

# **SIEMENS**

## **SINUMERIK 840D/840Di SINUMERIK 810D/FM-NC**

Kurzanleitung

Ausgabe 10.2000

## **Programmierung**

Anwender-Dokumentation



# SIEMENS

## SINUMERIK 840D/840Di SINUMERIK 810D/FM-NC

Kurzanleitung  
Programmierung

### Gültig für

| <i>Steuerung</i>                  | <i>Softwarestand</i> |
|-----------------------------------|----------------------|
| SINUMERIK 840D                    | 6                    |
| SINUMERIK 840DE (Exportvariante)  | 6                    |
| SINUMERIK 840Di                   | 1                    |
| SINUMERIK 840DiE (Exportvariante) | 1                    |
| SINUMERIK 810D                    | 4                    |
| SINUMERIK 810DE (Exportvariante)  | 4                    |
| SINUMERIK FM-NC                   | 3                    |

Ausgabe 10.00

# SINUMERIK®-Dokumentation

## Auflagenschlüssel

Die nachfolgend aufgeführten Ausgaben sind bis zur vorliegenden Ausgabe erschienen.

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

*Kennzeichnung des Status in der Spalte "Bemerkung":*

A .... Neue Dokumentation.

B .... Unveränderter Nachdruck mit neuer Bestell-Nummer.

C .... Überarbeitete Version mit neuem Ausgabestand.

Hat sich der auf der Seite dargestellte technische Sachverhalt gegenüber dem vorherigen Ausgabestand geändert, wird dies durch den veränderten Ausgabestand in der Kopfzeile der jeweiligen Seite angezeigt.

| <b>Ausgabe</b> | <b>Bestell-Nr.</b> | <b>Bemerkung</b> |
|----------------|--------------------|------------------|
| 11.94          | 6FC5298-0AB30-0AP0 | A                |
| 04.95          | 6FC5298-2AB30-0AP0 | C                |
| 03.96          | 6FC5298-3AB30-0AP0 | C                |
| 08.97          | 6FC5298-4AB30-0AP0 | C                |
| 12.98          | 6FC5298-5AB30-0AP0 | C                |
| 10.00          | 6FC5298-6AB30-0AP0 | C                |

Dieses Buch ist Bestandteil der Dokumentation auf CD-ROM (**DOCONCD**)

| <b>Ausgabe</b> | <b>Bestell-Nr.</b> | <b>Bemerkung</b> |
|----------------|--------------------|------------------|
| 10.00          | 6FC5298-6CA00-0AG0 | C                |

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter:  
<http://www.siemens.de/sinumerik>

Die Erstellung dieser Unterlage erfolgte mit Win Word V 7.0 und Designer V 4.0

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

Technische Änderungen vorbehalten.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

© Siemens AG 1996 - 2000. All Rights Reserved.

## Einführung

### Wie dieses Heft zu verwenden ist

Dieses Heft ist eine Programmieranleitung, die alle wichtigen Programmierschritte beschreibt.

Es soll Hilfe und Gedächtnisstütze für den Programmierer sein, der vielleicht einen allzu selten benutzten Befehl „mal eben schnell auffrischen“ oder die Bedeutung eines Parameters nachschlagen möchte.

Deshalb wenig Text! Und im Prinzip leicht verständlich.

Sehen Sie sich trotzdem die Bedeutung der verwendeten Symbole kurz an, dann kommen Sie später schneller zu recht.

### Die Symbole



gibt Ihnen einen Hinweis oder Hintergrund-Information(en).



weist auf Gefahren, Fehlerquellen oder allgemeine Probleme hin.

## Aufbau der Beschreibungen



Die Beschreibungssystematik orientiert sich an folgendem Schema:

Programmierung der Funktion

Bedeutung der Parameter

Erklärendes Bild mit Beispielwerkstück

## Kapitelübersicht

|   |             |
|---|-------------|
| <b>1. Was an den Programm-Anfang gehört</b>               | <b>1-9</b>  |
| Absolutmaß, Kettenmaß, G90, G91 .....                     | 1-10        |
| Absolutmaß, Kettenmaß, G90, G91 .....                     | 1-11        |
| Nullpunkt-Verschiebung, G54 bis G57 .....                 | 1-12        |
| Nullpunkt-Verschiebung, G54 bis G57 .....                 | 1-13        |
| Wahl der Arbeitsebene, G17 bis G19 .....                  | 1-14        |
| Wahl der Arbeitsebene, G17 bis G19 .....                  | 1-15        |
| <b>2. Wegbefehle programmieren</b>                        | <b>2-17</b> |
| Eilgang, G0 .....   | 2-18        |
| Eilgang, G0 .....   | 2-19        |
| Geradeninterpolation, G1 .....                            | 2-20        |
| Geradeninterpolation, G1 .....                            | 2-21        |
| Kreisinterpolation, G2/G3 .....                           | 2-22        |
| Kreisinterpolation, G2/G3 .....                           | 2-23        |
| Radiusprogrammierung, G2/G3 .....                         | 2-24        |
| Kreisinterpolation über Zwischenpunkt, CIP .....          | 2-25        |
| Kreisinterpolation über Zwischenpunkt, CIP .....          | 2-26        |
| Gewindeschneiden, G33 .....                               | 2-27        |
| Gewindebohren ohne Ausgleichfutter, G331/G332 .....       | 2-28        |
| Gewindebohren mit Ausgleichfutter, G63 .....              | 2-29        |
| Polarkoordinaten G110, G111, G112 .....                   | 2-30        |
| <b>3. Werkzeugkorrekturen</b>                             | <b>3-31</b> |
| Werkzeug-Aufruf .....                                     | 3-32        |
| Fräserradius-Bahnkorrektur, G41/G42 .....                 | 3-33        |
| Schneidenradius-Korrektur, G41/G42 .....                  | 3-34        |
| Kollisionsüberwachung ein-/ausschalten .....              | 3-35        |
| Kontur anfahren und verlassen, NORM/KONT .....            | 3-36        |
| Programmierbares Kontur-Fahrverhalten, G450/G451 .....    | 3-37        |
| <b>4. Programmierhilfen entlasten den Programmierer</b>   | <b>4-39</b> |
| Überblick über das Frame-Konzept .....                    | 4-40        |
| Überblick über das Frame-Konzept .....                    | 4-41        |
| Koordinatensystem verschieben und drehen, TRANS/ROT ..... | 4-42        |
| Koordinatensystem verschieben und drehen, TRANS/ROT ..... | 4-43        |
| Spiegeln an den Koordinatenachsen, MIRROR .....           | 4-44        |
| Kontur vergrößern/verkleinern, SCALE .....                | 4-45        |
| <b>5. Wegbedingungen programmieren</b>                    | <b>5-47</b> |
| Vorschub programmieren, G93 bis G97 .....                 | 5-48        |
| Genauhalt, G9/G60 .....                                   | 5-49        |
| Vorschub im Bahnsteuerbetrieb, G64, G641 .....            | 5-50        |
| Spindelbewegung programmieren .....                       | 5-51        |

|   |             |
|---|-------------|
| <b>6. Unterprogrammtechnik und Zyklen</b>           | <b>6-53</b> |
| Unterprogramm-Technik .....                         | 6-55        |
| Allgemeines zur Zyklenanwendung .....               | 6-57        |
| Erklärung der Parameter .....                       | 6-58        |
| Bohren, Plansenken, CYCLE82 .....                   | 6-63        |
| Tieflochbohren, CYCLE83 .....                       | 6-64        |
| Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter, CYCLE84 .....  | 6-65        |
| Gewindebohren mit Ausgleichsfutter, CYCLE840 .....  | 6-66        |
| Ausbohren 1, CYCLE85 .....                          | 6-67        |
| Ausbohren 2, CYCLE86 .....                          | 6-68        |
| Ausbohren 3, CYCLE87 .....                          | 6-69        |
| Ausbohren 4, CYCLE88 .....                          | 6-70        |
| Ausbohren 5, CYCLE89 .....                          | 6-71        |
| Lochreihe, HOLES1 .....                             | 6-72        |
| Lochkreis, HOLES2 .....                             | 6-73        |
| Langlöcher auf einem Kreis, LONGHOLE .....          | 6-74        |
| Nuten auf einem Kreis, SLOT1 .....                  | 6-75        |
| Kreisnut, SLOT2 .....                               | 6-76        |
| Rechtecktasche fräsen, POCKET1 .....                | 6-77        |
| Kreistasche fräsen, Pocket2 .....                   | 6-78        |
| Gewindefräsen, CYCLE90 .....                        | 6-79        |
| Einstichzyklus, CYCLE93 .....                       | 6-80        |
| Freistichzyklus, CYCLE94 .....                      | 6-81        |
| Abspannzyklus, CYCLE95 .....                        | 6-82        |
| Gewindefreistich, CYCLE96 .....                     | 6-83        |
| Gewindeschneiden, CYCLE97 .....                     | 6-84        |
| Ketten von Gewinden, CYCLE98 .....                  | 6-85        |
| <b>7. Vordefinierte Schalt- und Hilfsfunktionen</b> | <b>7-87</b> |
| Liste der M-Befehle .....                           | 7-88        |
| Formulare .....                                     | 7-89        |
| <b>8. Programmschlüssel</b>                         | <b>8-91</b> |
| Liste der G-Funktionen .....                        | 8-92        |

## 1. Was an den Programm-Anfang gehört

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Absolutmaß, Kettenmaß, G90, G91     | 1-10 |
| Nullpunkt-Verschiebung, G54 bis G57 | 1-12 |
| Wahl der Arbeitsebene, G17 bis G19  | 1-14 |

# Absolutmaß, Kettenmaß, G90, G91

## Programmierung

```
N5 G0 G90 X25 Y15 Z2 LF
N20 G1 G91 X80 F300 LF
```

- G90 Absolutmaßeingabe, alle Angaben beziehen sich auf den aktuellen Werkstück-Nullpunkt.
- G91 Kettenmaßeingabe, jede Maßangabe bezieht sich auf den zuletzt eingegebenen Konturpunkt.

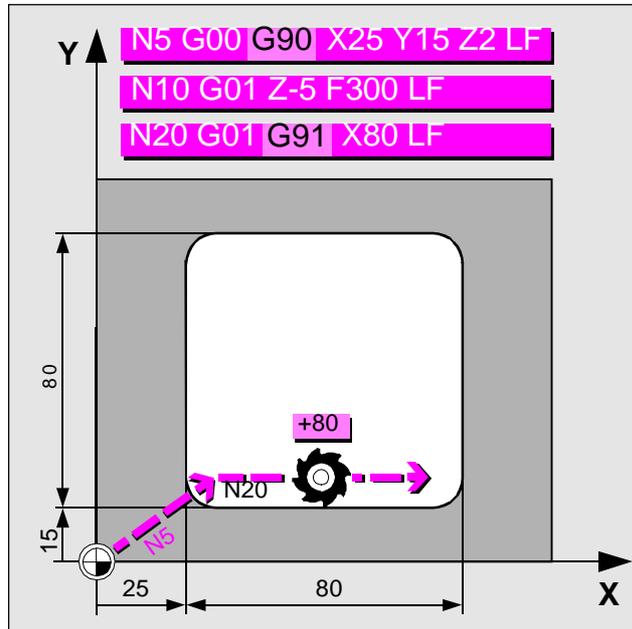


Sie können von Satz zu Satz beliebig zwischen Absolut- und Kettenmaßeingaben umschalten.



Sie können auch innerhalb eines Satzes durch Angabe von AC für Absolutmaß oder IC für Kettenmaß die Maßangabe für einzelne Achsen verändern.  
Beispiel: X = AC (400)

Fräsen:



Wechsel zwischen Absolut- und Kettenmaßprogrammierung

## Absolutmaß, Kettenmaß, G90, G91

### Programmierung

```
N5 G0 G90 X25 Z1
```

```
N10 G1 Z-7,5 F0,2
```

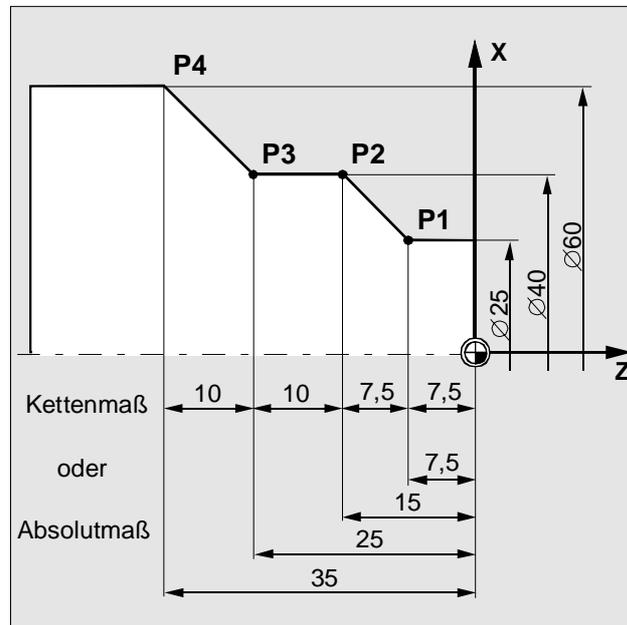
```
N20 G1 X40 Z-15
```

```
N30 G1 G91 Z-10
```

```
N40 G1 G90 X60 Z-35
```

- G90 Absolutmaßeingabe, alle Angaben beziehen sich auf den aktuellen Werkstück-Nullpunkt.
- G91 Kettenmaßeingabe, jede Maßangabe bezieht sich auf den zuletzt eingegebenen Konturpunkt.

Drehen:



Bemaßung: Kettenmaß oder Absolutmaß

## Nullpunkt-Verschiebung, G54 bis G57

### Programmierung

```
N30...LF
N40 G54 LF
N50 G0 X30 Y75LF
```

Weitere NP-Verschiebungen: G55...G57, G505...G599

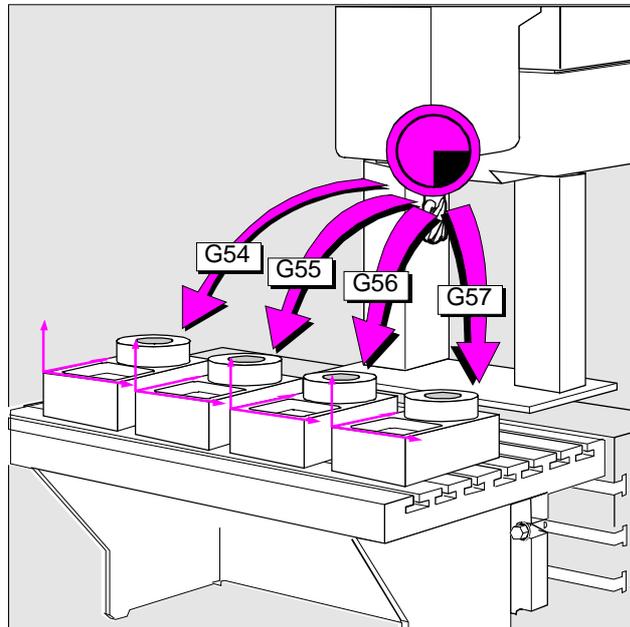
### Parameter

X,Y,Z Koordinaten der Nullpunkt-Verschiebung (Festlegen des Werkstück-Koordinatensystems). Diese müssen vor der Programmierung über Bedientafel oder Universal-Schnittstelle in die Steuerung eingegeben worden sein.



Mit dem Befehl G53 lassen sich Nullpunkt-Verschiebungen satzweise unterdrücken, mit G500 ausschalten.

### Fräsen:



Nullpunkt-Verschiebungen ermöglichen Mehrfachbearbeitung

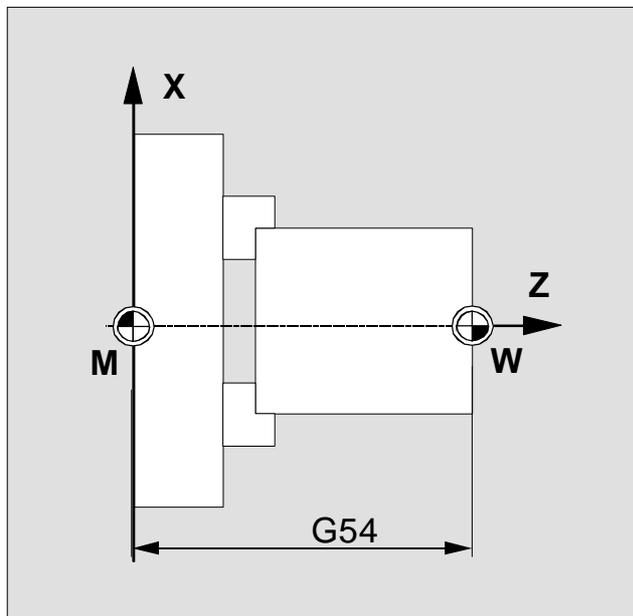
## Nullpunkt-Verschiebung, G54 bis G57

**Programmierung**    **N10 G54**  
**N20 G0 Z0,2**

**Parameter**        **Z**        Koordinaten der Nullpunkt-Verschiebung (Festlegen des Werkstück-Koordinatensystems). Diese müssen vor der Programmierung über Bedientafelfront oder Universal-Schnittstelle in die Steuerung eingegeben worden sein.

Bei Drehmaschinen ist eine Nullpunkt-Verschiebung meist nur in Z-Richtung sinnvoll.

Drehen:



Nullpunkt-Verschiebungen in Z-Richtung

# Wahl der Arbeitsebene, G17 bis G19

## Programmierung

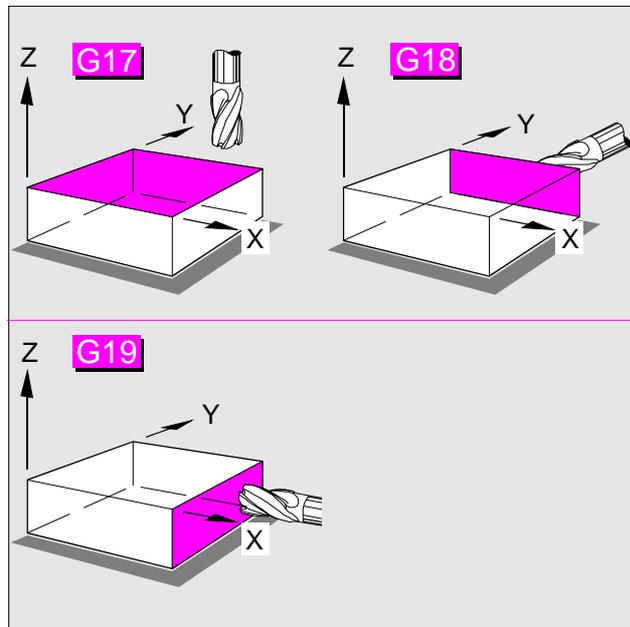
```
N10 G0 X50 Z50 G17 D1 F1000 LF
```

| Befehl | Arbeitsebene | Zustell-Achse |
|--------|--------------|---------------|
| G17    | X/Y          | Z             |
| G18    | Z/X          | Y             |
| G19    | Y/Z          | X             |



Die Programmierung der Arbeitsebene wird für die Verrechnung der Werkzeug-Korrekturdaten benötigt.  
 Ein Wechsel der Arbeitsebene ist bei aktivem G41/G42 nicht möglich.

Fräsen:



Wahl der Arbeitsebenen für Horizontal- und Vertikal-Bearbeitungen beim Fräsen

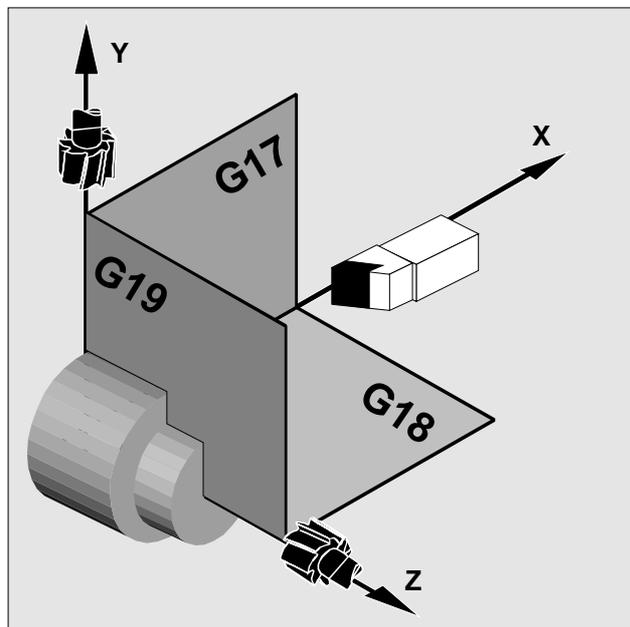
## Wahl der Arbeitsebene, G17 bis G19

Programmierung

**N10 G0 X10 Z20 G18 D1 F200**

In der Grundeinstellung ist für Fräsen G17 (X/Y-Ebene) und für Drehen G18 (Z/X-Ebene) voreingestellt.

Drehen:



Wahl der Arbeitsebenen für Horizontal- und Vertikal-Bearbeitungen beim Drehen



## 2. Wegbefehle programmieren

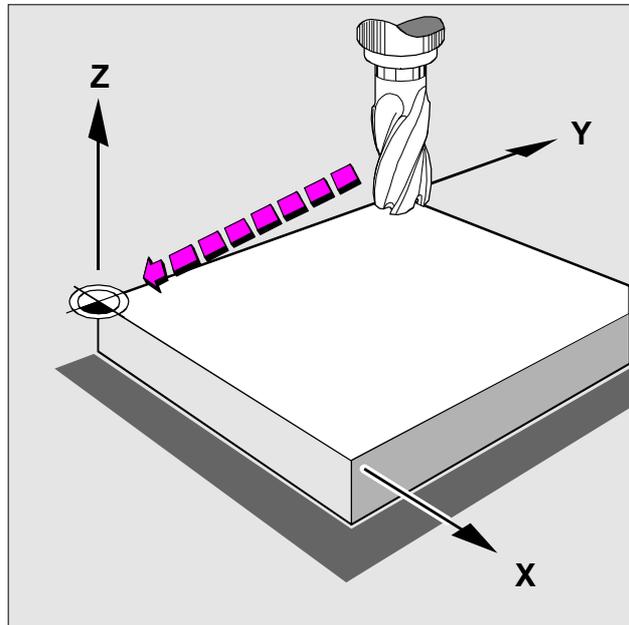
|  |      |
|--|------|
| Eilgang, G0                                    | 2-18 |
| Geradeninterpolation, G1                       | 2-20 |
| Kreisinterpolation, G2/G3                      | 2-22 |
| Radiusprogrammierung, G2/G3                    | 2-24 |
| Kreisinterpolation über Zwischenpunkt, CIP     | 2-25 |
| Gewindeschneiden, G33                          | 2-27 |
| Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter, G331/G332 | 2-28 |
| Gewindebohren mit Ausgleichsfutter, G63        | 2-29 |
| Polarkoordinaten G110, G111, G112              | 2-30 |

## Eilgang, G0

Programmierung **N10 G0 X0 Y0 Z3 LF**

Parameter X, Y, Z Koordinaten des Zielpunktes

Fräsen:



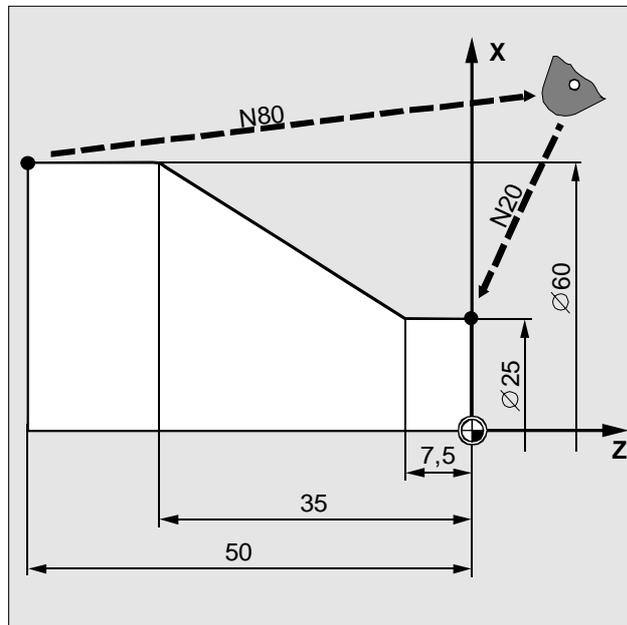
Schnelles Positionieren des Werkzeugs im Eilgang beim Fräsen

# Eilgang, G0

Programmierung **N20** G0 **X25 Z1**

Parameter X, Z Koordinaten des Zielpunktes

Drehen:



Schnelles Positionieren des Werkzeugs im Eilgang beim Drehen

## Geradeninterpolation, G1

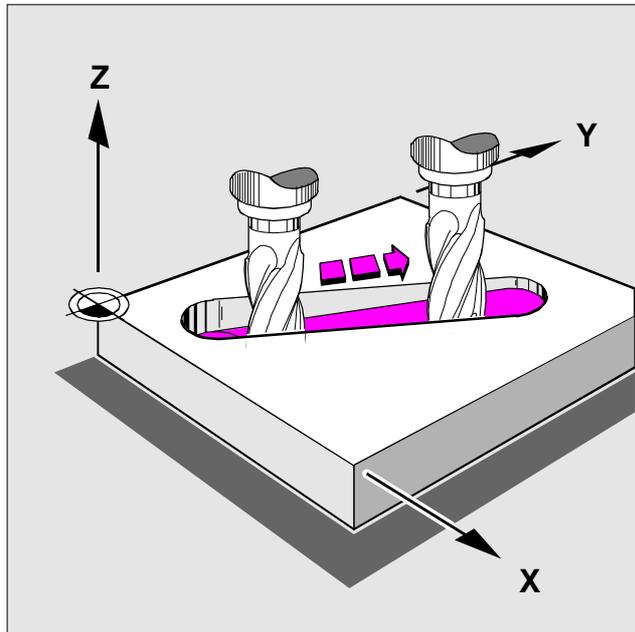
### Programmierung

```
N10 G0 G90 X10 Y10 Z1 S800 M3 LF
N20 G1 Z-12 F500 LF
N30 X30 Y35 Z-3 F700 LF
```

### Parameter

X, Y, Z Koordinaten des Zielpunktes  
F Vorschubwert

Fräsen:



Herstellung einer schrägen Nut

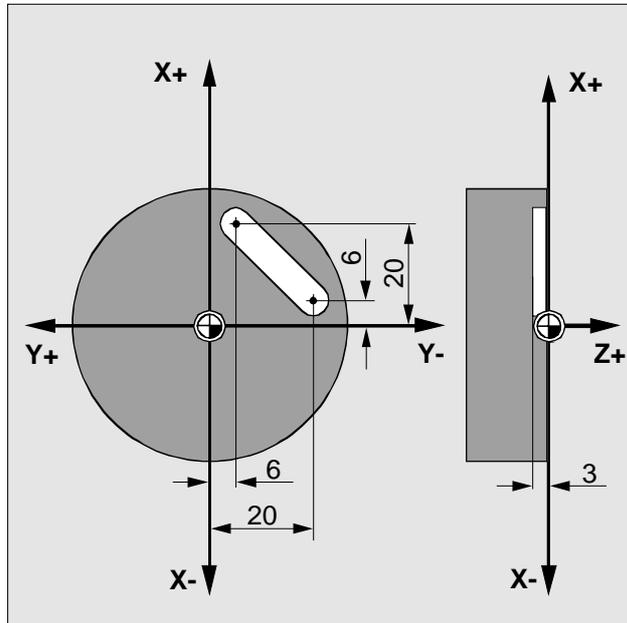
# Geradeninterpolation, G1

```

Programmierung
N10 G17 S400 M3
N20 G0 X40 Y-6 Z2
N30 G1 Z-3 F40
N40 X12 Y-20
    
```

**Parameter** X, Y, Z Koordinaten des Zielpunktes  
 F Vorschubwert

Drehen/Fräsen:



Herstellung einer Nut

# Kreisinterpolation, G2/G3

```

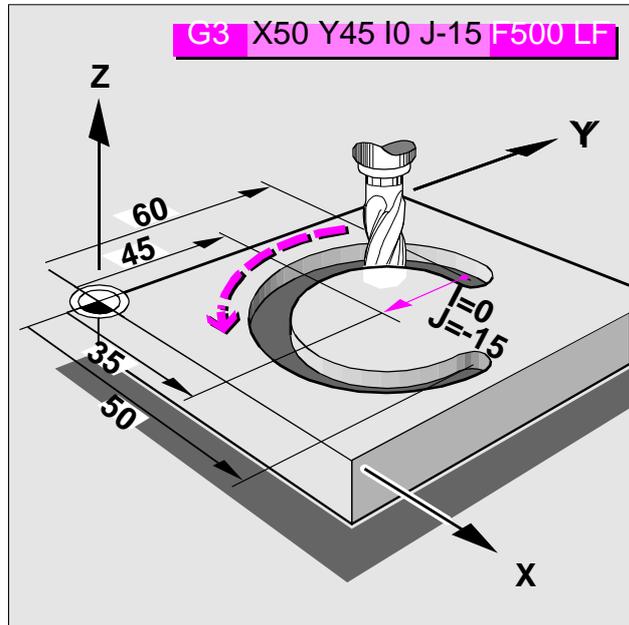
Programmierung   N5 G0 G90 X35 Y60 LF
                   N10 G3 X50 Y45 I0 J-15 F500 LF
    
```

|                  |         |  |
|------------------|---------|--|
| <b>Parameter</b> | X, Y, Z | Koordinaten des Kreis-Endpunktes   |
|                  | I, J, K | Interpolationsparameter (Richtungen: I in X, J in Y, K in Z) zur Bestimmung des Kreismittelpunktes |
|                  | AR      | Öffnungswinkel   |



Das Werkzeug fährt bei G2 im Uhrzeigersinn, bei G3 gegen den Uhrzeigersinn. Blickrichtung gegen die dritte Koordinatenachse.  
 Bei Programmierung mit Öffnungswinkel muss zusätzlich der Kreismittelpunkt oder der Kreisendpunkt angegeben werden.

Fräsen:



Herstellung einer Kreisnut



# Radiusprogrammierung, G2/G3

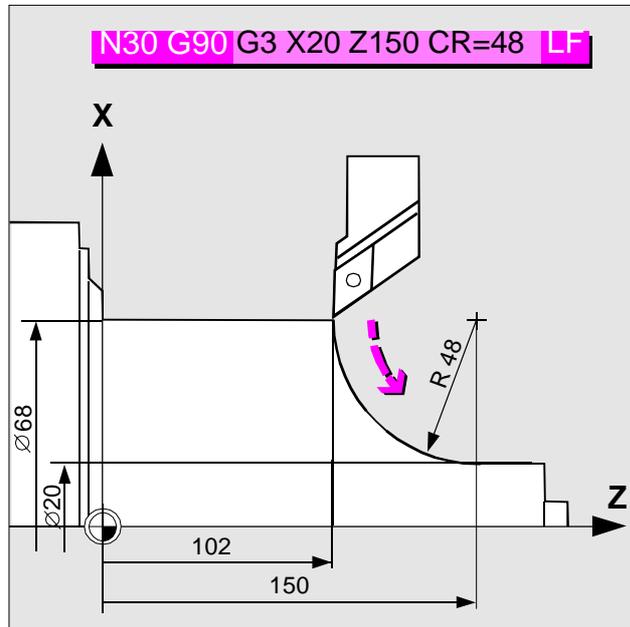
```

Programmierung  N20 G90 G0 X68 Z102
                 N30 G90 G3 X20 Z150 CR=48 F300 LF
  
```

|                  |           |                       |
|------------------|-----------|-----------------------|
| <b>Parameter</b> | CR        | Kreisradius           |
|                  | CR+       | Verfahr-Winkel 180°   |
|                  | CR-       | Verfahr-Winkel > 180° |
|                  | X... Z... | Angabe des Endpunktes |



Bei einem Verfahrwinkel von 360° ist Radiusprogrammierung nicht zulässig.



Radiusprogrammierung nach Zeichnung

## Kreisinterpolation über Zwischenpunkt, CIP

### Programmierung

**N10** CIP **X87 Y20 I1=60 J1=35 LF**

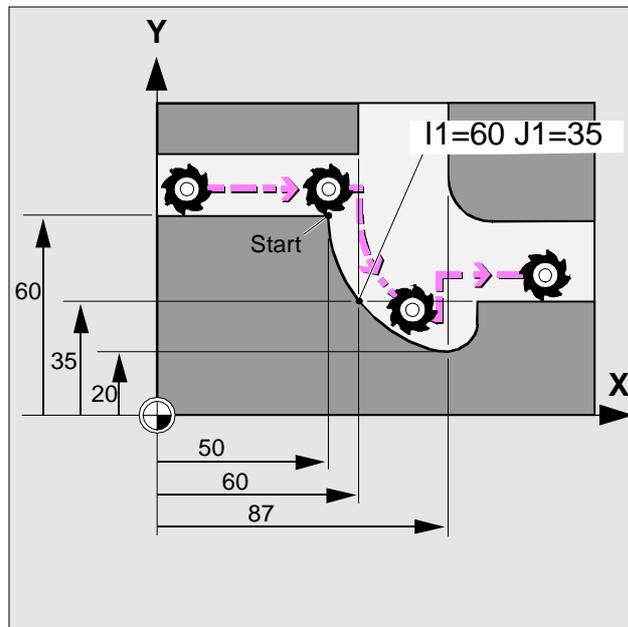
### Parameter

X, Y, Z      Koordinaten des Kreis-Endpunktes  
I1, J1, K1    Interpolationsparameter zur Bestimmung des  
Zwischenpunktes



Falls in der Fertigungszeichnung der Kreismittelpunkt nicht eingetragen ist, können Sie mit CIP ohne zusätzliche Berechnungen Kreisinterpolationen programmieren. Darüber hinaus lassen sich mit dieser Funktion auch Kreise im Raum programmieren.

Fräsen:



Kreisinterpolation über Zwischenpunkt

## Kreisinterpolation über Zwischenpunkt, CIP

### Programmierung

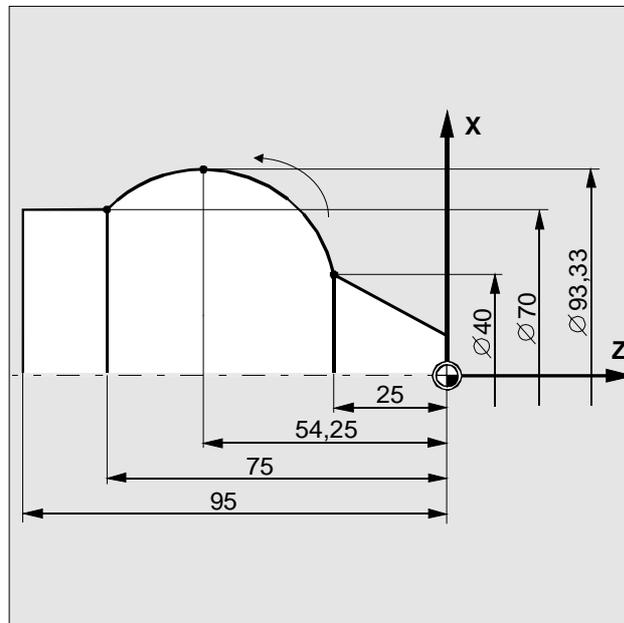
```
N90 G1 X40 Z-25
```

```
N100 CIP X70 Z-75 I1=93,33 K1=-54,25
```

### Parameter

X, Z      Koordinaten des Kreis-Endpunktes  
I1, K1    Interpolationsparameter zur Bestimmung des  
Zwischenpunktes

Drehen:



Kreisinterpolation über Zwischenpunkt

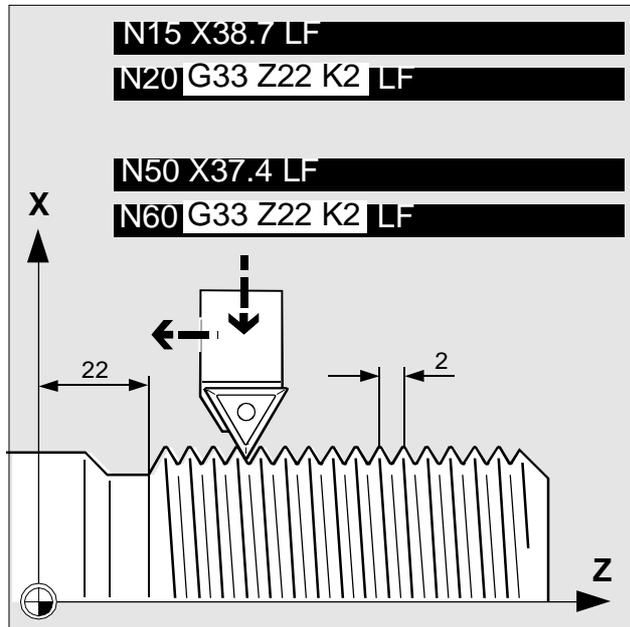
# Gewindeschneiden, G33

**Programmierung**    **N20** G33 Z22 K2 LF

|                  |      |  |
|------------------|------|--|
| <b>Parameter</b> | Z, X | Gewinde-Endpunkt   |
|                  | K    | Gewindesteigung für Zylindergewinde                      |
|                  | I    | Gewindesteigung für Plangewinde                          |
|                  | I    | Gewindesteigung für Kegeltgewinde<br>(Kegelwinkel > 45°) |
|                  | K    | Gewindesteigung für Kegeltgewinde<br>(Kegelwinkel < 45°) |
|                  | SF   | Startpunktverschiebung in Grad                           |

**A** Rechts- oder Linksgewinde werden durch Angabe der Spindeldrehrichtung M3/M4 programmiert. Spindeldrehrichtung und Drehzahl müssen im Satz vor G33 programmiert werden.

**A** Für die Programmierung von Kegeltgewinden geben Sie bei G33 die X- und Z-Koordinaten ein. Mehrgängige Gewinde lassen sich mit versetzt liegenden Startpunkten (SF=...) programmieren.



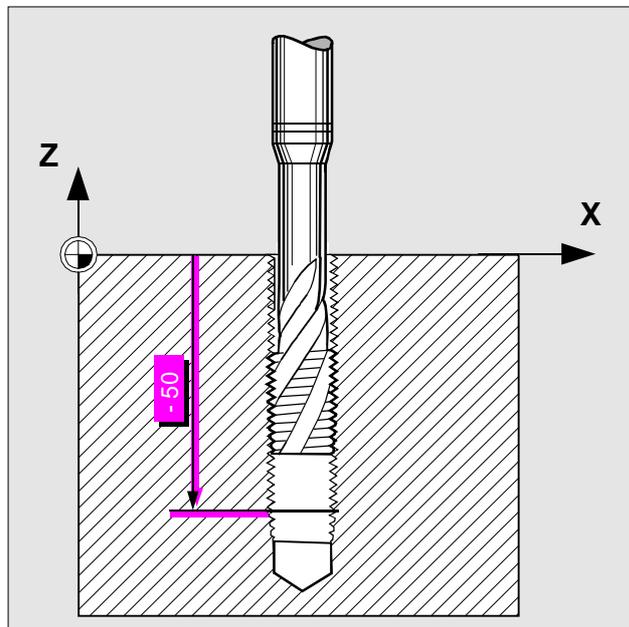
Herstellung eines Längsgewindes

## Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter, G331/G332

|                       |     |                   |    |
|-----------------------|-----|-------------------|----|
| <b>Programmierung</b> | N40 | SPOS=0            | LF |
|                       | N50 | G331 Z-50 K2 S500 | LF |
|                       | N60 | G332 Z5 K2        | LF |

|                  |         |  |
|------------------|---------|--|
| <b>Parameter</b> | SPOS=0  | Spindel in Lageregelung überführen und positionieren   |
|                  | G331    | Gewindebohren  |
|                  | G332    | Gewindebohren mit Rückzug. Die Drehrichtungsumkehr der Spindel erfolgt automatisch                     |
|                  | X, Y, Z | Gewinde-Endpunkt   |
|                  | I, J, K | Gewindesteigung. Positive Steigung (z.B. K4) Rechtsgewinde, negative Steigung (z.B. K-4) Linksgewinde. |

Für diese Funktion muss die Spindel mit einem Pulsgeber ausgerüstet sein.



Gewindebohren

## Gewindebohren mit Ausgleichsfutter, G63

|                |     |             |            |
|----------------|-----|-------------|------------|
| Programmierung | N10 | G63 Z-50 M3 | S...F...LF |
|                | N20 | G63 Z4 M4   | F...LF     |

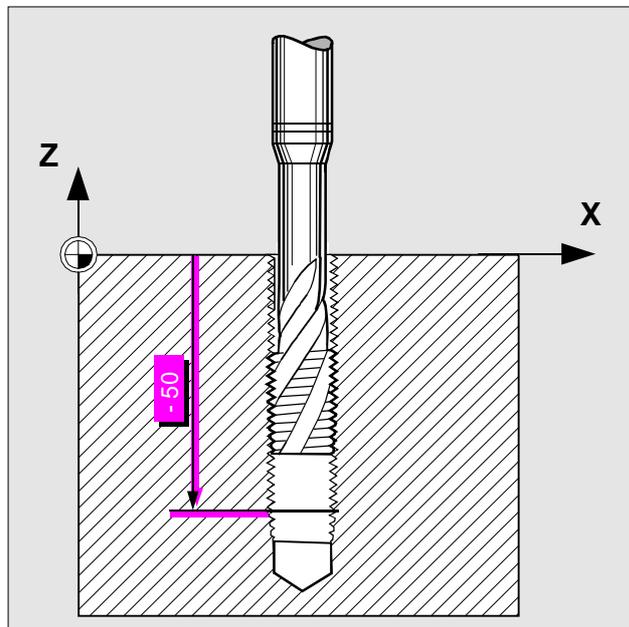
G63 Für die Rückzugsbewegung programmieren Sie einen weiteren Satz mit G63 sowie die entsprechende Spindeldrehrichtung.

### Parameter

S Spindeldrehzahl  
 F Vorschub  
 M3 Drehrichtung rechts  
 M4 Drehrichtung links  
 Berechnung des Vorschubs:  
 $F = \text{Spindeldrehzahl} \times \text{Gewindesteigung}$



Für diese Funktion benötigen Sie einen Gewindebohrer im Längenausgleichsfutter, Spindelpulsgeber wird nicht benötigt.



Gewindebohren mit Ausgleichsfutter

## Polarkoordinaten G110, G111, G112

```

Programmierung   N30 G111 X40 Y35 Z40 LF
                   N40 G3 RP... AP... LF
    
```

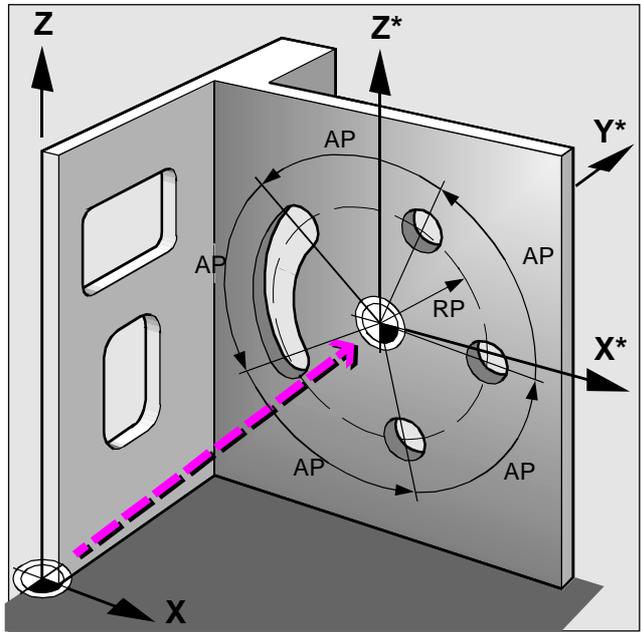
- G110 Polangabe, bezogen auf die zuletzt programmierte Werkzeugposition
- G111 Polangabe, absolut im Werkstück-Koordinatensystem
- G112 Polangabe, bezogen auf den zuletzt gültigen Pol

**Parameter**

|         |  |
|---------|--|
| X, Y, Z | Koordinaten des Pols   |
| RP      | Radius, Entfernung Pol/Zielpunkt   |
| AP      | Winkel zwischen Strecke Pol/Zielpunkt und Winkel-Bezugsachse (erstgenannte Polachse) |



Die Angabe des Pols (Mittelpunkt) kann in rechtwinkligen oder Polarkoordinaten gemacht werden. Bei der Kreisprogrammierung liegt der Pol im Kreismittelpunkt, RP entspricht dem Kreisradius.



Beschreibung der Fahrwege durch Polarkoordinaten

### 3. Werkzeugkorrekturen

|  |      |
|--|------|
| Werkzeug-Aufruf                                  | 3-32 |
| Fräserradius-Bahnkorrektur, G41/G42              | 3-33 |
| Schneidenradius-Korrektur, G41/G42               | 3-34 |
| Kollisionsüberwachung ein-/ausschalten           | 3-35 |
| Kontur anfahren und verlassen, NORM/KONT         | 3-36 |
| Programmierbares Kontur-Fahrverhalten, G450/G451 | 3-37 |

## Werkzeug-Aufruf

### Programmierung

```
N10 G18 T17 D8 LF
```

T... Werkzeug-Nummer aufrufen  
D... Werkzeug-Korrektur aufrufen, Werkzeug-  
längenkorrektur aktivieren



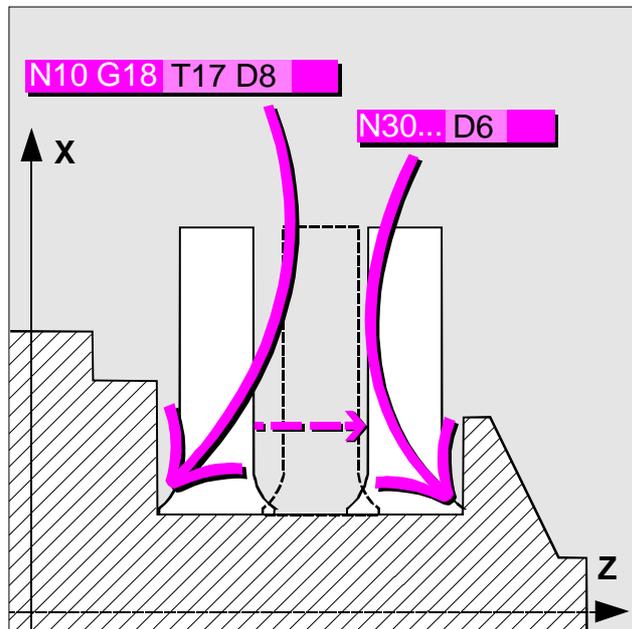
Damit die Werkzeug-Korrekturwerte richtig in den Achsen verrechnet werden, muss vor dem Werkzeugaufruf die Bearbeitungsebene angewählt sein.



Innerhalb des NC-Ablaufs können Werkzeug-Korrekturwerte gewechselt werden. Die Bearbeitungsebene muss nicht neu programmiert werden.



Falls beim Werkzeugaufruf keine D-Nummer eingegeben werden soll, kann über Maschinendaten eine D-Nummer vorgegeben werden.



Korrekturwerte für linke und rechte Schneide beim Einstechmeißel

## Fräserradius-Bahnkorrektur, G41/G42

### Programmierung

**N10 G1 G17 G41 D8 X... Y... Z... F500 LF**

- G41 Aufruf der Bahnkorrektur, Werkzeug in Verfahrrichtung links von der Kontur
- G42 Aufruf der Bahnkorrektur, Werkzeug in Verfahrrichtung rechts von der Kontur
- G40 Abwahl der Bahnkorrektur

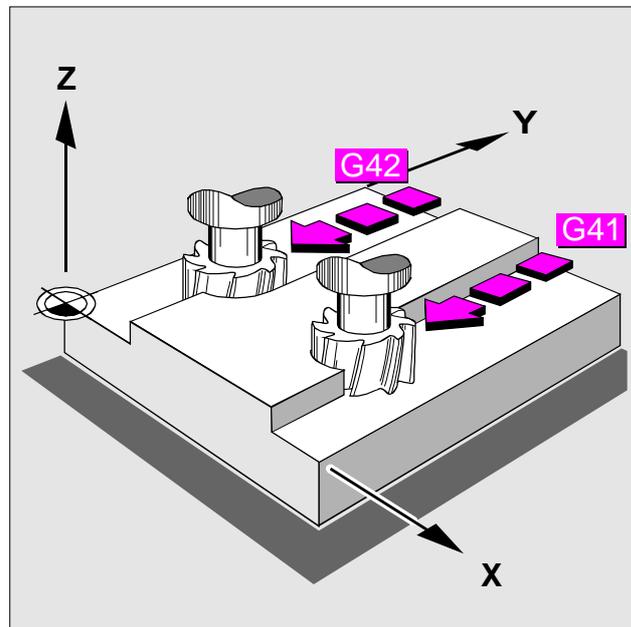
Die Werkzeug-Längenkorrektur wirkt automatisch nach Aufruf der Werkzeug-Korrektur D.



Im NC-Satz mit G40/G41/G42 muss mindestens eine Achse der gewählten Arbeitsebene (G17 bis G19) programmiert werden.



Die An- und Abwahl der FRK muss in einem Programmsatz mit G0 oder G1 erfolgen.  
Die Korrektur wirkt nur in der programmierten Arbeitsebene (G17 bis G19).



Die Steuerung berechnet den Werkzeugweg

## Schneidenradius-Korrektur, G41/G42

### Programmierung

```
N5 G90 G0 G18 G41 D... X... Y... Z... LF
```

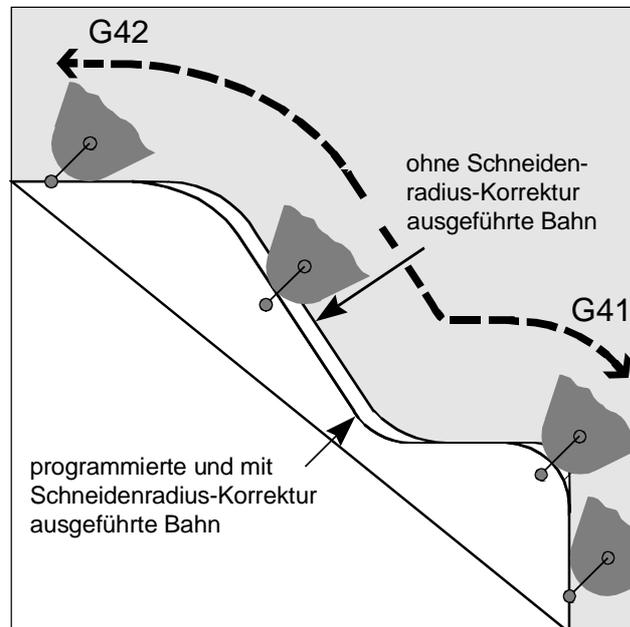
|     |  |
|-----|--|
| G41 | Aufruf der Radiuskorrektur, Werkzeugbewegung in Verfahrrichtung links vom Werkstück  |
| G42 | Aufruf der Radiuskorrektur, Werkzeugbewegung in Verfahrrichtung rechts vom Werkstück |
| G40 | Abwahl der Radiuskorrektur   |



Im NC-Satz mit G40/G41/G42 muss mindestens eine Achse der gewählten Arbeitsebene (G17 bis G19) programmiert werden.



Die An- und Abwahl der Korrektur muss in einem Programmsatz mit G0 oder G1 erfolgen. Die Korrektur wirkt nur in der programmierten Arbeitsebene (G17 bis G19).



Schneidenradius-Korrektur für die Bearbeitung von Schrägen und Kreisbögen

## Kollisionsüberwachung ein-/ausschalten

### Programmierung

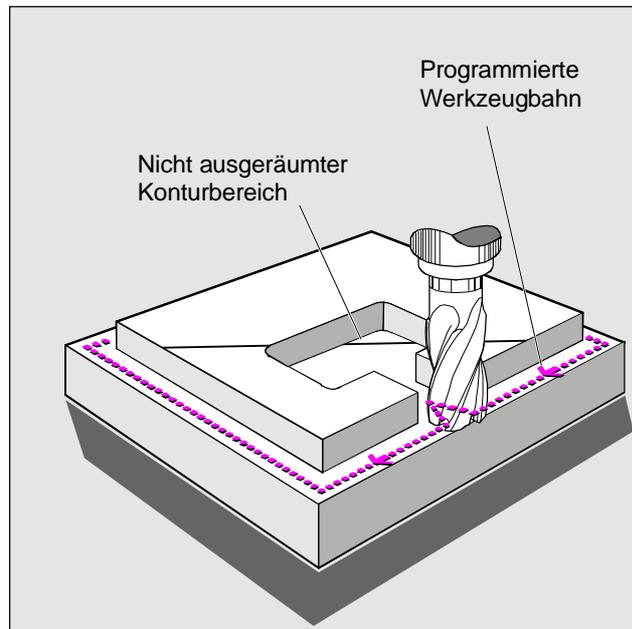
```
N10 G41 X...Y...Z... CDON LF
```

CDON Kollisionsüberwachung ein  
CDOF Kollisionsüberwachung aus



Die Steuerung überwacht und korrigiert kritische Bearbeitungssituationen.

Beispiel: Für die Bearbeitung der Innenecke wurde ein zu großer Werkzeugradius gewählt.



Die Steuerung ergreift rechtzeitig Maßnahmen

# Kontur anfahren und verlassen, NORM/KONT

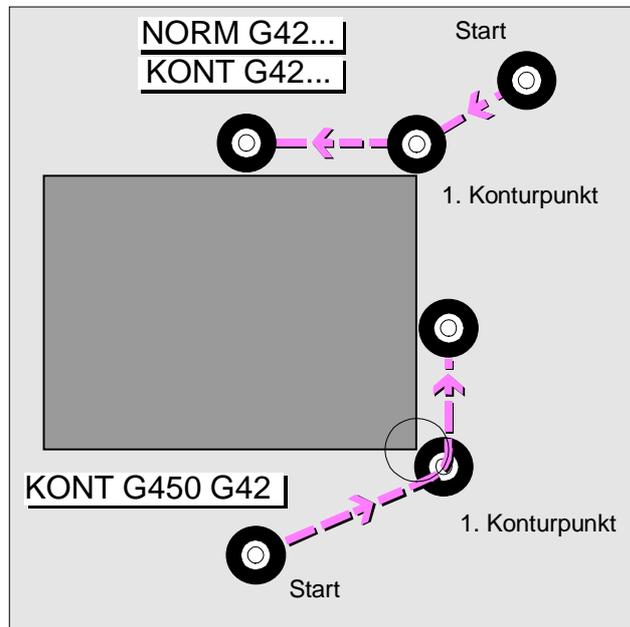
**Programmierung** `KONT G41 G450 X... Y... Z... LF`

**NORM** Das Werkzeug fährt direkt auf einer Geraden und steht senkrecht zum Konturpunkt.

**KONT** Das Werkzeug umfährt den Konturpunkt nach programmiertem Eckenverhalten G450/G451.



Für KONT gilt: Wenn der Startpunkt und Konturpunkt auf einer Werkstückseite liegen, wird der Konturpunkt wie bei NORM direkt auf einer Geraden angefahren.



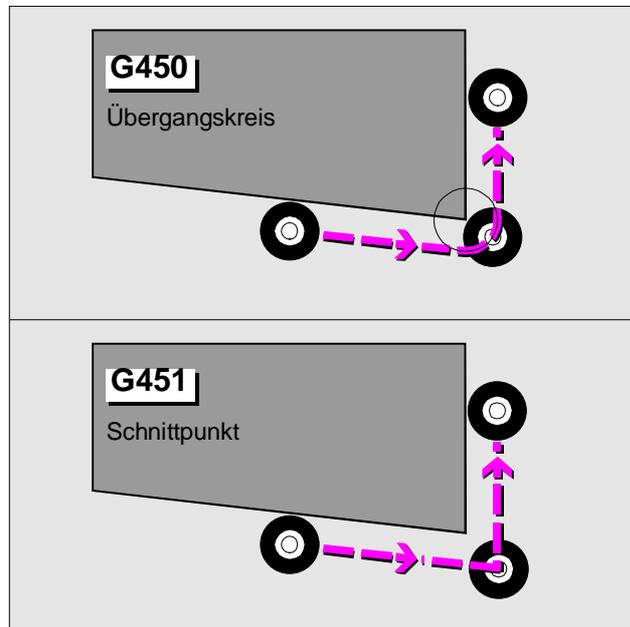
Programmierbares An- und Abfahrverhalten

## Programmierbares Kontur-Fahrverhalten, G450/G451

### Programmierung

**N10 G41 G450 X... Y... Z... LF**

- G450 Übergangskreis, das Werkzeug umfährt Werkstückecken auf einer Kreisbahn mit Werkzeugradius.
- G451 Schnittpunkt, das Werkzeug schneidet in der Werkstückecke frei.



Fahrverhalten des Werkzeugs an Werkstückecken



## 4. Programmierhilfen entlasten den Programmierer

|   |      |
|---|------|
| Überblick über das Frame-Konzept                    | 4-40 |
| Koordinatensystem verschieben und drehen, TRANS/ROT | 4-42 |
| Spiegeln an den Koordinatenachsen, MIRROR           | 4-44 |
| Kontur vergrößern/verkleinern, SCALE                | 4-45 |

## Überblick über das Frame-Konzept

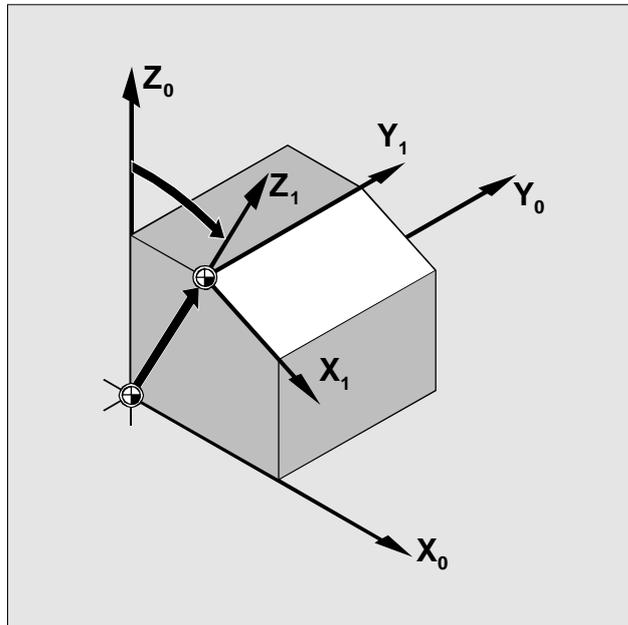
**Programmierung** Für die räumliche Beschreibung des Werkstück-Koordinatensystems stehen folgende Funktionen zur Verfügung.

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| TRANS/ATRANS   | Nullpunktverschiebung |
| ROT/AROT       | Drehung               |
| SCALE/ASCALE   | Maßstabsveränderung   |
| MIRROR/AMIRROR | Spiegelung            |



Das aktuelle Koordinatensystem kann beliebig im Raum liegen. Hierdurch lassen sich auch schräge Flächen in einer Aufspannung bearbeiten.

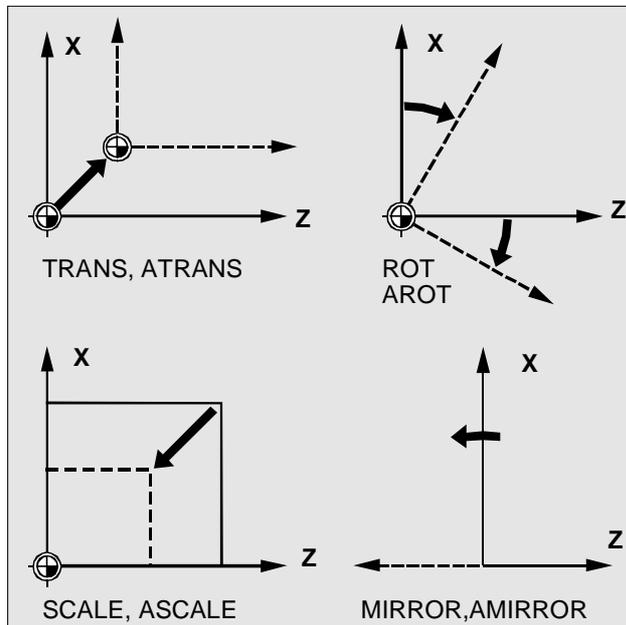
Fräsen:



Programmierbare Frames ermöglichen die Bearbeitung von schrägliegenden Konturen

# Überblick über das Frame-Konzept

Drehen:



Programmierbare Frames ermöglichen die Bearbeitung von schrägliegenden Konturen

# Koordinatensystem verschieben und drehen, TRANS/ROT

## Programmierung

```
N30...G54 LF
N40 G90 TRANS X40 Y40 Z30 LF
N50 G90 AROT Z 30 LF
```

Ausschalten der NPV: TRANS (ohne Achsangabe)  
 Ausschalten der Drehung: ROT (ohne Winkelangaben)



Hierbei wird jeweils der komplette Frame gelöscht!

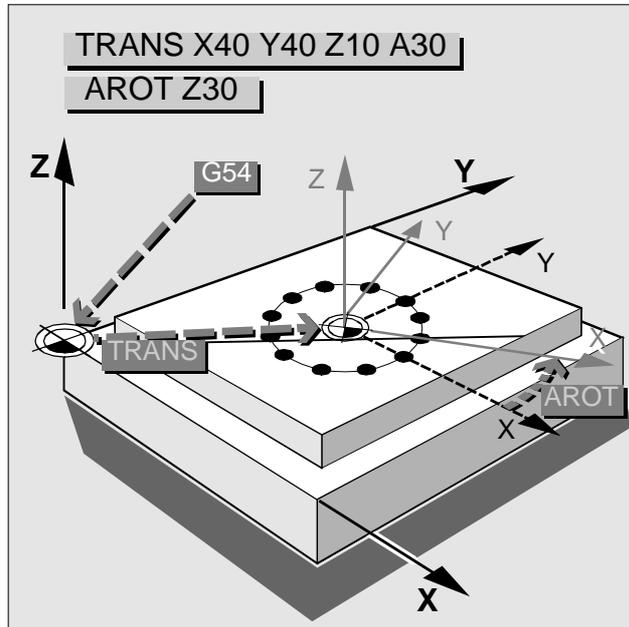
## Parameter

TRANS Absolute Verschiebung  
 ATRANS Additive Verschiebung  
 X, Y, Z Koordinaten der NPV in Achsrichtung

## Parameter

ROT Absolute Drehung  
 AROT Additive Drehung  
 X, Y, Z Koordinatenachse, um die in Winkelgeraden gedreht wird (positives Vorzeichen = Drehung im Gegenuhrzeigersinn)

Fräsen:



Nullpunktwechsel zur Herstellung eines Bohrmusters

## Koordinatensystem verschieben und drehen, TRANS/ROT

### Programmierung

N30...G54

N40 TRANS Z140

### Parameter

TRANS Absolute Verschiebung

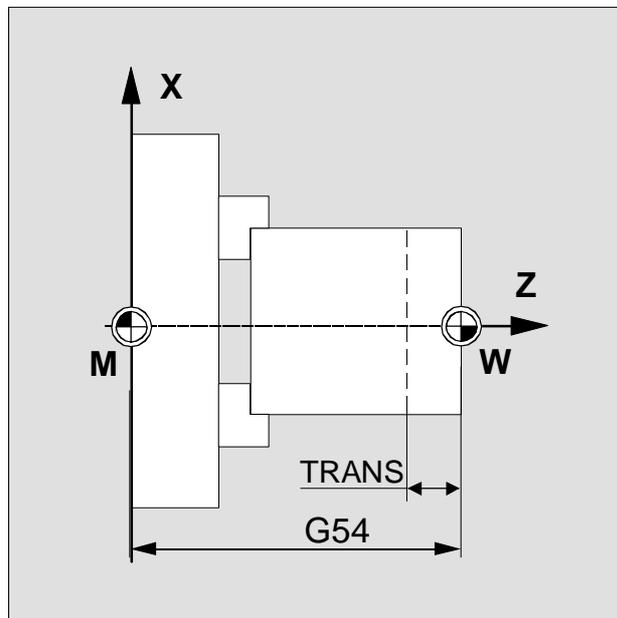
ATRANS Additive Verschiebung

Z Koordinate der NPV in Achsrichtung



Bei Drehmaschinen ist eine Nullpunkt-Verschiebung meist nur in Z-Richtung sinnvoll.

Drehen:



Nullpunktwechsel in Z-Richtung

## Spiegeln an den Koordinatenachsen, MIRROR

### Programmierung

```
N10 MIRROR X0 LF
```

Ausschalten MIRROR (ohne Achsangabe)



Hierbei wird jeweils der komplette Frame gelöscht!

### Parameter

MIRROR Absolute Spiegelung

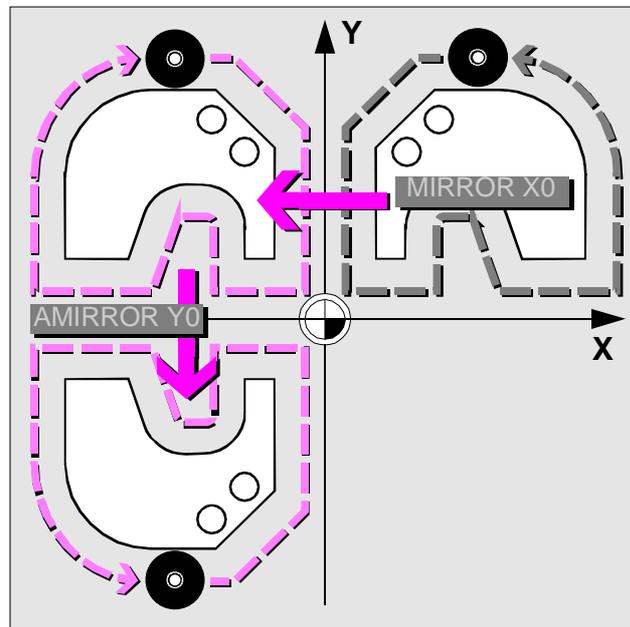
AMIRROR Additive Spiegelung

X, Y, Z Adresse mit Wert 0 der Achse, die gespiegelt wird.



Beim Spiegeln an einer Koordinatenachse vertauscht die Steuerung

- die Vorzeichen der gespiegelten Koordinaten,
- den Drehsinn bei Kreisinterpolationen und
- die Bearbeitungsrichtungen (G41/G42).



Kein zusätzlicher Programmieraufwand bei symmetrischen Konturen

## Kontur vergrößern/verkleinern, SCALE

### Programmierung

```
N10 SCALE X2 Y2 LF
```

Ausschalten SCALE (ohne Achsangabe)



Hierbei wird jeweils der komplette Frame gelöscht!

### Parameter

SCALE Neuer Maßstabsfaktor  
 ASCALE Additiver Maßstabsfaktor  
 X, Y, Z Achsen mit Maßstabsfaktor in deren Richtung die Kontur vergrößert oder verkleinert werden soll.

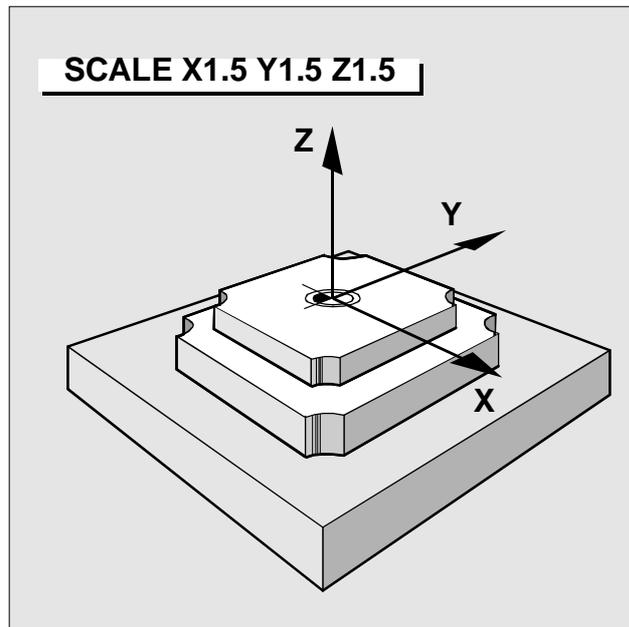


Bei anschließender Transformation mit ATRANS werden die Verschiebewerte ebenfalls skaliert.



Konturen, die Sie vergrößern oder verkleinern wollen, definieren Sie am besten in einem Unterprogramm.

Sie können für jede Achse einen individuellen Maßstabsfaktor festlegen.



Kein zusätzlicher Programmieraufwand bei gleichförmigen Konturen



## 5. Wegbedingungen programmieren

|  |      |
|--|------|
| Vorschub programmieren, G93 bis G97      | 5-48 |
| Genauhalt, G9/G60                        | 5-49 |
| Vorschub im Bahnsteuerbetrieb, G64, G641 | 5-50 |
| Spindelbewegung programmieren            | 5-51 |

## Vorschub programmieren, G93 bis G97

### Programmierung

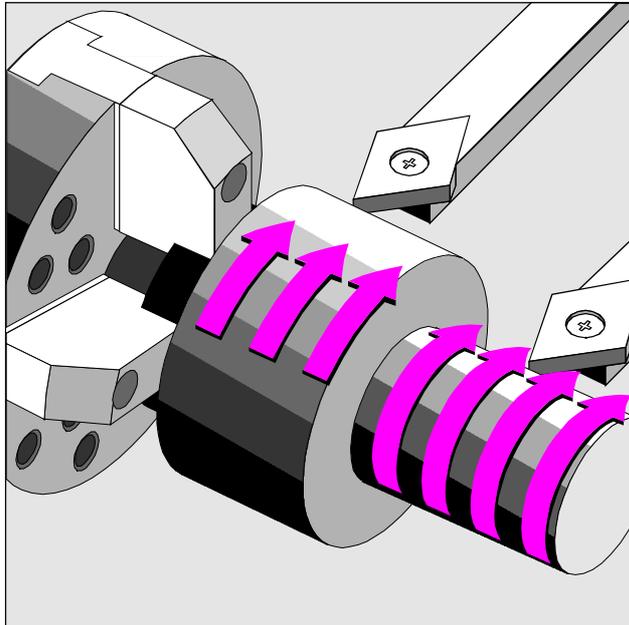
N5 G90 G00 X... Y... Z... LF

N10 G94 F500 G01...M3 LF

|       |  |
|-------|--|
| G93 F | Vorschub in 1/min (Zeitreziproker Vorschub)  |
| G94 F | Konstante Drehzahl u. Vorschub in mm/min   |
| G95 F | Konstante Drehzahl u. Vorschub in mm/Umdrehung   |
| G96 S | Konstante Schnittgeschwindigkeit in m/min u.   |
| F     | Vorschub in mm/Umdrehung   |
| G97   | G96 ausschalten, speichern des letzten Drehzahlollwertes von G96 als konstante Drehzahl. |



Die maximalen Vorschub- und Drehzahlwerte werden vom Maschinenhersteller festgelegt.



Regelung der Drehzahl für konstante Schnittgeschwindigkeit

## Genauhalt, G9/G60

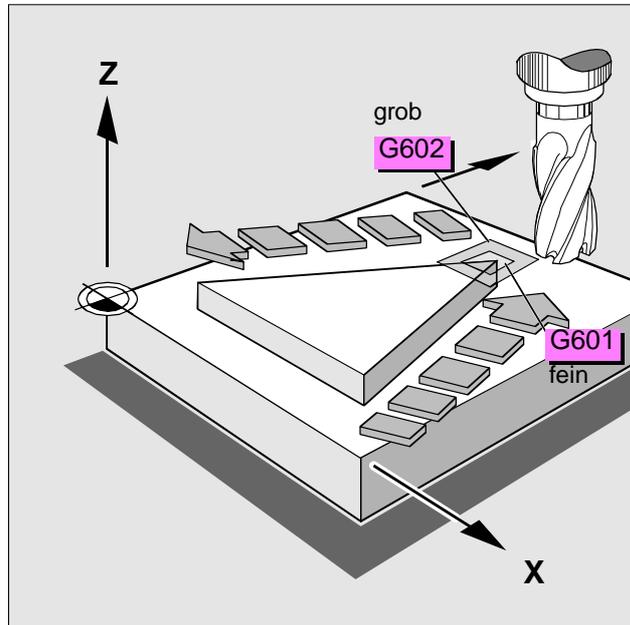
|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Programmierung</b> | G601 Genauhalt fein  |
|                       | G602 Genauhalt grob  |
|                       | G603 Genauhalt am Interpolationsende                             |
|                       | G9 Genauhalt, satzweise wirksam                                  |
|                       | G60 Genauhalt modal wirksam, wirksam bis Abwahl durch G64, G641. |



Die Genauhalt-Funktionen werden verwendet, um scharfe Außenecken herzustellen oder um Innenecken auf Maß zu schlichten.



Die Genauhaltgrenzen sind im Maschinendatum festgelegt.



Fertigung scharfer Außenecken

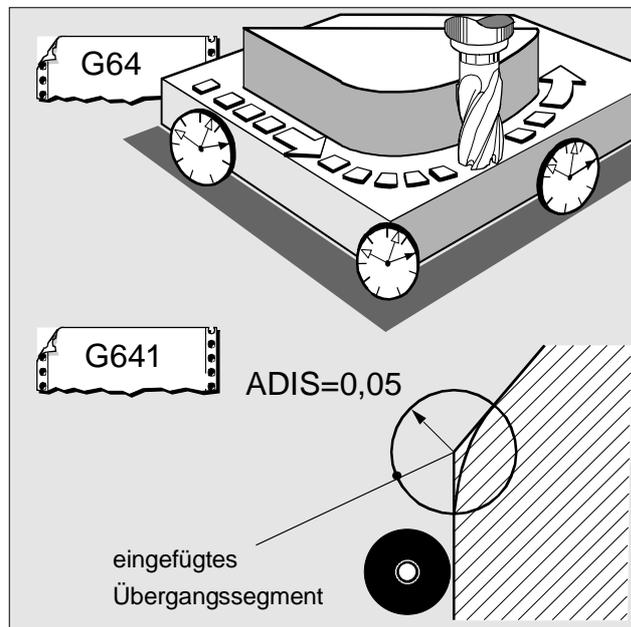
## Vorschub im Bahnsteuerbetrieb, G64, G641

**Programmierung** G64 Bahnsteuerbetrieb

G641 Satzübergang mit Kontur-Übergangverschleifen.  
Der Überschleifabstand (in mm) wird programmiert  
über  
ADIS =            für G1, G2, G3 oder  
ADISPOS =        für G0.



Beide Funktionen arbeiten mit vorausschauender Geschwindigkeitsführung (Look Ahead).



Optimierung der Fertigungsergebnisse

## Spindelbewegung programmieren

### Programmierung

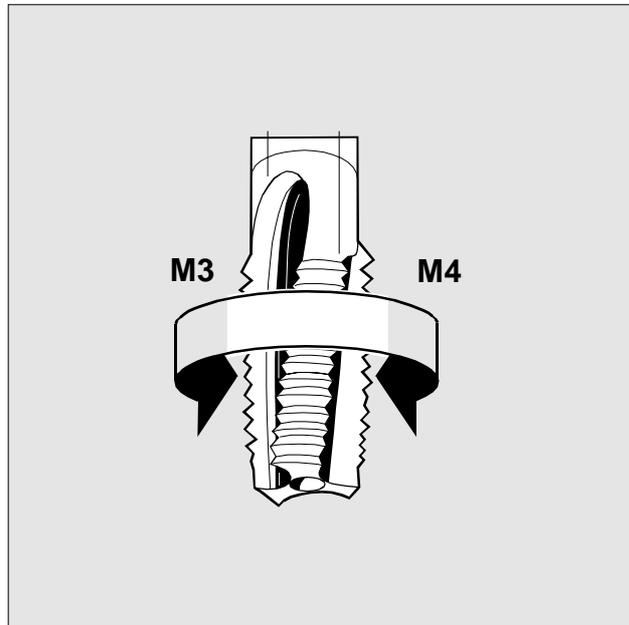
```
N05 SETMS(2) LF
N10 G1 F300 X70 Y20 S270 M3 LF
```

### Parameter

S, Sn Spindeldrehzahl in U/min  
 M3, Mn=3 Drehrichtung rechts  
 M4, Mn=4 Drehrichtung links  
 M5, Mn=5 Spindel Halt  
 SETMS(n) Spindel n wird Masterspindel  
 n Spindelnummer



Werden die M-Befehle in einen Satz mit Achsbewegung programmiert, sind die Befehle vor der Achsbewegung wirksam.



Programmierung der Spindeldrehrichtung



## 6. Unterprogrammtechnik und Zyklen

|  |      |
|--|------|
| Unterprogramm-Technik                        | 6-55 |
| Allgemeines zur Zyklenanwendung              | 6-57 |
| Erklärung der Parameter                      | 6-58 |
| Bohren, Plansenken, CYCLE82                  | 6-63 |
| Tieflochbohren, CYCLE83                      | 6-64 |
| Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter, CYCLE84 | 6-65 |
| Gewindebohren mit Ausgleichsfutter, CYCLE840 | 6-66 |
| Ausbohren 1, CYCLE85                         | 6-67 |
| Ausbohren 2, CYCLE86                         | 6-68 |
| Ausbohren 3, CYCLE87                         | 6-69 |
| Ausbohren 4, CYCLE88                         | 6-70 |
| Ausbohren 5, CYCLE89                         | 6-71 |
| Lochreihe, HOLES1                            | 6-72 |
| Lochkreis, HOLES2                            | 6-73 |
| Langlöcher auf einem Kreis, LONGHOLE         | 6-74 |
| Nuten auf einem Kreis, SLOT1                 | 6-75 |

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Kreisnut, SLOT2                | 6-76 |
| Rechtecktasche fräsen, POCKET1 | 6-77 |
| Kreistasche fräsen, Pocket2    | 6-78 |
| Gewindefräsen, CYCLE90         | 6-79 |
| Einstichzyklus, CYCLE93        | 6-80 |
| Freistichzyklus, CYCLE94       | 6-81 |
| Abspannzyklus, CYCLE95         | 6-82 |
| Gewindefreistich, CYCLE96      | 6-83 |
| Gewindeschneiden, CYCLE97      | 6-84 |
| Ketten von Gewinden, CYCLE98   | 6-85 |

## Unterprogramm-Technik

### Programmierung

```
N40 G0 X500 Y500 Z500 LF
N50 L230 P2 LF
```

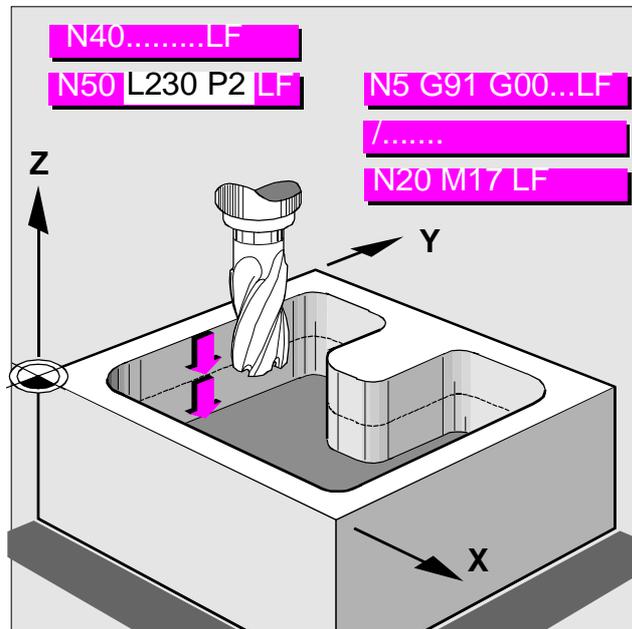
L... Unterprogramm-Aufruf  
P... Anzahl der Wiederholungen (max. 9999)

Unterprogramm-Schachtelung: 11-fache Schachtelung



Das Unterprogramm-Ende und der Rücksprung ins Hauptprogramm wird mit M17 programmiert. Der Aufruf des Unterprogramms muss in einem eigenen NC-Satz erfolgen.

Fräsen:



Bearbeitung in mehreren Schritten



## Allgemeines zur Zyklenanwendung

|   |   |
|---|---|
| <b>Voraussetzung</b>                              | Die Bearbeitungsebene (G17, G18, G19), Vorschub und Drehzahl sind vor Zyklusaufruf zu definieren.   |
| <b>Zyklenaufruf</b>                               | Zyklenaufrufe erfordern immer einen Satz für sich!<br><br>Zum Beispiel:<br>CYCLE81 (RTP, RFP, SDID, DP, DPR) L <sub>F</sub>   |
| <b>Zyklen-<br/>Programmier-<br/>unterstützung</b> | Der Programmeditor in der Steuerung bietet eine Programmier-Unterstützung zur Generierung von Zyklenaufrufen an.<br><br>Die detaillierte Beschreibung aller Zyklen finden Sie in den Programmieranleitungen zu den Technologien Drehen und Fräsen/Bohren. |

## Erklärung der Parameter

| Parameter | Erklärung  |
|-----------|--|
| AFSL      | Winkel für die Nutlänge (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| ANG1      | Flankenwinkel 1: an der durch den Startpunkt bestimmten Seite des Einstichs (ohne Vorzeichen einzugeben)<br>Wertebereich: $0 \leq \text{ANG1} < 89.999$ Grad   |
| ANG2      | Flankenwinkel 2: an der anderen Seite (ohne Vorzeichen einzugeben)<br>Wertebereich: $0 \leq \text{ANG2} < 89.999$  |
| APP       | Einlaufweg (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| CDIR      | Bearbeitungsrichtung<br>Werte: 2 (für G2)<br>3 (für G3)  |
| CPA       | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Abszisse (absolut)   |
| CPO       | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Ordinate (absolut)   |
| CRAD      | Eckenradius (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| DAM       | CYCLE95: Weglänge, nach der jeder Schruppschnitt zum Spänebrechen unterbrochen wird<br>CYCLE83: Degressionsbetrag (ohne Vorzeichen eingeben)   |
| DBH       | Abstand zwischen den Bohrungen (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| DIAG      | Einstichtiefe (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| DIATH     | Nenndurchmesser, Außendurchmesser des Gewindes   |
| DM1       | Durchmesser des Gewindes am Anfangspunkt   |
| DM2       | CYCLE97: Durchmesser des Gewindes am Endpunkt<br>CYCLE98: Durchmesser am ersten Zwischenpunkt  |
| DM3       | Durchmesser am zweiten Zwischenpunkt   |
| DM4       | Durchmesser am Endpunkt  |
| DP        | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)   |
| DPR       | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| DT        | Verweilzeit zum Spänebrechen beim Schruppen  |
| DTB       | CYCLE82, -83, -86, -88, -89: Verweilzeit auf Endbohrtiefe (Spänebrechen)<br>CYCLE93: Verweilzeit am Einstichgrund<br>CYCLE84, -840: Verweilzeit auf Gewindetiefe (Spänebrechen)<br>CYCLE85: Verweilzeit auf Bohrtiefe (Spänebrechen) |
| DTS       | Verweilzeit am Anfangspunkt und beim Entspänen   |
| ENC       | Gewindebohren mit/ohne Geber<br>Werte: 0 = mit Geber<br>1 = ohne Geber   |
| FAL       | konturgerechtes Schlichtaufmaß (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| FAL1      | Schlichtaufmaß am Einstichgrund  |
| FAL2      | Schlichtaufmaß an den Flanken  |
| FALX      | Schlichtaufmaß in der Planachse (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| FALZ      | Schlichtaufmaß in der Längsachse (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| FDEP      | erste Bohrtiefe (absolut)  |

## Erklärung der Parameter

| <b>Parameter</b> | <b>Erklärung</b>   |
|------------------|--|
| FDIS             | Abstand der ersten Bohrung vom Bezugspunkt (ohne Vorzeichen eingeben)  |
| FDPR             | erste Bohrtiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen eingeben)   |
| FF1              | Vorschub für Schruppen ohne Hinterschnitt  |
| FF2              | Vorschub zum Eintauchen in Hinterschnittelemente   |
| FF3              | Vorschub für Schlichten  |
| FFD              | Vorschub für Tiefenzustellung  |
| FFP1             | Vorschub für Flächenbearbeitung  |
| FFP2             | Vorschub für Schlichtbearbeitung   |
| FFR              | Vorschub   |
| FORM             | Definition der Form  |
|                  | CYCLE94: E (für Form E)<br>F (für Form F)  |
|                  | CYCLE96: A (für Form A)<br>D (für Form D)  |
| FPL              | Endpunkt des Gewindes in der Längsachse  |
| FRF              | Vorschubfaktor für erste Bohrtiefe (ohne Vorzeichen eingeben)<br>Wertebereich: 0.001 ... 1                             |
| IANG             | Zustellwinkel<br>Wertebereich: "+" (für Flankenzustellung an der Flanke)<br>"- " (für alternierende Flankenzustellung) |
| IDEP             | Zustelltiefe (ohne Vorzeichen eingeben)  |
| INDA             | Fortschaltwinkel   |
| KDIAM            | Kerndurchmesser, Innendurchmesser des Gewindes   |
| LENG             | Langlochlänge/Nutlänge/Taschenlänge (ohne Vorzeichen eingeben)   |
| MID              | maximale Zustelltiefe für eine Zustellung (ohne Vorzeichen eingeben)   |
| MIDF             | maximale Zustelltiefe für Schlichtbearbeitung  |
| MPIT             | Gewindesteigung als Gewindegröße<br>CYCLE97: 3 (für M3) ... 60 (für M60)<br>CYCLE84, -840: 3 (für M3) ... 48 (für M48) |
| NID              | Anzahl der Leerschnitte (ohne Vorzeichen eingeben)   |
| NPP              | Name des Konturunterprogramms  |
| NRC              | Anzahl der Schruppschnitte (ohne Vorzeichen eingeben)  |
| NSP              | Startpunktversatz für den ersten Gewindegang (ohne Vorzeichen - eingeben)  |
| NUM              | Anzahl der Bohrungen/Langlöcher/Nuten  |
| NUMTH            | Anzahl der Gewindegänge (ohne Vorzeichen eingeben)   |
| PIT              | Gewindesteigung; Wertebereich: 0.001 ... 2000.000 mm   |
| PRAD             | Taschenradius (ohne Vorzeichen eingeben)   |
| PO1              | Anfangspunkt des Gewindes in der Längsachse  |
| PO2              | erster Zwischenpunkt in der Längsachse   |

## Erklärung der Parameter

| Parameter | Erklärung   |
|-----------|---|
| PO3       | zweiter Zwischenpunkt   |
| PO4       | Endpunkt des Gewindes in der Längsachse   |
| POSS      | Spindelposition für orientierten Spindelstop im Zyklus (in Grad)  |
| PP1       | Gewindesteigung 1 als Wert (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| PP2       | Gewindesteigung 2 als Wert (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| PP3       | Gewindesteigung 3 als Wert (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| PRAD      | Taschenradius (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| RAD       | Radius des Kreises (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| RCI1      | Radius/Fase 1, innen: an der Startpunktseite  |
| RCI2      | Radius/Fase 2, innen  |
| RCO1      | Radius/Fase 1, außen: an der durch den Startpunkt bestimmten Seite  |
| RCO2      | Radius/Fase 2, außen  |
| RFF       | Rückzugsvorschub  |
| RFP       | Referenzebene (absolut)   |
| ROP       | Auslaufweg (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| RPA       | Rückzugsweg in der Abszisse der aktiven Ebene (inkrementell, mit Vorzeichen einzugeben)                     |
| RPAP      | Rückzugsweg in der Applikate (inkrementell, mit Vorzeichen einzugeben)                                      |
| RPO       | Rückzugsweg in der Ordinate der aktiven Ebene (inkrementell, mit Vorzeichen einzugeben)                     |
| RTP       | Rückzugsebene (absolut)   |
| SDAC      | Drehrichtung nach Zyklusende<br>Werte: 3, 4 oder 5  |
| SDIR      | Drehrichtung<br>Werte: 3 (für M3)<br>4 (für M4)   |
| SDIS      | Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| SDR       | Drehrichtung für Rückzug<br>Werte: 0 (automatische Umkehrung der Drehrichtung)<br>3 oder 4 (für M3 oder M4) |
| SPCA      | Abszisse eines Bezugspunktes auf der Geraden (absolut)  |
| SPCO      | Ordinate dieses Bezugspunktes (absolut)   |
| SPD       | Anfangspunkt in der Planachse (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| SPL       | Anfangspunkt der Kontur/des Gewindes in der Längsachse  |
| SSF       | Drehzahl bei Schlichtbearbeitung  |
| SST       | Drehzahl für Gewindebohren  |
| SST1      | Drehzahl für Rückzug  |
| STA1      | Anfangswinkel<br>Wertebereich: -180 bis 180 Grad  |
| TDEP      | Gewindetiefe (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| TYPTH     | Gewindetyp:                    Werte: 0=Innengewinde 1=Außengewinde   |

## Erklärung der Parameter

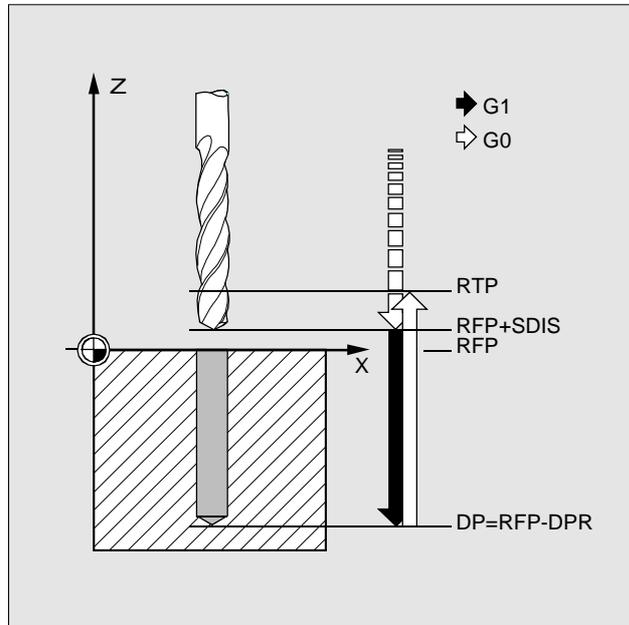
| <b>Parameter</b> | <b>Erklärung</b>   |
|------------------|--|
| VARI             | Bearbeitungsart<br>SLOT1, SLOT2, POCKET1, POCKET2:<br>0=Komplettbearbeitung<br>1=Ausräumen bis Schlichtaufmaß<br>2=nur Bearbeitung des Schlichtaufmaß<br>CYCLE83: 0=Spänebrechen<br>1=Entspänen<br>CYCLE93: 1...8<br>11...18<br>CYCLE95: 1...12<br>CYCLE97, CYCLE98: 1...4 |
| WID              | Nutbreite/Taschenbreite (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| WIDG             | Einstichbreite (ohne Vorzeichen einzugeben)  |

# Bohren, Zentrieren, CYCLE81

**Ablauf** Der Zyklus Bohren, Zentrieren führt eine einfache Bohrung aus.

**Programmierung** CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

- RTP Rückzugsebene (absolut)
- RFP Referenzebene (absolut)
- SDIS Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)
- DP Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)
- DPR Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben)



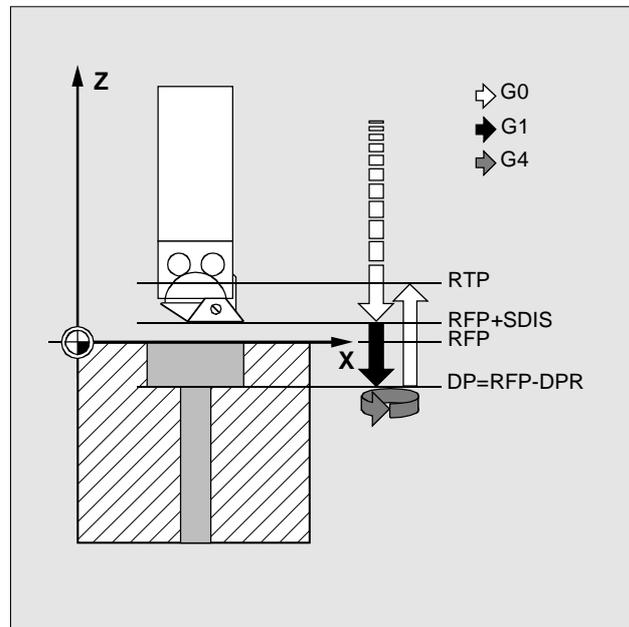
Bewegungsablauf und Parameter im Zyklus Bohren, Zentrieren

## Bohren, Plansenken, CYCLE82

**Ablauf** Der Zyklus Bohren, Plansenken führt eine einfache Bohrung aus. Wenn die Endbohrtiefe erreicht ist, kann eine Verweilzeit wirksam werden.

**Programmierung** CYCLE82 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

|      |   |
|------|---|
| RTP  | Rückzugsebene (absolut)   |
| RFP  | Referenzebene (absolut)   |
| SDIS | Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| DP   | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)  |
| DPR  | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben) |
| DTB  | CYCLE82,: Verweilzeit auf Endbohrtiefe (Spänebrechen)   |



Bewegungsablauf und Parameter im Zyklus Bohren, Plansenken

## Tieflochbohren, CYCLE83

### Ablauf

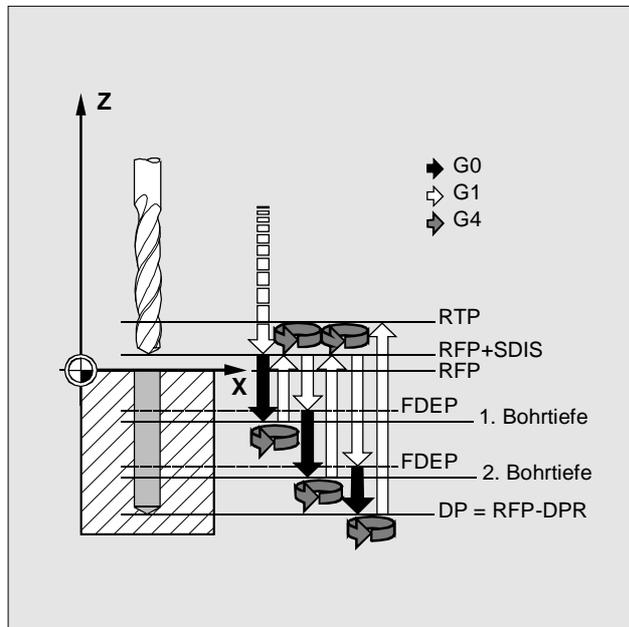
Der Zyklus Tieflochbohren fertigt Bohrungen bis zur Endbohrtiefe durch mehrmalige, schrittweise Tiefenzustellung, deren maximaler Betrag programmierbar ist.

Wahlweise kann der Bohrer nach jeder Zustelltiefe zum Entspänen auf die Referenzebene oder aber zum Spänebrechen um jeweils 1 mm zurückgezogen werden.

### Programmierung

CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI)

|      |   |
|------|---|
| RTP  | Rückzugsebene (absolut)   |
| RFP  | Referenzebene (absolut)   |
| SDIS | Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| DP   | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)  |
| DPR  | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben) |
| DTB  | CYCLE82,: Verweilzeit auf Endbohrtiefe (Spänebrechen)   |
| FDEP | erste Bohrtiefe (absolut)   |
|      | Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter"   |



Bewegungsablauf und Parameter im Zyklus Tieflochbohren mit Entspänen

## Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter, CYCLE84

### Ablauf

Der Zyklus CYCLE84 fertigt Gewindebohrungen ohne Ausgleichsfutter.

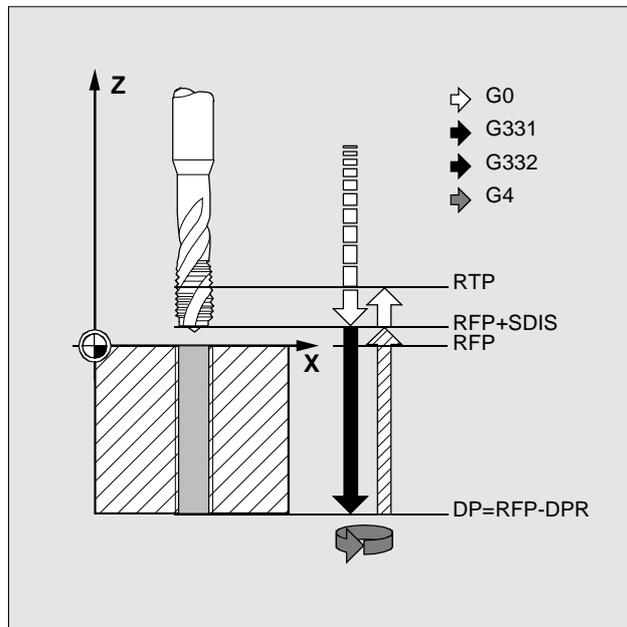


Dieser Zyklus CYCLE84 kann nur dann angewendet werden, wenn die zum Bohren vorgesehene Spindel technisch in der Lage ist, im lagegeregelten Spindelbetrieb zu arbeiten.

### Programmierung

CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1)

|      |   |
|------|---|
| RTP  | Rückzugsebene (absolut)   |
| RFP  | Referenzebene (absolut)   |
| SDIS | Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| DP   | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)  |
| DPR  | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben) |
| DTB  | CYCLE82,: Verweilzeit auf Endbohrtiefe (Spänebrechen)   |
|      | Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter"   |



Bewegungsablauf und Parameter im Zyklus Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter

## Gewindebohren mit Ausgleichsfutter, CYCLE840

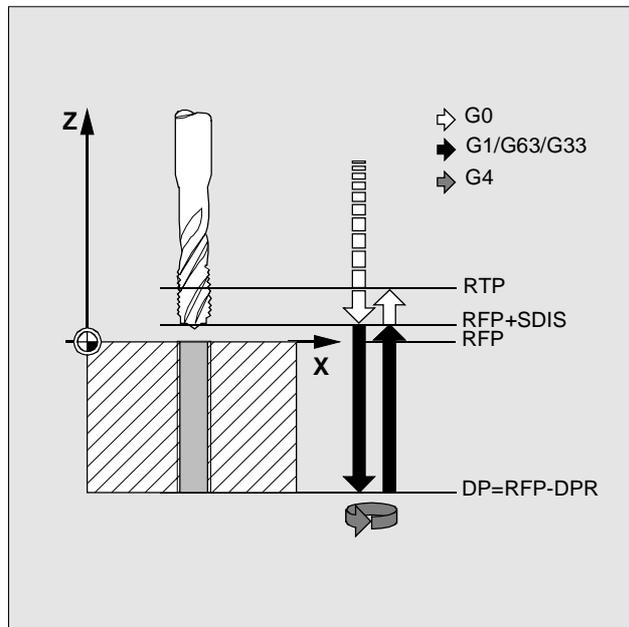
**Ablauf** Mit diesem Zyklus können Gewindebohrungen mit Ausgleichsfutter

- ohne Geber und
- mit Geber gefertigt werden.

Zum Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter gibt es einen eigenen Zyklus CYCLE84 (siehe vorherige Seite).

**Programmierung** CYCLE840 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDR, SDAC, ENC, MPIT, PIT)

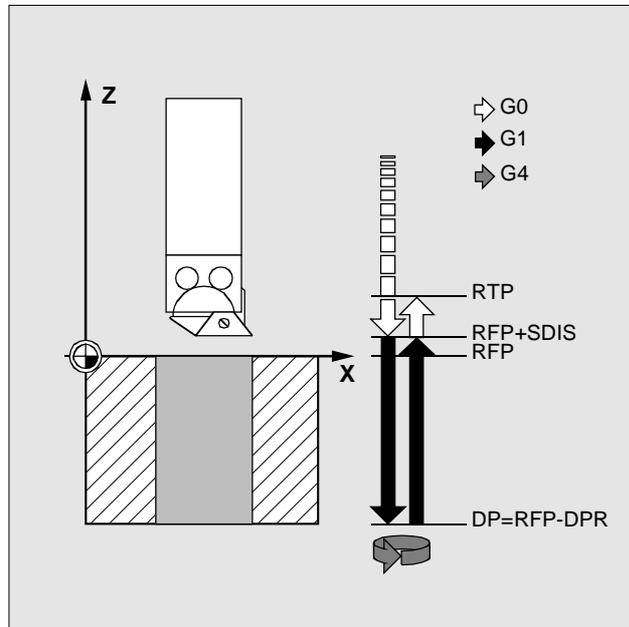
- RTP Rückzugsebene (absolut)
  - RFP Referenzebene (absolut)
  - SDIS Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)
  - DP Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)
  - DPR Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben)
  - DTB CYCLE82,: Verweilzeit auf Endbohrtiefe (Spänebrechen)
- Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter"



Bewegungsablauf und Parameter im Zyklus Gewindebohren mit Ausgleichsfutter/Geber

## Ausbohren 1, CYCLE85

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Ablauf</b>         | Beim Ausbohren 1 erfolgt die Einwärts- und Auswärtsbewegung mit einem Vorschub, der unter den entsprechenden Parametern vorzugeben ist. |
| <b>Programmierung</b> | CYCLE85 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, FFR, RFF)  |
| RTP                   | Rückzugsebene (absolut)   |
| RFP                   | Referenzebene (absolut)   |
| SDIS                  | Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| DP                    | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)  |
| DPR                   | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben)                                 |
| DTB                   | CYCLE82,: Verweilzeit auf Endbohrtiefe (Spänebrechen)   |
| FFR                   | Vorschub  |
| RFF                   | Rückzugsvorschub  |



Bewegungsablauf und Parameter im Zyklus Ausbohren 1

## Ausbohren 2, CYCLE86

### Ablauf

Beim Ausbohren 2 erfolgt nach Erreichen der Bohrtiefe ein orientierter Spindelhalt. Anschließend wird mit Eilgang auf die programmierten Rückzugpositionen und von dort bis zur Rückzugsebene gefahren.

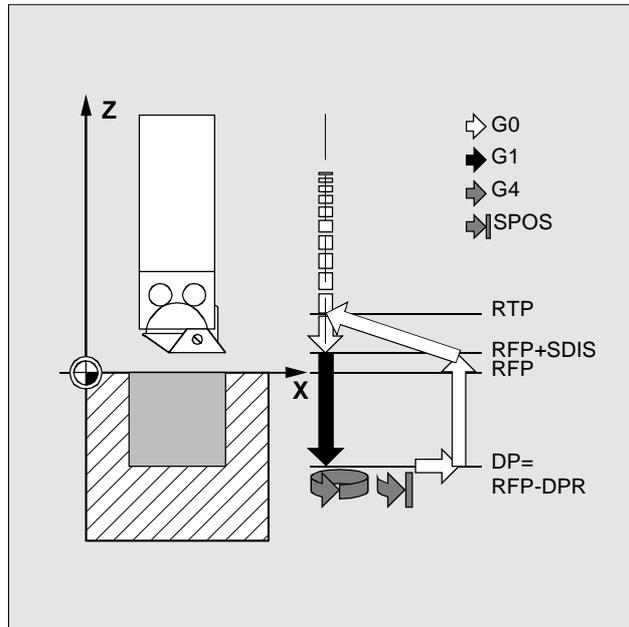


Dieser Zyklus kann nur dann angewendet werden, wenn die zum Bohren vorgesehene Spindel technisch in der Lage ist, im lagegeregelten Spindelbetrieb zu arbeiten.

### Programmierung

CYCLE86 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RPO, RPAP, POSS)

|      |   |
|------|---|
| RTP  | Rückzugsebene (absolut)   |
| RFP  | Referenzebene (absolut)   |
| SDIS | Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| DP   | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)  |
| DPR  | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben) |
| DTB  | CYCLE82,: Verweilzeit auf Endbohrtiefe (Spänebrechen)   |
|      | Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter"   |



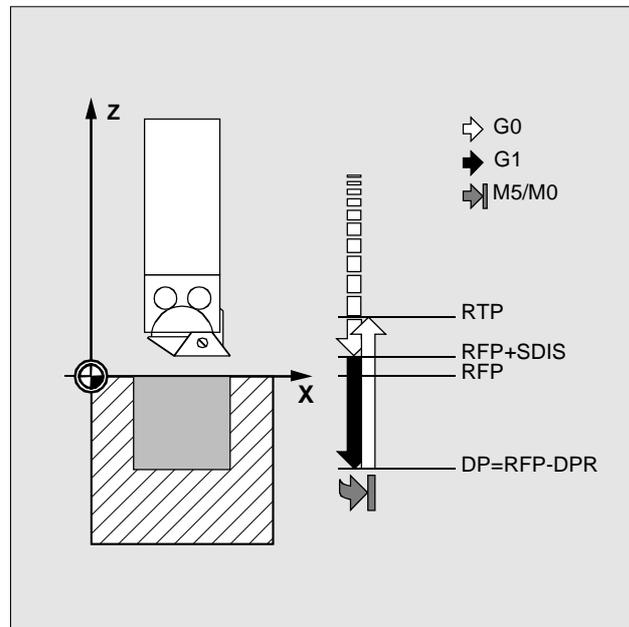
Bewegungsablauf und Parameter im Zyklus Ausbohren 2

## Ausbohren 3, CYCLE87

**Ablauf** Beim Ausbohren 3 wird nach Erreichen der Endbohrtiefe ein Spindelhalt ohne Orientierung und anschließend ein programmierter Halt erzeugt. Durch das Drücken der Taste NC-Start wird die Aufwärtsbewegung bis zur Rückzugsebene mit Eilgang fortgesetzt.

**Programmierung** CYCLE87 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, SDIR)

|      |   |
|------|---|
| RTP  | Rückzugsebene (absolut)   |
| RFP  | Referenzebene (absolut)   |
| SDIS | Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| DP   | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)  |
| DPR  | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben) |
| SDIR | Drehrichtung 3 (für M3)<br>4 (für M4)   |



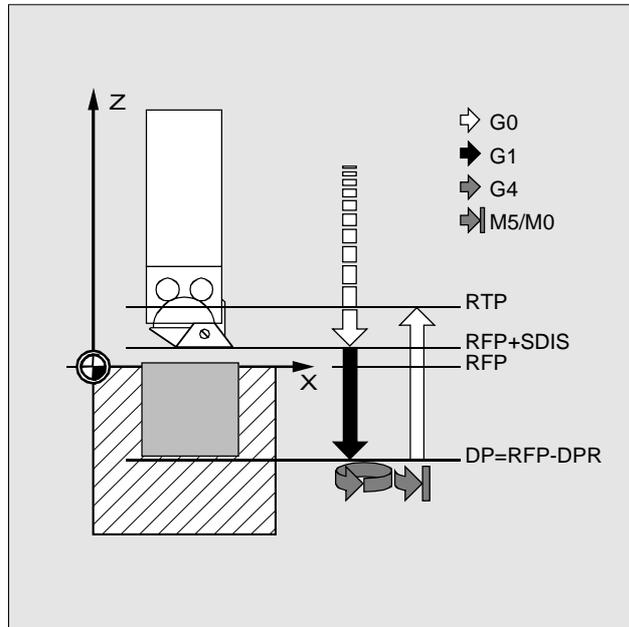
Bewegungsablauf und Parameter im Zyklus Ausbohren 3

## Ausbohren 4, CYCLE88

**Ablauf** Beim Ausbohren 4 wird nach Erreichen der Endbohrtiefe eine Verweilzeit und ein Spindelhalt ohne Orientierung sowie ein programmierter Halt erzeugt. Durch Drücken der Taste NC-Start wird die Aufwärtsbewegung bis zur Rückzugsebene mit Eilgang verfahren.

**Programmierung** CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)

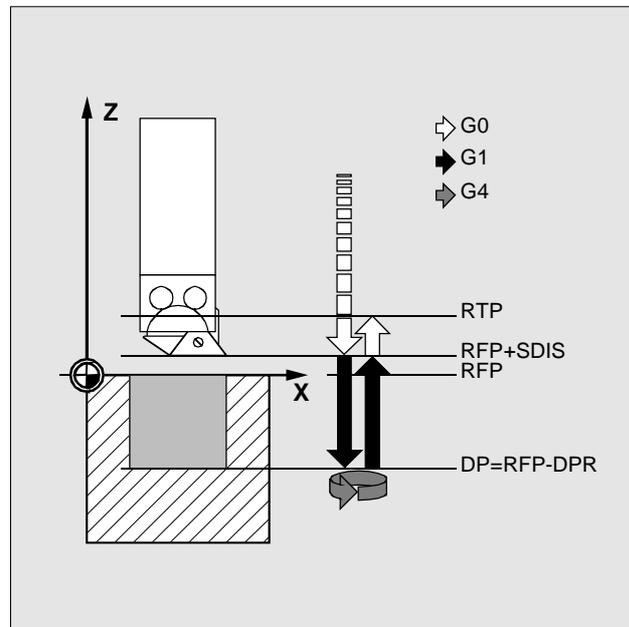
|      |   |
|------|---|
| RTP  | Rückzugsebene (absolut)   |
| RFP  | Referenzebene (absolut)   |
| SDIS | Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| DP   | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)  |
| DPR  | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben) |
| DTB  | Verweilzeit auf Endbohrtiefe (Spänebrechen)   |
| SDIR | Drehrichtung 3 (für M3)<br>4 (für M4)   |



Bewegungsablauf und Parameter im Zyklus Ausbohren 4

## Ausbohren 5, CYCLE89

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Ablauf</b>         | Beim Ausbohren 5 werden die Einwärts- und die Aufwärtsbewegungen mit dem vor Zyklusaufwurf programmierten F-Wert verfahren. Nach Erreichen der Endbohrtiefe kann eine Verweilzeit wirksam werden. |
| <b>Programmierung</b> | CYCLE89 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)  |
| RTP                   | Rückzugsebene (absolut)   |
| RFP                   | Referenzebene (absolut)   |
| SDIS                  | Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| DP                    | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)  |
| DPR                   | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| DTB                   | CYCLE82,: Verweilzeit auf Endbohrtiefe (Spänebrechen)   |



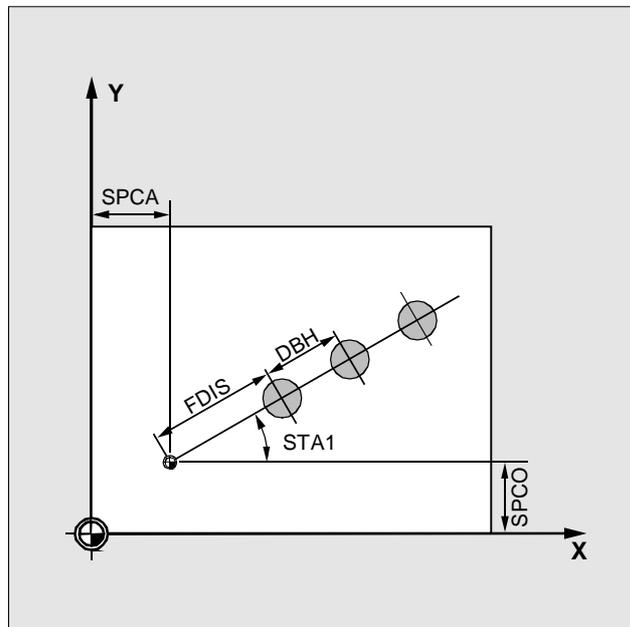
Bewegungsablauf und Parameter im Zyklus Ausbohren 5

## Lochreihe, HOLES1

**Ablauf** Mit diesem Zyklus kann eine Lochreihe, die auf einer Geraden liegt, gefertigt werden.

**Programmierung** HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)

|      |   |
|------|---|
| SPCA | Abzisse eines Bezugspunktes auf der Geraden (absolut)                   |
| SPCO | Ordinate dieses Bezugspunktes (absolut)                                 |
| STA1 | Anfangswinkel<br>Wertebereich: -180 bis 180 Grad                        |
| FDIS | Abstand der ersten Bohrung vom Bezugspunkt (ohne Vorzeichen einzugeben) |
| DBH  | Abstand zwischen den Bohrungen (ohne Vorzeichen einzugeben)             |
| NUM  | Anzahl der Bohrungen/Langlöcher/Nuten                                   |



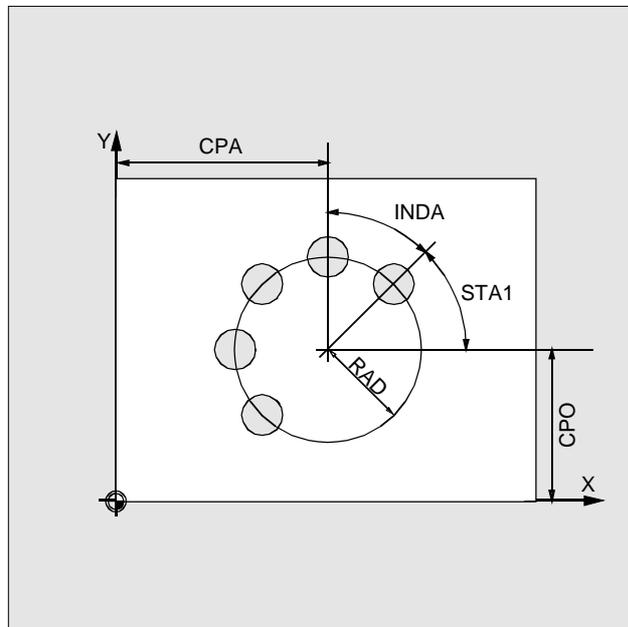
Parameter im Bohrbild Lochreihe

## Lochkreis, HOLES2

**Ablauf** Mit diesem Zyklus kann ein Lochkreis bearbeitet werden.

**Programmierung** HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, NUM)

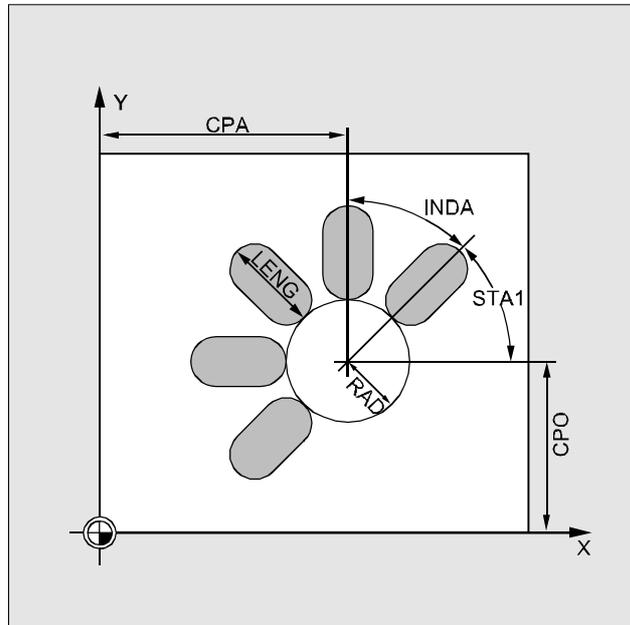
|      |  |
|------|--|
| CPA  | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Abszisse (absolut)     |
| CPO  | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Ordinate (absolut)     |
| RAD  | Radius des Kreises (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| STA1 | Anfangswinkel<br>Wertebereich: -180 bis 180 Grad |
| INDA | Fortschaltwinkel                                 |
| NUM  | Anzahl der Bohrungen/Langlöcher/Nuten            |



Parameter im Bohrbild Lochkreis

## Langlöcher auf einem Kreis, LONGHOLE

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Ablauf</b>         | Mit diesem Zyklus können Langlöcher, die auf einem Kreis angeordnet sind, hergestellt werden.<br>Die Breite des Langloches wird durch den Werkzeugdurchmesser bestimmt. |
| <b>Programmierung</b> | LONGHOLE (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID)  |
| RTP                   | Rückzugsebene (absolut)   |
| RFP                   | Referenzebene (absolut)   |
| SDIS                  | Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| NUM                   | Anzahl der Bohrungen/Langlöcher/Nuten   |
| LENG                  | Langlochlänge/Nutlänge/Taschenlänge (ohne Vorzeichen)   |
| CPA                   | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Abszisse (absolut)  |
| CPO                   | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Ordinate (absolut)  |
| RAD                   | Radius des Kreises (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| STA1                  | Anfangswinkel<br>Wertebereich: -180 bis 180 Grad  |
| INDA                  | Fortschaltwinkel<br>Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter"   |



Parameter im Fräsbild Langlöcher auf einem Kreis

## Nuten auf einem Kreis, SLOT1

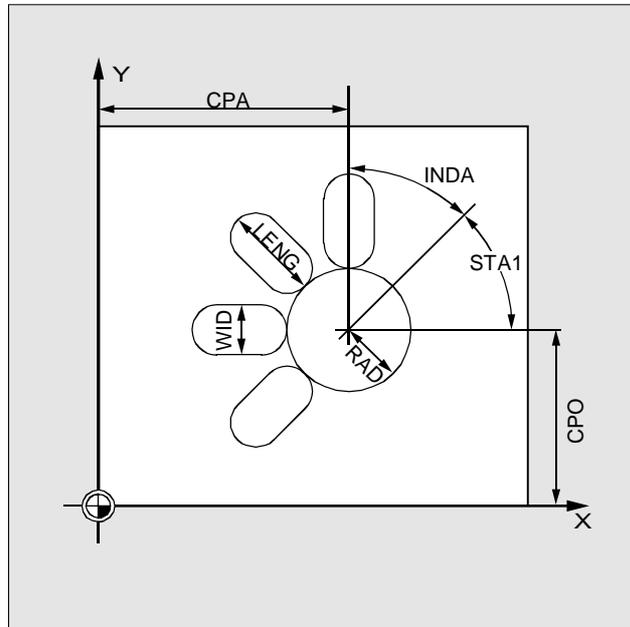
### Ablauf

Mit diesem Zyklus können Nuten, die auf einem Kreis angeordnet sind, hergestellt werden. Die Längsachse der Nuten ist radial ausgerichtet. Im Gegensatz zum Langloch wird ein Wert für die Nutbreite angegeben. Der Zyklus SLOT1 ist ein kombinierter Schrupp-Schlicht-Zyklus.

### Programmierung

SLOT1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)

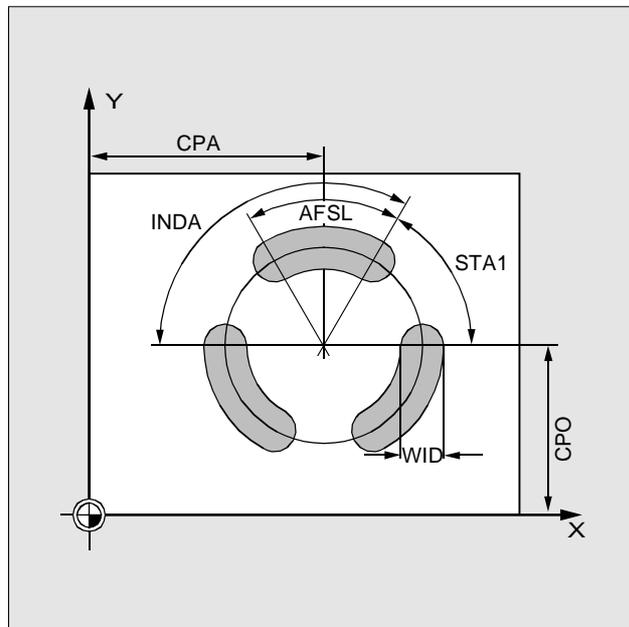
|      |   |
|------|---|
| LENG | Langlochlänge/Nutlänge/Taschenlänge (ohne Vorzeichen)     |
| WID  | Nutbreite/Taschenbreite (ohne Vorzeichen einzugeben)      |
| CPA  | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Abszisse (absolut)              |
| CPO  | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Ordinate (absolut)              |
| RAD  | Radius des Kreises (ohne Vorzeichen einzugeben)           |
| STA1 | Anfangswinkel, Wertebereich: -180 bis 180 Grad            |
| INDA | Fortschaltwinkel  |
|      | Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter" |



Parameter im Fräsbild Nuten auf einem Kreis

## Kreisnut, SLOT2

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Ablauf</b>         | Mit diesem Zyklus können Kreisnuten, die auf einem Kreis angeordnet sind, hergestellt werden.<br>Der Zyklus SLOT2 ist ein kombinierter Schrupp-Schlicht-Zyklus. |
| <b>Programmierung</b> | SLOT2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, AFSL, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)                                    |
| LENG                  | Langlochlänge/Nutlänge/Taschenlänge (ohne Vorzeichen)   |
| WID                   | Nutbreite/Taschenbreite (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| CPA                   | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Abszisse (absolut)  |
| CPO                   | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Ordinate (absolut)  |
| RAD                   | Radius des Kreises (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| STA1                  | Anfangswinkel, Wertebereich: -180 bis 180 Grad  |
| INDA                  | Fortschaltwinkel  |
| AFSL                  | Winkel für die Nutlänge (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
|                       | Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter"   |



Parameter im Fräsbild Kreisnut

## Rechtecktasche fräsen, POCKET1

### Ablauf

Mit diesem Zyklus können Rechtecktaschen beliebiger Lage in der Bearbeitungsebene gefertigt werden.

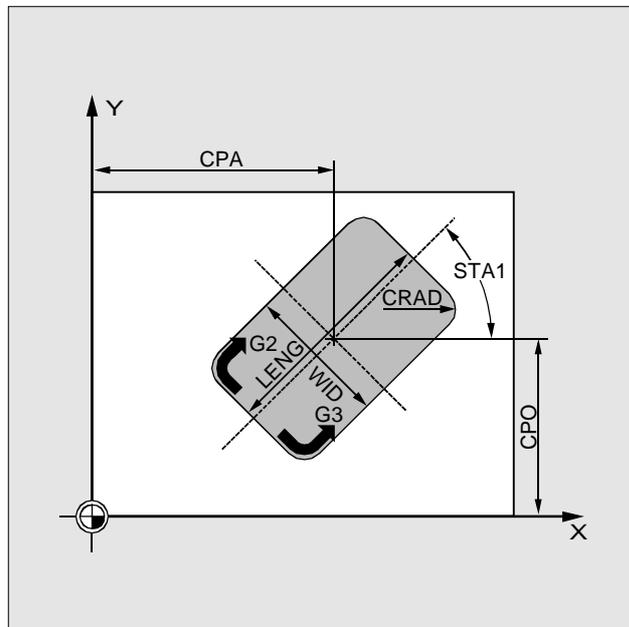


Der Zyklus ist ein kombinierter Schrupp-Schlicht-Zyklus.

### Programmierung

POCKET1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, LENG, WID, CRAD, CPA, CPO, STA1, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)

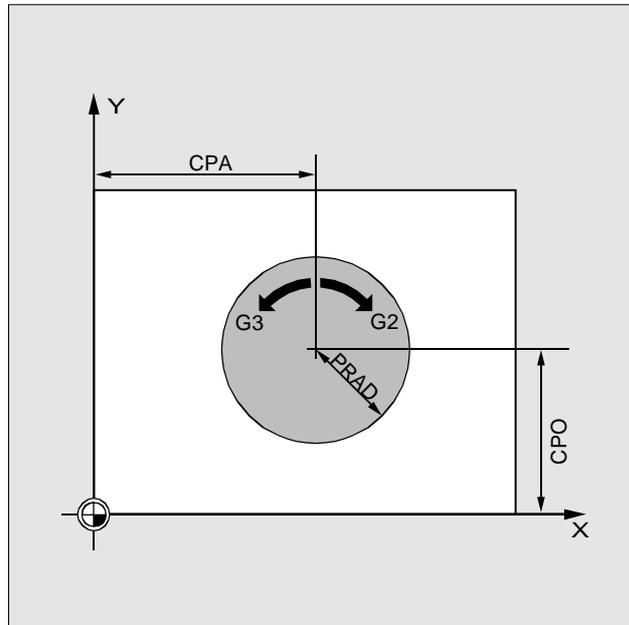
|      |  |
|------|--|
| LENG | Langlochlänge/Nutlänge/Taschenlänge (ohne Vorzeichen einzugeben) |
| WID  | Nutbreite/Taschenbreite (ohne Vorzeichen einzugeben)             |
| CRAD | Eckenradius (ohne Vorzeichen einzugeben)                         |
| CPA  | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Abszisse (absolut)                     |
| CPO  | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Ordinate (absolut)                     |
| STA1 | Anfangswinkel  |
|      | Wertebereich: -180 bis 180 Grad                                  |
|      | Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter"        |



Parameter im Zyklus Rechtecktasche

## Kreistasche fräsen, Pocket2

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Ablauf</b>         | Mit diesem Zyklus können Kreistaschen gefertigt werden. Der Zyklus ist ein kombinierter Schrubb-Schlicht-Zyklus. |
| <b>Programmierung</b> | POCKET1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, PRAD, CPA, CPO, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)              |
| RTP                   | Rückzugsebene (absolut)  |
| RFP                   | Referenzebene (absolut)  |
| SDIS                  | Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| DP                    | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)   |
| DPR                   | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben)          |
| PRAD                  | Taschenradius (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| CPA                   | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Abszisse (absolut)   |
| CPO                   | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Ordinate (absolut)   |
| FFD                   | Vorschub für Tiefenzustellung  |
| FFP1                  | Vorschub für Flächenbearbeitung  |
| MID                   | maximale Zustelltiefe für eine Zustellung (ohne Vorzeichen)  |
| CDIR                  | Bearbeitungsrichtung, 2 (für G2), 3 (für G3)   |
|                       | Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter"  |



Parameter im Zyklus Kreistasche

## Gewindefräsen, CYCLE90

### Ablauf

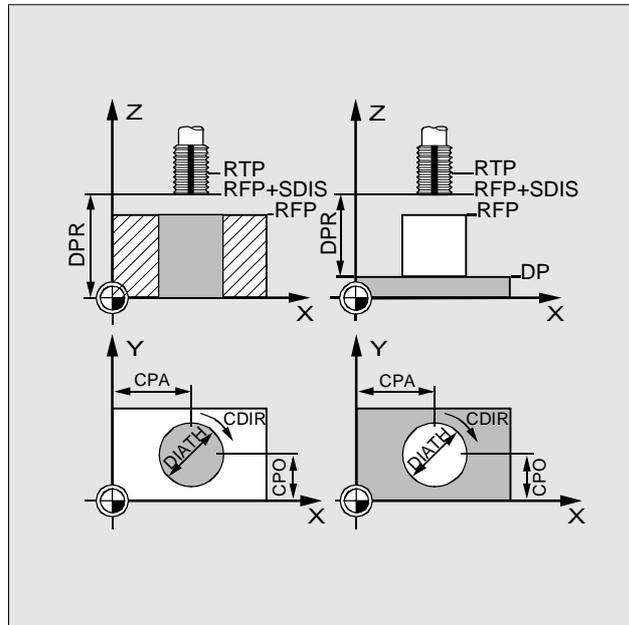
Mit diesem Zyklus können Innen- und Außengewinde hergestellt werden. Die Bahn beim Gewindefräsen beruht auf einer Helixinterpolation.

An dieser Bewegung sind alle drei Geometrieachsen der aktuellen Ebene beteiligt.

### Programmierung

CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR, TYPTH, CPA, CPO)

|       |   |
|-------|---|
| RTP   | Rückzugsebene (absolut)   |
| RFP   | Referenzebene (absolut)   |
| SDIS  | Sicherheitsabstand (ohne Vorzeichen einzugeben)   |
| DP    | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe (absolut)  |
| DPR   | Endbohrtiefe/Langlochtiefe/Nuttiefe/Taschentiefe relativ zur Referenzebene (ohne Vorzeichen einzugeben) |
| DIATH | Nenndurchmesser, Außendurchmesser des Gewindes  |
| CDIR  | Bearbeitungsrichtung: 2 (für G2), 3 (für G3)  |
| CPA   | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Abszisse (absolut)  |
| CPO   | Mittelpunkt Kreis/Tasche, Ordinate (absolut)  |
|       | Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter"   |



Parameter im Zyklus Gewindefräsen

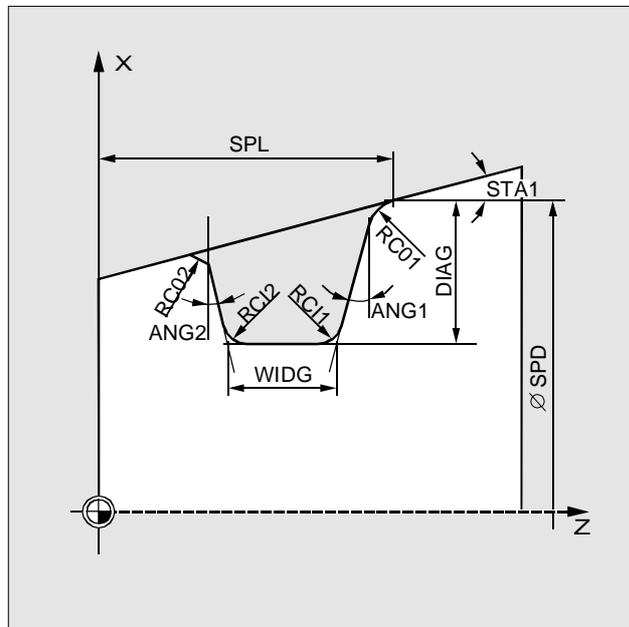
## Einstichzyklus, CYCLE93

### Ablauf

Der Einstichzyklus ermöglicht die Herstellung von symmetrischen und asymmetrischen Einstichen für Längs- und Planbearbeitung an beliebigen geraden Konturelementen. Es können Außen- und Inneneinstiche gefertigt werden.

### Programmierung

CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI)  
 SPD Anfangspunkt in der Planachse (ohne Vorzeichen einzugeben)  
 SPL Anfangspunkt der Kontur/des Gewindes in der Längsachse (ohne Vorzeichen einzugeben)  
 WIDG Einstichbreite (ohne Vorzeichen einzugeben)  
 DIAG Einstichtiefe (ohne Vorzeichen einzugeben)  
 ANG1 Flankenwinkel 1: an der durch den Startpunkt bestimmten Seite des Einstichs (ohne Vorzeichen einzugeben)  
 ANG2 Flankenwinkel 2: an der anderen Seite (ohne Vorzeichen einzugeben)  
 RCO1 Radius/Fase 1, außen: an der durch den Startpunkt bestimmten Seite  
 RCO2 Radius/Fase 2, außen  
 RCI1 Radius/Fase 1, innen: an der Startpunktseite  
 RCI2 Radius/Fase 2, innen  
 Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter"



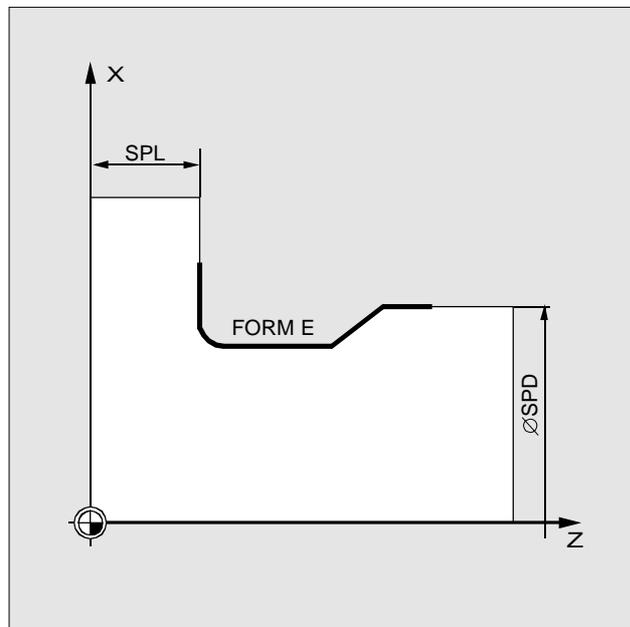
Parameter im Zyklus Einstich bei Längsbearbeitung

## Freistichzyklus, CYCLE94

**Ablauf** Mit diesem Zyklus können Freistiche nach DIN 509 der Form E und F mit üblicher Beanspruchung bei einem Fertigteildurchmesser > 3 mm gefertigt werden.

**Programmierung** CYCLE94 (SPD, SPL, FORM)

|      |  |
|------|--|
| SPD  | Anfangspunkt in der Planachse (ohne Vorzeichen einzugeben) |
| SPL  | Anfangspunkt der Kontur/des Gewindes in der Längsachse     |
| FORM | Definition der Form E (für Form E)<br>F (für Form F)       |



Parameter im Freistichzyklus

## Abspannzyklus, CYCLE95

### Ablauf

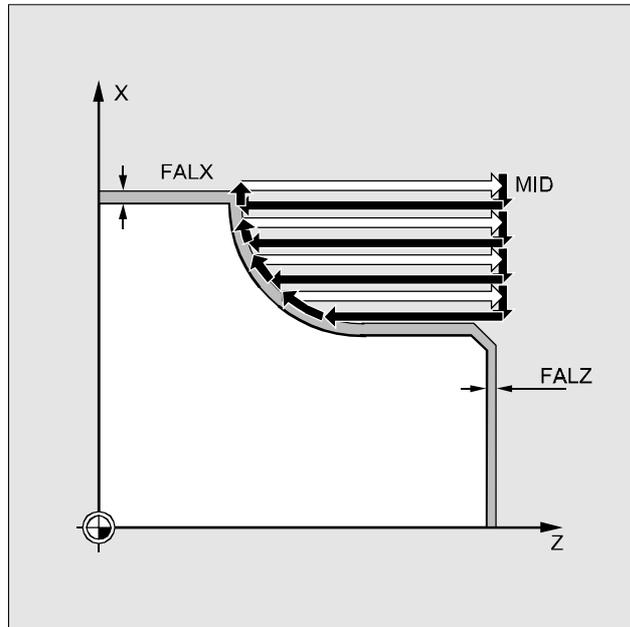
Mit dem Abspannzyklus kann eine in einem Unterprogramm programmierte Kontur aus einem Rohteil durch achsparalleles Abspannen hergestellt werden. In der Kontur können Hinterschnitt-Elemente enthalten sein.

Die Technologie (Schruppen/Schichten/Komplettbearbeitung) ist wählbar. Der Zyklus kann aus jeder beliebigen kollisionsfreien Position heraus aufgerufen werden.

### Programmierung

CYCLE95 (NPP, MID, FALZ, FALX, FAL, FF1, FF2, FF3, VARI, DT, DAM)

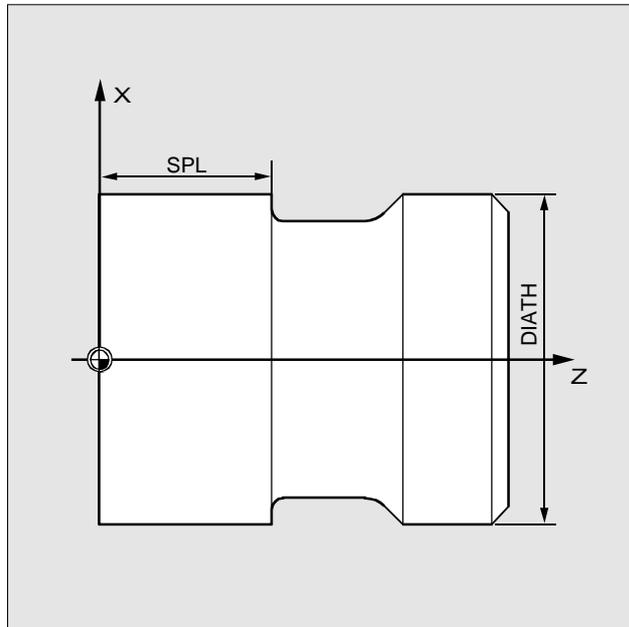
- NPP Name des Konturunterprogramms
- MID maximale Zustelltiefe für eine Zustellung (ohne Vorzeichen einzugeben)
- FALZ Schlichtaufmaß in der Längsachse (ohne Vorzeichen)
- FALX Schlichtaufmaß in der Planachse (ohne Vorzeichen)
- FAL konturgerechtes Schlichtaufmaß (ohne Vorzeichen)
- Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter"



Bewegungsablauf und Parameter im Zyklus Abspannen

## Gewindefreistich, CYCLE96

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Ablauf</b>         | Mit diesem Zyklus können Gewindefreistiche der Formen A, B, C, D nach DIN 13 für Teile mit metrischem ISO-Gewinde gefertigt werden. |
| <b>Programmierung</b> | CYCLE96 (DIATH, SPL, FORM)  |
| DIATH                 | Nenndurchmesser, Außendurchmesser des Gewindes  |
| SPL                   | Anfangspunkt der Kontur/des Gewindes in der Längsachse  |
| FORM                  | Definition der Form E (für Form E)<br>F (für Form F)  |



Parameter im Zyklus Gewindefreistich

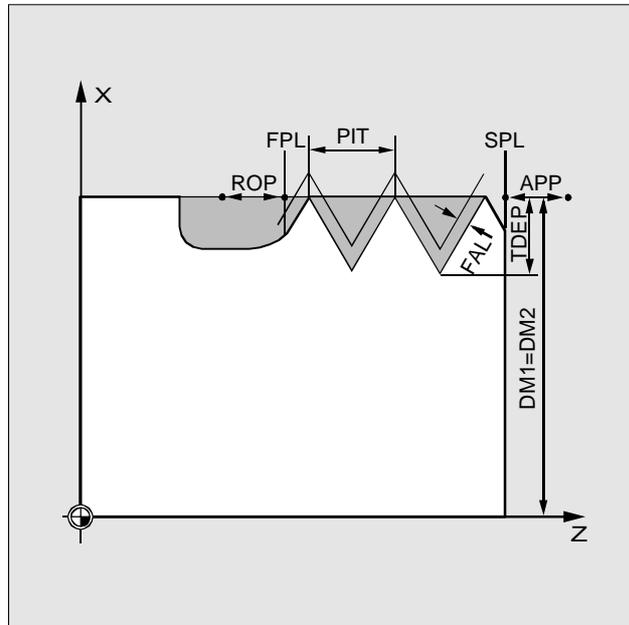
## Gewindeschneiden, CYCLE97

### Ablauf

Mit dem Zyklus Gewindeschneiden können zylindrische und kegelige Außen- und Innengewinde in Längs- und Planbearbeitung (ein- als auch mehrgängig) gefertigt werden. Voraussetzung zur Anwendung dieses Zyklus ist eine drehzahlgeregelte Spindel mit Wegmesssystem. Bei mehrgängigen Gewinden werden die einzelnen Gewindegänge nacheinander bearbeitet.

### Programmierung

|      |  |
|------|--|
|      | CYCLE97 (PIT, MPIT, SPL, FPL, DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMTH) |
| SPL  | Anfangspunkt der Kontur/des Gewindes in der Längsachse   |
| FPL  | Endpunkt des Gewindes in der Längsachse  |
| PIT  | Gewindesteigung; Wertebereich: 0.001 ... 2000.000 mm   |
| ROP  | Auslaufweg (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| FAL  | konturgerechtes Schlichtaufmaß (ohne Vorzeichen einzug.)                                       |
| TDEP | Gewindetiefe (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| APP  | Einlaufweg (ohne Vorzeichen einzugeben)  |
| DM1  | Durchmesser des Gewindes am Anfangspunkt   |
| DM2  | Durchmesser des Gewindes am Endpunkt   |
|      | Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter"                                      |



Parameter im Zyklus Gewindeschneiden

## Ketten von Gewinden, CYCLE98

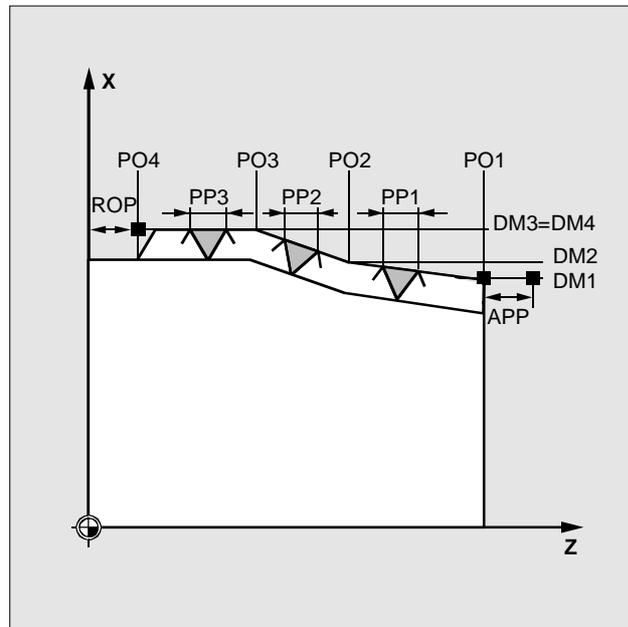
### Ablauf

Der Zyklus ermöglicht die Herstellung mehrerer aneinandergereihter Zylinder-/ Kegelgewinde in Längs- und Planbearbeitung, deren Gewindesteigung unterschiedlich sein kann.

### Programmierung

CYCLE98 (PO1, DM1, PO2, DM2, PO3, DM3, PO4, DM4, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, PP1, PP2, PP3, VARI, NUMTH)

|             |   |
|-------------|---|
| PO1         | Anfangspunkt des Gewindes in der Längsachse               |
| DM1         | Durchmesser des Gewindes am Anfangspunkt                  |
| PO2         | erster Zwischenpunkt in der Längsachse                    |
| DM2         | Durchmesser am ersten Zwischenpunkt                       |
| PO3         | zweiter Zwischenpunkt                                     |
| DM3         | Durchmesser am zweiten Zwischenpunkt                      |
| PO4         | Endpunkt des Gewindes in der Längsachse                   |
| DM4         | Durchmesser am Endpunkt                                   |
| APP         | Einlaufweg (ohne Vorzeichen einzugeben)                   |
| ROP         | Auslaufweg (ohne Vorzeichen einzugeben)                   |
| PP1 bis PP3 | Gewindesteigung 1 bis 3 als Wert (ohne Vorzeichen einzu.) |
|             | Restliche Parameter: siehe Kap. "Erklärung der Parameter" |



Parameter im Zyklus Gewindeketten



## 7. Vordefinierte Schalt- und Hilfsfunktionen

|                     |      |
|---------------------|------|
| Liste der M-Befehle | 7-88 |
| Formulare           | 7-89 |

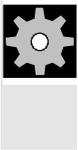
## Liste der M-Befehle

|      |                              |
|------|------------------------------|
| M0*  | Programmierer Halt           |
| M1*  | Wahlweiser Halt              |
| M2*  | Programmende (Hauptprogramm) |
| M30* | Programmende wie M2          |
| M17* | Unterprogrammende            |

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| M3  | Spindel Rechtslauf      |
| M4  | Spindel Linkslauf       |
| M5  | Spindel Halt            |
| M6  | Werkzeugwechsel         |
| M70 | Übergabe in Achsbetrieb |

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| M40 | Automatische Getriebebeschaltung |
| M41 | Getriebestufe 1                  |
| M42 | Getriebestufe 2                  |
| M43 | Getriebestufe 3                  |
| M44 | Getriebestufe 4                  |
| M45 | Getriebestufe 5                  |

Für die mit \* gekennzeichneten Funktionen ist die erweiterte Adressschreibweise nicht zulässig.



### Maschinenhersteller (MH7.1)

Alle freien M-Funktionsnummern können vom Maschinenhersteller belegt werden. Beispielsweise mit Schaltfunktionen zur Steuerung von Spannvorrichtungen oder zum Ein-/Ausschalten weiterer Maschinenfunktionen usw.

## Formulare

Hier können Sie Ihre benutzerspezifischen Funktionen selbst eintragen.

## Formulare

## 8. Programmschlüssel

Liste der G-Funktionen

8-92

## Liste der G-Funktionen

| Gruppe 1: Modal wirksame Bewegungsbefehle |     |  |     |      |
|---|-----|--|-----|------|
| Name                                      | Nr. | Bedeutung  | m/s | Std. |
| G0  | 1.  | Eilgangsbewegung                                       | m   |      |
| G1  | 2.  | Linearinterpolation                                    | m   | Std. |
| G2  | 3.  | Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn                    | m   |      |
| G3  | 4.  | Kreisinterpolation gegen Uhrzeigersinn                 | m   |      |
| CIP                                       | 5.  | Kreisinterpolation über Zwischenpunkt                  | m   |      |
| ASPLINE #                                 | 6.  | Akima-Spline   | m   |      |
| BSPLINE #                                 | 7.  | B-Spline   | m   |      |
| CSPLINE #                                 | 8.  | Cubischer Spline                                       | m   |      |
| POLY ##                                   | 9.  | Polynom: Polynom-Interpolation                         | m   |      |
| G33                                       | 10. | Gewindeschneiden mit konstanter Steigung               | m   |      |
| G331                                      | 11. | Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter                    | m   |      |
| G332                                      | 12. | Rückzug (Gewindebohren) ohne Ausgleichsfutter          | m   |      |
| G58                                       |     | Achsiale programmierbare Nullpunktverschiebung absolut | m   |      |
| G59                                       |     | Achsiale programmierbare Nullpunktverschiebung additiv | m   |      |
| OEMIPO1 ###                               | 13. | OEM-Interpolation 1 *)                                 | m   |      |
| OEMIPO2 ###                               | 14. | OEM-Interpolation 2 *)                                 | m   |      |

\*) Der OEM-Anwender kann zwei zusätzliche Interpolationsarten einbringen. Die Namen kann der OEM-Anwender verändern.  
Ist bei modalen G-Funktionen keine Funktion aus der Gruppe programmiert, so wirkt die über Maschinendatum änderbare  
Standardeinstellung: \$MC\_GCODE\_RESET\_VALUES  
# Schlüsselwort gilt **nicht** für SINUMERIK 810D; ## gilt **nicht** für SINUMERIK FM-NC/810D;  
### gilt **nicht** für SINUMERIK 810D/FM-NC/NCU571

| Gruppe 2: Satzweise wirksame Bewegungen, Verweilzeit |     |  |   |  |
|--|-----|--|---|--|
| G4   | 1.  | Verweilzeit, zeitlich vorbestimmt  | s |  |
| G63  | 2.  | Gewindebohren ohne Synchronisation   | s |  |
| G74  | 3.  | Referenzpunktfahren mit Synchronisation  | s |  |
| G75  | 4.  | Festpunktfahren  | s |  |
| REPOSL   | 5.  | Wiederanfahen an die Kontur linear   | s |  |
| REPOSQ   | 6.  | Wiederanfahen an die Kontur im Viertelkreis                                      | s |  |
| REPOSH   | 7.  | Wiederanfahen an die Kontur im Halbkreis   | s |  |
| REPOSA   | 8.  | Wiederanfahen an die Kontur linear mit allen Achsen                              | s |  |
| REPOSQA  | 9.  | Wiederanfahen an die Kontur mit allen Achsen,<br>Geometrieachsen im Viertelkreis | s |  |
| REPOSHA  | 10. | Wiederanfahen an die Kontur mit allen Achsen,<br>Geometrieachsen im Halbkreis    | s |  |

m: modal, s: satzweise, Std.: Standardeinstellung

## Liste der G-Funktionen

| Gruppe 3: Speicher schreiben |     |   |     |      |
|------------------------------|-----|---|-----|------|
| Name                         | Nr. | Bedeutung   | m/s | Std. |
| TRANS                        | 1.  | TRANSLATION: programmierbare Verschiebung                         | s   |      |
| ROT                          | 2.  | ROTATION: programmierbare Drehung                                 | s   |      |
| SCALE                        | 3.  | SCALE: programmierbare Skalierung                                 | s   |      |
| MIRROR                       | 4.  | MIRROR: programmierbare Spiegelung                                | s   |      |
| ATRANS                       | 5.  | Additive TRANSLATION: additive programmierbare Verschiebung       | s   |      |
| AROT                         | 6.  | Additive ROTATION: programmierbare Drehung                        | s   |      |
| ASCALE                       | 7.  | Additive SCALE: programmierbare Skalierung                        | s   |      |
| AMIRROR                      | 8.  | Additive MIRROR: programmierbare Spiegelung                       | s   |      |
| TOFRAME                      | 9.  | Aktuellen progr. Frame auf Werkzeugkoordinatensystem setzen       | s   |      |
| G25                          | 10. | Minimale Arbeitsfeldbegrenzung/Spindeldrehzahlbegrenzung          | s   |      |
| G26                          | 11. | Maximale Arbeitsfeldbegrenzung/Spindeldrehzahlbegrenzung          | s   |      |
| G110                         | 12. | Polprogrammierung relativ zur letzten programmierten Sollposition | s   |      |
| G111                         | 13. | Polprogrammierung relativ zum Nullpunkt des aktuellen WKS         | s   |      |
| G112                         | 14. | Polprogrammierung relativ zum letzten gültigen Pol                | s   |      |

| Gruppe 4: FIFO |    |   |   |      |
|----------------|----|---|---|------|
| STARTFIFO      | 1. | Abarbeiten und parallel dazu Auffüllen des Vorlaufpuffers | m | Std. |
| STOPFIFO       | 2. | Anhalten der Bearbeitung; Füllen des Vorlaufspeichers     | m |      |

| Gruppe 6: Ebenenwahl |    |                                   |   |      |
|----------------------|----|-----------------------------------|---|------|
| G17                  | 1. | Ebenenwahl 1. - 2. Geometrieachse | m | Std. |
| G18                  | 2. | Ebenenwahl 3. - 1. Geometrieachse | m |      |
| G19                  | 3. | Ebenenwahl 2. - 3. Geometrieachse | m |      |

m: modal  
s: satzweise  
Std.: Standardeinstellung

## Liste der G-Funktionen

| Gruppe 7: Werkzeugradiuskorrektur |     |   |     |      |
|-----------------------------------|-----|---|-----|------|
| Name                              | Nr. | Bedeutung                                     | m/s | Std. |
| G40                               | 1.  | Keine Werkzeugradiuskorrektur                 | m   |      |
| G41                               | 2.  | Werkzeugradiuskorrektur links von der Kontur  | m   |      |
| G42                               | 3.  | Werkzeugradiuskorrektur rechts von der Kontur | m   |      |

| Gruppe 8: Einstellbare Nullpunktverschiebung |      |   |   |      |
|--|------|---|---|------|
| G500   | 1.   | Abwahl G54 - G5xx, einstellbaren Frame rücksetzen | m | Std. |
| G54  | 2.   | 1. einstellbare Nullpunktverschiebung             | m |      |
| G55  | 3.   | 2. einstellbare Nullpunktverschiebung             | m |      |
| G56  | 4.   | 3. einstellbare Nullpunktverschiebung             | m |      |
| G57  | 5.   | 4. einstellbare Nullpunktverschiebung             | m |      |
| G5xx   | n.   | n. einstellbare Nullpunktverschiebung             | m |      |
| G599   | 100. | 100. einstellbare Nullpunktverschiebung           | m |      |

| Gruppe 9: Frame-Unterdrückung |    |  |   |  |
|-------------------------------|----|--|---|--|
| G53                           | 1. | Unterdrückung aktueller Frame  | s |  |
| SUPA                          | 2. | Unterdrückung der aktuellen Nullpunktverschiebung einschließlich programmierter und Handradverschiebungen (DRF), externer Nullpunkt- und PRESET-Verschiebung |   |  |

| Gruppe 10: Genauhalt-Bahnsteuerbetrieb |    |   |   |      |
|--|----|---|---|------|
| G60                                    | 1. | Geschwindigkeitsabnahme, Genauhalt                        | m | Std. |
| G64                                    | 2. | Bahnsteuerbetrieb   | m |      |
| G641                                   | 3. | Bahnsteuerbetrieb mit programmierbarem Überschleifabstand | m |      |

| Gruppe 11: Genauhalt satzweise |    |                                    |   |  |
|--------------------------------|----|------------------------------------|---|--|
| G9                             | 1. | Geschwindigkeitsabnahme, Genauhalt | s |  |

m: modal  
s: satzweise  
Std.: Standardeinstellung

## Liste der G-Funktionen

| Gruppe 12: Satzwechselkriterien bei Genauhalt (G60/G09) |     |                                |     |      |
|---|-----|--------------------------------|-----|------|
| Name  | Nr. | Bedeutung                      | m/s | Std. |
| G601  | 1.  | Satzwechsel bei Genauhalt fein | m   | Std. |
| G602  | 2.  | Satzwechsel bei Genauhalt grob | m   |      |
| G603  | 3.  | Satzwechsel bei IPO-Satzende   | m   |      |

| Gruppe 13: Werkstückvermaßung inch/metrisch |    |                        |   |      |
|---|----|------------------------|---|------|
| G70   | 1. | Eingabesystem inch     | m |      |
| G71   | 2. | Eingabesystem metrisch | m | Std. |

| Gruppe 14: Werkstückvermaßung absolut/inkremental |    |                 |   |      |
|---|----|-----------------|---|------|
| G90   | 1. | Bezugsmaßangabe | m | Std. |
| G91   | 2. | Kettenmaßangabe | m |      |

| Gruppe 15: Vorschubtyp |    |                                       |   |      |
|------------------------|----|---------------------------------------|---|------|
| G93 #                  | 1. | Zeitreziproke Vorschubverschlüsselung | m |      |
| G94                    | 2. | Linear-Vorschub mm/min, inch/min      | m | Std. |
| G95                    | 3. | Umdrehungsvorschub in mm/U, inch/U    | m |      |
| G96                    | 4. | Konstante Schnittgeschwindigkeit EIN  |   |      |
| G97                    | 5. | Konstante Schnittgeschwindigkeit AUS  |   |      |

# Das Schlüsselwort gilt **nicht** für SINUMERIK FM-NC/810D.

| Gruppe 16: Vorschubkorrektur an Innen- und Außenkrümmung |    |   |   |      |
|--|----|---|---|------|
| CFC  | 1. | Konstanter Vorschub an der Kontur                   | m | Std. |
| CFTCP  | 2. | Konstanter Vorschub in Werkzeugschneidenbezugspunkt | m |      |
| CFIN   | 3. | Konstanter Vorschub bei Innenkrümmung               | m |      |

m: modal  
s: satzweise  
Std.: Standardeinstellung

## Liste der G-Funktionen

| Gruppe 17: An-, Abfahrverhalten Werkzeugkorrektur |     |  |     |      |
|---|-----|--|-----|------|
| Name  | Nr. | Bedeutung                              | m/s | Std. |
| NORM  | 1.  | Normalenstellung im Anfangs-, Endpunkt | m   | Std. |
| KONT  | 2.  | Kontur umfahren im Anfangs-, Endpunkt  | m   |      |

| Gruppe 18: Eckenverhalten Werkzeugkorrektur |    |                                |   |      |
|---|----|--------------------------------|---|------|
| G450  | 1. | Übergangskreis                 | m | Std. |
| G451  | 2. | Schnittpunkt der Äquidistanten | m |      |

| Gruppe 19: Kurvenübergang bei Spline-Beginn |    |   |   |      |
|---|----|---|---|------|
| BNAT #                                      | 1. | natürlicher Übergang zum ersten Spline-Satz                 | m | Std. |
| BTAN #                                      | 2. | tangentialer Kurvenübergang zum ersten Spline-Satz          | m |      |
| BAUTO #                                     | 3. | Festlegung des 1. Splineabschnitts durch die folg. 3 Punkte | m |      |

| Gruppe 20: Kurvenübergang bei Spline-Ende |    |   |   |      |
|---|----|---|---|------|
| ENAT #                                    | 1. | natürlicher Kurvenübergang zum nächsten Verfahrstanz            | m | Std. |
| ETAN #                                    | 2. | Kurvenübergang bei Spline-Beginn                                | m |      |
| EAUTO #                                   | 3. | Festlegung des letzten Splineabschn. durch die letzten 3 Punkte | m |      |

| Gruppe 21: Beschleunigungsprofil |    |  |   |      |
|----------------------------------|----|--|---|------|
| BRISK                            | 1. | Sprungförmige Bahnbeschleunigung             | m | Std. |
| SOFT                             | 2. | Rückbegrenzte Bahnbeschleunigung             | m |      |
| DRIVE ##                         | 3. | Geschwindigkeitsabhängige Bahnbeschleunigung | m |      |

m: modal

s: satzweise

Std.: Standardeinstellung

# Das Schlüsselwort gilt **nicht** für SINUMERIK 810D.

## Das Schlüsselwort gilt **nur** für SINUMERIK FM-NC.

## Liste der G-Funktionen

| Gruppe 22: Werkzeugkorrekturtyp |     |  |     |      |
|---------------------------------|-----|--|-----|------|
| Name                            | Nr. | Bedeutung  | m/s | Std. |
| CUT2D                           | 1.  | 2 1/2D Werkzeugkorrektur   | m   | Std. |
| CUT2DF                          | 2.  | 2 1/2D Werkzeugkorrektur relativ zum aktuellen Frame (schräge Ebene)                               | m   |      |
| CUT3DC #                        | 3.  | 3D Werkzeugkorrektur Umfangsfräsen   | m   |      |
| CUT3DF #                        | 4.  | 3D Werkzeugkorrektur Umfangsfräsen   | m   |      |
| CUT3DFS #                       | 5.  | 3D Werkzeugkorrektur Stirnfräsen mit konstanter Werkzeugorientierung, unabhängig vom aktiven Frame | m   |      |
| CUT3DFF #                       | 6.  | 3D Werkzeugkorrektur Stirnfräsen mit konstanter Werkzeugorientierung, abhängig vom aktiven Frame   | m   |      |

# Das Schlüsselwort gilt **nicht** für SINUMERIK FM-NC/810D.

| Gruppe 23: Kollisionsüberwachung an Innenkonturen |    |                           |   |      |
|---|----|---------------------------|---|------|
| CDOF  | 1. | Kollisionsüberwachung aus | m | Std. |
| CDON  | 2. | Kollisionsüberwachung ein | m |      |

| Gruppe 24: Vorschubsteuerung |    |                  |   |      |
|------------------------------|----|------------------|---|------|
| FFWOF                        | 1. | Vorsteuerung aus | m | Std. |
| FFWON                        | 2. | Vorsteuerung ein | m |      |

| Gruppe 25: Bezug Werkzeugorientierung |    |  |   |      |
|---------------------------------------|----|--|---|------|
| ORIWKS #                              | 1. | Werkz.orientierung im Werkstück-Koord.system | m | Std. |
| ORIMKS #                              | 2. | Werkz.orientierung im Maschinen-Koord.system | m |      |
| ORIPATH #                             | 3. | Werkzeugorientierungs-Pfad                   | m |      |

# Das Schlüsselwort gilt **nicht** für SINUMERIK FM-NC/810D/NCU571.

| Gruppe 26: Wiederanfahrpunkt für Repos |    |                                       |   |      |
|--|----|---------------------------------------|---|------|
| RMB                                    | 1. | Wiederanfahren an Satzanfangspunkt    | m |      |
| RMI                                    | 2. | Wiederanfahren an Unterbrechungspunkt | m | Std. |
| RME                                    | 3. | Wiederanfahren an Satzend-Punkt       | m |      |

m: modal  
s: satzweise  
Std.: Standardeinstellung

## Liste der G-Funktionen

| Gruppe 27: Werkzeugkorrektur bei Orientierungsänderung an Außenecken |     |   |     |      |
|--|-----|---|-----|------|
| Name   | Nr. | Bedeutung   | m/s | Std. |
| ORIC #   | 1.  | Orientierungsänderungen an Außenecken werden dem einzufügenden Kreissatz überlagert | m   | Std. |
| ORID #   | 2.  | Orientierungsänderungen werden vor dem Kreissatz ausgeführt                         | m   |      |

| Gruppe 28: Arbeitsfeldbegrenzung ein/aus |     |                           |     |      |
|--|-----|---------------------------|-----|------|
| Name                                     | Nr. | Bedeutung                 | m/s | Std. |
| WALIMON                                  | 1.  | Arbeitsfeldbegrenzung ein | m   | Std. |
| WALIMOF                                  | 2.  | Arbeitsfeldbegrenzung aus | m   |      |

| Gruppe 29: Radius – Durchmesser |     |                               |     |      |
|---------------------------------|-----|-------------------------------|-----|------|
| Name                            | Nr. | Bedeutung                     | m/s | Std. |
| DIAMOF                          | 1.  | Durchmesserprogrammierung aus | m   | Std. |
| DIAMON                          | 2.  | Durchmesserprogrammierung ein | m   |      |

| Gruppe 30: Compressor ein/aus |     |                |     |      |
|-------------------------------|-----|----------------|-----|------|
| Name                          | Nr. | Bedeutung      | m/s | Std. |
| COMPOF #                      | 1.  | Compressor aus | m   | Std. |
| COMPON #                      | 2.  | Compressor ein | m   |      |

| Gruppe 31: OEM - G-Gruppe |     |                  |     |      |
|---------------------------|-----|------------------|-----|------|
| Name                      | Nr. | Bedeutung        | m/s | Std. |
| G810 #                    | 1.  | OEM - G-Funktion |     | Std. |
| G811 #                    | 2.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G812 #                    | 3.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G813 #                    | 4.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G814 #                    | 5.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G815 #                    | 6.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G816 #                    | 7.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G817 #                    | 8.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G818 #                    | 9.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G819 #                    | 10. | OEM - G-Funktion |     |      |

Zwei G-Gruppen sind für den OEM-Anwender reserviert. Damit gibt er die Programmierung der von ihm eingebrachten Funktionen zur Programmierung nach außen. Nr.: interne Nummer für z.B. PLC-Schnittstelle. Std.: Standardeinstellung

# Das Schlüsselwort gilt **nicht** für SINUMERIK FM-NC/810D/NCU571.

m: modal  
s: satzweise  
Std.: Standardeinstellung

## Liste der G-Funktionen

| Gruppe 32: OEM - G-Gruppe |     |                  |     |      |
|---------------------------|-----|------------------|-----|------|
| G820 #                    |     | OEM - G-Funktion | m/s | Std. |
| G821 #                    | 2.  | OEM - G-Funktion |     | Std. |
| G822 #                    | 3.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G823 #                    | 4.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G824 #                    | 5.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G825 #                    | 6.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G826 #                    | 7.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G827 #                    | 8.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G828 #                    | 9.  | OEM - G-Funktion |     |      |
| G829 #                    | 10. | OEM - G-Funktion |     |      |

Zwei G-Gruppen sind für den OEM-Anwender reserviert.  
Damit gibt er die Programmierung der von ihm eingebrachten Funktionen zur Programmierung nach außen.

Nr.: interne Nummer für z.B. PLC-Schnittstelle

m: modal

s: satzweise

Std.: Standardeinstellung

| Gruppe 33: Einstellbare Werkzeugfeinkorrektur |    |   |   |      |
|---|----|---|---|------|
| FTOCOF #                                      |    | online wirksame Werkzeugfeinkorrektur aus | m | Std. |
| FTOCON #                                      | 2. | online wirksame Werkzeugfeinkorrektur ein | m |      |

| Gruppe 34: Glättung Werkzeugorientierung |    |   |   |      |
|--|----|---|---|------|
| OSOF #                                   |    | Glättung Werkzeugorientierung aus                     | m | Std. |
| OSC #                                    | 2. | Konstante Glättung Werkzeugorientierung               | m |      |
| OSS #                                    | 3. | Glättung Werkzeugorientierung am Satzende             | m |      |
| OSSE#                                    | 4. | Glättung Werkzeugorientierung am Satzanfang und -ende | m |      |

# Das Schlüsselwort gilt **nicht** für SINUMERIK FM-NC/810D/NCU571.

m: modal

s: satzweise

Std.: Standardeinstellung

## Liste der G-Funktionen

| Gruppe 35: Stanzen und Nibbeln |     |                         |   |      |
|--------------------------------|-----|-------------------------|---|------|
| Name                           | Nr. | Bedeutung               | m | Std. |
| SPOF #                         | 1.  | Stanzen, Nibbeln aus    | m | Std. |
| SON #                          | 2.  | Nibbeln ein             | m |      |
| PON #                          | 3.  | Stanzen ein             | m |      |
| SONS #                         | 4.  | Nibbeln ein im IPO-Takt | m |      |
| PONS #                         | 5.  | Stanzen ein im IPO-Takt | m |      |

| Gruppe 36: Stanzen mit Verzögerung |    |                              |   |      |
|------------------------------------|----|------------------------------|---|------|
| PDELAYON #                         | 1. | Verzögerung beim Stanzen ein | m | Std. |
| PDELAYOF #                         | 2. | Verzögerung beim Stanzen aus | m |      |

| Gruppe 37: Vorschubprofil |    |   |   |      |
|---------------------------|----|---|---|------|
| FNORM #                   | 1. | Vorschub normal nach DIN66025               | m | Std. |
| FLIN #                    | 2. | Vorschub linear veränderlich                | m |      |
| FCUB #                    | 3. | Vorschub nach cubischem Spline veränderlich |   |      |

| Gruppe 38: Zuordnung schnelle Ein-, Ausgänge für Stanzen/Nibbeln |    |  |   |      |
|--|----|--|---|------|
| SPIF1 #  | 1. | schnelle NCK-Ein-Ausgänge für Stanzen/Nibbeln Byte 1 | m | Std. |
| SPIF2 #  | 2. | schnelle NCK-Ein-Ausgänge für Stanzen/Nibbeln Byte 2 | m |      |

| Gruppe 39: Programmierbare Konturgenauigkeit |    |                                       |   |      |
|--|----|---------------------------------------|---|------|
| CPRECOF                                      | 1. | programmierbare Konturgenauigkeit aus | m | Std. |
| CPRECON                                      | 2. | programmierbare Konturgenauigkeit ein | m |      |

# Das Schlüsselwort gilt **nicht** für SINUMERIK FM-NC/810D/NCU571.

Nr.: interne Nummer für z.B. PLC-Schnittstelle

m: modal

s: satzweise

Std.: Standardeinstellung

