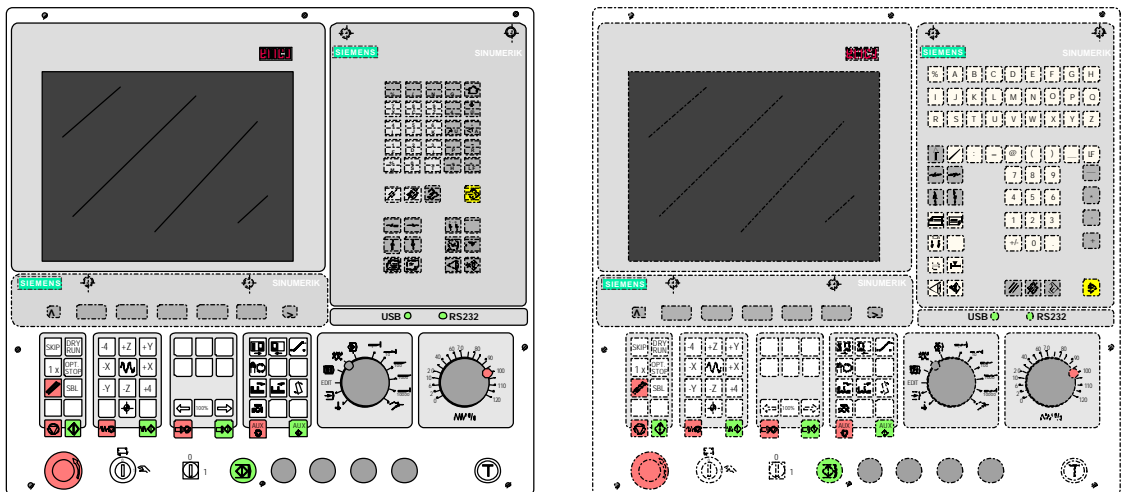


# EMCO WinNC SINUMERIK 810/820 M

## Softwarebeschreibung/ Softwareversion ab 13.70

---



---

### Softwarebeschreibung

## EMCO WinNC SINUMERIK 810/820 M

Ref.Nr. DE 1803 Ausgabe J2003-10

EMCO Maier Ges.m.b.H.  
P.O. Box 131  
A-5400 Hallein-Taxach/Austria  
Phone ++43-(0)62 45-891-0  
Fax ++43-(0)62 45-869 65  
Internet: [www.emco.at](http://www.emco.at)  
E-Mail: [service@emco.co.at](mailto:service@emco.co.at)

**emco**  
innovative machine tools  
industrial training systems

## Vorwort

Die Software EMCO WinNC SINUMERIK 810/820 M Fräsen ist ein Bestandteil des EMCO Ausbildungskonzeptes auf PC-Basis.

Ziel dieses Konzeptes ist das Erlernen der Bedienung und Programmierung einer bestimmten Maschinensteuerung am PC.

Mit EMCO WinNC für die EMCO MILL können die Fräsmaschinen der EMCO PC MILL und der CONCEPT MILL Serien direkt über den PC angesteuert werden.

Durch die Verwendung eines Digitizers, oder der Steuerungstastatur mit TFT Flachbildschirm (optionales Zubehör) wird die Bedienung wesentlich vereinfacht und durch die originalsteuerungsnahe Art und Weise didaktisch wertvoller.

Neben dieser Softwarebeschreibung und der zur Maschine mitgelieferten Maschinenbeschreibung ist eine Lernsoftware-CD-ROM "WinTutorial" (CNC-Beispiele, Bedienung Steuerung, Beschreibung Befehle und Zyklen) in Vorbereitung.

Der Umfang dieser Anleitung beinhaltet nicht die ganze Funktionalität der Steuerungssoftware SINUMERIK 810/820 M Fräsen, vielmehr wurde Wert darauf gelegt, die wichtigen Funktionen einfach und klar darzustellen, um einen möglichst umfassenden Lernerfolg zu erreichen.

Falls Sie Rückfragen oder Verbesserungsvorschläge zu dieser Betriebsanleitung haben, so wenden Sie sich bitte direkt an

EMCO MAIER Gesellschaft m. b. H.  
Abteilung Technische Dokumentation  
A-5400 Hallein, Austria

# Inhaltsverzeichnis

## A : Tastenbeschreibung

Steuerungstastatur, Digitizeroverlay .....	A1
Tastenfunktionen .....	A2
Adressen- und Zifferntastatur .....	A2
Maschinensteuertasten .....	A4
PC-Tastatur .....	A6
Bildschirm mit Softkeys .....	A7

## B: Grundlagen

Bezugspunkte der EMCO-Fräsmaschinen .....	B1
Nullpunktverschiebung .....	B2
Koordinatensystem .....	B2
Koordinatensystem bei Absolutprogrammierung .....	B2
Koordinatensystem bei Inkrementalprogrammierung .....	B2
Eingabe der Nullpunktverschiebung .....	B3
Eingabe der Koordinatendrehung .....	B3
Werkzeugdatenerfassung .....	B4
Eingabe der Werkzeugdaten .....	B5
Werkzeugdatenübernahme mit einer Meßuhr bzw. Meßdose B6	B6

## C: Bedienungsabläufe

Übersicht Betriebsarten .....	C1
Referenzpunkt anfahren .....	C2
Eingabe der Getriebestufe .....	C2
Einstellen von Sprache und Werkstückverzeichnis .....	C2
Programm eingeben .....	C3
Aufruf eines bestehenden oder neuen Programms .....	C3
Eingabe eines Satzes .....	C3
Satz einfügen .....	C3
Satz löschen .....	C3
Wort einfügen .....	C3
Wort ändern .....	C3
Wort löschen .....	C3
Programmeingabe mit Bedienerunterstützung .....	C4
Programmeingabe mit CAD/CAM-Systemen .....	C4
Programmverwaltung .....	C5
Programm kopieren .....	C5
Programm umbenennen .....	C5
Programm löschen .....	C5
Daten Eingabe-Ausgabe .....	C5
Dateneingabe über COM1 / COM2 .....	C6
Datenimport .....	C6
Datenausgabe .....	C7
Daten drucken .....	C7
Einstellen der seriellen Schnittstelle .....	C8
Programmablauf .....	C9
Start eines Teileprogramms .....	C9
Meldungen während des Programmablaufs .....	C9
Programmbeeinflussung .....	C9
Überspeichern .....	C10
Satzvorlauf .....	C10
Programmunterbrechung .....	C10
Zustandsanzeige der PLC .....	C10
Anzeige der Softwarestände .....	C10
Grafiksimulation .....	C11

## D: Programmierung

Programmaufbau .....	D1
Adressen .....	D1
Befehlsübersicht G-Funktionen .....	D2
Befehlsübersicht M-Funktionen .....	D2
Befehlsübersicht Zyklen .....	D2
Befehlsbeschreibung G-Funktionen .....	D3
G00 Eilgang .....	D3
G01 Linearinterpolation .....	D3
G02 Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn .....	D4
G03 Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn .....	D4
Helixinterpolation .....	D4
G04 Verweilzeit .....	D5
G09 Genauhalt .....	D5
G10 - G13 Polarkoordinateninterpolation .....	D5
G17-G19 Ebenenanwahl .....	D6
G25/G26 Programmierbare Arbeitsfeldbegrenzung .....	D6
G33 Gewindeschneiden .....	D7
Fräserradiuskompensation .....	D8
G40 Abwahl Fräserradiuskompensation .....	D8
G41 Fräserradiuskompensation links .....	D8
G42 Fräserradiuskompensation rechts .....	D8
G48 Kontur verlassen, wie sie angefahren wurde .....	D10
G50 Abwahl Maßstabsänderung .....	D10
G51 Anwahl Maßstabsänderung .....	D10
G53 Abwahl Nullpunktverschiebung satzweise .....	D11
G54 - G57 Nullpunktverschiebung 1 - 4 / Koordinatendrehung 1 - 4 .....	D11
G58/G59 Programmierbare Nullpunktverschiebung / Koordinatendrehung .....	D11
G60 Genauhaltmodus .....	D12
G62, G64 Abwahl Genauhaltmodus .....	D12
G70 Maßangaben in Zoll .....	D12
G71 Maßangaben in Millimeter .....	D12
G80 Löschen G81 bis G89 .....	D13
G81 Aufruf L81 Bohrzyklus .....	D13
G82 Aufruf L82 Bohrzyklus .....	D13
G83 Aufruf L83 Tieflochbohrzyklus .....	D13
G84 Aufruf L84 Gewindebohrzyklus .....	D13
G85 Aufruf L85 Ausbohrzyklus 1 .....	D13
G86 Aufruf L86 Ausbohrzyklus 2 .....	D13
G87 Aufruf L87 Ausbohrzyklus 3 .....	D13
G88 Aufruf L88 Ausbohrzyklus 4 .....	D13
G89 Aufruf L89 Ausbohrzyklus 5 .....	D13
G90 Absolutwertprogrammierung .....	D13
G91 Inkrementalwertprogrammierung .....	D13
G 92 Zylinderinterpolation .....	D14
G94 Vorschub pro Minute .....	D15
G95 Vorschub pro Umdrehung .....	D15
G147 Weiches Anfahren der Kontur linear .....	D16
G247 Weiches Anfahren der Kontur im Viertelkreis .....	D16
G347 Weiches Anfahren der Kontur im Halbkreis .....	D16
G148 Weiches Verlassen der Kontur linear .....	D16
G248 Weiches Verlassen der Kontur im Viertelkreis .....	D16

G348 Weiches Verlassen der Kontur im Halbkreis .....	D16
Befehlsbeschreibung M-Funktionen .....	D17
M00 Programmierter Halt unbedingt .....	D17
M01 Programmierter Halt bedingt .....	D17
M02 Hauptprogrammende .....	D17
M03 Frässpindel EIN Rechtslauf .....	D17
M04 Frässpindel EIN Linkslauf .....	D17
M05 Frässpindel AUS .....	D17
M06 Werkzeugwechsel .....	D17
M08 Kühlmittel AUS .....	D17
M09 Kühlmittel EIN .....	D17
M17 Unterprogrammende .....	D17
M27 Teilapparat schwenken .....	D17
M30 Hauptprogrammende .....	D17
M53 - M58 Spiegelfunktionen .....	D18
M71 Ausblasen EIN .....	D18
M72 Ausblasen AUS .....	D18
Funktionsbeschreibung Zyklen .....	D19
L81 Bohren, Zentrieren .....	D20
L82 Bohren, Plansenken .....	D20
L83 Tieflochbohren .....	D21
L84 Gewindebohren mit/ohne Geber .....	D22
L85 Ausbohren 1 .....	D23
L86 Ausbohren 2 .....	D23
L87 Ausbohren 3 .....	D24
L88 Ausbohren 4 .....	D24
L89 Ausbohren 5 .....	D24
L96 Zyklus für Werkzeugwechsel .....	D25
Bohr- und Fräsbilder .....	D25
L900 Bohrbild Lochkreis .....	D26
L901 Fräsbild Nut .....	D26
L902 Fräsbild Langloch .....	D27
L903 Rechtecktasche fräsen .....	D27
L904 Fräsbild Kreisnut .....	D28
L905 Bohrbild Einzellloch .....	D28
L999 Zwischenspeicher leeren .....	D30
Konturkurzbeschreibung .....	D31
Fase einfügen .....	D31
Radius einfügen .....	D31
Gerade .....	D31
Kreis .....	D31
Gerade - Gerade .....	D32
Gerade - Kreis (tangential) .....	D32
Kreis - Gerade (tangential) .....	D32
Kreis - Kreis (tangential) .....	D32
Unterprogramme .....	D33
Unterprogrammaufruf im Teileprogramm .....	D33
Unterprogrammende mit M17 .....	D33
Unterprogrammverschachtelung .....	D33

E: @-Befehle .....	E1
--------------------	----

## G: Übersichtsseiten

Übersicht Softkeys .....	G1
Softkey-Menüübersicht .....	G6
Übersicht Unterstützung .....	G8

## H: Alarmer und Meldungen

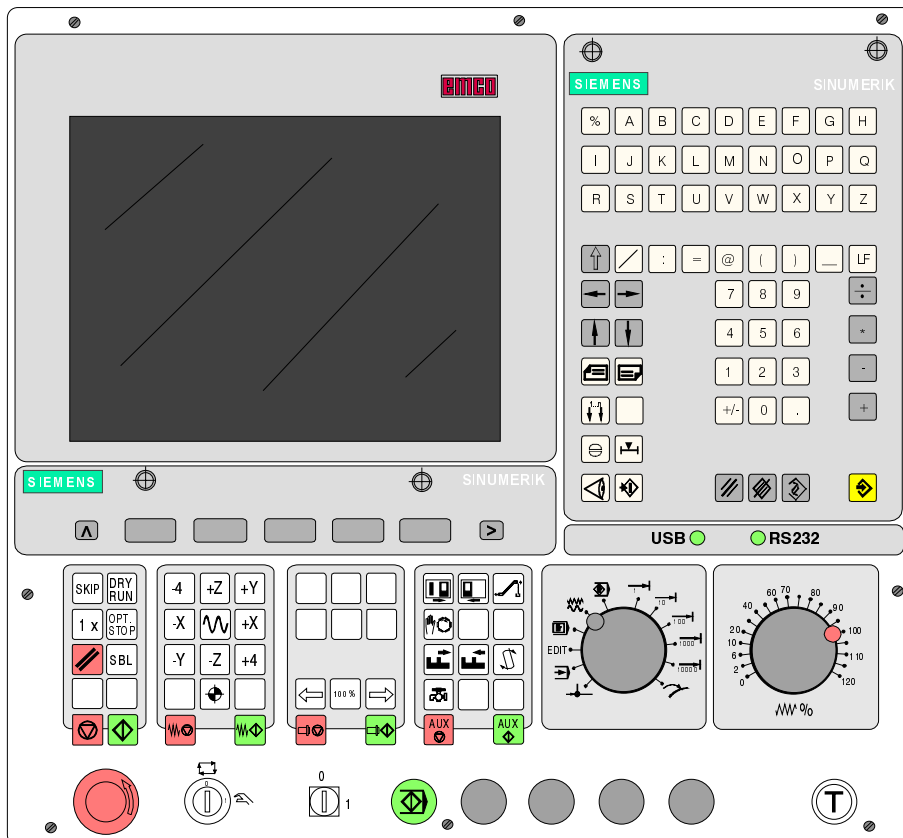
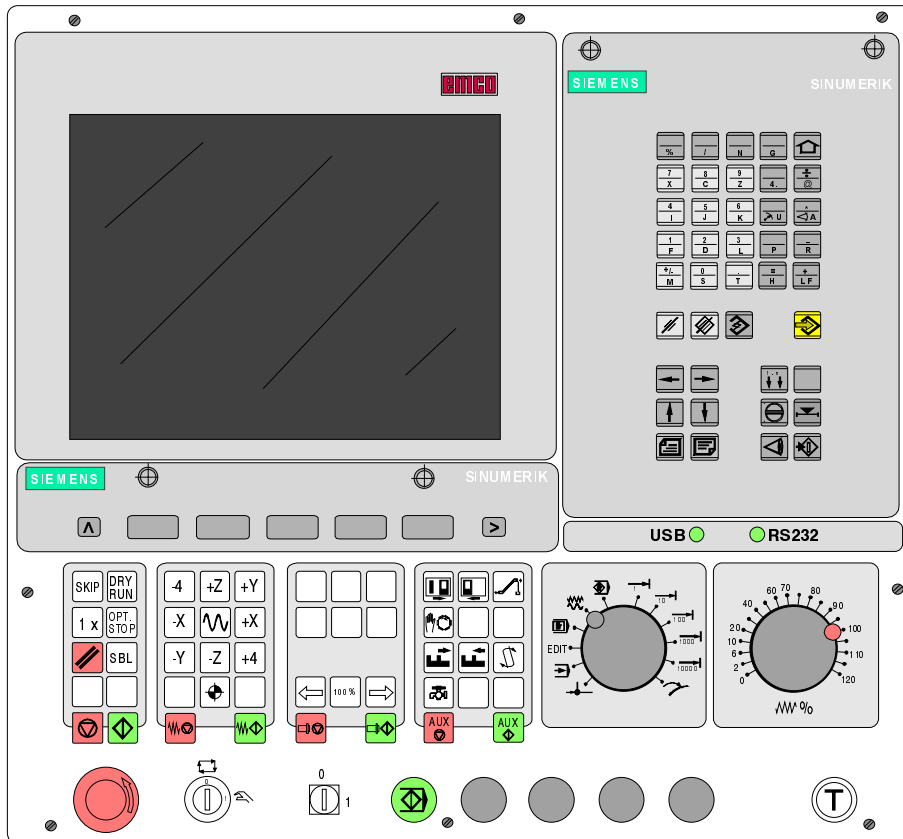
Hochlaufalarmer .....	H1
Steuerungsalarmer .....	H3
Maschinenalarmer .....	H10

## Inbetriebnahme Information

siehe Anhang

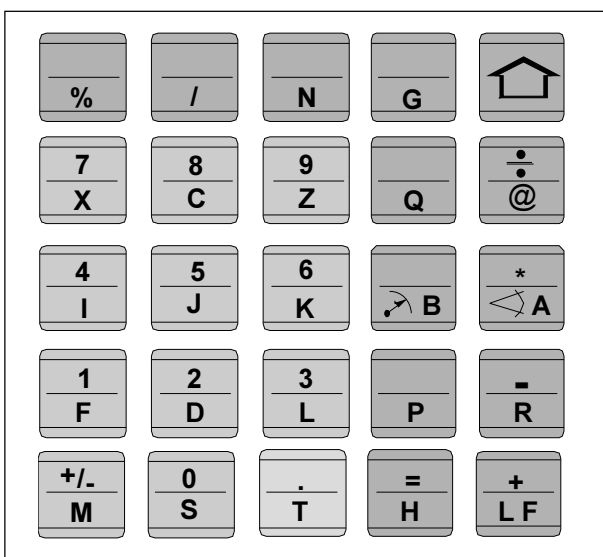
# A : Tastenbeschreibung

## Steuerungstastatur, Digitizeroverlay



### Tastenfunktionen

-  Eingabetaste
-  Eingabe / Bedienerhinweislöschen
-  Wort / Satz löschen
-  Wort ändern
-  Adresse / Satz / Wort suchen
-   Cursor ab/auf
-   Cursor links/rechts
-   Blätternrückwärts/vorwärts
-  Alarmquittieren
-  Istposition in doppelter Größe anzeigen



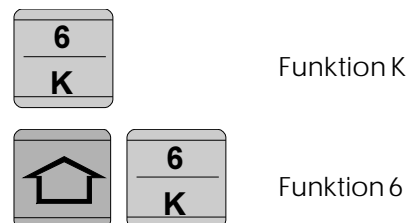
Ansicht der Adressen- und Zifferntastatur der SINUMERIK 810 M

### Adressen- und Zifferntastatur

SINUMERIK 810M:

Mit der Umschalt-Taste rechts oben kann auf die zweite Tastenfunktion geschaltet werden (SHIFT-Taste). Nochmaliges Drücken dieser Taste schaltet zurück auf die erste Tastenfunktion.

Nach Eingabe einer NC-Adresse (eines Buchstabens) wird die SHIFT-Funktion automatisch aktiv



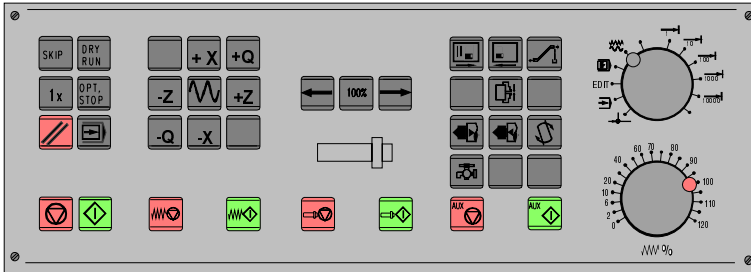
SINUMERIK 820M:

Jede Adresse bzw. Ziffer hat eine eigene Taste.

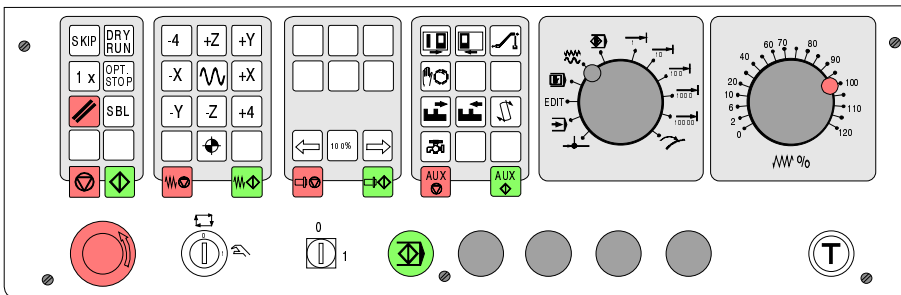


## Maschinensteuertasten

Die Maschinentasten befinden sich im unteren Teil der Steuerungstastatur bzw. des Digitizeroverlays. Abhängig von der verwendeten Maschine und vom verwendeten Zubehör sind nicht alle Funktionen aktiv.



Maschinensteuertastenfeld der EMC O Steuerungstastatur

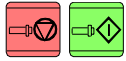


Maschinensteuertastenfeld der EMC O PC-Mill Serie



## Tastenbeschreibung

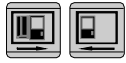
	SKIP (Ausblendsätze werden nicht ausgeführt)
	DRY RUN (Probelauf von Programmen)
	OPT STOP (Programmhalt bei M01)
	RE SET
	Einzelsatz-Bearbeitung
	Programm Halt / Programm Start
	manuelle Achsbewegung
	Referenzpunkt in allen Achsen anfahren
	Vorschub Halt / Vorschub Start
	Spindelkorrektur kleiner/100%/größer





Spindel Halt / Spindel Start; Spindelstart in den Betriebsarten KONV und STEP1...STEP1000:

Rechtslauf: Taste  kurz drücken, Linkslauf: Taste  min. 1 sec. drücken



Tür auf / zu



Teilapparatschwenken



Spannmittel auf / zu



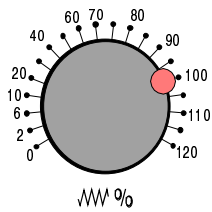
Werkzeughalterschwenken



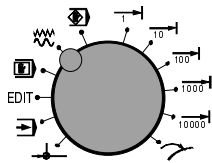
Kühlmittelschalter (Kühlmittel aus / ein)



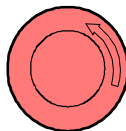
AUX OFF / AUX ON (Hilfsantriebe aus / ein)



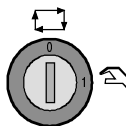
Vorschub- / Eilgangkorrekturschalter



Betriebsartenwahlschalter (detaillierte Beschreibung siehe Maschinenbeschreibung)



NOT AUS (Entriegelung durch Taster verdrehen)



Schlüsselschalter Sonderbetrieb (siehe Maschinenbeschreibung)



Zusätzliche NC-Start-Taste

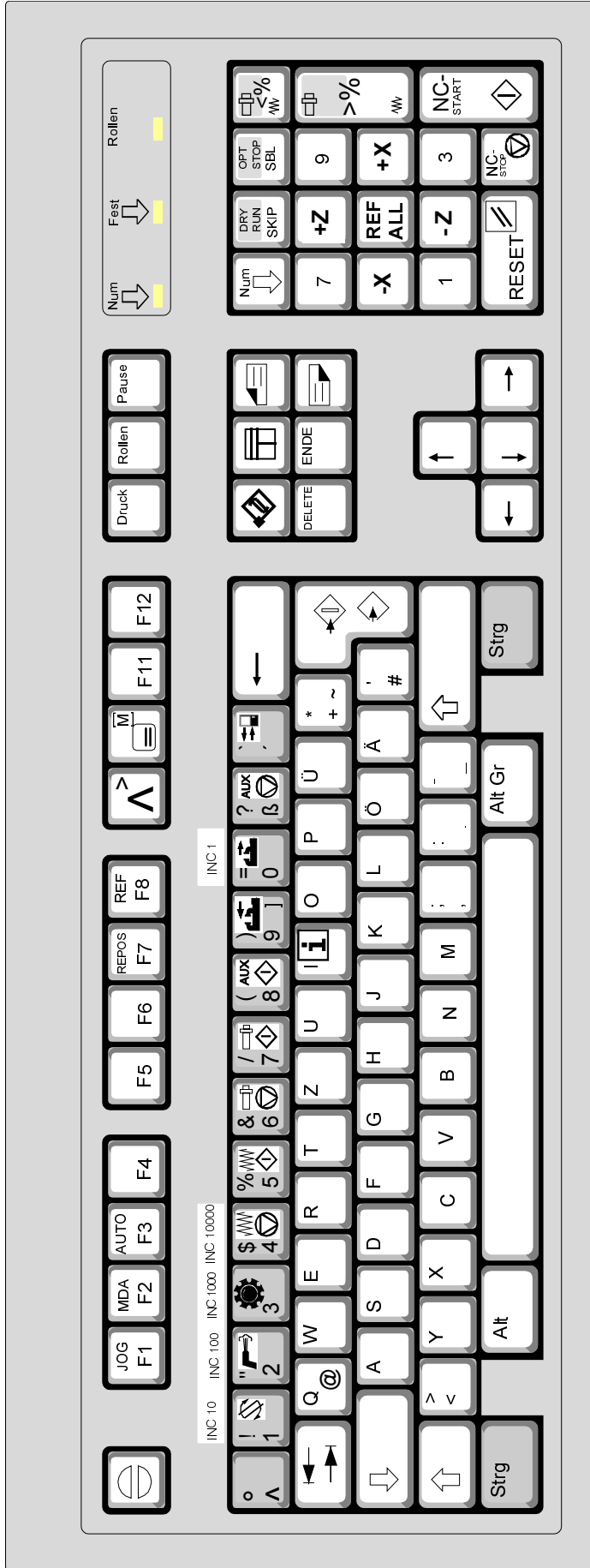


Zustimmtaste



Ohne Funktion

PC-Tastatur



- \$ 4 = 4
- ↑ = \$
- Strg \$ 4 = \$
- Strg \$ 4 = %M
- Alt \$ 4 = INC 1 000

Mit der Taste ESC werden einige Alarme quittiert.

Mit der Taste F1 werden die Betriebsarten (JOG, AUTOMATIC, ...) in der Softkeyzeile eingeblendet.

Die Belegung der Zubehörtasten ist im Kapitel Zubehörfunktionen beschrieben.

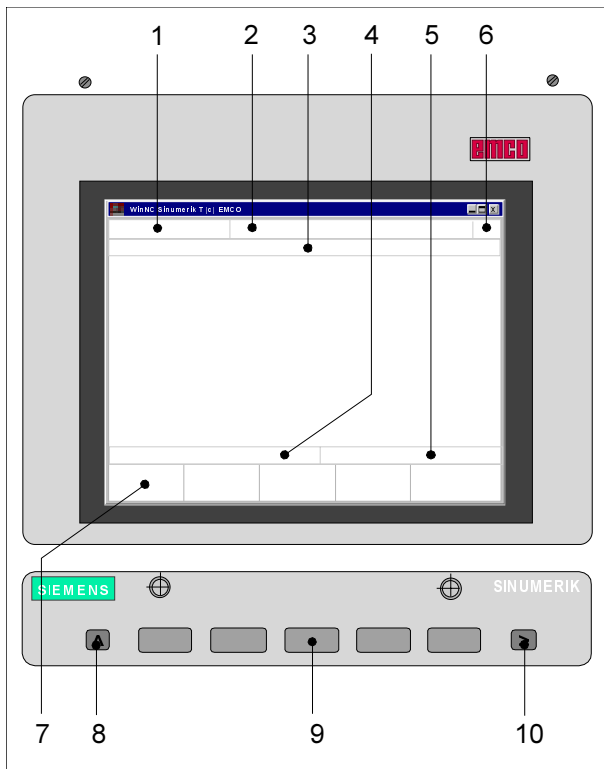
Die Tastenkombination Strg 2 ist maschinenabhängig belegt:  
 EMCO PC MILL 50/55: Ausblasen EIN/AUS  
 EMCO PC MILL 120/125/155: Kühlmittel EIN/AUS

\* Mit F12 werden die Funktionstasten PRESET, MDI-AUTOM., JOG, REPOS, AUTOMATIC, REF-POINT in die Softkeyzeile eingeblendet.

Die Maschinenfunktionen im numerischen Tastenblock sind nur aktiv, wenn NUM-Lock nicht aktiv ist.



## Bildschirm mit Softkeys



Bildschirm mit Softkeys

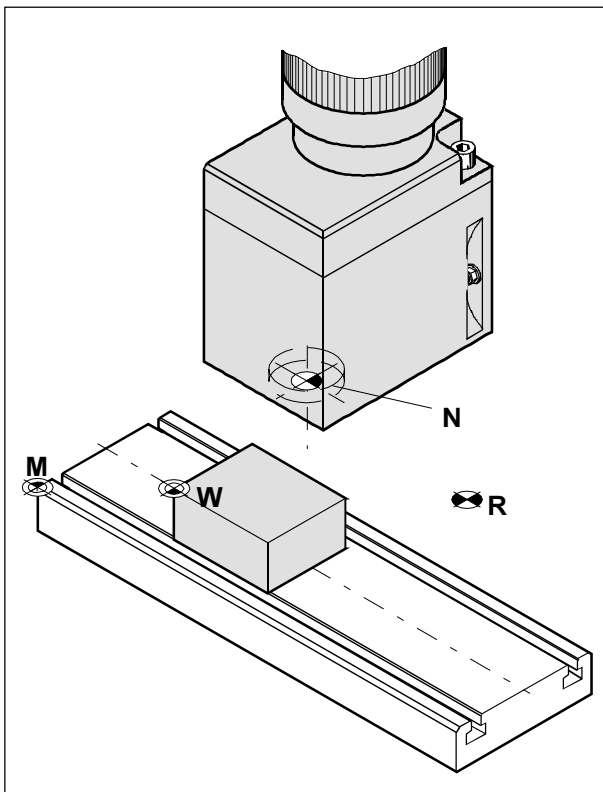
Im Bedienfeld sind folgende Teile festgelegt:

- 1 Anzeige der Betriebsart
- 2 Anzeige der Betriebszustände
- 3 Anzeige Überwachungsnummer, Meldungen und Alarme
- 4 Anzeige Hinweise an den Bediener
- 5 Eingabezeile
- 6 Anzeige der Kanalnummer
- 7 Anzeige der Softkeyfunktionen
- 8 Taste "Rücksprung in übergeordnetes Menü" (Taste F2 am PC)
- 9 Softkeys (Tasten F3 bis F7 am PC)
- 10 Taste "Weitere Funktionen im selben Menü" (Taste F11 am PC)

Softkeys (9) sind Tasten mit mehrfacher Bedeutung. Die jeweilige Bedeutung wird in der untersten Zeile des Bildschirms (7) angezeigt.



## B: Grundlagen



Referenzpunkte im Arbeitsraum

### Bezugspunkte der EMCO-Fräsmaschinen

#### M = Maschinennullpunkt

Ein vom Maschinenhersteller festgelegter, unveränderbarer Bezugspunkt. Von diesem Punkt ausgehend wird die gesamte Maschine vermessen. Gleichzeitig ist "M" der Ursprung des Koordinatensystems.

#### R = Referenzpunkt

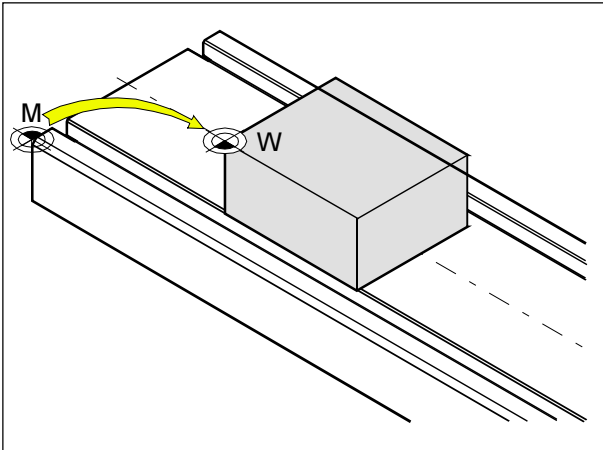
Eine durch Endschalter exakt bestimmte Position im Arbeitsraum der Maschine. Durch Anfahren der Schlitten an den "R" werden der Steuerung die Schlittenpositionen mitgeteilt. Erforderlich nach jeder Stromunterbrechung.

#### N = Werkzeugaufnahme-Bezugspunkt

Ausgangspunkt für die Vermessung der Werkzeuge. "N" liegt an geeigneter Stelle des Werkzeugträgersystems und wird vom Maschinenhersteller festgelegt.

#### W = Werkstücknullpunkt

Ausgangspunkt für die Maßangaben im Teileprogramm. Vom Programmierer frei festlegbar und beliebig oft verschiebbar innerhalb eines Teileprogramms.



Nullpunktverschiebung vom Maschinennullpunkt M zum Werkstücknullpunkt W

## Nullpunktverschiebung

Der Maschinennullpunkt "M" liegt bei den EMCO Fräsmaschinen an der linken Vorderkante des Maschinentisches. Als Ausgangspunkt für die Programmierung ist diese Lage ungeeignet. Mit der sogenannten Nullpunktverschiebung kann das Koordinatensystem an einem geeigneten Punkt im Arbeitsraum der Maschine verschoben werden.

In den Settingdaten Nullpunktverschiebung stehen vier einstellbare Nullpunktverschiebungen zur Verfügung.

Sobald Sie einen Wert für die Nullpunktverschiebung in den Settingdaten definieren wird dieser bei Aufruf im Programm (mit G54-G57) berücksichtigt und der Koordinatennullpunkt von "M" um den entsprechenden Wert auf den Werkstücknullpunkt "W" verschoben.

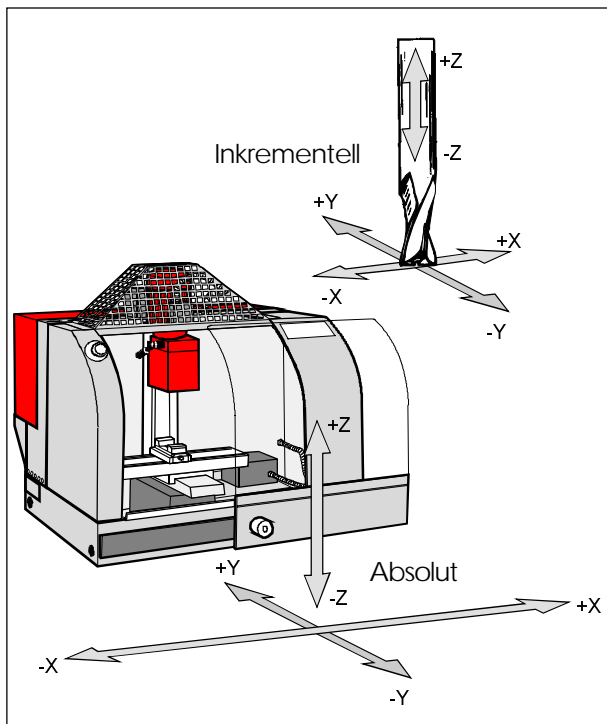
Der Werkstücknullpunkt kann innerhalb eines Teilprogrammes durch die Funktionen "**G58, G59 - programmierbare Nullpunktverschiebung**" beliebig oft verschoben werden.

Mehr Informationen dazu finden Sie in der Befehlsbeschreibung.

## Koordinatensystem

Die X-Koordinate liegt parallel zur Maschinentischvorderkante, die Y-Koordinate liegt parallel zur seitlichen Maschinentischkante, die Z-Koordinate senkrecht auf den Maschinentisch.

Z-Koordinatenangaben in Minusrichtung beschreiben Bewegungen des Werkzeugsystems zum Werkstück, Angaben in Plusrichtung vom Werkstück weg.



Absolute Koordinaten beziehen sich auf eine fixe Position, inkrementelle Koordinaten auf die Werkzeugposition

### Koordinatensystem bei Absolutprogrammierung

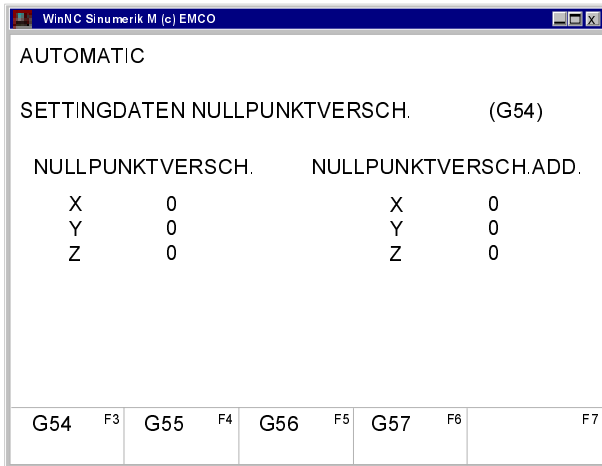
Der Ursprung des Koordinatensystems liegt im Maschinennullpunkt "M" bzw. nach einer programmierten Nullpunktverschiebung im Werkstücknullpunkt "W".

Alle Zielpunkte werden vom Ursprung des Koordinatensystems ausgehend, durch Angabe der jeweiligen X-, Y- und Z-Abstände beschrieben.

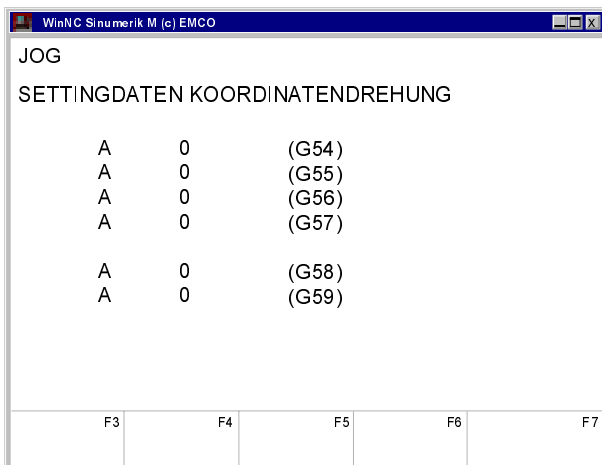
### Koordinatensystem bei Inkrementalprogrammierung

Der Ursprung des Koordinatensystems liegt im Werkzeugaufnahmebezugspunkt "N" bzw. nach einem Werkzeugaufwurf in der Fräaserspitze.

Bei Inkrementalwertprogrammierung werden die tatsächlichen Verfahrwege des Werkzeugs (von Punkt zu Punkt) beschrieben.








Eingabemaske für Nullpunktverschiebung G54



Eingabemaske für Koordinatendrehung







## Eingabe der Nullpunktverschiebung

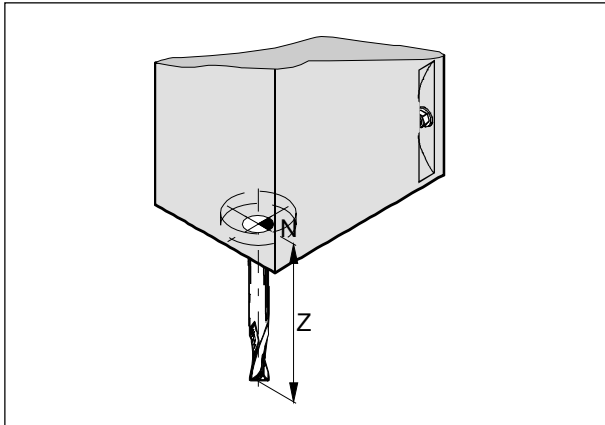
Es können vier Nullpunktverschiebungen angegeben werden (z.B. für vier verschiedene Spannmittel).

- Betätigen Sie in einer beliebigen Betriebsart den Softkey SETTINGDATEN.
- Betätigen Sie anschließend den Softkey NULLPKT. VERSCH..
- Am Bildschirm erscheint die Eingabemaske für die Eingabe der Nullpunktverschiebung G54. Die einzelnen Verschiebungen G54 - G57 können mit Softkeys angewählt werden.
- Unter NULLPUNKTVERSCH. werden die ermittelten Werte (z.B.: X, Y, Z = Abstand Maschinen-nullpunkt - Werkstücknullpunkt) eingetragen.
- Korrekturen zu diesen Werten können unter NULLPUNKTVERSCH. ADD. eingetragen werden. Diese Korrekturen werden addiert.
- Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten     auf den zu ändernden Wert.
- Geben Sie den neuen Wert ein und drücken Sie die Taste .
- Die inverse Eingabemarkierung springt auf das nächste Eingabefeld.

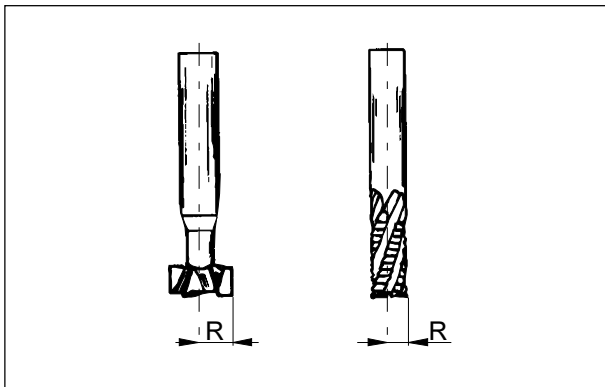
## Eingabe der Koordinatendrehung

Für jede Nullpunktverschiebung kann eine Koordinatendrehung programmiert werden. Diese Koordinatendrehung wird mit dem Aufruf der Nullpunktverschiebung aktiv.

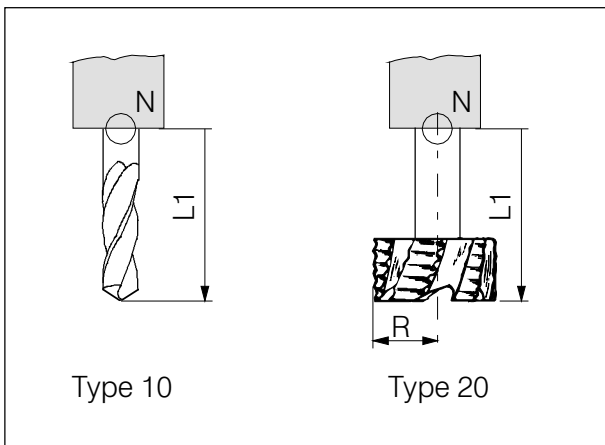
- Betätigen Sie in einer beliebigen Betriebsart den Softkey SETTINGDATEN.
- Softkeyleiste erweitern (Taste ) und Softkey DREHWINKEL drücken.
- Am Bildschirm erscheint die Eingabemaske für die Koordinatendrehung. Die einzelnen Drehungen für G54 - G57 können in dieser Maske eingegeben werden, die Drehungen für G58 und G59 werden im CNC-Programm angegeben.
- Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten     auf den zu ändernden Wert.
- Geben Sie den neuen Wert ein und drücken Sie die Taste .
- Die inverse Eingabemarkierung springt auf das nächste Eingabefeld.



Längskorrektur



Fräserradius R



Werkzeugtyp

## Werkzeugdatenerfassung

Ziel der Werkzeugdatenerfassung ist es, daß die Software die Werkzeugspitze bzw. den Werkzeugmittelpunkt und nicht den Werkzeugaufnahmebezugspunkt für die Positionierung verwendet.

Jedes zur Bearbeitung herangezogene Werkzeug muß vermessen werden. Es gilt dabei, den Abstand von der Schneidenspitze zum Werkzeugaufnahmebezugspunkt "N" zu ermitteln.

Im sogenannten Werkzeugdatenspeicher können die vermessenen Längskorrekturen sowie Fräserradius und Schneidenlage gespeichert werden.

Jede Korrekturnummer D1 - D99 entspricht einem Werkzeug.

Die Korrekturnummernwahl ist völlig belanglos, muß aber bei der Werkzeuglängenkompensation im Teilprogramm zum entsprechenden Werkzeug angegeben werden.

### Beispiel

Die Längskorrekturen eines Werkzeugs wurden unter Korrekturnummer 41 gespeichert. Das Werkzeug ist im Werkzeugwender auf Platz 4 gespannt.

Aufruf im Programm: **T4 D41 L96**

oder: **T4 D41 M6**

Die Adresse T kennzeichnet die Position im Werkzeugwender, die Adresse D die dazugehörige Korrekturnummer. Der Zyklus L96 beinhaltet die Ausführung des Werkzeugwechsels (maschinenabhängig) im Programm. Verwenden Sie den Befehl M6, wenn Sie mit ÜBERSPEICHERN das Werkzeug wechseln wollen.

Die Angabe des Fräserradius ist **nur** notwendig, wenn für das betreffende Werkzeug eine **Fräserradiuskompensation** angewählt wird!

Für G17 (XY-Ebene aktiv) gilt:

Die Werkzeugdatenerfassung erfolgt für:

L1: in Z-Richtung absolut vom Punkt "N"

R: Fräserradius

Werkzeugtyp: 10 (Bohrer), 20 (Fräser)

Für alle anderen aktiven Ebenen wird als L1 immer die senkrechte Achse auf die aktive Ebene verrechnet. Im folgenden ist der übliche Fall G17 beschrieben.

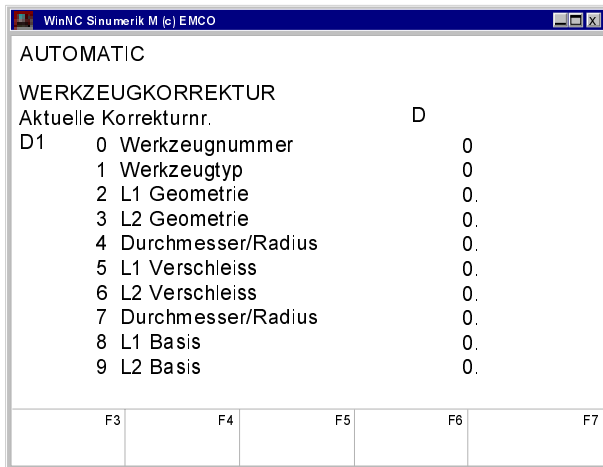
Unter "**Verschleiß**" werden ungenau ermittelte Werkzeugdaten oder die Abnutzung nach wiederholtem Bearbeitungsablauf korrigiert, wobei die eingegebenen Längskorrekturen und Schneidenradien addiert bzw. subtrahiert werden.

L1 +/- ..... inkrementell

R +/- ..... inkrementell














## Eingabe der Werkzeugdaten

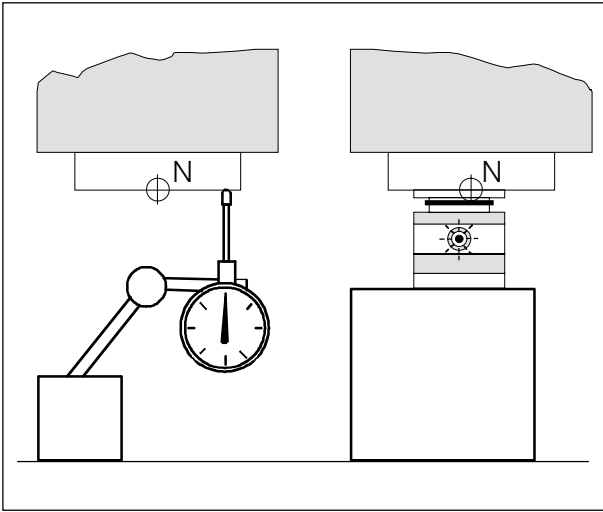


Eingabemaske für Werkzeugdaten

In jeder Betriebsart können Sie den Softkey WERKZ.-KORR. anwählen. Es erscheint die Eingabemaske für die Werkzeugdaten.

- Wählen Sie die gewünschte Werkzeugkorrekturnummer mit den Tasten  und  oder durch Eingabe der Korrekturnummer und der Taste "Suchen" (z.B.  ).
- Positionieren Sie den Cursor (invers markiert) mit den Tasten , ,  und  auf das gewünschte Eingabefeld. Geben Sie den gewünschten Korrekturwert mit der Zifferntastatur ein. Der eingegebene Wert wird in der Eingabezeile am Bildschirm angezeigt.
- Speichern Sie den Korrekturwert mit der Taste  im Korrekturspeicher ab. Der Cursor springt auf die nächste Eingabeposition bzw. nach Eingabe des letzten Wertes auf die nachfolgende Werkzeugkorrekturnummer. Additive Eingabe mit , löschen mit .

## Werkzeugdatenübernahme mit einer Meßuhr bzw. Meßdose



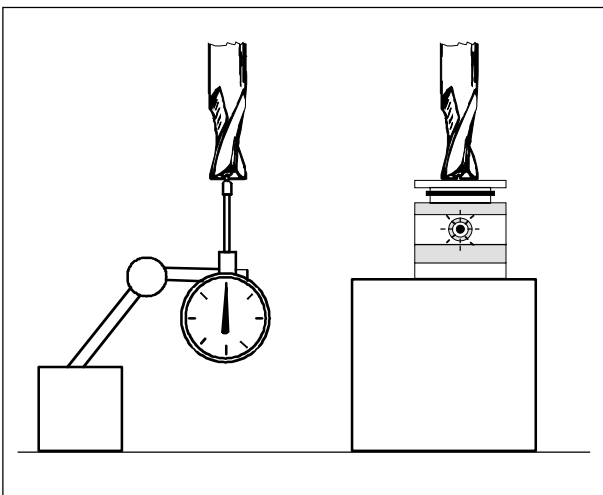
Mit Werkzeugaufnahmebezugspunkt auf Meßuhr/Meßdose verfahren

### Vorgang

- Bauen Sie die Meßuhr bzw. die Meßdose so im Arbeitsraum auf, daß Sie den Meßpunkt mit dem Werkzeugaufnahmebezugspunkt und mit allen zu vermessenden Werkzeugen erreichen können.
- Wechseln Sie in die Betriebsart JOG.
- Fahren Sie mit dem Werkzeugaufnahmebezugspunkt auf die Meßuhr und stellen Sie diese auf Null bzw. auf die Meßdose bis das Anzeigelämpchen leuchtet
- Notieren Sie den am Bildschirm angezeigten Z-Wert Z1.

### Hinweis

Auf der EMCO PC MILL 100 und 125 befindet sich der Werkzeugaufnahmebezugspunkt im Mittelpunkt der Stirnfläche des Referenzwerkzeugs. Spannen Sie das Referenzwerkzeug für den oben beschriebenen Ablauf.



Mit Werkzeug auf Meßuhr/Meßdose verfahren

- Zu vermessendes Werkzeug spannen und auf die Meßuhr verfahren, bis 0 angezeigt wird bzw. auf die Meßdose bis das Anzeigelämpchen leuchtet
- Notieren Sie den am Bildschirm angezeigten Z-Wert Z2.
- Die Differenz  $Z2 - Z1$  ergibt die Längenkorrektur L1 des Werkzeugs.
- Tragen Sie L1 unter der entsprechenden Werkzeugkorrekturnummer in die Eingabemaske für Werkzeugdatenein.
- Tragen Sie den Werkzeugtyp 10 oder 20 ein, bei Typ 20 auch den Werkzeugradius.

- Nächstes Werkzeug spannen und auf Meßuhr bzw. Meßdose verfahren usw.

## C: Bedienungsabläufe

### Übersicht Betriebsarten

#### AUTOMATIC

Zur Abarbeitung eines Teileprogramms ruft die Steuerung in dieser Betriebsart die Sätze nacheinander ab und wertet sie aus.

Die Auswertung berücksichtigt alle Korrekturen, die über das Programm angesprochen werden.

Die auf diese Weise bearbeiteten Sätze werden nacheinander abgearbeitet.

#### JOG

Mit den Richtungstasten können Sie das Werkzeug manuell verfahren.

In der Unterbetriebsart ÜBERSPEICHERN (Soft-key) können Sie die Spindel einschalten und den Werkzeugwender schwenken.

#### MDI-AUTOMATIC

Sie können Teileprogrammätze in den Zwischenspeicher eingeben.

Die Steuerung arbeitet die eingegebenen Sätze ab und löscht danach den Zwischenspeicher für neue Eingaben.

#### REFPOINT

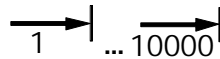
In dieser Betriebsart wird der Referenzpunkt angefahren.

Bei Erreichen des Referenzpunktes wird der Istwertspeicher auf den Wert der Referenzpunktkoordinaten gesetzt. Der Steuerung ist dadurch die Position des Werkzeugs im Arbeitsraum bekannt.


Bei folgenden Situationen muß der Referenzpunkt angefahren werden:


- Nach Einschalten der Maschine
- Nach Netzunterbrechung
- Nach Alarm "Referenzpunkt anfahren" oder "Referenzpunkt nicht erreicht".
- Nach Kollisionen oder wenn die Schlitten wegen Überlastung stehenbleiben.

#### INC FEED 1 ... INC FEED 10 000



In dieser Betriebsart können die Schlitten um das gewählte Inkrement (1...10000 in  $\mu\text{m}/10^{-4}$  inch) mit




Hilfe der Richtungstasten 

 positioniert werden.

Das gewählte Inkrement (1, 10, 100, ...) muß größer sein als die Maschinenauflösung (kleinstmöglicher Verfahrweg), ansonsten erfolgt keine Bewegung.

## Referenzpunkt anfahren

Durch das Anfahren des Referenzpunktes synchronisieren Sie die Steuerung mit der Maschine.

- Wechseln Sie in die Betriebsart REFPOINT.
- Betätigen Sie die Richtungstasten  oder  um den Referenzpunkt in der jeweiligen Richtung anzufahren, analog für Y und Z.
- Mit der Taste  werden automatisch alle Achsen angefahren (PC-Tastatur).

### Kollisionsgefahr


Achten Sie auf Hindernisse im Arbeitsbereich (Spannmittel, gespannte Werkstücke usw.).

Nach Erreichen des Referenzpunktes wird dessen Position als Istposition auf dem Bildschirm angezeigt. Die Steuerung ist jetzt mit der Maschine synchronisiert.

## Eingabe der Getriebestufe


(nur bei EMCO PC MILL 55)

Damit die Steuerung die richtigen Drehzahlen überwachen kann, muß die eingestellte Getriebestufe der Maschine eingegeben werden.

- Betätigen Sie in einer beliebigen Betriebsart den Softkey SETTINGDATEN
- Erweitern Sie das angezeigte Softkeymenü mit der Taste .
- Drücken Sie den Softkey SPINDEL.
- Gehen Sie mit den Cursorstasten auf das Eingabefeld "Eingestellte Getriebestufe" und geben Sie die entsprechende Getriebestufe ein.
 

1	Getriebestufe 1	120 - 2000 U/min
2	Getriebestufe 2	280 - 4000 U/min

## Einstellen von Sprache und Werkstückverzeichnis

- Softkey SETTING DATEN drücken
- Erweitern Sie die Softkeyleiste mit der Taste  und drücken Sie den Softkey ALLGEM DATEN
- In der Eingabemaske können Sie nun das Werkstückverzeichnis und die aktive Sprache festlegen.

### Werkstückverzeichnis

Im Werkstückverzeichnis werden die vom Anwender erstellten CNC-Programme abgespeichert.

Das Werkstückverzeichnis ist ein Unterverzeichnis von dem Verzeichnis, in dem die Software installiert wurde.

Geben Sie den Namen des Werkstückverzeichnisses mit der PC-Tastatur ein, es können max. 8 Zeichen eingegeben werden, keine Laufwerks- oder Pfadangaben. Nicht existierende Verzeichnisse werden angelegt.

### Aktive Sprache

Auswahl aus installierten Sprachen, die ausgewählte Sprache wird erst mit Neustart der Software aktiviert.

Eingabe mit der PC-Tastatur:

- DT für Deutsch
- EN für Englisch
- FR für Französisch
- SP für Spanisch
- NL für Niederländisch

## Programm eingeben

Teileprogramme und Unterprogramme können in den Betriebsarten JOG, AUTOMATIC, INC 1 ... INC 10 000 und REFPOINT eingegeben werden.

### Aufruf eines bestehenden oder neuen Programms

- Softkey TEILEPROGRAMM drücken
- Softkey EDIT drücken
- Programmnummer %... oder L... eingeben
- Softkey PROGR. WAEHLEN drücken.  
In einem bestehenden Programm vorhandene Sätze werden angezeigt.

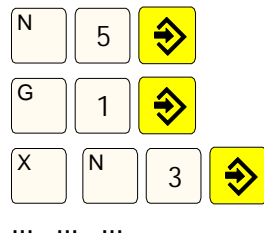
### Eingabe eines Satzes

Beispiel:

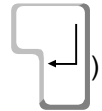
Satznummer (nicht unbedingt notwendig)

1. Wort

2. Wort



LineFeed - Satzende (bei PC-Tastatur



### Satz einfügen

Stellen Sie den Cursor vor den Satz, der dem eingefügten Satz folgen soll und geben Sie den einzufügenden Satz ein.


### Satz löschen

Cursor vor den zu löschenden Satz stellen, Satznummer eingeben (wenn keine Satznummer: N0)


und Taste  drücken.

### Wort einfügen


Stellen Sie den Cursor vor das Wort, das dem eingefügten Wort folgen soll und geben Sie das Wort

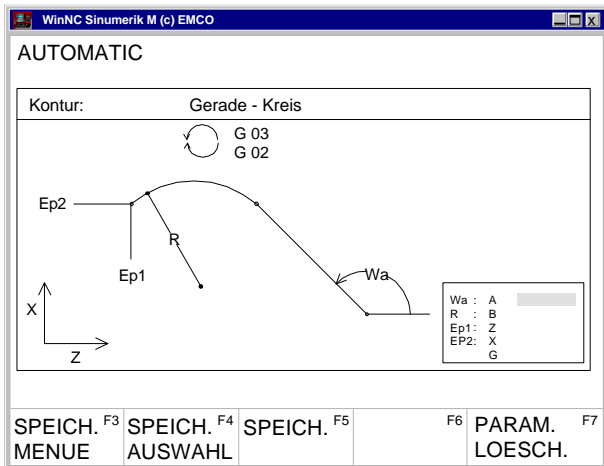
(Adresse und Wert) ein und drücken Sie .

### Wort ändern

Cursor vor das zu ändernde Wort stellen, Wort eingeben und Taste  drücken.

### Wort löschen

Cursor vor das zu löschende Wort stellen, Adresse eingeben (z.B. X) und Taste  drücken.



Eingabemaske für Unterstützung Gerade-Kreis

### Programmeingabe mit Bedienerunterstützung

Sie können in ein eröffnetes Programm neue Programmsätze menügeführt eingeben.

Häufig gebrauchte G- und M-Funktionen werden als Softkeyfunktionen dargestellt.

Weiters ist es möglich, vordefinierte Konturzüge einzugeben, ohne daß Zwischenpositionen ausgerechnet werden müssen.

Beispiel: Konturzug Gerade-Kreis programmieren

- Softkey UNTERSTÜTZUNG drücken
- Softkey KONTUR drücken
- Softkey GERADE-KREIS drücken
- Es erscheint nebenstehende Eingabemaske. Das gewählte Konturelement (Gerade-Kreis) ist grafisch dargestellt.
- Geben Sie nacheinander mit der Tastatur die einzelnen Eingabewerte ein.
- Wenn in Eingabefeldern mehrere Werte in geschweiften Klammern stehen dürfen Sie nur einen Wert eingeben. Falls Sie mehrere Werte eingeben haben, können Sie die überzähligen mit dem Softkey PARAM. LOESCH. löschen.
- Drücken Sie den Softkey SPEICH, SPEICH MENÜ oder SPEICH AUSWAHL wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben.
- Der Konturzug wird nun mit allen eingegebenen Geometriewerten als Satz im Teileprogramm abgespeichert. Die Software erzeugt automatisch ein Satzende (LF) und zeigt Ihnen den eingegebenen Satz an.

### Programmeingabe mit CAD/CAM-Systemen

Grundsätzlich können NC-Programme von CAD/CAM-Systemen in EMCO WinNC SINUMERIK 810/820 M eingelesen werden.

Dabei ist folgendermaßen vorzugehen:

- Das NC-Programm muß im Format der SINUMERIK 810/820 ausgegeben werden.
- Der Dateiname muß umbenannt werden.  
Die NC-Programme von WinNC SINUMERIK 810/820 M werden folgendermaßen abgespeichert:  
%MPFxxx ..... Hauptprogramm  
%SPFxxx ..... Unterprogramm  
(xxx ..... Programmnummer)  
Z.B.: Umbenennen mit dem WINDOWS Dateimanager:  
Von: TEIL1.81M  
Nach: %MPF123
- Importieren Sie das Programm mit DATEN IMPORT (siehe Daten Eingabe/Ausgabe)

## Programmverwaltung

- Softkey TEILE- PROGR. drücken
- Softkey PROGR.- HANDHAB. drücken
- In der Softkeyleiste erscheinen die Funktionen  
COPY  
RENAME  
DELETE

### Programm kopieren

Beispiel:

- Geben Sie über die Tastatur ein:  
%88=%5
- Betätigen Sie den Softkey COPY
- Die Software kopiert das Programm %88 und speichert es nochmals unter der Programmnummer %5 ab.  
Das Programm %88 bleibt erhalten.

### Programm umbenennen

Beispiel:

- Geben Sie über die Tastatur ein:  
%12=%15
- Betätigen Sie den Softkey RENAME
- Die Software benennt das Programm %12 um auf %15.  
Das Programm %12 bleibt nicht erhalten.

### Programm löschen

Beispiel:

- Geben Sie über die Tastatur ein:  
%22
- Betätigen Sie den Softkey DELETE
- Die Software löscht das Programm %22.



*Eingabemaske für Daten Eingabe-Ausgabe*

## Daten Eingabe-Ausgabe

- Softkey DATEN EIN-AUS drücken
- Es erscheint nebenstehende Eingabemaske
- Unter "Eingabeschnittstelle" können Sie eine serielle Schnittstelle (1 oder 2) oder ein Laufwerk (A, B oder C) angeben.
  - 1 serielle Schnittstelle COM1
  - 2 serielle Schnittstelle COM2
  - A Diskettenlaufwerk A
  - B Diskettenlaufwerk B
  - C Festplattenlaufwerk C, Werkstückprogrammverzeichnis (kann bei Installation oder in den Settingdaten ALLGEM DATEN eingestellt werden) oder Import-Exportverzeichnis (siehe WinConfig, 4.1 Verzeichnisse ändern).

WinNC Sinumerik M (c) EMCO				
AUTOMATIC				
DATENIMPORT				
Hauptprogramm		Unterprogramm:		
Anfang: %	0	Anfang: L	0	
Ende: %	0	Ende: L	0	
Eingabegerät:	1			
Gerätezuordnung	A= Laufwerk A: B= Laufwerk B: C= Programmpfad			
WERK.- F3 KORR.	NULLPKT <sup>F4</sup> VERSCH.	HAUPT- F5 PROGR.	UNTER- F6 PROGR.	STOP F7

Eingabemaske für Datenimport

### Dateneingabe über COM1 / COM2

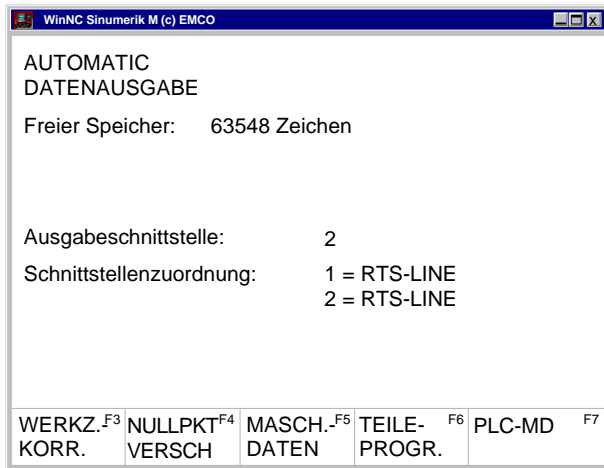
- Softkey DAT.EIN START drücken. Sie geben damit die Empfangsfunktion der Software frei.
- Starten Sie den Sender.
- Auf dem Bildschirm erscheint rechts oben DIO (Data Input/Output). Unter Datenart werden die Daten gekennzeichnet, die vom Sender (Lochstreifenleser, ...) kommen.
- Mit dem Softkey STOP können Sie die Dateneingabe jederzeit abbrechen, mit DAT. EIN START starten Sie die Dateneingabe erneut.
- Ein gezielter Abruf bestimmter Daten durch die Software ist bei Dateneingabe nicht möglich.

### Datenimport

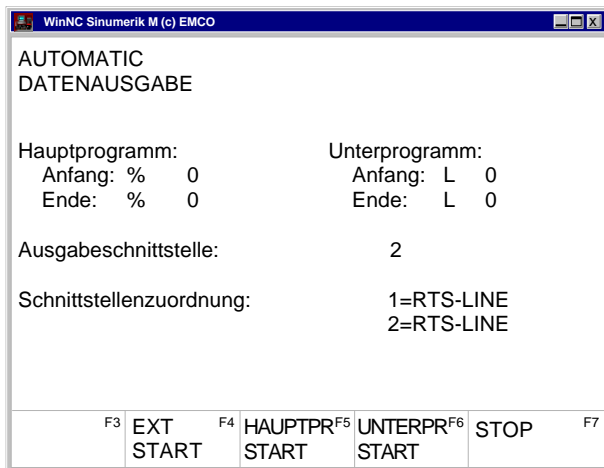
Mit der Funktion DATENIMPORT können Sie Daten von den Laufwerken A, B und C importieren.

- Softkey DATENIMPORT drücken
- Laufwerk (Eingabegerät) eingeben
- Übertragung von Teileprogrammen:  
Geben Sie unter Hauptprogramm bzw. Unterprogramm folgende Programmnummern ein:  
Anfang: das erste einzulesende Programm  
Ende: das letzte einzulesende Programm  
Softkey HAUPTPROGR. bzw. UNTERPROGR. drücken. Sie starten damit das Einlesen der Daten.
- Übertragung von Nullpunktverschiebungen, Werkzeugdaten:  
Drücken Sie den Softkey START.
- Mit dem Softkey STOP können Sie die Dateneingabe jederzeit abbrechen.

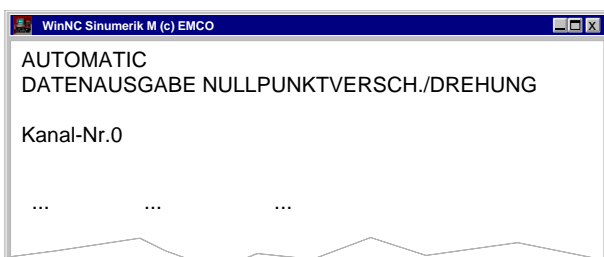




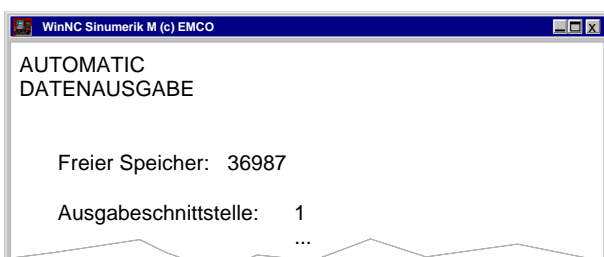
Eingabemaske für Datenausgabe



Eingabemaske für Datenausgabe - Teileprogramm



Datenausgabe - Nullpunktverschiebung / Drehung



Eingabemaske für Datenausgabe

## Datenausgabe

- Softkey DATEN AUSGABE drücken.
- Es erscheint nebenstehende Eingabemaske
- Unter "Ausgabeschnittstelle" können Sie eine serielle Schnittstelle (1 oder 2) oder ein Laufwerk (A, B oder C) angeben.
- Wenn Sie Daten auf Diskette ausgeben, dann werden diese im selben Format ausgegeben, wie bei Ausgabe auf die serielle Schnittstelle. Diese Daten müssen deshalb über DATENIMPORT eingelesen werden und dürfen nicht direkt ins Programmverzeichnis kopiert werden.

## Beispiel: Programm ausgeben

- Softkey TEILEPROGRAMM drücken
- Es erscheint nebenstehende Eingabemaske
- Geben Sie unter Hauptprogramm bzw. Unterprogramm folgende Programmnummern ein:  
Anfang: das erste zu sendende Programm  
Ende: das letzte zu sendende Programm
- Softkey HAUPTPR START bzw. UNTERPR START drücken. Sie starten damit die Ausgabefunktion der Software.
- Mit dem Softkey STOP können Sie die Datenausgabe jederzeit abbrechen, mit HAUPTPR START bzw. UNTERPR START wird die Übertragung mit dem ersten angegebenen Programm neu gestartet.
- Mit dem Softkey ETX START können Sie bei Ausgabe auf die serielle Schnittstelle das ETX-Zeichen ausgeben.

## Beispiel: Nullpunktverschiebung ausgeben

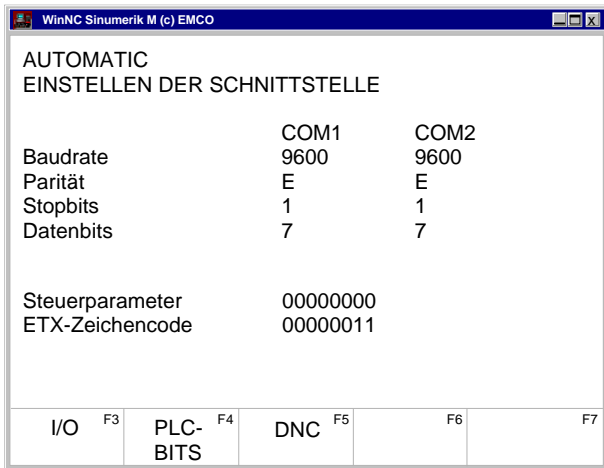
Hier können Sie wählen, ob Sie die Nullpunktverschiebungen oder die Koordinatendrehung ausgeben wollen.

Kanal-Nr. 0: Nullpunktverschiebung ausgeben

Kanal-Nr. 1: Koordinatendrehung ausgeben

## Daten drucken

- Softkey DATEN AUSGABE drücken.
- Es erscheint nebenstehende Eingabemaske
- Unter "Ausgabeschnittstelle" können Sie mit P einen Drucker anwählen.
- Vorgangsweise wie bei Datenausgabe.



Eingabemaske - Einstellen der ser. Schnittstelle

### Einstellen der seriellen Schnittstelle

- Für eine Übertragung müssen Schnittstellen von Sender und Empfänger gleich eingestellt sein.
- Softkey SETTING DATEN - SETTING BITS anwählen.

Einstellungen:

Baudrate 110, 300, 600, 1200, 2400,  
4800, 9600, 19200

Parity E, O, N

Stopbits 1, 2

Datenbits 7, 8

Datenübertragung von / zur Originalsteuerung nur im ISO-Code

ISO: 7 Datenbits, Parity even (=E), 1 Stopbit

Steuerparameter:

Bit 0: 1...Empfang von COM wird mit ETX- (End of Text) Code abgebrochen

Bit 7: 1...Teileprogramm überschreiben ohne Meldung

0...Fehlermeldung, wenn Programm bereits existiert

ETX-Zeichencode:

frei einstellbar, muß mit eingestelltem Code an der CNC übereinstimmen

### Einstellung an der Originalsteuerung 810/820 mit SETTING DATEN - SETTING BITS

5010 - 5013: erste Schnittstelle

5018 - 5021: zweite Schnittstelle

5016, 5024: Sonderbits: Bit 3 ... Stop bei ETX-Zeichen

5028: ETX - Zeichen

5010, 5012: 00000000

5011, 5013: 1100xxx

↙ codierte Baudrate:

001: 150 bd 010: 300 bd 011: 600 bd

100: 1200 bd 101: 2400 bd 110: 4800 bd

111: 9600 bd

### HINWEIS

Wenn Sie eine Schnittstellenerweiterungskarte verwenden (z.B. für COM 3 und COM 4), müssen Sie beachten, daß für jede Schnittstelle ein eigener Interrupt verwendet wird (z.B.: COM1 - IRQ4, COM2 - IRQ3, COM3 - IRQ11, COM4 - IRQ10).


## Programmablauf

### Start eines Teileprogramms

Vor dem Start eines Teileprogramms müssen Steuerung und Maschine für den Ablauf des Teileprogramms eingerichtet sein.

- Wählen Sie die Betriebsart AUTOMATIC.
- Geben Sie die gewünschte Teileprogrammnummer ein

(z.B.: %79:     ).

- Drücken Sie die Taste .

### Meldungen während des Programmablaufs

In der ersten Bildschirmzeile wird die Beeinflussung des AUTOMATIC-Betriebs angezeigt.

HALT: AUTO unterbrochen


Die Betriebsart wurde gewechselt oder die Taste



gedrückt.


HALT: Einzelsatz

Im Einzelsatzbetrieb wurde ein Satz abgearbeitet.

Weiter im Programm (bearbeiten) mit Taste .

HALT: Pr. Halt M00, M01

Programmierte Unterbrechung des Programmablaufs.

Fortsetzen des Programms mit Taste .

HALT: Einlesefrei

Die Einlesefreigabe ist ein PLC-Ausgangssignal. Der aktuelle Satz ist noch nicht zu Ende bearbeitet (z.B. bei Werkzeugwechsel). Der nächste Programmsatz wird erst nachher bearbeitet.

HALT: Verweilzeit

Der Programmablauf wird für die Dauer der programmierten Verweilzeit unterbrochen.

FST

FEED STOP. Diese Meldung wird angezeigt, wenn die SPS das Programm anhält, um bestimmte Operationen (z.B. Werkzeugwechsel) auszuführen.

### Programmbeeinflussung

Durch die Betätigung nachstehend beschriebener Softkeys können laufende Programme beeinflusst werden.

- Betätigen Sie den Softkey PROGR.-BEEINFL in der Betriebsart AUTOMATIK oder MDI-AUTOMATIK.
- In der Menüleiste erscheinen folgende Softkeys:
  - AUSBL. JA-NEIN (Satz ausblenden)
  - PROBEL. JA-NEIN (Probelaufvorschub)
  - PR.HALT. JA-NEIN (Programmierer Halt)
  - DEK-ES. JA-NEIN (Dekodierungseinzelsatz)
 Die Anwahl dieser Funktionen erfolgt durch Drücken der Softkeys, die Abwahl durch wiederholtes Drücken.

Satz ausblenden:

Sätze im Programm, die vor der Satznummer mit einem Schrägstrich gekennzeichnet sind (/N ...), werden nun beim Programmablauf nicht abgearbeitet.

Probelaufvorschub:


Für Probelauf ohne Werkstück kann diese Funktion aktiviert werden. Alle Sätze, für die ein Vorschub programmiert ist (G01, G02, G03, G33, ...) verfahren anstelle des programmierten Vorschubs mit dem Probelaufvorschub, die Spindel läuft nicht. Der Probelaufvorschub wird in den Settingdaten angezeigt.

Programmierer Halt:

Steht ein M01 im Teileprogramm, so wird das Teileprogramm normalerweise nicht angehalten. Ist diese Softkeyfunktion mit JA gekennzeichnet, so stoppt das Programm bei M01.

Dekodierungseinzelsatz:

Diese Funktion wirkt ähnlich wie die Funktion EINZELSATZ. Ist diese Funktion durch ein JA aktiviert, wird nach jedem Satz im laufenden Teileprogramm, der die Dekodierung durchläuft, das Teileprogramm angehalten.

Mit der Taste  kann das Programm fortgesetzt werden.




Im Unterschied zum normalen Einzelsatzbetrieb stoppt der Dekodierungseinzelsatzbetrieb auch bei Rechensätzen.

Anwendung: Zum Testen von Zyklen.

## Überspeichern

Mit der Funktion ÜBERSPEICHERN können Sie einen oder mehrere Werte im Zwischenspeicher ändern.







Zum ÜBERSPEICHERN muß das Programm angehalten werden.

- Taste  drücken.
- Softkeyleiste erweitern (Taste ) und Softkey UEBER- SPEICH. drücken.
- Sie können nun neue Werte für Werkzeugposition T, Spindeldrehzahl S, Hilfsfunktion H und Zusatzfunktion M eingeben.
- Betätigen Sie die Taste , um die Änderungen zu aktivieren und das Programm fortzusetzen.
- Das Programm läuft nun mit diesen neuen Werten, bis im Programm oder durch erneutes ÜBERSPEICHERN diese Werte geändert werden.

## Satzvorlauf

Mit dieser Funktion können Sie an einer beliebigen Stelle des Programms einsteigen.

Während des Satzvorlaufs werden die gleichen Berechnungen wie bei der normalen Programmabarbeitung durchgeführt, die Schlitten bewegen sich jedoch nicht.

- Betätigen Sie die Taste RESET .
- Wählen Sie die Betriebsart AUTOMATIC.
- Angezeigtes Softkeymenü erweitern () und Softkey SATZ- VORLAUF drücken.
- Geben Sie % für ein Hauptprogramm bzw. L für ein Unterprogramm ein und drücken Sie die Taste .
- Geben Sie die Programmnummer mit der Tastatur ein und drücken Sie die Taste .
- Geben Sie die Satznummer für das Vorlaufziel mit der Tastatur ein und drücken Sie die Taste .
- Softkey START drücken.  
Die Programmsätze werden bis zum angegebenen Vorlaufziel abgearbeitet.
- Mit der Taste  aktivieren Sie den Programmablauf.

## Programmunterbrechung


1. Methode:

Sie führen einen Wechsel auf die Betriebsarten JOG oder INC 1 ... INC 10 000 durch. Bei diesem Wechsel erfolgt kein RESET.

Die Antriebe werden unter Einhaltung der programmierten Bahnbewegung stillgesetzt.

Anzeige: HALT: AUTO unterbrochen

2. Methode:

Drücken Sie die Taste .

Die Antriebe werden unter Einhaltung der programmierten Bahnbewegung stillgesetzt.

Anzeige: HALT: AUTO unterbrochen

## Zustandsanzeige der PLC

Nur auf Maschine mit PLC (**P**rogrammable **L**ogical **C**ontrol = **S**peicher **P**rogrammierbare **S**teuerung SPS) - z.B. PC Turn 50 mit Werkzeugwender.

- Softkey DIAGNOSE drücken
- Softkey PLC- STATUS drücken

Die anzuzeigenden Zustände können direkt eingegeben werden

z.B.: E10,H

H hexadezimal  
B binär  
D dezimal

Das Datenformat (H, B, D) muß nicht angegeben werden. Wird kein Format angegeben, erfolgt die Anzeige wie in der Tabelle.

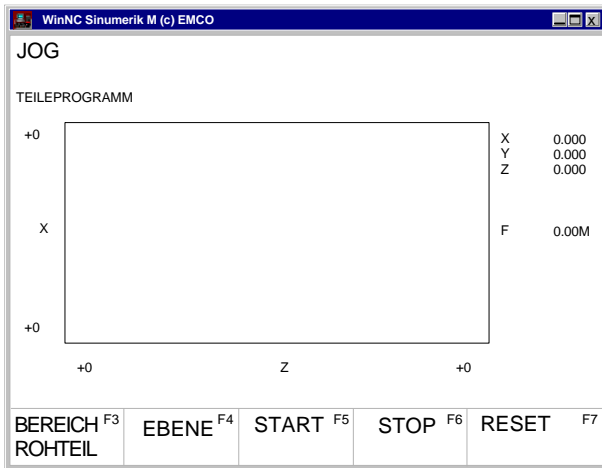
Name	Adreßbereich	Bemerkung	Format
E	0 - 127	Eingangsbyte	B
A	0 - 127	Ausgangsbyte	B
M	0 - 255	Merkerbyte	B
S	0 - 255	S-Merkerbyte	B
DB	0 - 255	Datenbaustein	D
DW	0 - 255	Datenwort*	H
Z	0 - 31	Zähler	D
T	0 - 63	Zeit	D

\*... Bevor DW angezeigt werden kann, muß mit DB ein Datenbaustein ausgewählt werden

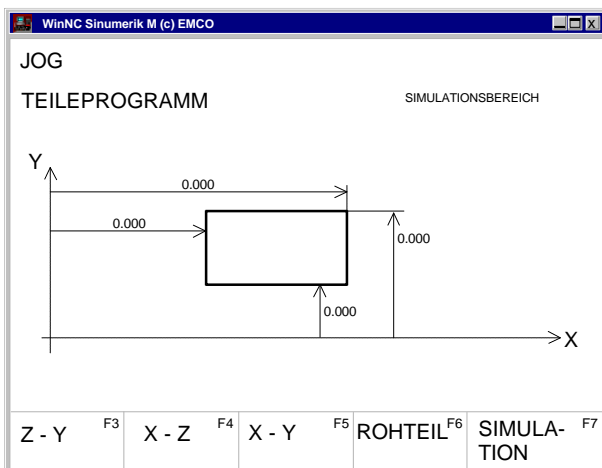
## Anzeige der Softwarestände

- Softkey DIAGNOSE drücken
- Softkey SW-STAND

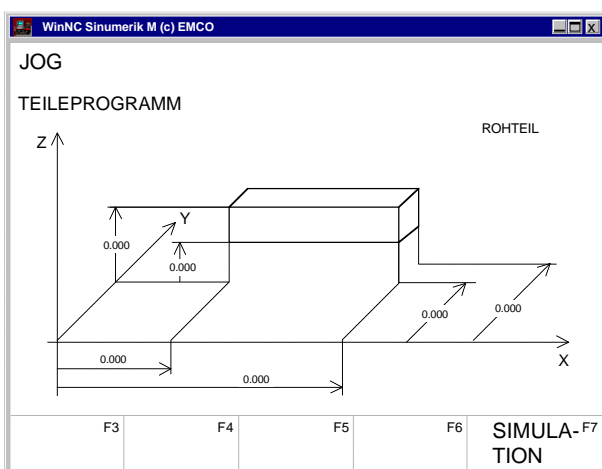
Es wird der Softwarestand von WinNC und der eventuell angeschlossenen RS485-Teilnehmer angezeigt.



Grafikbildschirm



Bildausschnitt festlegen



Rohteilgröße festlegen

## Grafiksimulation

NC-Programme können grafisch simuliert werden.

- Drücken Sie die Softkeys TEILEPROGR. und EDIT.
- Wenn noch kein Programm angewählt ist, geben Sie die Programmnummer ein und drücken Sie den Softkey PROGR. WAELLEN.
- Der Softkey 3DVIEW startet die 3D-Grafiksimulation Win 3D View. Diese ist eine Option und im Grundumfang der Software nicht enthalten.
- Mit dem Softkey SIMULATION starten Sie die Grafiksimulation.
- Am Bildschirm erscheint der Grafikbildschirm.
- Wählen Sie den Softkey BEREICH ROHTEIL, um die Rohteilgröße und den Bildausschnitt festzulegen.
- Das fett gezeichnete Rechteck stellt den sichtbaren Bildausschnitt dar. In der Dialogzeile wird die Bedeutung des jeweils markierten Maßes angezeigt.
- Geben Sie die Maße für den Bildausschnitt ein.
- Mit den Softkeys Z-Y, X-Z und X-Y können Sie auswählen, in welcher Ebene die Simulation betrachtet wird.
- Wählen Sie den Softkey ROHTEIL, um die Rohteilgröße festzulegen.
- Das Rohteil wird dreidimensional dargestellt. In der Dialogzeile wird die Bedeutung des jeweils markierten Maßes angezeigt.
- Geben Sie die Maße für das Rohteil ein.
- Mit START starten Sie die Simulation der Bearbeitung. Eilgangbewegungen werden strichliert dargestellt, Vorschubbewegungen als durchgezogene Linie.
- Mit STOP können Sie die Simulation anhalten.
- Mit RESET brechen Sie die Simulation ab.
- Bewegungen im Eilgang sind strichliert, Bewegungen mit Arbeitsvorschub als ausgezogene Linien dargestellt.



## D: Programmierung

### Programmaufbau

Es wird die NC-Programmierung für Arbeitsmaschinen nach DIN 66025 angewendet.

Ein NC-Programm besteht aus einer Folge von Programmsätzen, die in der Steuerung gespeichert werden.

Bei der Bearbeitung von Werkstücken werden diese Sätze vom Rechner in der programmierten Reihenfolge gelesen und geprüft.

Entsprechende Steuersignale werden an die Werkzeugmaschine ausgegeben.

Ein Bearbeitungsprogramm besteht aus:

- Programmnummer
- NC-Sätze
- Wörter
- Adressen
- Ziffernkombinationen (ggf. mit Vorzeichen)

```
%1234
N0100 G01 X25 Y20 Z-17
Z-7
Z
-17
```

*Bestandteile eines Bearbeitungsprogramms*

### Adressen

% ..... Hauptprogrammnummer 1 bis 9999

L ..... Unterprogrammnummer 1 bis 9999

N ..... Satznummer 1 bis 9999

G ..... Wegfunktion

M ..... Schaltfunktion, Zusatzfunktion

A ..... Winkel

D ..... Werkzeugkorrektur 1 bis 49

F ..... Vorschub, Verweilzeit

I, J, K ..... Kreisparameter, Gewindesteigung

P ..... Anzahl der Durchläufe für Unterprogramm, Maßstabsfaktor

R ..... Übergabeparameter für Zyklen

S ..... Spindeldrehzahl

T ..... Werkzeugaufruf (Wenderposition)

U ..... Kreisradius, Radius (pos Vorz.), Fase (neg. Vorzeichen)

X, Y, Z ..... Positionsdaten (X auch Verweilzeit)

LF ..... Satzende

## Befehlsübersicht G-Funktionen

G00	.....	Eilgang
G01 <sup>1</sup>	.....	Linearinterpolation
G02	.....	Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn
G03	.....	Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn
G04 <sup>2</sup>	.....	Verweilzeit
G09 <sup>2</sup>	.....	Genauhalt satzweise
G10	.....	Polarkoordinateninterpolation, Eilgang
G11	.....	Polarkoordinateninterpolation, Ge- radeninterpolation
G12	.....	Polarkoordinateninterpolation, Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn
G13	.....	Polarkoordinateninterpolation, Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn
G17 <sup>1</sup>	.....	Ebenenwahl X-Y
G18	.....	Ebenenwahl Z-X
G19	.....	Ebenenwahl Y-Z
G25	.....	Minimale Arbeitsfeldbegrenzung
G26	.....	Maximale Arbeitsfeldbegrenzung
G33	.....	Gewindeschneiden
G40 <sup>1</sup>	.....	Abwahl Fräserradiuskompensation
G41	.....	Fräserradiuskompensation links
G42	.....	Fräserradiuskompensation rechts
G48 <sup>2</sup>	.....	Verlassen der Kontur, wie sie angefahren wurde
G50 <sup>1</sup>	.....	Abwahl der Maßstabsänderung
G51	.....	Maßstabsänderung
G53 <sup>2</sup>	.....	Abwahl Nullpunktverschiebung satzweise
G54 <sup>1</sup>	.....	Nullpunktverschiebung 1
G55	.....	Nullpunktverschiebung 2
G56	.....	Nullpunktverschiebung 3
G57	.....	Nullpunktverschiebung 4
G58 <sup>2</sup>	.....	programmierbare Nullpunktversch. 1
G59 <sup>2</sup>	.....	programmierbare Nullpunktversch. 2
G60	.....	Genauhaltmodus
G62	.....	Abwahl Genauhaltmodus
G64 <sup>1</sup>	.....	Abwahl Genauhaltmodus
G70	.....	Maßangaben in Zoll
G71	.....	Maßangaben in Millimeter
G80 <sup>1</sup>	.....	Löschen G81 bis G89
G81	.....	Aufruf L81 Bohrzyklus
G82	.....	Aufruf L82 Bohrzyklus
G83	.....	Aufruf L83 Tieflochbohrzyklus
G84	.....	Aufruf L84 Gewindebohrzyklus
G85	.....	Aufruf L85 Ausbohrzyklus 1
G86	.....	Aufruf L86 Ausbohrzyklus 2
G87	.....	Aufruf L87 Ausbohrzyklus 3
G88	.....	Aufruf L88 Ausbohrzyklus 4
G89	.....	Aufruf L89 Ausbohrzyklus 5
G90 <sup>1</sup>	.....	Absolutwertprogrammierung
G91	.....	Inkrementalwertprogrammierung
G92	.....	Zylinderinterpolation
G94 <sup>1</sup>	.....	Vorschub pro Minute
G95	.....	Vorschub pro Umdrehung

G147 <sup>2</sup>	.....	Weiches Anfahren der Kontur linear
G247 <sup>2</sup>	.....	Weiches Anfahren der Kontur im Viertelkreis
G347 <sup>2</sup>	.....	Weiches Anfahren der Kontur im Halbkreis
G148 <sup>2</sup>	.....	Weiches Verlassen der Kontur linear
G248 <sup>2</sup>	.....	Weiches Verlassen der Kontur im Viertelkreis
G348 <sup>2</sup>	.....	Weiches Verlassen der Kontur im Halbkreis

## Befehlsübersicht M-Funktionen

M00	.....	Programmierter Halt unbedingt
M01	.....	Programmierter Halt bedingt
M02	.....	Hauptprogrammende
M03	.....	Spindel EIN im Rechtslauf
M04	.....	Spindel EIN im Linkslauf
M05 <sup>1</sup>	.....	Spindel AUS
M06	.....	Werkzeugwechsel
M08	.....	Kühlmittel EIN
M09 <sup>1</sup>	.....	Kühlmittel AUS
M17	.....	Unterprogrammende
M27	.....	Teilapparat schwenken
M30	.....	Hauptprogrammende
M53	.....	Achse X nicht spiegeln
M54	.....	Achse X spiegeln
M55	.....	Achse Y nicht spiegeln
M56	.....	Achse Y spiegeln
M57	.....	Achse Z nicht spiegeln
M58	.....	Achse Z spiegeln
M71	.....	Ausblasen EIN
M72 <sup>1</sup>	.....	Ausblasen AUS

## Befehlsübersicht Zyklen

L81-89	..	Bohrzyklen, vgl. G81 - G89
L96	.....	Zyklus für Werkzeugwechsel
L900	.....	Bohrbild
L901	.....	Fräsbild Nut
L902	.....	Fräsbild Langloch
L903	.....	Rechtecktasche fräsen
L904	.....	Fräsbild Kreisnut
L905	.....	Bohrbild Einzelloch
L906	.....	Bohrbild Lochreihe
L930	.....	Kreistasche fräsen
L999	.....	Zwischenspeicher leeren

<sup>1</sup> ..... Einschaltzustand

<sup>2</sup> ..... Nur satzweise wirksam



## Befehlsbeschreibung G-Funktionen

### G00 Eilgang

#### Format

N... G00 X... Y... Z...

Die Schlitten werden mit max. Geschwindigkeit zum programmierten Zielpunktverfahren (z.B. Werkzeugwechselposition, Startpunkt für folgenden Zerspannungsvorgang).

#### Hinweise

- Ein programmierter Schlittenvorschub F wird während G00 unterdrückt.
- Die Eilgangsgeschwindigkeit wird vom Maschinenhersteller festgelegt.
- Der Vorschubkorrektorschalter ist aktiv.

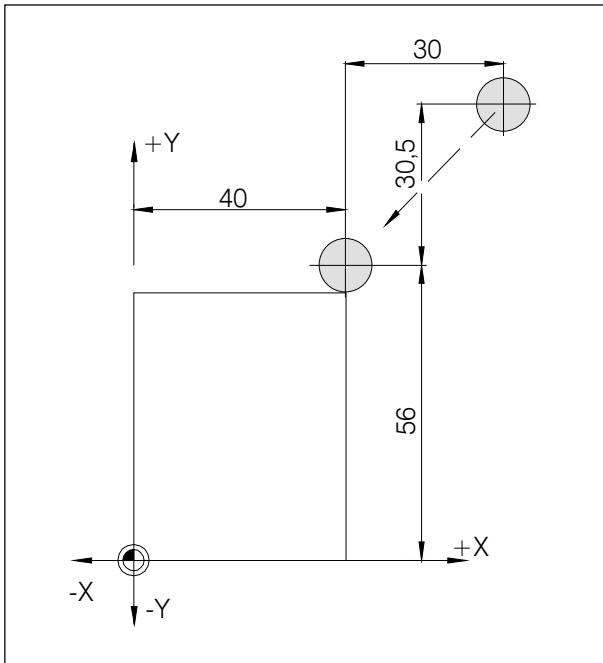
#### Beispiel

##### absolut G90

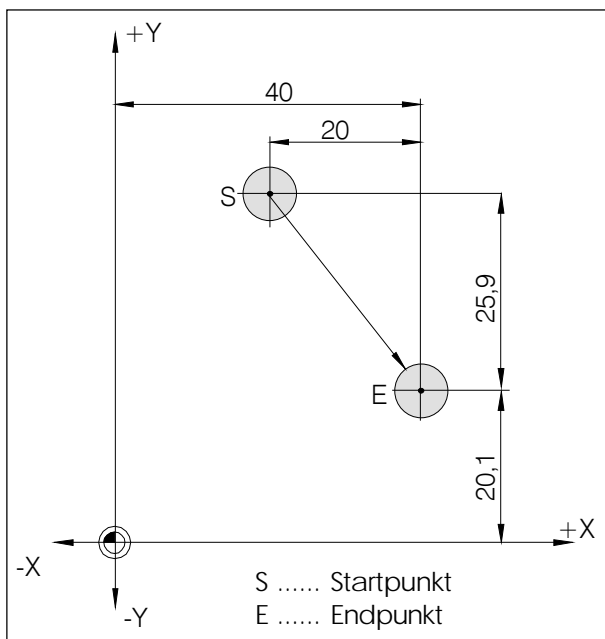
N50 G00 X40 Y56

##### inkrementell G91

N50 G00 X-30 Y-30.5



Absolute und inkrementelle Maßangabe



Absolute und inkrementelle Maßangabe

### G01 Linearinterpolation

#### Format

N... G01 X... Y... Z... F...

Geradlinige Bewegung mit programmierter Vorschubgeschwindigkeit in mm/U (=Einschaltzustand)

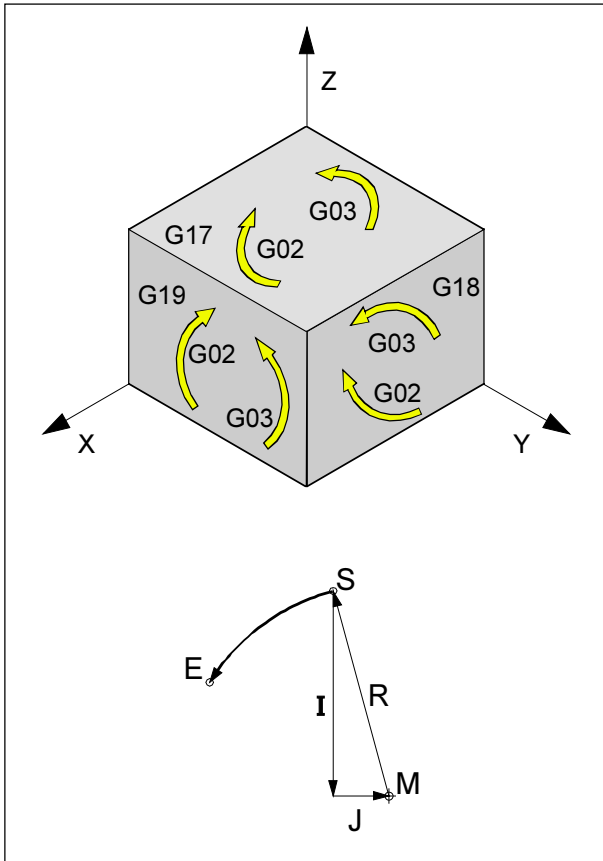
#### Beispiel

##### absolut G90

.....  
N20 G01 X40 Y20.1 F0.1

##### inkrementell G91

.....  
N20 G01 X20 Y-25.9 F0.1



Drehrichtungen von G02 und G03

## G02 Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn

## G03 Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn

### Format

N... G02/G03 X... Y... Z... I... J... K... F...  
oder  
N... G02/G03 X... Y... Z... U... F...

X, Y, Z .. Endpunkt des Kreisbogens(abs. oder ink.)

I, J, K .... Inkrementelle Kreisparameter  
(Entfernung vom Startpunkt zum Kreis-  
mittelpunkt, I ist der X, J der Y, K der Z-  
Achse zugeordnet)

U ..... Radius des Bogens (Kreis < Halbkreis bei  
+U, > Halbkreis bei -U), kann anstatt der  
Parameter I, J, K angegeben werden

Das Werkzeug wird entlang des definierten Bogens  
mit dem unter F programmierten Vorschub zum  
Zielpunkt verfahren.

### Hinweise

Eine Kreisinterpolation kann nur in der aktiven Ebene ausgeführt werden.

Wenn I, J oder K den Wert 0 haben, muß der betreffende Parameter nicht angegeben werden.

Die Lage des Kreisendpunktes wird kontrolliert, Toleranzbereich 100 µm (Rechen-, Rundungsfehler) ist erlaubt.

Die Betrachtung der Drehrichtung für G02, G03 erfolgt immer senkrecht auf die aktive Ebene.

## Helixinterpolation

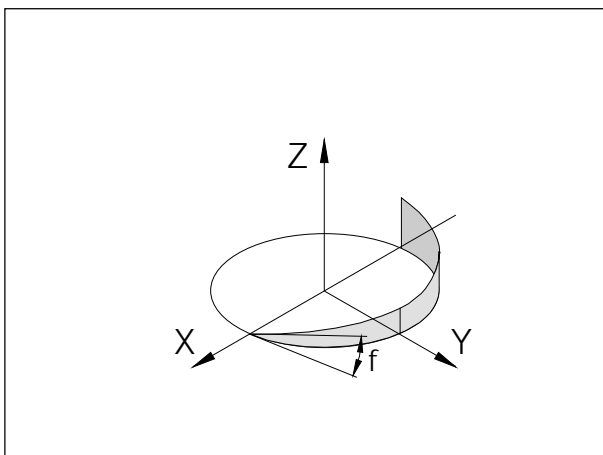
Normalerweise werden für einen Kreis nur zwei Achsen angegeben, die auch die Ebene bestimmen, in der der Kreis liegt.

Wird eine dritte, senkrechte Achse angegeben, werden die Bewegungen der Achsschlitten so gekoppelt, daß eine Schraubenlinie entsteht.

Die programmierte Vorschubgeschwindigkeit wird nicht auf der tatsächlichen Bahn, sondern auf der Kreisbahn (projiziert) eingehalten. Die dritte, linear bewegte Achse wird dabei so gesteuert, daß sie gleichzeitig mit den kreisförmig bewegten Achsen den Endpunkt erreicht.

### Einschränkungen

- Eine Helixinterpolation ist nur mit G17 möglich.
- Der Anfangswinkel  $f$  muß kleiner als  $45^\circ$  sein.
- Wenn bei Satzübergängen die räumlichen Tangenten mehr als  $2^\circ$  voneinander abweichen, wird auf jeden Fall ein Genauhalt ausgeführt.



Helixkurve

## G04 Verweilzeit

### Format

N... G04 X/F... [sec]

Das Werkzeug wird für die unter X oder F definierte Zeitspanne (in der zuletzt erreichten Position) angehalten - scharfe Kanten - Übergänge, Einstichgrund säubern, Genauhalt.

### Hinweise

- Die Verweilzeit beginnt, nachdem die Vorschubgeschwindigkeit des vorhergehenden Satzes "NULL" erreicht hat.

### Beispiel

N75 G04 X2.5 (Verweilzeit = 2,5 sec)

## G09 Genauhalt

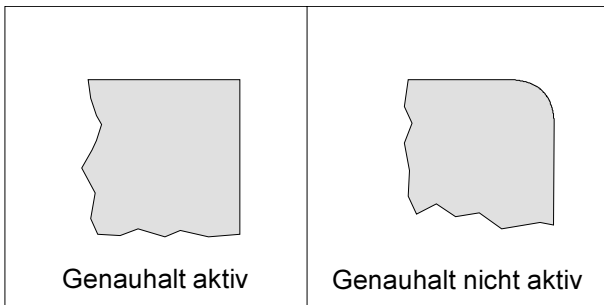
### Format

N... G09

Der nächste Satz wird erst dann abgearbeitet, wenn der Satz mit G09 abgearbeitet ist und die Schlitten auf Stillstand abgebremst sind.

Dadurch werden die Ecken nicht verrundet und genaue Übergänge erreicht.

G09 ist satzweise wirksam.



## G10 - G13 Polarkoordinateninterpolation

### G10 Eilgang

### G11 Linearinterpolation

### G12 Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn

### G13 Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn

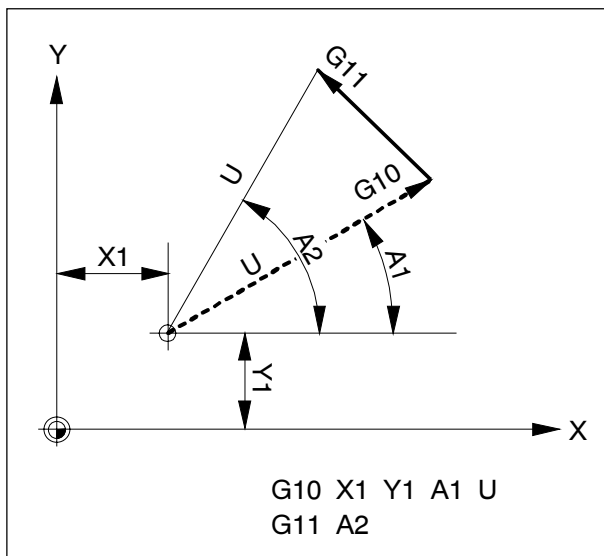
Mit Winkel und Radius bemaßte Zeichnungen können mit Hilfe von Polarkoordinaten in der aktiven Ebene direkt eingegeben werden.

Zur Bestimmung des Verfahrenswegs benötigt die Steuerung die Angabe des Mittelpunkts, des Radius und des Winkels.

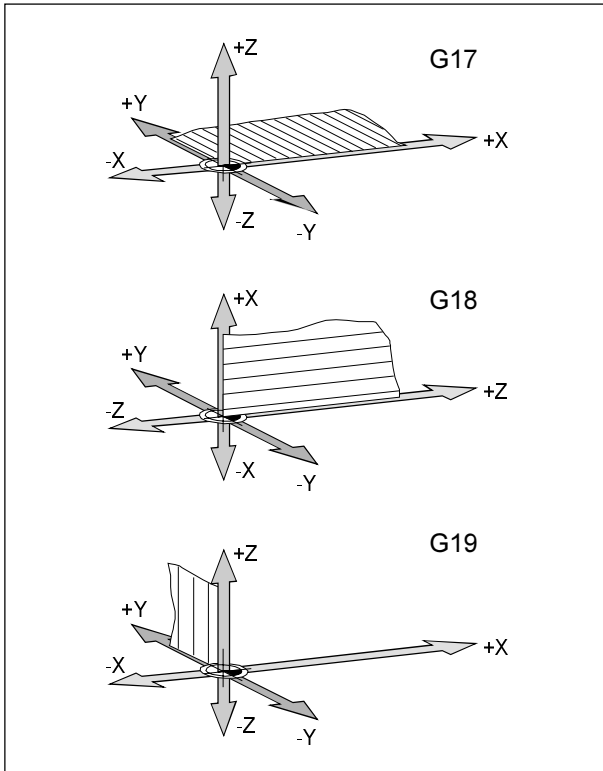
Der Mittelpunkt wird mit kartesischen Koordinaten (X, Y) und bei erstmaliger Programmierung im Absolutmaß eingegeben. Eine spätere Inkrementalmaßeingabe (G91) bezieht sich immer auf den zuletzt programmierten Mittelpunkt.

Der Radius wird unter der Adresse U programmiert. Der Winkel wird unter der Adresse A programmiert. Der Winkel ist 0° in + Richtung der Achse, die bei der Mittelpunktangabe zuerst programmiert wurde.

Der Winkel wird positiv (gegen den Uhrzeigersinn) eingegeben.



*Bewegungen, die durch Polarkoordinaten bestimmt sind*



## G17-G19 Ebenenanwahl

### Format

N... G17/G18/G19

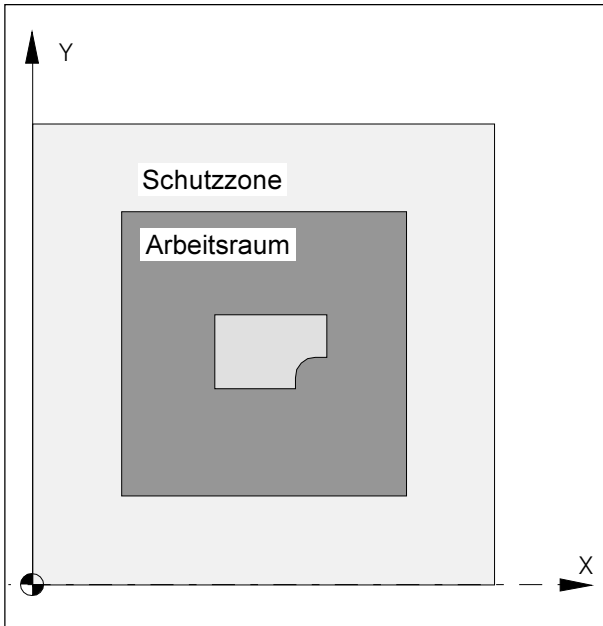
Mit G17 bis G19 wird die Ebene, in der die Kreisinterpolation und Polarkoordinateninterpolation ausgeführt werden können und in der die Fräserradiuskompensation berechnet wird, festgelegt.

In der senkrechten Achse auf die aktive Ebene wird die Werkzeuglängenkompensation ausgeführt

G17 XY-Ebene

G18 ZX-Ebene

G19 YZ-Ebene



## G25/G26 Programmierbare Arbeitsfeldbegrenzung

### Format:

N... G25 X... Y...

N... G26 X... Y...

G25 ..... Minimale Arbeitsfeldbegrenzung

G26 ..... Maximale Arbeitsfeldbegrenzung

Mit G25/G26 läßt sich der Arbeitsraum, in dem das Werkzeug verfahren soll, begrenzen.

Dadurch kann man im Arbeitsraum Schutzzonen einrichten, die für Werkzeugbewegungen gesperrt sind.

## G33 Gewindeschneiden

### Format

N... G33 Z... K...

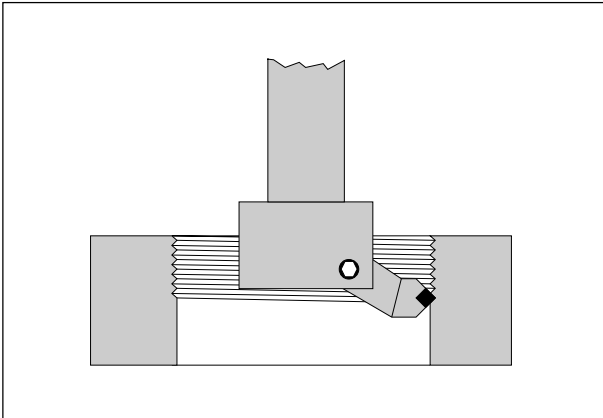
K..... Gewindesteigung [mm]

Z..... Gewindetiefe

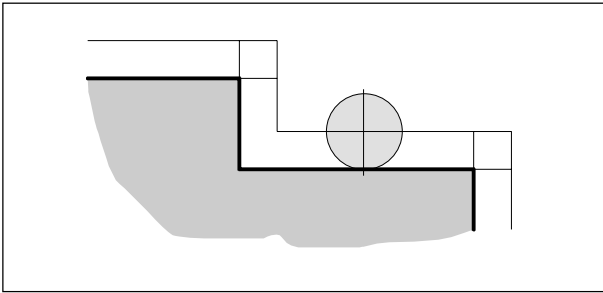
Mit einem entsprechenden Werkzeug (Ausdrehstahl oder Plandrehkopf) können Gewinde geschnitten werden.

### Hinweise

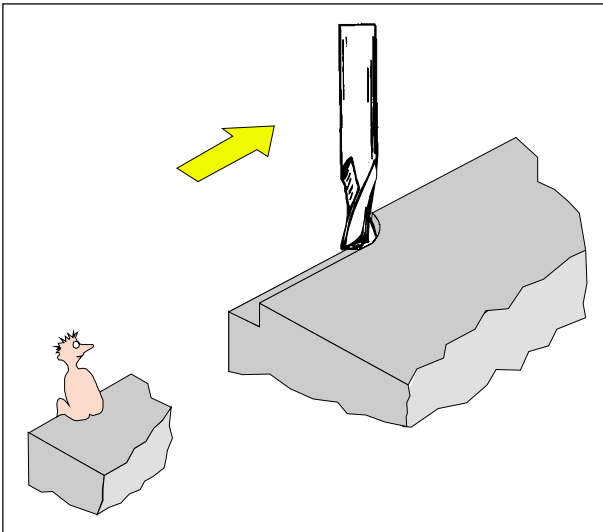
- Vorschub- und Spindeldrehzahlbeeinflussung sind während G33 unwirksam (100%).
- G33 funktioniert nur auf der EMCO PC Mill 100, da bei der EMCO PC Mill 50 kein Drehgeber auf der Frässpindel vorgesehen ist.



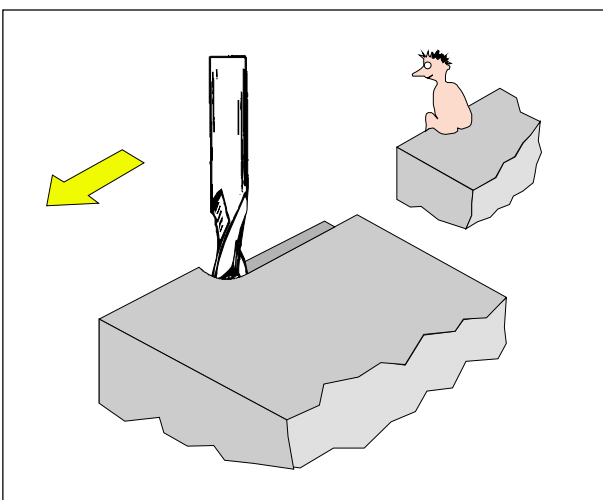
*Gewindeschneiden mit Ausdrehstahl*



Radiuskompensierte Werkzeugbahn



Definition G41 Fräserradiuskompensation links



Definition G42 Fräserradiuskompensation rechts

## Fräserradiuskompensation

Bei Verwendung der Fräserradiuskompensation wird eine konturparallele Bahn durch die Steuerung automatisch berechnet und damit der Fräserradius kompensiert.

### G40 Abwahl Fräserradiuskompensation

Die Fräserradiuskompensation wird durch G40 abgewählt.

Die Abwahl ist nur in Zusammenhang mit einer geradlinigen Verfahrbewegung gestattet (G00, G01). G40 kann im selben Satz mit G00 bzw. G01 oder im vorhergehenden Satz programmiert werden.

G40 wird meistens im Rückzug zum Werkzeugwechsellpunkt definiert.

### G41 Fräserradiuskompensation links

Befindet sich das Werkzeug (in Vorschubrichtung gesehen) **links** von der zu bearbeitenden Kontur, so muß G41 programmiert werden.

Damit ein Radius verrechnet werden kann, muß bei Anwahl der Schneidenradiuskompensation eine Werkzeugkorrektur (D-Nummer) aktiv sein und im Werkzeugregister ein Fräserradius eingetragen sein.

#### Hinweise

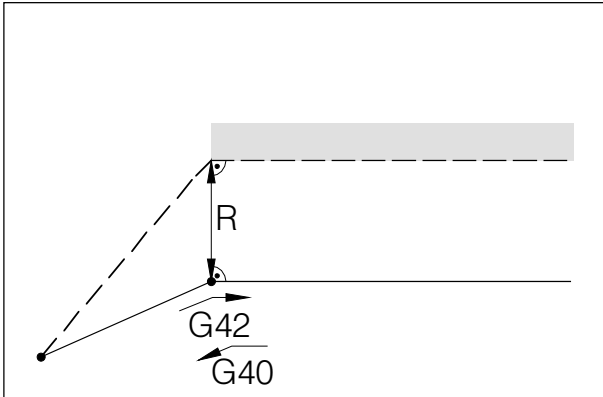
- Direkter Wechsel zwischen G41 und G42 ist nicht erlaubt - vorher Abwahl mit G40.
- Anwahl in Zusammenhang mit G00 bzw. G01 notwendig.
- Die Angabe des Fräserradius bei der Werkzeugvermessung ist unbedingt notwendig.
- Wechsel der Werkzeugkorrektur ist bei angewählter Fräserradiuskompensation nicht möglich.

### G42 Fräserradiuskompensation rechts

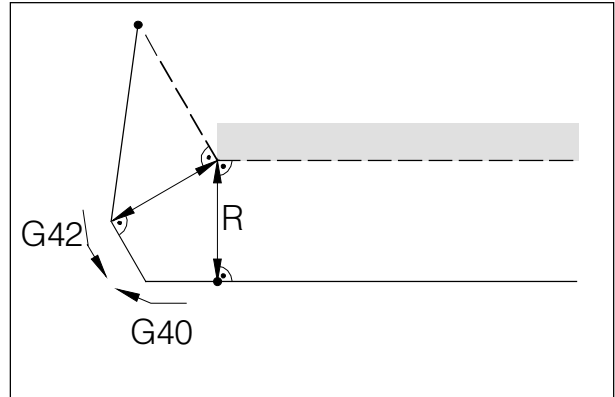
Befindet sich das Werkzeug (in Vorschubrichtung gesehen) **rechts** von der zu bearbeitenden Kontur, so muß G42 programmiert werden.

Hinweise siehe G41!

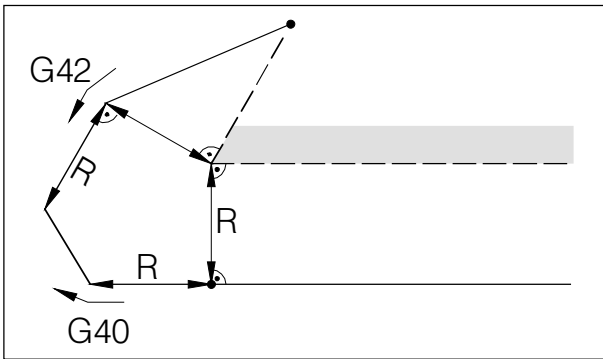
**Werkzeugwege bei An- / Abwahl der Fräserradiuskompensation**



An- bzw. Abfahren eines Eckpunktes von vorne



An- bzw. Abfahren von seitlich hinten



An- bzw. Abfahren eines Eckpunktes von hinten

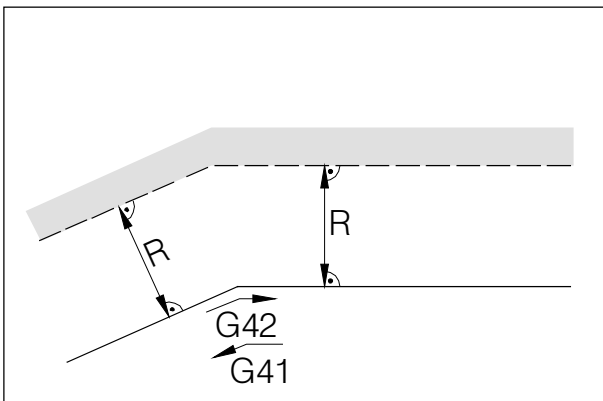
— — — programmierte Werkzeugbahn  
 ————— tatsächliche Werkzeugbahn

Bei Kreisbögen wird immer auf die Tangente im Kreisbeginns- / endpunkt angefahren.

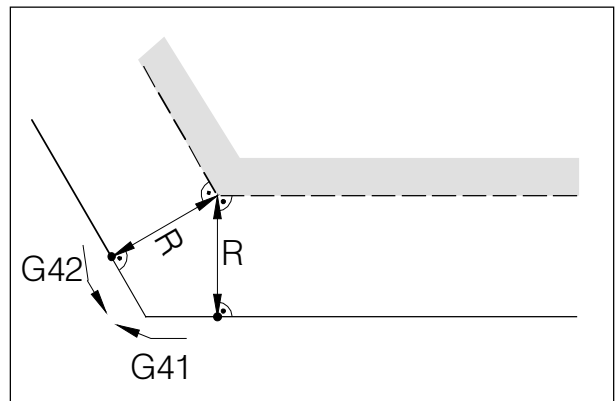
Der Anfahrweg zur Kontur und der Abfahrweg von der Kontur weg müssen größer sein als der Fräserradius R, ansonsten Programmabbruch mit Alarm.

Wenn Konturelemente kleiner sind als der Fräserradius R, kann es zu Konturverletzungen kommen. Die Software rechnet 3 Sätze voraus, um diese zu erkennen und das Programm mit einem Alarm abbrechen.

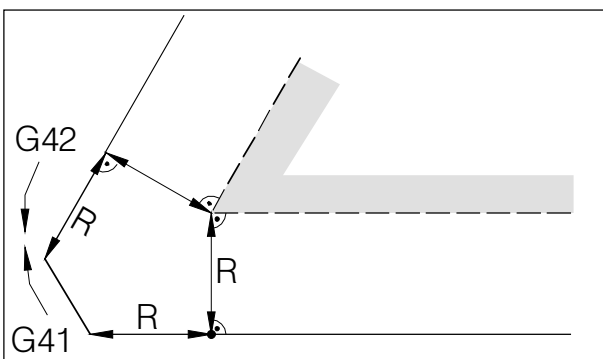
**Werkzeugwege im Programmablauf bei der Fräserradiuskompensation**



Werkzeugweg an einem Inneneck



Werkzeugweg an einem Außeneck > 90°



Werkzeugweg an einem Außeneck < 90°

— — — programmierte Werkzeugbahn  
 ————— tatsächliche Werkzeugbahn

Bei Kreisbögen wird immer auf die Tangente im Kreisbeginns- / endpunkt angefahren.

Wenn Konturelemente kleiner sind als der Fräserradius R, kann es zu Konturverletzungen kommen. Die Software rechnet 3 Sätze voraus, um diese zu erkennen und das Programm mit einem Alarm abbrechen.

## G48 Kontur verlassen, wie sie angefahren wurde

### Format

N... G48 X... Y... U...

Um Schneidmarken zu vermeiden, wird eine Kontur tangential angefahren bzw. verlassen. Zum Anfahren und Verlassen stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

G147 Anfahren linear  
 G247 Anfahren im Viertelkreis  
 G347 Anfahren im Halbkreis  
 G48 Verlassen der Kontur, wie sie angefahren wurde  
 G148 Verlassen linear  
 G248 Verlassen im Viertelkreis  
 G348 Verlassen im Halbkreis  
 siehe G147 - G348

Beim Aufruf von G48 muß G41 oder G42 aktiv sein. G48 bewirkt, daß die Kontur auf die gleiche Weise verlassen wird, wie sie angefahren wurde.

G48 ist satzweise wirksam.

Nach dem G48 Satz ist automatisch G40 aktiv.

## G50 Abwahl Maßstabsänderung

## G51 Anwahl Maßstabsänderung

### Format:

N... G50

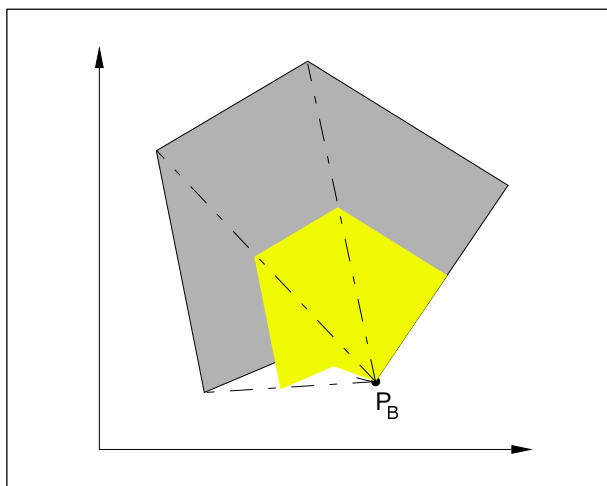
N... G51 X... Y... Z... P...

Mit X, Y und Z wird der Bezugspunkt ( $P_B$ ) für die Maßstabsänderung angegeben, mit P der Maßstabsfaktor.

Werden X, Y und Z nicht angegeben, so wird der Werkstücknullpunkt ( $X = 0, Y = 0, Z = 0$ ) als Bezugspunkt angenommen.

Durch Maßstabsänderung werden folgende Werte umgerechnet:

- Achskoordinaten
- Interpolationsparameter
- Radius / Fase
- Programmierbare Nullpunktverschiebung



Vergrößern einer Kontur



## **G53 Abwahl Nullpunktverschiebung satzweise**

### **Format**

N... G53

Der Maschinennullpunkt wird vom Maschinenhersteller festgelegt (EMCO Fräsmaschinen: an der linken vorderen Ecke des Maschinentisches).

Gewisse Arbeitsschritte (Werkzeugwechsel, Meßposition ...) werden immer an der selben Stelle im Arbeitsraum ausgeführt.

Mit G53 werden alle Nullpunktverschiebungen, nicht jedoch die Werkzeugkorrekturen für einen Programmsatz außer Kraft gesetzt und die Koordinatenangaben beziehen sich auf den Maschinennullpunkt.

## **G54 - G57 Nullpunktver- schiebung 1 - 4 / Koordinatendrehung 1 - 4**

### **Format**

N... G54/G55/G56/G57

Vier Positionen im Arbeitsraum können als Nullpunkte vorbestimmt werden (z.B. Punkte auf fix montierten Spannmitteln).

Die Werte der Nullpunktverschiebungen sind in den Settingdaten - Nullpunktverschiebung eingetragen. Diese Nullpunktverschiebungen werden mit G54 - G57 aufgerufen.

Zusätzlich zu den Werten der Nullpunktverschiebungen kann in den Settingdaten - Koordinatendrehung auch ein Winkel für die Koordinatendrehung eingetragen werden.

Diese Koordinatendrehungen werden ebenfalls mit G54 - G57 aufgerufen.

G54 ist Einschaltzustand und ohne Aufruf aktiv.

## **G58/G59 Programmierbare Nullpunktverschiebung / Koordinatendrehung**

### **Format**

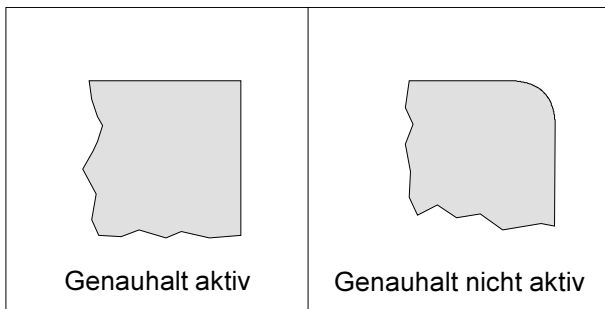
N... G58/G59 A... X... Y... Z...

Diese Nullpunktverschiebungen werden zur jeweils gültigen Nullpunktverschiebung G54 - G57 addiert.

Bei Programmende, Programmabbruch und RESET wird G58/G59 gelöscht.

Unter A kann eine Koordinatendrehung in Grad programmiert werden. Diese wird ebenfalls zu der unter G54 - G57 programmierten Koordinatendrehung addiert.

Die Befehle G58/G59 sind satzweise wirksam, die dadurch erzielte Nullpunktverschiebung ist aktiv, bis sie geändert oder abgewählt wird.



## G60 Genauhaltmodus

### Format

N... G60

Der nächste Satz wird erst dann abgearbeitet, wenn die Schlitten auf Stillstand abgebremst sind.

Dadurch werden die Ecken nicht verrundet und genaue Übergänge erreicht.

G60 ist solange wirksam, bis es mit G62 oder G64 abgewählt wird.

## G62, G64 Abwahl Genauhaltmodus

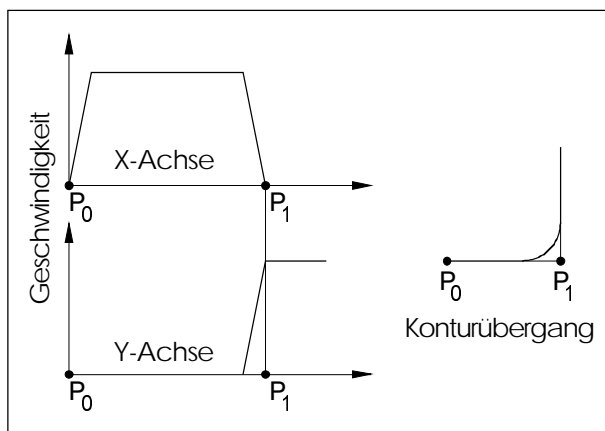
### Format

N... G62/64

Vor Erreichen des Zielpunktes in X-Richtung wird die Y-Achse schon beschleunigt. Dadurch erreicht man eine gleichmäßige Bewegung bei Konturübergängen. Der Konturübergang ist nicht exakt scharfwinklig (Parabel, Hyperbel).

Die Größe der Konturübergänge liegt normalerweise im Toleranzbereich der Zeichnungen.

G62 und G64 wirken mit dieser Software gleich, bei der SINUMERIK 810/820 M unterschiedlich.



Geschwindigkeitsverhalten der Schlitten bei G64

## G70 Maßangaben in Zoll

### Format

N5 G70

Durch die Programmierung von G70 werden die folgenden Angaben inszöllige Meßsystem umgewandelt:

- Weginformation X, Y, Z
- Interpolationsparameter I, J, K
- Fasen, Radien -U, +U

### Hinweise

- G70 soll aufgrund der Übersichtlichkeit im ersten Programmsatz definiert werden
- Ein Wechsel zwischen G70 und G71 innerhalb eines Programms ist erlaubt
- Die dauerhafte Umstellung des Eingabesystems metrisch/Zoll erfolgt unter DIAGNOSE, NC-MD. Diese Umstellung betrifft alle Werte und Anzeigen und bleibt auch bei Netz AUS/EIN erhalten.

## G71 Maßangaben in Millimeter

### Format

N5 G71

Kommentar und Hinweise analog zu G70!

**G80 Löschen G81 bis G89**  
**G81 Aufruf L81 Bohrzyklus**  
**G82 Aufruf L82 Bohrzyklus**  
**G83 Aufruf L83**  
**Tieflochbohrzyklus**  
**G84 Aufruf L84**  
**Gewindebohrzyklus**  
**G85 Aufruf L85 Ausbohrzyklus 1**  
**G86 Aufruf L86 Ausbohrzyklus 2**  
**G87 Aufruf L87 Ausbohrzyklus 3**  
**G88 Aufruf L88 Ausbohrzyklus 4**  
**G89 Aufruf L89 Ausbohrzyklus 5**

Mit G81 bis G89 werden die Zyklen L81 bis L89 aufgerufen.

Beim Aufruf mit einem G-Befehl wirken die Zyklen modal, d.h. die Zyklen werden nach jeder Verfahrbewegung ausgeführt, bis sie mit G80 abgewählt werden.

Erläuterungen siehe L81 - L89.

## **G90 Absolutwertprogrammierung**

### **Format**

N... G90

### **Hinweise**

- Ein direkter Wechsel zwischen G90 und G91 ist im Satz nicht erlaubt.
- G90 (G91) darf auch in Zusammenhang mit anderen G-Funktionen programmiert werden (N... G90 G00 X... Y... Z...).

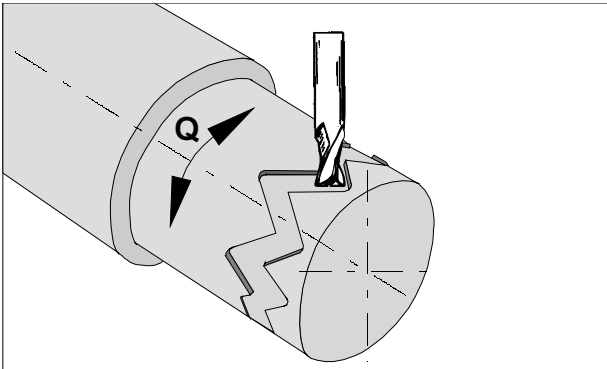
## **G91 Inkrementalwertprogrammierung.**

### **Format**

N... G91

Hinweise analog zu G90.

## G 92 Zylinderinterpolation



### Format

N... G92 P.. Q

G92 P.. ..... Zylinderinterpolation EIN

G92 P1 ..... Zylinderinterpolation AUS

P ..... Faktor für den Einheitskreis

Q ..... Achsname für Rundachse

Die Zylinderinterpolation ermöglicht die Bearbeitung von Zylinderbahnen mit einer rotatorischen Achse und einer linearen Achse.

Es können sowohl Geraden als auch Kreiskonturen programmiert werden.

Die Eingabe der Interpolationsparameter I, J, K ist nicht erlaubt.

Die Position der Rundachse wird in Grad angegeben. Hierzu wird das Verhältnis P unter G92 P.. programmiert.

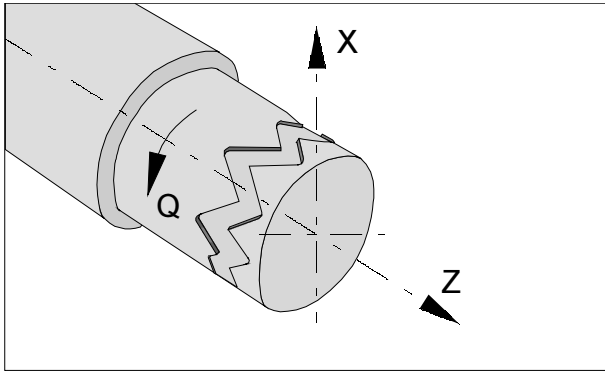
Steuerungsintern wird der Bearbeitungsdurchmesser mit dem Einheitsdurchmesser ins Verhältnis gestellt:

$$P = \frac{\text{Bearbeitungsdurchmesser}}{\text{Einheitsdurchmesser}}$$

Der Einheitsdurchmesser leitet sich aus der Beziehung  $p \times \pi = 360$  ab

$$\text{Einheitsdurchmesser} = \frac{360}{\pi} \text{ in mm bzw. inch}$$

In einem Satz mit G92 P... dürfen außer den Achsnamen keine weiteren Zeichen geschrieben werden.



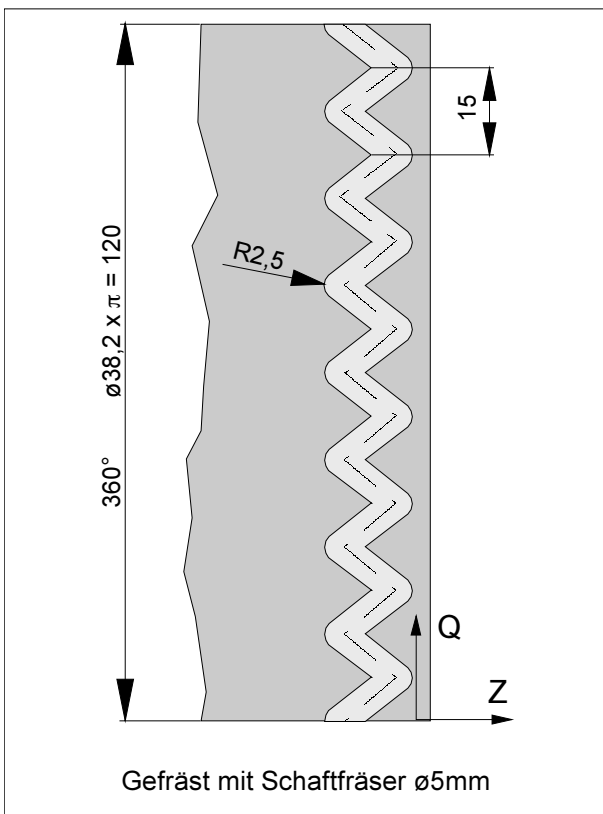
### Beispiel Zylinderinterpolation

```
G54
G58 Z40
T7 D7
F200 S2=2000 G94 M2=3
M52           Spindel einkoppeln und positionieren
G92 P0.33 Q   Zylinderinterpolation einschalten.
               Einheitsdurchmesser = 360/PI = 114.59
               P = 38.2 / 114.59 = 0.33
               Q = Achsname für Rundachse
```

```
G0 X45 Z-5
G1 X35 Q0 Z-5
G1 Z-15 Q22.5
Z-5 Q45
Z-15 Q67.5
Z-5 Q90
Z-15 Q112.5
Z-5 Q135
Z-15 Q157.5
Z-5 Q180
Z-15 Q202.5
Z-5 Q225
Z-15 Q247.5
Z-5 Q270
Z-15 Q292.5
Z-5 Q315
Z-15 Q337.5
Z-5 Q360
X45
G92 P1
M53
G0 X80 Z100
M2=5
M30
```

Ende Zylinderinterpolation  
Rundachsbetrieb aus

AWZ-Spindel aus

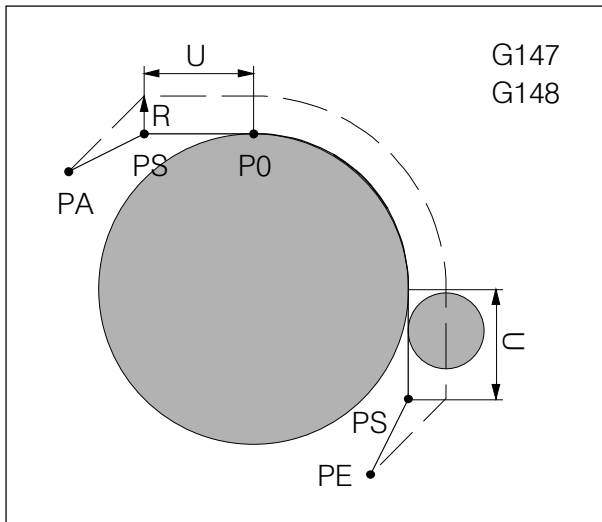


### G94 Vorschub pro Minute

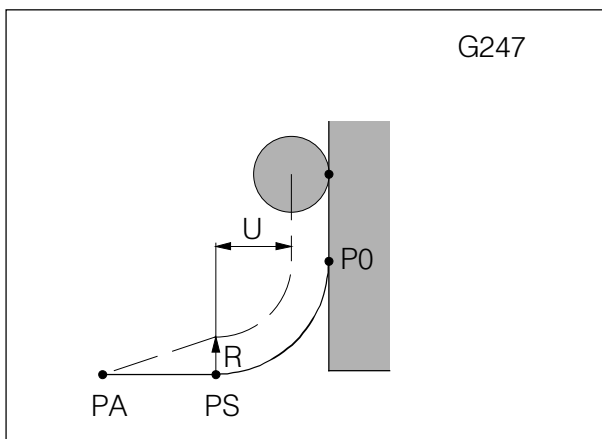
Durch G94 werden alle unter F (Vorschub) definierten Werte als mm/min (Zoll/min) verstanden.

### G95 Vorschub pro Umdrehung

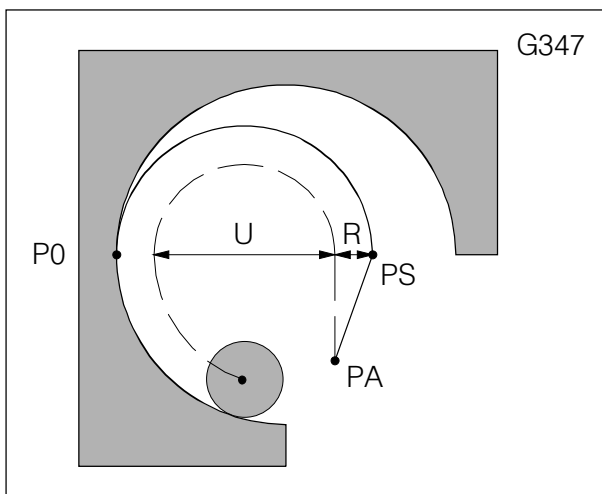
Durch G95 werden alle unter F definierten Werte als mm/U (Zoll/U) verstanden (nur EMCO Mill 100).



Weiches Anfahren und Verlassen mit Gerade



Weiches Anfahren mit Viertelkreis



Weiches Anfahren mit Halbkreis

**G147 Weiches Anfahren der Kontur linear****G247 Weiches Anfahren der Kontur im Viertelkreis****G347 Weiches Anfahren der Kontur im Halbkreis****G148 Weiches Verlassen der Kontur linear****G248 Weiches Verlassen der Kontur im Viertelkreis****G348 Weiches Verlassen der Kontur im Halbkreis****Format**

N5 G147/247/347/148/248/348 X... Y... U...

- Die Funktionen zum Anfahren bzw. Verlassen der Kontur sind satzweise wirksam.
- Im Anfahrsatz sind anzugeben: die Koordinaten des Anfangspunktes P0 der Kontur der Wert von U (Anfahrstrecke ohne Konturberührung)
- Im Abfahrsatz sind anzugeben: die Koordinaten des Endpunktes PE nach dem Verlassen der Kontur der Wert von U (Abfahrstrecke ohne Konturberührung)
- In einem Anfahr- und Abfahrsatz dürfen keine weiteren Verfahrbewegungen programmiert werden.
- Nach einem Anfahrsatz und nach einem Abfahrsatz darf kein reiner Hilfsfunktionssatz stehen.
- Vor einem Anfahrsatz muß G41 oder G42 aktiv sein.
- Im Abfahrsatz wird automatisch G40 gesetzt, d.h. nachher muß G41 oder G42 neu programmiert werden.
- Weiches Anfahren bzw. Verlassen ist bei Konturen, die mit Konturzügen programmiert wurden, nicht möglich.

PA Ausgangspunkt vor dem Anfahren an die Kontur  
PS Stützpunkt, wird von der Steuerung nach der Vorgabe von U berechnet

P0 Endpunkt des Anfahrsatzes = Startpunkt der Kontur

PE Endpunkt nach Abfahren der Kontur

R Fräserradius

U Anfahrstrecke ohne Konturberührung

Strichlierte Linie: Fräsermittelpunktsbahn

## Befehlsbeschreibung


### M-Funktionen

#### M00 Programmierter Halt unbedingt

Dieser Befehl bewirkt ein Anhalten der Bearbeitung eines Teileprogramms.


Frässpindel, Vorschübe und Kühlmittel werden ausgeschaltet.

Die Späneschutztüre kann ohne Alarmauslösung geöffnet werden.

Mit "NC START"  kann der Programmablauf fortgesetzt werden. Danach wird der Hauptantrieb mit allen vorher aktiven Werten wieder eingeschaltet.

#### M01 Programmierter Halt bedingt

M01 wirkt wie M00, jedoch nur dann, wenn die Funktion "PROGRAMMIERTER HALT JA" über Softkey im Menü "PROGRAMMBEEINFLUSSUNG" eingeschaltet wurde.

Mit "NC START"  kann der Programmablauf fortgesetzt werden. Danach wird der Hauptantrieb mit allen vorher aktiven Werten wieder eingeschaltet.

#### M02 Hauptprogrammende

M02 wirkt wie M30.

#### M03 Frässpindel EIN Rechtslauf

Die Spindel wird, sofern eine Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit programmiert wurde, die Späneschutztüre geschlossen und ein Werkstück korrekt gespannt ist, eingeschaltet.

M03 muß für alle rechtsschneidenden Werkzeuge verwendet werden.

#### M04 Frässpindel EIN Linkslauf

Es gelten die gleichen Bedingungen wie unter M03 beschrieben.

M04 muß für alle linksschneidenden Werkzeuge verwendet werden.

#### M05 Frässpindel AUS

Der Hauptantrieb wird elektrisch gebremst.

Bei Programmende erfolgt automatisches Abschalten der Frässpindel.

#### M06 Werkzeugwechsel

(nur für Maschinen mit Werkzeugwender)

Das zuvor mit T angewählte Werkzeug wird eingeschwenkt.

Danach wird der Hauptantrieb mit allen vorher aktiven Werten wieder eingeschaltet.

#### M08 Kühlmittel AUS

(nur für EMCO PC Mill 100/125/155)

Das Kühlmittel wird abgeschaltet.

#### M09 Kühlmittel EIN

(nur für EMCO PC Mill 100/125/155)

Das Kühlmittel wird eingeschaltet.

#### M17 Unterprogrammende

M17 wird im letzten Satz eines Unterprogramms geschrieben. Es kann in diesem Satz allein oder zusammen mit anderen Funktionen stehen.

Der Aufruf eines Unterprogramms und M17 dürfen nicht im gleichen Satz stehen (Schachtelung).

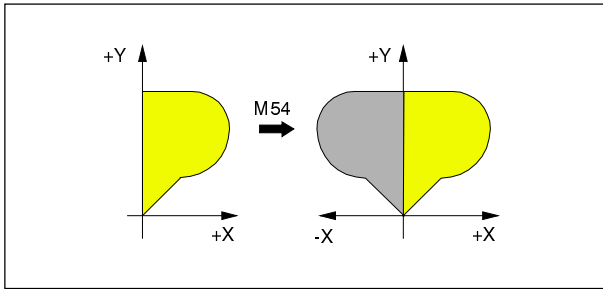
#### M27 Teilapparat schwenken

(nur für Zubehör Teilapparat)

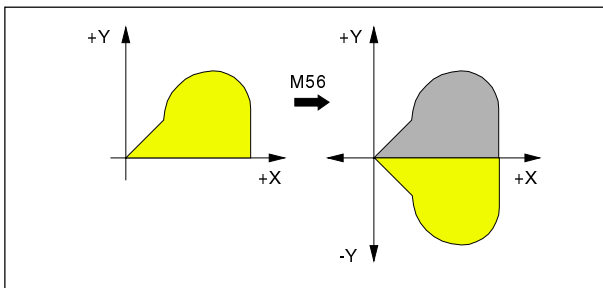
Der Teilapparat wird um einen Schritt weitergeschwenkt (Schrittwinkel mechanisch eingestellt).

#### M30 Hauptprogrammende

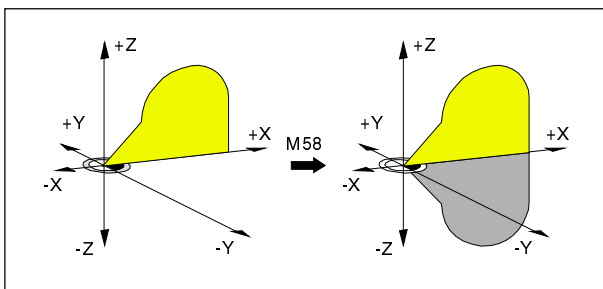
Mit M30 werden alle Antriebe abgeschaltet und die Steuerung auf den Programmanfang zurückgestellt. Außerdem wird der Stückzähler um "1" erhöht.



Spiegeln der X-Werte



Spiegeln der Y-Werte



Spiegeln der Z-Werte

## M53 - M58 Spiegelfunktionen

Gespiegelt wird um den Werkstücknullpunkt.

Beispiel Programmaufbau:

N... M54 L999

N... L123 P1

N... M53 L999

... Die Kontur im Unterprogramm L123 wird in X (um die Y-Achse) gespiegelt.

Im Satz mit M53 - M58 ist jeweils der Zyklenaufruf L999 notwendig, damit die SPS auf den Modus Spiegeln umstellen kann, bevor die NC-Steuerung im Programmablauf fortfährt.

### Achtung

Wird L999 nicht programmiert, so läuft die NC-Steuerung zeitlich vor der SPS (kein Alarm).

Das bedeutet, daß das Spiegeln je nach Zwischenspeicherinhalt erst einige Sätze nach M54/M56/M58 beginnt und bei der Abwahl erst einige Sätze nach M53/M55/M57 endet.

**Unkontrollierte Bewegungen, Kollisionsgefahr!**

Spiegeln in mehreren Achsen ist möglich.

Wird in der aktiven Ebene in nur einer Achse gespiegelt, so drehen sich im gespiegelten Bild Kreisrichtungen (G02, G03) und Korrekturrichtungen (G41, G42) um.

Wird in beiden Achsen gespiegelt, so bleiben diese Richtungen gleich.

In der Grafiksimation wird das Spiegeln nicht dargestellt.

**M53 X-Achse nicht spiegeln**

**M54 X-Achse spiegeln**

**M55 Y-Achse nicht spiegeln**

**M56 Y-Achse spiegeln**

**M57 Z-Achse nicht spiegeln**

**M58 Z-Achse spiegeln**

## M71 Ausblasen EIN

nur für Zubehör Ausblasvorrichtung.

Die Ausblasvorrichtung wird eingeschaltet.

## M72 Ausblasen AUS

nur für Zubehör Ausblasvorrichtung.

Die Ausblasvorrichtung wird abgeschaltet.



## Funktionsbeschreibung Zyklen

Zyklen werden im Programm so programmiert, daß zuerst die R-Parameter ins Programm geschrieben werden und danach der Zyklus mit Anzahl der Wiederholungen (P) aufgerufen wird.

### Beispiel

```
N... R00=... R01=... R02=... R03=... R04=...
      R05=... R10=... R11=... L83 P2
```

Das bedeutet, daß der Zyklus L83 mit den programmierten Parametern 2 x abgefahren wird.

### Hinweis

- Vor Aufruf eines Zyklus muß eine Werkzeuglängenkorrektur angewählt sein.
- Der passende Vorschub, die Spindeldrehzahl und Spindeldrehrichtung sind vorher im Teileprogramm zu programmieren (mit Ausnahme der Zyklen, in denen die Werte als R-Parameter programmiert werden können).

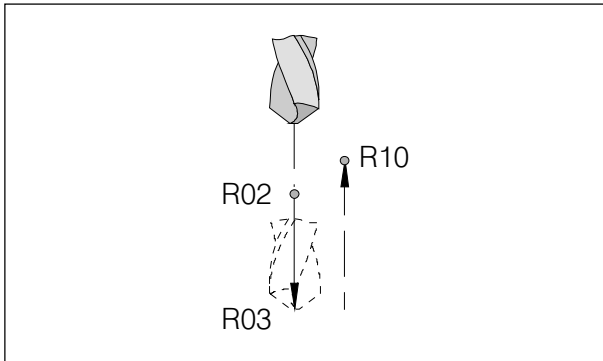
Bei Bohrzyklen, die mit G81 bis G89 aufgerufen werden, können die variablen Werte mit den Parametern R00 bis R17 angegeben werden.

Die Bohrlochposition muß in der aktuellen Ebene durch das aufrufende Programm angefahren werden.

Der mit G81 - G89 aufgerufene Bohrzyklus wird nach jeder Verfahrbewegung ausgeführt, bis er mit G80 abgewählt wird.

### Programmierung der Parameter für L81 - L89:

- R00 Verweilzeit am Anfangspunkt (Entspänen)
- R01 Erste Bohrtiefe ohne Vorzeichen (inkrementell)
- R02 Referenzebene (absolut)
- R03 Endbohrtiefe
- R04 Verweilzeit auf Bohrtiefe (Spänebrechen)
- R05 Degressionsbetrag (inkrementell)
- R06 Drehrichtung für Rückzug (M03, M04)
- R07 Drehrichtung (M03, M04)
- R08 Gewindebohren mit/ohne Geber
- R09 Gewindesteigung (nur bei Gewindebohren mit Geber)
- R10 Rückzugsebene (absolut)
- R11 Tieflochbohren mit Spänebrechen oder Entspänen (L83)
- R11 Nummer der Bohrachse
- R12 Rückzugsweg waagrecht mit Vorzeichen (inkrementell)
- R13 Rückzugsweg senkrecht mit Vorzeichen (inkrementell)
- R16 Vorschub
- R17 Rückzugsvorschub



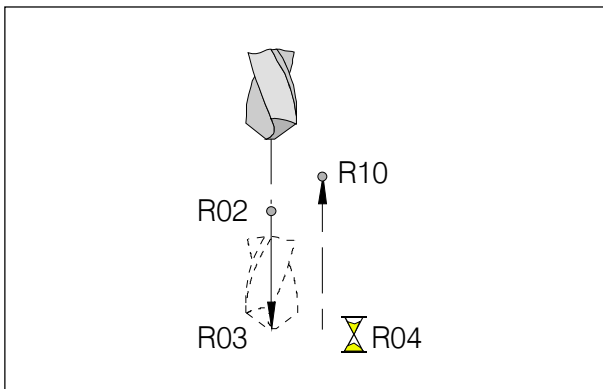
*Bewegungen beim Bohren, Zentrieren L81*

## L81 Bohren, Zentrieren

Der Bohrer fährt mit Eilgang auf die Referenzebene (R02), mit dem vorher programmierten Vorschub auf die Endbohrtiefe (R03) und sofort wieder im Eilgang zurück auf die Rückzugsebene (R10).

### Programmierung der Parameter

R02 Referenzebene (absolut)  
 R03 Endbohrtiefe (absolut)  
 R10 Rückzugsebene (absolut)



*Bewegungen beim Bohren, Plansenken L82*

## L82 Bohren, Plansenken

Der Bohrer fährt mit Eilgang auf die Referenzebene (R02), mit dem vorher programmierten Vorschub auf die Endbohrtiefe (R03) verweilt dort (R04) und fährt im Eilgang zurück auf die Rückzugsebene (R10).

### Programmierung der Parameter

R02 Referenzebene (absolut)  
 R03 Endbohrtiefe (absolut)  
 R04 Verweilzeit  
 R10 Rückzugsebene (absolut)

## L83 Tieflochbohren

Dieser Zyklus dient zum Bohren von tiefen Bohrungen oder zum Bohren in schlecht zerspanbaren Werkstoffen.

Mit dem Parameter R11 kann die Rückfahrbewegung festgelegt werden.

### Spänebrechen (R11=0)

Der Bohrer taucht in das Werkstück bis zur ersten Bohrtiefe (R01) ein, verweilt (Dauer R04), fährt 1 mm zurück und stellt wieder zu.

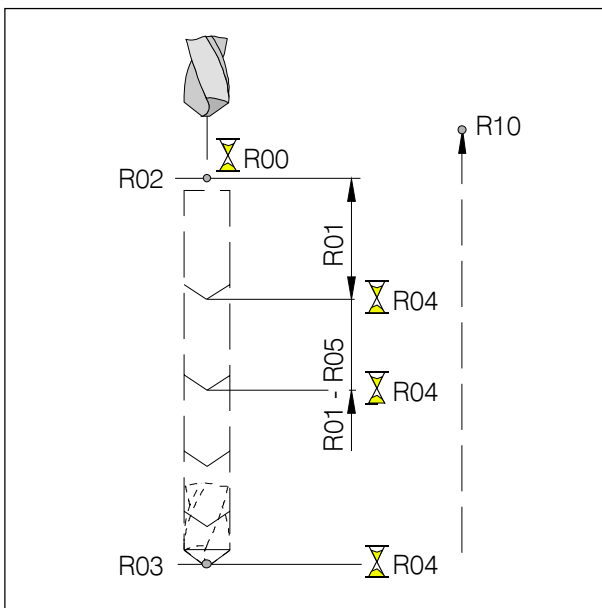
### Entspänen (R11=1)

Der Bohrer taucht in das Werkstück bis zur ersten Bohrtiefe (R01) ein, verweilt (Dauer R04), fährt ganz aus der Bohrung heraus (auf R02), verweilt (Dauer R00) und stellt wieder zu.

Die folgende Zustellung ist jeweils um den Betrag R05 kürzer als die vorhergehende. Die Abfolge Zustellung-Rückzug wird solange wiederholt, bis die Endtiefe erreicht wird.

Unterschreitet die Zustelltiefe rechnerisch den Wert R05, so wird sie auf dessen Größe konstant gehalten.

Ist der verbleibende Zustellungsrest auf die Endtiefe R03 kleiner als der doppelte Degressionsbetrag ( $2 \times R05$ ), wird der Zustellungsrest halbiert und in zwei Zustellungen abgearbeitet. Dadurch kann die kleinste Zustellung nie unter  $R05/2$  sinken.

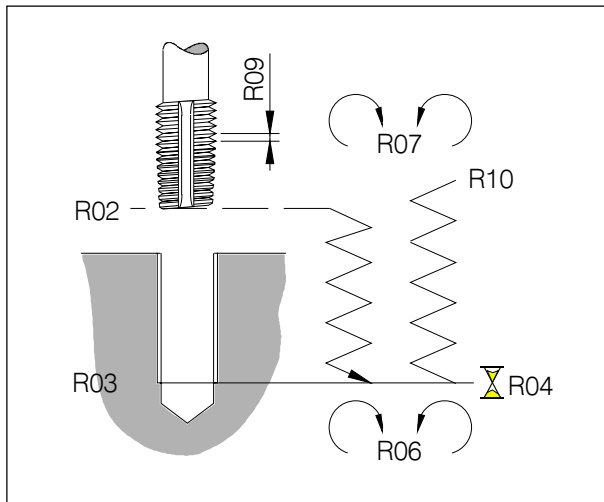


Bewegungen beim Tieflochbohren L83

### Programmierung der Parameter

R00	Verweilzeit am Anfangspunkt (nur Entspänen)
R01	Erste Bohrtiefe (inkrementell, ohne Vorzeichen)
R02	Referenzebene (absolut)
R03	Endbohrtiefe (absolut)
R04	Verweilzeit auf Bohrtiefe (Spänebrechen und Entspänen)
R05	Degressionsbetrag (inkrementell, ohne Vorzeichen)
R10	Rückzugsebene
R11	0 Spänebrechen 1 Entspänen

## L84 Gewindebohren mit/ohne Geber



Bewegungen beim Gewindebohren L84

Der Zyklus L84 ermöglicht das Gewindebohren mit und ohne Drehgeber auf der Frässpindel. In beiden Fällen **muß** ein **Längenausgleich** verwendet werden.

**Spindel-Override** und **Vorschub-Override** müssen auf **100%** feststehen.

### Programmierung der Parameter

- R02 Referenzebene (absolut)
- R03 Endbohrtiefe (absolut)
- R04 Verweilzeit auf Gewindetiefe
- R06 Drehrichtung für Rückzug (M03/M04)
- R07 Drehrichtung nach Zyklus (M03/M04)
- R08 Gewindebohren -3 = mit, -4 = ohne Geber
- R09 Gewindesteigung
- R10 Rückzugsebene (absolut)
- R11 Nummer der Bohrachse

### Hinweise zu dem Parametern

R04 Verweilzeit auf Gewindetiefe:  
Die Verweilzeit ist nur bei Gewindebohren ohne Geber wirksam.

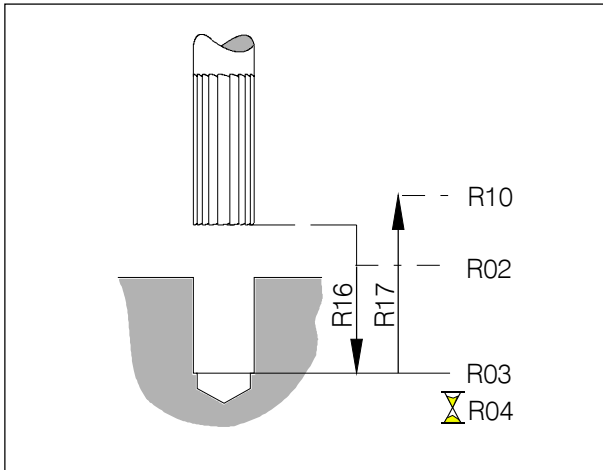
R06 Drehrichtung für den Rückzug:  
R06=0: automatische Spindeldrehrichtungsumkehr  
Bei Maschinen ohne Drehgeber muß R06 programmiert werden.

R07 Drehrichtung nach dem Zyklus:  
Wird der Gewindebohrzyklus mit G84 aufgerufen, benötigt der Zyklus für die Ausführung der weiteren Gewindebohrungen eine Drehrichtung. Diese wird mit R07 programmiert.  
Wurde R06=0 programmiert, dann muß R07 nicht mehr programmiert werden.

R08 Gewindebohren mit/ohne Geber:  
Soll ein Gewinde ohne Geber gebohrt werden, obwohl auf der Maschine ein Geber vorhanden ist, so ist R08=-4 zu programmieren.  
Bei Maschinen ohne Geber wird R08 ignoriert.

R09 Gewindesteigung:  
Die Gewindesteigung ist nur mit Geber wirksam, damit aus der Spindeldrehzahl der Vorschub errechnet werden kann.  
Bei Maschinen ohne Geber ist vorher im Teileprogramm ein Vorschubwert einzugeben.

R11 Nummer der Bohrachse:  
Mit R11 kann die Nummer der Bohrachse programmiert werden; wenn R11 nicht programmiert wird, wird die Bohrachse aus der angewählten Ebene erkannt.



L85 Ausbohren 1

## L85 Ausbohren 1

Das Werkzeug fährt im Eilgang auf die Referenzebene (R02), mit Vorschub (R16) auf die Endbohrtiefe (R03), verweilt (R04) und verfährt mit Rückzugsvorschub (R17) auf die Rückzugsebene (R10).

### Programmierung der Parameter

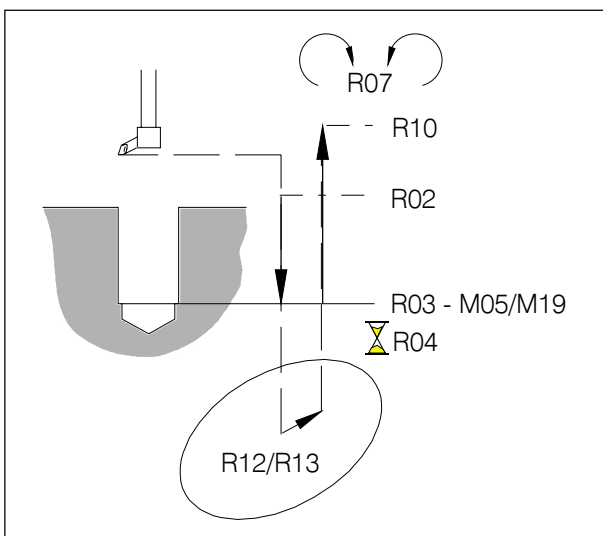
R02	Referenzebene (absolut)
R03	Endbohrtiefe (absolut)
R04	Verweilzeit auf Endtiefe
R10	Rückzugsebene (absolut)
R16	Vorschub
R17	Rückzugsvorschub

## L86 Ausbohren 2

(nur für Maschinen mit orientiertem Spindelhalt)

Dieser Zyklus dient zum Ausbohren mit Ausdrehköpfen. Nach dem Erreichen der Endtiefe wird die Frässpindel angehalten, der Ausdrehkopf von der Oberfläche abgehoben (waagrecht und senkrecht) und der Rückzug erfolgt ohne Berührung der bearbeiteten Oberfläche.

Das Werkzeug fährt im Eilgang auf die Referenzebene (R02), mit dem im Teileprogramm eingegebenen Vorschub auf die Endbohrtiefe (R03), verweilt (R04), die Frässpindel wird angehalten, das Werkzeug verfährt im Eilgang waagrecht (R12) und senkrecht (R13) von der Oberfläche weg und fährt mit Eilgang auf die Rückzugsebene (R10).



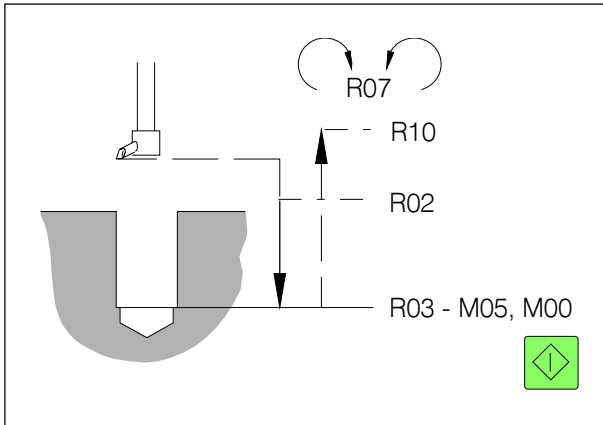
L86 Ausbohren 2

Bei Maschinen mit Drehgeber erfolgt am Bohrgrund ein orientierter Spindelhalt (M19). Die Winkellage kann in den SETTING DATEN - SPINDEL eingestellt werden.

Bei Maschinen ohne Drehgeber erfolgt ein Spindelhalt ohne Orientierung (M05).

### Programmierung der Parameter

R02	Referenzebene (absolut)
R03	Endbohrtiefe (absolut)
R04	Verweilzeit auf Endtiefe
R07	Drehrichtung (M03/M04)
R10	Rückzugsebene (absolut)
R12	Rückzugsweg waagrecht (inkrementell mit Vorzeichen)
R13	Rückzugsweg senkrecht (inkrementell mit Vorzeichen)



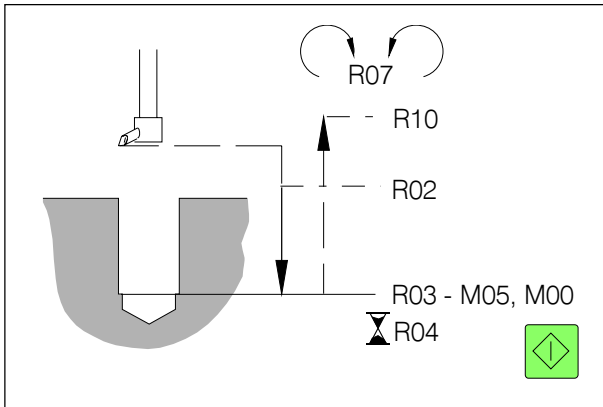
L87 Ausbohren 3

### L87 Ausbohren 3

Das Werkzeug fährt im Eilgang auf die Referenzebene (R02), mit dem im Teileprogramm eingegebenen Vorschub auf die Endbohrtiefe (R03). Auf Endbohrtiefe erfolgt ein Spindelhalt (M05) und ein Programmhalt (M00). Mit der Taste NC-Start wird das Programm fortgesetzt, das Werkzeug verfährt mit Eilgang auf die Rückzugsebene (R10).

#### Programmierung der Parameter

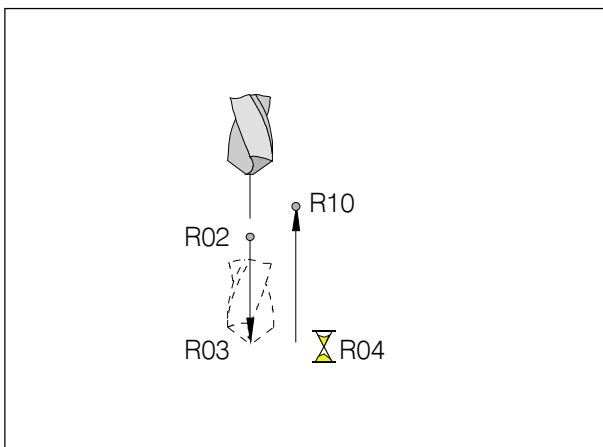
R02 Referenzebene (absolut)  
 R03 Endbohrtiefe (absolut)  
 R10 Rückzugsebene (absolut)  
 R16 Vorschub



L88 Ausbohren 4

### L88 Ausbohren 4

Dieser Zyklus verhält sich so wie L87, zusätzlich kann mit R04 eine Verweilzeit auf der Endbohrtiefe programmiert werden.



L89 Ausbohren 5

### L89 Ausbohren 5

Der Bohrer fährt mit Eilgang auf die Referenzebene (R02), mit dem vorher programmierten Vorschub auf die Endbohrtiefe (R03) verweilt dort (R04) und fährt mit programmierter Vorschubgeschwindigkeit zurück auf die Rückzugsebene (R10).

#### Programmierung der Parameter

R02 Referenzebene (absolut)  
 R03 Endbohrtiefe (absolut)  
 R04 Verweilzeit  
 R10 Rückzugsebene (absolut)

## L96 Zyklus für Werkzeugwechsel

Dieser Zyklus wird ohne Parameter aufgerufen. Im Zyklus sind alle notwendigen Befehle (maschinenabhängig) für den Werkzeugwechsel enthalten.

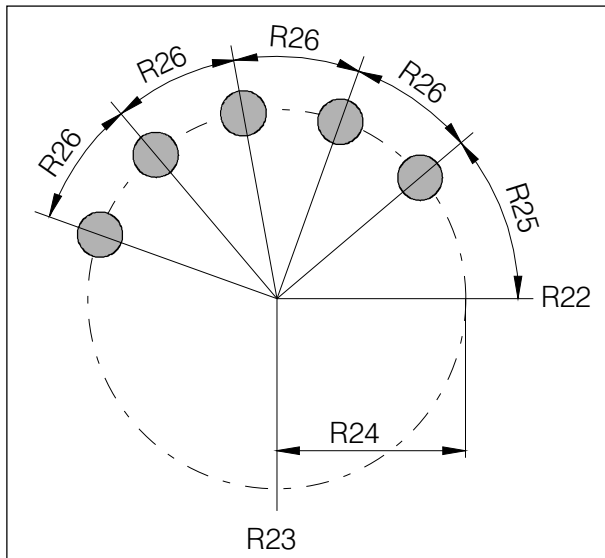
Dieser Zyklus ist für jede Maschine angepaßt im Softwareumfang enthalten.

## Bohr- und Fräsbilder

Folgende Parameter werden in den Zyklen L900 bis L930 verwendet:

### Programmierung der Parameter für L900 - L930

- R01 Zustelltiefe (inkrementell)
- R02 Referenzebene (absolut)
- R03 Tiefe (Nut-, Taschen-, Langloch-, Kreisnut-) (absolut)
- R06 Fräsrichtung (G03, G04)
- R10 Rückzugsebene (absolut)
- R12 Taschenlänge (inkrementell)
- R12 Nutbreite (inkrementell)
- R13 Taschenbreite (inkrementell)
- R13 Länge (Nut, Langloch, Winkel für Nutlänge) (inkrementell)
- R15 Vorschub (Taschenfläche)
- R16 Vorschub (Taschentiefe)
- R22 Mittelpunkt... (waagrecht)
- R23 Mittelpunkt... (senkrecht)
- R24 Radius (Ecken-, Taschen-)
- R25 Anfangswinkel
- R26 Fortschaltwinkel
- R27 Anzahl der Nuten, Bohrungen, Langlöcher
- R28 Nummer des Bohrzyklus (L81 - L89)



L900 Bohrbild Lochkreis

## L900 Bohrbild Lochkreis

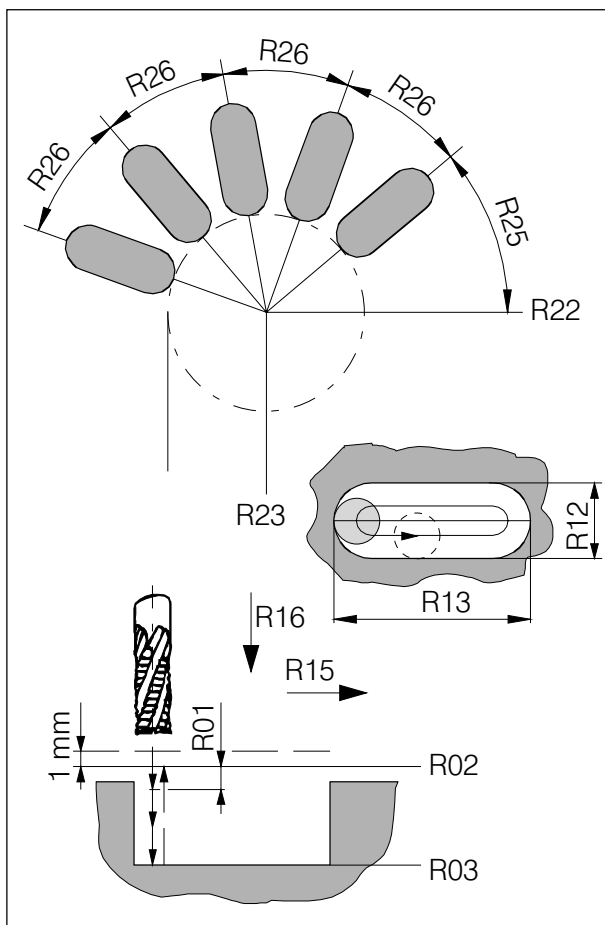
Mit L900 können Lochkreise gebohrt werden. Die einzelnen Löcher können mit den Zyklen L81 - L89 ausgeführt werden.

Die für den jeweilig gültigen Bohrzyklus L81 - L89 erforderlichen Parameter müssen vorher im Teilprogramm festgelegt werden.

Der Zyklus wirkt in der jeweils aktiven Ebene.

### Programmierung der Parameter

- R22 Mittelpunkt des Lochkreises (waagrecht, absolut)
- R23 Mittelpunkt des Lochkreises (senkrecht, absolut)
- R24 Radius des Lochkreises
- R25 Anfangswinkel, bezogen auf die waagrechte Achse
- R26 Fortschaltwinkel
- R27 Anzahl der Bohrungen
- R28 Nummer des auszuführenden Bohrzyklus (L81 - L89)



L901 Fräsbild Nut

## L901 Fräsbild Nut

Mit L901 können Nutkreise gefräst werden.

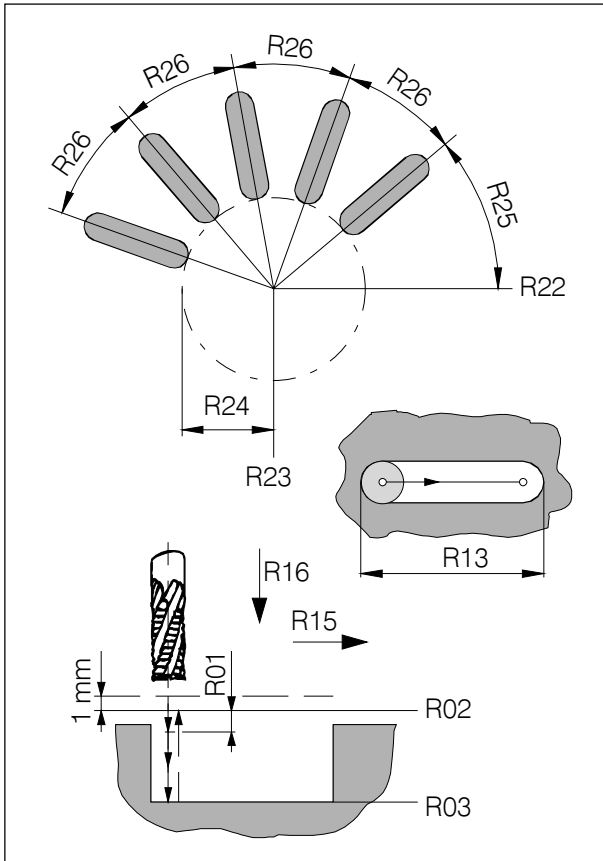
Der Zyklus wählt automatisch die Fräserradiuskorrektur an und wieder ab. Die Werkzeugbewegung in der Nut erfolgt gegen den Uhrzeigersinn.

Der Zyklus wirkt in der jeweils aktiven Ebene.

### Programmierung der Parameter

- R01 Zustelltiefe (inkrementell, ohne Vorzeichen)  
Bei R01=0 wird auf einmal auf Endtiefe zugestellt. Bei einer Resttiefe kleiner als 2 x R01 wird der Rest in 2 gleichen Zustellungen abgearbeitet.
- R02 Referenzebene
- R03 Nuttiefe
- R12 Nutbreite  
Der Fräserdurchmesser muß kleiner als 0,9 x Nutbreite und größer als 0,5 x Nutbreite sein
- R13 Nutlänge
- R15 Vorschub in Längsrichtung
- R16 Vorschub in Zustellrichtung
- R22 Mittelpunkt Nutkreis (waagrecht, absolut)
- R23 Mittelpunkt Nutkreis (senkrecht, absolut)
- R24 Radius des Nutkreises
- R25 Anfangswinkel, bezogen auf die waagrechte Achse
- R26 Fortschaltwinkel
- R27 Anzahl der Nuten





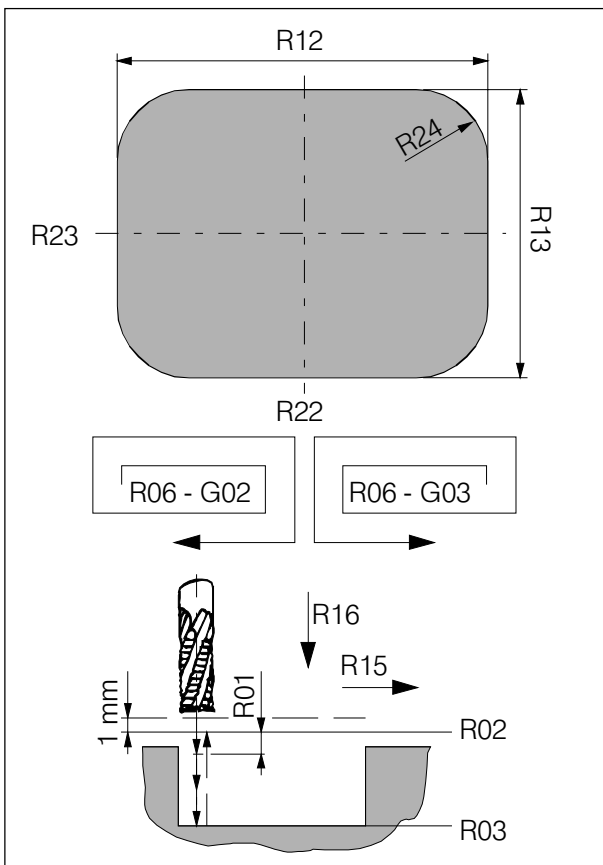
L902 Fräsbild Langloch

## L902 Fräsbild Langloch

Mit L902 können Langlochkreise gefräst werden. Der Zyklus arbeitet ohne Fräserradiuskorrektur. Der Werkzeugdurchmesser bestimmt die Langlochbreite. Der Zyklus wirkt in der jeweils aktiven Ebene.

### Programmierung der Parameter

- R01 Zustelltiefe (inkrementell, ohne Vorzeichen) siehe L901
- R02 Referenzebene
- R03 Langlochtiefe
- R13 Langlochlänge
- R15 Vorschub in Längsrichtung
- R16 Vorschub in Zustellrichtung
- R22 Mittelpunkt Langlochkreis (waagrecht, absolut)
- R23 Mittelpunkt Langlochkreis (senkrecht, absolut)
- R24 Radius des Langlochkreis
- R25 Anfangswinkel, bezogen auf die waagrechte Achse
- R26 Fortschaltwinkel
- R27 Anzahl der Langlöcher



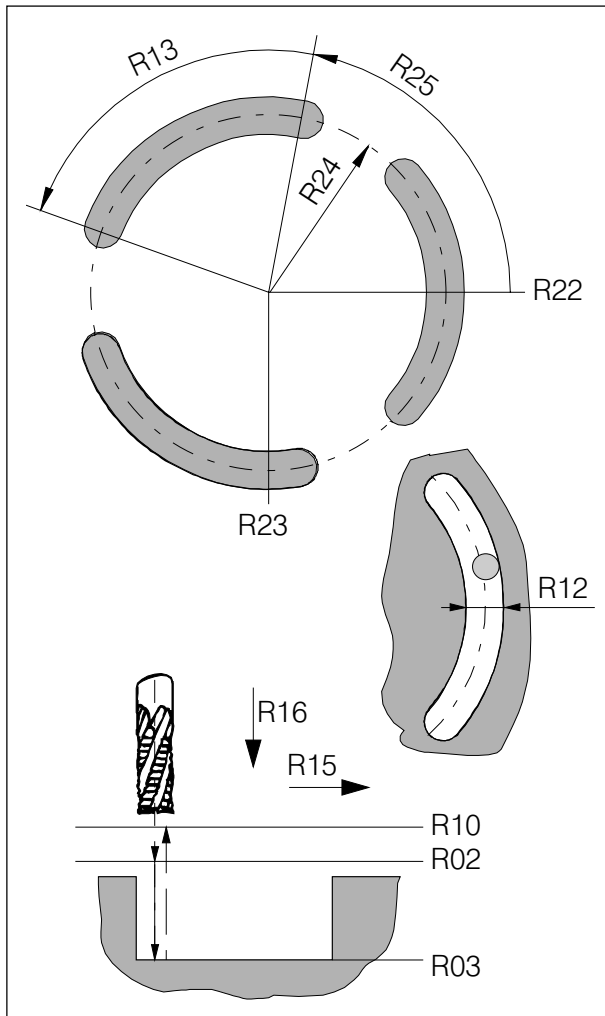
L903 Rechtecktasche fräsen

## L903 Rechtecktasche fräsen

Mit L903 können Rechtecktaschen gefräst werden. Die Fräserradiuskorrektur wird automatisch ausgewählt, der Fräserradius wird mit den Werten aus dem Werkzeugkorrekturspeicher berücksichtigt. Der Zyklus wirkt in der jeweils aktiven Ebene.

### Programmierung der Parameter

- R01 Zustelltiefe (inkrementell, ohne Vorzeichen) siehe L901.
- R02 Referenzebene
- R03 Taschentiefe
- R12 Taschenlänge
- R13 Taschenbreite
- Der Fräserradius muß kleiner als die Hälfte der kleineren Taschenseite sein.
- R15 Vorschub in Längsrichtung
- R16 Vorschub in Zustellrichtung
- R22 Mittelpunkt der Tasche (waagrecht, absolut)
- R23 Mittelpunkt der Tasche (senkrecht, absolut)
- R24 Eckenradius der Tasche
- Der Eckenradius muß gleich oder größer als der Fräserradius sein



L904 Fräsbild Kreisnut

## L904 Fräsbild Kreisnut

Mit L904 können Kreisnuten gefräst werden. Der Zyklus wählt automatisch die Fräserradiuskorrektur an und wieder ab. Die Anzahl der Kreisnuten wird automatisch auf den Kreisumfang gleichmäßig aufgeteilt. Der Zyklus wirkt in der jeweils aktiven Ebene.

### Programmierung der Parameter

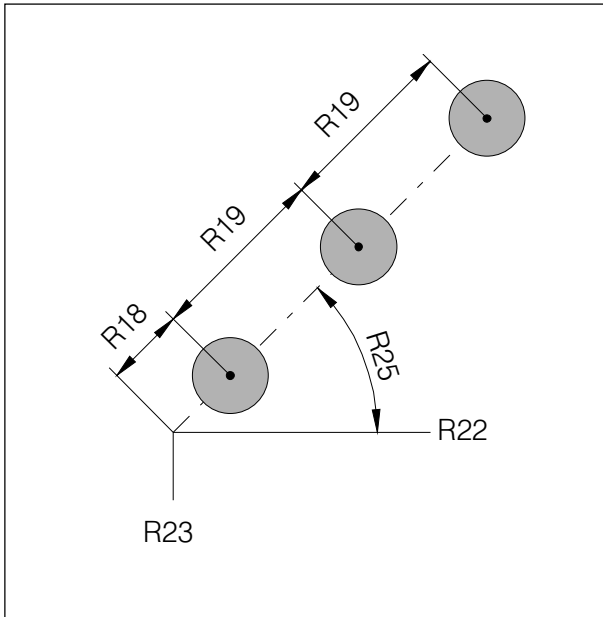
- R02 Referenzebene
- R03 Kreisnuttiefe
- R12 Kreisnutbreite  
Der Fräserdurchmesser muß kleiner als 0,9 x Nutbreite und größer als 0,5 x Nutbreite sein
- R10 Rückzugshöhe
- R13 Winkel für Nutlänge, bezogen auf die waagrechte Achse
- R15 Vorschub in Nutrichtung
- R16 Vorschub in Zustellrichtung
- R22 Mittelpunkt Kreisnut (waagrecht, absolut)
- R23 Mittelpunkt Kreisnut (senkrecht, absolut)
- R24 Radius der Kreisnut
- R25 Anfangswinkel, bezogen auf die waagrechte Achse
- R27 Anzahl der Kreisnuten

## L905 Bohrbild Einzelloch

Mit L905 wird ein einzelnes Loch mit dem gewünschten Zyklus gebohrt. Die für den gewünschten Bohrzyklus erforderlichen Parameter müssen vorher im Teileprogramm festgelegt werden. Der Zyklus wirkt in der jeweils aktiven Ebene.

### Programmierung der Parameter

- R22 Mittelpunkt Bohrung (waagrecht, absolut)
- R23 Mittelpunkt Bohrung (senkrecht, absolut)
- R28 Nummer des gewünschten Bohrzyklus (L81 - L89)



L906 Bohrbild Lochreihe

## L906 Bohrbild Lochreihe

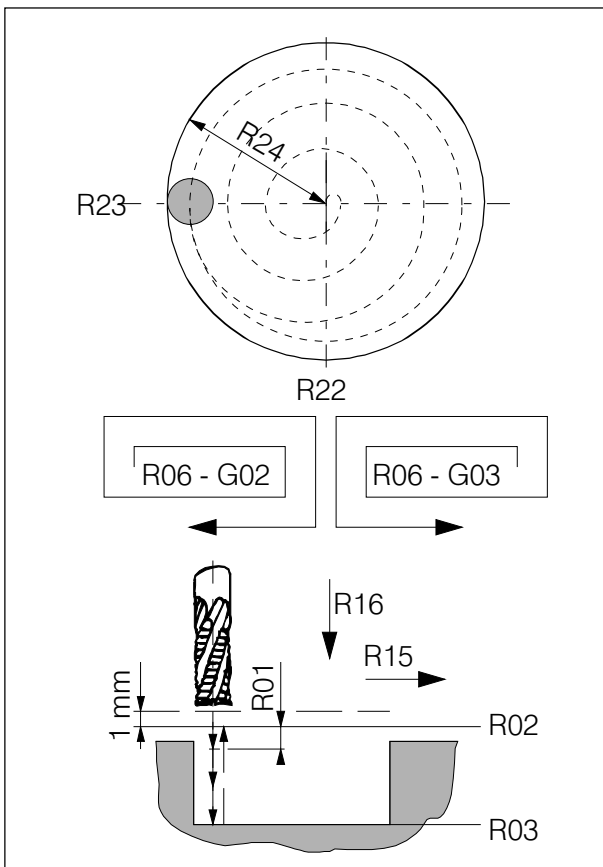
Mit L906 kann eine Lochreihe mit konstantem Lochabstand unter einem beliebigen Winkel gefertigt werden.

Für die Bohrungen können die Zyklen L81 - L89 verwendet werden. Die für den gewünschten Bohrzyklus erforderlichen Parameter müssen vorher im Teileprogramm festgelegt werden.

Der Zyklus wirkt in der jeweils aktiven Ebene.

### Programmierung der Parameter

- R18 Abstand vom Startpunkt
- R19 Lochabstand
- R22 Startpunkt Lochreihe (waagrecht, absolut)
- R23 Startpunkt Lochreihe (senkrecht, absolut)
- R25 Lochreihenwinkel, bezogen auf die waagrechte Achse
- R27 Anzahl der Bohrungen
- R28 Nummer des Bohrzyklus (L81 - L89)



L930 Fräsbild Kreistasche

## L930 Fräsbild Kreistasche

Mit L930 kann eine Kreistasche gefertigt werden.

Der Zyklus wählt die Fräserradiuskontur automatisch ab.

Der Fräserradius wird mit den im Werkzeugkorrekturspeicher eingetragenen Werten berücksichtigt.

Der Zyklus wirkt in der jeweils aktiven Ebene.

### Programmierung der Parameter

- R01 Zustelltiefe (inkrementell, ohne Vorzeichen) siehe L901
- R02 Referenzebene
- R03 Taschentiefe
- R06 Fräsrichtung (G02/G03)  
Der Fräser beschreibt nach dem Eintauchen in das Werkstück eine spiralförmig nach außen verlaufende Bahn. Die Fräsrichtung (Gleich- oder Gegenlaufräsen) ist mit R06=02/03 zu programmieren.
- R15 Vorschub an Taschenfläche
- R16 Vorschub in Zustellrichtung
- R22 Mittelpunkt Kreistasche (waagrecht, absolut)
- R23 Mittelpunkt Kreistasche (senkrecht, absolut)
- R24 Radius der Kreistasche

## L999 Zwischenspeicher leeren

Der Zyklus L999 wird ohne Parameter eingegeben. Der Programminterpret (Programmteil, der die einzelnen Sätze nacheinander einliest und abarbeitet) liest keine neuen Programmsätze mehr in den Zwischenspeicher ein, sondern arbeitet erst die darin enthaltenen Sätze ab, bis der Zwischenspeicher leer ist.

Erst danach beginnt der Programminterpret wieder mit dem Einlesen und Abarbeiten neuer Sätze.

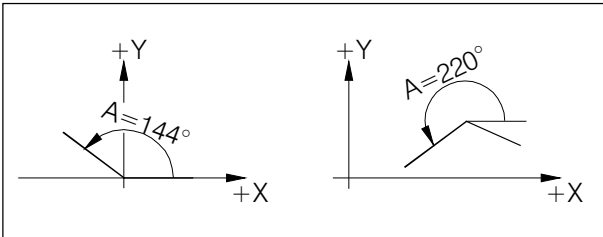
Dieses Unterprogramm wird dazu verwendet, um beim Spiegeln der SPS (PLC) Zeit zu geben, auf den Modus Spiegeln umzustellen, bevor die zu spiegelnden Sätze abgearbeitet werden.

## Konturkurzbeschreibung

Diese Methode kann bei fehlenden Schnittpunkt-koordinaten angewendet werden. Mehrpunktezüge zur Konturbeschreibung stehen in verschiedenen Formen zur Auswahl und können beliebig kombiniert werden. Schnittpunkte werden durch Koordinatenwert oder Winkelangaben von der Software berechnet.

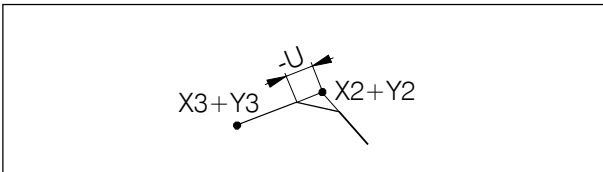
Die folgende Darstellungen beziehen sich auf G17 (X-Y-Ebene aktiv).

Winkelangaben beziehen sich immer auf die +X Richtung.



Winkelangabe in bezug auf +X-Richtung

Folgende Konturzüge stehen zur Auswahl:

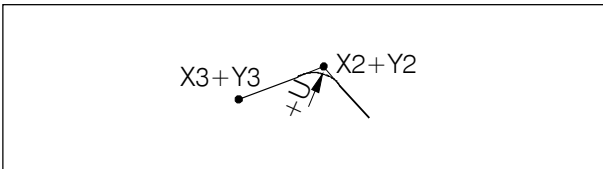


Fase mit -U einfügen

### Fase einfügen

Bei Fasen wird U als negative Zahl eingegeben.

G1 X2... Y2... U-... LF  
G1 X3... Y3... LF

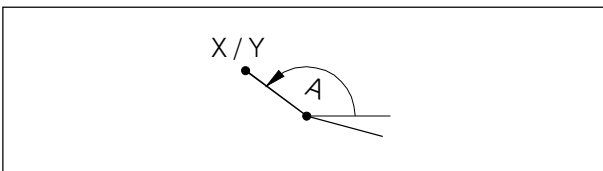


Radius mit +U einfügen

### Radius einfügen

Bei Radien wird U als positive Zahl eingegeben. Der eingefügte Radius darf nicht größer als die kleinere der beide Strecken sein.

G1 X2... Y2... U+... LF  
G1 X3... Y3... LF

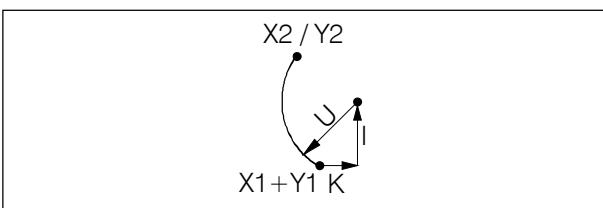


Gerade mit Winkel und einer Endkoordinate angeben

### Gerade

Durch die Angabe des Winkels A und einer Zielpunkt-koordinate wird die Gerade berechnet.

G1 A... X... oder G1 A... Y...

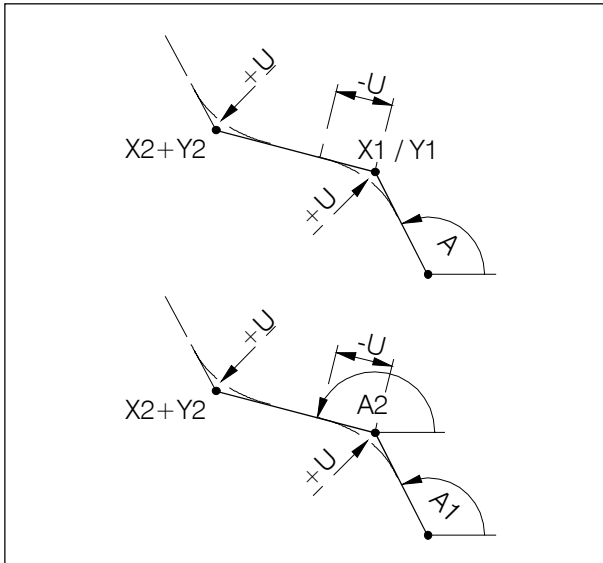


Kreis mit Radius, beiden Mittelpunktskoordinaten und einer Endkoordinate angeben

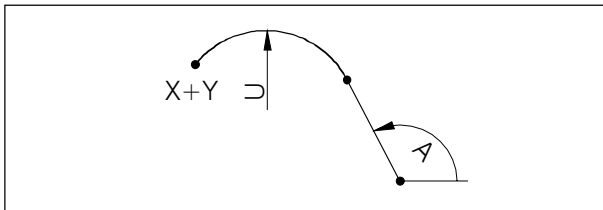
### Kreis

Beschreibung des Kreisbogens durch Radius U, Mittelpunkt I, K und einer Koordinate des Zielpunkts.

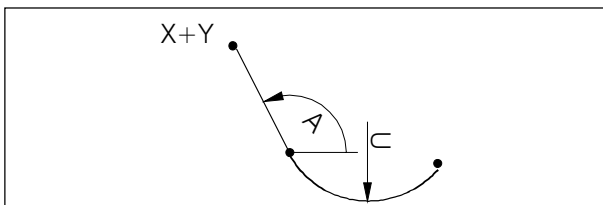
G2 U.. I... K... X2... oder G2 U... I... K... Y2...



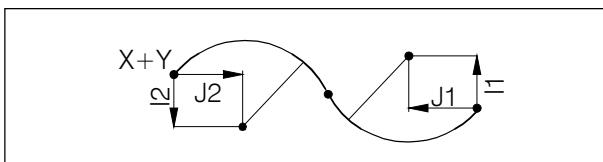
Konturzug Gerade - Gerade



Konturzug Gerade - Kreis (tangential)



Konturzug Kreis - Gerade (tangential)



Konturzug Kreis - Kreis (tangential)

**Gerade - Gerade**

Winkel A, eine Koordinate des ersten Punkts und beide Koordinaten des Zielpunkts.

Radien +U oder Fasen -U können eingefügt werden, wenn der nächste folgende Satz ein G1-Satz ist, können sie auch angefügt werden.

G1 A... X1...

G1 X2... Y2...

oder

G1 A... Y1...

G1 X2... Y2...

Zweite Möglichkeit:

Winkel A1 und A2, beide Koordinaten des Zielpunkts

G1 A1... A2... X2... Y2...

**Gerade - Kreis (tangential)**

Winkelangabe A, Radius U und beide Koordinaten des Zielpunkts.

G3 A... U... X... Y...

**Kreis - Gerade (tangential)**

Radius U, Winkel A und beide Koordinaten des Zielpunkts.

G2 U... A... X... Y...

**Kreis - Kreis (tangential)**

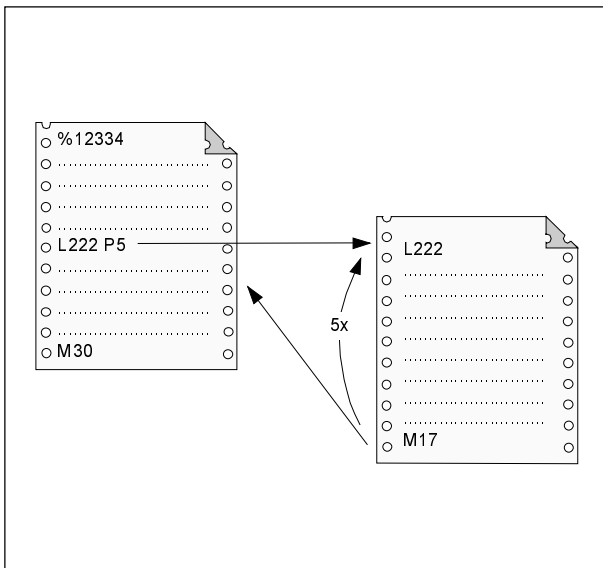
Die Wegbedingung G2, G3 wird für den ersten Kreisbogen programmiert. Die zweite Wegbedingung ist immer entgegengesetzt und wird nicht programmiert. Die Interpolationsparameter I2, J2 des zweiten Kreisbogens sind auf den Endpunkt dieses Kreisbogens bezogen. Es müssen beide Interpolationsparameter programmiert werden, auch wenn der Wert 0 ist.

G2 I1... J1... I2... J2... X... Y...

## Unterprogramme

Mehrfach zu wiederholende Funktionsabläufe können als Unterprogramm eingegeben werden.

Die Zyklennummern sind reserviert und dürfen für Unterprogramme nicht verwendet werden.



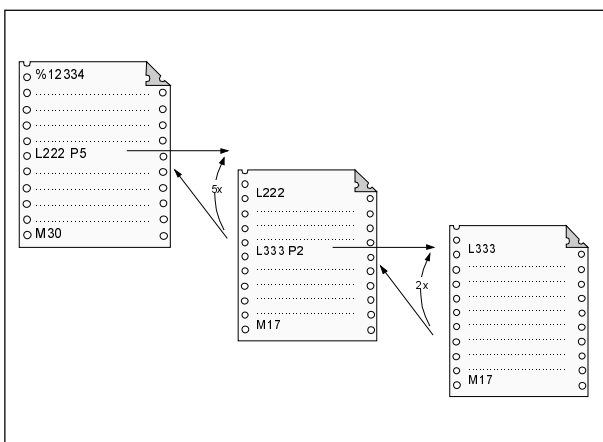
Programmablauf mit einem Unterprogramm

### Unterprogrammaufruf im Teileprogramm

z.B.: L123 P1 LF  
 L    Unterprogramm  
 123 Unterprogrammnummer  
 P1  Anzahl Unterprogrammdurchläufe (max. 99)

### Unterprogrammende mit M17

z.B.: N150 M17 LF



Verschachtelung von Unterprogrammen

### Unterprogrammverschachtelung

Eine vierfache Schachtelung von Unterprogrammen ist möglich. Der automatische Satzvorlauf ist bis in die vierte Unterprogrammebene möglich.





## E: @-Befehle

Die Steuerungen SINUMERIK 810 und SINUMERIK 820 lassen sich mit Hilfe von @-Befehlen programmieren.

Mit den @-Befehlen kann man Sprünge im Programm, Abfragen, Verzweigungen usw. programmieren.

Die @-Befehle können direkt im NC-Programm enthalten sein bzw. in Unterprogrammen, die z.B. als Zyklen dienen.

### Hinweis:

Für die normale NC-Programmierung werden die @-Befehle eher selten gebraucht, da der G- und M-Befehlssatz und die standardmäßig vorhandenen Zyklen ausreichen.

Sie benötigen die @-Befehle, wenn Sie eigene Zyklen programmieren wollen und dabei Parameter übergeben wollen usw..

Die Programmierung mit @-Befehlen ist bereits sehr komplex. Im Folgenden sind die mit WinNC möglichen @-Befehle lediglich aufgeführt und kurz beschrieben.

### Zeichenerklärung

y	→	Vergleichsoperator <Vop>
0:		.... keine Bedingung
1:	=	.... gleich
2:	<>	.... ungleich
3:	>	.... größer
4:	>=	.... größer gleich
5:	<	.... kleiner
6:	<=	.... kleiner gleich
7:		.... wahr (true)
8:		.... nicht (not)

@- Befehl	Funktion
@040 <Const><R Par 1> ... <R Par n>	Sichern der angegebenen lokalen R-Parameter auf den Stack
@041 <R Par 1><R Par 2>	Sichern einer Gruppe lokaler R-Parameter auf den Stack
@042 <Const><R Par n> ... <R Par 1>	Gesicherte R-Parameter vom Stack holen
@043 <R Par 1><R Par 2>	Gruppe der gesicherten R-Parameter vom Stack holen
@100 <Const> @100 <R Par>**	Absoluter Sprung zu NC-Satz
@111 <Var> <Wert 1><Const 1> <Wert 2><Const 2> ... ... <Wert n><Const n>	Case-Verzweigung
@12y <Var><Wert><Const>	IF-THEN-ELSE-Anweisung y Ñ Vergleichsoperator <Vop> Var Ñ R-Parameter oder Pointer
@13y <Var><Wert><Const>	Wiederholungs-Anweisung mit Abfrage der Wiederholbedingung am Anfang y Ñ Vergleichsoperator <Vop>
@14y <Var><Wert><Const>	Wiederholungs-Anweisung mit Abfrage der Wiederholbedingung am Ende y Ñ Vergleichsoperator <Vop>
@151 <Var><Wert 2><Const>	Wiederholungs-Anweisung mit Wiederholungen solange bis <Var> inkrementell <Wert 2> erreicht hat
@161 <Var><Wert 2><Const>	Wiederholungs-Anweisung mit Wiederholungen solange bis <Var> dekrementell <Wert 2> erreicht hat
@200 <Var>	Lösche Variable
@201 <Var><Wert>	Lade Variable mit Wert
@202 <Var 1><Var 2>	Tauschen der Variableninhalte
@210 <Wert 3><Wert 4>	Lösche Eingabezwischenspeicher Wert 3: EZS-Anfangsadresse Wert 4: EZS-Endadresse
@300 <Var><Wert 1>	Maschinendaten NC Wert 1: Adresse 0 ... 4999
@302 <Var><Wert 1><Wert 2>	Maschinendaten NC-Bits Wert 1: Byte-Adresse 5000 ... 6999 Wert 2: Bit-Adresse 0 ... 7
@310 <Var><Wert 1>	Settingdaten NC Wert 1: Adresse 0 ... 4999
@320 <Var><Wert 1><Wert 2><Wert 3>	Werkzeugkorrektur Wert 1: 0 Wert 2: D-Nr. 1 ... 99 Wert 3: P-Nr. 0 ... (9)
@330 <Var><Wert 1><Wert 2><Wert 3>	Einstellbare Nullpunktverschiebung (G54 - G57) Wert 1: Gruppe 1 ... 4 (G54 - G57) Wert 2: Achs-Nr. 1, 2, ... Wert 3: 0/1 (Grob/Fein)
@331 <Var><Wert 1><Wert 2>	Programmierbare Nullpunktverschiebung (G58, G59) Wert 1: Gruppe 1 oder 2 (G58 oder G59) Wert 2: Achs-Nr. 1, 2, ...
@336 <Var><Wert 2>	Summenverschiebung Wert 2: Achs-Nr. 1, 2,...
@342 <Var><Wert 1><Wert 3>	Programmierte Spindeldrehzahl lesen Wert 1: Kanal-Nr. 0 ... 3 Wert 2: Spindel-Nr. 1 ... 6

@- Befehl		Funktion
@345	<Var><Wert 1><Wert 2>	Programmierte Schnittgeschwindigkeit Wert 1: Kanal-Nr. 0, 1, 2 Wert 2: 0 = G96
@360	<Var><Wert 2>	Achs-Position-Ist werkstückbezogen Wert 2: Achs-Nr. 1, 2, ...
@361	<Var><Wert 2>	Achs-Position-Ist maschinenbezogen Wert 2: Achs-Nr. 1, 2, ...
@363	<Var><Wert 2>	Spindelpositions-Istwert Wert 2: Spindel-Nr. 1 ... 6
@364	<Var><Wert 2>	Spindeldrehzahl-Istwert Wert 2: Spindel-Nr. 1 ... 6
@367	<Var><Wert 1>	Achsnummer der aktuellen Ebene/Leitspindelnummer in R-Parameter <Var> lesen: Var+0: Nr. der waagrechten Achse Var+1: Nr. der senkrechten Achse Var+2: Nr. der Achse senkrecht zur Ebene Var+3: Nr. der waagrechten Achse Var+4: Nr. der Achse, in der Länge 2 wirkt (Werkzeugtyp 30) Wert 1: Kanal-Nr. 0, 1, 2
@36a	<Var><Wert 1>	D-Funktion Ist Wert 1 = 0
@36b	<Var><Wert 1><Wert 3>	Lesen der G-Funktion aus dem Arbeitsspeicher des aktuellen Satzes Wert 1: Kanal-Nr. 0, 1, 2 Wert 3: Interne G-Gruppe, zu der G-Funktion gehört 0 ... 15
@371	<Var><Wert 1><Wert 3>	Sonderbits Wert 1: Kanal-Nr. 0 .. 2 = kanalabhängig, 99 = kanalunabhängig
@3e4	<Var><Wert 1>	Aktive Getriebestufe lesen Wert 1: Spindel-Nr. 0 bis 6
@420	<Wert1><Wert2><Wert3><Wert>	Werkzeugkorrektur Wert 1: 0 Wert 2: D-Nr. 1 ... 99 Wert 3: P-Nr. 0 ... 7 (9)
@423	<Wert1><Wert2><Wert3><Wert>	Werkzeugkorrektur additiv Wert 1: 0 Wert 2: D-Nr. 1 ... 99 Wert 3: P-Nr. 0 ... 7 (9)
@430	<Wert1><Wert2><Wert3><Wert>	Einstellbare Nullpunktverschiebung additiv Wert 1: Gruppe 1 ... 4 (G54 - G57) Wert 2: Achs-Nr. 1, 2, ... Wert 3: 0/1 (Grob/Fein)
@431	<Wert1><Wert2><Wert3><Wert>	Einstellbare Nullpunktverschiebung (G54 - G57) Wert 1: Gruppe 1 ... 4 (G54 - G57) Wert 2: Achs-Nr. 1, 2, ... Wert 3: 0/1 (Grob/Fein)
@432	<Wert1><Wert2><Wert>	Programmierbare Nullpunktverschiebung (G58, G59) Wert 1: Gruppe 1 oder 2 (G58 oder G59) Wert 2: Achs-Nr. 1, 2, ...
@440	<Wert3><Wert>	Programmierte Achsposition Wert 3: Achs-Nr. 1, 2, ...
@442	<Wert3><Wert>	Programmierte Spindeldrehzahl Wert 3: Spindel-NR. 0 ... 6
@446	<Wert>	Programmierter Radius
@447	<Wert>	Programmierter Winkel

@- Befehl	Funktion
@448 <Wert3><Wert>	Programmierter Interpolationsparameter für Kreis und Gewinde Wert 3: Achs-Nr. 1, 2, ...
@4e1 <Wert1><Wert2><Wert>	Spindel-Beschleunigungskonstante schreiben Wert 1: Spindel-Nr. 0 bis 6 Wert 2: Getriebestufe 1 bis 8 Wert 3: Spindelbeschleunigungszeitkonstante 0 bis 16000
<Var> = <Wert 1> + <Wert 2> <Var> = <Wert 1> - <Wert 2> <Var> = <Wert 1> x <Wert 2> <Var> = <Wert 1> / <Wert 2>	Addition Subtraktion Multiplikation Division
@610 <Var><Wert>	Betragsbildung
@613 <Var><Wert>	Quadratwurzel
@614 <Var><Wert 1><Wert 2>	Wurzel aus Quadratsumme
@620 <Var>	Inkrementieren von <Var> mit 1
@621 <Var>	Dekrementieren von <Var> mit 1
@622 <Var>	Ganzzahliger Anteil
@630 <Var><Wert>	Sinus
@631 <Var><Wert>	Cosinus
@632 <Var><Wert>	Tangens
@634 <Var><Wert>	Arcus Sinus
@637 <Var><Wert 1><Wert 2>	Winkel aus zwei Vektorkomponenten
@640 <Var><Wert>	nat. Logarithmus
@641 <Var><Wert>	e Exponentialfunktion
@710 <Var 1><Var 2>	Referenzauflösung Var 1: Ausg.daten ab Var 1 Var 2: Eing.datum ab Var 2
@711 <Var 1><Var 2><Var 31>	Schnittpunktberechnung Var 1: Ausg.daten ab Var 1 Var 2: Erste Kontur ab Var 2 Var 3: mit 0 vorbesetzen
@713 <Var>	Startvorbereitung für Zyklen Var: Ausgangsdaten ab Var
@714	Stop der Decodierung, bis Zwischenspeicher leer ist

## G: Übersichtsseiten

### Übersicht Softkeys

#### AKTUEL. G-FUNKT

Die während des Programmablaufs aktiven G-Funktionen werden angezeigt.

#### AKTUEL. SATZ

(Aktueller Satz)

Der aktuelle Satz ist der Satz, der gerade abgearbeitet wird. Im zugehörigen Bild werden angezeigt:

Der Satz **vor** dem aktuellen Satz, der aktuelle Satz und der Satz **nach** dem aktuellen Satz.

#### AKTUEL. PRG. Z.

(Aktueller Programmzeiger)

Anzeige der Unterprogrammverschachtelung mit Anzeige der Durchläufe und Satznummer des jeweiligen Unterprogramms.

#### AKTUEL. WERTE

(Aktuelle Werte)

Im zugehörigen Bild werden die für den aktuellen Bearbeitungsablauf gültigen Werte angezeigt.

#### ALLGEM. DATEN

Pfad für Teileprogramme und aktive Sprache einstellen.

#### ARB. FLD BEGR.

(Arbeitsfeldbegrenzung)

In der Anzeige erscheinen die min. und max. Arbeitsfeldbegrenzung der definierten Achsen.

Die angezeigten Werte können Sie verändern.

#### AUSBL. JA-NEIN

(Satz ausblenden Ja - Nein)

Bei "Ja" werden Sätze, die durch einen Schrägstrich (/) gekennzeichnet sind, beim Programmablauf nicht ausgeführt (Programmbeeinflussung).

#### AXIAL

Eingabe der Settingdaten für die Achsen.

#### BEARB. ZYKLUS

(Bearbeitungszyklus)

Zyklen für häufig vorkommende Bearbeitungsabläufe wählen Sie über Softkey an.

Vorwahl: Softkey "UNTERSTUETZ".

#### BEREICH ROHTEIL

Sie geben den Simulationsbereich ein.

Zur Eingabe der Rohteilmaße betätigen Sie den Softkey "ROHTEIL".

#### BTR START

nicht aktiv

#### COPY

(Kopieren)

Sie kopieren ein Teileprogramm und legen es unter einer anderen Programmnummer noch einmal im Speicher ab.

#### DATENAUSGABE

Datenausgabe über die Universalschnittstelle.

#### DAT. EIN START

(Dateneingabe Start)

Sie starten die Dateneingabe über die Universalschnittstelle.

#### DATEN EIN-AUS

Die Daten (Teileprogramm, einstellbare Nullpunktverschiebung, R-Parameter, Werkzeugkorrekturen, Anwenderprogramme) werden von einem externen Gerät (z.B. Lochstreifenleser) eingelesen oder an ein externes Gerät (z.B. Drucker) ausgegeben.

Dateneingabe und -ausgabe erfolgen wahlweise über Schnittstelle 1 oder Schnittstelle 2.

#### DATEN IMPORT.

Daten importieren über die Universalschnittstelle.

#### DEK. ES. JA-NEIN

(Dekodierungseinzelsatz Ja - Nein)

Bei "JA" werden die Sätze einzeln bearbeitet. Die Funktion wirkt am Ende des Satzes, der bei anstehendem Signal die Dekodierung durchläuft (Programmbeeinflussung).

#### DELETE

(Löschen)

Mit "DELETE" löschen Sie ein Programm oder mehrere Programme im Programmspeicher.

#### DIAGNOSE

Alle anstehenden Alarme und Meldungen werden getrennt nach NC-Alarm, PLC-Alarm und PLC-Meldung angezeigt. Weitere Anzeigen sind für den Service von Bedeutung.

#### DNC

Einstellen der seriellen DNC-Schnittstelle.

#### DREHWINKEL

Eingabe der Settingdaten für die Koordinatendrehung.

#### DRF JA-NEIN

nicht aktiv.

#### **DRF ZUORD.**

nicht aktiv.

#### **EBENE**

Bei der Simulation und im Konturzug wählen Sie die Bearbeitungsebene an.

#### **EBENE SPEICH.**

(Ebene speichern)

Die über Maschinendaten (G17, G18, G19) bzw. per Handeingabe (G16) festgelegten Ebenen werden mit diesem Softkey als Grundebene abgespeichert und bei der weiteren Programmbearbeitung verwendet ("Flexible Ebenenanwahl").

#### **EDIT**

EDIT führt zu "PROGRAMM WAEHLEN", "UNTERSTÜTZUNG" und "SIMULATION".

Editieren bedeutet:

Programme in den Speicher eingeben bzw. im Speicher vorhandene Programme korrigieren oder ändern

#### **EINZELSATZ**

Nach "Programm Start" wird nur ein Satz abgearbeitet. Der nächste Satz wird nach erneutem Betätigen von "Programm Start" abgearbeitet.

#### **ETX-START**

Ausgabe des Satzende-Zeichens (End of TeXt).

#### **EXT-NV**

Eingabe der externen Nullpunktverschiebung.

#### **FREIGABE**

nicht aktiv.

#### **GERADE**

Sie wählen die G-Funktionen für Geradeninterpolation über Softkey an.

#### **G-FUNKTIONEN**

Sie wählen die G-Funktionen der Gruppen G0 bis G12 über Softkey an.

Vorwahl: Softkey "UNTERSTUETZ."

#### **GEWINDE**

Sie wählen die G-Funktion für Gewindeschneiden über Softkey an.

#### **HAUPTPROGR.**

(Hauptprogramm)

Im zugehörigen Bild werden angezeigt:

- die Nummern der gespeicherten Hauptprogramme
- die benötigte Zeichenzahl
- der freie Speicherplatz

Nach "DATENAUSGABE" oder "DATEN IMPORT." wählen Sie mit "HAUPTPROGR." die die Ausgabe bzw. den Import von Hauptprogrammen an.

#### **HAUPTPR. START**

(Hauptprogrammstart)

Sie aktivieren die Ausgabe von Teileprogrammen über die Universalschnittstelle.

#### **I/O**

Einstellen der seriellen Schnittstelle.

#### **KONTUR**

Es wird die programmierte Kontur dargestellt.

Diese Funktion ermöglicht eine vereinfachte Programmierung von Werkstückkonturen mit der Übernahme von Werten direkt aus der Zeichnung und grafischer Unterstützung auf dem Bildschirm. Folgende Elemente bzw. Kombinationen können Sie anwählen:

- Gerade
- Gerade-Kreis
- Kreis
- Kreis-Gerade
- Kreis-Kreis
- 2-Punkte-Zug.
- 2-Winkel-Zug.

#### **KORR. JA-NEIN**

nicht aktiv.

#### **KORR. SATZ**

(Korrektursatz)

Ein Fehler im Programm wird durch den Korrekturzeiger (Cursor) markiert.

#### **KREIS**

Sie wählen die G-Funktionen für Kreisinterpolation über Softkey an.

Vorwahl: Softkey "UNTERSTUETZ."

#### **LOESCH. PRE-VER**

nicht aktiv.

#### **MASCH.-DATEN**

Datenausgabe Maschinendaten

#### **MASSTAB AENDER.**

(Maßstabsänderung)

Eingabe der Settingdaten für die Maßstabsänderung.

#### **MOVE**

nicht aktiv.

#### **NC-ALARM**

Es werden alle anstehenden NC-Alarme angezeigt.

#### **NC-MD**

(NC-Maschinendaten)

Die NC-Maschinendaten werden angezeigt.

**NULLPKT. VERSCH.**

(Nullpunktverschiebung)

Die einstellbaren Nullpunktverschiebungen (NV) werden als Settingdaten eingegeben.

Programmierbare und externe Nullpunktverschiebungen werden auf dem Bildschirm angezeigt. Nach "DATENAUSGABE" oder "DATEN IMPORT." wählen Sie mit "NULLPUNKT. VERSCH." die Ausgabe bzw. den Import von Nullpunktverschiebungen an.

**PLC-ALARM**

Es werden alle anstehenden PLC-Alarme angezeigt.

**PLC-BITS**

Anzeige bzw. Ändern der PLC-Bits.

**PLC-MD**

nicht aktiv

**PLC-MELDUNG**

Es werden alle anstehenden PLC-Meldungen angezeigt.

**PLC-STATUS**

Der PLC-Status zeigt den Zustand aller Eingänge, Ausgänge, Merker, Zeiten, Zähler und Datenworte auf dem Bildschirm an:

- E = Eingangsbyte
- A = Ausgangsbyte
- M = Merkerbyte
- S = S-Merkerbyte
- T = Zeit
- Z = Zähler
- DB = Datenbaustein
- DW = Datenwort

**PROBEL. JA-NEIN**

(Probelaufvorschub Ja-Nein)

Bei "Ja" wird nicht der programmierte Vorschub, sondern der Probelaufvorschub gefahren.

Der Probelaufvorschub wird über Settingdaten eingestellt.

**PR. HALT JA-NEIN**

(Programmierter Halt Ja-Nein)

Bei "Ja" wird der Programmablauf an der Stelle angehalten, an der im Programm der Befehl "M01" steht.

**PROGR. BEEINFL**

(Programmbeeinflussung)

Die Taste führt zu folgenden Funktionen:

- SATZ AUSBLENDEN
- PROBELAUFVORSCHUB
- PROGRAMMIERTER HALT
- EILGANG KORREKTUR
- DEKODIERUNG-EINZELSATZ

**PROGR. ENDE**

(Programmende)

Sie wählen die Funktionen der Gruppe "M02" (Programmende) über Softkey an.

**PROG. HANDHAB.**

(Programmhandhabung)

Sie können die Programme im Programmspeicher kopieren, ans Speicherende schieben, umbenennen und löschen.

**PROGR. NV**

Anzeige bzw. Eingabe der Nullpunktverschiebewerte für G58 und G59.

**PROGR. WAEHLEN**

NC-Programm oder Unterprogramm aufrufen.

**RENAME**

(Umbenennen)

Sie können die Programmnummer ändern. Das Programm selbst bleibt dabei unverändert.

**REORG.**

nicht aktiv

**RESET**

(Rücksetzen)

Die Simulation wird unterbrochen und in die Ausgangsstellung zurückgesetzt.

**ROHTEIL**

Sie geben die Rohteilmaße in die Eingabemasken auf dem Bildschirm ein.

**R-PARAM.**

Nach "DATENAUSGABE" bzw. "DATEN IMPORT." wählen Sie mit dem Softkey "R-PARAM." die Ausgabe bzw. den Import der R-Parameter an.

**R-PARAMETER**

Sie geben die R-Parameter als Settingdaten ein.

**SATZENDE**

Sie wählen das Zeichen für "Satzende (LF)" über Softkey an.

Vorwahl: Softkey "UNTERSTUETZ."

**SATZNUMMER**

Die Satznummer wird von der Steuerung automatisch in 5er Schritten generiert.

**SATZVORLAUF**

Der Satzvorlauf ermöglicht den Bearbeitungsbeginn an der beliebigen Stelle eines Programms. Während des Satzvorlaufs werden die gleichen Berechnungen wie im normalen Programmbetrieb durchgeführt, es findet jedoch keine Achsbewegung statt.

**SETTING DATEN**

Mit den Settingdaten legt der Bediener (Anwender) bestimmte Betriebszustände fest.

Settindaten sind einstellbar für:

- programmierbare und einstellbare Nullpunktverschiebung
- externe Nullpunktverschiebung
- R-Parameter
- Spindelraten
- axiale Daten
- Drehwinkel
- Maßstabsänderung
- Datenübertragung
- allgemeine Daten (Settingdaten-Bits).

### **SIMULATION**

Zum Austesten des Programms wird die programmierte Bewegung auf dem Bildschirm dargestellt. Programmierfehler werden als Alarm angezeigt.

### **SIMUL. DATEN**

(Simulationsdaten)

Sie geben die für "RADIEREN" nötigen Daten ein.

### **SONDERFUNKT.**

(Sonderfunktion)

Die Sonderfunktionen M00, M01 (1. M-Gruppe) und M36, M37 (4. M-Gruppe) sind in dieser Funktion zusammengefaßt.

### **SONDERSATZ**

Sie wählen G04, G92, M19, G58, G59, G50 und G51 über Softkey an.

### **SPEICH.**

PRESET: nicht aktiv.

UNTERSTUETZUNG: Speichern ohne Menüwechsel.

### **SPEICH. AUSWAHL**

Abspeichern der eingegebenen Werte und Rücksprung auf das Auswahlmenü.

### **SPEICH. MENUE**

Abspeichern der eingegebenen Werte und Rücksprung auf das Grundmenü.

### **SPINDEL**

Die Settingdaten für den Hauptantrieb werden angezeigt und können geändert werden.

Vorwahl Softkey "UNTERSTUETZ.":

Sie wählen die M-Funktion für die Spindelbewegung über Softkey an.

### **START**

Sie aktivieren die angewählte Softkey-Funktion.

### **STOP**

Sie halten die aktivierte Softkey-Funktion an.

### **SW-STAND**

Die Softwarestände werden angezeigt.

### **TEACHIN PL BACK**

nicht aktiv.

### **TEILEPROGR.**

Der Softkey "TEILEPROGR." führt zu

- EDIT
- KORREKTURSATZ
- UEBERSICHT
- PROGRAMMHANDHABUNG.

Zum Abarbeiten wird das Programm nicht über diese Taste angewählt.

Nach "DATENAUSGABE" bzw. "DATEN IMPORT." wählen Sie über den Softkey "TEILEPROGRAMM" die Ausgabe bzw. den Import von Teileprogrammen an.

### **UEBERSICHT**

Im zugehörigen Bild werden angezeigt:

- die Nummern der gespeicherten Teileprogramme
- die benötigten Zeichenanzahl
- der freie Speicherplatz.

### **UEBERSPEICH.**

(Überspeichern)

Die Werte von T, D, S, H, M können Sie im Zwischenspeicher ändern.

### **UNTERPROGR.**

(Unterprogramm)

Im zugehörigen Bild werden angezeigt:

- die Nummern der gespeicherten Unterprogramme
- die benötigte Zeichenanzahl
- der freie Speicherplatz.

Nach "DATENAUSGABE" bzw. "DATEN IMPORT." wählen Sie über den Softkey "UNTERPROGR." die Ausgabe bzw. den Import von Unterprogrammen an.

### **UNTERPROGR. START**

(Unterprogramm Start)

Sie aktivieren die Ausgabe von Unterprogrammen über die Universalschnittstelle.

### **UNTERSTUETZ.**

(Unterstützung)

Die Bedienerunterstützung ermöglicht eine schnelle und wesentlich vereinfachte Eingabe von Teileprogrammen. Neben Geometriefunktionen (G-Funktion, Konturzug) können Sie auch Bearbeitungszyklen und Technologiefunktionen (Vorschub, Spindeldrehzahl) über Softkey eingeben.

### **VORSCHUB**

Sie wählen die G-Funktionen für die Vorschubart über Softkey an.

Vorwahl: Softkey "UNTERSTUETZ".

### **WERKZ. KORR.**

(Werkzeugkorrektur)



Die Werkzeugkorrektur berücksichtigt die Werkzeugabmessungen und den Verschleiß. Die Werkzeugkorrekturen werden unter einer Werkzeugkorrekturnummer D1 bis D49 im Werkzeugkorrekturspeicher abgespeichert.

Nach "DATENAUSGABE" bzw. "DATEN IMPORT." wählen Sie über den Softkey "WERKZEUGKORREKTUR" die Ausgabe bzw. den Import von Werkzeugkorrekturen an.

#### **ZUSATZFUNKT.**

(Zusatzfunktion)

Die vom Werkzeugmaschinen-Hersteller festgelegten Zusatzfunktionen (5. M-Gruppe) sind in dieser Funktion zusammengefaßt. Vorwahl: Softkey "UNTERSTUETZ".

#### **ZYKLEN**

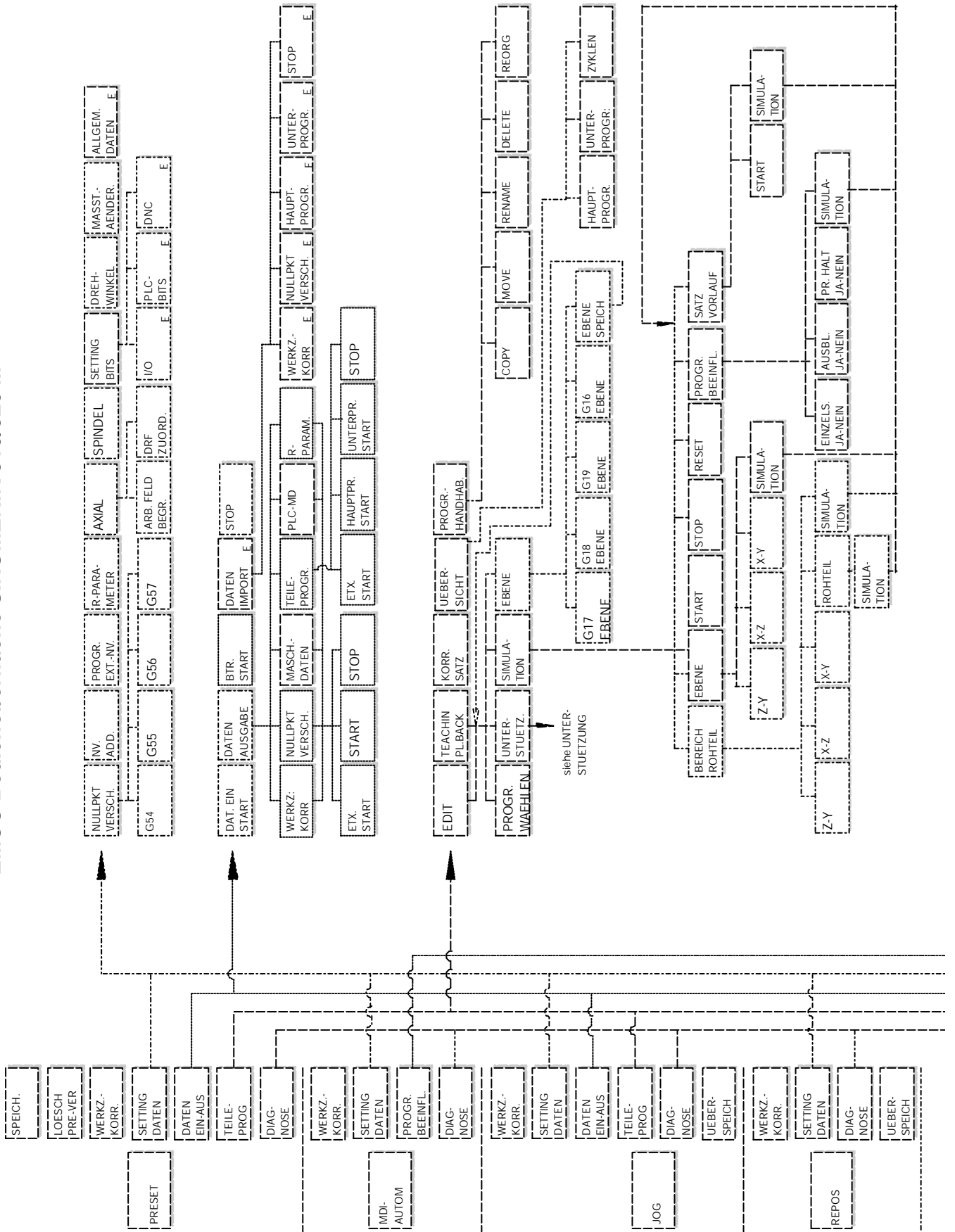
Im zugehörigen Bild werden angezeigt:

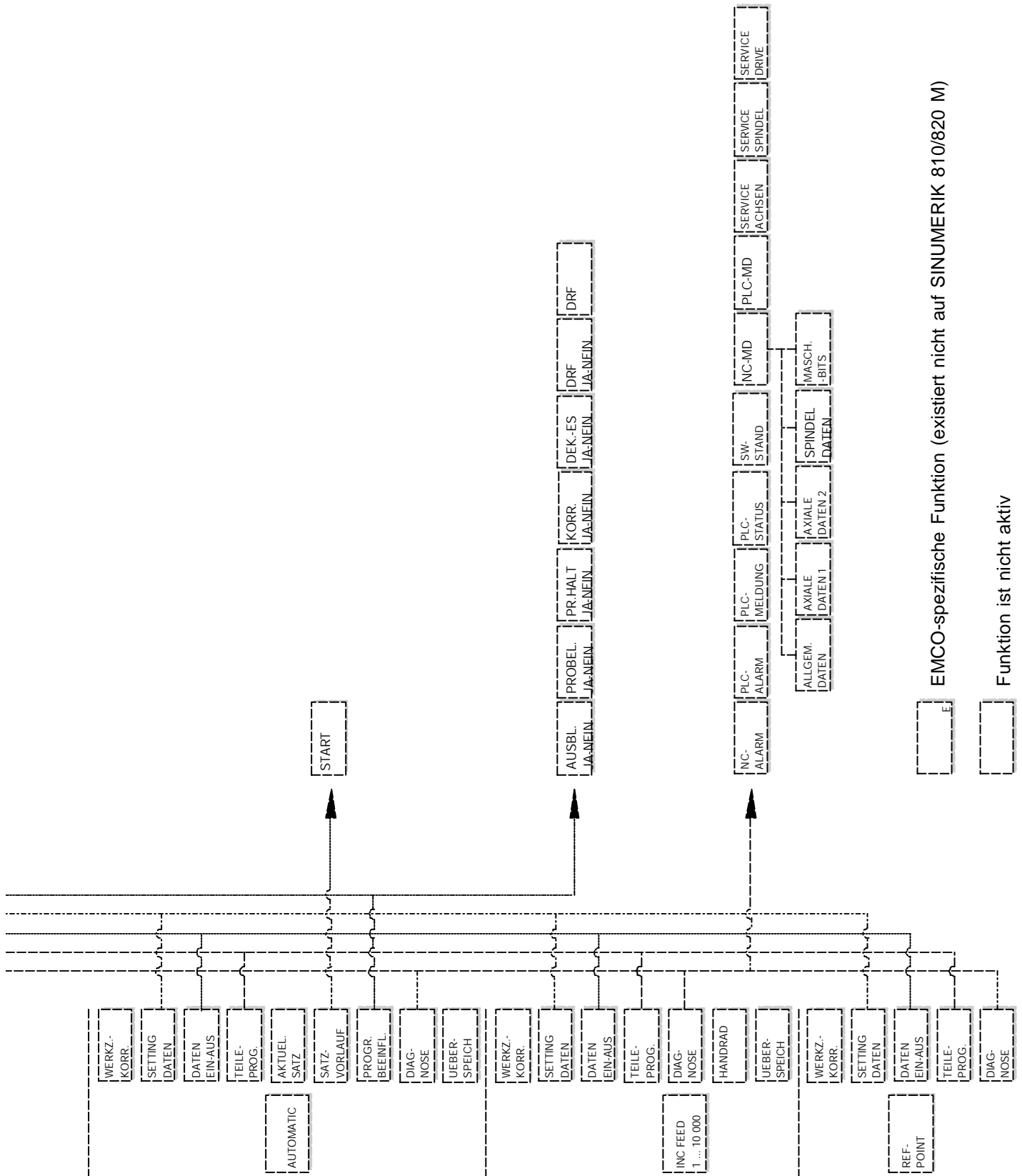
- die Nummern der gespeicherten Zyklen
- die benötigte Zeichenanzahl
- der freie Speicherplatz.

Zyklen sind geschützte Unterprogramme, die für häufig verwendete Technologien oder für maschinenspezifische Bearbeitung aufgerufen werden (Abspann-Zyklen, Bohr-Zyklen, Werkzeugwechsel-Zyklen).

Die benötigten Daten werden als Parameter-Wertzuweisung vor dem Aufruf der Zyklen definiert (Parametrierung der Zyklen).

# Softkey-Menüübersicht EMCO Bedienoberfläche SINUMERIK 810/820 M



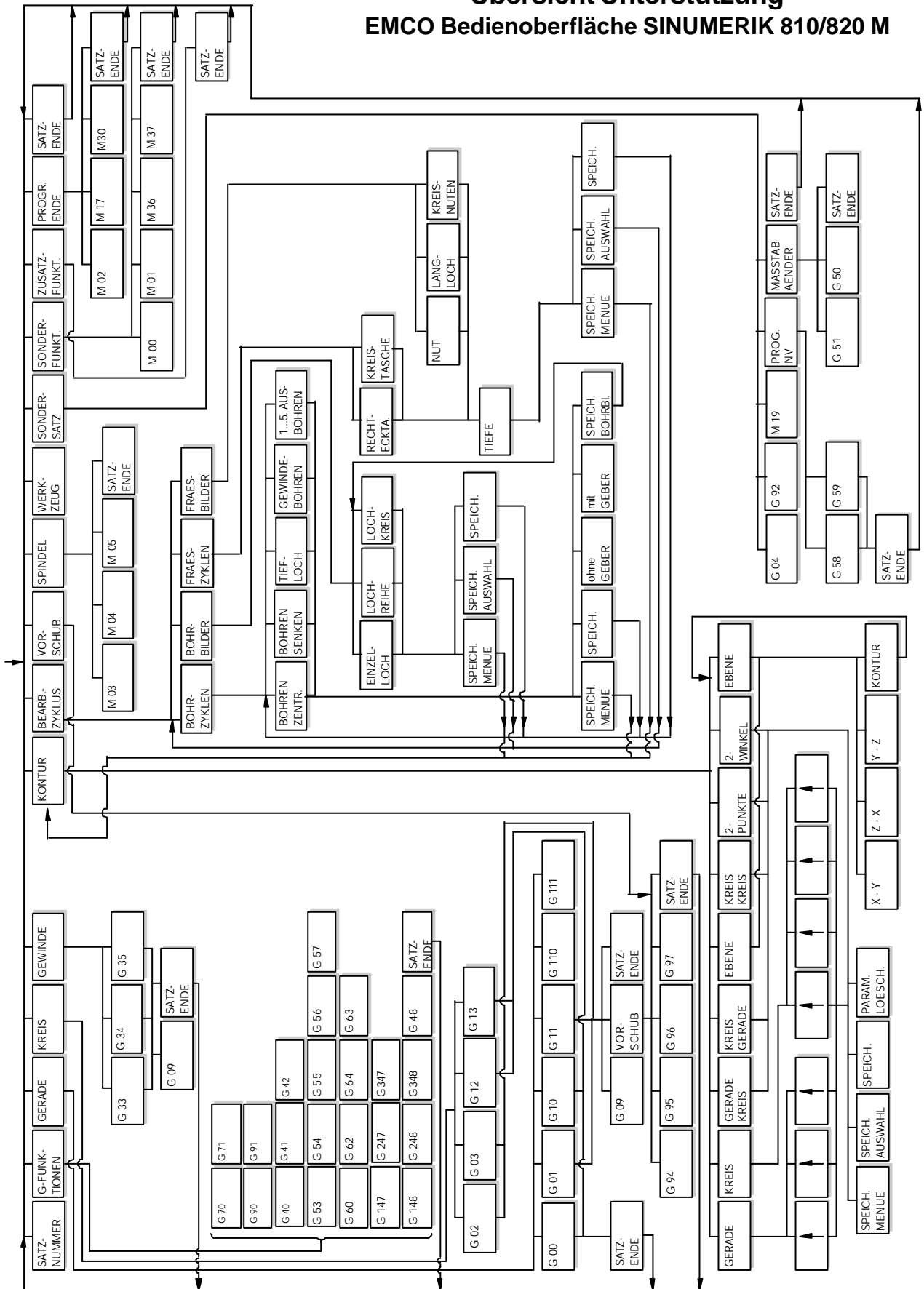


EMCO-spezifische Funktion (existiert nicht auf SINUMERIK 810/820 M)

Funktion ist nicht aktiv



**Übersicht Unterstützung  
EMCO Bedienoberfläche SINUMERIK 810/820 M**



## H: Alarmer und Meldungen

### Hochlaufalarmer

Diese Alarmer können nur auftreten, wenn WinNC oder WinCTS gestartet werden.

#### 0001 Fehler beim Erstellen der Datei ...

Abhilfe: Prüfen, ob die Verzeichnisse existieren, die in den .INI Files eingetragen sind.  
Prüfen, ob Schreibzugriff auf diese Verzeichnisse möglich ist.  
Prüfen, ob genügend Festplattenspeicher vorhanden ist.

#### 0002 Fehler beim Öffnen der Datei ...

Abhilfe: Prüfen, ob die Verzeichnisse existieren, die in den .INI Files eingetragen sind.  
Prüfen, ob Schreibzugriff auf diese Verzeichnisse möglich ist (Anzahl der möglichen gleichzeitig offenen Dateien).  
Kopieren der korrekten Datei in das entsprechende Verzeichnis.

#### 0003 Fehler beim Lesen der Datei ...

siehe 0002.

#### 0004 Fehler beim Schreiben der Datei...

siehe 0001

#### 0005 Zu wenig RAM Speicher ...

Abhilfe: Schließen Sie alle anderen WINDOWS Anwendungen  
WINDOWS neustarten

#### 0006 Nicht kompatible SW-Version ...

Abhilfe: Update der angezeigten Software.

#### 0007 Ungültige Lizenzversion ...

Abhilfe: Verständigen Sie EMCO.

#### 0011 Serielle Schnittstelle ... für Digitizer bereits belegt

Ursache: Die serielle Schnittstelle ... ist bereits durch ein anderes Gerät belegt.

Abhilfe: Entfernen Sie das andere Gerät und schließen Sie den Digitizer an oder legen Sie eine andere serielle Schnittstelle für den Digitizer fest.

#### 0012 Serielle Schnittstelle ... für Steuerungstastatur bereits belegt

analog 0011

#### 0013 Ungültige Einstellungen für serielle Schnittstelle ...

Ursache: Die momentanen Einstellungen sind für WinNC nicht erlaubt.

Erlaubte Einstellungen:

Baudrate: 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200

Anzahl Datenbits: 7 oder 8

Anzahl Stopbits: 1 oder 2

Parität: keine, gerade oder ungerade

Abhilfe: Ändern Sie die Einstellungen der Schnittstelle in der WINDOWS Systemsteuerung (Anschlüsse).

#### 0014 Serielle Schnittstelle ... nicht vorhanden

Abhilfe: Wählen Sie eine vorhandene Schnittstelle.

#### 0015- 0023 (verschiedene Alarmer)

Abhilfe: WINDOWS neustarten. Verständigen Sie EMCO, wenn dieser Alarm wiederholt auftritt.

#### 0024 Ungültige Angabe der Anschlußschnittstelle für die Maschinentastatur im Profile ... \PROJECT.INI

Ursache: Falscher Anschluß der Maschinentastatur angegeben.

Abhilfe: Einstellung mit WinConfig

#### 0025 Ungültige Angabe der Anschlußschnittstelle für den Digitizer im Profile ... \PROJECT.INI

analog 0024

#### 0026 Ungültige Angabe ob Notebook-Tastatur vorhanden im Profile ... \PROJECT.INI

Ursache: Der Eintrag für die Notebook-Tastatur in der Datei PROJECT.INI ist ungültig.

Abhilfe: Korrigieren Sie die Datei PROJECT.INI

#### 0027 Fehler beim Erzeugen des Fensters für das Startbild

Abhilfe: WINDOWS neustarten. Verständigen Sie EMCO, wenn dieser Alarm wiederholt auftritt.

**0028 Ungültige Angabe für die Fenster-Repräsentation im Profile ... \WINNC.INI...**

Ursache: Der Eintrag für die Fenster-Repräsentation ist ungültig (Normal/Fullscreen).

Abhilfe: Einstellung mit WinConfig

**0029 Fehler beim initialisieren eines Timers**

Abhilfe: Schließen Sie alle anderen WINDOWS Anwendungen oder WINDOWS neustarten.

**0030 Windows 3.1 oder höher erforderlich**

WinNC erfordert WINDOWS 3.1 oder höher.

**0031 - 0036 (verschiedene Alarme)**

siehe 0002

**0037 Fehler bei Speicherallokierung**

Abhilfe: Schließen Sie alle anderen WINDOWS Anwendungen oder WINDOWS neustarten.

**0038 Unauthorisierte Software-Version**

Verständigen Sie EMCO.

**0039 Projektierung inkompatibel zu Software-Version**

Möglicher Fehler nach Software Updates, verständigen Sie EMCO.

**0040 Ungültige Angabe der Anschlußsstelle für das DNC-Interface im Profile ... \PROJECT.INI**

Ursache: Der DNC Eintrag ist ungültig

Abhilfe: Einstellung mit WinConfig

**0100 Mailslot konnte nicht erzeugt werden**

Ursache: Zuwenig RAM-Speicher im Bereich unter 640 kB.

Abhilfe: Schließen Sie alle anderen WINDOWS Anwendungen oder WINDOWS neustarten. Bringt dies keinen Erfolg, entfernen Sie alle unnötigen Geräte (device) und Treiber (driver) aus der Datei CONFIG.SYS oder laden Sie diese in den uppermemory area.

**0101 Für WinCTS ist Windows for Workgroups 3.11 oder höher erforderlich**

WinCTS benötigt WINDOWS für WORKGROUPS 3.11 oder höher.

**0102 Fehler beim Generieren der Tastenbitmap-Zuordnungstabelle**

Abhilfe: WINDOWS neustarten. Verständigen Sie EMCO, wenn dieser Alarm wiederholt auftritt.

**0103 Ungültiger Eintrag für den ABS-Status im Profile ... \PROJECT.INI**

Ursache: Der CTS Eintrag ist ungültig - falsche Lizenzversion.

Abhilfe: Verständigen Sie EMCO.

**0104 Fehler bei der Ermittlung der Workgroup**

Abhilfe: WINDOWS neustarten. Verständigen Sie EMCO, wenn dieser Alarm wiederholt auftritt.

**0105 Keine Workgroup gefunden**

Abhilfe: Fügen Sie den Rechner in die Workgroup für WinCTS ein, wenn nötig erstellen Sie die Workgroup für die WinCTS-Rechner.

**0106 Ungültiger Eintrag für die Anzahl der aufzeichnenden Tasten im Profile ... \WINNC.INI**

Ursache: Die Anzahl der gespeicherten Tasten für WinCTS ist ungültig.

Abhilfe: Korrigieren Sie die Zahlenangabe, z.B.: 50 (siehe WinConfig).

**0107 - 0110 (verschiedene Alarme)**

Abhilfe: WINDOWS neustarten. Verständigen Sie EMCO, wenn dieser Alarm wiederholt auftritt.

## Steuerungsalarme

Diese Alarmlisten können nur beim Bedienen oder Programmieren der Steuerungsfunktionen oder beim Ablauf von CNC-Programmen auftreten.

### 16 Paritätsfehler V.24

Ursache: Daten E/A: Datenübertragungsfehler Paritätsfehler

Abhilfe: Gleiche Paritätseinstellung bei Sender und Empfänger

### 17 Überlauffehler V.24

Ursache: Daten E/A: Datenübertragungsfehler Zeichenüberlauf

### 18 Sperrschrittmotor V.24

Ursache: Daten E/A: Datenübertragungsfehler fehlerhafter Datenframe

Abhilfe: ev. beide RS232 gleich einstellen

### 30 Progr. Speicherüberlauf V.24

Ursache: Daten E/A: Datentyp unbekannt, Daten fehlerhaft

### 32 Datenformatfehler V.24

Ursache: Daten E/A: Fehler beim Datei öffnen

### 1040 ORDxx DAU Begrenzung X

Ursache: Schrittmotor in X konnte mit der Ansteuerung nicht mehr Schritt halten

Abhilfe: Zustelltiefe, Vorschub verringern, Schlitzen auf Leichtgängigkeit prüfen, Referenzpunkt anfahren

### 1041 ORDxx DAU Begrenzung Y

siehe Alarm 1040

### 1042 ORDxx DAU Begrenzung Z

siehe Alarm 1040

### 1480 ORDxx SW Endschalter X

Ursache: Softwareendschalter in X überfahren

Abhilfe: Manuell zurückfahren

### 1481 ORDxx SW Endschalter Y

siehe Alarm 1480

### 1482 ORDxx SW Endschalter Z

siehe Alarm 1480

### 1560 Nxxxx Drehzahlsollwert zu hoch/niedrig

Ursache: Zu großer/kleiner S-Wert

Abhilfe: Programm korrigieren, Getriebestufe in Settingdaten eingeben (PC TURN 50)

### 2040 Satz nicht im Speicher

Ursache: Satzvorlaufziel nicht gefunden

Abhilfe: Programm berichtigen

### 2041 ORDxx Programm nicht im Speicher

Ursache: Ein NC-Programm (Unterprogramm, Konturprogramm) wurde nicht gefunden; Bei Programmstart wurde noch kein Programm ausgewählt

Abhilfe: Aufruf korrigieren oder Programm erstellen

### 2046 Satz > 120 Zeichen

Ursache: NC-Satz ist zu lang (Beim Laden eines Programmes)

Abhilfe: NC-Satz mit DOS-Editor auf mehrere Sätze aufteilen

### 2047 Option nicht vorhanden

### 2048 Nxxxx Kreisendpunktfehler

Ursache: Ungültiger Kreis, Kreismittelpunkt fehlerhaft, Radius zu klein

Abhilfe: Programm korrigieren

### 2060 Nxxxx Programmierfehler WZK, NV

Ursache: D-Nummer zu groß, Werkzeugtyp nicht erlaubt

Abhilfe: Programm korrigieren

### 2061 Nxxxx Allg. Programmierfehler

Ursache: NC Satzstruktur falsch, Satznummer, M/H/G-Befehl nicht erlaubt, ungültige Kombination von G-Befehlen, Radius/Verweilzeit 2 mal programmiert, Verweilzeit zu groß, Kreis bereits programmiert, allgemeiner Satzstrukturfehler bei Rechenoperation

Abhilfe: Programm korrigieren

### 2062 Nxxxx Prog. Vorschub fehlt/falsch

Ursache: F-Wert zu groß, es wurde versucht, mit F=0 zu starten, auch bei G95/96, wenn S=0 oder M5

Abhilfe: Programm korrigieren

### 2063 Nxxxx Gewindesteigung zu groß

Ursache: Gewindesteigung zu groß/fehlt, Vorschub bei Gewinde erreicht 80% Eilgang

Abhilfe: Programm korrigieren, kleinere Steigung oder kleinere Drehzahl bei Gewinde

### 2065 Nxxxx Position hinter SW-Endsch

Ursache: Zielpunkt außerhalb der Softwareendschalter programmiert oder Kreisbewegung überfährt Softwareendschalter

Abhilfe: Programm korrigieren

### 2068 Nxxxx Pos. hinter Arb.feldbegr.

Ursache: Zielpunkt außerhalb der Arbeitsfeldbegrenzung programmiert oder Kreisbewegung überfährt Arbeitsfeldbegrenzung

Abhilfe: Programm korrigieren

**2072 Nxxxx Falscher Eingabewert**

Ursache: Fase/Radius zu groß bzw. einschließende Geraden zu kurz

Abhilfe: Programm korrigieren

**2073 Nxxxx Kein Schnittpunkt**

Ursache: Bei Kreis-Gerade kein tangentialer Schnittpunkt möglich

Abhilfe: Programm korrigieren

**2074 Nxxxx Falscher Winkelwert**

Ursache: Mit dem programmierten Winkel ist kein Konturzug möglich

Abhilfe: Programm korrigieren

**2075 Nxxxx Falscher Radiuswert**

Ursache: Bei Kreis-Kreis mit diesem Radius kein tangentialer Übergang möglich

Abhilfe: Programm korrigieren

**2076 Nxxxx Falsches G02/G03**

Ursache: Falsche Drehrichtung für tangentialen Übergang Kreis-Gerade programmiert

Abhilfe: Programm korrigieren

**2077 Nxxxx Falsche Satzfolge**

Ursache: Zu viele Sätze ohne neue Position programmiert, Fase/Radius: kein 2. Verfahr-  
satz programmiert, Programmende während eines Konturzugs

Abhilfe: Programm korrigieren

**2081 Nxxxx SRK/FRK nicht erlaubt**

Ursache: Gewinde bei SRK/FRK nicht erlaubt, Wechsel der Korrekturichtung/Spiegelachsen/  
Werkzeugkorrektur bei SRK/FRK nicht erlaubt, Kreis nicht in angewählter SRK/  
FRK Ebene programmiert, Ebenenwechsel bei angewählter SRK/FRK

Abhilfe: Programm korrigieren

**2082 Nxxxx SRK/FRK nicht bestimmbar**

Ursache: Zu viele Sätze ohne neue Position programmiert, Ebenenwechsel SRK/FRK nicht  
möglich, ungültiges Konturelement, Konturverletzung Vollkreis, Konturelement zu kurz

Abhilfe: Programm korrigieren

**2087 Nxxxx Koordinatendrehung nicht erlaubt**

Ursache: Neue Koordinatendrehung bei aktiver SRK programmiert.

Abhilfe: Programm korrigieren

**2160 Nxxxx Unzulässiger Maßstabsfaktor****2171 Nxxxx Anfahren nicht möglich**

Ursache: Keine Werkzeugkorrektur aktiv, Werkzeugradius = 0 (SRK)

Abhilfe: Werkzeug anwählen, Werkzeugradius in Werkzeugdateneintragen

**2172 Nxxxx Abfahren nicht möglich**

Ursache: Fehler bei Abwahl SRK/FRK

Abhilfe: Programm korrigieren

**2501 ORDxx Synchronisationsfehler AC**

Abhilfe: RESET, bei wiederholtem Auftreten an EMCO melden

**2502 ORDxx Synchronisationsfehler AC**

siehe 2501

**2503 ORDxx Synchronisationsfehler AC**

siehe 2501

**2504 ORDxx Kein Speicher für Interpreter**

Ursache: Zu wenig RAM-Speicher, Fortsetzen des Programmes nicht mehr möglich

Abhilfe: Alle anderen WINDOWS Anwendungen schließen, Programm beenden, residente Programme entfernen (aus AUTO-EXEC.BAT und CONFIG.SYS), PC neu starten

**2505 ORDxx Kein Speicher für Interpreter**

siehe 2504

**2506 ORDxx Zu wenig RAM Speicher**

siehe 2504

**2507 ORDxx Referenzpunkt nicht erreicht**

Abhilfe: Referenzpunkt anfahren

**2508 ORDxx Interner Fehler NC Kern**

Abhilfe: RESET, bei wiederholtem Auftreten an EMCO melden

**2520 ORDxx Fehlender RS485 Teilnehmer**

Ursache: Beim Programmstart wurden nicht alle notwendigen RS485 Teilnehmer gemeldet oder während des Laufs fiel ein Teilnehmer aus.

(AC) Achscontroller

(SPS) SPS (PLC)

(MT) Steuerungstastatur

Abhilfe: RS485 Teilnehmer (Maschine, Steuerungstastatur) einschalten, Kabel und Stecker, Terminator kontrollieren, bei wiederholtem Auftreten an EMCO melden

**2521 ORDxx Fehler bei RS485 Kommunikation**

Abhilfe: PC aus-/einschalten, bei wiederholtem Auftreten an EMCO melden

**2522 ORDxx Fehler bei RS485 Kommunikation**

Abhilfe: PC aus-/einschalten, bei wiederholtem Auftreten an EMCO melden

**2523 ORDxx Init-Fehler RS485 PC-Karte**

siehe Installation der Software, Fehler bei der Installation der Software

**2524 ORDxx Allgemeiner RS485 Fehler**

Abhilfe: PC aus-/einschalten, bei wiederholtem Auftreten an EMCO melden

**2525 ORDxx Übertragungsfehler RS485**

Abhilfe: RS485 Kabel und Stecker, Terminator kontrollieren, auf externe elektromagnetische Störquellen überprüfen



**2526 ORDxx Übertragungsfehler RS485**

siehe 2525

**2527 ORDxx Interner Fehler AC**

Abhilfe: Maschine aus-/einschalten, bei wiederholtem Auftreten an EMCO melden

**2528 ORDxx Betriebssystemfehler SPS**

Abhilfe: Maschine aus-/einschalten, bei wiederholtem Auftreten an EMCO melden

**2529 ORDxx Fehler in externer Tastatur**

Abhilfe: Die externe Tastatur muß bei RS232-Anschluß stets nach dem PC eingeschaltet werden.  
Externe Tastatur aus-/einschalten, bei wiederholtem Auftreten an EMCO melden

**2540 ORDxx Fehler Settingdaten sichern**

Ursache: Festplatte voll, falsche Pfadangaben, fehlende Schreibrechte

Abhilfe: Festplattenkapazität prüfen, bei wiederholtem Auftreten Software neu installieren

**2545 ORDxx Laufwerk/Gerät nicht bereit**

Abhilfe: Diskette einlegen, Laufwerk verriegeln

**2546 ORDxx MSD Checksummenfehler**

Abhilfe: Bei wiederh. Auftreten an EMCO melden

**2550 ORDxx Fehler SPS Simulation**

Abhilfe: Bei wiederh. Auftreten an EMCO melden

**2551 ORDxx Fehler SPS Simulation**

Abhilfe: Bei wiederh. Auftreten an EMCO melden

**2562 ORDxx Lesefehler in Programmdatei**

Ursache: Fehlerhafte Programmdatei, Disketten- oder Festplattenfehler

Abhilfe: Problem auf DOS-Ebene beheben, eventuell Software neu installieren

**2614 ORDxx Interner Fehler MSD**

Abhilfe: Bei wiederh. Auftreten an EMCO melden

**2650 Nxxxx Interner Fehler Zyklusaufruf**

Ursache: Ungültiger Zyklusaufruf, wenn Zyklus mit G-Befehl aufgerufen wird

Abhilfe: Programm berichtigen

**2849 Nxxxx Interner Fehler SRK/FRK**

Abhilfe: Bei wiederh. Auftreten an EMCO melden

**2904 Nxxxx Helix Z-Weg zu groß**

Die Steigung der Helix zur Kreistangente darf nicht größer als 45° sein.

Abhilfe: Programm berichtigen

**3000 Nxxxx Allgem. Programmierfehler**

Ursache: Keine Kreisparameter programmiert, falsche Ebene für Kreis (G17/18/19), Fase/Radius/Gewindesteigung bereits programmiert, Gewindesteigung fehlt, ...

Abhilfe: Programm berichtigen

**3001 Nxxxx Anzahl Geometrieparam. > 5**

Ursache: falsche Parameter für Konturzug

Abhilfe: Programm berichtigen

**3002 Nxxxx Polar/Radius Fehler**

Ursache: Kein Mittelpunkt programmiert, Mittelpunkt in der falschen Ebene (G17/18/19)

Abhilfe: Programm korrigieren

**3003 Nxxxx Ungültige Adresse**

Die angegebene Adresse ist nicht erlaubt.

Abhilfe: Programm korrigieren

**3004 Nxxxx CL-800 Fehler**

Ursache: Allgemeiner Zyklusfehler mit Zyklensprache CL-800, falscher Parameter, ungültiger Wert, fehlerhaftes Konturprogramm, M17 in Konturprogramm fehlt

Abhilfe: Programm korrigieren

**3005 Nxxxx Konturzugfehler**

Ursache: Aus Konturzug kann kein gültiger Kreis berechnet werden, ungültige Parameter, ungültige Werte

Abhilfe: Programm korrigieren

**3006 Nxxxx Falsche Satzstruktur**

Ursache: Zu viele M/H/T/D/S/F/G-Befehle in einem Satz, G-Befehle derselben Gruppe 2 mal im Satz programmiert, Kreis mit mehr als 2 Achsen oder Polarkoordinatenmittelpunkt mit mehr als 2 Achsen, Maßstabsfaktor 2 mal im Satz programmiert, Ebenenwechsel/Nullpunktverschiebung/Werkzeugkorrekturwechsel/Spiegelung während eines Konturzugs, aus den programmierten Adressen kann kein Konturzug bestimmt werden.

Abhilfe: Programm korrigieren

**3008 Nxxxx Unterprogrammfehler**

Ursache: Unterprogrammaufrufzähler ungültig, Unterprogrammende mit M30, max. Schachtelungstiefe wurde überschritten

Abhilfe: Unterprogrammaufrufzähler korrigieren M17 programmieren, max. bis 3. Schachtelung programmieren

**3011 Nxxxx Achse 2 mal / zu viele Achsen**

Ursache: Die angegebene Position (Achse) wurde bereits programmiert, zu viele Achsen bei Satz mit Gewinde/Spiegeln

Abhilfe: Programm berichtigen

**3012 Nxxxx Satz im Speicher nicht vorhanden**

Ursache: Programmende ohne M30, Sprungziel nicht gefunden

Abhilfe: Programm berichtigen

**3021 Nxxxx Konturverletzung bei SRK/FRK**

Ursache: Der Werkzeugradius ist im Verhältnis zu den kleinsten Konturelementen zu groß, Konturverletzung bei Vollkreis, programmierter Kreisradius kleiner als Werkzeugradius

Abhilfe: Kleineres Werkzeug, Programm berichtigen

**3042 Bildbeschreibung fehlerhaft**

Abhilfe: PC aus-/einschalten, bei wiederholtem Auftreten an EMCO melden

**3049 Falscher Simulationsbereich**

Ursache: In der Grafiksimation wurde kein oder ein ungültiger Simulationsbereich eingegeben

Abhilfe: Simulationsbereich eingeben/berichtigen

**3081 Nxxxx SRK bei Abfahren nicht angewählt**

Ursache: Für weiches An- oder Abfahren muß G41 oder G42 aktiv sein.

Abhilfe: Programm berichtigen

**4100 Nxxxx Keine D-Nummer aktiv**

Ursache: Zyklalarm: Kein Werkzeugoffset aktiv

Abhilfe: Werkzeugkorrektur aktivieren (D)

**4101 Nxxxx Fräserradius = 0**

Abhilfe: Fräserradius eingeben

**4102 Nxxxx Fräserradius zu groß**

Abhilfe: Fräserradius korrigieren, kleineres Werkzeug verwenden

**4103 Nxxxx Werkzeug zu breit**

Abhilfe: anderes Werkzeug verwenden

**4120 Nxxxx Keine Sp.-Richtung progr.**

Abhilfe: Spindeldrehrichtung programmieren

**4121 Nxxxx Spindel nicht im Tol-Ber**

Abhilfe: Spindelposition programmieren

**4122 Nxxxx Berechneter Vorschub zu groß**

Abhilfe: Vorschub verringern, Drehzahl verringern

**4140 Nxxxx Fertigteildurchm. zu klein**

Abhilfe: Programm ändern

**4180 Nxxxx Option nicht vorhanden**

Abhilfe: Option (L841, L94) bestellen

**4200 Nxxxx Definition R (Nxxxx) prüfen**

Abhilfe: R32 korrigieren

**6000 - 7999 Maschinenalarme**

siehe Maschinenalarme

**8004 ORDxx Hauptantrieb nicht bereit**

Bei wiederholtem Auftreten Meldung an EMCO.

**8010 ORDxx Synchron. Fehler Hauptantrieb.**

Ursache: Hauptantrieb findet Synchronisationsmarken nicht

Abhilfe: Bei wiederh. Auftreten an EMCO melden

**8011 - 8013 ORDxx Interner AC Fehler**

Abhilfe: Bei wiederh. Auftreten an EMCO melden

**8014 ORDxx AC: Achsbremszeit zu lang**

Abhilfe: Bei wiederh. Auftreten an EMCO melden

**8018 ORDxx Interner AC Fehler**

Abhilfe: Bei wiederh. Auftreten an EMCO melden

**8021 ORDxx Interner AC Fehler**

Abhilfe: Bei wiederh. Auftreten an EMCO melden

**8022 ORDxx Interner AC Fehler**

Abhilfe: Bei wiederh. Auftreten an EMCO melden

**8023 ORDxx Ungültiger Z-Wert für Helix**

Ursache: Der Z-Wert der Helix muß kleiner sein als die Länge des zu fahrenden Kreisbogens.

Abhilfe: Programm korrigieren

**8101 Fataler Initialisierungsfehler AC**

Ursache: Interner Fehler

Abhilfe: Software neustarten oder bei Bedarf neu installieren, Fehler an EMCO melden.

**8102 Fataler Initialisierungsfehler AC**

siehe 8101.

**8103 Fataler Initialisierungsfehler AC**

siehe 8101.

**8104 Fataler AC Systemfehler**

siehe 8101.

**8105 Fataler Initialisierungsfehler AC**

siehe 8101.

**8106 Keine PC-COM Karte wurde gefunden**

Ursache: PC-COM Karte kann nicht angesteuert werden (ev. nicht eingebaut).

Abhilfe: Karte einbauen, andere Adresse mit Jumper einstellen

**8107 PC-COM Karte reagiert nicht**

siehe 8106.

**8108 Fataler Fehler auf PC-COM Karte**

siehe 8106.

**8109 Fataler Fehler auf PC-COM Karte**

siehe 8106.

**8110 PC-COM Initmessage fehlt**

Ursache: Interner Fehler

Abhilfe: Software neustarten oder bei Bedarf neu installieren, Fehler an EMCO melden.

**8111 PC-COM Konfigurationsfehler**

siehe 8110.

**8113 Ungültige Daten (pccom.hex)**

siehe 8110.

**8114 Programmierfehler auf PC-COM**

siehe 8110.

**8115 PC-COM Programmpaketquittung fehlt**

siehe 8110.

**8116 PC-COM Hochlauffehler**

siehe 8110.

**8117 Fataler Initdatenfehler (pccom.hex)**

siehe 8110.

**8118 Fataler Initfehler AC**

siehe 8110, ev. zu wenig RAM-Speicher

**8119 PC Interrupt Nummer nicht möglich**

Ursache: Die PC-Interrupt-Nummer kann nicht verwendet werden.

Abhilfe: In der Windows95 Systemsteuerung mit Programm Systemfreie Interrupt-Nummer ermitteln (erlaubt: 5, 7, 10, 11, 12, 3, 4 und 5) und diese Nummer in WinConfig eintragen.

**8120 PC Interrupt nicht freigebbar**

siehe 8119

**8121 Ungültiges Kommando an PC-COM**

Ursache: Interner Fehler oder Kabel defekt

Abhilfe: Kabel überprüfen (anschrauben); Software neu starten oder bei Bedarf neu installieren, Fehler an EMCO melden.

**8122 Interne AC Mailbox voll**

Ursache: Interner Fehler

Abhilfe: Software neu starten oder bei Bedarf neu installieren, Fehler an EMCO melden.

**8123 RECORD Datei nicht erstellbar**

Ursache: Interner Fehler

Abhilfe: Software neu starten oder bei Bedarf neu installieren, Fehler an EMCO melden.

**8124 RECORD Datei nicht beschreibbar**

Ursache: Interner Fehler

Abhilfe: Software neu starten oder bei Bedarf neu installieren, Fehler an EMCO melden.

**8125 Zuwenig Speicher für Recordpuffer**

Ursache: Zuwenig RAM-Speicher, Aufzeichnungszeit zu groß.

Abhilfe: Software neu starten, bei Bedarf Treiber usw. entfernen, um Speicher verfügbar zu machen, Aufzeichnungszeit verringern.

**8126 AC Interpolator läuft zu lange**

Ursache: Ev. ungenügende Rechnerleistung.

Abhilfe: Mit WinConfig längere Interruptzeit einstellen. Dadurch kann jedoch eine schlechtere Bahngenaugigkeit entstehen.

**8127 Zuwenig Speicher im AC**

Ursache: Zuwenig RAM-Speicher

Abhilfe: Andere laufende Programme beenden, Software neu starten, bei Bedarf Treiber usw. entfernen, um Speicher verfügbar zu machen.

**8128 Unbekannte Meldung im AC empfangen**

Ursache: Interner Fehler

Abhilfe: Software neu starten oder bei Bedarf neu installieren, Fehler an EMCO melden.

**8129 Fehlerhafte MSD, Achszuordnung**

siehe 8128.

**8130 Interner Init-Fehler AC**

siehe 8128.

**8131 Interner Init-Fehler AC**

siehe 8128.

**8132 Achse von mehreren Kanälen belegt**

siehe 8128.

**8133 Zuwenig NC Satzspeicher AC (IPO)**

siehe 8128.

**8134 Zu viele Mittelpunkte für Kreis**

siehe 8128.

**8135 Zuwenig Mittelpunkte für Kreis**

siehe 8128.

**8136 Kreisradius zu klein**

siehe 8128.

**8137 Ungültige Helixachse**

Ursache: Falsche Achse für Helix. Die Achskombination von Kreisachsen und Linearachse stimmt nicht.

Abhilfe: Programm korrigieren.

**8140 Maschine (ACIF) meldet sich nicht**

Ursache: Maschine nicht eingeschaltet oder angeschlossen.

Abhilfe: Maschine einschalten bzw. anschließen.

**8141 Interner PC-COM Fehler**

Ursache: Interner Fehler

Abhilfe: Software neu starten oder bei Bedarf neu installieren, Fehler an EMCO melden.

**8142 Programmierfehler ACIF**

Ursache: Interner Fehler

Abhilfe: Software neu starten oder bei Bedarf neu installieren, Fehler an EMCO melden.

**8143 ACIF Programmpaketquittung fehlt**

siehe 8142.

**8144 ACIF Hochlauffehler**

siehe 8142.

**8145 Fataler Initdatenfehler (acif.hex)**

siehe 8142.

**8146 Achse mehrfach angefordert**

siehe 8142.

**8147 Ungültiger PC-COM Zustand (DPRAM)**

siehe 8142.

**8148 Ungültiges PC-COM Kommando (KNr)**

siehe 8142.

**8149 Ungültiges PC-COM Kommando (Len)**

siehe 8142.

**8150 Fataler ACIF Fehler**

siehe 8142.

**8151 AC Init Fehler (RPF Datei fehlt)**

siehe 8142.

**8152 AC Init Fehler (RPF Datei Format)**

siehe 8142.

**8153 FPGA Programmierzeit timeout am ACIF**

siehe 8142.

**8154 Ungültiges Kommando an PC-COM**

siehe 8142.

**8155 Ungültige FPGA Prog.-Paketquittung**

siehe 8142 bzw. Hardware-Fehler auf ACIF-Platine (EMCO Service verständigen).

**8156 Syncsuche mehr als 1.5 Umdrehungen**

siehe 8142 bzw. Hardware-Fehler bei Bero (EMCO Service verständigen).

**8157 Datenaufzeichnung fertig**

siehe 8142.

**8158 Berobreite (Referenzieren) zu groß**

siehe 8142 bzw. Hardware-Fehler bei Bero (EMCO Service verständigen).

**8159 Funktion nicht implementiert**

Bedeutung: Diese Funktion kann im Normalbetrieb nicht ausgeführt werden.

**8160 Drehüberwachung Achse 3..7**

Ursache: Achse dreht durch bzw. Schlitten blockiert, die Achssynchronisation wurde verloren

Abhilfe: Referenzpunkt anfahren.

**8164 Softwaerendschalter Max Achse 3..7**

Ursache: Achse am Ende des Verfahrbereichs

Abhilfe: Achse zurückfahren

**8168 Softwaerendschalter Min Achse 3..7**

Ursache: Achse am Ende des Verfahrbereichs

Abhilfe: Achse zurückfahren

**8172 Kommunikationsfehler zur Maschine**

Ursache: Interner Fehler

Abhilfe: Software neu starten oder bei Bedarf neu installieren, Fehler an EMCO melden. Verbindung PC-Maschine prüfen, ev. Störquellen beseitigen.

**8173 INC Befehl bei laufendem Programm****8174 INC Befehl nicht erlaubt****8175 Öffnen der MSD Datei nicht möglich**

Ursache: Interner Fehler

Abhilfe: Software neu starten oder bei Bedarf neu installieren, Fehler an EMCO melden.

**8176 Öffnen der PLS Datei nicht möglich**

siehe 8175.

**8177 Lesen von PLS Datei nicht möglich**

siehe 8175.

**8178 Schreiben auf PLS Datei nicht mögl**

siehe 8175.

**8179 Öffnen der ACS Datei nicht möglich**

siehe 8175.

**8180 Lesen von ACS Datei nicht möglich**

siehe 8175.

**8181 Schreiben auf ACS Datei nicht mögl**

siehe 8175.

**8182 Getriebestufenwechsel nicht erl.****8183 Getriebestufe zu groß****8184 Ungültiges Interpolationskommando****8185 Verbotene MSD Datenänderung**

siehe 8175.

**8186 Öffnen der MSD Datei nicht mögl.**

siehe 8175.

**8187 PLC Programm fehlerhaft**

siehe 8175.

**8188 Fehlerhaftes Getriebestufenkomm.**

siehe 8175.

**8189 Fehlerhafte OB-AC Kanalzuordnung**

siehe 8175.

**8190 Ungültiger Kanal in Kommando****8191 Falsche Jog Vorschubseinheit****8192 Ungültige Achse verwendet****8193 Fataler SPS Fehler**

siehe 8175.

**8194 Gewinde ohne Start-Zieldifferenz****8195 Keine Gewindesteig. in führ. Achse**

Abhilfe: Gewindesteigung programmieren

**8196 Zu viele Achsen für Gewinde**

Abhilfe: max. 2 Achsen für Gewinde programmieren.

**8197 Gewindegeweg zu kurz**

Ursache: Gewindelänge zu kurz.

Beim Übergang von einem Gewinde auf ein anderes muß die Länge des zweiten Gewindes ausreichen, um ein korrektes Gewinde zu drehen.

Abhilfe: Zweites Gewinde verlängern oder durch Geradenstück (G1) ersetzen.

**8198 Interner Fehler (zu viele Gewinde)**

siehe 8175.

**8199 Interner Fehler (Gewindezustand)**

Ursache: Interner Fehler

Abhilfe: Software neu starten oder bei Bedarf neu installieren, Fehler an EMCO melden.

**8200 Gewinde ohne laufende Spindel**

Abhilfe: Spindeleinschalten

**8201 Interner Gewindefehler(IPO)**

siehe 8199.

**8202 Interner Gewindefehler(IPO)**

siehe 8199.

**8203 Fataler AC Fehler (0-Ptr IPO)**

siehe 8199.

**8204 Fataler Init Fehler: PLC/IPO läuft**

siehe 8199.

**8205 PLC Laufzeitüberschreitung**

Ursache: Zu geringe Rechnerleistung

**8206 SPS M-Gruppeninitialisierung falsch**

siehe 8199.

**8207 Ungültige SPS-Maschinendaten**

siehe 8199.

**8208 Ungült. Anwendungskommando an AC**

siehe 8199.

**8211 Vorschub zu groß (Gewinde)**

Ursache: Gewindesteigung zu groß/fehlt, Vorschub bei Gewinde erreicht 80% Eilgang

Abhilfe: Programm korrigieren, kleinere Steigung oder kleinere Drehzahl bei Gewinde

**9001 Unbekannter Parameter**

Ursache: SPS-Diagnose, unbekannter Parameter eingegeben

**9002 Unzulässige Parameternummer**

Ursache: SPS-Diagnose, unbekannte Parameter-nummereingegeben

**9003 Unzulässiges Anzeigeformat**

SPS-Diagnose

**9004 Datenbaustein existiert nicht**

SPS-Diagnose

**9005 Datenwort existiert nicht**

SPS-Diagnose

**9006 Ser. Schnittstelle existiert nicht**

SPS-Diagnose

**9007 Datenübertragung läuft bereits**

DatenE/A

**9011 Keine Dateien vorhanden**

DatenE/A

**9014 Datei mit diesem Namen existiert bereits**

DatenE/A

**9015 Fehler beim Öffnen einer Datei**

DatenE/A

**9016 Fehler beim Lesen aus der Datei**

DatenE/A: Fehler beim Öffnen einer Datei

**9017 Fehler beim Schreiben in Datei**

DatenE/A

**9018 Unzulässige COM-Port Einstellung**

DatenE/A

**9019 Digitizer Kalibrierung fehlt**

Ursache: Ein Digitizer wurde eingestellt, aber nicht kalibriert

Abhilfe: Digitizer kalibrieren (Eckpunkte einstellen), siehe Externe Eingabegeräte

**9020 Ungültige Eingabe**

Ursache: Digitizer wurde auf ungültigem Feld aktiviert

**9021 COM-Port ist bereits belegt**

Ursache: Auf der Schnittstelle ist bereits ein anderes Gerät angeschlossen.

**9022 Digitizer nicht vorhanden**

Abhilfe: Digitizer anstecken, einschalten, ...

**9023 Steuerungstastatur nicht vorhanden**

Abhilfe: Steuerungstastatur anstecken, einschalten, ...

**9024 Allg. RS232 Kommunikationsfehler**

Abhilfe: Einstellung der seriellen Schnittstelle korrigieren.

**9500 Kein Speicher mehr für Programm**Ursache: Der PC hat zu wenig freien Arbeitsspeicher  
Abhilfe: Alle anderen WINDOWS Anwendungen schließen, eventuell residente Programme aus dem Speicher entfernen, PC neustarten**9501 Fehler bei Programm sichern**

Ursache: Diskette voll?

**9502 Zu wenig Speicher beim Laden**

siehe 9500

**9508 Folgemenü nicht projiziert**

Abhilfe: Bei Wiederholbarkeit an EMCO melden

**9509 Kein Speicher für Bild**

Abhilfe: Bei Wiederholbarkeit an EMCO melden

**9510 Speicherfehler Satzvorlaufpuffer**

Abhilfe: Bei Wiederholbarkeit an EMCO melden

**9511 Projektierungsfehler Satzvorlauf**

Abhilfe: Bei Wiederholbarkeit an EMCO melden

**9540 Fehler in BFM / BFM nicht vorhanden**

Abhilfe: Bei Wiederholbarkeit an EMCO melden

## Maschinenalarme

Diese Alarmer werden von der Maschine ausgelöst. Die Alarmer sind unterschiedlich für die PC MILL 50/55 und die PC MILL 100/125/155. Die Alarmer 6000 - 6999 müssen normalerweise mit RESET quittiert werden. Die Alarmer 7000 - 7999 sind Meldungen, die meistens wieder verschwinden, wenn die auslösende Situation behoben wurde.

### PC MILL 50/55

Die folgenden Alarmer gelten für die PC MILL 50/55.

#### 6000: NOT AUS

Die Not-Aus-Taste wurde gedrückt. Bereinigen Sie die Gefahrensituation und entriegeln Sie die Not-Aus-Taste.

#### 6001: SPS-ZYKLUSZEITÜBERSCHREITUNG

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### 6002: SPS-KEIN PROGRAMM GELADEN

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### 6003: SPS-KEIN DATENBAUSTEIN

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### 6004: SPS-RAM SPEICHERFEHLER

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### 6009: HW-FEHLER SICHERHEITSSCHALTUNG

Defekter Türenschanter oder Hauptschutz. Kein Betrieb der Maschine möglich. Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### 6010: ANTRIEB X-ACHSE NICHT BEREIT

Schrittmotorkarte defekt oder zu heiß, 24 V Sicherung defekt. Sicherungen und Schaltschrankfilter überprüfen.

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### 6011: ANTRIEB Y-ACHSE NICHT BEREIT

siehe 6010.

#### 6012: ANTRIEB Z-ACHSE NICHT BEREIT

siehe 6010.

#### 6013: HAUPTANTRIEB NICHT BEREIT

Leistungsversorgung defekt, Kabel defekt, Sicherung defekt.

Sicherung überprüfen.

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### 6014: KEINE HAUPTSPINDELDREHZAHL

Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn die Spindel-drehzahl unter 20 U/min absinkt. Ursache ist Überlast. Ändern Sie die Schnittdaten (Vorschub, Drehzahl, Zustellung).

#### 6019: SCHRAUBSTOCK ZEITÜBERSCHREITUNG

24 V Sicherung defekt, Hardware defekt. Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### 6020: SCHRAUBSTOCK AUSGEFALLEN

24 V Sicherung defekt, Hardware defekt. Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### 6024: MASCHINENTÜR OFFEN

Die Türe wurde während einer Bewegung der Maschine geöffnet. Ein laufendes CNC-Programm wird abgebrochen.

#### 6025: RÄDERDECKEL OFFEN

Der Räderdeckel wurde während einer Bewegung der Maschine geöffnet. Ein laufendes CNC-Programm wird abgebrochen.

Schließen Sie den Deckel, um fortzusetzen.

#### 6027: TÜRENSCHALTER DEFEKT

Der Türenschanter der automatischen Maschinentür ist verschoben, defekt oder falsch verkabelt.

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### 6028: TÜR ZEITÜBERSCHREITUNG

Die automatische Türe klemmt, unzureichende Druckluftversorgung, Endschanter defekt.

Türe, Druckluftversorgung und Endschanter überprüfen oder den EMCO Kundendienst verständigen.

#### 6030: KEIN TEIL GESPANNT

Kein Werkstück vorhanden, Schraubstock gegenlager verschoben, Schaltschalter verschoben, Hardware defekt.

Einstellen oder den EMCO Kundendienst verständigen.

#### 6041: WZW-SCHWENKZEITÜBERSCHREITUNG VW

Werkzeugwender steckt (Kollision?), 24 V Sicherung defekt, Hardware defekt.

Ein laufendes CNC-Programm wird angehalten.

Überprüfen Sie auf Kollision oder verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### 6042: WZW-SCHWENKZEITÜBERSCHREITUNG VW

siehe 6041.

**6043: WZW-SCHWENKZEIT-ÜBERSCHREITUNG RW**

siehe 6041.

**6044: WZW-SYNC-IMPULS FEHLERHAFT**

Hardwaredefekt.

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

**6046: WZW-SYNC-IMPULS FEHLT**

Hardwaredefekt.

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

**6048: TEILUNGSZEIT ÜBERSCHRITTEN**

Teilapparat klemmt (Kollision), unzureichende Druckluftversorgung, Hardware defekt.

Auf Kollision überprüfen, Druckluftversorgung überprüfen oder den EMCO Kundendienst verständigen.

**6049: VERRIEGELUNGSZEIT ÜBERSCHRITTEN**

siehe 6048

**6050: TEILAPPARAT AUSGEFALLEN**

Hardwaredefekt.

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

**7000: FALSCHES T-WORT PROGRAMMIERT**

Das CNC-Programm wird angehalten.

CNC-Programm mit RESET abbrechen, Programm berichtigen.

**7007: VORSCHUB STOP**

Im Robotik-Betrieb liegt ein HIGH Signal am Eingang E3.7. Vorschub Stop ist aktiv, bis ein LOW Signal am Eingang E3.7 anliegt.

**7017: REFERENZPUNKT ANFAHREN**

Fahren Sie den Referenzpunkt an.

**7040: MASCHINENTÜR OFFEN**

Die Hauptspindel kann nicht eingeschalten werden und NC-Start kann nicht aktiviert werden.

Einige Zubehöre können nur bei offener Türe bedient werden.

Schließen Sie die Maschinentüre, um ein CNC-Programm zu starten.

**7043: SOLLSTÜCKZAHL ERREICHT**

Eine voreingestellte Anzahl von Programmdurchläufen ist erreicht. NC-Start kann nicht aktiviert werden. Setzen Sie den Stückzähler zurück, um fortzufahren.

**7050: KEIN TEIL GESPANNT**

Der Schraubstock ist nach dem Einschalten oder nach einem Alarm weder in der vorderen noch in der hinteren Endlage. NC-Start kann nicht aktiviert werden.

Verfahren Sie den Schraubstock manuell auf eine gültige Endlage.

**7051: TEILAPPARAT NICHT VERRIEGELT**

Der Teilapparat ist nach dem Einschalten oder nach einem Alarm nicht verriegelt. NC-Start kann nicht aktiviert werden.

**PC MILL 100/125/155**

Die folgenden Alarme gelten für die PC MILL 100/125/155.

**6000: NOT AUS**

Die Not-Aus-Taste wurde gedrückt.

Gefahrensituation bereinigen und Not-Aus-Taste entriegeln. Der Referenzpunkt muß neu angefahren werden.

**6001: SPS-ZYKLUSZEITÜBERSCHREITUNG**

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

**6002: SPS-KEIN PROGRAMM GELADEN**

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

**6003: SPS-KEIN DATENBAUSTEIN**

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

**6004: SPS-RAM SPEICHERFEHLER**

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

**6008: FEHLENDER CAN-TEILNEHMER**

Sicherungen prüfen bzw. EMCO Kundendienst.

**6009: SICHERHEITSSCHALTUNG DEFEKT**

Fehler Schrittmotorsystem.

Ein laufendes CNC-Programm wird abgebrochen, die Hilfsantriebe werden abgeschaltet, der Referenzpunkt geht verloren.

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

**6010: ANTRIEB X-ACHSE NICHT BEREIT**

Die die Schrittmotorkarte ist defekt oder zu heiß, eine Sicherung oder Verkabelung ist defekt.

Ein laufendes CNC-Programm wird abgebrochen, die Hilfsantriebe werden abgeschaltet, der Referenzpunkt geht verloren.

Überprüfen Sie die Sicherungen oder verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

**6011: ANTRIEB Y-ACHSE NICHT BEREIT**

siehe 6010.

#### **6012: ANTRIEB Z-ACHSE NICHT BEREIT**

siehe 6010.

#### **6013: HAUPTANTRIEB NICHT BEREIT**

Die Hauptantriebsversorgung ist defekt oder der Hauptantrieb zu heiß, eine Sicherung oder Verkabelung ist defekt.

Ein laufendes CNC-Programm wird abgebrochen, die Hilfsantriebe werden abgeschaltet.

Überprüfen Sie die Sicherungen oder verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### **6014: KEINE HAUPTSPINDELDREHZAHL**

Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn die Spindel-drehzahl unter 20 U/min absinkt. Ursache ist Überlast. Ändern Sie die Schnittdaten (Vorschub, Drehzahl, Zustellung). Das CNC-Programm wird abgebrochen, die Hilfsantriebe werden abgeschaltet.

#### **6024: MASCHINENTÜR OFFEN**

Die Türe wurde während einer Bewegung der Maschine geöffnet. Ein laufendes CNC-Programm wird abgebrochen, die Hilfsantriebe werden abgeschaltet.

#### **6041: WZW-SCHWENKZEIT-ÜBERSCHREITUNG**

Werkzeugtrommel klemmt (Kollision?), Hauptantrieb nicht bereit, Sicherung defekt, Hardware defekt.

Ein laufendes CNC-Programm wird abgebrochen. Überprüfen Sie auf Kollisionen, überprüfen Sie die Sicherungen oder verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### **6044: WZW-TROMMEL POSITIONSÜBERWACHUNG**

Positionierfehler Hauptantrieb, Fehler Positionsüberwachung (induktiver Näherungsschalter defekt oder verschoben, Trommelspiel), Sicherung defekt, Hardware defekt.

Die Z-Achse könnte bei ausgeschalteter Maschine aus der Verzahnung gerutscht sein.

Ein laufendes CNC-Programm wird abgebrochen.

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### **6047: WZW-TROMMEL NICHT VERRIEGELT**

Werkzeugtrommel aus Verriegelungsposition verdreht, Induktiver Näherungsschalter defekt oder verschoben, Sicherung defekt, Hardware defekt.

Ein laufendes CNC-Programm wird abgebrochen.

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

Wenn die Werkzeugwendertrommel verdreht ist (kein Defekt), gehen Sie folgendermaßen vor:

Trommel händisch in Verriegelungsstellung bringen  
Wechseln Sie in die Betriebsart MANUAL (JOG).

Legen Sie den Schlüsselschalter um.

Verfahren Sie den Z-Schlitten aufwärts, bis der Alarm nicht mehr angezeigt wird.

#### **6050: M25 BEI LAUFENDER HAUPTSPINDEL**

Ursache: Programmierfehler im NC-Programm.

Laufendes Programm wird abgebrochen.

Hilfsantriebe werden abgeschaltet.

Abhilfe: NC-Programm korrigieren.

#### **6064: TÜRAUTOMATIK NICHT BEREIT**

Ursache: Druckausfall Türautomatik.

Türautomatik steck mechanisch.

Endschalter für offene Endlage defekt.

Sicherheitsplatinen defekt.

Verkabelung defekt.

Sicherungen defekt.

Laufendes Programm wird abgebrochen.

Hilfsantriebe werden abgeschaltet.

Abhilfe: Service Türautomatik.

#### **6072: SCHRAUBSTOCK NICHT BEREIT**

Es wurde versucht, bei offenem Schraubstock oder ohne gespanntes Werkstück die Spindel zu starten. Schraubstock blockiert mechanisch, Druckluftversorgung unzureichend, Druckluftschalter defekt, Sicherung defekt, Hardware defekt.

Überprüfen Sie die Sicherungen oder verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### **6073: TEILAPPARAT NICHT BEREIT**

Ursache: Verriegelt-Bero defekt.

Verkabelung defekt.

Sicherung defekt.

Spindelstart bei nicht verriegeltem Teilapparat.

Laufendes Programm wird abgebrochen.

Hilfsantriebe werden abgeschaltet.

Abhilfe: Service Automatischer Teilapparat.

Teilapparat verriegeln.

#### **6074: TEILAPPARAT-ZEITÜBERSCHREITUNG**

Ursache: Teilapparat steckt mechanisch.

Verriegelt-Bero defekt.

Verkabelung defekt.

Sicherung defekt.

Laufendes Programm wird abgebrochen.

Hilfsantriebe werden abgeschaltet.

Abhilfe: Service Automatischer Teilapparat.

#### **6075: M27 BEI LAUFENDER HAUPTSPINDEL**

Ursache: Programmierfehler im NC-Programm.

Laufendes Programm wird abgebrochen.

Hilfsantriebe werden abgeschaltet.

Abhilfe: NC-Programm korrigieren.

#### **7000: FALSCHES T-WORT PROGRAMMIERT**

Programmierte Werkzeugposition größer als 10.



Ein laufendes CNC-Programm wird angehalten.  
Programm mit RESET abbrechen, Programm berichtigen

#### **7016: HILFSANTRIEBE EINSCHALTEN**

Die Hilfsantriebe sind abgeschaltet. Drücken Sie die AUX ON Taste für mindestens 0,5 s (damit wird unbeabsichtigtes Einschalten verhindert), um die Hilfsantriebe einzuschalten.

#### **7017: REFERENZPUNKT ANFAHREN**

Fahren Sie den Referenzpunkt (Z vor X vor Y) an. Wenn der Referenzpunkt nicht aktiv ist, sind manuelle Bewegungen nur mit Schlüsselschalterposition "Handbetrieb" möglich.

#### **7018: SCHLÜSSELSCHALTER UMSCHALTEN**

Beim Aktivieren von NC-Start war der Schlüsselschalter auf Position "Handbetrieb". NC-Start kann nicht aktiviert werden. Schalten Sie den Schlüsselschalter um, um ein CNC-Programm abzuarbeiten.

#### **7020: SONDERBETRIEB AKTIV**

Sonderbetrieb: Die Maschinentüre ist offen, die Hilfsantriebe sind eingeschaltet, der Schlüsselschalter ist in der Position "Handbetrieb" und die Zustimmungstaste ist gedrückt.

Die Achsen können bei offener Türe manuell verfahren werden. Der Werkzeugwender kann bei offener Tür nicht geschwenkt werden. Ein CNC-Programm kann nur mit stehender Spindel (DRYRUN) und im Einzelsatzbetrieb (SINGLE) ablaufen.

Aus Sicherheitsgründen: Die Funktion der Zustimmungstaste wird nach 40s automatisch unterbrochen, die Zustimmungstaste muß dann losgelassen und erneut gedrückt werden.

#### **7021: WERKZEUGWENDER FREIFAHREN**

Der Werkzeugwechsel wurde unterbrochen. Verfahrbewegungen sind nicht möglich. Drücken Sie die Werkzeugwendertaste im RESET-Zustand der Steuerung.

#### **7038: SCHMIERMITTEL DEFECT**

Der Druckschalter ist defekt oder verstopft. NC-Start kann nicht aktiviert werden. Dieser Alarm kann nur durch Aus- und Einschalten der Maschine zurückgesetzt werden.

Verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### **7039: SCHMIERMITTEL DEFECT**

Zu wenig Schmiermittel, der Druckschalter ist defekt.

NC-Start kann nicht aktiviert werden.

Prüfen Sie das Schmiermittel und führen Sie einen ordnungsgemäßen Schmierzyklus durch oder verständigen Sie den EMCO Kundendienst.

#### **7040: MASCHINENTÜR OFFEN**

Der Hauptantrieb kann nicht eingeschaltet werden und NC-Start kann nicht aktiviert werden (ausgenommen Sonderbetrieb).

Schließen Sie die Türe, um ein CNC-Programm abzuarbeiten.

#### **7042: MASCHINENTÜR INITIALISIEREN**

Jede Bewegung bzw. NC-Start ist gesperrt.

Öffnen und schließen Sie die Türe, um die Sicherheitskreise zu aktivieren.

#### **7043: SOLLSTÜCKZAHL ERREICHT**

Eine voreingestellte Anzahl von Programmdurchläufen ist erreicht. NC-Start kann nicht aktiviert werden. Setzen Sie den Stückzähler zurück, um fortzufahren.

#### **7054: SCHRAUBSTOCK OFFEN !**

Ursache: Schraubstock nicht gespannt.

Bei Einschalten der Hauptspindel mit M3/M4 kommt Alarm 6072 (Schraubstock nicht bereit).

Abhilfe: Schraubstockspannen.

#### **7055: TEILAPPARAT NICHT VERRIEGELT !**

Ursache: Teilapparat nicht verriegelt.

Bei Einschalten der Hauptspindel mit M3/M4 kommt Alarm 6073 (Teilapparat nicht bereit).

Abhilfe: Teilapparat verriegeln.

