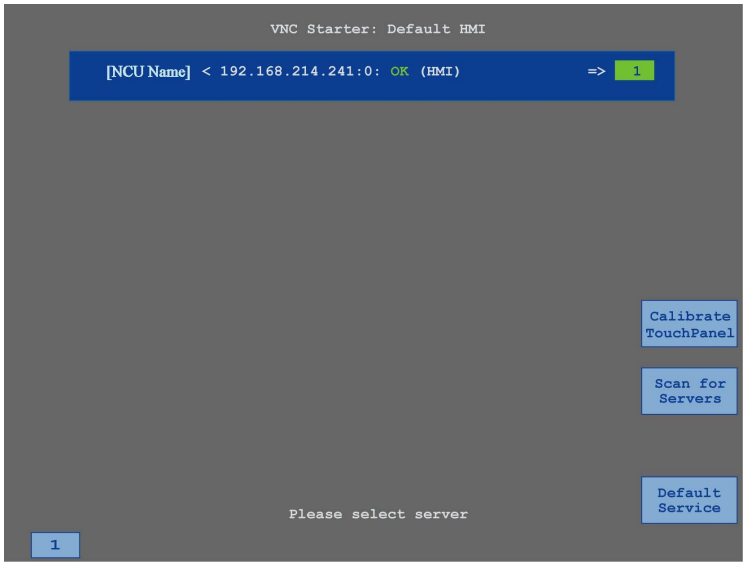
16.5 Touch Panel kalibrieren

Eine Kalibrierung des Touch Panel ist beim erstmaligen Anschließen an die Steuerung nötig.

Hinweis

Rekalibrierung

Wenn Sie bemerken, dass die Bedienung ungenau wird, nehmen Sie eine erneute Kalibrierung vor.



Vorgehensweise

1. Drücken Sie die Rücksprung-Taste und die Taste <MENU SELECT> gleichzeitig, um das TCU Service-Bild zu starten.
2. Berühren Sie die Schaltfläche "Calibrate TouchPanel".
   Der Kalibriervorgang wird gestartet.
3. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm und berühren Sie nacheinander die drei Kalibrierungspunkte.
   Der Kalibrierungsvorgang ist abgeschlossen.
4. Berühren Sie den horizontalen Softkey "1" oder die Taste mit der Ziffer "1", um das TCU Service-Bild zu schließen.

Ctrl-Energy 17

17.1 Übersicht

Die Funktion "Ctrl-Energy" stellt Ihnen folgende Verwendungsmöglichkeiten zu einer Verbesserung der Energieausnutzung Ihrer Maschine zur Verfügung.

Ctrl-E Analyse: Erfassung und Auswertung des Energieverbrauchs

Im ersten Schritt zu einer besseren Energieeffizienz steht die Erfassung des Energieverbrauchs. Mit Hilfe des Multifunktionsgerätes SENTRON PAC wird der Energieverbrauch gemessen und an der Steuerung angezeigt.

Je nach Konfiguration und Schaltung des SENTRON PAC haben Sie die Möglichkeit, entweder die Leistung der gesamten Maschine oder nur eines bestimmten Verbrauchers zu messen.

Unabhängig davon wird die Leistung direkt aus den Antrieben ermittelt und angezeigt.

Ctrl-E Profile: Steuerung von Energiesparzuständen der Maschine

Zur Optimierung des Energieverbrauchs haben Sie die Möglichkeit, Energiesparprofile zu definieren und zu hinterlegen. So hat Ihre Maschine beispielsweise einen einfachen und einen höherwertigen Energiesparmodus oder schaltet sich bei bestimmten Konditionen automatisch ab.

Diese definierten Energiezustände werden als Profile hinterlegt. Über die Bedienoberfläche haben Sie die Möglichkeit, diese Energiesparprofile zu aktivieren (z.B. die sog. Frühstückspausen-Taste).

Hinweis

Ctrl-E Profile deaktivieren

Sperren Sie Ctrl-E Profile vor einer Serien-Inbetriebnahme, um zu verhindern, dass die NCU ungewollt herunterfährt.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

17.2 Energieverbrauch anzeigen

Sie haben die Möglichkeit, sich die aktuellen Verbrauchswerte der einzelnen Achsen und den Gesamtenergieverbrauch anzeigen zulassen.

Anzeige	Bedeutung
Manuell	• Keine Eingabe • Eingabe und Anzeige eines Festwertes • Anzeige eines Wertes aus einer Datenquelle
Sentron PAC	Anzeige des von SENTRON PAC gemessenen aktuellen Wertes.
Summe Antriebe	Anzeige der Summe aller gemessenen Antriebswerte.
Summe Maschine	Addition der Werte aller Achsen sowie Festwert und Sentron PAC.

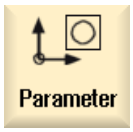
Die Anzeige in der Tabelle hängt von der Konfiguration ab.

Literatur

Informationen zur Konfiguration erhalten Sie in folgender Literatur:

Systemhandbuch "Ctrl-Energy", SINUMERIK 840D sl / 828D

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" und drücken Sie den Softkey "Ctrl Energy".

- ODER -

+

Drücken Sie die Taste <Ctrl> + <E>.

2. Drücken Sie den Softkey "Energieanalyse".
   Das Fenster "SINUMERIK Ctrl-Energy Analyse" wird geöffnet.
   Sie erhalten für alle Achsen die momentane Wirkleistung angezeigt.

17.3 Energieverbrauch messen und speichern

Sie haben die Möglichkeit, für aktuell angewählte Achsen den Energieverbrauch zu messen und aufzuzeichnen.

Messung von Energieverbrauch von Teileprogrammen

Sie haben die Möglichkeit, den Energieverbrauch von Teileprogrammen zu messen. Dabei werden einzelne Antriebe für die Messung zu berücksichtigt.

Sie geben dabei vor, in welchem Kanal Start und Stopp des Teileprogramms ausgelöst werden sollen und welche Anzahl an Wiederholungen Sie messen wollen

Messungen speichern

Für einen späteren Vergleich der Daten speichern Sie die gemessenen Verbrauchswerte.

Hinweis

Es werden bis zu 3 Datensätze gespeichert. Sind mehr als 3 Messungen vorhanden, wird der älteste Datensatz automatisch überschrieben.

Dauer der Messung

Die Messzeit ist begrenzt. Bei Erreichen der maximalen Messzeit wird die Messung beendet und eine entsprechende Meldung wird in der Dialogzeile ausgegeben.

Maschinenhersteller

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

1. Das Fenster "Ctrl-Energy Analyse" ist geöffnet
2.

Drücken Sie den Softkey "Start Messung".
Das Auswahlfenster "Einstellung Messung: Auswahl Gerät" wird geöffnet.
3.

Wählen Sie in der Liste das gewünschte Gerät, aktivieren Sie bei Bedarf das Kontrollkästchen "Teileprogramm messen", geben Sie die Anzahl an Wiederholungen ein, wählen Sie ggf. den gewünschten Kanal und drücken Sie den Softkey "OK".
Die Aufzeichnung wird gestartet.
4.

Drücken Sie den Softkey "Stop Messung".
Die Messung wird beendet.

5. Drücken Sie den Softkey "Grafik", um den Verlauf der Messung zu verfolgen.

6. Wenn Sie die Verbrauchswerte verfolgen wollen, drücken Sie den Softkey "Details".

7. Drücken Sie den Softkey "Messung speichern", um die Verbrauchswerte der aktuellen Messung zu speichern.

Die Auswahl der zu messenden Achse ist abhängig von der Konfiguration.

Literatur

Informationen zur Konfiguration erhalten Sie in folgender Literatur:

Systemhandbuch "Ctrl-Energy", SINUMERIK 840D sl / 828D

17.4 Langzeitmessung des Energieverbrauches

Die Langzeitmessung des Energieverbrauchs wird in der PLC durchgeführt und gespeichert. So werden auch Werte aus Zeiten, in denen der HMI nicht aktiv ist, aufgenommen.

Messwerte

Die ein- und rückgespeisten Energiewerte sowie die Summe der Energie werden für folgende Zeiträume angezeigt:

- Aktueller und vorheriger Tag
- Aktueller und vorheriger Monat
- Aktuelles und vorheriges Jahr

Voraussetzung

SENTRON PAC ist angeschlossen.

Vorgehensweise

1. Das Fenster "Ctrl-Energy Analyse" ist geöffnet

2. Drücken Sie den Softkey "Langzeit Messung".
   Das Fenster "SINUMERIK Ctrl-Analyse Langzeitmessung" wird geöffnet.
   Die Messergebnisse der Langzeitmessung werden angezeigt.

4. Drücken Sie den Softkey "Zurück", um die Langzeitmessung zu beenden.

17.5 Messkurven anzeigen

Anzeige	Bedeutung
Beginn der Messung	Zeigt den Zeitpunkt, an dem die Messung über das Drücken des Softkeys "Start Messung" gestartet wurde.
Dauer der Messung [s]	Zeigt die Messzeit bis zum Drücken des Softkeys "Stop Messung" in Sekunden.
Gerät	Zeigt die gewählte Messkomponente • Manuell • Summe Antriebe • Summe Maschine
Eingespeiste Energie [kWh]	Zeigt die eingepeiste Energie der ausgewählten Messkomponente in Kilowatt pro Stunde an.
Rückgespeiste Energie [kWh]	Zeigt die rückgespeiste Energie der ausgewählten Messkomponente in Kilowatt pro Stunde an.
Summer Energie [kWh]	Anzeige der Summe aller gemessenen Antriebswerte bzw. die Summe aller Achsen sowie Festwert und Sentron PAC.

Vorgehensweise

1. Das Fenster "SINUMERIK Ctrl-Energy Analyse" ist geöffnet und Sie haben bereits Messungen vorgenommen und gespeichert.
2.

Drücken Sie die Softkeys "Grafik" und "Gespeicherte Messungen".
Im Fenster "SINUMERIK Ctrl-Energy Analyse" werden die gemessenen Messkurven angezeigt.
3.

Drücken Sie den Softkey "Gespeicherte Messungen" erneut, wenn Sie nur die aktuelle Messung sehen wollen.
4. Drücken Sie den Softkey "Details", um sich die genauen Messdaten und Verbrauchswerte der drei letzten gespeicherten Messungen sowie evtl. einer aktuellen Messung.

17.6 Energiesparprofile bedienen

Sie können sich im Fenster "SINUMERIK Ctrl-Energy Energiesparprofile" alle definierten Energiesparprofile anzeigen lassen. Hier aktivieren Sie ein gewünschtes Energiesparprofil direkt oder sperren bzw. geben Profile wieder frei.

SINUMERIK Ctrl-Energy Energiesparprofile

Anzeige	Bedeutung
Energiesparprofil	Es werden alle Energiesparprofile aufgelistet.
aktiv in [min]	Es wird die Restzeit bis zum Erreichen des definierten Profils angezeigt.

Hinweis

Alle Energiesparprofile sperren

Um zum Beispiel bei laufenden Messungen die Maschine nicht zu stören, wählen Sie "Alle sperren".

Ist die Vorwarnzeit eines Profils erreicht, erhalten Sie ein Meldefenster, das die verbleibende Restzeit anzeigt. Ist der Energiesparmodus erreicht, erscheint eine entsprechende Meldung in der Alarmzeile.

Energiesparprofile

Energiesparprofil	Bedeutung
Einfacher Energiesparmodus (Maschine-Standby)	Nicht benötigte Maschinenaggregate werden gedrosselt oder abgeschaltet. Die Maschine ist auf Bedarf wieder sofort voll betriebsbereit
Voller Energiesparmodus (NC-Standby)	Nicht benötigte Maschinenaggregate werden gedrosselt oder abgeschaltet. Für den Übergang in den betriebsbereiten Zustand entstehen Wartezeiten.
Maximaler Energiesparmodus (Auto-shut-off)	Die Maschine ist komplett ausgeschaltet. Für den Übergang in den betriebsbereiten Zustand entstehen höhere Wartezeiten.

Maschinenhersteller

Die Auswahl und Funktion der angezeigten Energiesparprofile kann unterschiedlich sein.

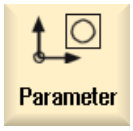
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Literatur

Informationen zur Konfiguration der Energiesparprofile erhalten Sie in folgender Literatur:

Systemhandbuch "Ctrl Energy", SINUMERIK 840D sl / 828D

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Ctrl Energy".

- ODER -

+

Drücken Sie die Tasten <CTRL> + <E>.

Das Fenster "SINUMERIK Ctrl-Energy Energiesparprofile" wird geöffnet.

3. Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Energiesparprofil und drücken Sie den Softkey "Sofort aktivieren", wenn Sie diesen Zustand direkt aktivieren wollen.

4. Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Energiesparprofil und drücken Sie den Softkey "Profil sperren", wenn Sie diesen Zustand verhindern wollen.

Das Profil ist gesperrt. Das Energiesparprofil kann nicht aktiv werden, d.h. er ist ausgegraut und wird ohne Zeitanzeige angezeigt.

Der Softkey "Profil sperren" ändert seine Beschriftung in "Profil freigeben".

Drücken Sie den Softkey "Profil freigeben", um die Sperrung des Energiesparprofils zurückzunehmen.

5. Drücken Sie den Softkey "Alle sperren", wenn Sie alle Zustände verhindern wollen.

Alle Profile sind gesperrt und können nicht aktiv werden.

Der Softkey "Alle sperren" ändert seine Beschriftung in "Alle freigeben".

6. Drücken Sie den Softkey "Alle freigeben", um die Sperrung aller Profile wieder zurückzunehmen.

Easy Message (nur 828D)

18

18.1 Übersicht

Easy Message ermöglicht es Ihnen mittels eines angeschlossenen Modems, sich per SMS-Nachrichten über bestimmte Maschinenzustände zu informieren:

- Sie möchten sich z.B. nur über Not-Aus-Zustände informieren.
- Sie möchten wissen, wann ein Los fertig gestellt wurde

Steuerkommandos

- Das Aktivieren, bzw. Deaktivieren eines Benutzers geschieht mit Hilfe von HMI - Kommandos.

  Syntax: [Benutzer-ID] deactivate¸ [Benutzer-ID] activate

- In der PLC ist ein spezieller Bereich reserviert, an den Sie per SMS Kommandos in Form von PLC-Bytes senden können.

  Syntax: [Benutzer-ID] PLC DatenByte

  Die Benutzer-ID ist optional und nur nötig wenn im Benutzerprofil eine entsprechende ID angegeben wurde. Durch den String PLC wird bekanntgegeben, dass ein PLC-Byte geschrieben werden soll. Danach folgt das zu schreibende Datenbyte nach folgendem Format: Basis#Wert. Basis kann dabei die Werte 2, 10 und 16 annehmen und definiert die Zahlenbasis. Nach dem Trennzeichen # folgt der Wert des Bytes. Sie dürfen dabei nur positive Werte versenden.

  Beispiele:

  2#11101101

  10#34

  16#AF

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Aktive Benutzer

Um bei festgelegten Ereignissen eine SMS zu erhalten, müssen Sie als Benutzer aktiviert sein.

Benutzer anmelden

Als registrierter Benutzer haben Sie die Möglichkeit, sich per SMS anzumelden, um Nachrichten abzufragen.

Fahrtenschreiber

Über SMS-Protokolle erhalten Sie genauere Informationen über ein- und ausgehende Nachrichten.

Literatur

Informationen zum GSM-Modem finden Sie im

Gerätehandbuch PPU SINUMERIK 828D

SMS Messenger aufrufen

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose" an.

2. Drücken Sie den Softkey "Easy Msg.".

18.2 Easy Message aktivieren

Um die Verbindung zum Modem für den SMS-Messenger in Betrieb zu nehmen, aktivieren Sie bei der ersten Inbetriebnahme die SIM-Karte.

Voraussetzung

Das Modem ist angeschlossen und aktiviert.

Maschinenhersteller

Das Modem wird über das Maschinendatum 51233 $MSN_ENABLE_GSM_MODEM akiviert.

Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise

SIM-Karte aktivieren

1. Drücken Sie den Softkey "Easy Msg.".
   Das Fenster "SMS Messenger" wird geöffnet.
   Unter "Status" wird angezeigt, dass die SIM-Karte nicht mit einer PIN aktiviert ist.

2. Geben Sie die PIN-Nummer ein, wiederholen Sie die PIN-Nummer und drücken Sie den Softkey "OK".

3. Bei mehrmaliger Falscheingabe geben Sie im Fenster "PUK-Eingabe" den PUK-Code ein und drücken Sie den Softkey "OK", um den PUK-Code zu aktivieren.

   Das Fenster PIN-Eingabe" wird geöffnet und Sie geben wie gewohnt die PIN-Nummer ein.

Neue SIM-Karte aktivieren

1. Drücken Sie den Softkey "Easy Msg.".

   Das Fenster "SMS Messenger" wird geöffnet.

   Unter "Status" wird angezeigt, dass die Verbindung zum Modem aktiviert ist.

2. Drücken Sie den Softkey "Einstellungen".

3. Drücken Sie den Softkey "PIN löschen", um die gespeicherte PIN-Nummer zu löschen.

   Beim nächsten Hochlauf geben Sie im Fenster "PIN-Eingabe" die neue PIN-Nummer ein.

18.3 Benutzerprofil anlegen / bearbeiten

Benutzeridentifikation

Anzeige	Bedeutung
Benutzername	Name des einzurichtenden, bzw. anzumeldenden Benutzers.
Telefonnummer	Telefonnummer des Benutzers, an die Nachrichten des Messengers versendet werden. Die Telefonnummer muss die Ländervorwahl enthalten, damit Steuerkommandos den Sender erkennen (z.B. +491729999999)
Benutzer-ID	Die Benutzer-ID ist 5-stellig (z.B. 12345) • Sie wird zur Aktivierung und Deaktivierung des Benutzers über SMS verwendet. (z.B. "12345 activate") • Die ID dient der zusätzlichen Verifikation bei ein- und ausgehenden Nachrichten und der Aktivierung von Steuerkommandos.

Auswählbare Ereignisse

Die Ereignisse, bei denen Sie eine Benachrichtigung erhalten, müssen Sie einrichten.

Hinweis

Auswahl von Alarmen

Sie haben die Möglichkeit, Alarme vom Typ Werkzeugverwaltung oder Messzyklen auszuwählen. Damit erhalten Sie, ohne dass Sie Nummernbänder kennen müssen, eine Benachrichtigung per SMS, sobald Alarme ausgegeben werden.

Voraussetzung

Das Modem ist angeschlossen.

Vorgehensweise

Neuen Benutzer anlegen

1. Drücken Sie den Softkey "Benutzerprofile".
   Das Fenster "Benutzerprofile" wird geöffnet.

2. Drücken Sie den Softkey "Neu".
3. Geben Sie den Namen und Telefonnummer des Benutzers ein.
4. Bei Bedarf geben Sie eine ID-Nummer des Benutzers ein.
5. Aktivieren Sie im Bereich " SMS senden bei folgenden Ereignissen" das entsprechende Kontrollkästchen und geben Sie bei Bedarf den gewünschten Wert ein (z.B. Stückzahl, bei deren Erreichen eine Benachrichtigung erfolgen soll).

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Standard".
   Das entsprechende Fenster wird geöffnet und zeigt die standardmäßig eingestellten Werte.

6. Drücken Sie den Softkey "Test SMS senden".
   Eine SMS mit vorgegebenem Text wird an die angegebene Telefonnummer versendet.

Benutzerdaten und Ereignisse bearbeiten

1. Wählen Sie den Benutzer, deren Daten Sie bearbeiten möchten und drücken Sie den Softkey "Bearbeiten".
   Die Eingabefelder werden editierbar.
2. Geben Sie neue Daten ein und aktivieren Sie die gewünschten Einstellungen.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Standard", um die Standardwerte zu übernehmen.

18.4 Ereignisse einrichten

Im Bereich "SMS senden bei folgenden Ereignissen" wählen Sie über Kontrollkästchen die Ereignisse, bei deren Eintreten eine SMS an den Benutzer geschickt wird.

- Programmierte Meldungen aus Teileprogramm (MSG)

  Im Teileprogramm programmieren Sie einen MSG-Befehl, über den Sie eine SMS erhalten.

  Beispiel: MSG ("SMS: Eine SMS aus einem Teileprogramm")

- Über die Taste <SELECT> wählen Sie folgende Ereignisse
  - Werkstückzähler erreicht folgenden Wert

    Erreicht der Werkstückzähler den eingestellten Wert wird eine SMS gesendet.
  - Folgender Programmfortschritt erreicht (Prozent)

    Wird bei der Abarbeitung eines Teileprogramms der eingestellte Fortschritt erreicht, wird eine SMS gesendet.
  - Aktuelles NC-Programm erreicht Laufzeit (Minuten)

    Nach Erreichen der eingestellten Laufzeit bei der Abarbeitung wird eine SMS gesendet.
  - Werkzeug-Eingriffszeit erreicht folgenden Wert (Minuten)

    Erreicht die Eingriffszeit des Werkzeugs beim Abarbeiten eines Teileprogramms die eingestellte Zeit (abgeleitet von $AC_CUTTING_TIME), wird eine SMS gesendet.
- Meldungen/Alarme aus der Werkzeugverwaltung

  Werden Meldungen oder Alarme zur Werkzeugverwaltung ausgegeben, wird einen SMS gesendet.
- Meldungen der Messzyklen für Werkzeuge

  Werden Meldungen zu Messzyklen ausgegeben, die Werkzeuge betreffen, wird eine SMS gesendet.
- Meldungen der Messzyklen für Werkstücke

  Werden Meldungen zu Messzyklen ausgegeben, die Werkstücke betreffen, wird eine SMS gesendet.
- Meldungen/Alarme der Sinumerik (Fehler bei der Abarbeitung)

  Werden Alarme oder Meldungen der NCK ausgegeben, die einen Stillstand der Maschine nach sich ziehen, wird eine SMS gesendet.

- Maschinenfehler

  Werden Alarme oder Meldungen der PLC ausgegeben, die einen Stillstand der Maschine nach sich ziehen (d.h. PLC-Alarme, mit Not-Aus-Reaktion), wird eine SMS gesendet.

- Wartungsintervalle

  Registriert der Wartungsplaner (Service Planer) eine anstehende Wartung, wird eine SMS gesendet.

- Weitere Alarm-Nummern:

  Hier geben Sie weitere Alarme an, bei deren Eintreten Sie benachrichtigt werden möchten.

  Sie können einzelne Alarme, mehrere Alarme oder Alarm-Nummernbereiche eingeben.

  Beispiele:

  1234,400

  1000-2000

  100,200-300

Voraussetzung

- Das Fenster Benutzerprofile ist geöffnet.
- Sie haben das Ereignis "Meldungen der Messzyklen für Werkzeuge", "Meldungen der Messzyklen für Werkstücke", "Meldungen/Alarme der Sinumerik (Fehler bei der Abarbeitung)", "Maschinenfehler" oder "Wartungsintervalle" angewählt.

Ereignisse bearbeiten

1. Aktivieren Sie das gewünschte Kontrollkästchen und drücken Sie den Softkey "Details".

   Das entsprechende Fenster öffnet sich (z.B. "Meldungen der Messzyklen für Werkstücke") und zeigt eine Liste der festgelegten Alarm-Nummern an.

2. Wählen Sie den entsprechenden Eintrag und drücken Sie den Softkey "Löschen", um die Alarm-Nummer aus der Liste zu entfernen.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Neu", wenn Sie einen neuen Eintrag anlegen möchten.

   Das Fenster "Neuen Eintrag erstellen" wird geöffnet.

   Geben Sie die Angaben ein und drücken Sie den Softkey "OK", um den Eintrag in die Liste aufzunehmen.

Drücken Sie den Softkey "Speichern", um die Einstellungen für das Ereignis zu speichern.

3. Drücken Sie den Softkey "Standard", um wieder zu den Standard-Einstellungen für die Ereignisse zurückzukehren.

18.5 Aktiven Benutzer anmelden und abmelden

Nur aktive Benutzer erhalten bei den festgelegten Ereignissen eine SMS.

Bereits für Easy Message angelegte Benutzer können Sie über die Oberfläche sowie per SMS mit bestimmten Steuerkommandos aktivieren.

Die Verbindung mit dem Modem ist hergestellt.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Benutzerprofile".

2. Wählen Sie im Feld Benutzername den gewünschten Benutzer und drücken Sie den Softkey "Benutzer aktiv".

Hinweis

Wiederholen Sie Schritt 2, um weitere Benutzer zu aktivieren.

- ODER -

Senden Sie eine SMS mit Benutzer-ID und dem Text "activate" an die Steuerung (z.B. "12345 activate").

Stimmen Telefonnummer sowie die Benutzer ID mit den hinterlegten Daten überein, wird Ihr Benutzerprofil aktiviert.

Sie erhalten eine Erfolgs- oder Fehlermeldung per SMS.

3. Drücken Sie den Softkey "Benutzer aktiv", um einen aktivierten Benutzer abzumelden.

- ODER -

Senden Sie eine SMS mit dem Text "deactivate" (z.B. "12345 deactivate"), um sich beim Messenger abzumelden.

Bei den im Benutzerprofil festgelegten Ereignissen werden an die deaktivierten Benutzer keine SMS versendet.

18.6 SMS-Protokolle anzeigen

Im Fenster "SMS-Protokoll" wird der SMS- Datenverkehr aufgezeichnet. So können im Störungsfall die Aktivitäten zeitlich zugeordnet werden.

Symbole	Beschreibung
	An den Messenger eingehende SMS.
	Nachricht, die den Messenger erreicht hat, aber von ihm nicht bearbeitet werden konnte (z.B. falsche Benutzer-ID oder unbekanntes Konto).
	An einen Benutzer gesendete SMS.
	Nachricht, die auf Grund eines Fehlers den Benutzer nicht erreicht hat.

Voraussetzung

Die Verbindung mit dem Modem ist hergestellt.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "SMS-Protokoll".

Das Fenster "SMS-Protokoll " wird geöffnet.

Es werden alle bisher vom Messenger versendeten, bzw. empfangenen Nachrichten aufgelistet.

Hinweis

Drücken Sie den Softkey "Eingehend", bzw. "Ausgehend", um die Liste einzuschränken.

18.7 Einstellungen für Easy Message vornehmen

Im Fenster "Einstellungen" haben Sie die Möglichkeit, folgende Messenger-Konfiguration zu ändern:

- Bezeichnung der Steuerung, die Bestandteil einer SMS-Nachrichten ist
- Anzahl der versendeten Nachrichten
  - Der SMS-Zähler informiert über alle versendeten Nachrichten.
  - Die Anzahl der versendeten Nachrichten begrenzen, um somit beispielsweise Überblick über die Kosten durch SMS-Nachrichten zu erhalten.

SMS-Zähler auf Null setzen

Bei Erreichen eines eingestellten Limits werden keine SMS-Nachrichten mehr verschickt.

Drücken Sie den Softkey "SMS-Zähler Reset", um den Zähler wieder auf Null gestellt.

Voraussetzung

Die Verbindung mit dem Modem ist hergestellt.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Einstellungen".
2. Geben Sie in das Feld "Maschinen-Namen" eine beliebige Bezeichnung für die Steuerung ein.

3. Wenn Sie eine Begrenzung der versendeten SMS wünschen, dann wählen Sie den Eintrag "Limit für SMS-Zähler vorgeben" und tragen Sie die gewünschte Anzahl ein.

   Bei Erreichen der maximalen Anzahl an Nachrichten erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.

   Hinweis

   Über den genauen Zeitpunkt, wann das eingestellte Limit erreicht wurde, informieren Sie sich im SMS-Protokoll.

   - ODER -

3. Drücken Sie den Softkey "Standard".

   Haben Sie einen Maschinen-Namen freigewählt, wird dieser durch den standardmäßigen Namen (z.B. 828D) ersetzt.

Easy Extend (nur 828D) 19

19.1 Übersicht

Easy Extend ermöglicht es, Maschinen mit zusätzlichen Aggregaten, die PLC gesteuert sind oder zusätzliche NC-Achsen benötigen (wie z.B. Stangenlader, Schwenktische oder Fräsköpfe) zu einem späteren Zeitpunkt nachzurüsten. Mit Easy Extend werden diese Zusatzgeräte auf einfache Art und Weise in Betrieb genommen, aktiviert, deaktiviert oder getestet.

Die Kommunikation zwischen der Bedienkomponente und der PLC erfolgt in einem PLC-Anwenderprogramm. In einem Anweisungsskript werden die Abläufe, die zum Installieren, Aktivieren, Deaktivieren und Testen eines Gerätes auszuführen sind hinterlegt.

In einer Liste werden verfügbare Geräte und Gerätezustände angezeigt. Die Ansicht der zur Verfügung stehenden Geräte kann durch Zugriffsrechte gesteuert für Anwender unterschiedlich sein.

Die nachfolgenden Kapitel sind beispielhaft ausgewählt und sind nicht in jeder Anweisungsliste vorhanden.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Es können maximal 64 Geräte verwaltet werden.

Literatur

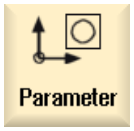
Inbetriebnahmehandbuch Drehen und Fräsen SINUMERIK 828D

19.2 Gerät freischalten

Die zur Verfügung stehenden Geräteoptionen sind durch ein Passwort geschützt.

Maschinenhersteller
Beachten Sie hierzu bitte die Angaben des Maschinenherstellers.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Easy-Extend".
   Sie erhalten eine Liste der angeschlossenen Geräte.

3. Drücken Sie den Softkey "Funktion freischalten".
   Das Fenster "Freischaltung der Geräte Option" wird geöffnet.

4. Geben Sie den Optionsschlüssel ein und drücken Sie den Softkey "OK".
   In der Spalte "Funktion" wird das entsprechende Kontrollkästchen mit einem Häkchen versehen und ist damit freigeschaltet.

19.3 Gerät aktivieren und deaktivieren

Status	Bedeutung
	Gerät aktiviert
	System wartet auf PLC – Rückmeldung
	Gerät fehlerhaft
	Schnittstellenfehler im Kommunikationsbaustein

Vorgehensweise

1. Easy Extend ist geöffnet.

2 Mit Hilfe der Tasten <Cursor unten>, bzw. <Cursor oben> haben Sie die Möglichkeit, in der Liste das gewünschte Gerät anzuwählen.

3. Positionieren Sie den Cursor auf die Geräte-Option, deren Funktion freigegeben ist und drücken Sie den Softkey "Aktivieren".

   Das Gerät wird als aktiviert gekennzeichnet und kann nun benutzt werden.

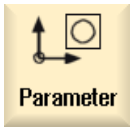
4. Selektieren Sie das gewünschte aktivierte Gerät und drücken Sie den Softkey "Deaktivieren", um das Gerät wieder abzuschalten..

19.4 Easy Extend in Betrieb nehmen

In der Regel ist die Funktion "Easy Extend" bereits vom Maschinenhersteller in Betrieb genommen. Wurde noch keine Erstinbetriebnahme durchgeführt, oder sollen beispielsweise nochmalige Funktionstests (z.B. beim Nachrüsten mit zusätzlichen Aggregaten) vorgenommen werden, ist dieses jeder Zeit möglich.

Der Softkey "IBN" ist als Datenklasse Manufacturer (M) deklariert.

Vorgehensweise



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Parameter" an.

2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Easy Extend".

3. Drücken Sie den Softkey "IBN".

   Eine neue vertikale Softkeyleiste wird geöffnet.

4. Drücken Sie den Softkey "IBN StartUp", um die Inbetriebnahme zu starten.

   Vor dem Starten wird eine vollständige Datensicherung, auf die Sie im Ernstfall wieder zurückgreifen können, erstellt.

5. Drücken Sie den Softkey "Abbruch", wenn Sie den Inbetriebnahmevorgang vorzeitig abbrechen möchten.

6. Drücken Sie den Softkey "Wiederherstellen", um die Ursprungsdaten einzulesen.

7. Drücken Sie den Softkey "Funktionstest Gerät", um die vom Maschinenhersteller vorgesehene Maschinenfunktion zu testen.

Service Planer (nur 828D)

20

20.1 Wartungsaufgaben durchführen und beobachten

Mit dem "Service Planer" wurden Wartungsaufgaben eingerichtet, die in bestimmten Zeitintervallen zur Maschinenwartung (z.B. Öl nachfüllen, Kühlflüssigkeit wechseln) durchzuführen sind.

In einer Liste erhalten Sie alle eingerichteten Wartungsaufgaben sowie die zugehörige Restzeit angezeigt, die bis zum Ende des vorgegebenen Wartungsintervalls verbleibt.

In der Statusanzeige können Sie den aktuellen Status ablesen.

Meldungen bzw. Alarme unterrichten Sie darüber, ob und wann eine Aufgabe durchzuführen ist.

Wartungsaufgabe quittieren

Nach Beendigung einer Wartungsaufgabe quittieren Sie die Meldung.

Hinweis

Schutzstufe

Um erledigte Wartungsaufgaben zu quittieren, benötigen Sie die Schutzstufe 2 (Service).

Service Planer

Anzeige	Bedeutung	
Pos	Position der Wartungsaufgabe in PLC Schnittstelle.	
Wartungsaufgabe	Bezeichnung der Wartungsaufgabe.	
Intervall [h]	Maximale Zeit bis zur nächsten Wartung in Stunden.	
Restzeit [h]	Zeit bis zum Ablauf des Intervalls in Stunden.	
Status		Anzeige des aktuellen Zustands einer Wartungsaufgabe
		Die Wartungsaufgabe ist gestartet
		Die Wartungsaufgabe ist beendet
		Die Wartungsaufgabe ist deaktiviert

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose" an.

2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Service Planer".

   Das Fenster mit der Liste aller eingerichteten Wartungsaufgaben wird geöffnet.

3. Führen Sie die Wartungsaufgabe durch, wenn die Intervallzeit gegen Null geht, bzw. wenn Alarme oder eine Warnung Sie dazu auffordern.

4. Nachdem Sie eine anstehende Wartungsaufgabe durchgeführt haben und die Aufgabe als "beendet" gemeldet ist, positionieren Sie den Cursor auf die entsprechende Aufgabe und drücken Sie den Softkey "Wartung erfolgt".

   Sie erhalten eine Meldung, die die Quittierung bestätigt und das Wartungsintervall erneut gestartet.

Hinweis

Sie können die Wartungstätigkeiten bereits vor Ablauf des Intervalls vornehmen. Das Wartungsintervall wird neu gestartet.

20.2 Wartungsaufgaben einrichten

Im Projektiermodus haben Sie die Möglichkeit, folgende Änderungen in der Liste der Wartungsaufgaben vorzunehmen:

- Bis zu 32 Wartungsaufgaben mit Intervall, erster Warnung und Anzahl der zu quittierenden Warnungen einrichten
- Intervallzeit, Zeitpunkt der ersten Warnung sowie die Anzahl der auszugebenden Warnungen ändern
- Wartungsaufgabe löschen
- Zeiten der Wartungsaufgaben zurücksetzen

Wartungsaufgabe quittieren

Mit dem Softkey "Wartung erfolgt" quittieren Sie Wartungsaufgaben.

Hinweis

Schutzstufe

Um Wartungsaufgaben einzurichten und zu bearbeiten, benötigen Sie die Schutzstufe 1 (Hersteller).

Service Planer

Anzeige	Bedeutung	
Pos	Position der Wartungsaufgabe in PLC Schnittstelle.	
Wartungsaufgabe	Bezeichnung der Wartungsaufgabe.	
Intervall [h]	Maximale Zeit bis zur nächsten Wartung in Stunden.	
1. Warng. [h]	Zeit in Stunden, bei der erstmalig eine Warnung angezeigt wird.	
Anzahl Warng.	Anzahl an Warnungen, die vom Bediener quittiert werden können, bevor eine Alarmmeldung letztmalig ausgegeben wird.	
Restzeit [h]	Zeit bis zum Ablauf des Intervalls in Stunden. Die Restzeit ist nicht editierbar.	
Status		Anzeige des aktuellen Zustands einer Wartungsaufgabe
		Die Wartungsaufgabe ist gestartet
		Die Wartungsaufgabe ist beendet
		Die Wartungsaufgabe ist deaktiviert, d.h. die Zeit wurde angehalten
	Der Status ist nicht editierbar.	

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose" an.

2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und den Softkey "Service Planer".

   Das Fenster öffnet sich und zeigt eine Liste aller angelegten Aufgaben.

   Die Werte sind nicht editierbar.

3. Drücken Sie den Softkey "Wartungsaufgabe neu", um eine neue Wartungsaufgabe einzurichten.

   Eine Meldung informiert Sie darüber, dass eine neue Wartungsaufgabe auf der nächsten freien Position angelegt wird. Geben Sie in den Spalten die gewünschten Angaben ein und drücken Sie den Softkey "OK".

   - ODER -

   Positionieren Sie den Cursor auf die gewünschte Wartungsaufgabe und drücken Sie den Softkey "Aufgabe ändern", um zugehörige Zeiten zu ändern.

   Alle Spalten außer Restzeit und Status sind editierbar.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Alles rücksetzen", um alle Zeiten zurückzusetzen.

   - ODER -

   Positionieren Sie den Cursor auf die gewünschte Wartungsaufgabe und drücken Sie den Softkey "Aufgabe löschen", um die Wartungsaufgabe aus der Liste zu entfernen.

Ladder Viewer und Ladder add-on (nur 828D) 21

21.1 PLC Diagnose

Ein PLC-Anwenderprogramm besteht aus einem großen Teil logischer Verknüpfungen zur Realisierung von Sicherheitsfunktionen und Unterstützung von Prozessabläufen. Dabei werden eine große Anzahl unterschiedlichster Kontakte und Relais verknüpft. Diese Verknüpfungen werden in einem Kontaktplan dargestellt.

21.2 Aufbau der Bedienoberfläche

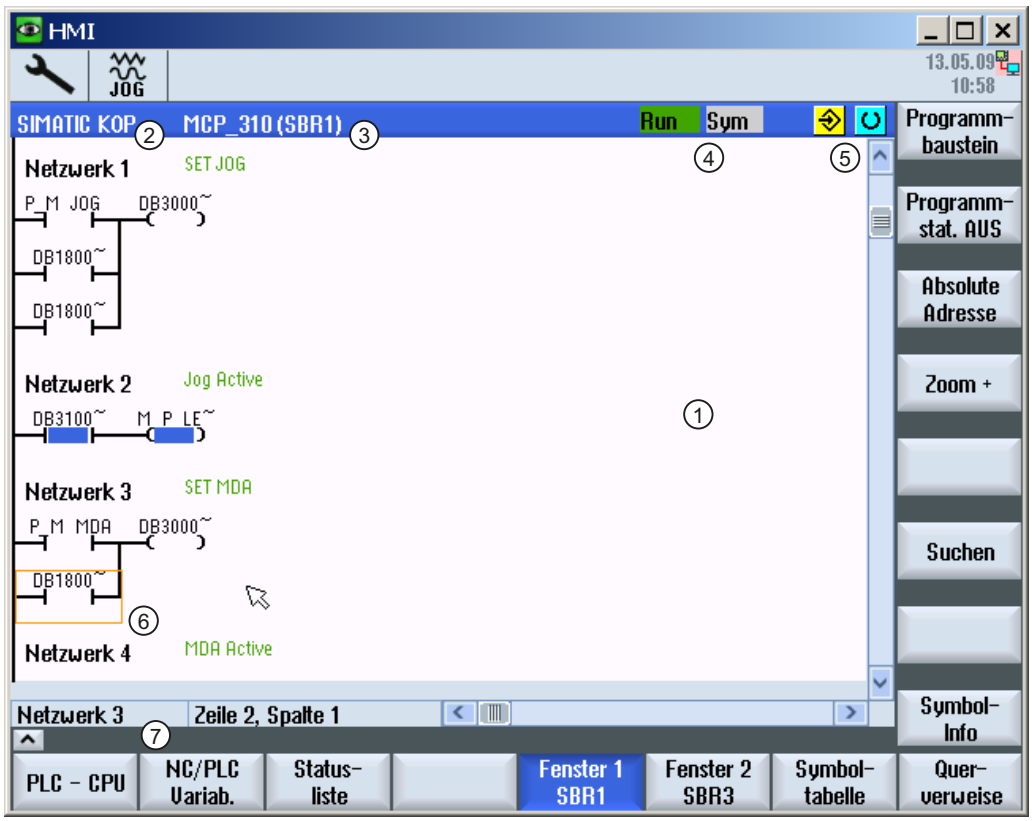


Bild 21-1 Bildschirmaufbau

Tabelle 21- 1 Legende zum Bildschirmaufbau

Bildelement	Anzeige	Bedeutung
1	Applikationsbereich	
2	Unterstützte PLC-Programmsprache	
3	Name des aktiven Programmbausteins Darstellung: symbolischer Name (absoluter Name)	
4	Programmstatus 	
	Run	Programm läuft
	Stop	Programm angehalten
	Status des Applikationsbereichs	
	Sym	Symbolische Darstellung
	Abs	Absolute Darstellung
5	Anzeige der aktiven Tasten (<INPUT>, <SELECT>) 	
6	Fokus Übernimmt die Aufgaben des Cursors	
7	Hinweiszeile Anzeige von Hinweisen z.B. bei Suchen	

21.3 Bedienmöglichkeiten

Neben den Softkeys und den Navigationstasten stehen in diesem Bereich noch weitere Tastenkombinationen zu Verfügung.

Tastenkombinationen

Die Cursortasten bewegen den Focus über das PLC-Anwenderprogramm. Beim Erreichen der Fenstergrenzen wird automatisch gescrollt.

Tastenkombinationen	Aktion
NEXT WINDOW	Zur ersten Spalte der Reihe
CTRL + ◀	
END	Zur letzten Spalte der Reihe
CTRL + ▶	

Tastenkombinationen	Aktion
PAGE UP	Einen Bildschirm nach oben
PAGE DOWN	Einen Bildschirm nach unten
◀ ▶ / ▲ ▼	Ein Feld nach links, rechts, oben oder unten
CTRL + NEXT WINDOW - oder- CTRL + ▲	Zum ersten Feld des ersten Netzwerkes
CTRL + END - oder- CTRL + ▼	Zum letzten Feld des letzten Netzwerkes
CTRL + PAGE UP	Nächsten Programmblock im gleichen Fenster öffnen
CTRL + PAGE DOWN	Vorherigen Programmblock im gleichen Fenster öffnen
SELECT	Die Funktion der Select-Taste ist abhängig von der Position des Eingabefokus. • Tabellenzeile: Anzeige der vollständigen Textzeile • Netzwerktitel: Anzeige des Netzwerkkommentars • Befehl: Vollständige Anzeige der Operanden
INPUT	Befindet sich der Eingabefokus auf einem Befehl, werden alle Operanden einschließlich der Kommentare angezeigt.

21.4 PLC-Eigenschaften anzeigen

Im Fenster "SIMATIC KOP" lassen Sie sich folgende PLC Eigenschaften anzeigen:

- Betriebszustand
- Name des PLC-Projektes
- PLC-Systemversion
- Zykluszeit
- Bearbeitungszeit des PLC-Anwenderprogrammes

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.

2. Drücken Sie den Softkey "PLC".
   Die Kontakplandarstellung wird geöffnet und zeigt die PLC-Informationen an.

3. Drücken Sie den Softkey "Rücksetz. Bearb.Zeit".
   Die Daten der Bearbeitungszeit werden zurückgesetzt.

21.5 NC/PLC Variablen anzeigen und bearbeiten

Das Fenster "NC/PLC-Variablen" ermöglicht das Beobachten und Ändern von NC-Systemvariablen und PLC-Variablen.

Sie erhalten folgende Liste, in der Sie die gewünschten NC- und PLC-Variablen eintragen, um die aktuellen Werte angezeigt zu bekommen.

- Variable

  Adresse für NC-/PLC-Variable

  Fehlerhafte Variablen werden rot hinterlegt und in der Spalte Wert erscheint #.
- Kommentar

  Beliebiger Kommentar zur Variablen.

  Die Spalte kann ein- und ausgeblendet werden.
- Format

  Angabe des Formats, in dem die Variable angezeigt werden soll.

  Das Format kann fest vorgegeben sein (z.B. Gleitpunkt)
- Wert

  Anzeige des aktuellen Wertes der NC-/PLCVariablen

Vorgehensweise

1. Ladder add-on tool ist geöffnet.

2. Drücken Sie den Softkey "NC/PLC Variab.
   Das Fenster "NC/PLC-Variablen wird geöffnet.

21.6 PLC-Signale anzeigen und bearbeiten

Im Fenster "PLC-Statusliste" werden PLC-Signale angezeigt und können hier geändert werden.

Folgende Listen werden angeboten

Eingänge (IB)

Merker (MB)

Ausgänge (QB)

Variablen (VB)

Daten (DB)

Adresse einstellen

Sie haben die Möglichkeit, direkt zur gewünschten PLC-Adresse zu gelangen, um die Signale zu beobachten.

Ändern

Sie haben die Möglichkeit, die Daten zu editieren.

Vorgehensweise

1. Ladder add-on tool ist geöffnet.

2. Drücken Sie den Softkey "Statusliste".
   Das Fenster "Statusliste" wird geöffnet.

3. Drücken Sie den Softkey "Adresse einstellen".
   Das Fenster "Adresse einstellen" wird geöffnet.

4. Aktivieren Sie die gewünschte Adressart (z.B. DB), geben Sie den Wert ein und drücken Sie den Softkey "OK".
   Der Cursor springt zur angegebenen Adresse.

5. Drücken Sie den Softkey "Ändern".
   Das Eingabefeld "RW" wird editierbar.

6. Geben Sie den gewünschten Wert ein und drücken Sie den Softkey "OK".

21.7 Informationen zu Programmbausteinen anzeigen

Sie haben die Möglichkeit, sich alle logischen und grafischen Informationen eines Programmbausteins anzeigen zu lassen.

Programmbaustein anzeigen

In der Liste "Programmbaustein" wählen Sie den Programmbaustein, den Sie sich anzeigen lassen möchten.

Logische Informationen

In einer Kontaktplandarstellung (KOP) erhalten Sie folgende Logik angezeigt:

- Netzwerke mit Programmteilen und Strompfade
- Elektrischen Stromfluss über eine Reihe von logischen Verknüpfungen

Weitere Informationen

- Eigenschaften

  Name des Bausteins, Autor, Nummer des Unterprogramms, Datenklasse, Datum der Erstellung, Datum der letzten Änderung und Kommentar.

- Lokale Variable

  Name der Variable, Variablentyp, Datentyp und Kommentar.

Zugriffsschutz

Ist ein Programmbaustein über ein Passwort geschützt. Kann über den Softkey "Schutz" die Anzeige in der Kontaktplandarstellung frei geschaltet werden.

Programmstatus anzeigen lassen

1. Drücken Sie den Softkey "Programmstat. AUS", um die Anzeige des Programmstatus in der Statusanzeige auszublenden.

2. Drücken Sie den Softkey "Programmstat. EIN", um die Anzeige des Programmstatus in der Statusanzeige wieder einzublenden.

Ausführungsstatus anzeigen lassen

Verfügt Ihre PLC über die Funktion "Ausführungsstatus", werden die Statuswerte zum Zeitpunkt der Ausführung der Operationen angezeigt. Dabei wird auch der Status des Lokaldatenspeichers und der Akkumulatoren angezeigt.

1. Drücken Sie den Softkey "Programmstat. AUS", um die Anzeige des Ausführungsstatus in der Statusanzeige auszublenden.

2. Drücken Sie den Softkey "Programmstat. EIN", um die Anzeige des Ausführungsstatus in der Statusanzeige wieder einzublenden.

Farben zur Darstellung von Ausführungsstatus bzw. Programmstatus ändern

Im Ausführungsstatus werden zur Darstellung der Informationen unterschiedliche Farben verwendet.

Anzeige	Farbe
Signalfluss der Stromschiene, wenn der Status aktiv	blau
Signalfluss in den Netzwerken	blau
Alle Operationen, die aktiv sind und fehlerfrei ausgeführt werden (entspricht Signalfluss)	blau
Status der booleschen Operationen (entspricht Signalfluss)	blau
Zeiten und Zähler aktiv	grün
Fehler bei Ausführung	rot
Kein Signalfluss	grau
Kein Netzwerk ausgeführt	grau
Betriebszustand STOP	grau

Hinweis

Farbige Darstellung in Programmstatus

In der Darstellung des Programmstatus ist nur die Farbe des Signalflusses relevant.

Darstellung des Kontaktplans vergrößern / verkleinern

1. Drücken Sie den Softkey "Zoom +", um den Ausschnitt des Kontaktplans zu vergrößern.
   Nach dem Vergrößern steht Ihnen der Softkey "Zoom -" zur Verfügung.

2. Drücken Sie den Softkey "Zoom -", um den Ausschnitt des Kontaktplans wieder zu verkleinern.

Vorgehensweise

1. Ladder add-on tool ist geöffnet.

2. Drücken Sie den Softkey "Fenster 1", bzw. "Fenster 2".

...

3. Drücken Sie den Softkey "Programmbaustein".
   Die Liste "Programmbaustein" wird eingeblendet.

4. Drücken Sie den Softkey "Eigenschaften", wenn Sie sich weitere Informationen anzeigen lassen möchten.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Lokale Variablen", wenn Sie sich Daten einer Variablen anzeigen lassen möchten.

21.8 Geändertes PLC-Anwenderprogramm laden

Hat sich an den Projektdaten etwas geändert und steht ein neues PLC-Anwenderprogramm an, laden Sie die Projektdaten in die PLC.

Beim Laden der Projektdaten werden die Datenklassen gespeichert und in die PLC geladen.

Voraussetzung

Prüfen Sie, ob sich die PLC im Stop-Zustand befindet.

Hinweis

PLC im Run-Zustand

Befindet sich die PLC im Run-Zustand, erhalten Sie einen entsprechenden Hinweis und es erscheinen die Softkeys "Laden im Stop" und "Laden im Run".

Mit "Laden im Stop" wird diePLC in den Stop-Zustand versetzt, das Projekt gespeichert und in die CPU geladen.

Mit "Laden im Run" fahren Sie mit dem Laden fort und das PLC-Projekt wird in die PLC geladen. Dabei werden nur die Datenklassen geladen, die wirklich geändert wurden, d.h. in der Regel INDIVIDUAL Datenklassen.

Vorgehensweise

1. Ladder add-on tool ist geöffnet.
   Sie haben Projektdaten geändert.

2. Drücken Sie den Softkey "PLC Stop", wenn sich die PLC im Run-Zustand befindet.

3. Drücken Sie den Softkey "Laden in CPU", um den Ladevorgang zu starten.
   Es werden alle Datenklassen geladen.

4. Wenn das PLC-Projekt geladen ist, drücken Sie den Softkey "PLC Start", um die PLC in den Run-Zustand zu versetzen.

21.9 Lokale Variablentabelle bearbeiten

Sie haben die Möglichkeit, die lokale Variablentabelle eines INT-Bausteines zu bearbeiten.

Lokale Variable einfügen

Haben Sie neue Netzwerke, bzw. Operanden eingefügt, ist es evtl. nötig neue Variablen in die lokale Variablentabelle eines INT-Bausteines einzufügen.

Name	Frei vergeben.
Variablentyp	Auswahl: • IN • IN_OUT • OUT • TEMP
Datentyp	Auswahl: • BOOL • BYTE • WORD • INT • DWORD • DINT • REAL
Kommentar	Frei vergeben.

Vorgehensweise

Fenster 1 OB1

...

Fenster 2 SBR0

1. Die Kontaktplandarstellung (KOP) ist geöffnet.

Programm-baustein

2. Drücken Sie den Softkey "Programmbaustein".

Lokale Variablen

3. Drücken Sie den Softkey "Lokale Variablen".
   Das Fenster "Lokale Variablen" wird geöffnet und listet die angelegten Variablen auf.

Bearbeiten

4. Drücken Sie den Softkey "Bearbeiten".
   Die Felder werden editierbar.

5. Geben Sie einen Namen ein, wählen Sie Variablen- und Datentyp und erfassen Sie bei Bedarf einen Kommentar.

Zeile an-hängen

6. Drücken Sie den Softkey "Zeile anhängen", wenn Sie eine weitere Variable aufnehmen möchten, und geben Sie Daten ein.

   - ODER -

Zeile löschen

   Markieren Sie die betreffende Variable und drücken Sie den Softkey "Zeile löschen", um die Variable aus der Liste zu entfernen.

21.10 Neuen Baustein anlegen

Um im PLC-Anwenderprogramm Änderungen vorzunehmen, legen Sie INT-Bausteine an.

Name	INT _100, INT_101 Für den Namen des INT-Bausteins wird die Nummer aus dem Auswahlfeld "Nummer Unterprogramm" übernommen.
Autor	Maximal 48 Zeichen erlaubt.
Nummer Unterprogramm	100, 101
Datenklasse	Individual
Kommentar	Maximal 100 Zeilen und 4096 Zeichen erlaubt.

Hinweis

Zugriffsschutz

Sie haben die Möglichkeit, neu angelegte Bausteine vor Zugriff zu schützen.

Vorgehensweise

1. Die Kontaktplandarstellung (KOP) ist geöffnet.

...

2. Drücken Sie den Softkey "Programmbaustein", um die Liste der Programmsteine zu öffnen.

3. Drücken Sie den Softkey "Hinzufügen".
   Das Fenster "Eigenschaften" wird geöffnet.
4. Geben Sie Autor, Nummer des INT-Bausteins und bei Bedarf einen Kommentar ein.
   Die Datenklasse des Bausteins ist festgelegt.

5. Drücken Sie den Softkey "OK", um den Baustein in die Liste zu übernehmen.

21.11 Bausteineigenschaften nachträglich editieren

Sie haben die Möglichkeit, Titel, Autor und Kommentar eines INT-Bausteins zu bearbeiten.

Hinweis

Den Bausteinnamen, die Unterprogrammnummer sowie die Datenklassenzuordnung können Sie nicht bearbeiten.

Vorgehensweise

1. Die Kontaktplandarstellung ist geöffnet.

2. Wählen Sie den betreffenden Baustein und drücken Sie den Softkey "Programmbaustein".

3. Drücken Sie den Softkey "Eigenschaften".
   Das Fenster "Eigenschaften" wird geöffnet.

21.12 Netzwerk einfügen und bearbeiten

Sie haben die Möglichkeit, ein neues Netzwerk zu erstellen und anschließend an der gewählten Cursor-Position Operationen (Bitoperation, Zuweisung, etc.) einzufügen.

Nur leere Netzwerke können bearbeitet werden. Netzwerke, die bereits Anweisungen enthalten, können nur gelöscht werden.

Pro Netzwerk ist eine einfache, einzeilige Zeile editierbar. Pro Netzwerk können maximal 3 Spalten angelegt werden.

Spalte	Operation	
Spalte 1	• Schließerkontakt • Öffnerkontakt	-| |- -|/|-
Spalte 2 (optional)	NOT Steigende Flanke Fallende Flanke Zuweisen Setzen Rücksetzen	-|NOT|- -|P|- -|N|- -( ) -(S) -(R)
Spalte 3 (nur möglich, wenn in der 2. Spalte keine Zuweisen-, Setzen- oder Rücksetzen-Operation angegeben wurde)	Zuweisen Setzen Rücksetzen	-( ) -(S) -(R)

Hinweis

Logische UND (serieller Kontakt) und logische ODER (paralleler Kontakt) sind nicht möglich.

Die Bitverknüpfungen bestehen aus einer oder mehreren logischen Operationen und der Zuweisung zu einem Ausgang/Merker.

Wird der Cursor mit den Pfeiltasten weiter nach links bewegt, kann die Art der Zuweisung oder eine logische Operation gewählt werden. Rechts einer Zuweisung kann keine weitere logische Operation folgen. Ein Netzwerk muss prinzipiell mit einer Zuweisung abschließen.

Literatur

Informationen zur PLC-Programmierung finden Sie in folgender Literatur:

Funktionshandbuch Grundfunktionen; PLC für SINUMERIK 828D (P4)

Vorgehensweise

1. Eine INT100 bzw. INT101-Routine ist angewählt.

2. Drücken Sie den Softkey "Bearbeiten".

3. Positionieren Sie den Cursor auf ein Netzwerk.

4. Drücken Sie den Softkey "Netzwerk einfügen".

   - ODER -

   Drücken Sie die Taste <INSERT>.

   Befindet sich der Cursor auf "Netzwerk x", wird hinter diesem Netzwerk ein neues, leeres Netzwerk eingefügt.

5. Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Element unterhalb des Netzwerktitels und drücken Sie den Softkey "Operation einfügen".

   Das Fenster "Operation einfügen" wird geöffnet.

6. Wählen Sie die gewünschte Bitoperation (Öffnen bzw. Schließer), bzw. Zuweisung und drücken Sie den Softkey "OK".

7. Drücken Sie den Softkey "Operanden einfügen".

8. Geben Sie die Verknüpfung, bzw. den Befehl ein und drücken Sie die Taste <INPUT>, um die Eingabe abzuschließen.

9. Positionieren Sie die Operation, die Sie löschen möchten, und drücken Sie den Softkey "Operation löschen".

   - ODER -

   Positionieren Sie den Cursor auf den Titel des Netzwerkes, das Sie löschen möchten und drücken Sie den Softkey "Netzwerk löschen".

   - ODER -

   Drücken Sie die Taste <DEL>.

   Das Netzwerk einschließlich aller Verknüpfungen und Operanden, bzw. die selektierte Operation wird gelöscht.

21.13 Netzwerkeigenschaften editieren

Sie haben die Möglichkeit, die Netzwerkeigenschaften eines INT-Bausteins zu bearbeiten.

Netzwerktitel und Netzwerkkommentar

Der Titel kann maximal drei Zeilen und 128 Zeichen lang sein. Der Kommentar kann maximal 100 Zeilen und 4096 Zeichen umfassen.

Vorgehensweise

1. Die Kontaktplandarstellung (KOP) ist geöffnet.

2. Wählen Sie über die Cursor-Tasten das Netzwerk, das Sie bearbeiten möchten.

3. Drücken Sie die Taste <SELECT>.

   Das Fenster "Netzwerktitel / Kommentar" wird geöffnet und zeigt den Titel und den evtl. vergebenen Kommentar zum gewählten Netzwerk an.

5. Drücken Sie den Softkey "Ändern".

   Die Felder werden editierbar.

6. Geben Sie die Änderungen ein und drücken Sie den Softkey "OK", um die Daten in das Anwenderprogramm zu übernehmen.

21.14 Symboltabellen anzeigen und bearbeiten

Sie haben die Möglichkeit, sich die verwendeten Symboltabellen anzeigen zu lassen, um damit einen Überblick über die im Projekt vorhandenen globalen Operanden zu erhalten, und diese zu bearbeiten.

Zu jedem Eintrag erhalten Sie Namen, Adresse und ggf. einen Kommentar angezeigt.

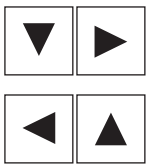
Vorgehensweise

1. Ladder add-on tool ist geöffnet.

2. Drücken Sie die Softkeys "Symboltabelle" und "Sym.-Tab. Auswahl". Die Liste mit den Einträgen der Symboltabelle wird angezeigt.

3. Wählen Sie die gewünschte Tabelle und drücken Sie auf den Softkey "Öffnen".

   Die Anzeigefelder werden editierbar.



4. Wählen Sie mit Hilfe der Cursor-Taste den gewünschten Eintrag und das das zu ändernde Feld.

5. Geben Sie den zu ändernden Wert ein.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Zeile anhängen", um eine leere Zeile nach dem angewählten Eintrag einzufügen.

   - ODER -

   Drücken Sie den Softkey "Zeile löschen", um den angewählten Eintrag aus der Liste zu entfernen.

   - ODER -

   Geben Sie einen neuen Wert im angewählten Feld ein.

6. Drücken Sie den Softkey "OK, um Ihre Aktion zu bestätigen.

21.15 Symboltabelle einfügen / löschen

Es können neue Anwendersymboltabellen erstellt und geändert werden. Nicht mehr verwendete Tabellen können gelöscht werden.

Hinweis

Symboltabelle löschen

Der Softkey "Löschen" steht nur zur Verfügung, wenn eine Anwendersymboltabelle angewählt ist.

Vorgehensweise

1. Die Symboltabelle ist geöffnet.

2. Drücken Sie den Softkey "Sym.-Tab. Auswahl".
   Das Fenster "Symboltabelle - Auswahl wird geöffnet.

3. Positionieren Sie den Cursor an die gewünschte Stelle und drücken Sie den Softkey "Sym.-Tab. einfügen".
   Das Fenster "Symboltabelle erstellen" wird geöffnet.

4 Geben Sie einen symbolischen Namen ein und drücken Sie den Softkey "OK".
   Die neu erstellte Anwendersymboltabelle wird in die Zeile nach der Cursorposition eingefügt.
   - ODER -

   Wählen Sie eine Symboltabelle aus und drücken Sie den Softkey Sym.-Tabelle ändern", wenn Sie Eigenschaften der Symboltabelle ändern möchten.

5. Positionieren Sie den Cursor auf die Symboltabelle, die Sie löschen möchten und drücken Sie den Softkey "Löschen".

21.16 Operanden suchen

Damit Sie beispielsweise in sehr großen PLC-Anwenderprogrammen schnell an die Stelle gelangen, an der Sie z.B. Änderungen vornehmen möchten, können Sie die Suchfunktion verwenden.

Suche eingrenzen

- "Fenster 1" / "Fenster 2", "Symboltabelle"

  Über "Gehe zu" springen Sie direkt zum gewünschten Netzwerk.
- "Querverweise"

  Über "Gehe zu" springen Sie direkt zur gewünschten Zeile.

Voraussetzung

Fenster 1 /Fenster 2, die Symboltabellen, bzw. die Liste der Querverweise ist geöffnet.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie den Softkey "Suchen".

   Eine neue vertikale Softkey-Leiste wird eingeblendet. Gleichzeitig öffnet sich das Fenster "Suchen / Gehe zu".

2. Wählen Sie im ersten Eingabefeld den Eintrag "Suche Operand", wenn Sie einen bestimmten Operanden suchen, und geben Sie den Suchbegriff in das Eingabefeld "Suchen nach" ein.

3. Wählen Sie den Suchbereich (z.B. Suchen gesamt).

4. Wählen Sie den Eintrag "In dieser Programmeinheit" oder "In allen Programmeinheiten", wenn Sie sich im "Fenster 1", bzw. "Fenster 2" oder in der Symboltabelle befinden, um die Suche einzuschränken.

5. Drücken Sie den Softkey "OK", um die Suche zu starten.

   Wird der gesuchte Operand gefunden, wird die entsprechende Zeile markiert.

Drücken Sie den Softkey "Weitersuchen", wenn der im Suchlauf gefundene Operand nicht dem gewünschten Element entspricht.

- ODER -

Drücken Sie den Softkey "Abbruch", wenn die Suche abgebrochen werden soll.

Weitere Suchmöglichkeiten

1. Drücken Sie den Softkey "Gehe zum Anfang", um an den Anfang des Kontaktplans in Fenster 1, bzw. Fenster 2 oder der Liste (Querverweise, Symboltabelle) zu springen.

2. Drücken Sie den Softkey "Gehe zum Ende", um an das Ende des Kontaktplans in Fenster 1, bzw. Fenster 2 oder der Liste (Querverweise, Symboltabelle) zu springen.

21.17 Netzwerk Symbol Informationstabelle anzeigen

Im Fenster "Netzwerk Symbol Informationstabelle" werden alle verwendeten symbolischen Bezeichner im angewählten Netzwerk angezeigt.

Folgende Informationen werden aufgelistet:

- Namen
- absolute Adressen
- Kommentare

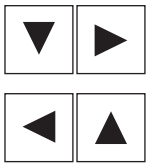
Für Netzwerke, die keine globalen Symbole enthalten, bleibt die Symbolinformationstabelle leer.

Vorgehensweise

1. Die Kontaktplandarstellung (KOP) ist geöffnet.

2. Wählen Sie das gewünschte Netzwerk und drücken Sie den Softkey "Symbol-Info".

   Das Fenster "Netzwerk Symbol Informationstabelle" wird eingeblendet.



3. Mit Hilfe der Cursor-Tasten bewegen Sie sich innerhalb der Tabelle.

21.18 Zugriffsschutz anzeigen / aufheben

Im Programming Tool PLC 828 haben Sie die Möglichkeit, Programm-Organisationseinheiten (POU) mit einem Kennwort zu schützen. Damit wird der Zugriff von anderen Benutzern auf diesen Teil des Programms verhindert. Damit wird sie für andere Benutzer unsichtbar und beim Laden verschlüsselt.

Mit einem Passwort geschützte POU, werden in der Bausteinübersicht und im Kontaktplan mit einem Schloss gekennzeichnet.

Vorgehensweise

1. Die Kontaktplandarstellung (KOP) ist geöffnet.

2 Wählen Sie in der Übersicht die entsprechende Programm-Organisationseinheit (POU) und drücken Sie den Softkey "Programmbaustein".

3. Drücken Sie den Softkey "Schutz".
   Das Fenster "Schutz" wird geöffnet.

4. Geben Sie Ihr Passwort ein und drücken Sie den Softkey "Übernehmen".

21.19 Querverweise anzeigen

Sie haben die Möglichkeit, sich in der Liste der Querverweise alle im PLC-Anwenderprojekt verwendeten Operanden und deren Verwendung anzeigen zu lassen.

Aus dieser Liste kann man entnehmen, in welchen Netzwerken ein Eingang, Ausgang, Merker etc. verwendet wird.

Die Liste Querverweise enthält folgende Informationen:

- Baustein
- Adresse im Netzwerk
- Kontext (Befehls-ID)

Symbolische und absolute Adresse

Sie können zwischen der Angabe in absoluter oder symbolischer Adresse wählen.

Elemente, für die keine symbolische Bezeichner existieren, werden automatisch mit absolutem Bezeichner angezeigt.

Programmbausteine in Kontaktplan öffnen

Sie haben die Möglichkeit, direkt aus den Querverweisen an die Stelle im Programm zu gelangen, wo der Operand verwendet wird. Der entsprechende Baustein wird in Fenster 1 oder 2 geöffnet und der Cursor auf das entsprechende Element gesetzt.

Suchen

Durch gezielte Suche können Sie direkt an die Stelle gelangen, die Sie sich genauer betrachten möchten:

- Suche nach Operand
- Gesuchte Zeile anspringen

Vorgehensweise

1. Ladder add-on tool ist geöffnet.

2. Drücken Sie den Softkey "Querverweise".
   Die Liste der Querverweise öffnet sich und die Operanden werden nach absoluten Adressen sortiert angezeigt.

3. Drücken Sie den Softkey "Symbol. Adresse".
   Die Liste der Operanden wird nach symbolischen Adressen sortiert angezeigt.

4. Um wieder in die Anzeige der absoluten Adressen zurückzukehren, drücken Sie den Softkey "Absolute Adresse".

5. Wählen Sie den gewünschten Querverweis und drücken Sie den Softkey "In Fenster 1 öffnen" oder "In Fenster 2 öffnen".
   Der Kontaktplan wird geöffnet und der gewählte Operand ist markiert.

6. Drücken Sie den Softkey "Suchen".
   Das Fenster "Suchen / Gehe zu" wird geöffnet.

7. Wählen Sie "Suche Operand", bzw. "Gehe zu", geben Sie den das gesuchte Element, bzw. die gewünschte Zeile ein und wählen Sie die Suchreihenfolge (z.B. Suchen aufwärts).

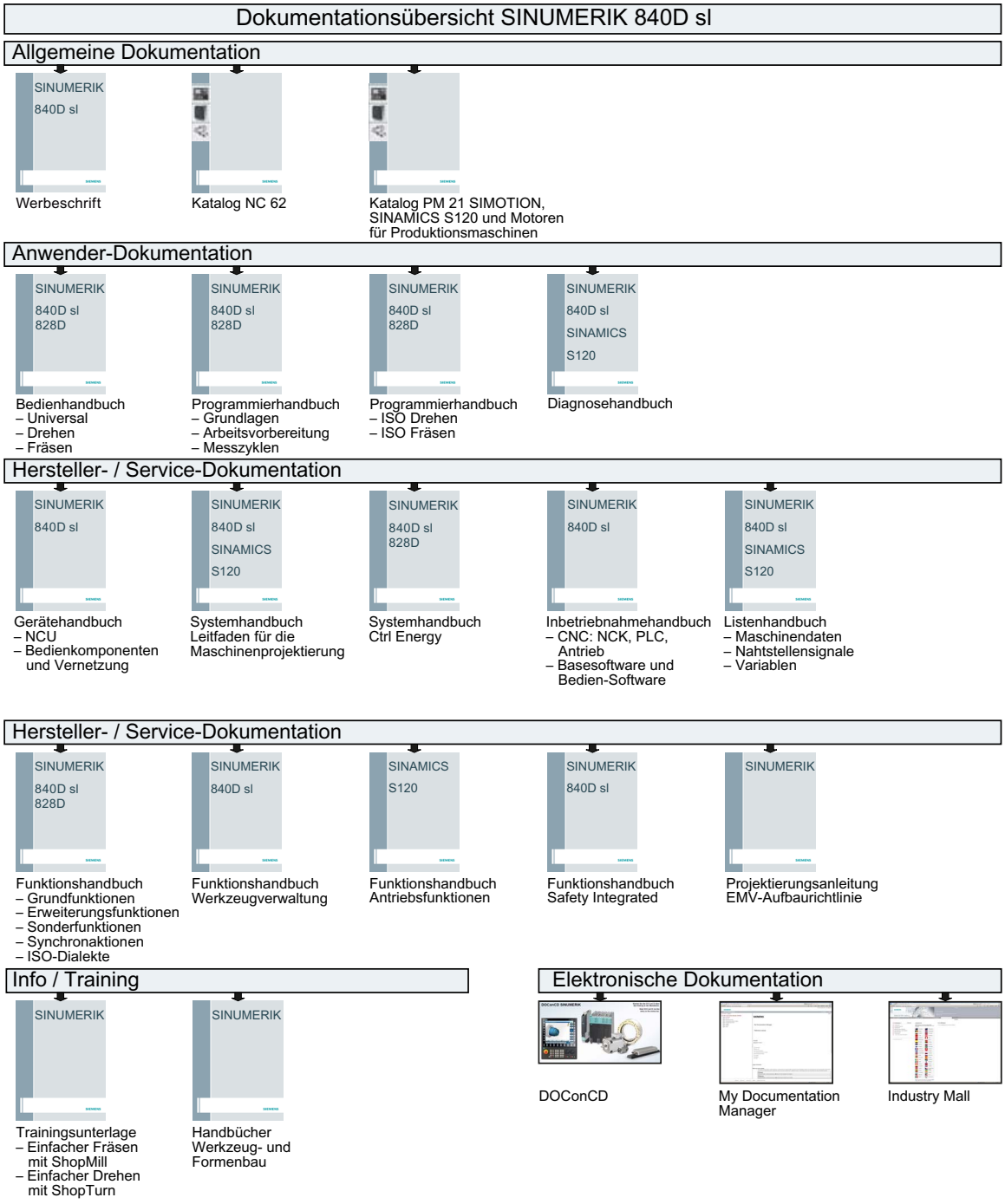
8. Drücken Sie den Softkey "OK", um die Suche zu starten.

9. Wurde ein Element gefunden, das dem gesuchten entspricht, sich aber nicht an der gewünschten Stelle befindet, drücken Sie den Softkey "Weitersuchen", um zum nächsten Auftreten des Suchbegriffs zu gelangen.

Anhang

A

A.1 Dokumentationsübersicht 840D sl



Index

A

Abarbeiten
  Programm, 586
Abspanen - CYCLE951
  Funktion, 416
  Parameter, 421
Abspanen - CYCLE952
  Funktion, 461
  Parameter - Eingabe komplett, 466
Abspanen Rest - CYCLE952
  Funktion, 466
  Parameter, 468
Abstich - CYCLE92
  Funktion, 446
  Parameter, 447
Achsen
  direkt positionieren, 138
  feste Schrittweite, 136
  referenzieren, 60
  rückpositionieren, 159
  variable Schrittweite, 137
  verfahren, 136
Adaptertransformierte Ansicht, 574
Alarme
  anzeigen, 633
  sortieren, 637
Alarmprotokoll
  anzeigen, 635
  sortieren, 637
Ändern
  Rohteil, 273
Anlegen
  beliebige Datei, 591
  G-Code-Programm, 589
  Jobliste, 592
  NC-Verzeichnis auf lokalem Laufwerk, 581
  Programmblock, 180
  Programmliste, 593
  Verzeichnis, 587
  Werkstück, 588
Anschläge, 658
Anstellen Fräswerkzeug - CYCLE800
  Funktion, 490
  Parameter, 491
Anwendervariablen, 185
  aktivieren, 191
  definieren, 191
  Globale GUD, 191
  Kanal GUD, 188
  Lokale LUD, 189
  Programm PUD, 190
  R-Parameter, 186
  suchen, 191
Anwenderzustimmung, 61
Anzeigen
  Energieverbrauch, 692
  HTML-Dokumente, 609
  PDF-Dokumente, 609
  Programmebene, 157
Arbeitsfeldbegrenzung
  festlegen, 122
Arbeitsplan
  ShopMill, 252
Arbeitsschritt-Programm, 251
Archiv
  einlesen aus Systemdaten, 618
  einlesen im Programm-Manager, 616
  erstellen in Systemdaten, 614
  erzeugen in Programm-Manager, 613
  Lochstreifenformat, 613
Asiatische Schriftzeichen, 50
Ausblendsätze, 171
Ausdrehen - CYCLE86
  Funktion, 313
  Parameter, 315
Ausrichten Fräswerkzeug - CYCLE800
  Funktion, 492
  Parameter, 493
Ausschalten, 59

B

Bahnfräsen - CYCLE72
  Funktion, 398
  Parameter, 402
Basissätze, 156
Basis-Verschiebung, 113
Bearbeitung
  abbrechen, 152
  starten, 151
  stoppen, 151
Bedienbereich

wechseln, 43
Bedientafelfronten, 20
Beliebige Datei
anlegen, 591
Beliebige Positionen - CYCLE802
Funktion, 328
Parameter, 330
Betriebsart
AUTO, 64
JOG, 131
MDA, 64
REPOS, 63
TEACH In, 64
wechseln, 43
Betriebsartengruppen, 65
Bildschirmabzüge
erstellen, 649
kopieren, 650
öffnen, 650
Binärformat, 613
Bohren
Manuelle Maschine, 666
Bohren - CYCLE82
Funktion, 306
Parameter Eingabe komplett, 307
Bohrgewinde fräsen - CYCLE78
Funktion, 321
Parameter, 324

C

Codeträgeranbindung, 551
Ctrl-Energy
Energieanalyse, 692
Energiesparprofile, 696
Energieverbrauch messen, 693
Funktionen, 691
gespeicherte Messkurven, 695
CYCLE60 - Gravur
Funktion, 381
Parameter, 386
CYCLE61 - Planfräsen
Funktion, 338
Parameter, 340
CYCLE62 - Konturaufruf
Funktion, 459
Parameter, 460
CYCLE63 - Konturtasche fräsen
Parameter - Eingabe komplett, 409
CYCLE63 - Konturtasche Restmaterial
Funktion, 410
Parameter, 411
CYCLE63 - Konturzapfen fräsen
Funktion, 412
Parameter - Eingabe komplett, 413
CYCLE63 - Konturzapfen Restmaterial
Funktion, 414
Parameter, 415
CYCLE64 - Konturtasche vorbohren
Funktion - Vorbohren, 404
Funktion - Zentrieren, 404
Parameter - Vorbohren, 407
Parameter - Zentrieren, 406
CYCLE70 - Gewindefräsen
Funktion, 377
Parameter, 380
CYCLE72 - Bahnfräsen
Funktion, 398
Parameter, 402
CYCLE76 - Rechteckzapfen
Funktion, 351
Parameter - Eingabe komplett, 353
CYCLE77 - Kreiszapfen
Eingabe einfach, 354
Funktion, 354
Parameter - Eingabe komplett, 356
CYCLE78 - Bohrgewinde fräsen
Funktion, 321
Parameter, 324
CYCLE79 - Mehrkant
Funktion, 357
Parameter - Eingabe komplett, 359
CYCLE800 - Anstellen Fräswerkzeug
Funktion, 490
Parameter, 491
CYCLE800 - Ausrichten Fräswerkzeug
Funktion, 492
Parameter, 493
CYCLE800 - Schwenken
Funktion, 480
Parameter, 487
CYCLE801 - Positionsmuster Gitter/Rahmen
Funktion, 331
Parameter, 332
CYCLE802 - Beliebige Positionen
Funktion, 328
Parameter, 330
CYCLE81 - Zentrieren
Funktion, 304
Parameter, 305
CYCLE82 - Bohren
Funktion, 306
Parameter Eingabe komplett, 307
CYCLE83 - Tieflochbohren

Funktion, 309
Parameter, 312
CYCLE832 - High Speed Settings
Funktion, 493
Parameter, 496
CYCLE84 - Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter
Funktion, 315
Parameter, 320
CYCLE840 - Gewindebohren mit Ausgleichsfutter
Funktion, 315
Parameter, 320
CYCLE85 - Reiben
Funktion, 308
Parameter, 309
CYCLE86 - Ausdrehen
Funktion, 313
Parameter, 315
CYCLE899 - Offene Nut
Funktion, 367
CYCLE899 - Offene Nut fräsen
Parameter - Eingabe komplett, 374
CYCLE92 - Abstich
Funktion, 446
Parameter, 447
CYCLE930 - Einstich
Funktion, 421
Parameter, 425
CYCLE940 - Freistich
Funktion - Form E, 426
Funktion - Form F, 426
Funktion - Gewinde, 430
Funktion - Gewinde DIN, 430
Parameter - Form E, 428
Parameter - Form F, 429
Parameter - Gewinde, 432
Parameter - Gewinde DIN, 431
CYCLE951- Abspanen
Funktion, 416
Parameter, 421
CYCLE952 - Abspanen
Funktion, 461
Parameter - Eingabe komplett, 466
CYCLE952 - Abspanen Rest
Funktion, 466
Parameter, 468
CYCLE952 - Stechdrehen
Funktion, 474
Parameter - Eingabe komplett, 477
CYCLE952 - Stechdrehen Rest
Funktion, 477
Parameter, 479
CYCLE952 - Stechen
Funktion, 469
Parameter - Eingabe komplett, 472
CYCLE952 - Stechen Rest
Funktion, 472
Parameter, 474
CYCLE98 - Gewinde Kette
Parameter - Eingabe einfach, 445
CYCLE98 - Gewindekette
Funktion, 442
CYCLE99 - Gewinde Kegel
Parameter - Eingabe komplett, 442
CYCLE99 - Gewinde Längs
Parameter - Eingabe komplett, 437
CYCLE99 - Gewinde Plan
Parameter - Eingabe komplett, 439
CYCLE99 - Gewindedrehen
Funktion - Gewinde Kegel, 433
Funktion - Gewinde Längs, 433
Funktion - Gewinde Plan, 433

D

Doppeleditor, 181
DRF (Handrad-Verschiebung), 169
DRY (Probelaufvorschub), 169
Duplonummer, 540

E

Easy Extend, 709
Erstinbetriebnahme, 711
Gerät aktivieren/deaktivieren, 710
Gerät freischalten, 710
Easy Message, 699
Benutzer an-/abmelden, 705
Einstellungen, 707
in Betrieb nehmen, 700
Editor
aufrufen, 174
Einstellungen, 183
Eigenschaften
Programm, 603
Verzeichnis, 603
Einfügen
Programm, 600
Verzeichnisse, 600
Eingabe einfach
Kreiszapfen - CYCLE77, 354
Einlesen
Rüstdaten, 622
Einschalten, 59

Einstellungen
Editor, 183
für den automatischen Betrieb, 209
für den manuellen Betrieb, 149
Mehrkanalansicht, 522
Teachen, 681
Werkzeuglisten, 574
Einstich - CYCLE930
Funktion, 421
Parameter, 425
Einzelsatz
fein (SB3), 154
grob (SB1), 154
Energiesparprofile, 696
Energieverbrauch
anzeigen, 692
messen, 693
EXTCALL-Aufruf, 610

F

Ferndiagnose, 650
anfordern, 653
beenden, 654
Fernzugriff
einstellen, 650
erlauben, 652
Formenbau
G-Funktionen, 196
Formenbauansicht
Ausschnitt ändern, 206
Grafik verändern, 205
Programme, 200
Programmsatz editieren, 204
Programmsätze suchen, 204
starten, 203
Fräsen
Manuelle Maschine, 667
Freifahren
manuell, 144
Freistich - CYCLE940
Funktion - Form E, 426
Funktion - Form F, 426
Funktion - Gewinde, 430
Funktion - Gewinde DIN, 430
Parameter - Form E, 428
Parameter - Form F, 429
Parameter - Gewinde, 432
Parameter - Gewinde DIN, 431

G

GCC (G-Code-Konverter), 170
G-Code-Programm
anlegen, 589
Rohteileingabe, 240
Gerade, 508
Manuelle Maschine, 661
polar, 513
Gerade/Kreis, 506
Gerät
aktivieren/deaktivieren, 710
freischalten, 710
Gewinde Kegel - CYCLE99
Parameter - Eingabe komplett, 442
Gewinde Kette - CYCLE98
Parameter - Eingabe einfach, 445
Gewinde Längs - CYCLE99
Parameter - Eingabe komplett, 437
Gewinde Plan - CYCLE99
Parameter - Eingabe komplett, 439
Gewindebohren mit Ausgleichsfutter - CYCLE840
Funktion, 315
Parameter, 320
Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter - CYCLE84
Funktion, 315
Parameter, 320
Gewindedrehen - CYCLE99
Funktion - Gewinde Kegel, 433
Funktion - Gewinde Längs, 433
Funktion - Gewinde Plan, 433
Gewindefräsen - CYCLE70
Funktion, 377
Parameter, 380
Gewindekette - CYCLE98
Funktion, 442
Gewindesteigung, 540
G-Funktionen
alle G-Gruppen anzeigen, 195
ausgewählte G-Gruppen anzeigen, 193
Globale Anwendervariablen, 187
Grafische Ansicht
ShopMill, 252
Grafische Werkzeugdarstellung, 564
Gravur - CYCLE60
Funktion, 381
Parameter, 386
Grob- und Feinverschiebung, 113

H

Handbetrieb, 131

Achsen positionieren, 138
Achsen verfahren, 136
Einstellungen, 149
Gerade, 661
Kreis, 663
Maßeinheit, 131
Spindel, 134
T,S,M-Fenster, 131
Werkzeug, 133
Handheld Terminal 8, 683
Handrad
zuordnen, 124
Helix, 511
High Speed Cutting, 196
High Speed Settings - CYCLE832
Funktion, 493
Parameter, 496
Hilfsfunktionen
H-Funktionen, 198
M-Funktionen, 198
Hindernis
Funktion, 515
Parameter, 515
HOLES1 - Positionsmuster Linie
Funktion, 331
Parameter, 332
HOLES2 - Positionsmuster Kreis
Funktion, 333
Parameter, 334
HSC-Informationen, 196
HT 8
Anwendermenü, 687
Touch Panel, 690
Übersicht, 683
Verfahrtasten, 686
Virtuelle Tastatur, 688
Zustimmtaster, 684
HTML-Dokumente
anzeigen, 609

I

Istwertanzeige, 38
Istwerte setzen, 69

J

Jobliste
anlegen, 592

K

Kanalumschaltung, 65
Kollisionsvermeidung, 525
Kontextsensitive Online-Hilfe, 54
Konturaufruf - CYCLE62
Funktion, 459
Parameter, 460
Konturdrehen
Übersicht, 448
Konturfräsen
Manuelle Maschine, 668
Konturtasche fräsen - CYCLE63
Parameter - Eingabe komplett, 409
Konturtasche Restmaterial - CYCLE63
Funktion, 410
Parameter, 411
Konturtasche vorbohren - CYCLE64
Funktion - Vorbohren, 404
Funktion - Zentrieren, 404
Parameter - Vorbohren, 407
Parameter - Zentrieren, 406
Konturzapfen fräsen - CYCLE63
Funktion, 412
Parameter - Eingabe komplett, 413
Konturzapfen Restmaterial - CYCLE63
Funktion, 414
Parameter, 415
Koordinatensystem
umschalten, 67
Koordinatentransformation, 498
Kopieren
Programm, 600
Verzeichnis, 600
Kreis
Manuelle Maschine, 663
mit bekanntem Mittelpunkt - Funktion, 509
mit bekanntem Mittelpunkt - Parameter, 510
mit bekanntem Radius - Funktion, 510
mit bekanntem Radius - Parameter, 511
polar, 514
Kreisnut - SLOT2
Funktion, 364
Parameter - Eingabe komplett, 367
Kreistasche - POCKET4
Funktion, 345
Parameter - Eingabe komplett, 350
Kreiszapfen - CYCLE77
Eingabe einfach, 354
Funktion, 354
Parameter - Eingabe komplett, 356

L

Ladder Viewer, 717
Langloch - LONGHOLE
  Funktion, 375
  Parameter, 376
Längsnut - SLOT1
  Funktion, 359
  Parameter - Eingabe komplett, 363
Laufwerk
  einrichten, 605
  Fehlermeldungen, 607
  logisches Laufwerk, 605
Logbuch
  Adressdaten bearbeiten, 647
  anzeigen, 647
  ausgeben, 645
  Eintrag suchen, 649
  Eintrag vornehmen, 648
  Einträge löschen, 647
  Übersicht, 646
LONGHOLE - Langloch
  Funktion, 375
  Parameter, 376
Löschen
  Programm, 602
  Verzeichnis, 602

M

Magazin
  anwählen, 550
  öffnen, 559
  positionieren, 561
Magazinverwaltung, 530
Manuell
  freifahren, 144
  Schwenken, 139
Manuelle Maschine, 655
  Achsen verfahren, 659
  Anschlag setzen, 658
  Bohren, 666
  Einzyklusbearbeitung, 664
  Fräsen, 667
  Gerade, 661
  Handbetrieb, 659
  Konturfräsen, 668
  Kreis, 663
  Nullpunktveschiebung, 657
  Simulieren, 669
  Werkstücknullpunkt, 656
  Werkzeug messen, 656
  Winkelfräsen, 660
Markieren
  Programm, 598
  Verzeichnis, 598
Maschinenfunktionen, 267
  Parameter, 268
Maschinenmodell, 525
Maschinenspezifische Informationen
  speichern, 645
Maschinensteuertafel
  Bedienelemente, 31
Maßeinheit
  umschalten, 68
MDA
  Programm abarbeiten, 129
  Programm laden, 127
  Programm löschen, 129
  Programm speichern, 128
Mehrfachaufspannung, 628
  Einstellungen im Programmkopf, 629
  Programm anlegen, 630
Mehrkanalansicht, 517
  Bedienbereich "Maschine", 517
  Einstellungen, 522
Mehrkant - CYCLE79
  Funktion, 357
  Parameter - Eingabe komplett, 359
Meldungen
  anzeigen, 636
  sortieren, 637
Messen
  Werkstücknullpunkt, 78
  Werkzeug, 71
  Werkzeug automatisch, 75
  Werkzeug manuell, 71
Messtaster, 77
  elektronischer, 85
Mitzeichnen, 213
  vor der Bearbeitung, 219

N

NC/PLC-Variablen
  ändern, 640
  anzeigen, 638
  Symbole laden, 643
NC-Verzeichnis
  anlegen auf lokalem Laufwerk, 581
Neue Kontur
  Funktion - Drehen, 450
  Funktion - Fräsen, 389
  Parameter - Drehen, 452

Parameter - Fräsen, 390
Nullpunkteinstellungen
einlesen, 622
sichern, 619
Nullpunktverschiebung
Manuelle Maschine, 657
Nullpunktverschiebungen
aktive NPV, 114
aufrufen, 269
Details anzeigen, 118
einstellbare NPV, 117
löschen, 120
setzen, 69
Übersicht, 115

O

Offene Nut - CYCLE899
Funktion, 367
Offene Nut fräsen - CYCLE899
Parameter - Eingabe komplett, 374
Öffnen
Programm, 584
zweites Programm, 181
Online-Hilfe
kontextsensitive, 54

P

Parameter
ändern, 45
berechnen, 45
eingeben, 44
Planfräsen in JOG, 148
PDF-Dokumente
anzeigen, 609
Pinyin
Eingabeeditor, 50
Planfräsen
in JOG, 146
Planfräsen - CYCLE61
Funktion, 338
Parameter, 340
Planfräsen in JOG
Parameter, 148
PLC-Diagnose
Ladder add-on tool, 717
PLC-Symbole
laden, 643
POCKET3 - Rechtecktasche
Funktion, 341
Parameter - Eingabe komplett, 345
POCKET4 - Kreistasche
Funktion, 345
Parameter - Eingabe komplett, 350
Polarkoordinaten, 512
Positionen
ein-/ausblenden, 335
Positionen wiederholen
Funktion, 336
Parameter, 337
Positionsmuster Gitter/Rahmen - CYCLE801
Funktion, 331
Parameter, 332
Positionsmuster Kreis - HOLES2
Funktion, 333
Parameter, 334
Positionsmuster Linie - HOLES1
Funktion, 331
Parameter, 332
Programm
abarbeiten, 586
Eigenschaften, 603
einfügen, 600
erstellen mit Zyklenunterstützung, 239
kopieren, 600
löschen, 602
markieren, 598
Mehrfachaufspannung, 630
öffnen, 584
schließen, 584
selektieren, 598
Vorschau, 597
zweites Programm öffnen, 181
Programmansichten
ShopMill, 252
Programmbeeinflussung
Wirkungsweisen, 169
Programmblöcke, 180
Programme
anwählen, 153
bearbeiten, 174
einfahren, 154
korrigieren, 158
Programmstelle suchen, 175
Sätze neu nummerieren, 179
teachen, 671
Texte austauschen, 176
verwalten, 577
Programmebene
anzeigen, 157
Programmeinstellungen
ändern, 273

Parameter, 274
Programmierter Halt 1, 169
Programmierter Halt 2, 169
Programmkopf, 261
Mehrfachaufspannung, 629
wichtige Parameter, 264
Programmkorrektur, 158
Programmlaufzeit, 207
Programmliste
anlegen, 593
Programm-Manager, 577
Verzeichnisse und Dateien suchen, 596
Programmsatz
aktueller, 155
ändern, 272
Aufbau, 256
erstellen, 263
kopieren und einfügen, 178
löschen, 178
markieren, 178
nummerieren, 179
suchen, 175
verkettet, 256
wiederholen, 269
PRT (keine Achsbewegung), 169

R

Rechensatz (SB2), 154
Rechtecktasche - POCKET3
Funktion, 341
Parameter - Eingabe komplett, 345
Rechteckzapfen - CYCLE76
Funktion, 351
Parameter - Eingabe komplett, 353
Referenz, 60
Reiben - CYCLE85
Funktion, 308
Parameter, 309
RG0 (reduzierter Eilgang), 169
Rohteil
ändern, 273
Rohteileingabe
Funktion, 240
Parameter, 241
Rotation, 500
R-Parameter, 186
Rückpositionieren, 159
Rückziehen
Freifahren, 144
Rüstdaten
einlesen, 622
sichern, 619

S

Satz
suchen, 161
suchen - Suchzeiger, 165
suchen - Unterbrechungsstelle, 164
Satzsuchlauf
Modus, 167
Programmunterbrechung, 164
Suchzeiger, 165
Suchziel-Parameter, 166
Suchzielvorgabe, 163
verwenden, 160
SB (Einzelsätze), 170
SB1, 154
SB2, 154
SB3, 154
Schutzstufen
Softkeys, 52
Schwenken
in JOG - Funktion, 139
in JOG - Parameter, 143
manuell, 139
Schwenken - CYCLE800
Funktion, 480
Parameter, 487
Schwesterwerkzeugnummer, 540
Selektieren
Programm, 598
Verzeichnis, 598
Service Planer, 713
ShopMill-Programm
anlegen, 260
Gerade/Kreis, 506
Maschinenfunktionen, 267
Programmaufbau, 256
Programmeinstellungen, 273
Programmkopf, 261
Programmsätze, 263
Radiuskorrektur, 265
Schneide, 264
Spindeldrehzahl, 266
Vorschub, 265
Werkzeug, 264
ShopTurn-Programm
Skalierung, 501
Spiegelung, 502
Sichern
Daten - in Programm-Manager, 613
Daten - über Systemdaten, 614

Rüstdaten, 619
Simulation, 211
abbrechen, 218
Alarmanzeige, 230
anhalten, 218
Ansichten, 221
Bahndarstellung ein- und ausblenden, 223
Grafik verändern, 226
Manuelle Maschine, 669
Programmsteuerung, 224
Rohteil, 223
starten, 218
SKP (Ausblendsätze), 170
SLOT1 - Längsnut
Funktion, 359
Parameter - Eingabe komplett, 363
SLOT2 - Kreisnut
Funktion, 364
Parameter - Eingabe komplett, 367
SMS-Nachrichten, 699
Protokoll, 706
Speichern
Rüstdaten, 619
Spindeldaten
Istwerte-Fenster, 41
Spindeldrehzahlbegrenzung, 123
Spitzenwinkel, 540
Standzeit, 555
Statusanzeige, 35
Stechdrehen - CYCLE952
Funktion, 474
Parameter - Eingabe komplett, 477
Stechdrehen Rest - CYCLE952
Funktion, 477
Parameter, 479
Stechen - CYCLE952
Funktion, 469
Parameter - Eingabe komplett, 472
Stechen Rest - CYCLE952
Funktion, 472
Parameter, 474
Stückzahl, 555
Suchen
in Programm-Manager, 596
Logbucheintrag, 649
Suchlaufmodus, 167
Suchzeiger, 165
Symboltabellen, 733
Synchronaktionen
Status anzeigen, 198

T

Taschenrechner, 47
Teachen, 671
allgemeiner Ablauf, 671
Bahnsteuerbetrieb, 674
Bewegungsart, 673
Eilgang G0, 676
Einstellungen, 681
Kreiszwischenpunkt CIP, 677
Parameter, 673
Position einfügen, 672
Satz anwählen, 680
Sätze ändern, 679
Sätze einfügen, 675
Sätze löschen, 681
Verfahrsatz G1, 676
Tieflochbohren - CYCLE83
Funktion, 309
Parameter, 312
Touch Panel
kalibrieren, 690
Transformierte Ansicht, 574

U

Umschalten
Kanal, 65
Koordinatensystem, 67
Maßeinheit, 68
Unterbetriebsart
REF POINT, 63
Unterbrechungsstelle
anfahren, 164
Unterprogramm
Funktion, 496
Parameter, 497

V

Variablenmasken, 642
Variablenprogrammierung, 281
Verschiebung, 499
Verschleiß, 555
Verzeichnis
anlegen, 587
Eigenschaften, 603
einfügen, 600
kopieren, 600
löschen, 602
markieren, 598
selektieren, 598

Virtuelle Tastatur, 688
Vorlagen
  Ablageorte, 595
  erstellen, 595
Vorschau
  Programm, 597
Vorschubdaten
  Istwerte-Fenster, 41

W

Wartungsaufgaben
  beobachten / durchführen, 713
  einrichten, 715
Werkstück
  anlegen, 588
Werkstücknullpunkt
  Abstand zweier Kanten messen, 89
  automatisch messen, 78
  Bedienoberfläche ändern, 110
  beliebige Ecke messen, 91
  Bohrungen messen, 95
  Ebene ausrichten, 108
  Kante ausrichten, 89
  Korrekturen nach Messung, 111
  Kreiszapfen messen, 101
  manuell messen, 78
  Manuelle Maschine, 656
  Rechtecktasche messen, 95
  Rechteckzapfen messen, 101
  rechtwinklige Ecke messen, 91
Werkstückzähler, 207
Werkzeug
  anlegen, 544
  automatisch messen, 75
  Details, 570
  entladen, 548
  laden, 548
  löschen, 547
  manuell messen, 71
  messen, 71
  reaktivieren, 557
  Typ ändern, 573
  umsetzen, 561
  vermaßen, 533
Werkzeug messen
  Manuelle Maschine, 656
Werkzeugdaten
  einlesen, 622
  Istwerte-Fenster, 40
  sichern, 619
Werkzeugdetails
  alle Parameter, 572
Werkzeuge
  grafische Darstellung, 564
Werkzeugliste, 540
Werkzeuglisten
  Einstellungen, 574
Werkzeugmesstaster, 77
Werkzeugparameter, 533
Werkzeugtypen, 531
Werkzeugverschleiß, 554
Werkzeugverschleißliste
  öffnen, 554
Werkzeugverwaltung, 529
  Listen filtern, 567
  Listen sortieren, 566
Winkelfräsen
  Manuelle Maschine, 660

Z

Zähnezahl, 541
Zentrieren - CYCLE81
  Funktion, 304
  Parameter, 305
Zustimmtaster, 684
Zyklen
  Aktuelle Ebenen, 237
  Ausblenden von Zyklenparametern, 247
  Eingabemasken, 237
Zylindermanteltransformation
  allgemeine Programmierung, 504
  Funktion, 503
  Parameter, 505