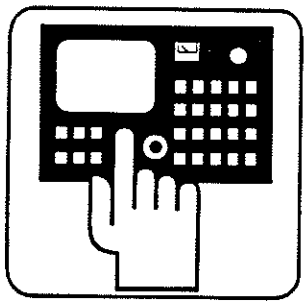
TRAUB

TX 8F

TND 300
TND 400



Programmieranleitung

Sach-Nr. 642 314 - 08.91

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

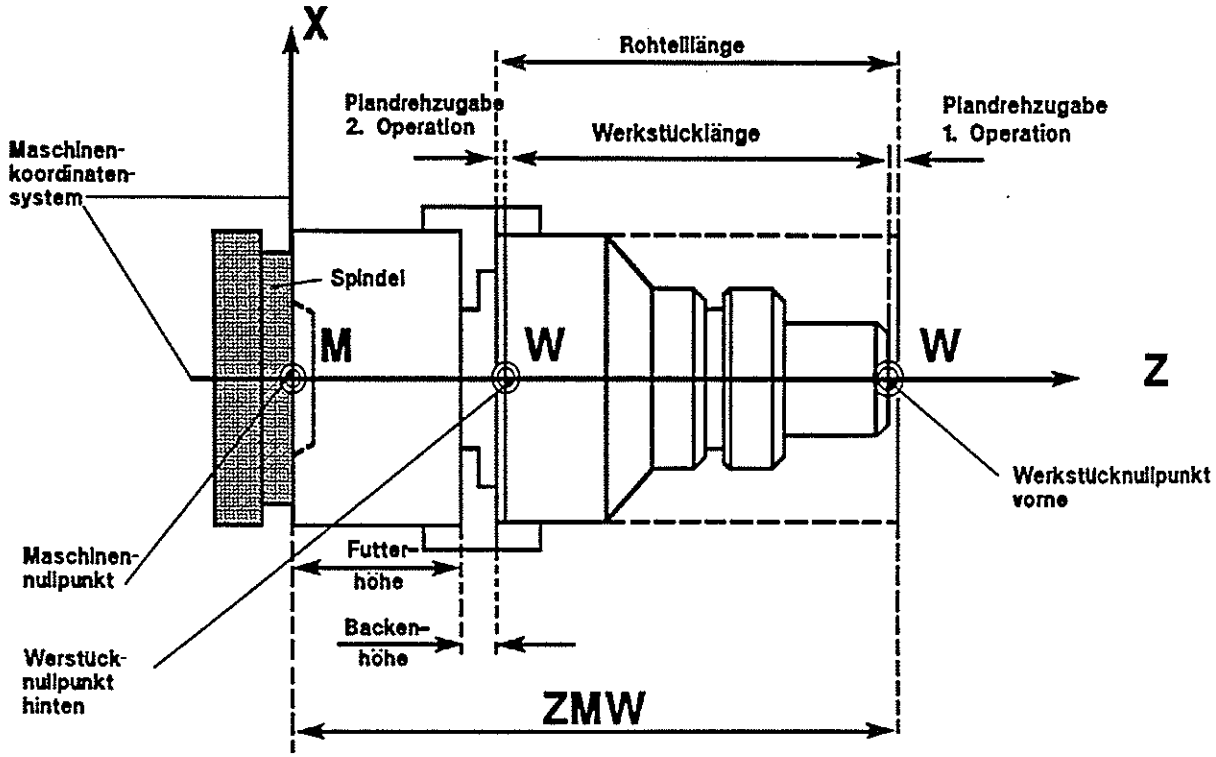


Bild a: **Maschinennullpunkt und Werkstücknullpunkt bei Futterbearbeitung**

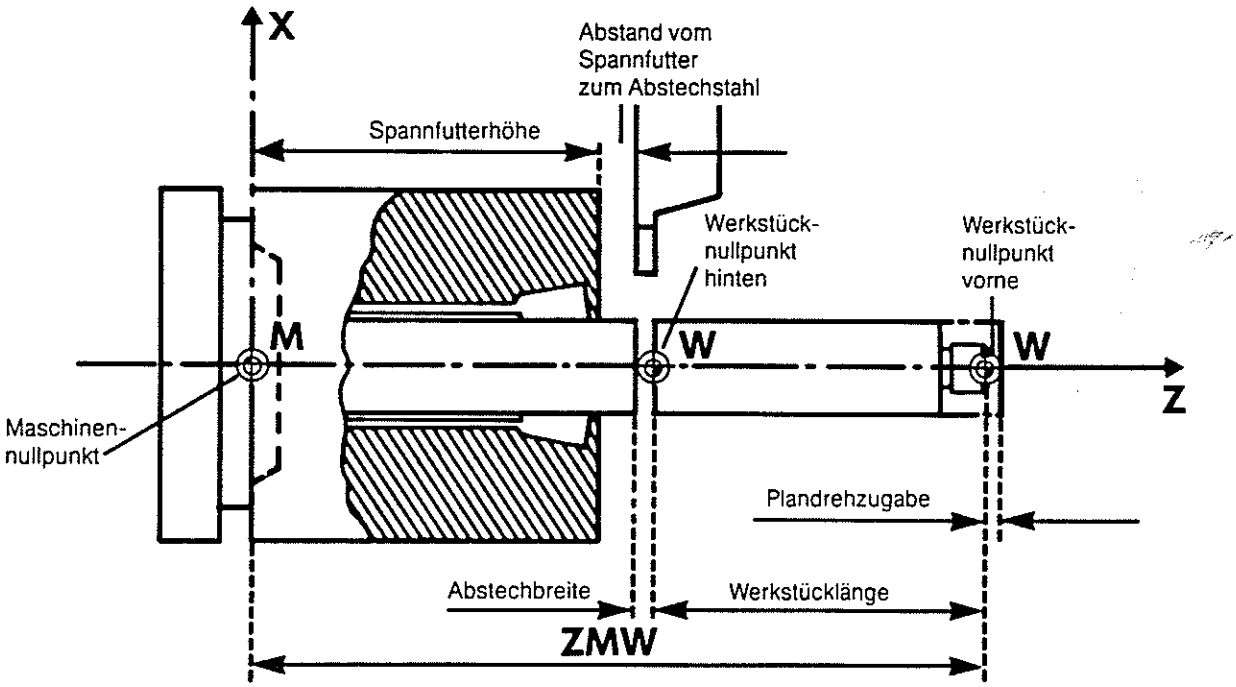


Bild b: **Maschinennullpunkt und Werkstücknullpunkt bei Stangenbearbeitung**

Referenzpunkt "R" (Bild a)

Die Position des Referenzpunktes ist im Koordinatensystem in der X- und Z-Achse durch Nockenschalter vorgegeben. Durch ihn wird das Wegmeßsystem des Revolverschlittens kontrolliert und geeicht.

Anmerkung:

- Der Referenzpunkt muß stets nach jedem Einschalten der Steuerung in der X- und Z-Achse angefahren werden. Erst dann kann die Steuerung mit dem Meßsystem arbeiten und alle Positionswerte auf das Koordinatensystem übertragen.

Werkzeugeinstellpunkt "E" (Bild b)

Der Werkzeugeinstellpunkt liegt an einer bestimmten Stelle am Werkzeughalter. Er dient dazu, Werkzeuge extern über ein optisches Voreinstellgerät zu vermessen.
Die gemessenen Ausspannlängen Q und L werden in den Werkzeugdatenspeicher der Steuerung eingegeben (Q im Durchmesser).

Werkzeugaufnahmebezugspunkt "N" (Bild b)

Der Werkzeugaufnahmebezugspunkt ist das Gegenstück zum Werkzeugeinstellpunkt und liegt auf dem Revolver. Wird der Werkzeughalter in die Revolveraufnahme eingesetzt, fallen N und E zusammen.

Werkzeugträgerbezugspunkt "T" (Bild c)

Er befindet sich an der Werkzeughalteraufnahme des Revolvers. Durch die Eingabe der Werkzeugausspannlänge X und Z in die Werkzeugdatei (über ATC) berechnet die Steuerung den Abstand der Werkzeugspitze vom Werkzeugträgerbezugspunkt, so daß der Revolver für die Konturbearbeitung in der richtigen Weise gesteuert werden kann.

Anmerkung:

- Werkzeugdaten müssen vor Bearbeitungsbeginn in der Steuerung gespeichert werden.

#... X...Z... P... R...

Koordinaten der Werkzeuge
bezogen auf den Werkzeugträgerbezugspunkt

Werkzeugstation

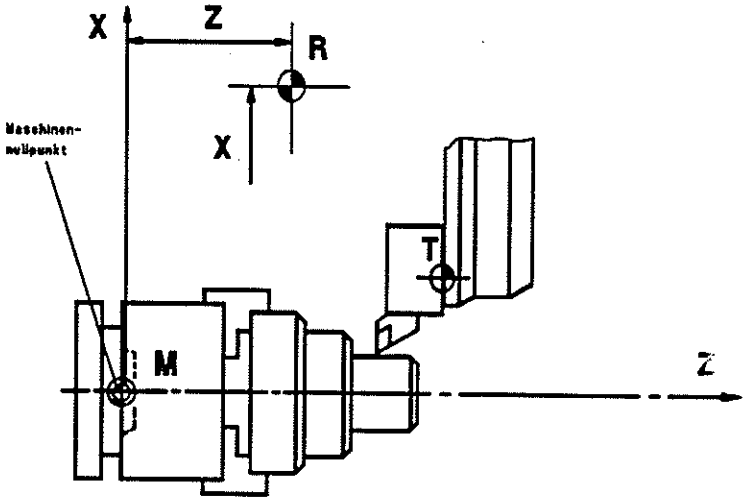


Bild a: Lage des Referenzpunktes zum Maschinennullpunkt

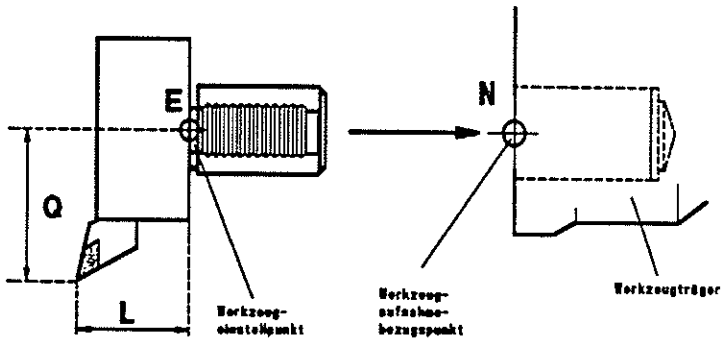


Bild b: Werkzeugeinstellpunkt und Werkzeugaufnahme-
bezugspunkt (externe Voreinstellung)

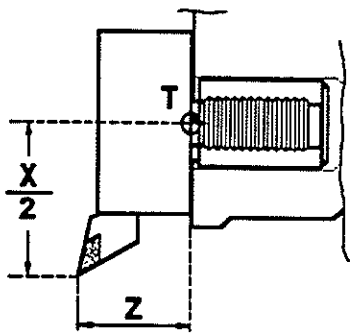
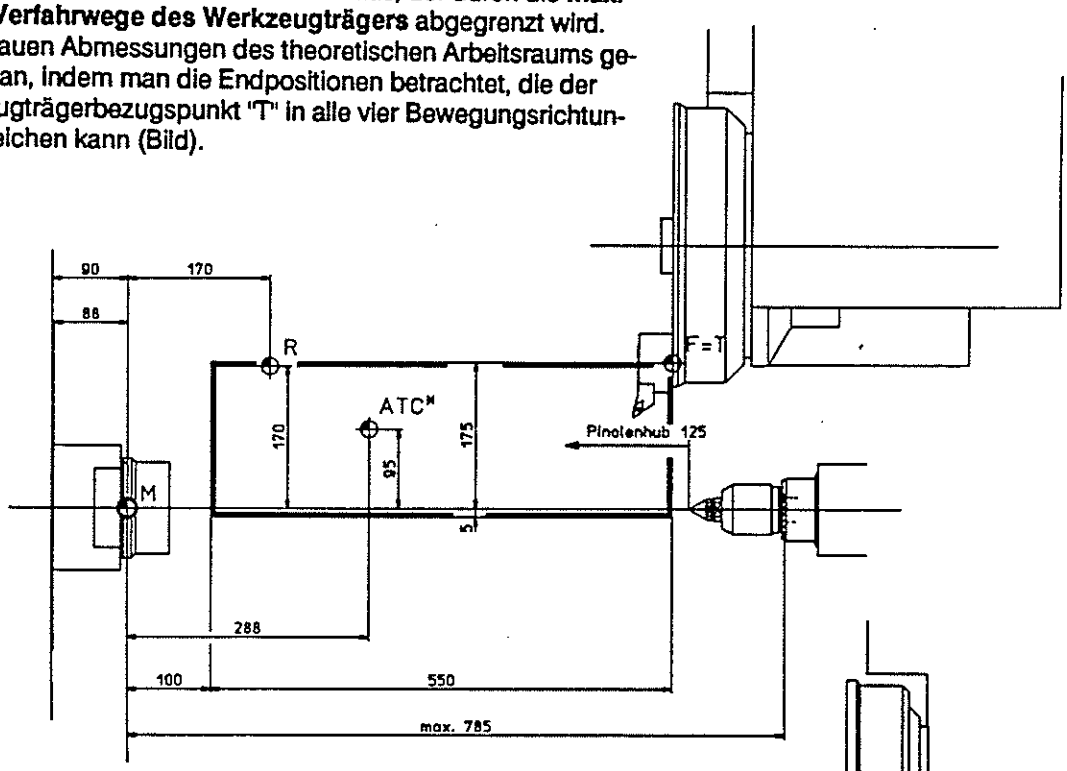


Bild c: Werkzeugträgerbezugspunkt (TRAUB-ATC)

Arbeitsraum für Werkzeuge

Um den Bearbeitungsraum für Werkstücke (d. h. maximaler Drehdurchmesser und maximale Drehlänge) zu ermitteln, geht man vom **theoretischen Arbeitsraum** aus, der durch die **maximalen Verfahrwege des Werkzeugträgers** abgegrenzt wird. Die genauen Abmessungen des theoretischen Arbeitsraums gewinnt man, indem man die Endpositionen betrachtet, die der Werkzeugträgerbezugspunkt "T" in alle vier Bewegungsrichtungen erreichen kann (Bild).



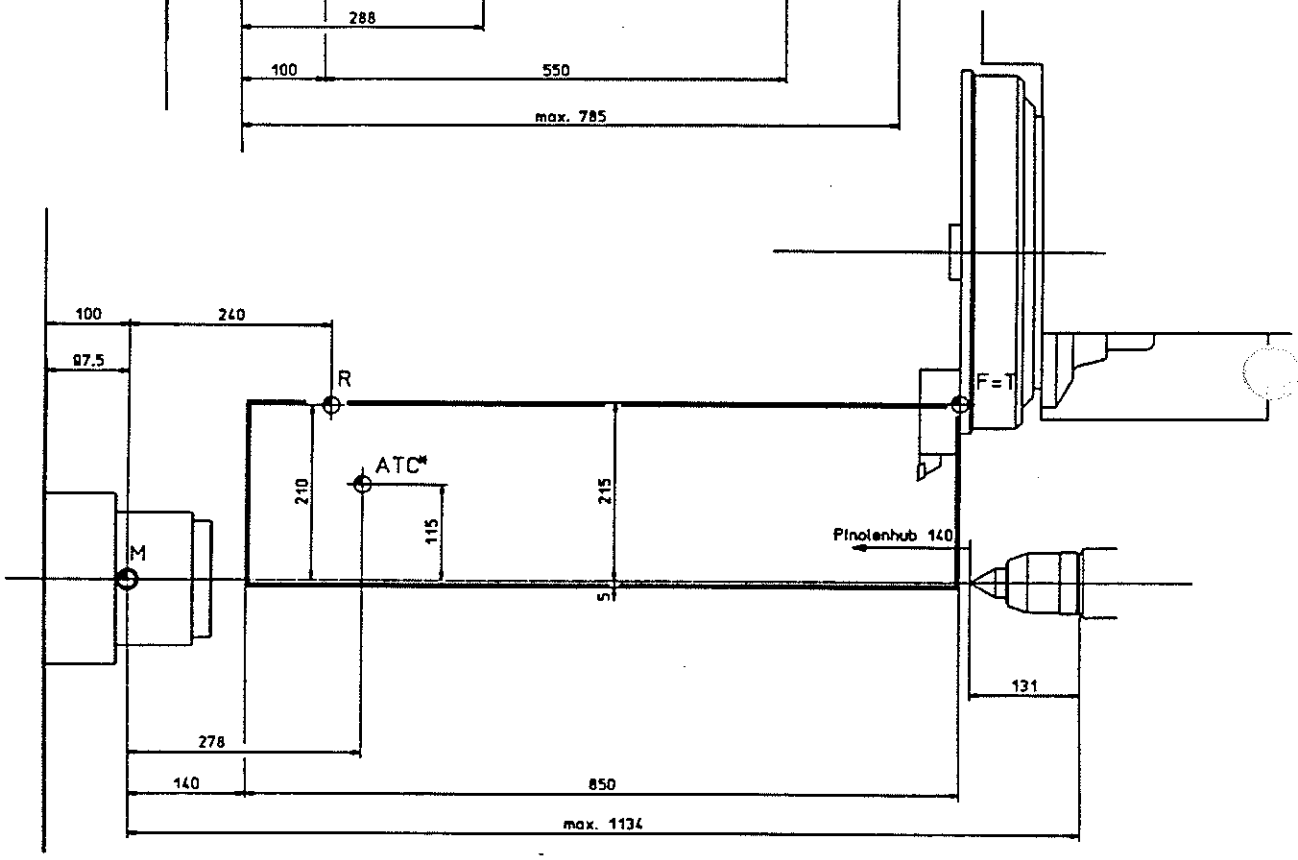


Bild: Theoretischer Arbeitsraum TND 300 und TND 400

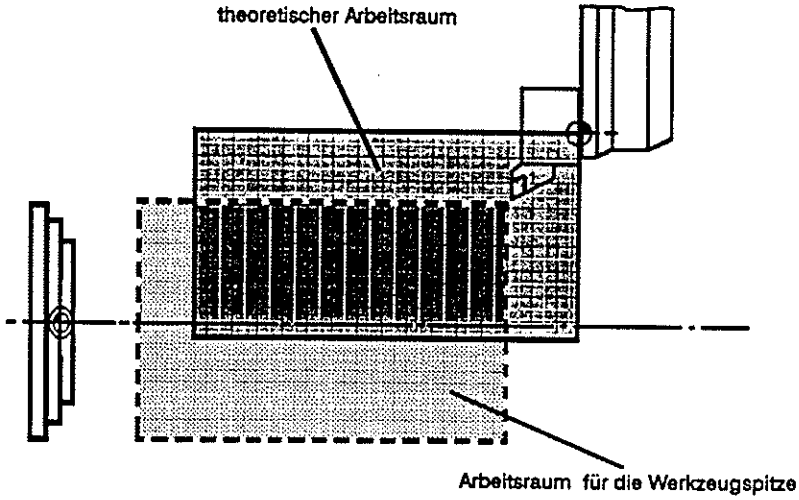


Bild a: Veränderung des Bearbeitungsraums durch die Werkzeugmaße

Durch die Abmessungen des Werkzeuges wird der theoretische Arbeitsraum verschoben und maximale Drehlänge und Drehdurchmesser werden verkleinert.

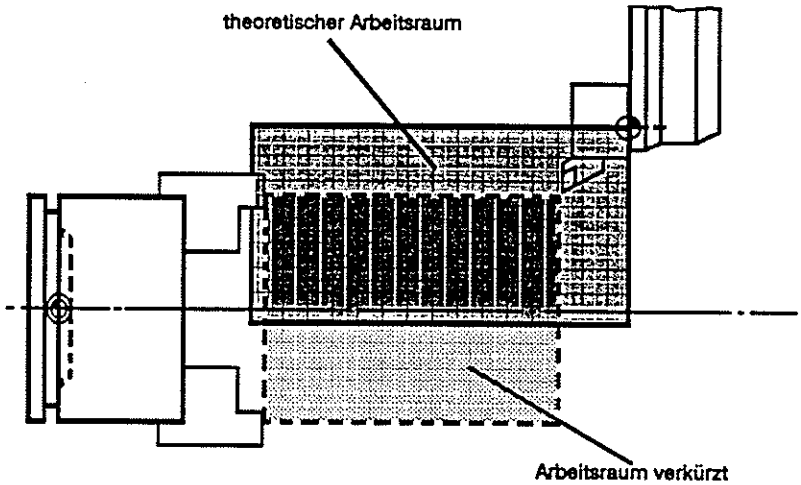


Bild b: Veränderung des Bearbeitungsraums durch das Spannmittel

Der Bearbeitungsraum für Werkstücke wird zusätzlich durch die Größe der Werkstückaufnahme (Spannmittel) verkürzt.

Achtung:

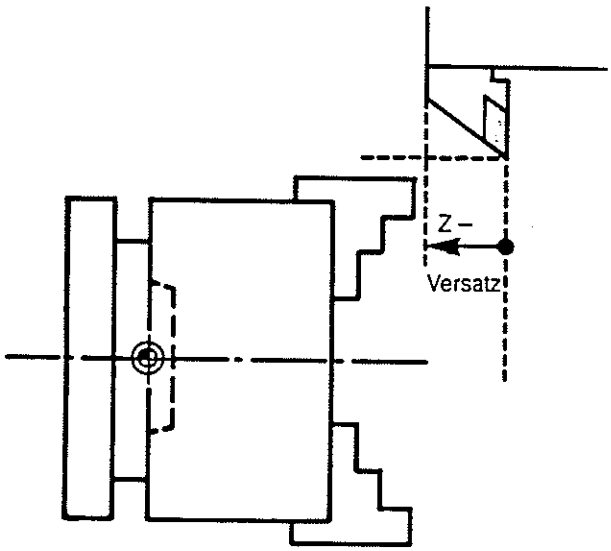
- Die Abmessungen des Arbeitsraumes werden durch die darin vorhandenen Maschinenkomponenten (z. B. Futter, Reitstock, Lünette) eingeschränkt
- Wird dies beim Programmieren nicht genügend beachtet, kann es bei den Verfahrbewegungen des Werkzeugträgers zu Kollisionen kommen.

Schutzzonen im Arbeitsraum

Die TX 8F Steuerung erlaubt die Festlegung von Schutzzonen um Spannmittel und Reitstock.
Diese **Barrieren** verhindern im Automatikbetrieb eine Kollision des angewählten Werkzeugs mit dem Spannmittel und dem Reitstock.
Das Festlegen der Barrieren erfolgt, indem jeweils bis zu drei **Barrierenpunkte** im TEACH-IN ermittelt und im <TOOL/PARA> Set Up 2 abgespeichert werden (Bild c).
Durch sie wird die Form der Schutzzonen bestimmt (Bild b).
Hier kommt es in erster Linie darauf an, daß die Barriereneckpunkte mit den richtigen Werkzeugen (Bild b) im richtigen Abstand vom Spannmittel und Reitstock festgelegt werden.

Achtung:

- Der Referenzpunkt muß angefahren sein.
- Die Barrieren beziehen sich nur auf die vermessene Werkzeugspitze des im Einsatz befindlichen Werkzeuges. Kollision mit herausragenden Teilen des Werkzeughalters werden dadurch nicht automatisch ausgeschlossen.
- Ein eventuell erforderlicher Versatz der Barrieren kann über Barrieren Offset eingegeben werden (Bild a).



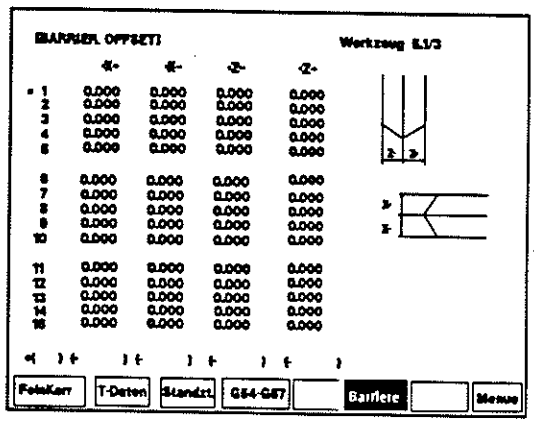


Bild a

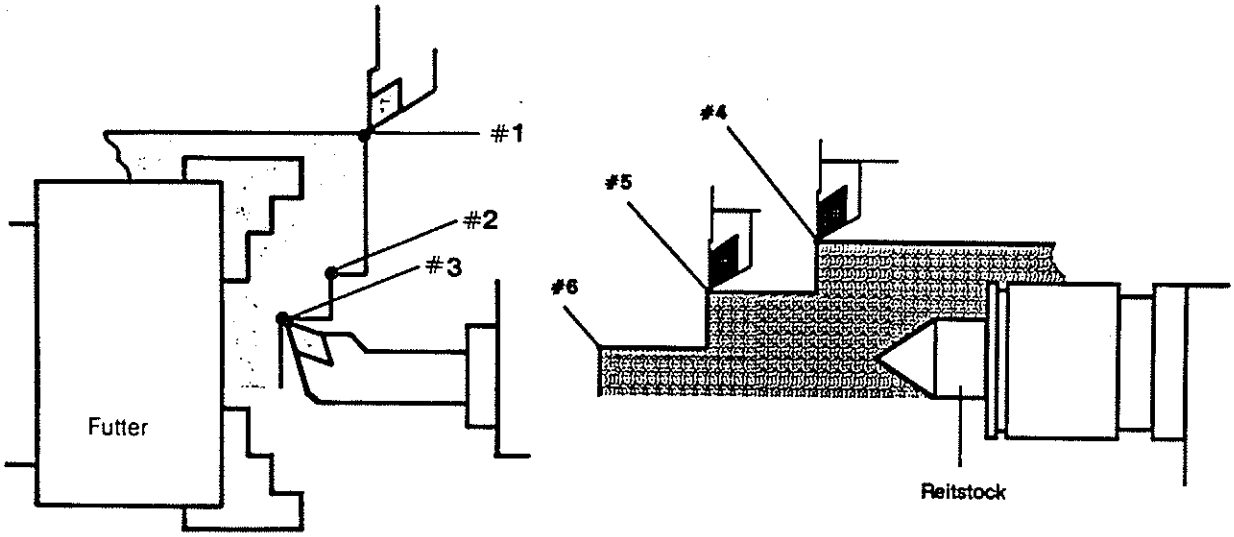


Bild b: Barrieren um Spannmittel und Reitstock

Zweckmäßig werden die Punkte wie folgt festgelegt:

- Punkt # 1 mit Aussenbearbeitungswerkzeug
- Punkt # 2 und # 3 mit Innenbeabeitungswerkzeugen.

(siehe hierzu Kapitel -EINRICHTEN-)

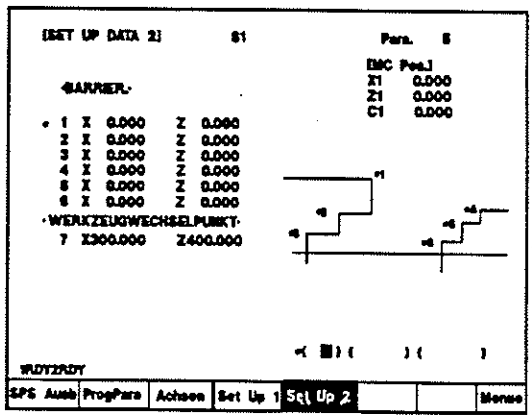


Bild c

Über die Anweisung G65 und G66 können die Barrieren im NC-Programm aus- und eingeschaltet werden.

Barrien AUS

G65 S... B... M...

M-Anweisung

B-Anweisung

Drehzahl
oder Schnittgeschwindigkeit

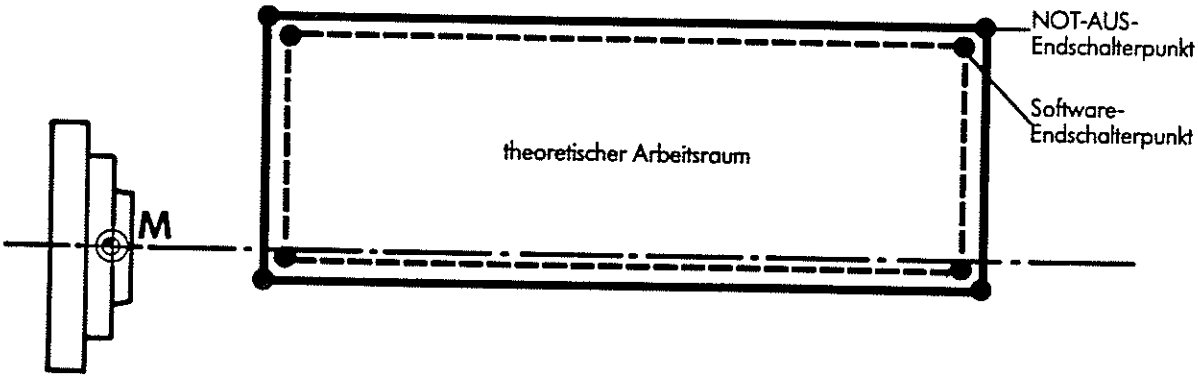
Barrieren EIN

G66 S... B... M...

M-Anweisung

B-Anweisung

Drehzahl
oder Schnittgeschwindigkeit



NOT-AUS-ENDSCHALTER
Um zu verhindern, daß der Kreuzschlitten in einer Richtung aus dem Arbeitsraum herausfährt - und den Endanschlag der Kugelrollspindel erreicht,- sind **mechanische NOT-AUS-Endschalter** montiert, durch die alle Antriebsmotoren ausgeschaltet werden. Nach dem Anfahren eines NOT-AUS-Endschalters kann der Kreuzschlitten weder mit dem elektronischen Handrad noch mit den Vorschubtasten bewegt werden. Er muß dann durch Drehen der Kugelrollspindel von Hand so weit vom Endschalter weggefahren werden, bis dieser wieder frei ist und die Achsmotoren gesteuert werden können.

Software-Endschalter
Dies sind keine mechanischen Schalter, sondern **X- und Z-Endkoordinaten**, die in der Steuerung gespeichert sind. Geht eine Verfahranweisung im NC-Programm über diese Koordinaten hinaus, so führt die Steuerung diese Bewegung bis zum Erreichen der Software-Endlage aus. Die Maschine wird stillgesetzt und ein Alarm am Bildschirm angezeigt.
Die Software-Endschalter liegen vor dem NOT-AUS-Endschalter. Sie bilden eine weitere Absicherung, wobei der Kreuzschlitten nach anfahren der Software-Endschalter noch mit Handrad und Vorschubtasten bewegt werden kann.

Achsen und Achsausrichtungen

Achsen bei CNC-Drehmaschinen

X- und Z-Achse

Bei CNC-Drehmaschinen werden die **Vorschubachsen** X und Z durch den Kreuzschlitten gebildet.
Mit X bezeichnet man die Planachse. Die Angaben der X-Werte erfolgen im Durchmessermaß.
Mit Z bezeichnet man die Längsachse.

Ausrichtungen bei CNC-Drehmaschinen

Der Werkstücknullpunkt "W" legt das Werkstück-Koordinatensystem in bezug auf den Maschinennullpunkt fest. Die Position der Meißelspitze bestimmt die Vorzeichen von X und Z.

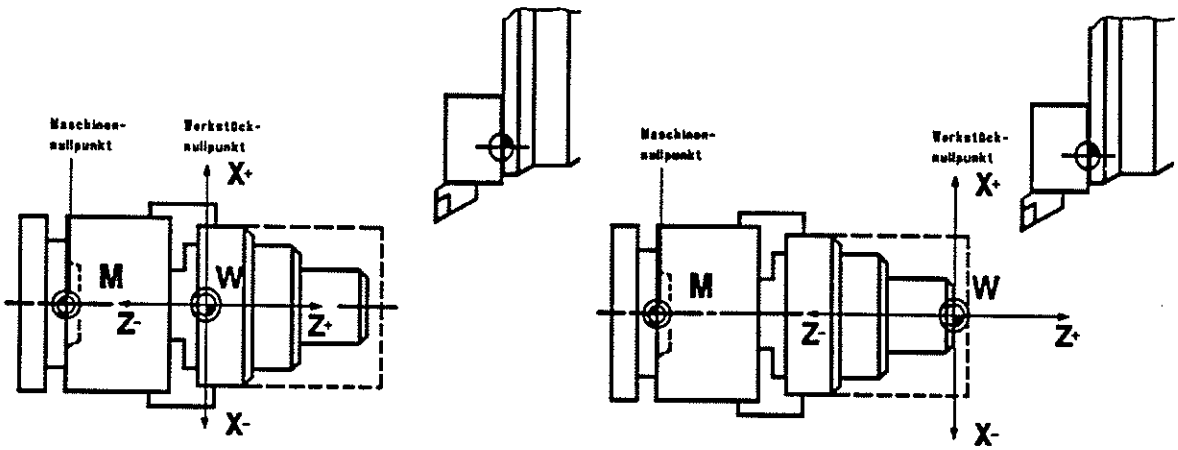


Bild: Lage der Achsen in X- und Z-Richtung

Weitere Achsen bei CNC-Drehmaschinen

C-Achse

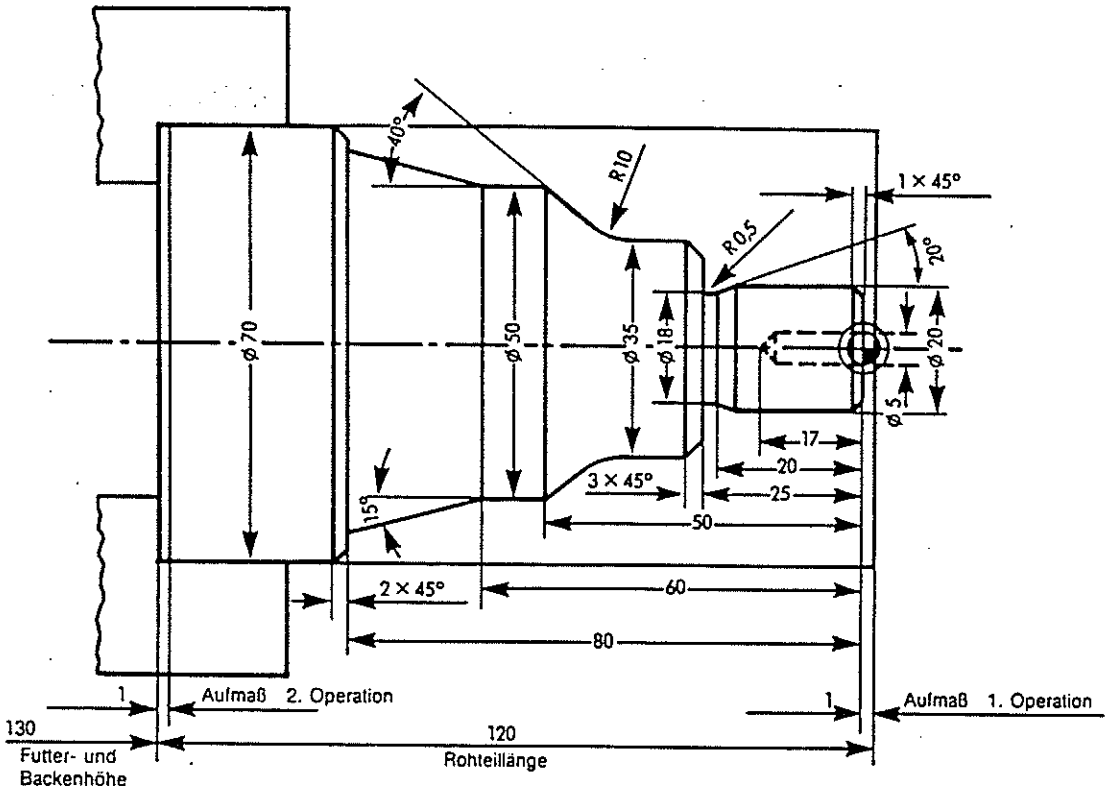
Mit der C-Achse läßt sich der Drehwinkel um die Z-Achse programmieren

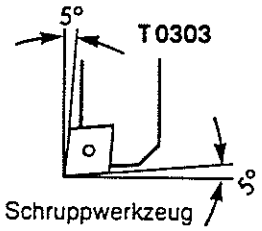
- zur lagerichtigen Positionierung der Arbeitsspindel
- zur Drehbewegung der Arbeitsspindel im Vorschub

NC-Programm

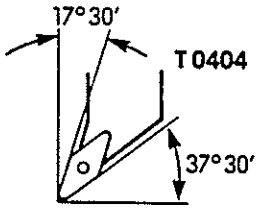
Programmaufbau und Satzformat

```
                %|                                  Programmanfang
O-Anweisung ---|O   4711|                           Programmnummer
                G59 X0   Z249|                      Programmsatz
                G26

Text ----------|N2  (Bohren T2)
                G97 S1=2000|                        Drehzahl
                    T0202M03
                G00 X0   Z2   M08
                G01 Z-17 F0.1
                G27 M09

Satznummer 3 --|N3  (Plandrehen und Längsschruppen T3)
                G96 V200 T0303 M04                  konstante Schnittgeschwindigkeit
                     |                              200 m/min
                G00 X74  Z0   M08|                  M-Anweisung
                G01 X3   F0.2|                      Vorschub 0,2 mm/U.
                G00 X70  Z2
G-Anweisungen --G71 P50  Q60  I0.5  K0.1|           Programmwort
                    D3.5 F  0.4|                    Ziffernfolge
                         |                          Adreßbuchstabe
                G26M09

                N4 (Schlichten T4)
                G96 V250 T0404   M04
                         |  |                       Korrektur - und
                         |                          Werkzeug- Aufruf

                |N50 G46
                G00 X14  Z1 M08
                G01 X20  D2 F0.15
                G01 A180
                G01 X18  Z-20  A20
                         |                          Bezugsmaßprogrammierung
Programmblock   G01 Z-25 R0.5|                     Übergangsradius
zwischen        G01 X35  D3|                       Übergangsfase
Satznummer 50 - G01 A180 R10
und             G01 X50  Z-50  A-40|               Winkeleingabe
Satznummer 60   G01 Z-60
                G01 Z-80 A165
                G01 X71  D2.5
                G01 W-3|                            Kettenmaßprogammierung
                |N60 G40

                G26  M09
                M30|                                Programmende mit Rücksprung
                %|                                  Programmende
```

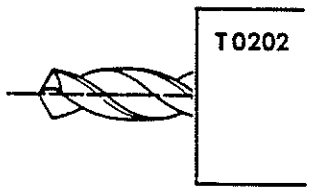




Schruppwerkzeug



Schlichtwerkzeug



Bohrer

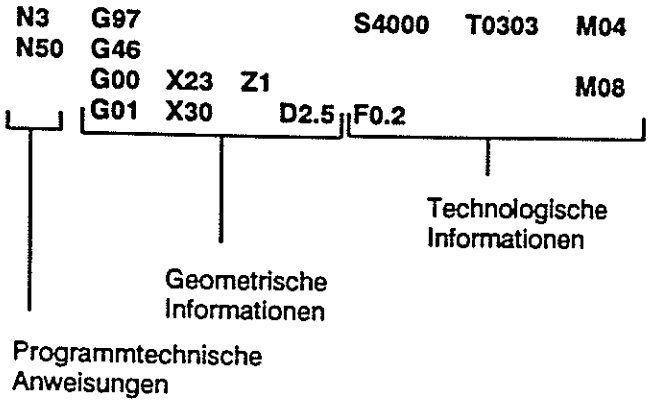
Erforderliche Daten zur Programmerstellung

1. **Programmnummer** 4711
2. **Rohteil**
   Durchmesser: 70mm
   Länge: 120mm(inklusive 1 mm Aufmaß auf beiden Seiten
3. **Werkzeuge**
   Bohren: Werkzeugstation 2, Aufruf durch T0202
   Schruppwerkzeug: Werkzeugstation 3, Aufruf durch T0303
   Schlichtwerkzeug: Werkzeugstation 4, Aufruf durch T0404
4. **Spanungsdaten**
   Bohren: Vorschub 0,1 mm/U., Drehzahl 2000 min^{-1}
   Plandrehen: Vorschub 0,2 mm/U, konst.Schnittgeschwindigkeit 200m/min
   Schruppen: Vorschub 0,4 mm/U, konst.Schnittgeschwindigkeit 200m/min
   Schlichten: Vorschub 0,15 mm/U, konst.Schnittgeschwindigkeit 250m/min
5. **Werkstücknullpunkt G59**

	Futter + Backenhöhe	130 mm
+	Rohteillänge	120 mm
−	Aufmaß 1. Operation	1 mm
=	Nullpunktverschiebung	249 mm

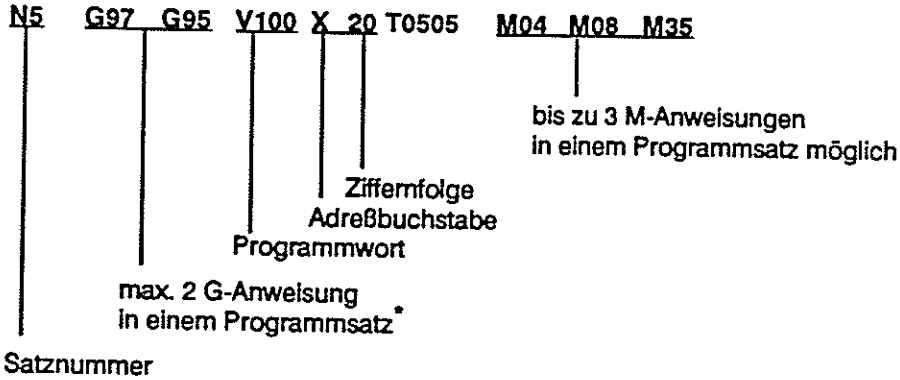
Der Programmaufbau der Steuerung TX 8F ist an die DIN-Norm 66025 angelehnt und hat folgende Struktur:

Gliederung eines TX 8F Programmes



Das Eingabeformat einer Steuerung legt fest, nach welchen Regeln Programmsätze im NC-Programm gebildet werden.

TX 8F Programmsatz



Programmsätze sind als **kleinste Arbeitsschritte** bei der Werkstückbearbeitung zu verstehen. Sie bestehen aus einer Anzahl von **Programmworten**, welche wiederum aus **Adreßbuchstaben** und **Ziffernfolgen** zusammengesetzt sind.
Programmworte innerhalb eines Programmsatzes stellen Anweisungen oder Zusatzbedingungen dar.

---

* **Achtung:** Der zweite G-Befehle darf nicht im Widerspruch zum ersten stehen und keine weiteren Spezifikationen verlangen

Programmsatz mit 4 Programmworten

G01 X30 D2.5 F0.2

Zusatzbedingungen

G-Anweisung

Durch Anweisungen, wie **G**- oder **M**-Anweisungen, wird in der Maschine bzw. in der Steuerung eine Funktion ausgelöst. Mit G-Anweisungen (G00 bis G99) werden hauptsächlich Verfahrbewegungen der Werkzeuge gesteuert. Mit M-Anweisungen (M00 bis M99) werden Hilfsfunktionen, wie Kühlschmierstoff Ein - Aus (M07 bis M09), gesteuert.

Durch Zusatzbedingungen werden die Anweisungen genauer beschrieben, z.B. durch X und Z die Koordinatenangaben, V die Schnittgeschwindigkeit, S die Drehzahl, F der Vorschub.

Anmerkung:

- Bei den G-Anweisungen ist eine gewisse Zahl **selbsthaltend**, d.h. daß diese Anweisungen in allen nachfolgenden Programmsätzen wirksam bleiben, bis sie durch eine gegenteilige Anweisung aufgehoben werden.

Programmsätze können durch **Satznummern** gekennzeichnet werden. Diese werden durch **N-Anweisungen** den Programmsätzen vorangestellt.
Die Steuerung arbeitet das Programm in der Reihenfolge der Programmsatzeingabe ab.
Dabei hat die Satznummer keinen Einfluß auf die Reihenfolge der Abarbeitung.

Im wesentlichen erfüllen Satznummern zwei Funktionen:

- **Kennzeichnung des Werkzeugaufrufes**
  T-Anweisungen sollte man grundsätzlich Satznummern voranstellen, damit man später bei der Drehbearbeitung, z.B. nach einem Werkzeugbruch, wieder in das Programm einsteigen kann.
- **Kennzeichnung von Programmblöcken**
  Programmblöcke werden beispielsweise benutzt, um die Fertigkontur für Schruppzyklen zu kennzeichnen. Beginn und Ende eines Programmblocks werden jeweils durch eine Satznummer gekennzeichnet.

G-Anweisungen

G00*	Gerade im Eilgang
G01*	Gerade im Vorschub
G02	Kreisbogen im Uhrzeigersinn (rechts)
G03	Kreisbogen im Gegenuhrzeigersinn (links)
G04	Verweilzeit
G08	Gerade im Vorschub (Meßsteuerung)
G09	Gerade im Vorschub (Genauhalt)
G10	Fräsfunktion AUS
G11	Fräsfunktion EIN
G16	Fräsebene Mantelfläche
G17	Fräsebene Stirnfläche/Querschnitt
G18	Fräsebene X/Z (Drehbetrieb)
G19	Fräsebene Längsschnitt/Sehnenfläche
G20	Anwahl Inch-Programmierung
G21	Anwahl mm-Programmierung
G22	Unterprogrammaufruf
G24-G27	Werkzeugwechselpunkt anfahren
G28	Referenzpunkt anfahren
G33*	Gewindeschneiden im Einzelsatz
G34	Gewindeschneiden im Einzelsatz (variable Steigung)
G36	Programmspeicher öffnen
G37	Werkzeugspeicher öffnen
G38	Parameterspeicher öffnen
G40	Schneidenradiuskompensation AUS
G41	Schneiden- oder Fräserradiuskompensation EIN, WZ links der Kontur
G42	Schneiden- oder Fräserradiuskompensation EIN, WZ rechts der Kontur
G46	Schneidenradiuskompensation EIN
G53	Gerade im Eilgang, Koordinatenangaben bezogen auf Maschinennullpunkt
G54-G57	Nullpunktverschiebung
G59	Nullpunktverschiebung additiv
G65	Barrierenpunkte ausschalten
G66	Barrierenpunkte einschalten
G70	Schruppzyklus für Werkzeug mit negativem Anstellwinkel
G71	Schruppzyklus längs
G72	Schruppzyklus plan
G73	Schruppzyklus konturparallel

G74	Schruppzyklus mit unterbrochenem Schnitt längs
G75	Schruppzyklus mit unterbrochenem Schnitt plan
G76	Gewindeschneidzyklus längs
G77	Fasenzyklus längs
G78	Gewindeschneidzyklus (Sondergewinde)
G79	Fasenzyklus plan
G81	Wiederholzyklus (G77, G78, G79)
G82	Gewindeschneidzyklus (Gewindebohrer, Schneideisen)
G83	Tiefbohrzyklus 1
G84	Tiefbohrzyklus 2
G86	Gewindeschneidzyklus plan
G88	Fallende Kontur EIN (G71, G72, G73)
G89	G88-Funktion AUS
G90	Absolut-Programmieren C/R-Achse
G91	Inkremental-Programmieren C/R-Achse
G92	Drehzahlbegrenzung
G94	Vorschub in mm/min
G95	Vorschub in mm/U
G96	Konstante Schnittgeschwindigkeit
G97	Drehzahl
G98	Vorschubkorrektur EIN
G99	Vorschubkorrektur AUS
G101	Automatische Bestimmung eines Geometriezugs I -längs
G102	Automatische Bestimmung eines Geometriezugs I -plan
G105	Automatische Bestimmung eines Geometriezugs II -längs
G106	Automatische Bestimmung eines Geometriezugs II -plan
G201- G299	Macro-Aufruf

Anmerkung:

- Die mit * gekennzeichneten Anweisungen sind selbsthaltend.
- Die unterstrichenen Anweisungen sind Einschaltbedingungen.
- Werden M- bzw. B-Anweisungen in einem Programmsatz mit G-Anweisungen programmiert, so werden sie bei der Bearbeitung parallel ausgeführt. Um sicherzustellen, daß eine M- bzw. B-Anweisung vor der G-Anweisung vollständig ausgeführt ist, muß sie im vorhergehenden Programmsatz programmiert werden.

O - Anweisungen

Durch die O-Anweisung wird eine **Programm-Nr.** vergeben. Die Programm-Nr. steht immer am Anfang des Programmes und bildet den ersten Programmsatz.

O....

Programm-Nr. = 8stellige ganze Zahl

Als **Programm-Nr.** können die Zahlen von **1** bis **9999 9999** vergeben werden.

Anmerkung:

– Macro-Programme: **9801** bis **9899**

Durch ein **Hauptprogramm** wird ein Werkstückprogramm aufgerufen und vollständig abgearbeitet.

Beispiel:

```
%
O4711                          Programmanfang
G59   X0 Z210
G96   V200  T202  M4
●
●
●
M30                            Programmende
%
```

Anmerkung zu %:

– Beim **ISO-Code** muß in Verbindung mit externer Programmierung am **Programmanfang** und am **Programmende** ein **%-Zeichen** stehen.

– Durch das %-Zeichen wird beim Einlesen des Programmes, z.B. über Lochstreifen oder DNC, der Datenspeicher geöffnet und am Schluß wieder geschlossen.

Unterprogramme sind Programmteile (z.B. Einstiche), die aus dem Hauptprogramm aufgerufen werden können. Solche Bearbeitungsabschnitte kann man separat als Unterprogramme programmieren und im Hauptprogramm an der entsprechenden Stelle aufrufen (siehe Abschnitt "Unterprogrammtechnik").

Beispiel: Hauptprogramm mit eingefügtem Unterprogramm

Hauptprogramm

```
%
O4711                    Hauptprogramm Anfang
G59  X0 Z210
G96  V200  T0202 M4
●
●                                   Unterprogramm (UP)
●                                   %
G22  A8001 ──────────────────┐      O8001          UP-Anfang
●                            │      G00  X...Z...
●                            │      G01  X...
●                            │      ●
●                            │      ●
●                            │      ●
●                            │      M99            UP - Ende
M30          Hauptprogramm Ende      %
%
```

Durch einen **Macro-Aufruf** im Hauptprogramm wird mit **G201** bis **G299** das zugehörige Unterprogramm 9801 bis 9899 aufgerufen.

Beispiel: Hauptprogramm mit eingefügtem Macro-Aufruf

Hauptprogramm

```
%
O4711                    Hauptprogramm Anfang
●
●                                   Unterprogramm (UP)
●                                   %
G201 A...B...C... usw. ──────┐      O9801          UP-Anfang
●                            │      ●
●                            │      ●
●                            │      ●
●                            │      ●
●                            │      M99            UP-Ende
●                            │      %
●
●
M30          Hauptprogramm Ende
%
```

B-Anweisungen

Durch die B-Anweisungen werden zusätzliche Funktionen oder Anbauten aktiviert und ins NC-Programm übernommen.

B04	**DN-Lademagazin** Teilelänge	B04 **4000** - B04 **4499** von 0 - 499mm
B05	**DN-Lademagazin** Nachschiebelänge	B05 **5000**- B05 **5499** bei Mehrfachnachschieben von 0 - 499mm
	Abstechposition	B05 **5500** - B05 **5899** von 0 - 399mm
	Mindestspannlänge	B05 **5900** - B05 **5999** von 0 - 99mm
B17	**IHS-** Greifer schwenken Drehrichtung	B17 **0...** / B17 **1...** links / rechts
	Drehwinkel	B17 **0000** - B17 **1360** in 90°-Schritten von 0°-360°
B18	**Pallettenumlauf** Palette vertakten	B18 **0...** / B18 **1...** vor / zurück
	Palette einfahren	B18 **2...** im Automatikbetrieb auf Startposition
	Anzahl der zu verfahrenden Inkremente	
	Palette vor	B18 **0000** - B18 **0999**
	Palette zurück	B18 **1000** - B18 **1999**
	Palette einfahren	B18 **2000** - B18 **2999**
		(1 Inkrement = 10mm Weg auf dem Tisch) von 0 - 999

M - Anweisung

Arbeits-spindel	Werkzeug träger W1	Sonder-einrichtungen	Anwendungsbereich
			Programmiertechnik
M00			Programmierter Halt
M01			Wahlweiser Halt (wenn Taste M01 gedrückt)
M30			Programmende mit Rücksprung
M31			Ausblendsätze ausschalten wird abgewählt
M35			Gewindeauslauf kegelig EIN
M36			M35-Funktion AUS
M48			Override für Vorschub und Drehzahl wirksam
M49			Abwahl von M48
M99			Unterprogramm Ende
			Spindel
M03			Spindel rechts (im Uhrzeigersinn)
M04			Spindel links (im Gegenuhrzeigersinn)
M05			Spindel Halt
M17			C-Achse EIN
M18			C-Achse AUS
M19			Haltebremse zu
M70			Haltebremse auf
M73			Dämpfungsbremse zu
M74			Dämpfungsbremse auf
			Angetriebene Werkzeuge
	M23		Antrieb rechts (im Uhrzeigersinn)
	M24		Antrieb links (im Gegenuhrzeigersinn)
	M25		Antrieb AUS
			Werkstoffspannung
M10			Werkstück spannen
M11			Werkstück lösen
M77			Spannung bei rotierender Spindel
M78			M77-Funktion AUS

Arbeits-spindel	Werkzeug träger W1	Sonder-einrichtungen	Anwendungsbereich
			Stangenverarbeitung
M60			Stangenwechsel
M61			Stangenwechsel mit Profilmaterial
		M131	Ausblendsätze aus für DN Vorschub
			Werkzeugträger
	M07		Kühlschmierstoff - Hochdruck EIN
	M08		Kühlschmierstoff EIN
	M09		Kühlschmierstoff AUS
	M50		Spüleinrichtung EIN (TND 400)
			(Spühleinrichtung + IHS siehe IHS)
			Reitstock
		M28	Pinole vor
		M29	Pinole zurück
			Lünette
		M80	Lünette schließen
		M81	Lünette öffnen
			Rollkopf
		M64	Rollkopf rechts
		M65	Rollkopf links
			Späneförderer
		M92	Einschalten
		M93	Ausschalten
			Ersatzwerkzeuge
	M06		Ersatzwerkzeug folgt
	M13		Letztes Ersatzwerkzeug
			Teileentnahmeeinrichtung
		M94	Sore einschwenken zur Spindelmitte
		M95	Sore ausschwenken und nach unten wegfahren
		M96	Sore nach unten wegfahren und ausschwenken

Arbeitsspindel	Werkzeugträger W1	Sondereinrichtungen	Anwendungsbereich
			Kundenmodul
	M86 Laufband an / M87=aus		
	M88 (WS-TRANSPORT)		
	M12		
	M34		
	M47		
			IHS Integriertes Handhabungssystem
		M600	Griefer 1 schließen
		M602	Greifer 1 öffnen
		M603	Greifer 2 schließen
		M605	Greifer 2 öffnen
		M608	PX - Achse ein
		M609	PX - Achse aus
		M615	Palette auf Startposition einfahren
			Spühleinrichtung durch die Trennwand an der Arbeitsspindelseite
		M606	Spülung EIN
		M607	Spülung AUS

Durch M-Anweisungen werden an der CNC-Drehmaschine bzw. Steuerung die unterschiedlichsten **Funktionen und Befehle ein- bzw. ausgeschaltet.**

Anmerkungen zu den Anweisungen **M00** bis **M609**:

- Eine M-Anweisung kann als **eigenständiger Programmsatz** gebildet werden, **oder** zusammen mit **G- und/oder T-Anweisungen** vorkommen.
- In einem Programmsatz können bis zu **3 M-Anweisungen** programmiert werden.
  Sie werden immer mit dem programmierten Satz abgefahren.
- **M00 oder M01 unterbrechen das Programm**, z.B. für Bearbeitung der zweiten Seite oder zur Qualitätskontrolle.
- **M30** zeigt das Ende eines Hauptprogrammes an. Die Steuerung erkennt, daß es sich um den letzten Programmsatz handelt und springt an den Programmanfang zurück.

  Beispiel:

O4711	Programmnummer
G59 X0 Z...	Programmanfang
•	
•	
•	
M00	**Programmierter Halt**
•	
•	
•	
M30	**Programmende** mit Rücksprung zum Programmanfang

- **M99** zeigt das **Ende eines Unterprogrammes** an. Die Steuerung erkennt, daß es sich um den letzten Satz im Unterprogramm handelt und springt in das Hauptprogramm zurück.

Achtung:

- Folgende **M-Anweisungen** müssen als **separate** Programmsätze geschrieben werden:
  M00 - M01 - M30 - M99 - M10 - M11- - M17 - M18 sowie ihre teilsystemabhängigen Erweiterungen.
- Folgende M-Anweisungen **beinhalten M05** und **M09:**
  M00 - M01 - M30 (außer beim Automatikdurchlauf)
- **Vor M17** muß **M05** programmiert sein oder bereits anstehen (siehe C-Achse).

Drehrichtung festlegen:

Die Drehrichtungen

– der Arbeitsspindel: **M03** rechts (Uhrzeigersinn)
M04 links (Gegenuhrzeigersinn)

und

– der angetriebenen Werkzeuge:
M23 rechts (Uhrzeigersinn)
M24 links (Gegenuhrzeigersinn)

werden immer in **Blickrichtung vom Antrieb aus** festgelegt.

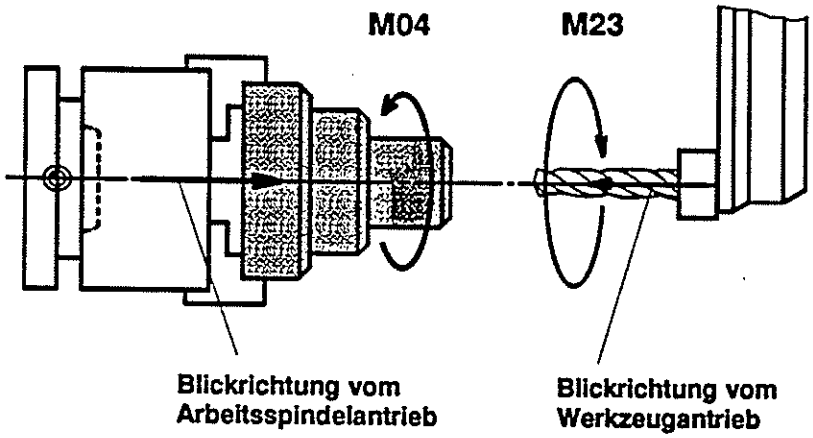


Bild: **Arbeitsspindel im Linkslauf M04 - Bohrwerkzeug im Rechtslauf M23**

Grundlagen der Programmierung

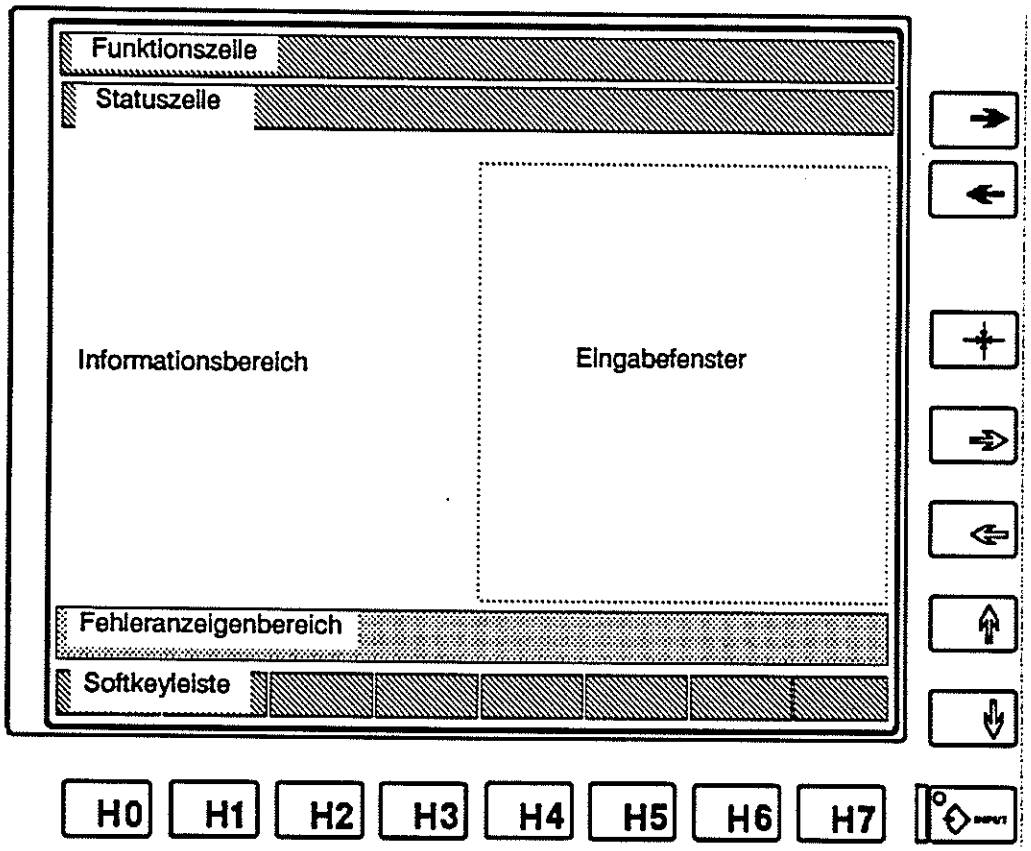
0912-515957 7

Inhaltsverzeichnis

Programmieroberfläche

Bildschirm

Bildschirmaufteilung zur Programmeingabe



Funktionszeile

In der Funktionszeile werden alle **Dialogzweige** einer Bildschirmbetriebsart, die zur Verfügung stehen, angezeigt, z. B. die Bildschirmbetriebsart EDIT gliedert sich in die Funktionen Datei - Programmmieren - Arbeitsplan.
Die gerade aktive ist hellblau unterlegt.

Statuszeile

In der Statuszeile ist abzulesen, in welchem Dialogzweig und in welcher **Dialogtiefe** man sich befindet, d. h. wieviel und welche Unterfunktionen über die Softkeys angewählt wurden.

Informationsbereich

In dem Informationsbereich werden die **Programme** bzw. die gerade gemachten **Eingaben angezeigt.** Wenn kein **Dialogfenster** geöffnet wurde, erstreckt sich der Informationsbereich über die gesamte Bilschirmbreite.

Eingabefenster (Dialogfenster)

Hier wird die **Programmierung** unterstützt durch:

- Eingabefelder, die durch Klartext oder Befehlsadressen bestimmte Angaben vom Bediener verlangen.
- Piktogramme zur Auswahl von Eingabefeldern (G-Befehlsadressen).

Fehlerbereich

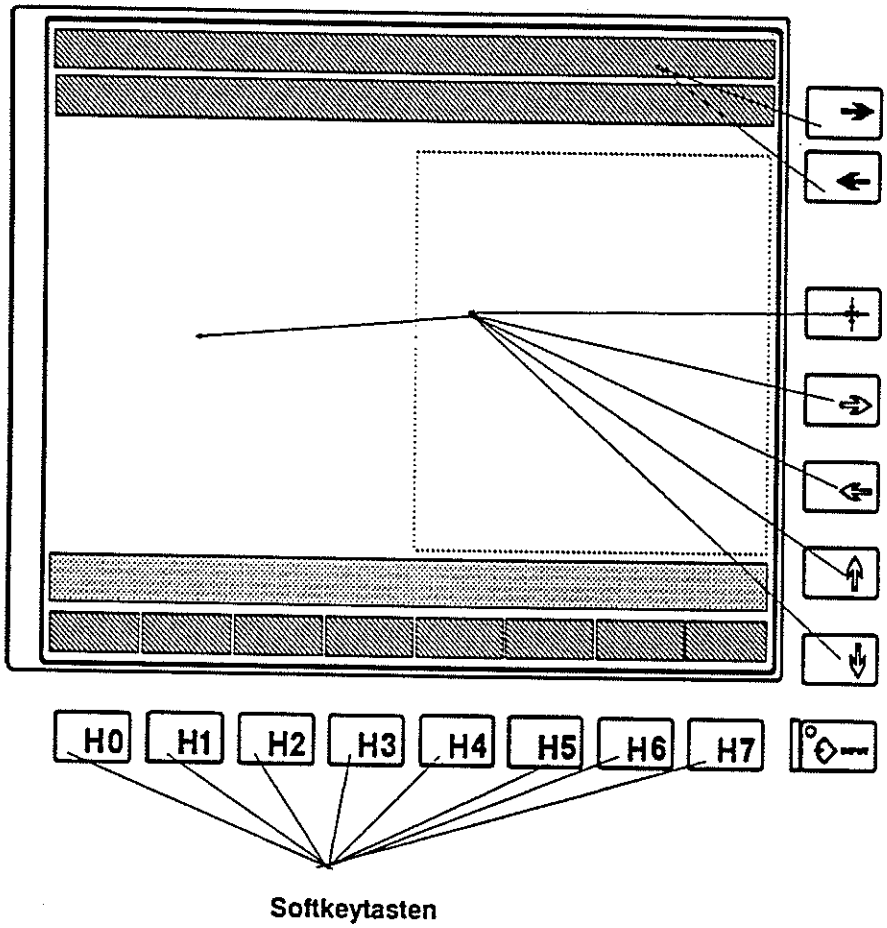
In diesem Bereich auf dem Bildschirm wird in Rot eine Fehlermeldung angezeigt, sobald die Steuerung irgendeinen Fehler oder eine Störung registriert. Die **NC-** und **PC - Fehlerbeschreibung** finden Sie im Anhang zu diesem Buch.

Softkeyleiste

In der sogenannten Softkeyleiste wird die momentan geltende Tastenbelegung der darunter stehenden Softkeytasten H0 bis H7 im Klartext angezeigt. Der gerade aktive Softkey ist hellblau unterlegt.

Bewegungstasten

Tastenbelegung:



Pfeiltasten:

Menuebalken im Funktionsbereich

rechts

links

Cursorstellung im Informationsbereich/Eingabefenster markieren und /oder Satz anwählen

Blauer Cursor

rechts

links

oben

unten

INPUT- Taste:

speichern

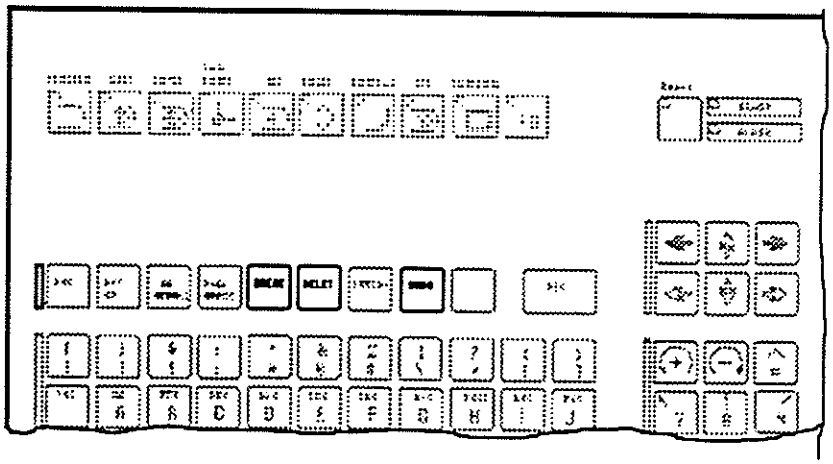
NC-Bedientafel

Auf der NC-Bedientafel sind die folgenden drei Funktionen grundsätzlich anwendbar, unabhängig von der jeweilig aktuellen Softkeybelegung.

Löschen eines Eingabefeldes

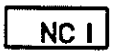
Löschen eines Zeichens

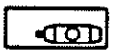
Letzte Eingabe zurücknehmen (Gilt nicht in allen Funktionen)



Einschalten der Steuerung zur Programmeingabe

1. Maschine starten*





1.1 Maschine am **Hauptschalter** einschalten.

1.2 **NC** auf der Maschinenbedientafel einschalten.

1.3 **Antriebe ausschalten.**

1.4 **Antriebe einschalten.**

Schiebehaube öffnen und schließen.

2. Programmspeicher aktivieren

2.1 Schlüsselschalter auf **Speicher öffnen.**

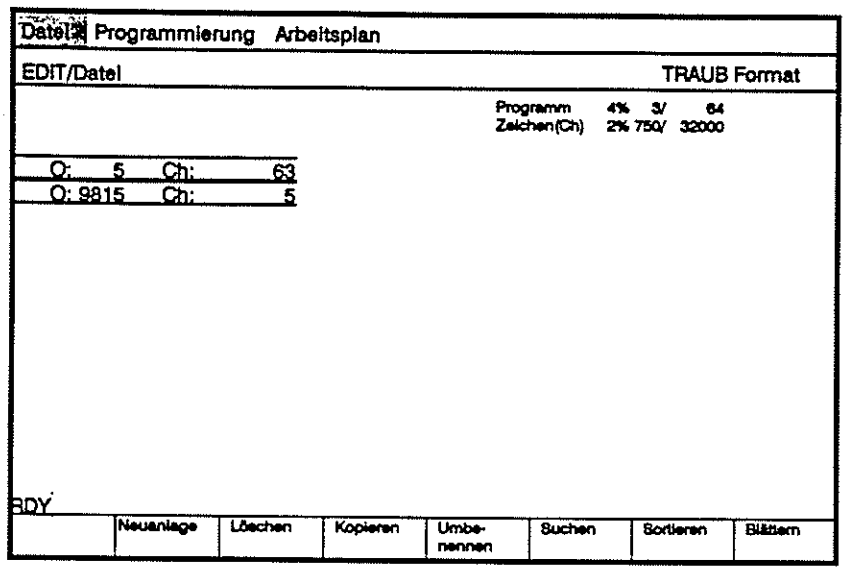
2.2 Betriebsart **EDIT** auf der NC-Bedientafel aktivieren.

* vgl. hierzu Kapitel 10: Einrichten Seite 3

Datei- und Edit-Funktionen

Neues Programm anlegen

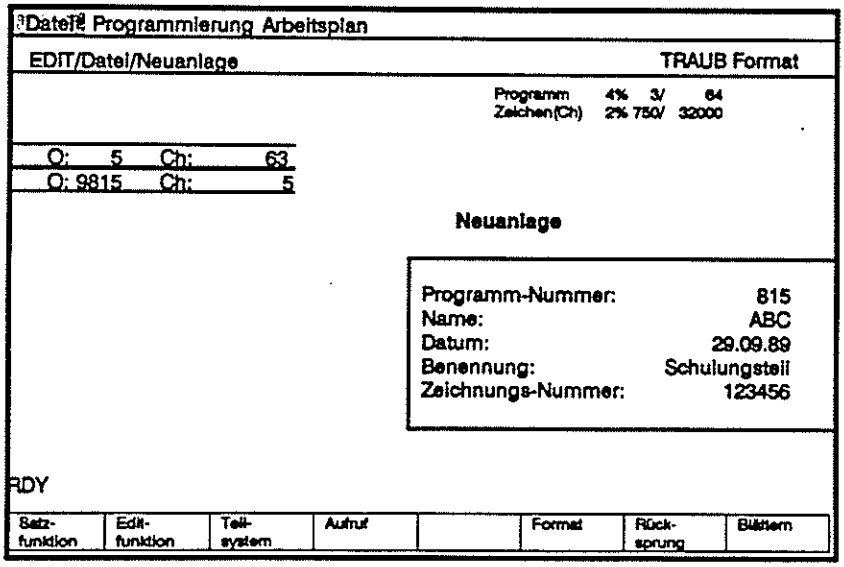
Nach Betätigen der -Taste erscheint das Grundbild am Bildschirm:



Wurde bereits ein Programm im Editor bearbeitet, wird dieses aktuell am Bildschirm angezeigt.Um dann auf das Start- oder Grundbild zu kommen, muß die -Taste ein zweites Mal gedrückt werden.

Durch Drücken des Softkeys H1 (Neuanlage) wird am Bildschirm ein Fenster geöffnet, in dem die Programmnummer (muß) sowie Datum und Beschreibung (kann) eingegeben werden.

Eingabefenster öffnen; H1



Daten abspeichern;

Sind alle Daten im Fenster eingegeben und ist die -Ta

ste gedrückt, so wird automatisch in das Menue 'Programmieren' weitergeschaltet. Am Bildschirm erscheint ein neues Bild für die Programmeingabe (siehe nächste Seite).

Neues Programm eingeben

Die **Eingabe-Nummer** #000 ist blau unterlegt.
Das **Programmende** (%) wird in der darauffolgenden Zeile angezeigt.
Das %-Zeichen kann nicht gelöscht werden und es kann nach dem %-Zeichen nichts mehr eingegeben werden.

```
Datei | Programmierung | Arbeitsplan
EDIT/Programmierung                                   TRAUB Format
Programm-Nummer O:      5
System:                                   System:
#000
010   %

RDY
Satz-funktion | Edit-funktion | Teil-system | Aufruf | | Format | Rück-sprung | Blättern
```

Alle Befehle, die einzugeben sind, werden nach der Eingabe-Nummer #000 angefügt (siehe unten)

```
Datei | Programmierung | Arbeitsplan
EDIT/Programmierung                                   TRAUB Format
Programm-Number O:      5
System:                                   System:
#000
010   G59   X0    Z300;
020   G97   S1=1000   T101  M4;
030   G0    X50   Z0;
040   G1    Z-20  F0.2;
050   G26;
060   M30;
070   %

RDY
Satz-funktion | Edit-funktion | Teil-system | Aufruf | | Format | Rück-sprung | Blättern
```

Eine G-Funktion kann direkt über Tastatur eingegeben werden. Es öffnet sich das Eingabefenster auf dem Bildschirm, in dem Piktogramm und mögliche Eingabeadressen der angewählten Funktion erscheinen.

Datei | Programmierung | Arbeitsplan

EDIT/Programmierung/Zyklen/Schruppen — TRAUB Format

Programm-Nummer O: 5
System:

#000
010 G59 X0 Z300;
020 G97 S1=1000 T101 M4;
030 G0 X50 Z0;
040 G1 Z-20 F0.2;
050 G26;
060 M30;
070 %

Schruppzyklus längs

RDY

Satz-funktion | Edit-funktion | Teil-system | Aufruf | | Format | Rück-sprung | Blättern

Im Beispiel der Schruppzyklus: G71.

G71 aktivieren:

G 7 1

nach der blauen Eingabenummer einfügen.

Sind alle notwendigen Adressen belegt worden, und die INPUT-Taste gedrückt, so wird dieser Satz **nach** der blau unterlegten **Eingabenummer** eingefügt.

Ändern eines Programmsatzes

Muß ein Programmsatz geändert werden (gleiche G-Funktion), so wird mit den Pfeiltasten am Bildschirmrand der blaue Cursor auf den zu ändernden Satz gesetzt. Nach Betätigen der INPUT-Taste erscheint der Satz am Bildschirm.
Eine bereits belegte Adresse muß vor Neueingabe mit der DELET- oder BREAK-Taste (auf der Bedientafel) gelöscht werden.
Sind alle Adressen geändert, wird dieser Programmsatz durch Drücken der INPUT-Taste abgespeichert bzw. überschrieben.

selektieren;

anzeigen;

eventuell löschen einer vorhandenen Adresse; DELET / BREAK

Änderung **abspeichern;**

Löschen eines Programmsatzes

Muß **ein Satz** gelöscht werden, so wird der blaue Balken mit den Pfeiltasten auf den zu löschenden Satz gesetzt.

Die [DELET]-Taste auf der NC-Bedientafel drücken.
Auf dem Bildschirm wird der angewählte Programmsatz nochmals angezeigt und erst durch Drücken der [INPUT]-Taste endgültig gelöscht.

Sollte versehentlich ein falscher Programmsatz ausgewählt worden sein, so kann der Vorgang durch den Softkey [H6] (Rücksprung) oder der [UNDO]- Taste auf der NC-Bedientafel rückgängig gemacht werden, allerdings nur dann, wenn die Auswahl des zu löschenden Satzes noch nicht durch die INPUT-Taste bestätigt wurde.

mit blauem Cursor auswählen

[DELET] *Satz zum Lösche bereit;*

[INPUT] *endgültig* **löschen;**

[H6]/[UNDO] *Retten nur vor* **INPUT** *möglich.*

```
Datei  Programmierung  Arbeitsplan
EDIT/Programmierung                                   TRAUB Format
Programm-Nummer O:    5
System:                                    System:
#000
010   G59   X0    Z300;
020   G97   S1=1000   T101   M4;
030   G0    X50   Z0
040   G1    Z-20  F0.2;
050   G1    X65;
060   %

RDY
Satz-funktion | Edit-funktion | Teil-system | Aufruf |  | Format | Rück-sprung | Blättern
```

Wechsel der Dialogebene

Die im folgenden aufgeführten Funktionen

Löschen

Kopieren

Suchen

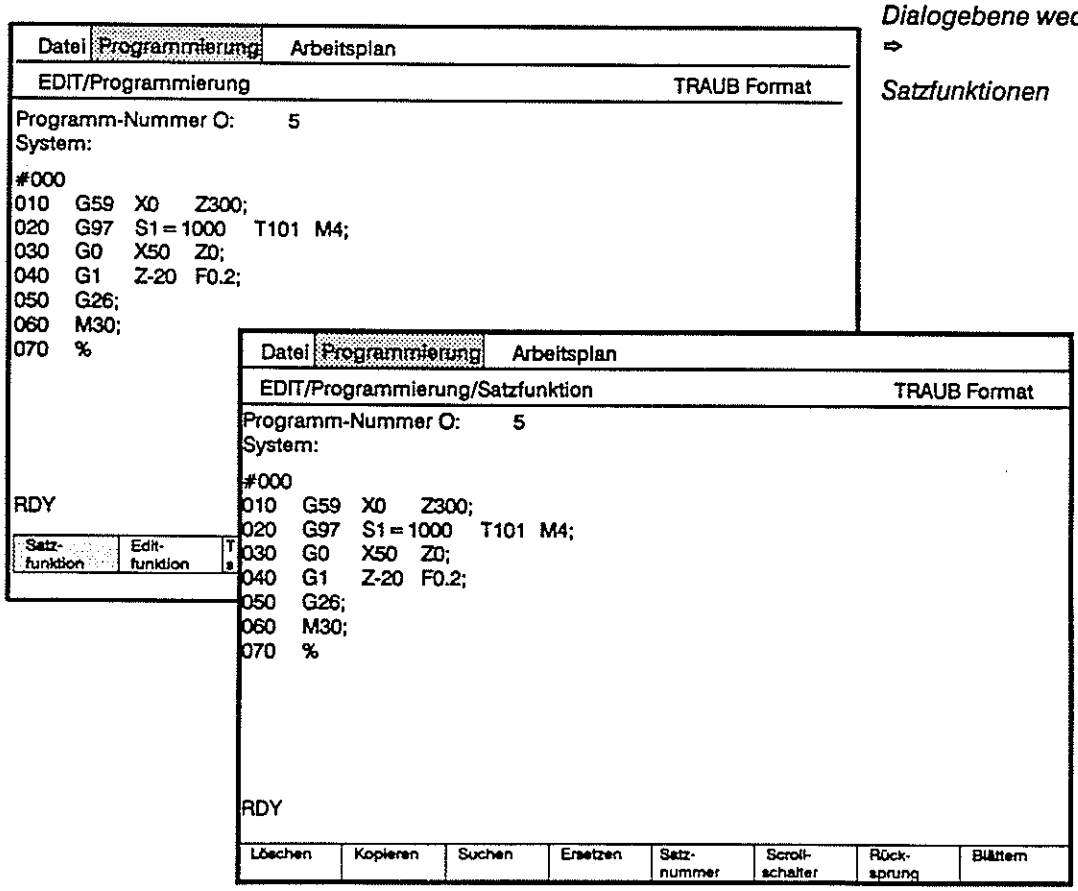
Ersetzen

Satznummer

gehören zu den **Satzfunktionen**, die bei der Programmierung hilfreich sind. Diese Funktionen liegen eine Ebene unter der Grundeinstellung 'Programmierung'.

Durch den Softkey H0 (Satzfunktionen) wird die Softkeyleiste neue belegt und die obigen Funktionen stehen zur Programmbearbeitung bereit.

Dialogebene wechseln
⇨
Satzfunktionen **H0**



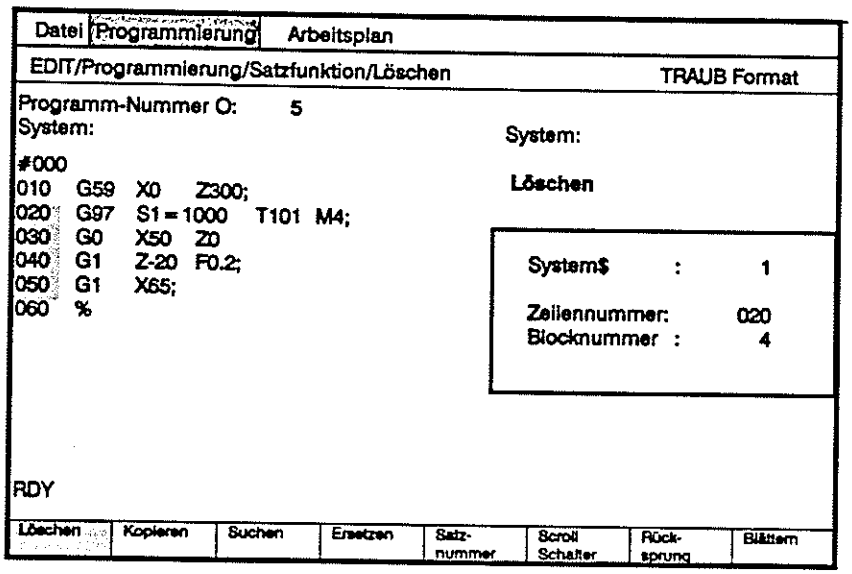
Löschen mehrerer Sätze

Müssen **mehrere Sätze** gelöscht werden, so muß zuerst der Softkey H0 (Satzfunktion) gedrückt werden. Dadurch wird die Softkeyleiste neu belegt.

Dann wird der blaue Cursorbalken auf den ersten zu löschenden Satz gesetzt und durch Betätigen der - Taste markiert. Mit den Pfeiltasten den Cursor auf den letzen zu löschenden Satz (insgesamt max. eine Bildschirmseite) bewegen und ebenfalls markieren. Wenn der letzte Satz angewählt wurde, wird der ganze Block der zu löschenden Sätze hellblau unterlegt

Wird der Softkey H0 gedrückt, wird am Bildschirm die Programmnummer und die Anzahl der markierten Sätze angezeigt.

Wird nun die - Taste gedrückt, werden die markierten Sätze gelöscht.



Grundbild: Satzfunktion Softkeyleiste neu belegen H0

mit blauem Cursor ersten und letzten Satz anwählen;

Ersten und letzten Satz eines Blocks markieren.

Anzeige: 1. Zeilennummer und Anzahl der markierten Sätze (max.14) H0

endgültig **löschen;**

Sollten versehentlich falsche Programmsätze ausgewählt worden sein, so kann der Vorgang durch den Softkey H6 (Rücksprung) rückgängig gemacht werden, allerdings nur dann, wenn die Auswahl der zu löschenden Sätze noch nicht durch die INPUT-Taste bestätigt wurde.

Retten nur vor INPUT *möglich* H6

Kopieren

Mit der Funktion H1 (Kopieren) können Programmteile aus dem aktuellen Programm, aber auch aus anderen, gespeicherten Programmen kopiert und eingefügt werden. Die Stelle, nach der der neue Programmausschnitt im aktuellen Programm eingefügt werden soll, muß vor dem Aufruf der Kopier-Funktion durch den blauen Cursor angewählt werden.

Erst dann wird der Softkey H1 (Kopieren) betätigt. Das Fenster, in dem die Programmnummer des zu kopierenden Programms eingegeben werden muß, öffnet sich am Bildschirm.

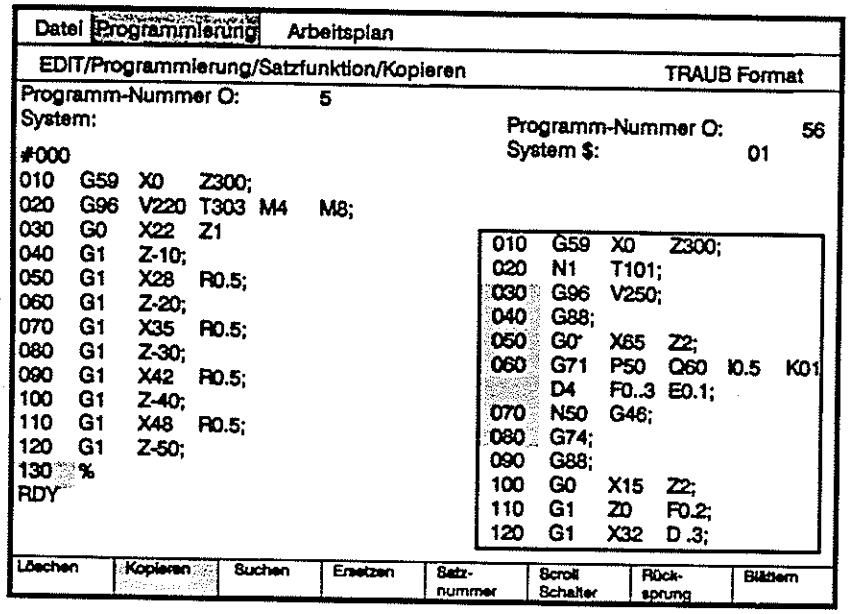
Nach der Eingabe und drücken der - Taste wird das Programm in einen Zwischenspeicher geholt und im Fenster angezeigt.
Wird keine Programmnummer vorgegeben, so wird das aktuelle Programm angezeigt.

Den zu kopierende Programmteil über die Pfeiltasten am Bildschirmrand anwählen., dazu

- den blauen Cursor auf die Anfangszeilennummer setzen, sie wird durch Betätigen der -Taste markiert
- über die Pfeiltasten die Endzeilennummer (max. eine Bildschirmseite) anfahren und ebenfalls markieren .

Diese Sätze werden hellblau unterlegt.

Durch Drücken der - Taste wird der Programmausschnitt in das anstehende Programm an der Stelle eingefügt, an der vor Aufruf der Copy-Funktion der Cursor stand.
Sollten versehentlich falsche Programmsätze ausgewählt worden sein, so kann der Vorgang durch den Softkey H6 (Rücksprung) rückgängig gemacht werden, allerdings nur dann, wenn die Auswahl der zu kopierenden Sätze noch nicht durch die INPUT-Taste bestätigt wurde.



Eingabefenster öffnen; H1

Programmnummer des zu kopierenden Programms eingeben .....

Programm auf den Bildschirm laden;

Anfangs-/Endzeile des zu kopierenden Programmabschnitts markieren;

Programmteil aus dem Fenster in das aktuelle Programm **einfügen**

Markierten Programmabschnitt **zurücknehmen,** *bevor die* **INPUT-** *Taste gedrückt wurde!* H6

Suchlauf

Durch Drücken des Softkeys H2 (Suchen) wird am Bildschirm ein Fenster geöffnert, in dem der gesuchte Satz oder Begriff eingegeben werden kann. Wird nach Eingaben des Begriffs die - Taste gedrückt, so wird dieser Satz gesucht und sofern vorhanden, am Bildschirm in der obersten Zeile angezeigt.

H2 *Eingabefenster öffnen;*

Eingabe bestätigen.

```
Datei  Programmierung  Arbeitsplan
EDIT/Programmierung/Satzfunktion/Suchen                    TRAUB Format
Programm-Nummer O:     5
System:                                        System:
#000                                           Suchen
010   G59   X0    Z300;
020   G97   S1=1000   T101   M4;
030   G0    X50   Z0
040   G1    Z-20  F0.2;
050   G1    X65;
060   %
                                               System$:          1
                                               Suchbegriff:      Ventil
                                               Programm-Nummer :

RDY
Löschen | Kopieren | Suchen | Ersetzen | Satz-nummer | Scroll Schalter | Rück-sprung | Blätern
```

Ersetzen

Mit der Funktion H3 (Ersetzen) können im aktuellen Programm Texte (über eine Bildschirmseite) verändert werden.

Beispiel: Es wurde eine Geometrie beschrieben mit Übergangsfasen D = 0,3mm. Diese Übergangsfasen sollen nun in Übergangsradien R = 0,5mm geändert werden.

```
Datei  Programmierung  Arbeitsplan
EDIT/Programmierung/Satzfunktion/Ersetzen                    TRAUB Format
Programm-Nummer O:    5
System:                                          System:
#000                                             Ersetzen
     010  G59  X0   Z300;
     020  G96  V220 T303 M4   M8;
     030  G0   X22  Z1;
     040  G1   Z-10;                             System$      :   1
     050  G1   X28  D0.3;                        Alter Text   :   D0.3
     060  G1   Z-20;                             Neuer Text   :   R0.5
     070  G1   X35  D0.3;                        Zeilennummer :   050
     080  G1   Z-30;                             Blocknummer  :   4
     090  G1   X42  D0.3;
     100  G1   Z-40;
     110  G1   X48  D0.3;
     120  G1   Z-50;
     130  %
RDY
Löschen | Kopieren | Suchen | Ersetzen | Satz-nummer | Scroll Schalter | Rück-sprung | Blättern
```

Anfangzeilennummer

Anzahl der zu verändernden Sätze

Der zu verändernde Programmteil wird über die Pfeiltasten am Bildschirmrand ins Bild gebracht.

Durch Drücken des H3 - Softkeys (Ersetzen) öffnet sich das Eingabefenster, in das der alte und der neue Text, die Anfangszeilennummer und die Anzahl der zu verändernden Sätze eingetragen wird.

Eingabefenster öffnen; H3

Durch Drücken der INPUT - Taste werden die geänderten Sätze in den Speicher übernommen.

Geänderte Sätze **speichern.** INPUT

Sollten versehentlich falsche Programmsätze ausgewählt worden sein, so kann der Vorgang durch den Softkey H6 (Rücksprung) oder der DELET - Taste auf der NC-Bedientafel rückgängig gemacht werden, allerdings nur dann, wenn die Änderung noch nicht durch die INPUT-Taste bestätigt wurde.

Änderung **zurücknehmen,** *bevor die INPUT-Taste gedrückt wurde!* H6 / BREAK

Satznumerierung

Wird der Softkey H4 (Satznummer) betätigt, so kann im Eingabefenster eine neue Satznumerierung festgelegt werden.

Wird z. B. Schritt = 5 am Programmanfang eingegeben, so wird bei der Satzeingabe als Satznummer N00005 vorgegeben, der zweite Satz heißt dann N00010, der dritte N00015 u. s. w.

```
Datei  Programmierung  Arbeitsplan
EDIT/Programmierung/Satzfunktion/Satznummer                    TRAUB Format
Programm-Nummer O:      5
System:                                          System:
#000
010   G59   X0    Z300;                          Satznummer
020   G97   S1=1000   T101   M4;
030   G0    X50   Z0
040   G1    Z-20  F0.2;
050   G1    X65;
060   %                                          Schritt:        5

RDY
Löschen | Kopieren | Suchen | Ersetzen | Satz-nummer | Scroll Schalter | Rück-sprung | Blättern
```

Wird erst später im Programm, nach bereits bestehenden Satznummern die Funktion Satznumerierung aktiviert, so wird von nun an in der geänderten Zählweise fortgefahren, z. B.:

```
... G26   M9
    N11   (Stechen)
    G97   T1111 S1=1000    M3
```

Satznumerierung 'Schritt = 5', dann gilt ab hier für alle weiteren
Satznummern:

```
... N16
... N21
... N26...
```

Blättern

Wird der Softkey H7 gedrückt, so wird über die Pfeiltasten am Bildschirmrand der Bildschirm seitenweise weitergeblättert, nicht mehr zeilenweise.

Durch erneutes Betätigen der H7 -Taste wird die Funktion 'Seitenweise Blättern' wieder zurückgenommen, zu erkennen dadurch, daß der Text auf der Softkeyleiste dann nicht mehr hellblau unterlegt ist.

```
Datei  Programmierung  Arbeitsplan
EDIT/Programmierung/Satzfunktion                    TRAUB Format
Programm-Nummer O:    5
System:                                   System:
#000
     010  G59  X0    Z300;
     020  G97  S1=1000   T101  M4;
     030  G0   X50   Z0
     040  G1   Z-20  F0.2;
     050  G1   X65;
     060  %

RDY
Löschen | Kopieren | Suchen | Ersetzen | Satz-nummer | Scroll Schalter | Rück-sprung | Blättern
```

Die Blättern-Funktion ist auch in anderen Dialogebenen und den Unterfunktionen Kopieren, Suchen und Löschen aktivierbar.

Aufruf - Funktion

Um die Beschreibung der Fertigteilkontur über die G-Befehle zu vereinfachen, verbirgt sich hinter dem Softkey **H3** (Aufruf) des **Grundbilds zur Programmeingabe** eine menuegesteuerte Benutzeroberfläche.
Über Piktogramme wird der zur Kontur passende G-Befehl ausgewählt, so daß die G-Funktion nicht von vornherein bekannt sein muß.

Als Beispiel: Programmieren eines Schruppzykluses längs.

```
Datei  Programmierung   Arbeitsplan
EDIT/Programmierung                    Schruppzyklus längs   TRAUB Format
Programm-Nummer O:      5
System:                                          System:
#000
010   G59   X0    Z300;
020   G97   S1=1000   T101  M4;
030   G0    X50   Z0
040   G1    Z-20  F0.2;
050   G1    X65;
060   %

RDY
Satz-funktion | Edit-funktion | Teil-system | Aufruf | | Format | Rück-sprung | Blättern
```

Auswahlfenster aufrufen; **H3**

Erste Grobauswahl über die Pfeiltasten am Bildschirmrand.
Hier im Beispiel also: Zyklen;

```
Datei  Programmierung   Arbeitsplan
EDIT/Programmierung                                   TRAUB Format
Programm-Nummer O:      5
System:                                          System:
#000                                             Programm-Gruppen
010   G59   X0    Z300;
020   G97   S1=1000   T101  M4;
030   G0    X50   Z0
040   G1    Z-20  F0.2;
050   G1    X65;
060   %

RDY
Satz-funktion | Edit-funktion | Teil-system | Aufruf | | Format | Rück-sprung | Blättern
```

Untermenue aktivieren; **H3**

Zweite Auswahl (Im 1sten Untermenue) über die Pfeiltasten am Bildschirmrand.

Hier also: Schruppzyklen;

H3 *Funktion aktivieren;*

Datei | Programmierung | Arbeitsplan

EDIT/Programmierung/Zyklen — TRAUB Format

Programm-Nummer O: 5
System:

#000
010 G59 X0 Z300;
020 G97 S1=1000 T101 M4;
030 G0 X50 Z0
040 G1 Z-20 F0.2;
050 G1 X65;
060 %

System:
Zyklen

RDY

Satz-funktion | Edit-funktion | Teil-system | Aufruf | | Format | Rück-sprung | Blättern

Dritte Auswahl (Im 2ten Untermenue) über die Pfeiltasten am Bild schirmrand: gewünschter G-Befehl.

Hier G71.

H3 **G-Befehl** *aktivieren*

Datei | Programmierung | Arbeitsplan

EDIT/Programmierung/Zyklen/Schruppen — TRAUB Format

Programm-Nummer O: 5
System:

#000
010 G59 X0 Z300;
020 G97 S1=1000 T101 M4;
030 G0 X50 Z0
040 G1 Z-20 F0.2;
050 G1 X65;
060 %

System:
Schruppzyklen

Synchronisierter Schnitt AUS	G14
Synchronisierter Schnitt EIN	G15
Fallende Kontur AUS	G89
Fallende Kontur EIN	G88

RDY

Satz-funktion | Edit-funktion | Teil-system | Aufruf | | Format | Rück-sprung | Blättern

Es erscheint nun das vierte Auswahlfenster, in dem der G-Befehl mit den dazugehörigen Adressen steht. Erst hier beginnt die eingentliche Programmierung:

Im Eingabefenster neben der Grafik werden alle notwendigen Adressen eingegeben und durch die Betätigung der - Taste gespeichert.

Datei | Programmierung | Arbeitsplan

EDIT/Programmierung/Zyklen/Schruppen — TRAUB Format

Programm-Nummer O: 5
System:

```
#000
010  G59  X0   Z300;
020  G97  S1=1000  T101  M4;
030  G0   X50  Z0
040  G1   Z-20  F0.2;
050  G1   X65;
060  %
```

Schruppzyklus längs

RDY

Satz-funktion | Edit-fuktion | Teil-system | Aufruf | | Format | Rück-sprung | Blättern

Nach Eingabe aller notwendigen Adressen **G71 abspeichern;**

Der neue Programmsatz wird im Programm nach dem blau unterlegten Satz eingeschrieben.

Sollte versehentlich ein falsches Piktogramm in den Unterprogrammen angewählt worden sei, so kann diese Anwahl durch den Softkey H6 (Rücksprung) oder der - Taste auf der NC-Bedientafel rückgängig gemacht werden.

Die gleiche Möglichkeit, eine Eingabe rückgängig zu machen, gibt es ebenfalls innerhalb der einzelnen G-Befehle, wenn z. B. eine Adresse falsch eingegeben wurde.

Dies gilt allerdings nur dann, wenn die Eingabe noch nicht durch die INPUT-Taste bestätigt wurde.

Markiertes Piktogramm oder Adresseneingabe **zurücknehemen.-**

Inhaltsverzeichnis

Kapitel .Seite

Inhaltsverzeichnis

Verfahranweisungen

Übersicht

G00 - Gerade im Eilgang

G01 - Gerade im Vorschub

G02 - Kreisbogen im Uhrzeigersinn

G03 - Kreisbogen im Gegenuhrzeigersinn

Anmerkung:

- Führende Nullen können entfallen G0 - G1 - G2 - G3 usw.

Die Kontur eines Werkstückes setzt sich aus den geometrischen Elementen **"Gerade"** und **"Kreisbogen"** zusammen.

Die Programmierung einer **Geraden** erfolgt unter der Weginformation G0 oder G1, eines **Kreisbogens** unter **G2** oder **G3**.

Bei den Geraden wird **G0** für **Eilgang**-Bewegung und **G1** für **Vorschub**-Bewegung programmiert.

Bei den Kreisbögen wird **G2** für eine Vorschub-Bewegung **im Uhrzeigersinn** und **G3 im Gegenuhrzeigersinn** programmiert.

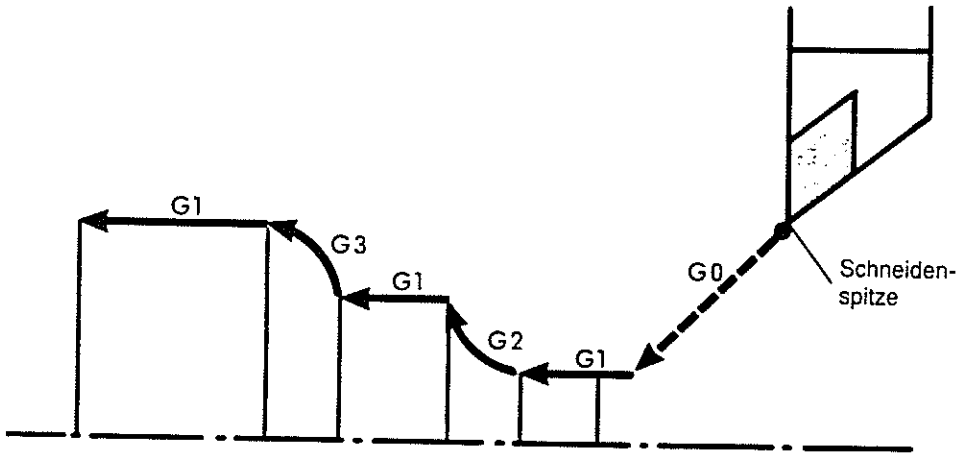


Bild: Die Bewegung der Schneidenspitze wird betrachtet

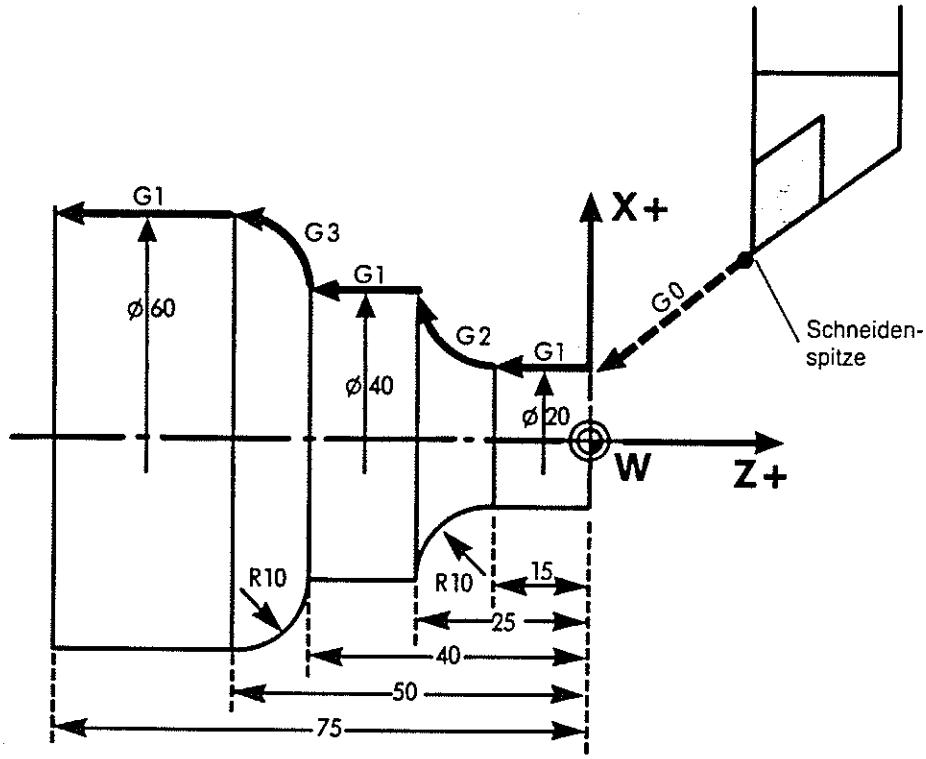


Bild: Die Bewegung der Schneidenspitze wird betrachtet

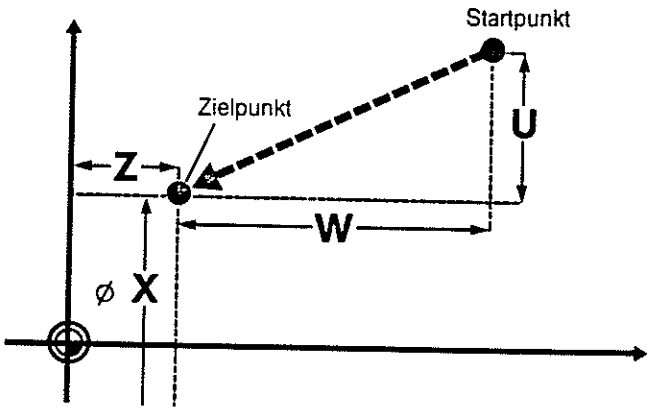
Programm:

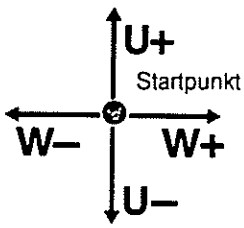
G0	**X20**	**Z2**	**M8**
G1	**Z-15**		**F0.2**
G2	**X40**	**Z-25**	**R10**
G1	**Z-40**		
G3	**X60**	**Z-50**	**R10**
G1	**Z-75**		

G00 - Gerade im Eilgang

G00 X/U..Z/W.. I/A..K.. F.. S.. B.. T.. M..

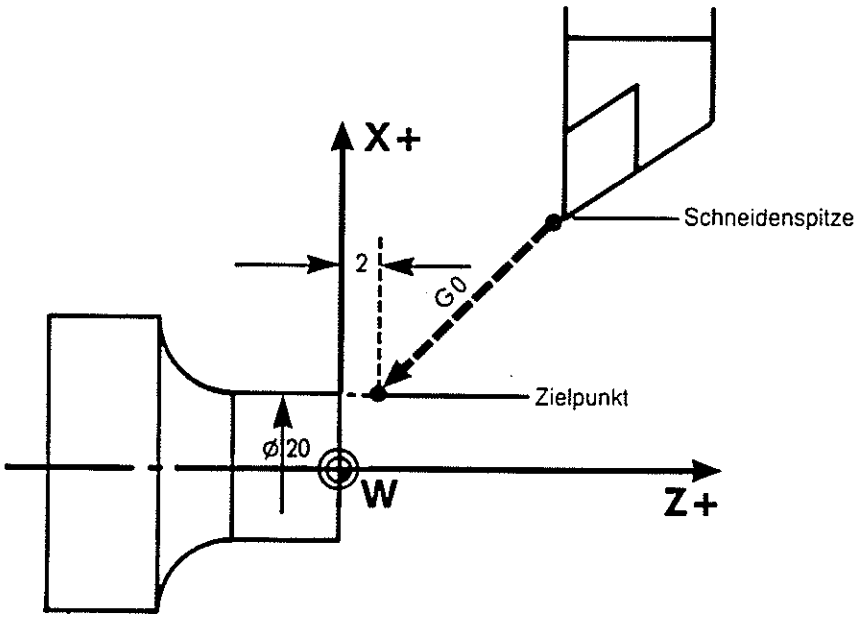
- M..: M-Anweisungen
- T..: Werkzeugaufruf
- B..: B-Anweisung
- S..: Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
- F..: Vorschub, nur R-Achse
- I/A..K..: für Abwahl SRK
- X/U..Z/W..: Koordinaten des Zielpunktes im Bezugs- oder Kettenmaß





Durch die **G0**-Anweisung wird das Werkzeug (Schneidenspitze) im **Eilgang**, d.h. mit größtmöglicher Geschwindigkeit, an den programmierten Zielpunkt gefahren.
Die Werkzeugbahn wird von der CNC-Steuerung durch Geradeninterpolation ermittelt, d.h. der Verfahrweg verläuft in **gerader Linie** (kürzeste Verbindung Start - Zielpunkt).
Dabei überwacht die Steuerung die maximal zulässige Eilganggeschwindigkeit für jede Achse.

Durch Eingabe der Adressen **X** und **Z** wird der **Zielpunkt** der Schneidspitze programmiert.
Die Adressen **I/A** und **K** werden nur bei Abwahl der Schneidenradiuskompensation (SRK) benötigt (siehe Kapitel "Schneidenradiuskompensation").
Der Vorschub **F** gilt nur für Maschinen mit **Reitstockachse R.**
Die Adresse **T** (Werkzeugaufruf) sollte während einer G0-Bewegung nicht zum Schwenken auf eine andere Werkzeugstation verwendet werden, sondern lediglich zur "Umschaltung" auf eine evtl. vorhandene zweite Werkzeugspitze (z.B. bei einem Einstechwerkzeug).
Die G0-Anweisung bewirkt automatisch Genauhalt (G9). Bei Programmierung von G0 bleibt der (evtl. vorher) unter F programmierte Vorschub erhalten und wird z.B. mit G1 wieder wirksam.

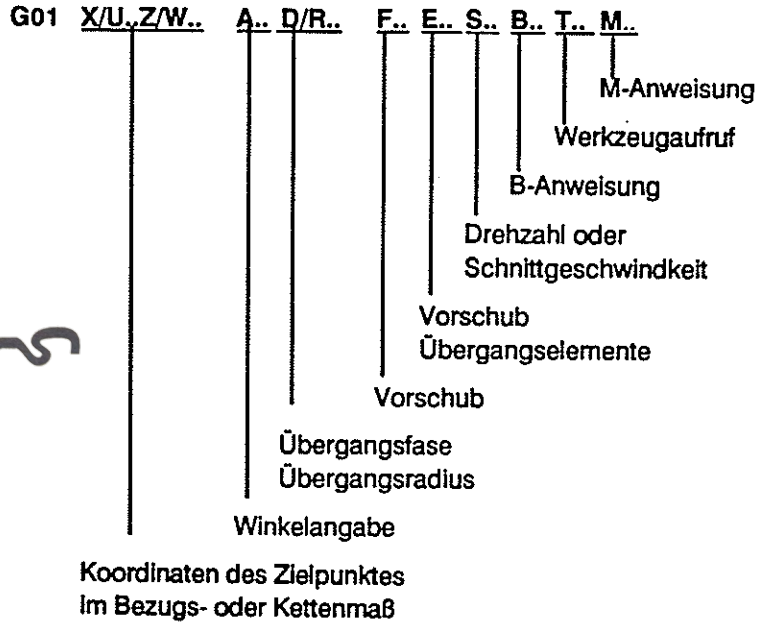


G0 X20 Z2 M8

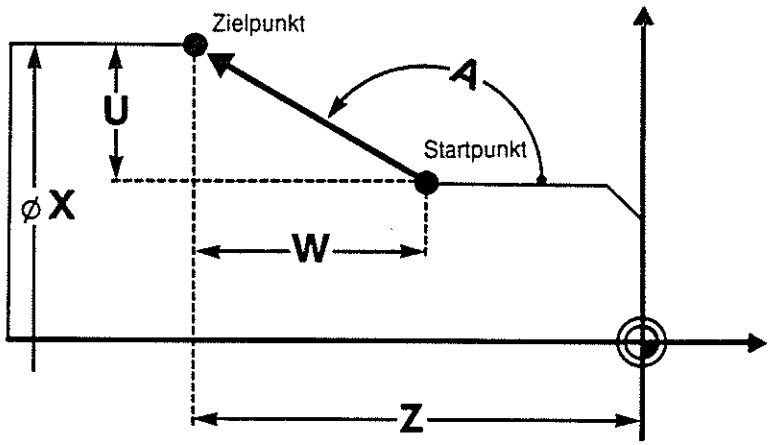
Koordinaten des Zielpunktes

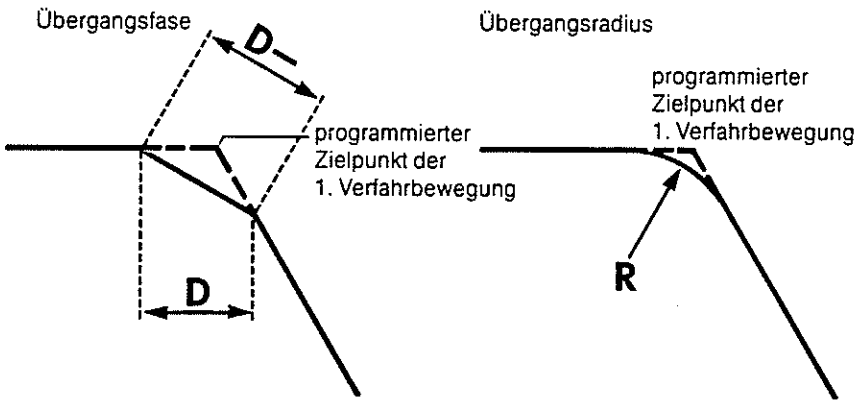
Kühlschmierstoff "EIN"

G01 - Gerade im Vorschub

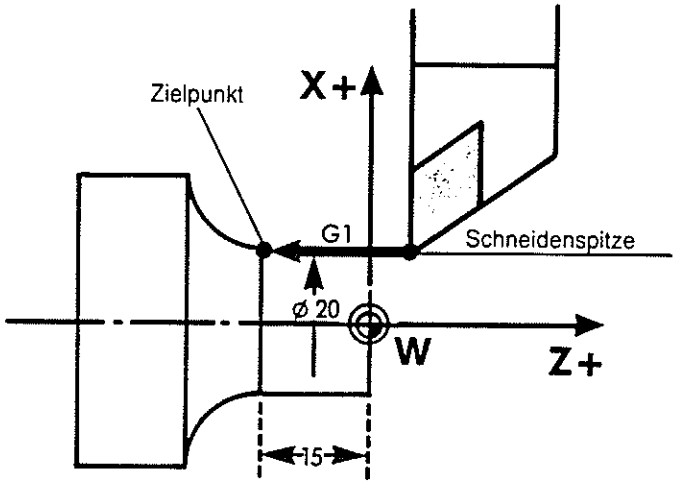


Durch die **G1**-Anweisung wird das Werkzeug (Schneidenspitze) in **Vorschub**-Geschwindigkeit an den Zielpunkt gefahren. Die Vorschub-Geschwindigkeit wird mit **F** (FEED-RATE) programmiert. Bei rotierender Hauptspindel in **[mm/U]** (siehe G95), bei stillgesetzter Hauptspindel in **[mm/min]** (siehe G94).Die Vorschub-Geschwindigkeit F ist modal (selbsthaltend), d.h. wenn sie einmal programmiert wurde, bleibt sie solange wirksam, bis ein neues F programmiert wird.
Der Verfahrweg verläuft in **gerader Linie (Geraden-Interpolation)**.
Es können achsparallele und konisch verlaufende Bewegungen ausgeführt werden (siehe Beispiele).
Mit den Adressen **X** und **Z** wird der Zielpunkt der Schneidenspitze im Bezugsmaß programmiert.
Die Programmierung des Zielpunktes im Kettenmaß geschieht mit den Adressen **U** und **W**.





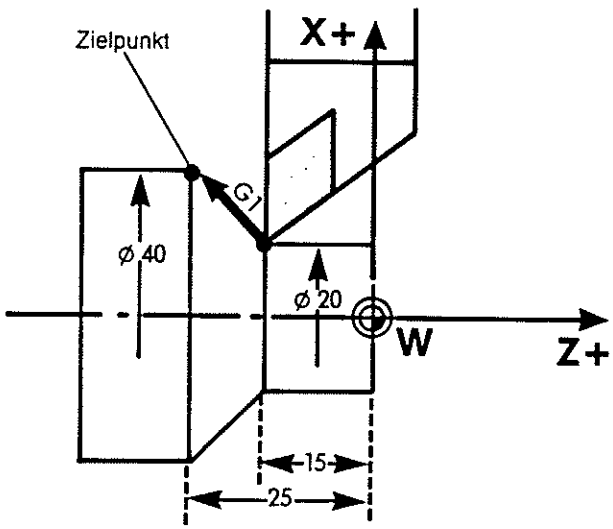
Beispiel: Gerade G 1



G 1 Z−15 F0.2

Vorschub [mm/U]

Achsparallele Bewegung



G 1 X40 Z−25 F0.2

Programm mit G 0:

G 0 X20 Z2
G 1 Z−15 F0.2
G 1 X40 Z−25

Vorschub 0.2 ist modal wirksam

Konische Bewegung

G09 - Gerade im Vorschub mit Genauhalt

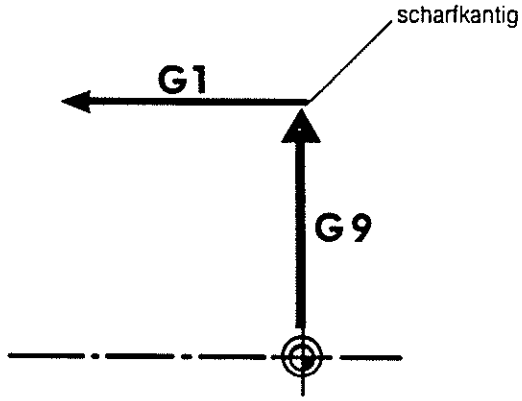
G09 X/U..Z/W.. A.. D/R.. F.. E.. S.. B.. T.. M..

D/R.. — Bedeutung wie G01

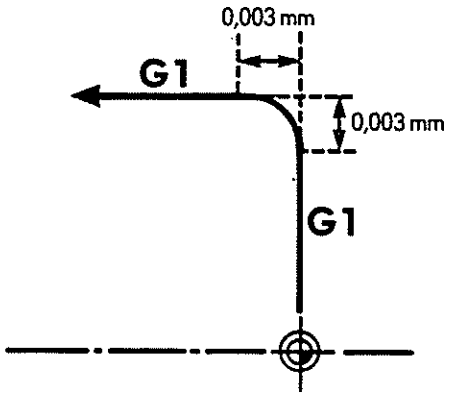
G09 bewirkt scharfkantiges Eckendrehen.

Mit der **G9**-Anweisung ist es möglich, eine Zielposition so anzufahren, daß dabei die Vorschub-Geschwindigkeit bis auf Null verringert wird **(Genauhalt)**.
Erst wenn der Zielpunkt von der Schneidenspitze exakt eingenommen worden ist, wird der nächste Verfahr-Satz freigegeben.

Die G9-Anweisung wird anstelle der G1-Anweisung verwendet, wenn scharfe Ecken zu bearbeiten sind (z.B. Steuerkanten von Hydraulik-Kolben).



Satzfolge G9–G1



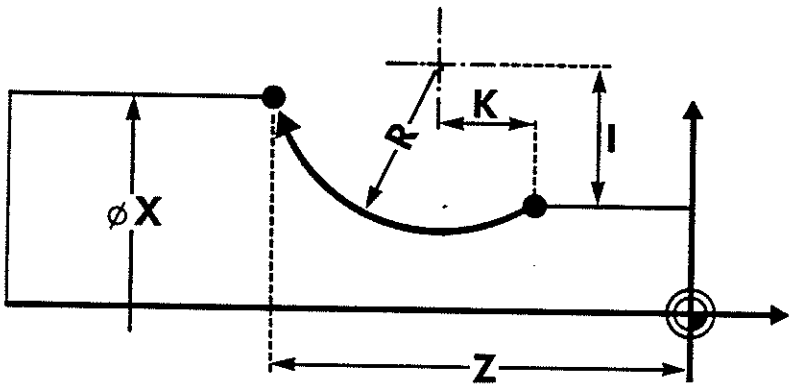
Satzfolge G1–G1

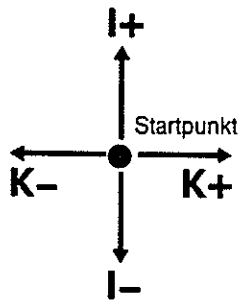
G02/G03 - Kreisbogen

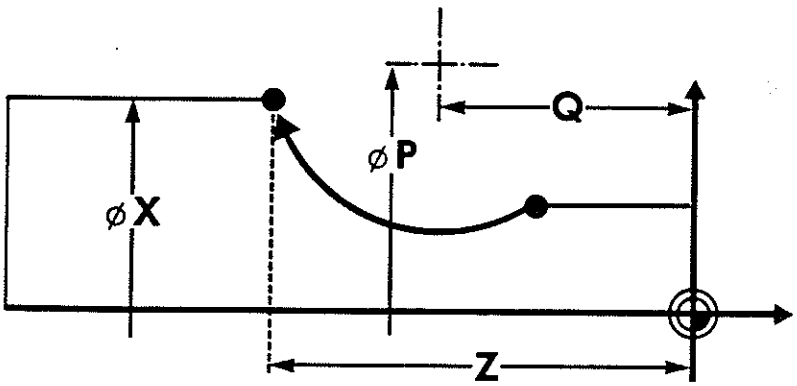
G02 - Kreisbogen im Uhrzeigersinn

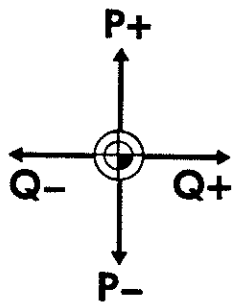
G02 X/U..Z/W.. I.. K.. D/C.. H.. F.. E.. S.. B.. M..
P.. Q..
R..

M-Anweisung
B-Anweisung
Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
Vorschub der Übergangselemente
Vorschub
Schnittpunktangabe
Übergangsfase
Übergangsradius
Kreismittelpunktangabe
(I/K) = Kettenmaß, P/Q = Bezugsmaß, R = Radius)
Koordinaten des Zielpunktes im Bezugs- oder Kettenmaß





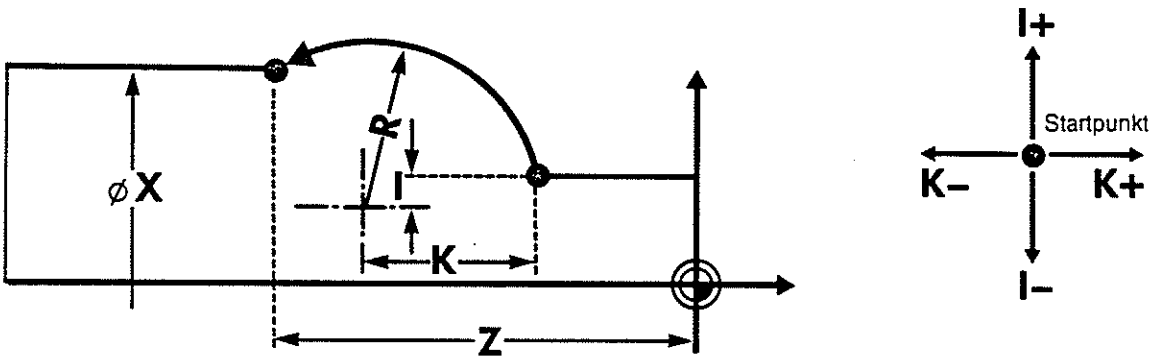


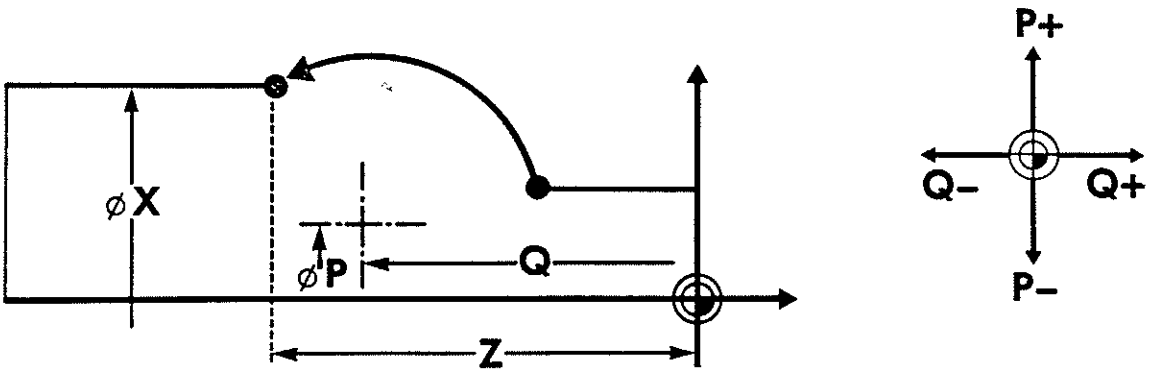


G03 - Kreisbogen im Gegenuhrzeigersinn

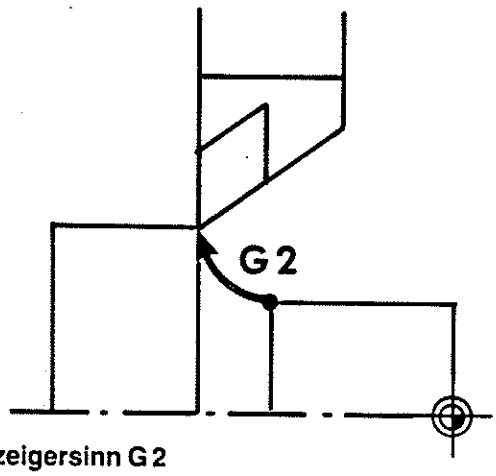
G03 X/U..Z/W.. I.. K.. D/C.. H.. F.. E.. S.. B.. M..
P.. Q..
R..

- M..: M-Anweisung
- B..: B-Anweisung
- S..: Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
- E..: Vorschub der Übergangselemente
- F..: Vorschub
- H..: Schnittpunktangabe
- D/C..: Übergangsfase / Übergangsradius
- I.. K.. P.. Q.. R..: Kreismittelpunktangabe (I/K = Kettenmaß, P/Q = Bezugsmaß, R = Radius)
- X/U..Z/W..: Koordinaten des Zielpunktes im Bezugs- oder Kettenmaß

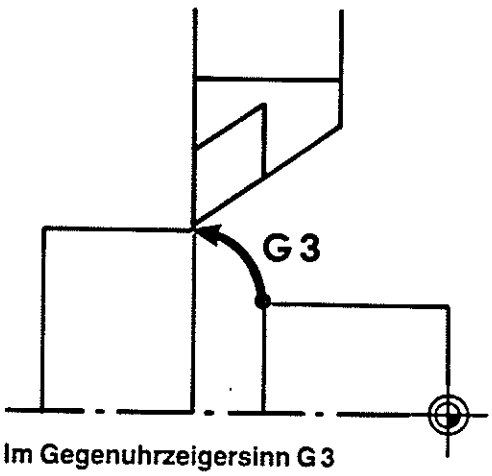




Beispiele: Kreisbogen G 2//G 3



Im Uhrzeigersinn G 2



Im Gegenuhrzeigersinn G 3

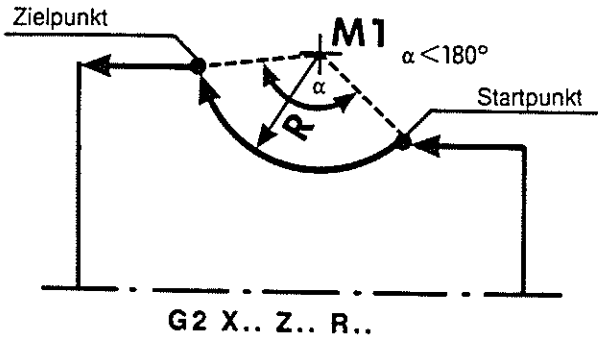
Durch die **G2/G3**-Anweisung wird das Werkzeug (Schneidenspitze) im **Uhrzeigersinn/Gegenuhrzeigersinn** auf einer Kreisbahn an den Zielpunkt gefahren.
Der **Startpunkt** des Kreisbogens wird durch den vorhergehenden Satz bestimmt (kann aber auch von der Steuerung errechnet werden - siehe Geometriezüge G2/G3 Seite 3.27).
Der **Zielpunkt** wird im G2/G3-Satz mit **X** und **Z** programmiert (kann aber auch von der Steuerung errechnet werden - siehe Geometriezüge G2/G3).

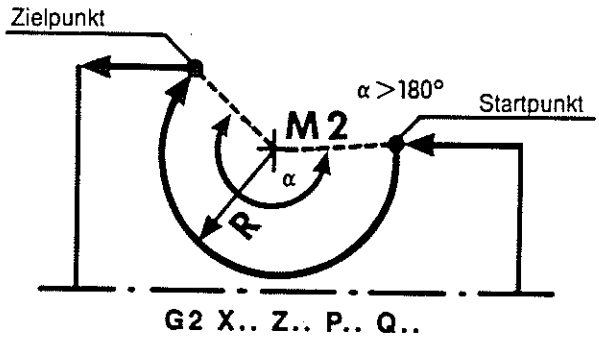
Für die Eingabe des Kreisbogens gibt es drei Möglichkeiten:

- **Radius R** programmieren.
  G2 X...Z...**R....**
  G3 **X...Z...R....**

- Die Koordinaten **P** und **Q** des **Mittelpunktes** programmieren, wobei P und Q sich auf den **Werkstück-Nullpunkt** beziehen.
  G2 X...Z....**P...Q...**
  G3 X...Z....**P...Q...**

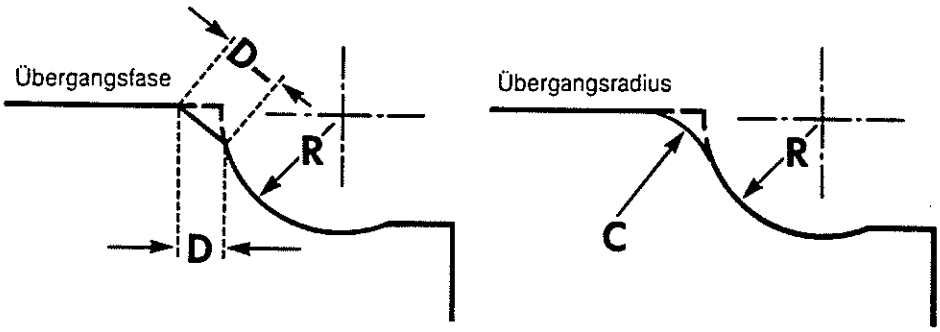
- Die Koordinaten **I** und **K** des **Mittelpunktes** programmieren, wobei I und K sich auf den **Startpunkt** des Kreisbogens beziehen.
  G2 X...Z...**I...K...**
  G3 X...Z...**I...K...**





Anmerkung:

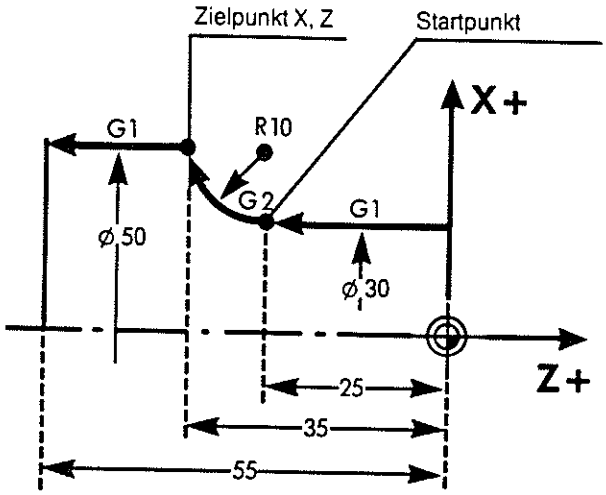
- Wird der Radius R eingegeben, gibt es zwei Möglichkeiten für die **Mittelpunktslage** (siehe M1-M2) zu definieren.
- Die Steuerung errechnet M1.
  Deshalb ist die **Radius-Programmierung R** nur möglich, wenn der Winkel α **kleiner** als **180°** ist.
  Bei α gleich oder größer als 180° muß der Mittelpunkt mit P und Q oder I und K programmiert werden.



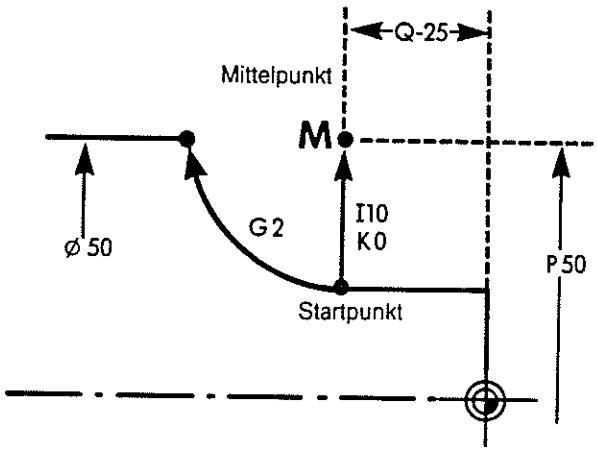
Wie bei G1 kann auch bei G2/G3 am Zielpunkt eine **Übergangsfase D** oder ein **Übergangsradius C** programmiert werden. Abweichend von G1 muß hier der Übergangsradius C heißen, da die Adresse R schon für den Radius des Kreisbogens belegt ist.

Wie bei G1 gibt es den **Vorschub F** und den - evtl. reduzierten - **Vorschub E** für **Übergangselemente**. Eine weitere Adresse ist die **Schnittpunktangabe H**. Sie wird benötigt, wenn Anfangs- oder Zielpunkt des Kreises unbekannt sind (siehe Geometriezüge G2/G3).

Beispiel: Kreisbogen im Uhrzeigersinn G2



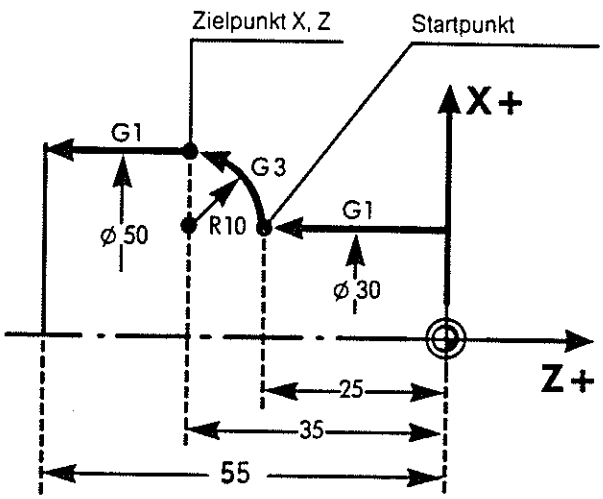
	G0	X30Z1	M8		
	G1	Z-25		F0.2	
	G2	X50	Z-35	R10	
oder	G2	X50	Z-35	P50	Q-25
oder	G2	X50	Z-35	I10	K0
	G1	Z-55			



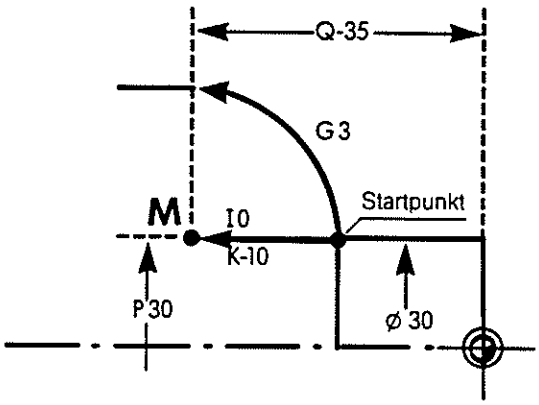
P und Q

I und K

Beispiel: Kreisbogen im Gegenuhrzeigersinn G3



	G0	**X30**	**Z1**	**M8**	
	G1	**Z-25**		**F0.2**	
	G3	**X50**	**Z-35**	**R10**	
oder	**G3**	**X50**	**Z-35**	**P30**	**Q-35**
oder	**G3**	**X50**	**Z-35**	**I0**	**K-10**
	G1	**Z-55**			



P und **Q**

I und **K**

G24 - G27 Eilgang zum Werkzeugwechselpunkt

G24 -G27 S... B... M...

- S... — Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
- B... — B-Anweisung
- M... — M-Anweisung

Beim Werkzeugwechsel muß das Werkzeug im Arbeitsraum der Maschine in eine Position gefahren werden, an der sich der Revolver kollisionsfrei schalten läßt. Diese Position nennt man **Werkzeugwechselpunkt.** Zum Anfahren des Werkzeugwechselpunktes kann zwischen **vier Anweisungen** gewählt werden. Dabei sind keine Koordinatenangaben erforderlich.
Welche der Anweisungen G24-G27 gewählt wird, hängt davon ab, an welcher Position der Werkstückkontur sich die Werkzeugspitze befindet.

Mit G24 fährt das Werkzeug in X-Richtung bis in Höhe des WZ-Wechselpunktes.

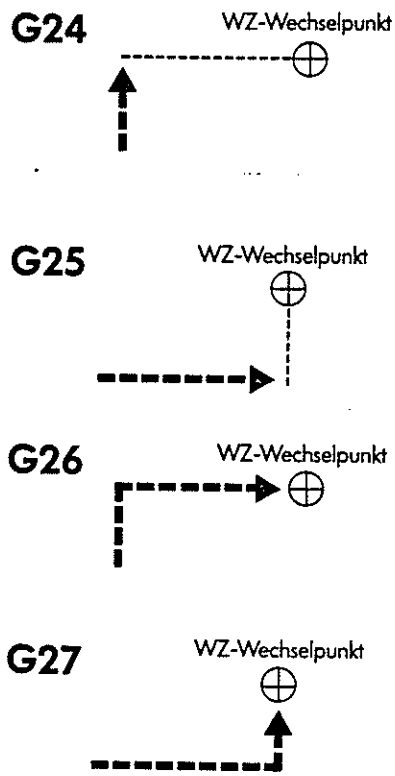
Mit G25 fährt das Werkzeug in Z-Richtung unter den WZ-Wechsel-punkt.

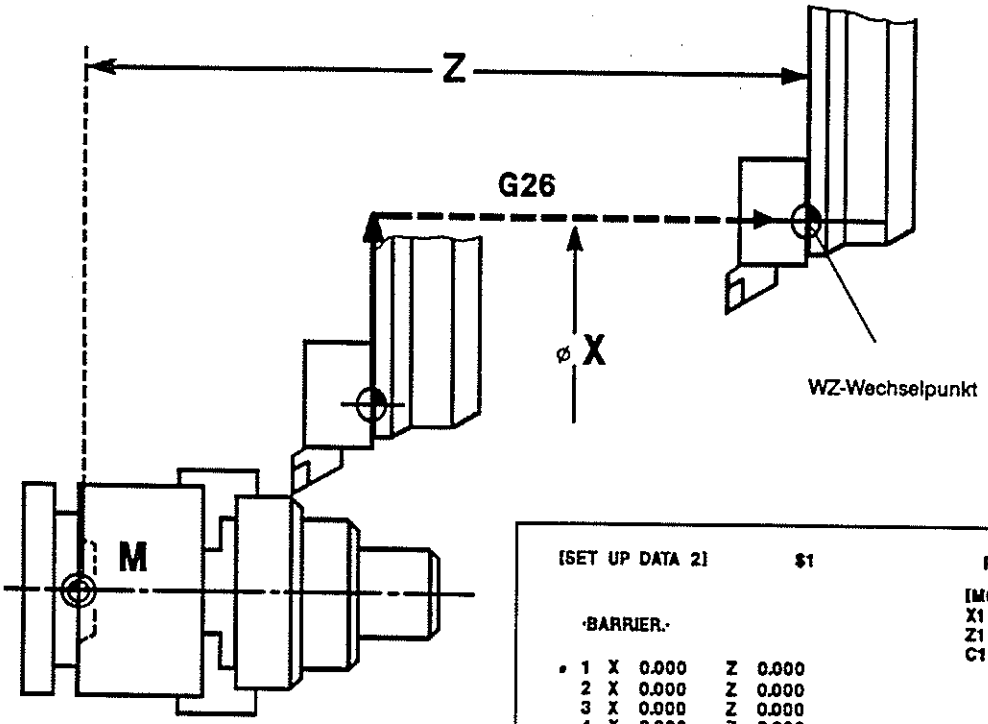
G24 bzw. G25 kann programmiert werden, wenn an diesem Zielpunkt kollisionsfrei geschaltet werden kann.

Mit G26 bzw. G27 wird der WZ-Wechselpunkt in beiden Koordinaten erreicht.

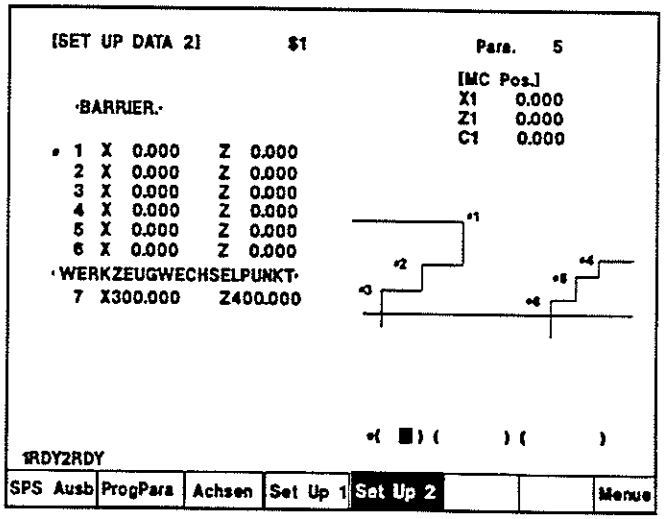
G26 hat die gleiche Wirkung wie zunächst G24 und dann G25.

G27 hat die gleiche Wirkung wie zunächst G25 und dann G24





Im Eilgang zum Werkzeug-wechselpunkt



dazugehöriges Bildschirmbild im:

TOOL/PARAM ⇒ **H7**-Menue ⇒ **H4**-Set Up2

Anmerkung:

- **Vor** Aufruf **G24-G27** muß die Schneidenradiuskompensation ausgeschaltet sein (**G40**).
- G24-G27 wählt die Werkzeugdaten ab. Aus diesem Grund muß **vor Weiterbearbeitung**, auch bei gleichem Werkzeug, eine **T-Anweisung** erfolgen.

G28, G53- Spezielle Eilgänge

G28 Eilgang zum Referenzpunkt

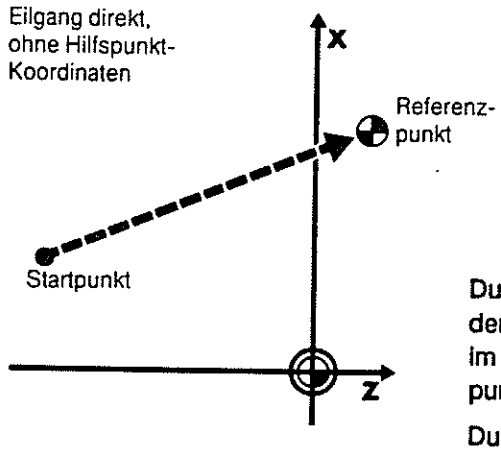
G28 X/U..Z/W.. S...B...M...

M-Anweisung

B-Anweisung

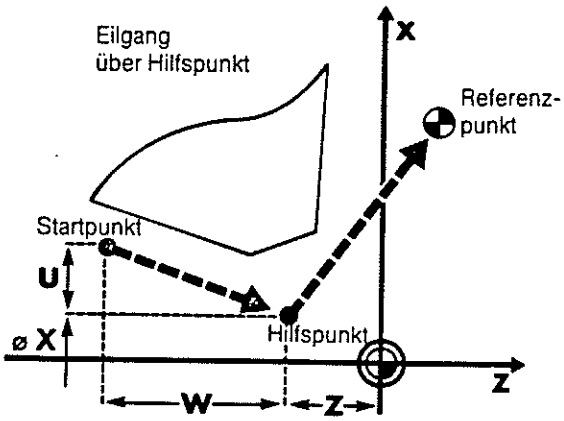
Drehzahl (U/min)

Koordinaten des Hilfspunktes
im Bezugs- oder Kettenmaß



Durch die **G28**-Anweisung wird der Revolver **auf direktem Weg** im **Eilgang** auf den Referenzpunkt gefahren.

Durch zusätzliche Eingabe von **X** und **Z** fährt das angewählte Werkzeug (Schneidenspitze) auf den so programmierten **Hilfspunkt**. Erst danach werden die Werkzeugdaten (auf dem Weg zum Referenzpunkt) abgewählt.



Anmerkung:

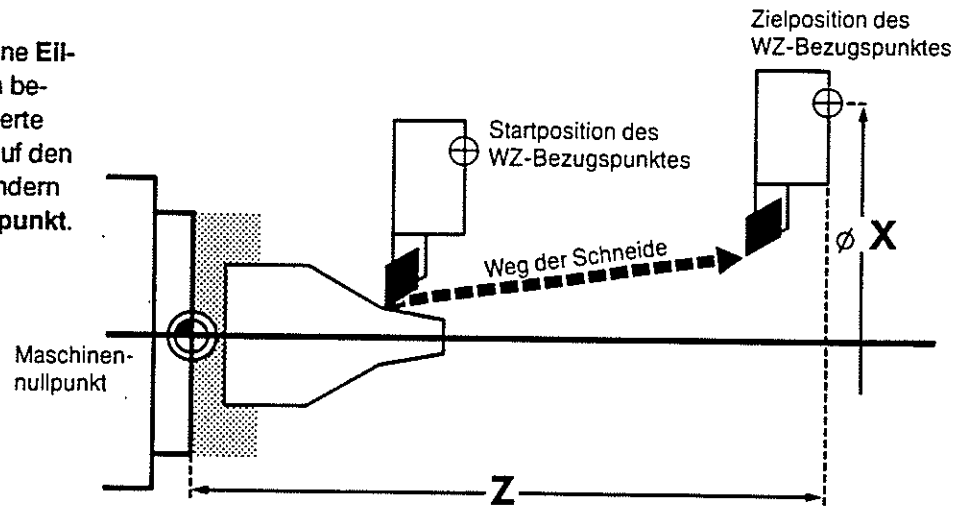
- **Vor** Aufruf von **G28** muß die Schneidenradiuskompensation ausgeschaltet sein (**G40**).
- **G28** wählt die Werkzeugdaten ab. Aus diesem Grund muß vor Weiterbearbeitung, auch bei gleichem Werkzeug, eine **T-Anweisung** erfolgen.

G53 - Eilgangbewegung bezogen auf Werkzeugträgerbezugspunkt und Maschinennullpunkt

G53 X.. Z.. S... B...M...

- M-Anweisung
- B-Anweisung
- Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
- Koordinaten des Zielpunktes

G53 ist ebenso wie G0 eine **Eilgangbewegung.** Jedoch bezieht sich der programmierte Zielpunkt **X** und **Z** nicht auf den Werkstück-Nullpunkt, sondern auf den **Maschinen-Nullpunkt.**



Anmerkung:

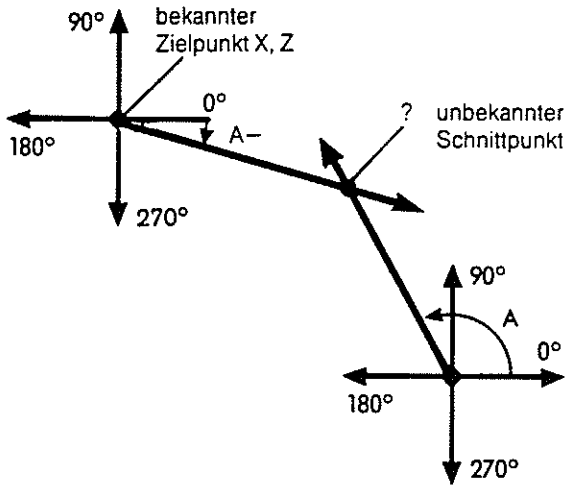
- **Vor** Aufruf **G53** muß die Schneidenradiuskompensation ausgeschaltet sein (**G40**).
- Der vorher programmierte **Werkstück-Nullpunkt** bleibt weiterhin gültig.
- Bei Weiterbearbeitung muß auf jeden Fall zuerst eine **T-Anweisung** (Werkzeug-Daten) programmiert werden.

Geometriezüge

G01 - Geometriezüge

Winkel A ohne Zielpunkt-Koordinaten X, Z

Der Geometrieprozessor der Steuerung TX 8F führt mit Hilfe des Winkels A Schnittpunkt-Berechnungen durch.
Die Maschine arbeitet nicht direkt aus dem Programmspeicher, sondern aus einem **Zwischenspeicher.** In diesem Zwischenspeicher befindet sich immer **ein Satz im voraus**, d.h. bevor die Maschine eine Bewegung ausführt, "weiß" sie schon, wie der nächste Programmsatz aussieht.



G1 A..
G1 X.. Z.. A..

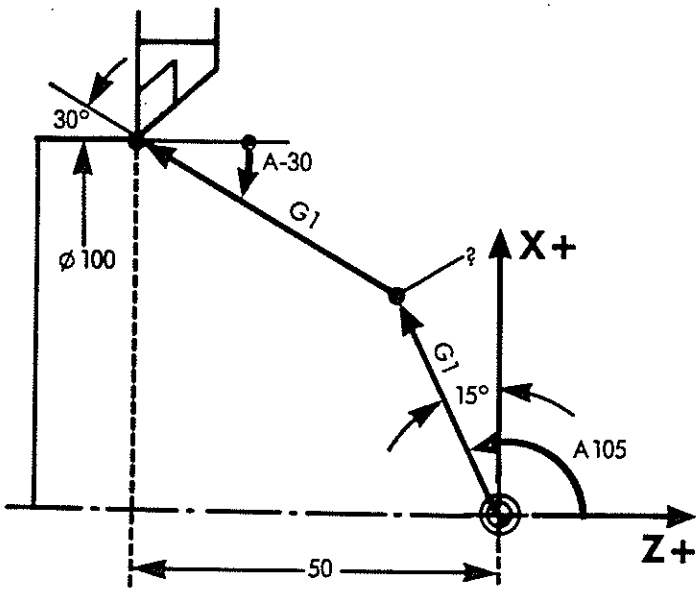
> Auf einen unbekannten Punkt muß ein bekannter Punkt mit X, Z und dazugehörigem Winkel A folgen.

In obigem Beispiel heißt der 1. Programmsatz G1 A.. Im Zwischenspeicher befindet sich schon der nächste Satz G1 X.. Z.. A.., d.h. vom bekannten Zielpunkt X, Z kann mit Hilfe des Winkels A der unbekannte Punkt (zurück-)errechnet werden.

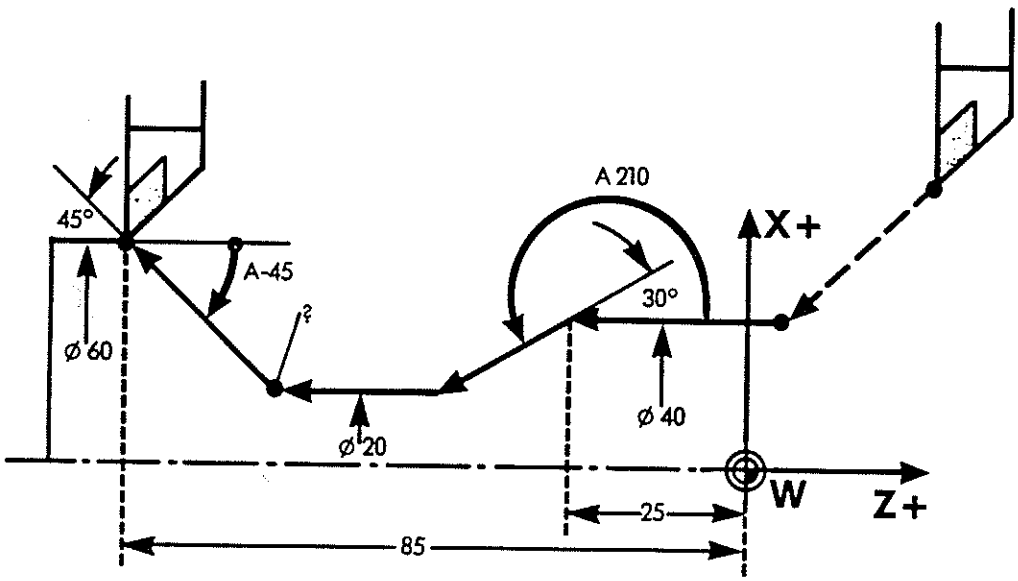
G1 A..

G1 X..Z.. A.

Beispiele: Geometriezüge G1



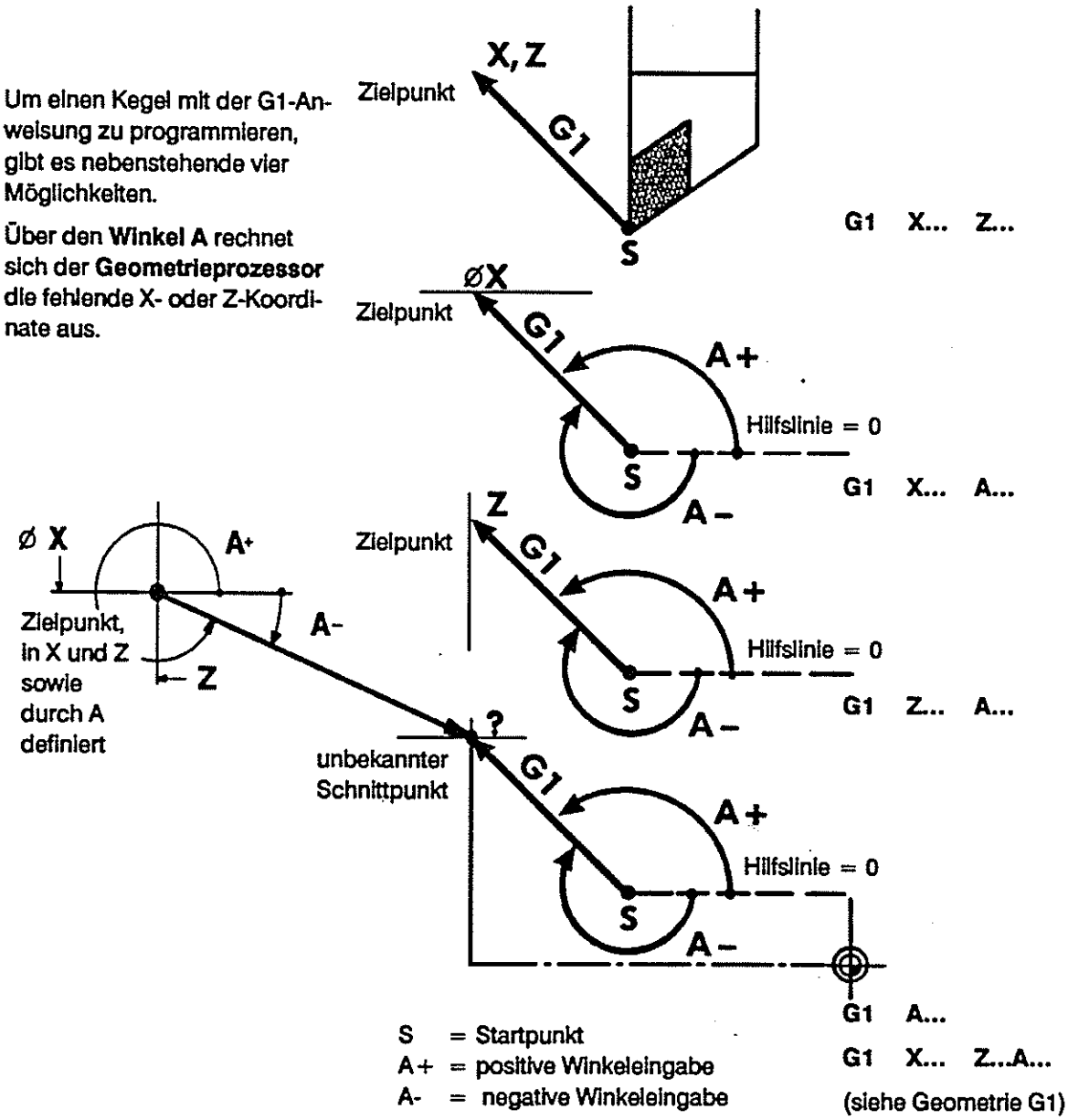

```
G1 A105
G1 X100 Z-50 A-30
```




```
G0 X40 Z1 M8
G1 Z-25 F0.2
G1 X20 A210 F0.1
G1 A180 F0.2
G1 X60 Z-85 A-45
```

Um einen Kegel mit der G1-Anweisung zu programmieren, gibt es nebenstehende vier Möglichkeiten.

Über den **Winkel A** rechnet sich der **Geometrieprozessor** die fehlende X- oder Z-Koordinate aus.



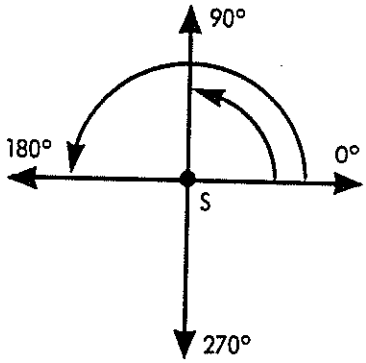
S = Startpunkt
A+ = positive Winkeleingabe
A- = negative Winkeleingabe

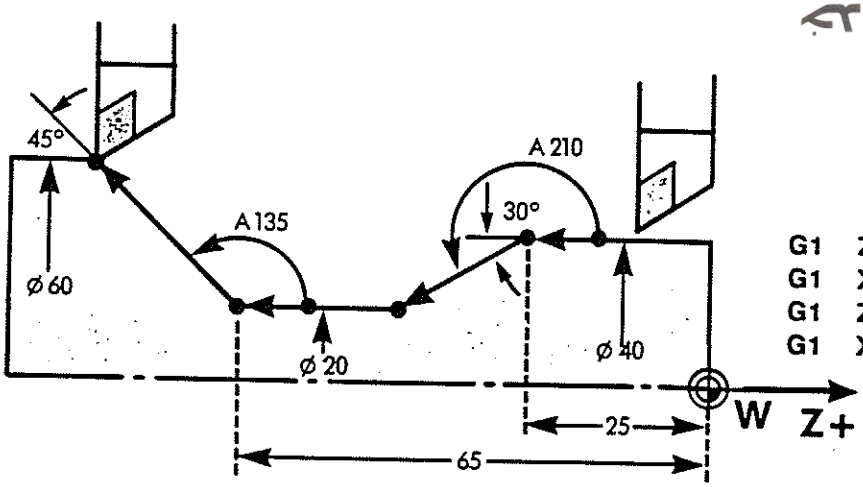
Anleitung zur Winkel-Bestimmung:

Messen Sie den Winkel A vom Startpunkt S aus!
Ziehen Sie von S eine Hilfslinie waagerecht nach rechts (= 0).
Messen Sie von dieser Hilfslinie links herum (Gegenuhrzeigersinn) den Winkel, bis Sie den Schenkel des Verfahrweges treffen!
Dies ist die positive Winkeleingabe.
Die **Winkeleingabe** muß in **Dezimal**-Schreibweise erfolgen.
Rechnen Sie Minuten und Sekunden in Dezimalgrad um!

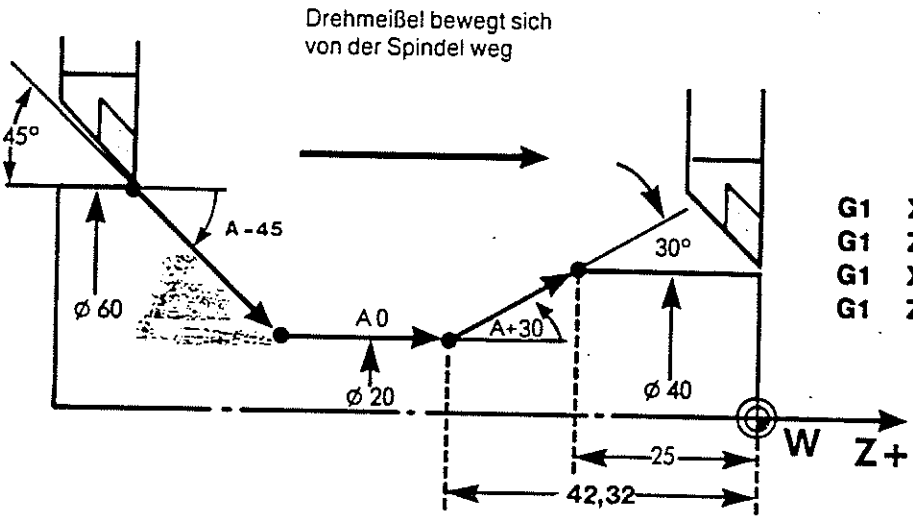
30' = 0.5° 20' = 0.333°

Beispiele: Winkel A






```
G1   Z-25   F0.2
G1   X20    A210   F0.1
G1   Z-65   F0.2
G1   X60    A135
```




```
G1   X20   A-45   F0.1
G1   Z-42.32   F0.2
G1   X40   A30
G1   Z0
```

G02/G03 - Geometriezüge

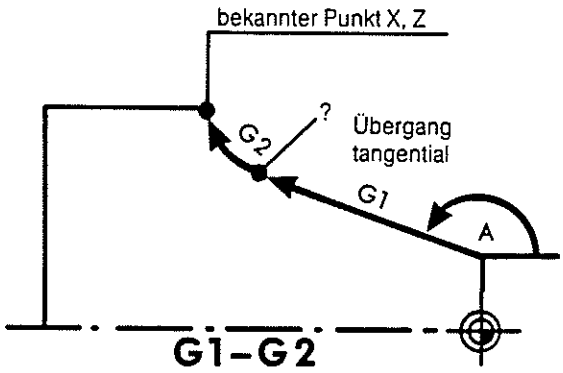
Tangentialer Übergang

Gerade - Kreisbogen

G1 A..
G2 X.. Z.. R..

bekannter Punkt

bei tangentialem Übergang zulässig



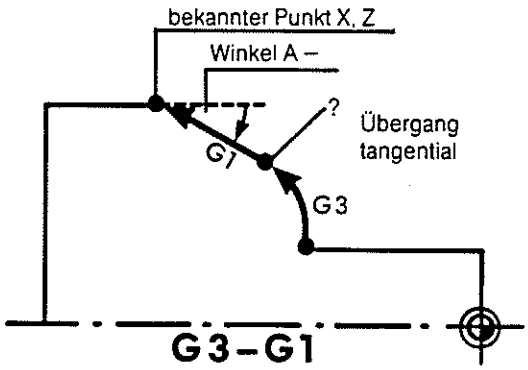
Kreisbogen - Gerade

G3 R..

nur bei tangentialem Übergang zulässig

G1 X.. Z.. A..

bekannter Punkt



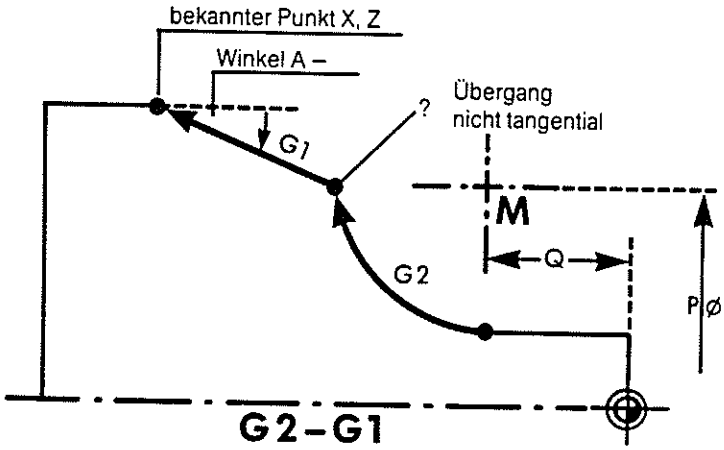
Wie beim Geometriezug G1 gilt auch hier:

> Auf einen unbekannten Punkt muß (im nächsten Satz) ein bekannter Punkt folgen.

Anmerkung:

- Die Radiuseingabe **R** darf innerhalb eines Geometriezuges **G2/G3 nur bei tangentialem Übergang** verwendet werden.
- Bei **nicht tangentialem Übergang** müssen die Koordinaten des Kreis-**Mittelpunktes P** und **Q** programmiert werden.

Beispiel: Nicht tangentialer Übergang



G2	P..	Q..
G1	X..	Z.. A..

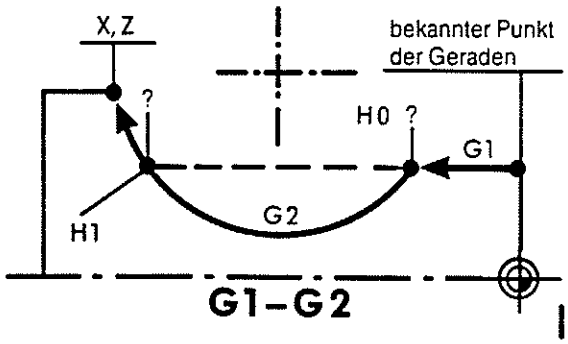
Nicht tangentialer Übergang

Ist der Übergang nicht tangential, schneidet die Gerade den Kreis zweimal. Deshalb muß die Lage des Schnittpunktes **H0** oder **H1** angegeben werden. Außerdem muß der **Kreismittelpunkt** mit **P** und **Q** programmiert werden.

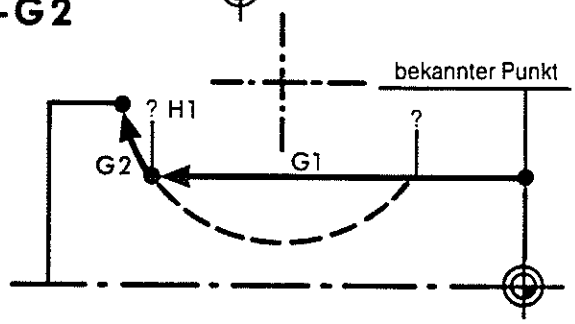
Der Schnittpunkt, der dem bekannten Punkt (der Geraden) am nächsten liegt, ist H0.

Gerade - Kreisbogen

G1 A..
G2 X..Z.. P.. Q.. H0

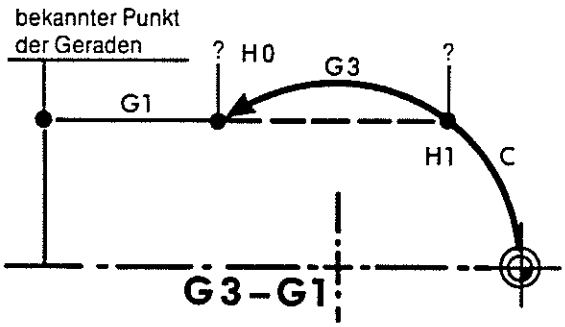


G1 A..
G2 X..Z.. P.. Q.. H1

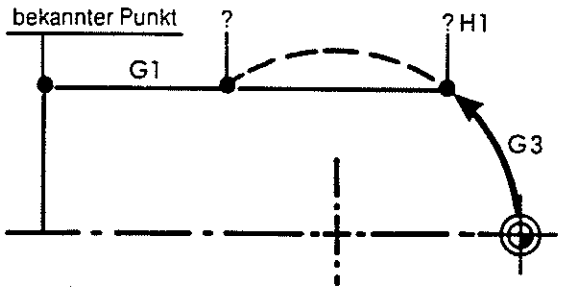


Kreisbogen - Gerade

G3 P..Q.. H0
G1 X..Z.. A..



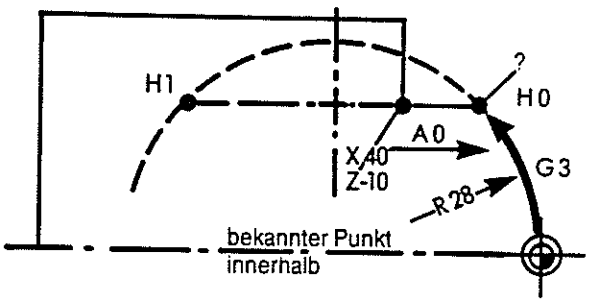
G3 P..Q.. H1
G1 X..Z.. A..



Sonderfall:

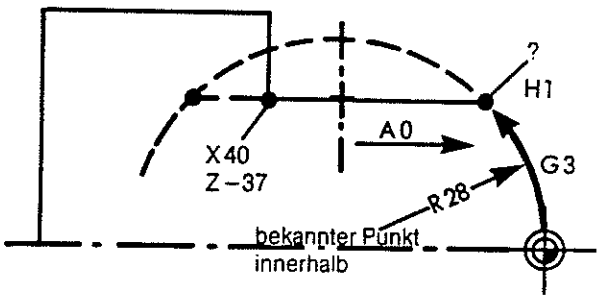
Der bekannte Punkt (der Geraden) liegt innerhalb des Kreises. Auch wenn es nur einen Schnittpunkt gibt, muß H0 oder H1 eingegeben werden:

Beispiel für H0:




```
G3   P0      Q-28   H0
G1   X40   Z-10   A0
```

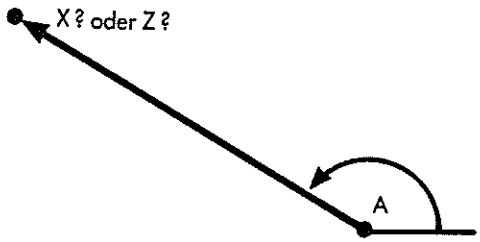
Beispiel für H1:



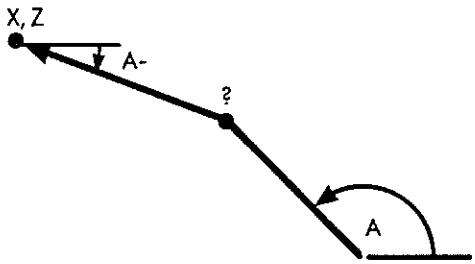

```
G3   P0      Q-28   H1
G1   X40   Z-37   A0
```

G01/G02/G03 - Geometriezüge

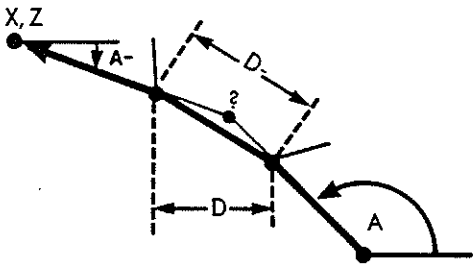
Gerade - Winkel
G1 X... A...
oder
G1 Z... A...



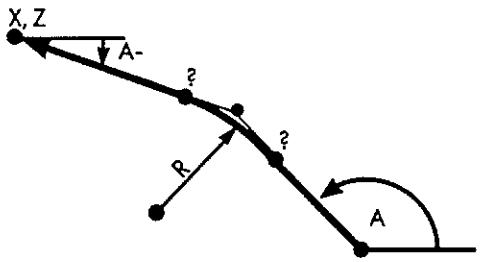
Gerade - Gerade
G1 A...
G1 X... Z... A...



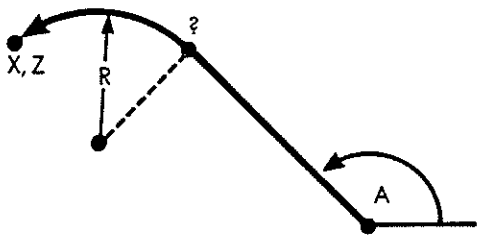
Gerade + Fase Gerade
G1 A... D... (oder D –..)
G1 X... Z... A...

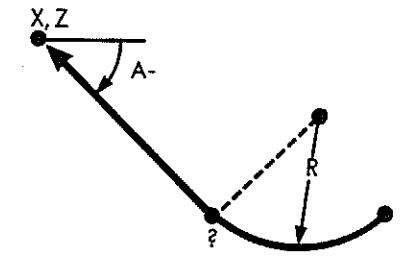


Gerade + Radius Gerade
G1 A... R...
G1 X... Z... A...

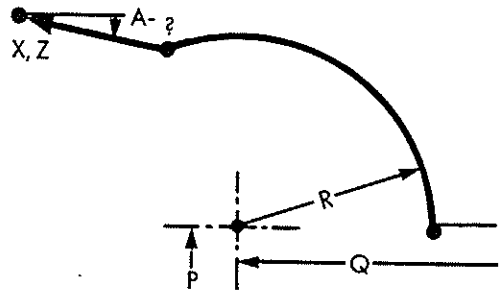


Gerade -Kreisbogen (tangential)
G1 A...
G3
(oder G2) X... Z... R...

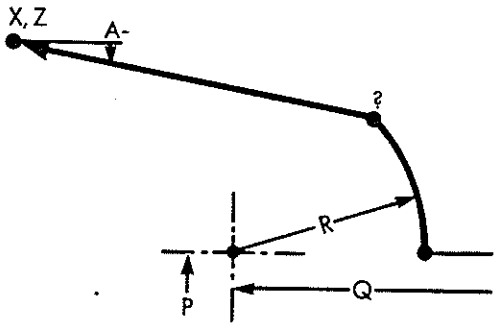




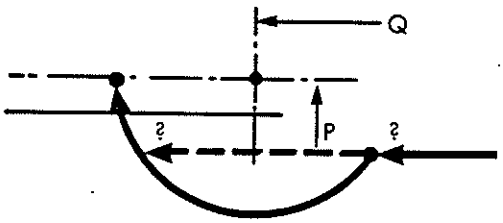
Kreisbogen-Gerade
(tangential)
G2
(oder G3) R..
G1 X.. Z.. A..



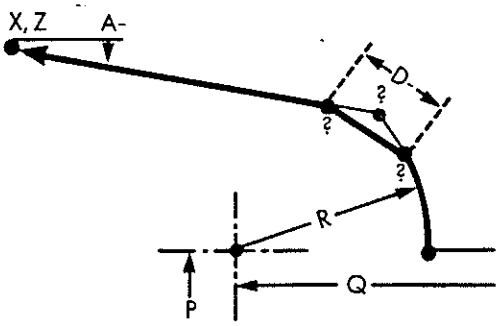
Kreisbogen-Gerade H0
(nicht tangential)
G3
(oder G2) P.. Q.. H0
G1 X.. Z.. A..



Kreisbogen-Gerade H1
(nicht tangential)
G3
(oder G2) P.. Q.. H1
G1 X.. Z.. A..

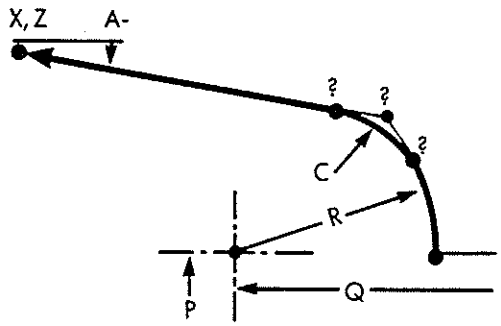


Gerade-Kreisbogen H0/H1
G1 A180
G2 X.. Z.. P.. Q.. H0 (H1)

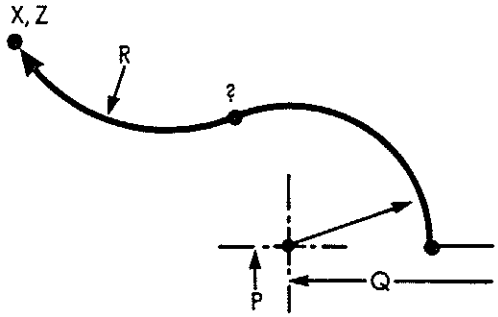


Kreisbogen + Fase-Gerade
(nicht tangential)
G3
(oder G2) P.. Q.. D.. H1
G1 X.. Z.. A..

Kreisbogen + Radius-Gerade
(nicht tangential)
G3
(oder G2) P...Q... C... H1
G1 X... Z... A...

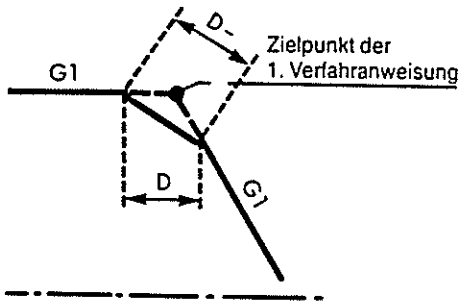


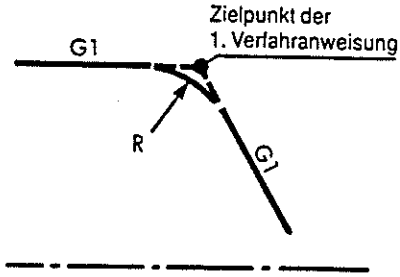
Kreisbogen -Kreisbogen
(tangential)
G3
(oder G2) P... Q...
G2
(oder G3) X... Z...R...



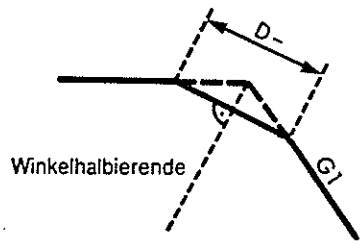
Anmerkung
- Die Kreisbögen müssen **gegenläufig** sein.
- Einer muß über die Mittelpunktkoordinaten **P, Q** programmiert werden.

Geometriezüge mit Übergangselementen (D/R)

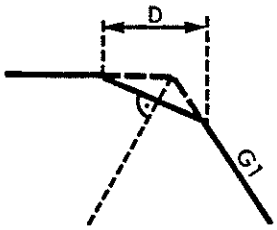




Um Kanten zu brechen oder scharfe Kanten zu verrunden, kann am Ende von G1 eine **Übergangsfase D** bzw. ein **Übergangsradius R** angefügt werden, so daß eine Gerade G1in die nächste Gerade G1 mit einer Fase bzw. Radius übergeht. Die Größe des Übergangselementes ist nicht begrenzt.



G1 X.. Z.. D–..



G1 X.. Z.. D..

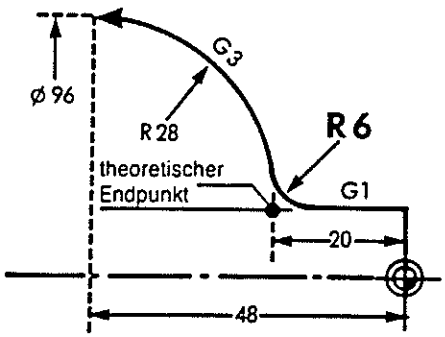
Soll die Fasen-Länge (wirkliche, meßbare Länge) programmiert werden, wird **D mit Minuszeichen** geschrieben, z.B. D-0.2.
D ohne Vorzeichen drückt die Fasenbreite bezogen auf die **Z-Achse** aus.
Bei kleinen Fasen (z.B. nur 0,2 mm) ist der anstehende (modale) Vorschub F evtl. zu groß. Deshalb ist es möglich, den Vorschub während der Übergangsfase (bzw. -radius) im G1-Satz unter **E** separat zu programmieren.

G1 X..Z.. D0.2 E0.08

Fasen-Vorschub

Fase

Der **Fasen-Vorschub E** ist selbsthaltend (modal), d.h. er gilt solange für alle Übergangsfasen D bzw. Übergangsradien R, bis er wieder neu programmiert wird.



Auch der Übergang von G1 in G2/G3 mit einer Fase bzw. Radius ist möglich.

G1	**Z-20**		**R6**
G3	**X96**	**Z-48**	**R28**

Achtung:

Auf einen Satz mit Übergangsfase D bzw. Übergangsradius R muß als nächstes ein G1 oder G2/G3-Satz folgen zur **Richtungserkennung** für das Übergangselement.
Dieser nächste Verfahrweg muß größer sein als das Übergangselement.

Formel für den Mindest-Verfahrweg W:

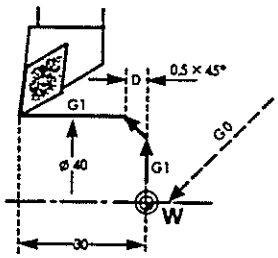
$$W_{min} = D/R + 0{,}1 + \underline{R_S}\ [mm]$$

Schneidenradius

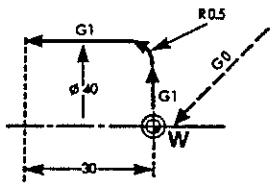
Beispiel:

Fase D = 0,2 mm,
Schneidenradius R_S = 0,4 mm
W_{min} = 0,2 + 0,1 + 0,4 =
0,7 mm

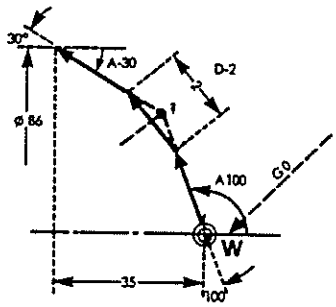
```
G0   X0    Z1 M8
G1   Z0    F0.2
G1   X40   D0.5   E0.1
G1   Z-30
```



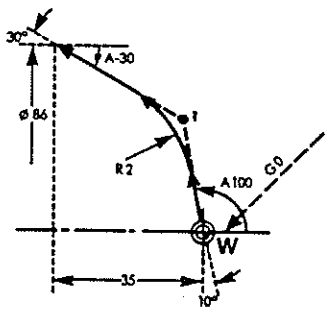

```
G0   X0    Z1 M8
G1   Z0    F0.2
G1   X40   R0.5   E0.1
G1   Z-30
```




```
G0   X0    Z1 M8
G1   Z0    F0.2
G1   A100  D-2
G1   X86   Z-35   A-30
```




```
G0   X0    Z1 M8
G1   Z0    F0.2
G1   A100  R2
G1   X86   Z-35   A-30
```

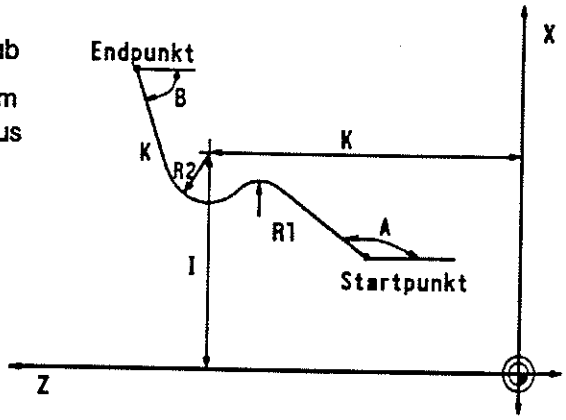


Automatische Bestimmmung eines Geometriezugs

G101 - Geometriezug I - längs -

G101* X...Z... I...K... J/A... R...B...F...

- F... Vorschub
- B... Winkel 2 vom Endpunkt aus
- R... **Radius R1**
- J/A... Steigung/Winkel 1 vom Startpunkt aus
- I...K... **Mittelpunktkoordinaten** für den **Radius R2**
- X...Z... Zielpunktkoordinaten im Bezugsmaß

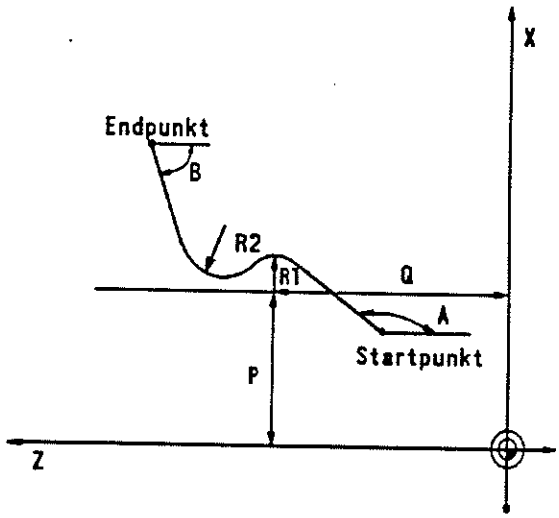


***Variante 1:**

- Wenn der **erste Kreisbogen** durch einen **Radius** definiert ist, so muß der **zweite Kreisbogen** durch die Mittelpunktkoordinaten **I** und **K** beschrieben werden.
- Es gibt **nur tangentiale Übergänge.**

G101* X...Z... P...Q... J/A... R...B...F...

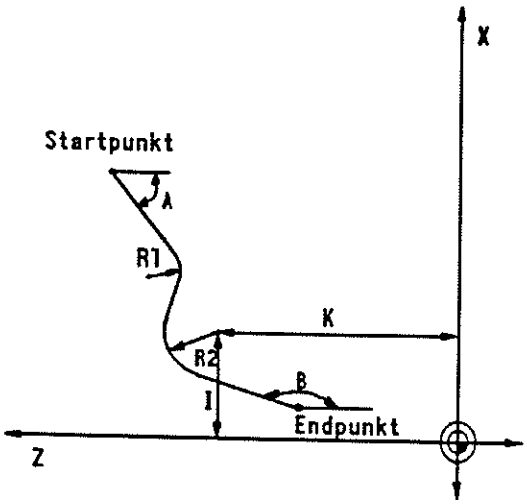
- F... Vorschub
- B... Winkel 2 vom Endpunkt aus
- R... **Radius R2**
- J/A... Steigung/Winkel 1 vom Startpunkt aus
- P...Q... **Mittelpunktkoordinaten** für den **Radius R1**
- X...Z... Zielpunktkoordinaten im Bezugsmaß



***Variante 2:**

- Wenn der **erste Kreisbogen** durch die Mittelpunktkoordinaten **P** und **Q** definiert ist, so muß der **zweite Kreisbogen** durch einen **Radius** beschrieben werden.
- Es gibt **nur tangentiale Übergänge.**

G102-Geometriezugs I - plan

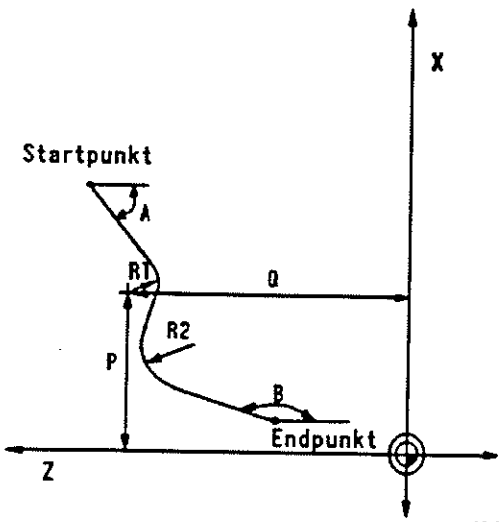


G102* **X...Z...** **I...K...** **J/A...** **R...B...F...**

- F: Vorschub
- B: Winkel 2 vom Endpunkt aus
- R: **Radius R1**
- J/A: Steigung/Winkel 1 vom Startpunkt aus
- I...K: **Mittelpunktkoordinaten für den Radius R2**
- X...Z: Zielpunktkoordinaten im Bezugsmaß

***Variante 1:**

- Wenn der **erste Kreisbogen** durch einen **Radius** definiert ist, so muß der **zweite Kreisbogen** durch die Mittelpunktkoordinaten **I** und **K** beschrieben werden.
- Es gibt **nur tangentiale Übergänge**



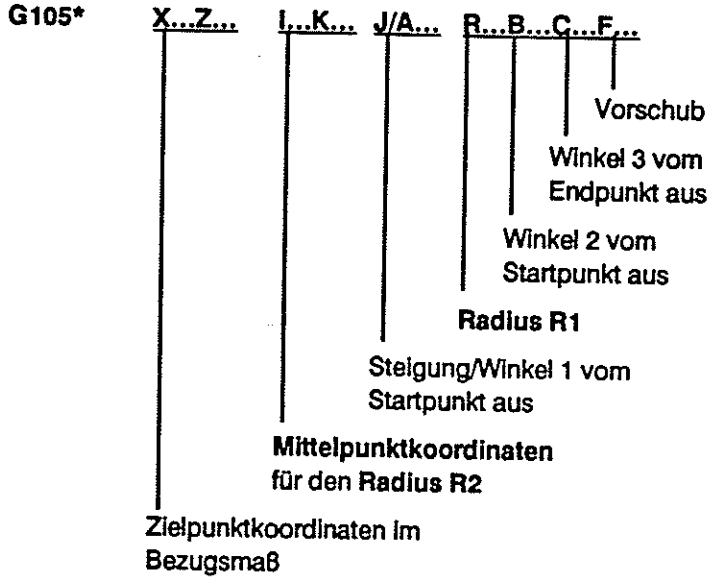
G102* **X...Z...** **P...Q...** **J/A...** **R...B...F...**

- F: Vorschub
- B: Winkel 2 vom Endpunkt aus
- R: **Radius R2**
- J/A: Steigung/Winkel 1 vom Startpunkt aus
- P...Q: **Mittelpunktkoordinaten für den Radius R1**
- X...Z: Zielpunktkoordinaten im Bezugsmaß

***Variante 2:**

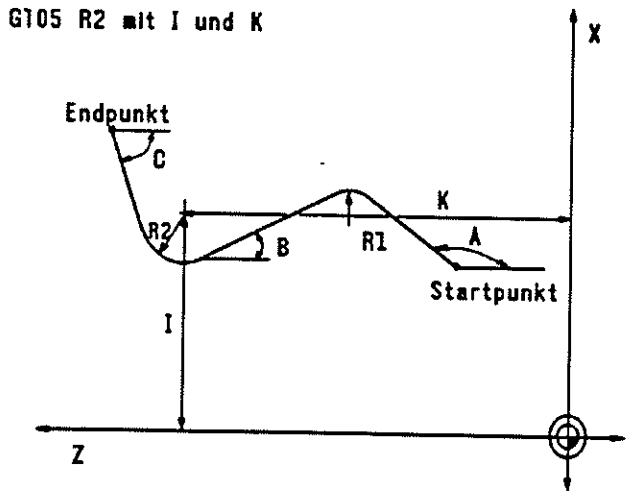
- Wenn der **erste Kreisbogen** durch die Mittelpunktkoordinaten **P** und **Q** definiert ist, so muß der **zweite Kreisbogen** durch einen **Radius** beschrieben werden.
- Es gibt **nur tangentiale Übergänge.**

G105 - Geometriezug II - längs -



***Variante 1:**

- Wenn der **erste Kreisbogen** durch einen **Radius** definiert ist, so muß der **zweite Kreisbogen** durch die Mittelpunktkoordinaten **I** und **K** beschrieben werden.
- Es gibt **nur tangentiale Übergänge.**

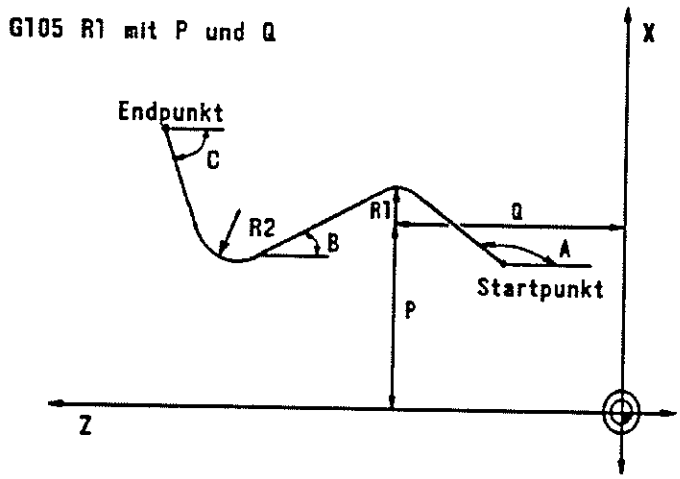


G105* X...Z... P...Q... J/A... R...B...C...F...

- F... — Vorschub
- C... — Winkel 3 vom Endpunkt aus
- B... — Winkel 2 vom Startpunkt aus
- R... — **Radius R2**
- J/A... — Steigung/Winkel 1 vom Startpunkt aus
- P...Q... — **Mittelpunktkoordinaten** für den **Radius R1**
- X...Z... — Zielpunktkoordinaten im Bezugsmaß

***Variante 2:**

- Wenn der **erste Kreisbogen** durch die Mittelpunktkoordinaten **P** und **Q** definiert ist, so muß der **zweite Kreisbogen** durch einen **Radius** beschrieben werden.
- Es gibt **nur tangentiale Übergänge.**



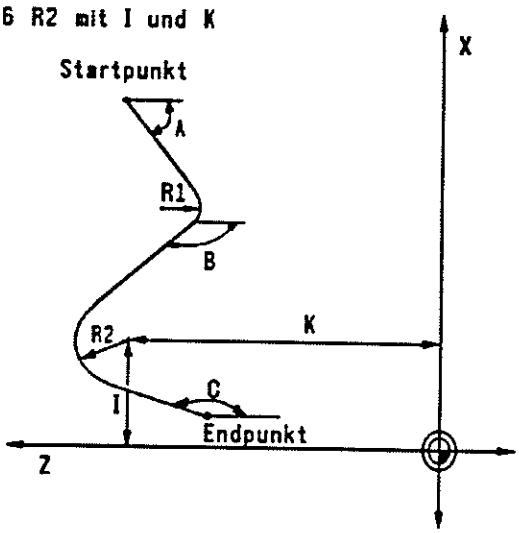
G106-Geometriezugs II - plan

G106* X...Z... I...K... J/A... R...B...C...F...

- F... — Vorschub
- C... — Winkel 3 vom Endpunkt aus
- B... — Winkel 2 vom Startpunkt aus
- R... — **Radius R1**
- J/A... — Steigung/Winkel 1 vom Startpunkt aus
- I...K... — **Mittelpunktkoordinaten** für den **Radius R2**
- X...Z... — Zielpunktkoordinaten im Bezugsmaß

***Variante 1:**

- Wenn der **erste Kreisbogen** durch einen **Radius** definiert ist, so muß der **zweite Kreisbogen** durch die Mittelpunktkoordinaten **I** und **K** beschrieben werden.
- Es gibt **nur tangentiale Übergänge**

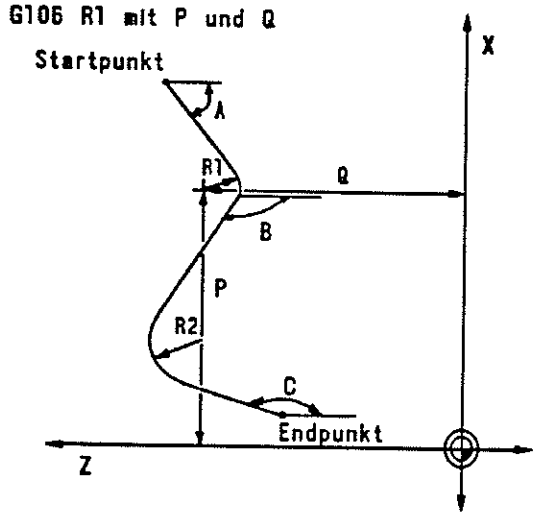


G106* X...Z... P...Q... J/A... R...B...C...F...

- F... — Vorschub
- C... — Winkel 3 vom Endpunkt aus
- B... — Winkel 2 vom Startpunkt aus
- R... — **Radius R2**
- J/A... — Steigung/Winkel 1 vom Startpunkt aus
- P...Q... — **Mittelpunktkoordinaten** für den **Radius R1**
- X...Z... — Zielpunktkoordinaten im Bezugsmaß

***Variante 2:**

- Wenn der **erste Kreisbogen** durch die Mittelpunktkoordinaten **P** und **Q** definiert ist, so muß der **zweite Kreisbogen** durch einen **Radius** beschrieben werden.
- Es gibt **nur tangentiale Übergänge.**



Weitere G-Anweisungen

G04- Verweilzeit

G04 X/U.. S.. B.. M..

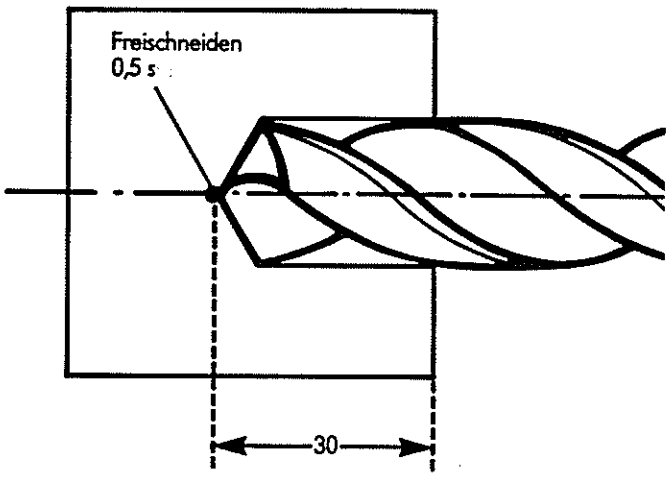
Verweilzeit
0,001s - 999,99s

Die unter G4 programmierte Verweilzeit bewirkt, daß der nächste Programmsatz erst nach Ablauf dieser Zeit ausgeführt wird.

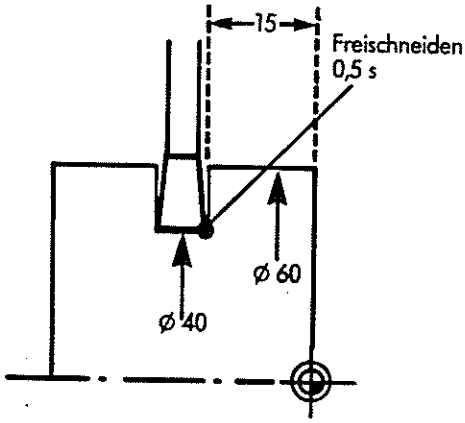
Anwendung:
- Freischneiden von Bohrern oder Stech-Werkzeugen.

Beispiel: Bohren
Wenn 30 mm tief gebohrt ist, soll der Rücklauf erst nach 0,5s Freischneidezeit erfolgen.

G0 X0 Z5 M8
G1 Z-30 F0.2
G4 X0.5(0,5 s Verweilzeit)
G0 Z5



Anmerkung:
- **G04** sollte **ohne S-B-M** programmiert werden. Die Verweilzeit läuft erst nach Ausführung der S-B-M-Funktionen ab.
- **Nach G94** wirkt sich G04 als **Verweilzeit** aus, während **nach G95** mit G04 eine **Anzahl von Umdrehungen** definiert werden kann.
  Welche Funktion aktiv ist steht im Bildschirmbild
  TOOL/PARAM ⇒ **H7**-Menue ⇒ **H1**-ProgPara:
  #7 G04 Zeit/s
  blau = AUS, d.h. abhängig von G94/G95
  gelb = EIN, als Verweilzeit.



Beispiel: Einstechen

```
G0  X61  Z-15  M8
G1  X40  F0.1
G4  X0.5(0,5 s Verweilzeit)
G0  X61
```

G20 - G21 - Anwahl Maßeinheiten

G20 - Maßeingabe in Inch

G20 S... B... M...

M-Anweisung

B-Anweisung

Drehzahl oder
Schnittgeschwindigkeit

Anmerkung:

- Bei der Programmierung der Maße in **Inch** können **vier Stellen hinterm Dezimalpunkt** eingeben werden.

G21 - Maßangabe in Millimetern [mm]

G21 S... B... M...

M-Anweisung

B-Anweisung

Drehzahl oder
Schnittgeschwindigkeit

Anmerkung:

- Bei der Programmierung der Maße in **Millimetern** [mm] können **drei Stellen hinterm Dezimalpunkt** eingeben werden.

G54 - G57, G59 - Werkstücknullpunkt

G54-G57 S.. B.. M..

M-Anweisung

B-Anweisung

Drehzahl oder
Schnittgeschwindigkeit

[G54-G57]												Werkzeug 5. 1/3
#	41	G54	X	0.000	71	G57	X	0.000	11	EXT	X	0.000
	42		Z	0.000	72		Z	0.000	12		Z	0.000
	43		C	0.000	73		C	0.000	13		C	0.000
#	51	G55	X	0.000						[MC]	X1	0.000
	52		Z	0.000							Z1	0.000
	53		C	0.000							C1	0.000
#	61	G56	X	0.000								
	62		Z	0.000								
	63		C	0.000					T( ) #( ) Daten( )			

RDY

FeinKorr	T-Daten	Standzt.	G54-G57		Barriere		Menue

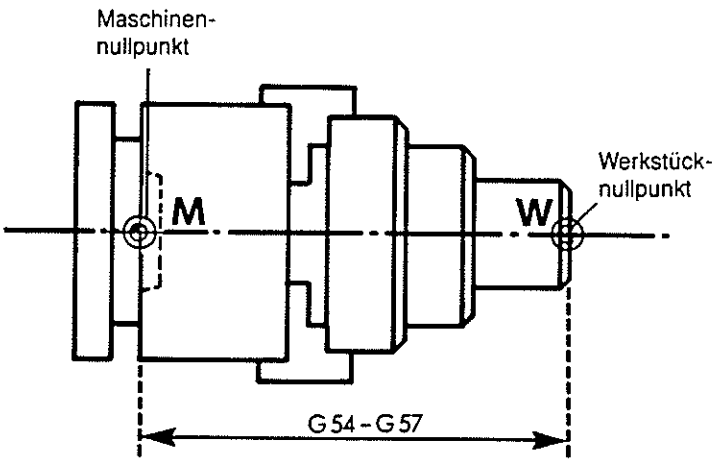
Es können **bis zu vier** verschiedene **Werkstücknullpunkte** gespeichert werden. Aufgerufen werden die Werkstücknullpunkte im Programm wahlweise durch G54 bis G57.

Bildschirmbild:
TOOL/PARAM ⇒
H3-G54-G57

Achtung:

Die Anweisung G54 nimmt eine Sonderstellung ein.
G54 ist **automatisch wirksam (Einschaltbedingungen).**

Erfolgt im Programm eine der Anweisungen G54-G57, so beziehen sich alle nachfolgenden Verfahrwege auf den damit aufgerufenen Werkstücknullpunkt.



G54 Z....
G55 Z....
G56 Z....
G57 Z....

Bild a: Lage der Werkstücknullpunkte im Arbeitsraum(Reihenfolge beliebig)

Futter	110
Backen	20
Zugabe	1
2.Operation	
Werkstück	100
	231

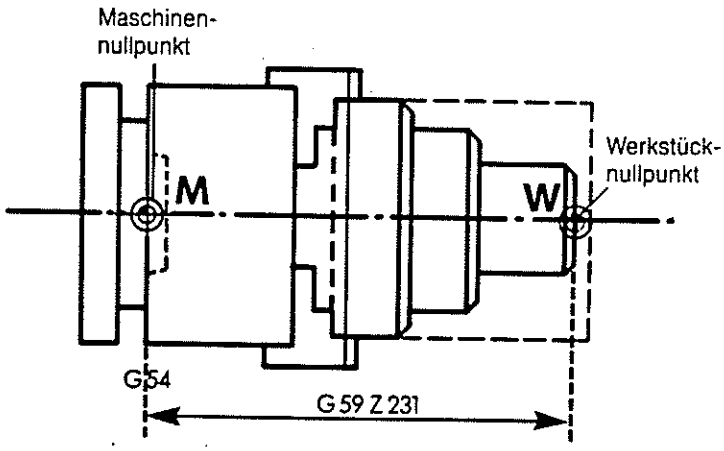


Bild b: G54 mit Z = 0

Backen	20
Zugabe	
2. Operation	1
Werkstück	100
	121

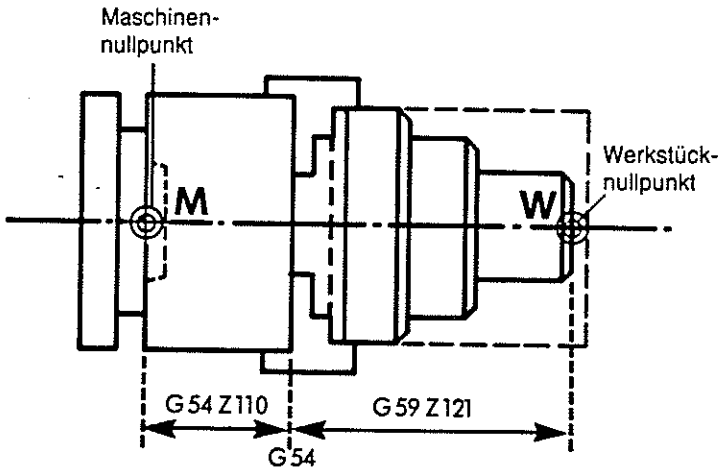


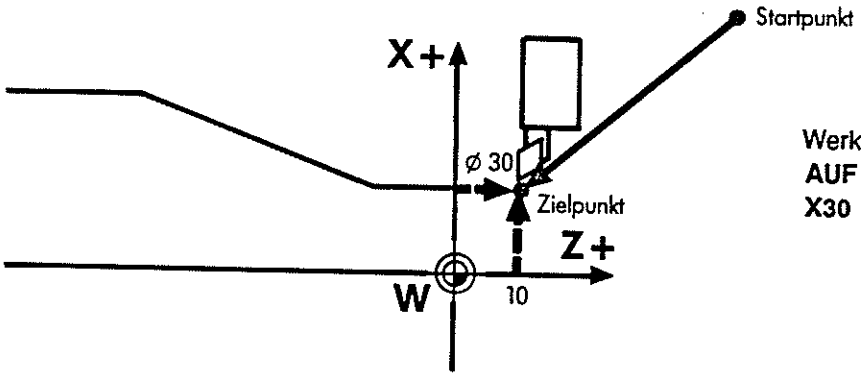
Bild c: G54 mit Z = 110

Die G59-Nullpunktverschiebung wirkt additiv, d.h. der Wert aus G59 X.. Z.. wird zur anstehenden Nullpunktverschiebung (G54G57) addiert (Bild b und c).

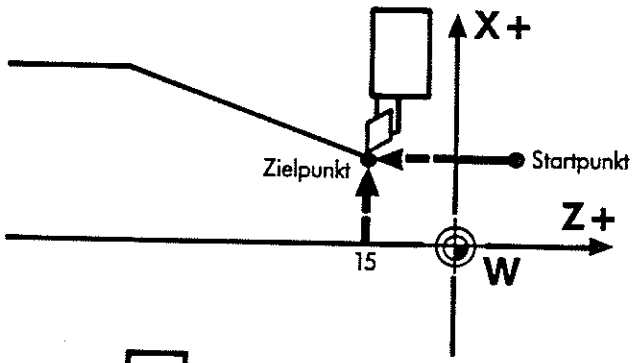
G59 X..Z.. S.. B.. M..

- M.. — M-Anweisung
- B.. — B-Anweisung
- S.. — Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
- X..Z.. — Koordinaten des Werkstücknullpunktes

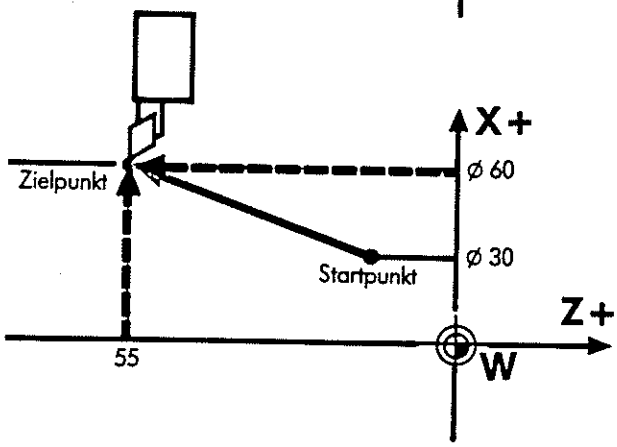
Bezugsmaßangagben (Absolutmaß)



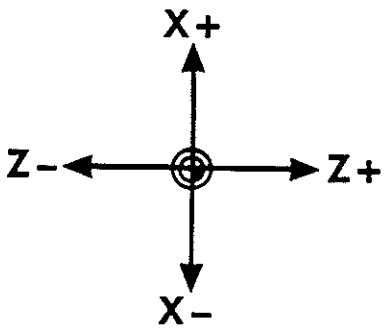
Werkzeug fährt im Eilgang
AUF die Position
X30 Z10



Werkzeug fährt im Vorschub
AUF die Position
X30 Z-15



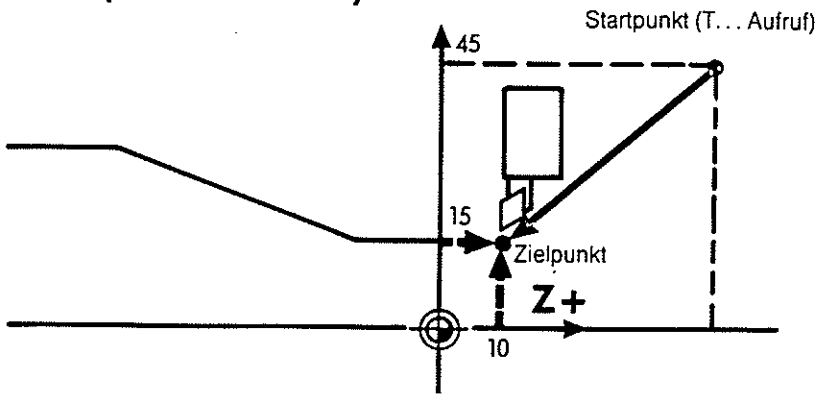
Werkzeug fährt im Vorschub
AUF die Position
X60 Z-55



Maßangaben im **Bezugsmaß** beziehen sich immer auf den **Werkstücknullpunkt (W).**
Eine Verfahranweisung geht immer vom zuletzt angefahrenen Punkt aus und führt zum neuen Zielpunkt.Der Zielpunkt kann mit **X- und Z-**Koordinaten programmiert werden.
Man bezeichnet diese Art von Programmierung als **Bezugsmaß-programmierung.**

Kettenmaß (Inkrementalmaß)

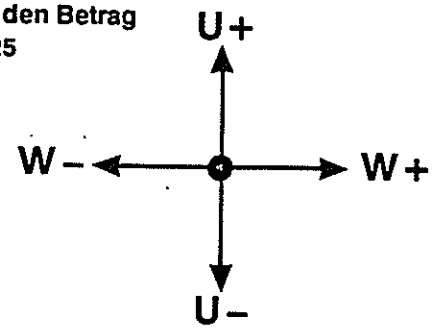
Maßangaben im **Kettenmaß** beziehen sich immer auf den **Startpunkt der Verfahranweisung.** Im NC-Programm wird anstelle des Adreßbuchstabens X ein **U** und anstelle des Adreßbuchstabens Z ein **W** eingegeben.

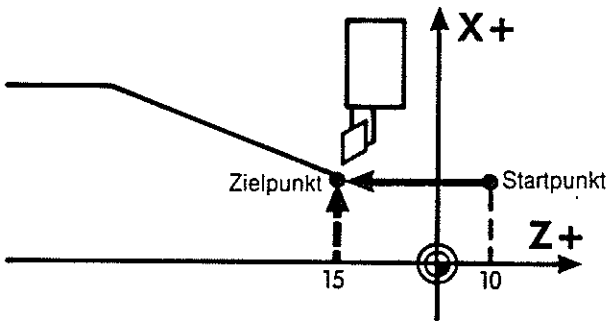


Achtung:

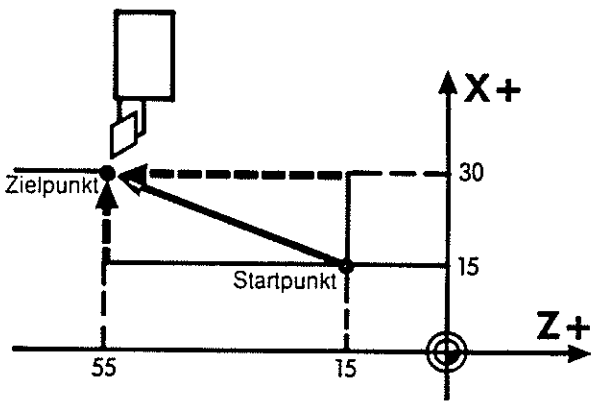
- Die erste Verfahrbewegung nach Werkzeugaufruf (T...) muß im Bezugsmaß programmiert sein.

Werkzeug verfährt im Vorschub
UM den Betrag
W-25





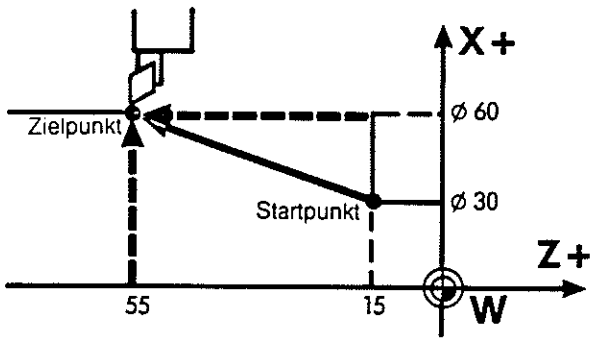
Werkzeug verfährt im Vorschub
UM den Betrag
U15W-40



Bezugs- und Kettenmaße können auch gemischt verwendet werden, d.h. eine Koordinate im Bezugsmaß, die andere im Kettenmaß.

Werkzeug fährt im Vorschub
AUF die Position
X60

Werkzeug verfährt im Vorschub
UM den Betrag
W-40



Ausblendsätze

Steht am Anfang eines Programmsatzes ein **Schrägstrich**, so handelt es sich um einen **Ausblendsatz**
z.B. **/G01 Z-106 F0.2**

Anwendung:

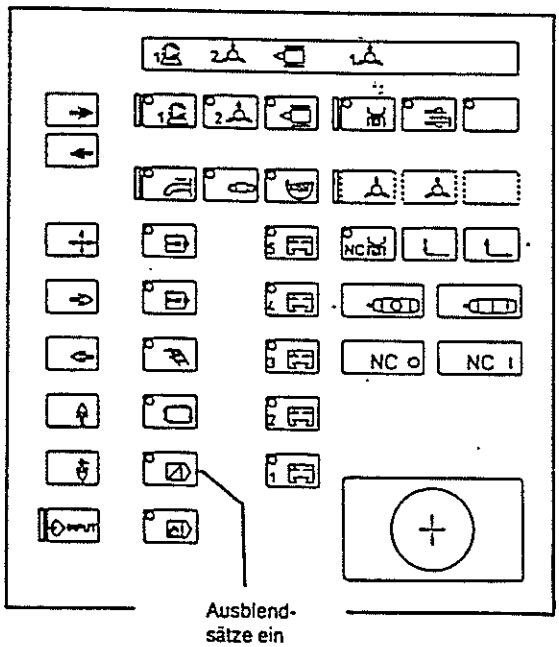
Die Einsatzmöglichkeiten von Ausblendsätzen sind vielfältig. Sie werden immer dann programmiert, wenn bestimmte Bearbeitungsabschnitte nur nach Bedarf ausgeführt werden sollen.

- Meßschleife,
- Bearbeitung von Einstichen, Querbohrungen etc.,die nur von Fall zu Fall bearbeitet werden sollen.
- Bei Stangenbearbeitung, Plandrehen des Stangenanfangs.

Die programmierten Ausblendsätze sind im Programm abgelegt. Eine Abarbeitung erfolgt erst, wenn an der Maschinenbedientafel die Taste für Ausblendsätze gedrückt wurde.
Eine **Ausnahme** bildet der **automatische Stangenwechsel beim StangenlademagazinTyp DN**. Hier wird für die Durchführung des Stangenwechsels bei aufgearbeiteter Werkstoffstange ein Endschalter betätigt, der durch interne Schaltimpulse die Ausblendsätze zum Plandrehen des Stangenanfangs aktiviert. Über die **M31-Anweisung** werden die Ausblendsätze nach dem Plandrehen wiederausgeschaltet.

Achtung:

- In Verbindung mit dem Stangenlademagazin können in dem Programm **keine** weiteren Ausblendsätze geschrieben werden.

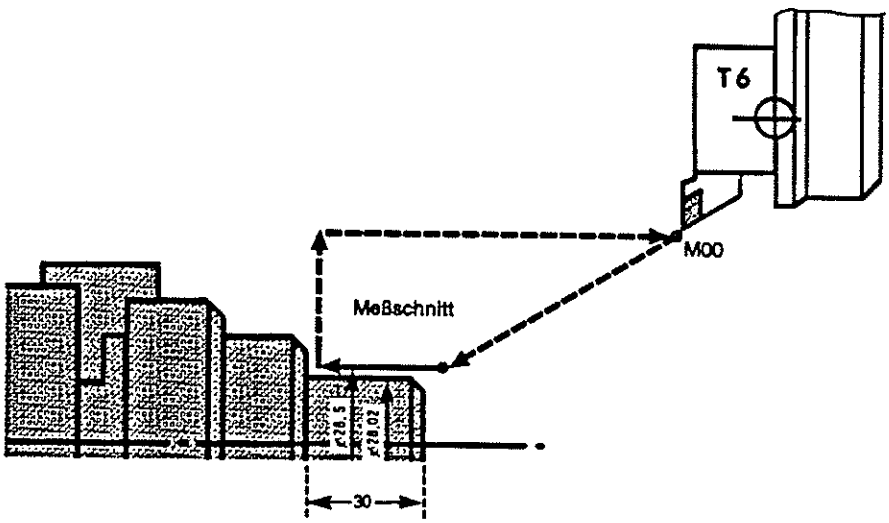


Beispiel: Meßschleife zum Drehen der Passung Ø28,02 mm.

Während der Serienfertigung wird das Schlichtwerkzeug zum Drehen der Passung Ø28,02 mm nach Verschleiß der Schneide durch ein Ersatzwerkzeug ausgetauscht. Um sicherzustellen, daß das neu vermessene Schlichtwerkzeug innerhalb der Toleranz dreht, wird der Passungsdurchmesser zunächst mit Aufmaß gedreht.
Nach dem Anfahren einer Halteposition wird dann die Soll-/Ist-Abweichung gemessen und als Feinkorrektur in die Steuerung eingegeben.

```
●
●
N6    G96  V250  T0606  M04        Aufruf Schlichtwerkzeug
/G00  X28.5 Z1 M08
/G01  Z-30  F0.15                  Meßschnitt
/G01  X42
/G26                               Halt zur Maßkontrolle
/M00                               Ausblendsätze AUS
/G96  V250  T0606 M04
/M31
G00   X28.02   Z1  M08             Passung Ø28,02 drehen
G01   Z-30  F0.15
●
●
```

Diese Programmsätze werden nur abgearbeitet, wenn sie durch Drücken der -Taste aktiviert wurden.



G36 - G38 - Speicher öffnen für die Eingabe von Werkzeug- und Parameter-Daten

G36 - Programmspeicher öffnen

G36 S... B... M...

- M... – M-Anweisung
- B... – B-Anweisung
- S... – Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit

Achtung:

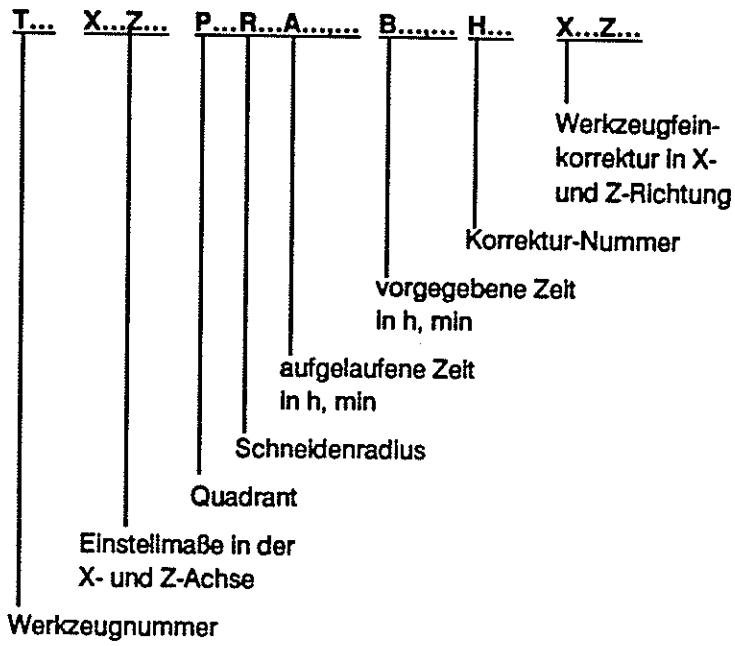
- **G36** muß **nach G37** oder/und **G38** erfolgen, damit die gemachten Eingaben in diesen beiden G-Befehlen in den NC-Speicher übernommen werden.
- **G36** ist **Einschaltbedingung.**

G37 - Werkzeugspeicher öffnen

G37 S... B... M...

- M... – M-Anweisung
- B... – B-Anweisung
- S... – Drehzahl oder Schittgeschwindigkeit

Nachdem G37 programmiert wurde, können folgende Daten in den Werkzeugspeicher übernommen werden:



Anwendung:

Die Daten der Werkzeuge, die - außerhalb der Maschine - ohne ATC (Automatic Tool Control) vermessen wurden, können über diesen Programmschritt in den Werkzeugspeicher eingeschrieben werden

G38 - Parameterspeicher öffnen

G38 S... B... M...

M-Anweisung

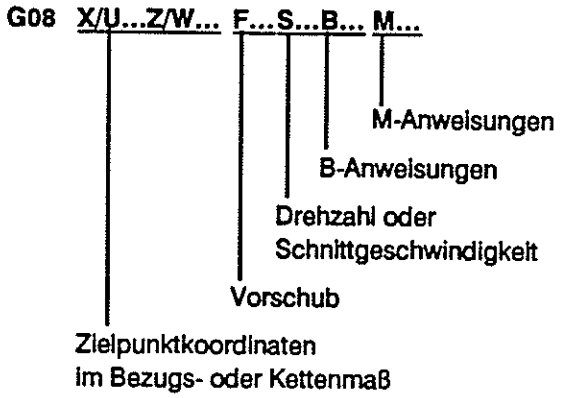
B-Anweisung

Drehzahl oder
Schnittgeschwindigkeit

Nachdem G38 programmiert wurde, können folgende Daten in den Parameterspeicher übernommen werden:

Adresse	Bezugspunkt-koordinaten	Benennung		Eingabe in
H1	X... Z...	Werkzeugwechselpunkt		# 1
H2	Z...	Nullpunktverschiebung	G54	# 2
H3	Z...		G55	# 3
H4	Z...		G56	# 4
H5	Z...		G57	# 5
H6	X... Z...	Barrierenpunkt Futter		# 6
H7	X... Z...			# 7
H8	X... Z...			# 8
H9	X... Z...	Barrierenpunkt Reitstock		# 9
H10	X... Z...			# 10
H11	X... Z...			# 11

G08 - Gerade im Vorschub für Messungen



Die Funktion ist in der **Verfahrbewegung** ähnlich dem G01-Verfahrbefehl, allerdings stoppt der Schlitten sofort, sobald der Meßtaster das Werkstück erreicht hat.
Die **Rückstellbewegung** des Meßtasters ist dann abhängig von der Wegangabe in dem nächsten Programmsatz:

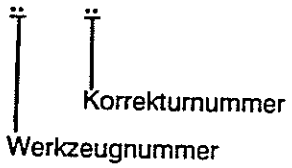
Technologische Anweisungen

Zur Bearbeitung eines Werkstückes sind im NC-Programm neben geometrischen Anweisungen (G-Funktionen) noch eine Reihe **technologischer Informationen** erforderlich.
Dies sind

- die **Werkzeugdaten**
- die Zerspanungsdaten:
  - **Vorschub**
  - **Drehzahl**
  - **Schnittgeschwindigkeit**

Werkzeugaufruf (T...)

T



Befindet sich der Revolver auf einer Position, die zum Schwenken geeignet ist, kann durch einen T-Aufruf auf das als nächstes benötigte Werkzeug geschaltet werden.
Durch einen T-Aufruf werden die Werkzeugeinstellmaße sowie die Korrekturen aufgerufen.

[Wkz-Daten] Werkzeug 2. 1/ 3
#I:Ink.#A:Abs.

	<X>	<Z>	<C>	<Nose-R>	<P>
# 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0
4	50.000	50.000	0.000	0.000	0
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0
14	0.000	0.000	0.000	0.000	0
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0

[MC Pos.]
XI 0.000
ZI 0.000
CI 0.000

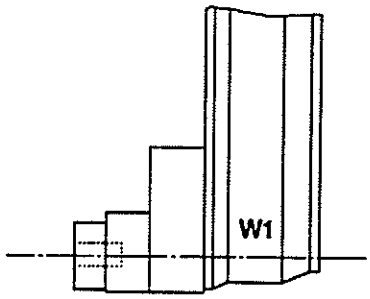
#( )X( )Z( )C( )R( )P( )

FeinKorr T-Daten Standzt. G54-G57 Barriere Menue

Werkzeugaufruf

- Aufruf der Revolverstation, in der sich das gewünschte Werkzeug befindet.
- Wird ein Werkzeug aufgerufen, so werden automatisch aus der Werkzeugdatei (Bild) die Werkzeugdaten X und Z in dem nächsten Verfahrsatz verrechnet.

Bildschirmbild: **TOOL/PARAM ⇒ H1-T-Daten**



Werkzeug-Feinkorrektur

- Mit der Adresse T kann zusätzlich eine Werkzeugkorrektur aufgerufen werden.
- Es stehen **40 Korrekturpaare** zur Verfügung.
- Jedem Werkzeug können mehrere Korrekturnummern zugeordnet werden.
- Aus Gründen der Übersichtlichkeit sollten Werkzeug-Nr. und Korrektur-Nr. übereinstimmen, z.B. **T0202.**
- Die Feinkorrektur ist absolut oder inkremental.

[Wkz-Feinkorrekt] Werkzeug 1. 1/ 2
#I:Ink. #A:Abs.

	<X>	<Z>	<C>	<Nose-R>		<X>	<Z>	<C>	<Nose-R>
# 1	0.000	0.000	0.000	0.000	16	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000	17	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000	0.000	18	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000	0.000	19	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000	0.000	20	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000	0.000	21	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000	0.000	22	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000	0.000	23	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000	0.000	24	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.000	0.000	0.000	25	0.000	0.000	0.000	0.000
11	0.000	0.000	0.000	0.000	26	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0.000	0.000	0.000	0.000	27	0.000	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000	0.000	28	0.000	0.000	0.000	0.000
14	0.000	0.000	0.000	0.000	29	0.000	0.000	0.000	0.000
15	0.000	0.000	0.000	0.000	30	0.000	0.000	0.000	0.000

#( )( )( )( )

Feinkorr. T-Daten Standzt. G54-G57 Barriere Menue

Bildschirmbild: **TOOL/PARAM ⇒ H0**-Tip-Off

Beispiele: Werkzeugaufruf T

N2 T02 02

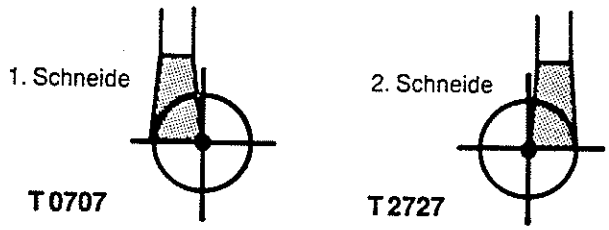
Korrekturnummer 2
Speicherplatz #2 (Bild b)

Werkzeugnummer 2
auf Speicherplatz #2 (Bild a)

Satznummer,

Als Nummern der Werkzeugstation sind die Zahlen 01 bis 40 möglich. Die Nummer **01 bis 16** beziehen sich auf die jeweils **erste Schneide.** Die Nummern **21 bis 40** auf die jeweils **zweite Schneide.** Somit kann jede Werkzeugstation mit zwei Nummern aufgerufen werden. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, Werkzeuge mit zwei Bearbeitungsspitzen (z.B. Einstechstähle) einzusetzen.

Beispiel: Werkzeugaufruf T7



Werkzeugaufruf im NC-Programm

- Ein Werkzeug sollte zusammen mit **der Funktion G96 oder G97** aufgerufen werden
- Einer T-Anweisung kann grundsätzlich eine Satznummer vorangestellt werden, damit man später bei der Drehbearbeitung, z.B. nach einem Werkzeugbruch, wieder in das Programm einsteigen kann.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit empfiehlt sich bei den **Satznummern** die Verwendung der **gleichen Nummern wie für den Werkzeugaufruf.**

Beispiel: Werkzeugaufruf T2

N2 G96 V200 T0202 M4

Drehrichtung

Schnittgeschwindigkeit

Satznummer,

G94/ G95 - Vorschub

Vorschub "F"
Durch die Anweisung G94 bzw. G95 wird festgelegt, in welchen Einheiten der Vorschub bei den Verfahranweisungen eingegeben wird.

Vorschub mm/min

G94 **S...** **B...** **M...**

M-Anweisung

B-Anweisung

Drehzahl oder
Schnittgeschwindigkeit

Anwendung:
- Bei stehender Arbeitsspindel (Querbohren, außermittig Bohren, Fräsen)
- C-Achsen-Betrieb
- Polyformfräsen

Vorschub mm/U

G95 **S...** **B...** **M...**

M-Anweisung

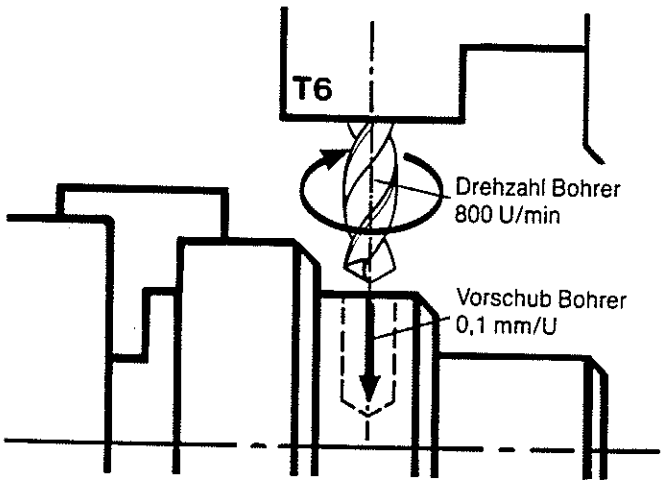
B-Anweisung

Drehzahl oder
Schnittgeschwindigkeit

Anwendung:
- Beim Drehen.
- Der programmierte Vorschub bezieht sich auf die Arbeitsspindeldrehzahl.
- **G95**-Anweisung ist **Einschaltbedingung**.

Beispiel zu G94:

Vorschub mm/min = (Drehzahl x Vorschub)

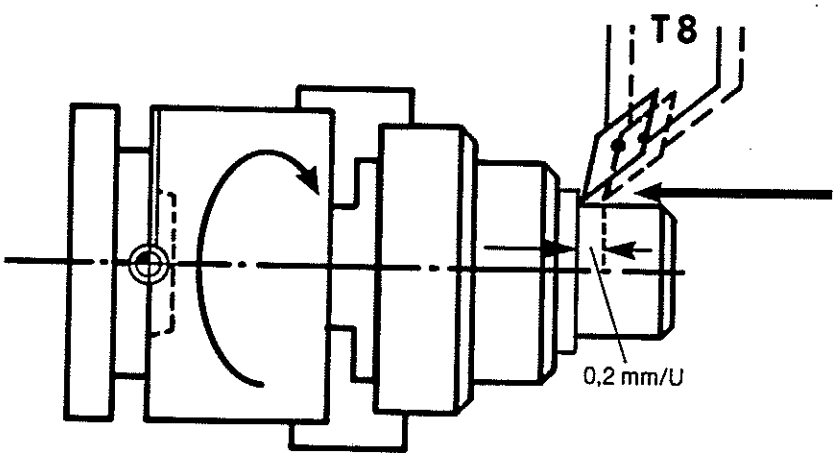



```
N5   T606  M5S3=800   M24
G00  Z-...
G00  X...  M8
G94
G01  X...  F80 ⇒Vorschub
```

entspricht
Vorschub 0,1 mm/U
bei Drehzahl 800 min^{-1}
[U/min]

Beispiel zu G95:

Vorschub mm/U




```
N8   G96  V250  T808  M4
G00  X..Z... M8
G95  (nur wenn G94 ansteht)
G01  Z-...  F0.2 ⇒Vorschub mm/U
```

G97 - Drehzahl S

G97 S.../ V..X... B... T... M...

M-Anweisung

Werkzeugaufruf

B-Anweisung

Wahlweise:
S.. Drehzahl oder V.. X.. Schnittgeschwindigkeit und Werkzeugposition

Mit G97 und dem Adreßbuchstaben S wird eine **feste Drehzahl** (min^{-1}) **direkt** eingegeben.

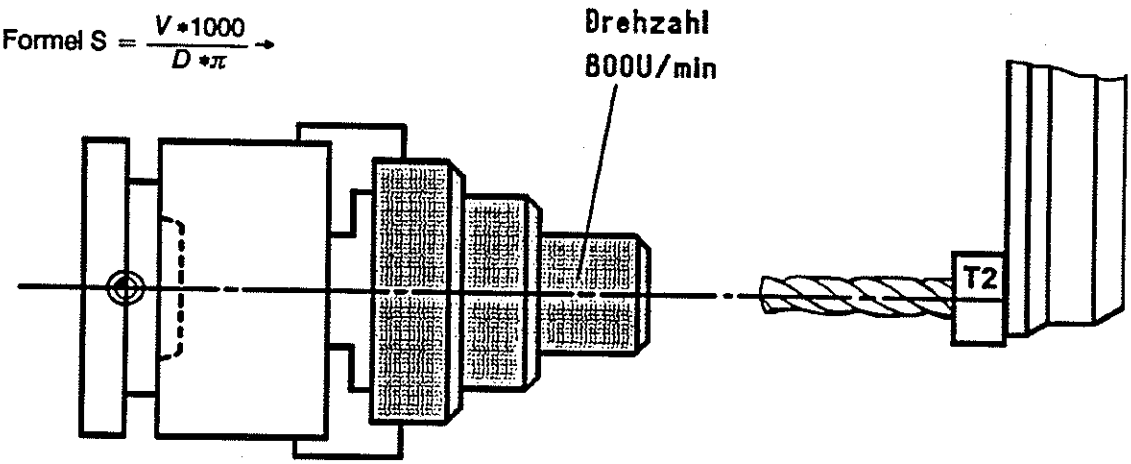
G97 S... B... T... M...

Drehzahl

Beispiel zu **G97 S...:**

V = 25m/min, $D_{Bohrer Ø}$ = 10mm

aus Formel $S = \frac{V * 1000}{D * \pi} \rightarrow$




```
N2   G97  S1=800  T0202
     M3
G0   X0Z2  M8
G1   Z-..  F0.1
●
●
```

G97 V... X.... B...T...M...

Position der Werkzeugschneide (∅)
oder Werkstückdurchmesser

Schnittgeschwindigkeit

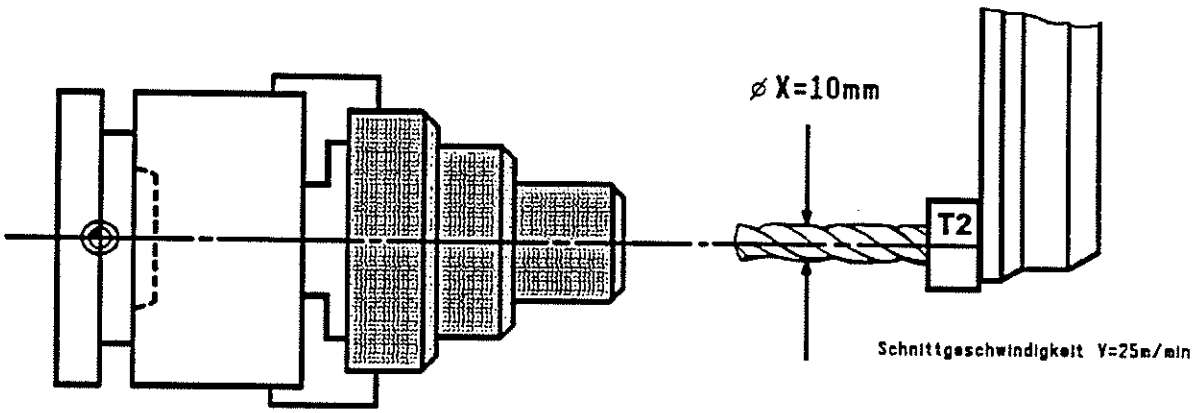
Mit der Anweisung G97 und den Adreßbuchstaben V und X wird **indirekt eine feste Drehzahl** eingegeben. Die Eingabe einer Schnittgeschwindigkeit V und eines Werkstückdurchmessers X bewirkt, daß die Steuerung automatisch die dafür notwendige **Drehzahl** aus der Formel

$$S = \frac{V * 1000}{X * \pi}$$

errechnet und diese dann beibehält.

V = Schnittgeschwindigkeit (m/min)
X = Werkstückdurchmesser (mm)

Beispiel zu **G97 V...X..:**




```
N2   G97  V25   X10
     T0202    M3
G0   X0    Z2 M8
G1   Z-...     F0.1
 •
 •
```

G96 - Konstante Schnittgeschwindigkeit V

G96 V... B... T..... M...

- V... – Schnittgeschwindigkeit (m/min)
- B... – B-Anweisung
- T..... – Werkzeugaufruf
- M... – M-Anweisung

Eine Erhöhung der Standzeit bei Werkzeugen wird erreicht, wenn bei der Zerspanung mit möglichst gleichbleibender Schnittgeschwindigkeit gedreht wird. Die **Schnittgeschwindigkeit** bei einem Drehteil ergibt sich aus Drehzahl und Werkstückdurchmesser an der bearbeiteten Stelle. Die Zusammenhänge ergeben sich aus der Formel

$$V = \frac{X * S * \pi}{1000}$$

V = Schnittgeschwindigkeit (m/min)
X = Werkstückdurchmesser (mm)
S = Drehzahl (min^{-1} oder U/min)

Eine konstante Schnittgeschwindigkeit wird erreicht, wenn die Drehzahl ständig dem aktuellen Drehdurchmesser angepaßt wird. Diese Drehzahlregulierung führt die Steuerung automatisch durch, wenn die Anweisung G96 vorprogrammiert wird.

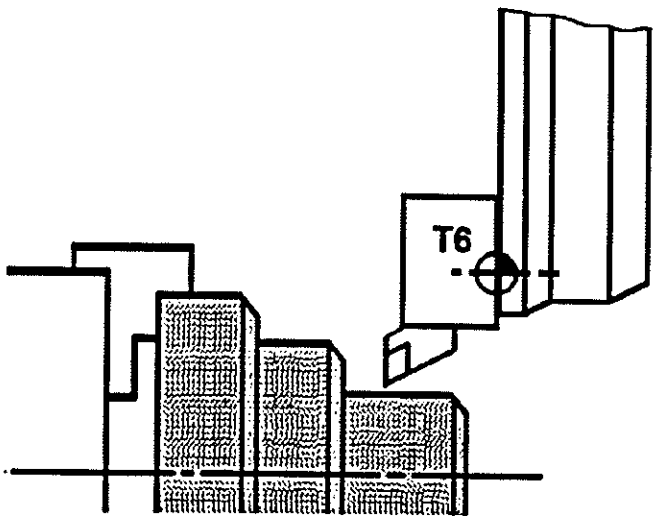
Anmerkung:

- G96 wird **nicht angewendet** bei Bohren, Reiben, Gewindebohren, Gewindestrehlen.

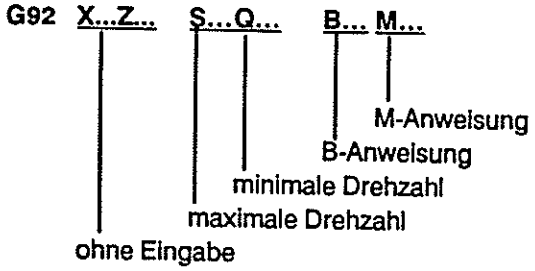
Beispiel zu **G96 V...:**

Schnittgeschwindigkeit:
V = 250 m/min
Drehzahlbegrenzung:
max. 3000 min^{-1} (U/min)

```
N6   G96  V250  T0606  M4
G92  S3000
G00  X..   Z..
●
G01  Z-...      F0.1
●
●
```



G92 - Drehzahlbegrenzung



Kann die maximale Drehzahl der Maschine, bedingt durch Spannmittel, Werkstück oder Werkstoffstange, nicht voll ausgefahren werden, muß eine Drehzahlbegrenzung durch G92 S... programmiert werden.

G98 - G99 Vorschubkorrektur

Vorschubkorrektur EIN

G98 S... B... M...

- S... — Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
- B... — B-Anweisung
- M... — M-Anweisung

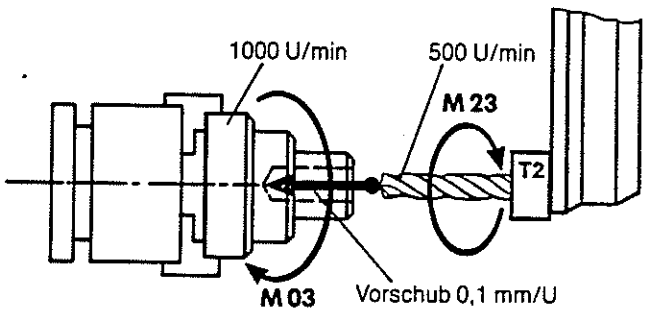
Vorschubkorrektur AUS

G99 S... B... M...

- S... — Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
- B... — B-Anweisung
- M... — M-Anweisung

Anwendung:

– Der im NC-Programm durch F eingegebene Vorschub in mm/U bezieht sich auf die Drehzahl an der Arbeitsspindel. Wird eine zentrische **Bohrung in Kombination von** Arbeitsspindeldrehzahl **S1 und angetriebene Werkzeug S3** hergestellt, so muß eine Vorschubkorrektur bezogen auf die Relativdrehzahl programmiert werden.
Durch Programmieren von **G98 S...** berücksichtigt die Steuerung beide Drehzahlen.



Beispiel:

```
N2   G97   S1=1000  T0202   M03
     M23   S3=500
     G98   S500 ———————— Vorschubkorrektur EIN
     G0    X0 Z2  M8
     G1    Z-...  F0.1 ———— Vorschub 0,1mm/U bei
                            1000+500min-1 (S1+S3)
     G0    Z2
     G99 ———————————— Vorschubkorrektur AUS
     •
     •
```

Schneidenradiuskompensation (SRK)

Anweisungen zur Schneidenradiuskompensation

G40 - Schneidenradiuskompensation AUS

G40 S.. B.. M..

M-Anweisung

B-Anweisung

Drehzahl oder
Schnittgeschwindigkeit

G46 - Schneidenradiuskompensation EIN

G46 S.. B.. M..

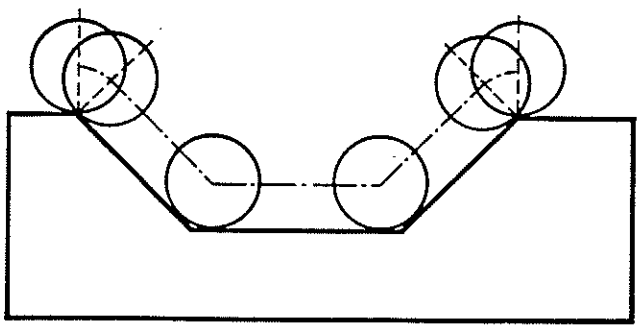
M-Anweisung

B-Anweisung

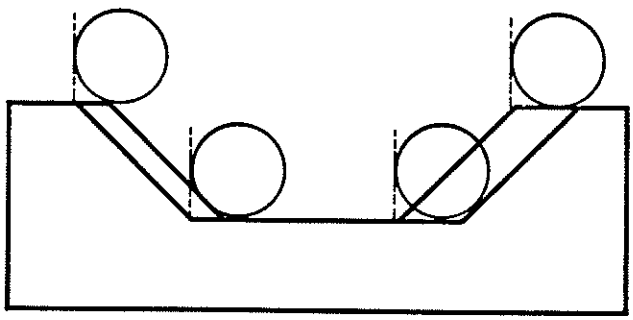
Drehzahl oder
Schnittgeschwindigkeit

Die Schneidenradiuskompensation (SRK) der Steuerung TX 8F wird mit **G46** (in Sonderfällen mit G41/G42, siehe nächste Seite) aktiviert.

Ist die SRK durch G46 aktiviert, können die in der Zeichnung eingetragenen Maße direkt und unabhängig vom Schneidenradius - ohne Aufmaß - verwendet werden.



mit SRK



ohne SRK

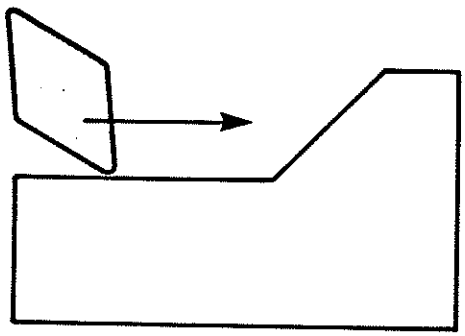
G41 - Schneidenradiuskompensation EIN, Werkzeug links der Kontur

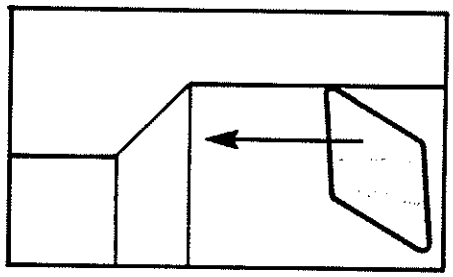
G41 S... B... M...

M-Anweisung

B-Anweisung

Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit





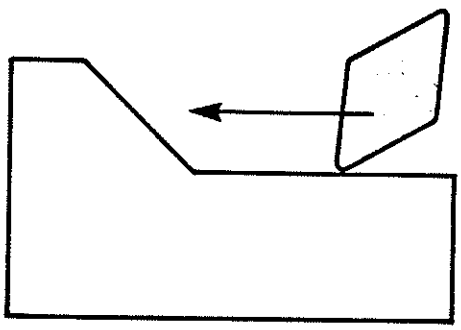
G42 - Schneidenradiuskompensation EIN, Werkzeug rechts der Kontur

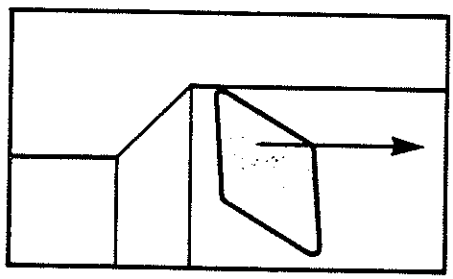
G42 S... B... M...

M-Anweisung

B-Anweisung

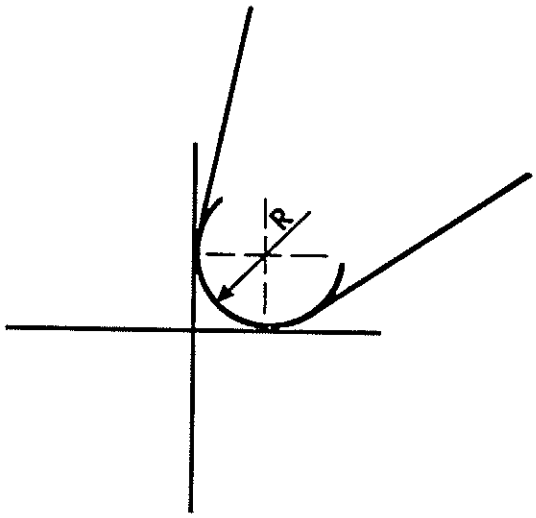
Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit

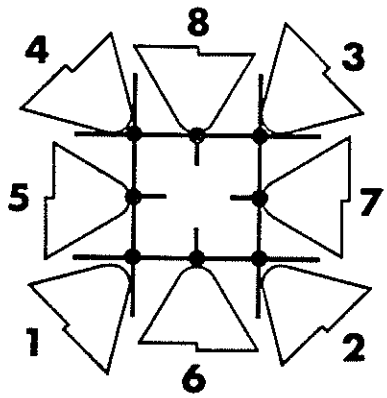




Die für die geometrischen Berechnungen erforderlichen Angaben (Schneidenradius **R**, Lage des Radiusmittelpunktes **P**) werden im Werkzeugspeicher abgelegt.

Die Steuerung greift nach Anwahl SRK auf diese Werkzeugdaten automatisch zu.





Quadranten P 1–8

Auszug aus Werkzeugdatei:

#.... X.....Z.....P.... R....

Schneidenradius

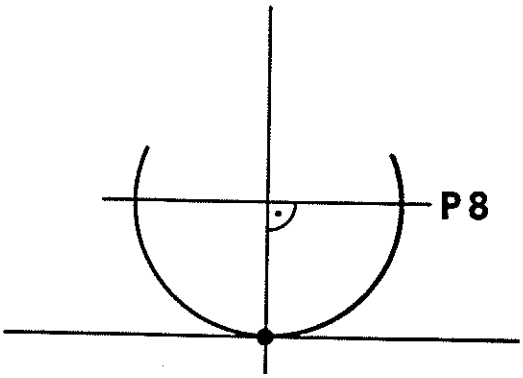
Quadrant

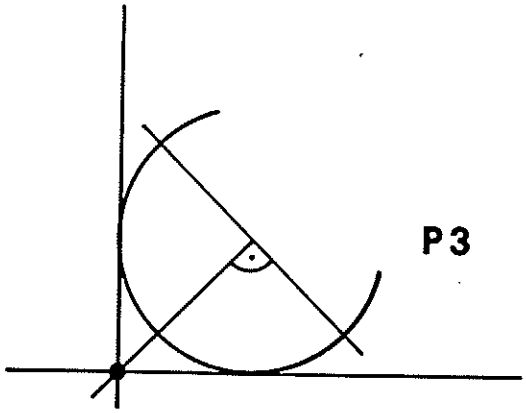
Koordinaten des Werkzeuges
bezogen auf den Werkzeugbezugspunkt

Werkzeugstation

Besonderheiten der Schneidenradiuskompensation:

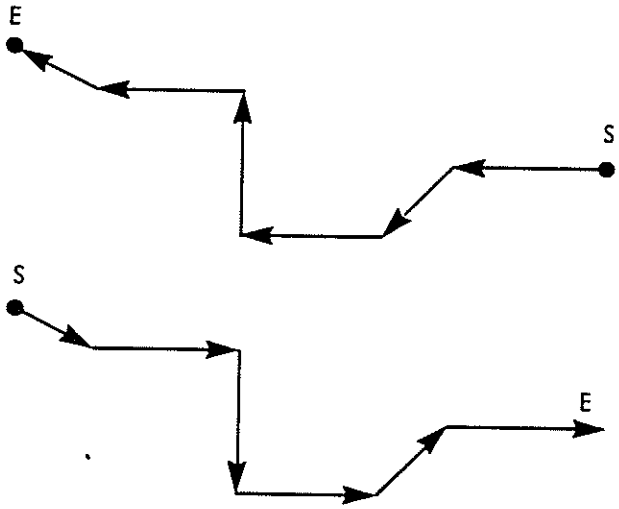
- Nach Anwahl **G46 überwacht** die Steuerung - unabhängig von der Form des Werkzeuges - **einen Schneidbereich von 180°**. Die Lage des Schneidbereiches ist abhängig vom Quadranten.





In Sonderfällen läßt sich die **Überwachung des Schneidbereiches** durch Programmieren von **G41** oder **G42** (anstelle G46) bewußt **unterdrücken**.

- Ist die SRK durch G46 aktiviert, erkennt die Steuerung aus den G46 unmittelbar folgenden 4 Sätzen die **Bewegungsrichtung des Werkzeuges.**
  Ohne Abwahl durch G40 kann die Bearbeitungsrichtung nicht geändert werden.



Achtung:

- Wird eine nicht zulässige G-Funktion aufgerufen, wird die Maschine stillgesetzt und ein Alarm am Bildschirm angezeigt.

Anmerkung:

1. Solange G46 (G41/G42) aktiv ist, müssen von jeweils **5** aufeinanderfolgenden Sätzen mindestens **3 Sätze Verfahrbewegungen** sein.
2. Solange G46 aktiv ist, sind die Satzformate folgender G-Funktionen zulässig: G00, G01, G02, G03, G04, G09, G22, G41, G42, G77, G79, G94, G95, G96, G97.
3. Der **erste Verfahrsatz** nach Anwahl G46 (G41/G42) **muß** als **Gerade (G00/G01)** programmiert sein, keinenfalls als Kreisbogen (G02/G03).

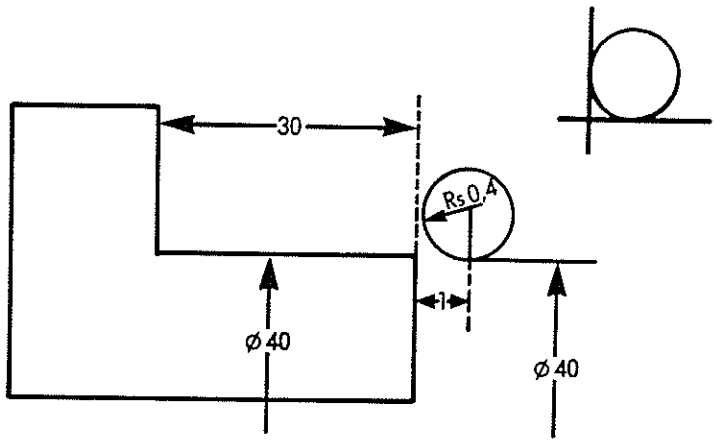
G46 - Anwahl der Schneidenradiuskompensation

Nach Anwahl von G46 erfolgt sinnvollerweise eine Anstellbewegung im Eilgang (G00).
Der Endpunkt dieser Anstellbewegung wird bereits kompensiert angefahren, da die Steuerung die Äquidistante mit dem folgenden Konturelement errechnet.
Wird im G00 angestellt, sollte die Werkzeugspitze um **2 x Schneidenradius** vor dem zu zerspanenden Material positioniert sein.

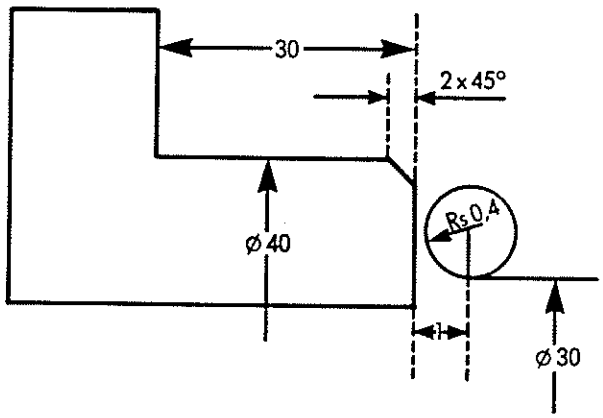
Achtung:

- Ist die erste Vorschubbewegung nach G00 kleiner als der Schneidenradius, wird die Maschine stillgesetzt und ein Alarm am Bildschirm angezeigt (Konturschutz).

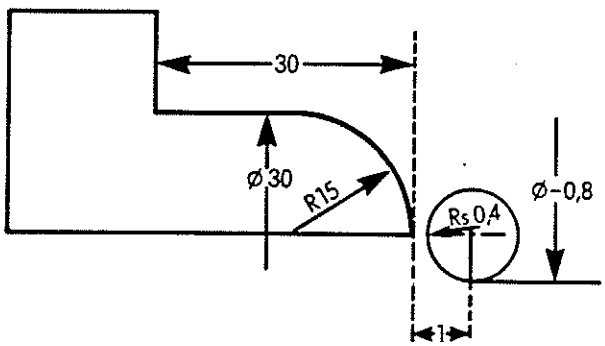
```
G46
G0   X40   Z1
G1   Z-30  F0.2
```



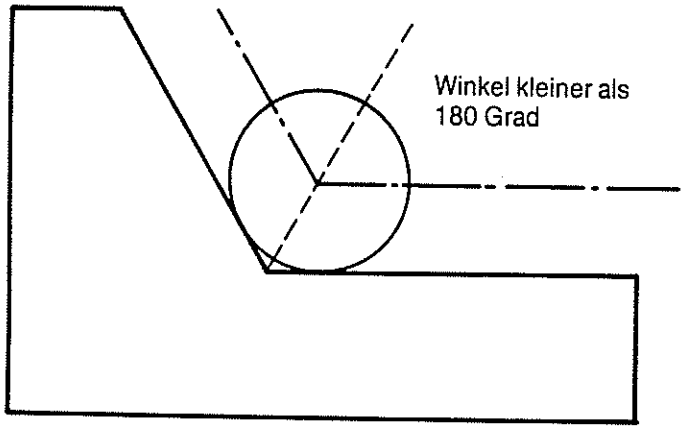

```
G46
G0   X30   Z1
G1   Z0        F0.2
G1   X40   D2     E0.1
G1   Z-30
```



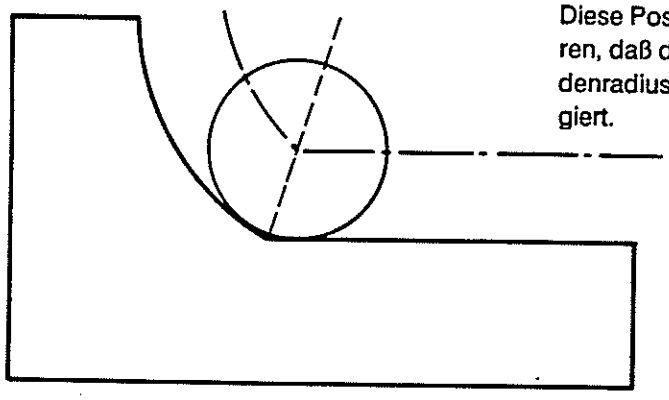

```
G46
G0   X-0.8 Z1
G1   Z0        F0.2
G1   X0
G3   R15
G1   X30   Z-30   A0
```

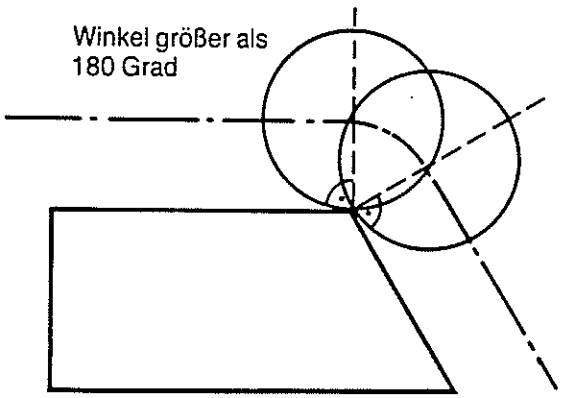


Verhalten während der Schneidenradiuskompensation

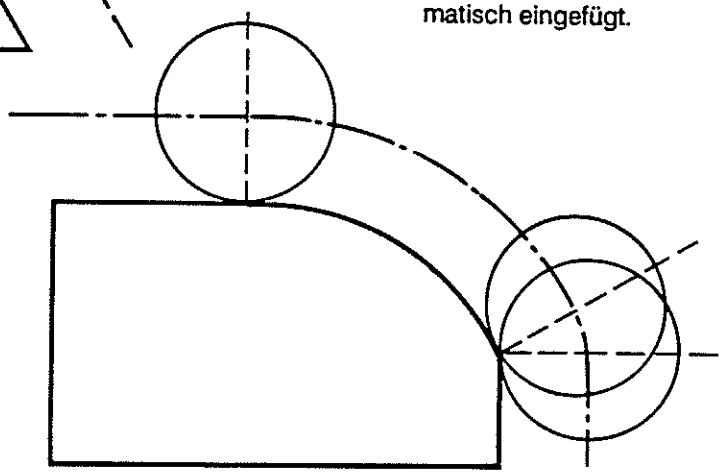


Ist der Winkel zweier aufeinanderfolgenden Sätze **kleiner als 180 Grad**, wird von der Steuerung am Schnittpunkt der beiden Sätze eine Winkelhalbierende errichtet.
Diese Position wird so angefahren, daß das Werkzeug (Schneidenradius) beide Geraden tangiert.





Ist der Winkel zweier aufeinanderfolgenden Sätze **größer als 180 Grad**, wird von der Steuerung am Endpunkt und Startpunkt eines jeden Satzes eine Senkrechte errichtet.
Der Zwischensatz (Kreisbogen) wird von der Steuerung automatisch eingefügt.

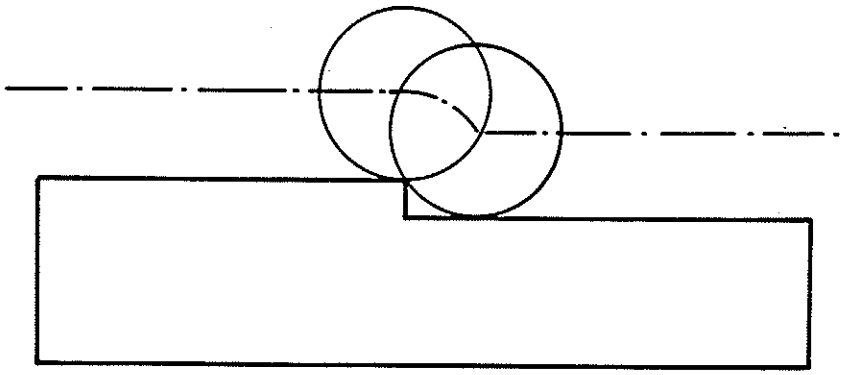


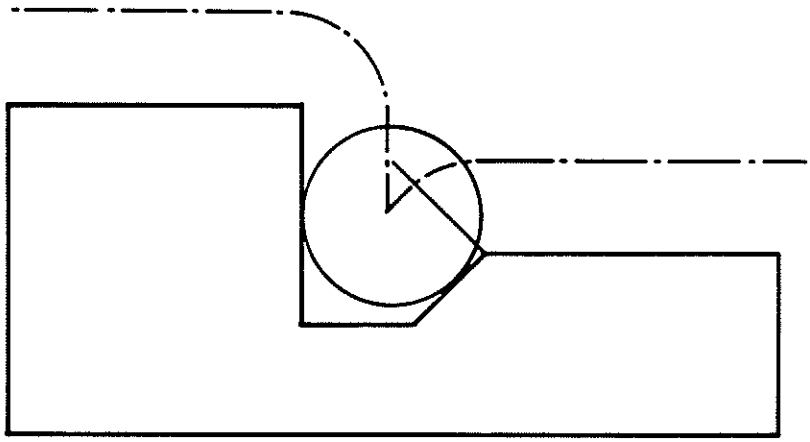
Durch Vorauslesen von 5 Sätzen während der SRK wird von der Steuerung eine programmierte Kontur, die mit dem eingegebenen Schneidenradius nicht ausgeführt werden kann, durch Errechnen der äquidistanten Schnittpunkte automatisch **ausgeblendet**.

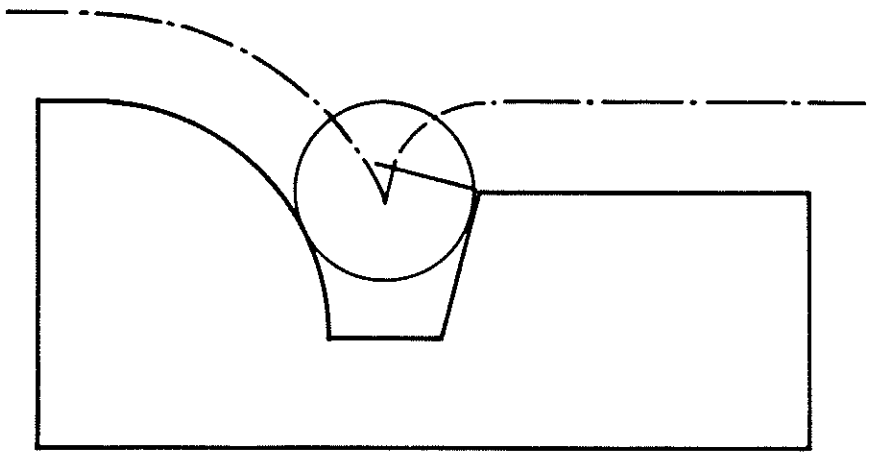
Während diese Sätze abgearbeitet werden, gibt die Steuerung den Alarm **"Satzausblendung"** an den Bildschirm aus.
Die Bearbeitung wird jedoch fortgesetzt.

Anmerkung:

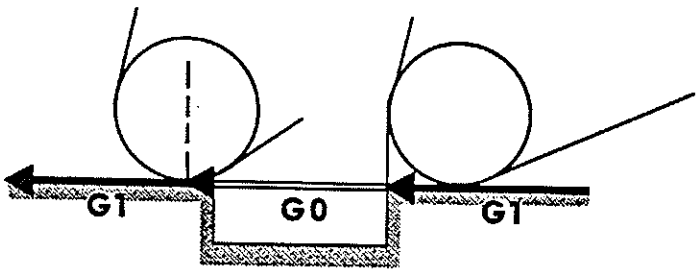
- Unmittelbar vor G40 darf keine Satzausblendung anstehen.



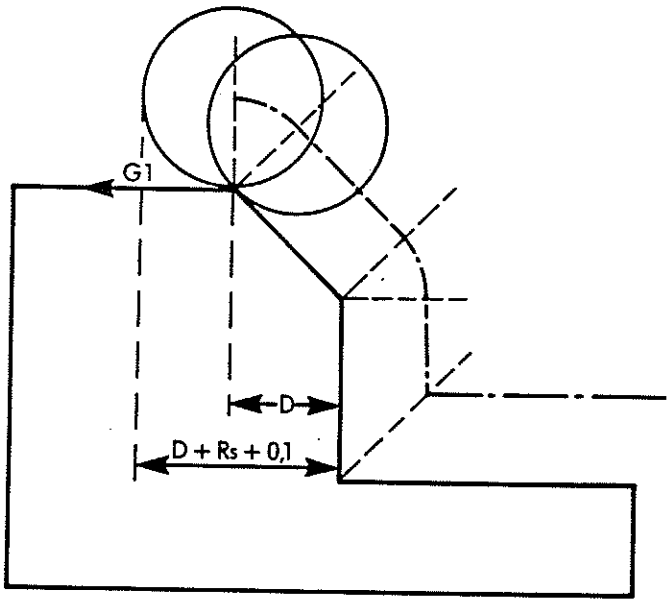




G40 - Abwahl der Schneidenradiuskompensation



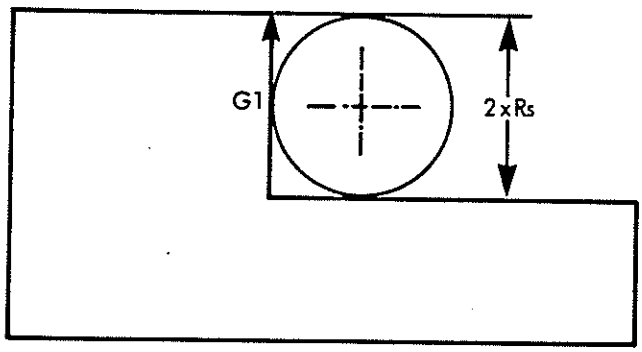
Durch die Eilgangbewegung (G00) wird die SRK temporär, d.h. auf der letzten Verfahrbewegung abgewählt.
Ist der nächste Satz wiederum eine Vorschubbewegung, so ist die SRK sofort wieder aktiv.



Beinhaltet die letzte Vorschubbewegung ein **Übergangselement** (Fase oder Radius), muß der nachfolgende G01-Satz eine **Verfahrbewegung** von mindestens

Übergangselement
+ Schneidenradius
+ 0,1 mm

beinhalten.



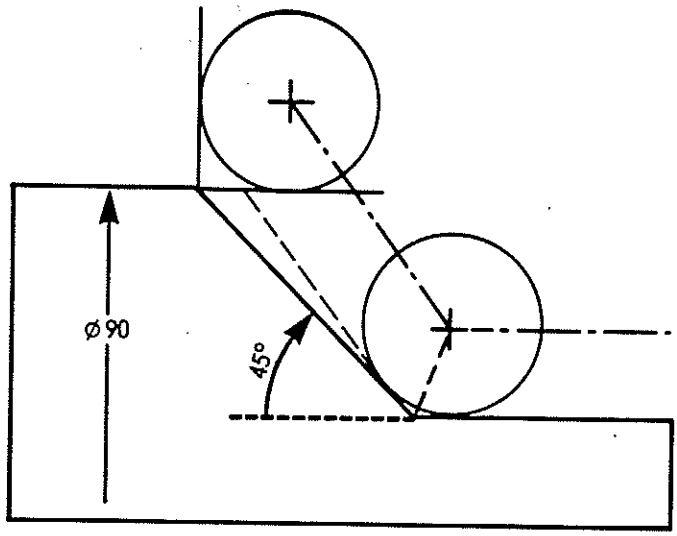
Wird die SRK in **X-Richtung** abgewählt (nur G01),so muß die **letzte Verfahrbewegung** mindestens

2 x Schneidenradius

betragen (im Durchmesser 4 x). In diesem Fall erfolgt keine Verfahrbewegung.

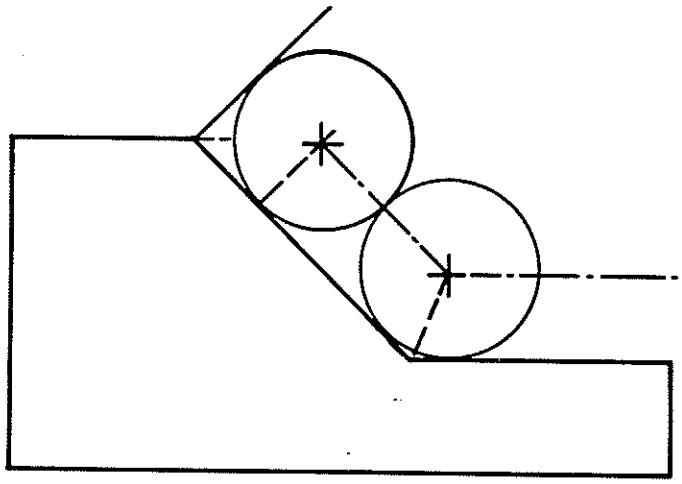
G1 Z-...
G1 X90 A135
G40

Wird die SRK unmittelbar nach einem G01-Satz abgewählt, so zeigt der letzte Satz Abwahlverhalten.
Die Kontur ist im letzten Satz verfälscht.



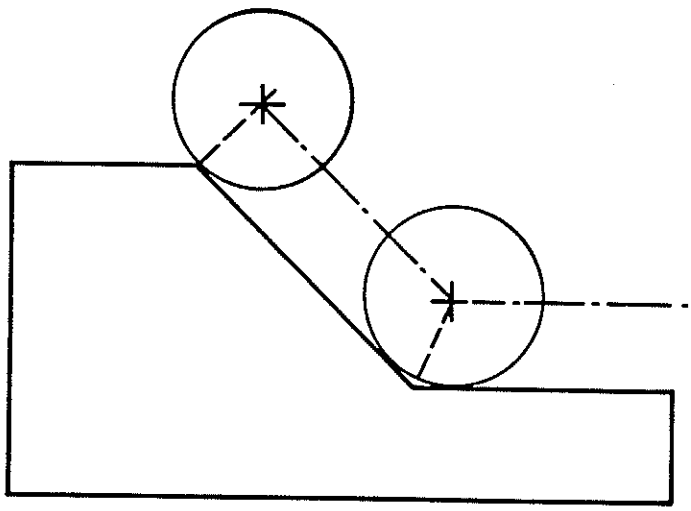
G1 Z-...
G1 X90 A135
G0 X91
G40

Wird vor Abwahl SRK durch G40 ein G00-Satz programmiert, so wird am Ende des letzten Satzes von der Steuerung eine Senkrechte errichtet.
Die Abwahl erfolgt im nachfolgenden G00-Satz.



G1 Z-...
G1 X90 A135
G0 X91 A135
G40

Wird im G00-Satz vor G40 ein Winkel unter der Adresse A programmiert, gibt dieser Winkel die Richtung des zuletzt eingegebenen Satzes an. Die letzte Verfahrbewegung wird unter Berücksichtigung des aktuellen Schneidenradiuses vollständig abgefahren.
Die Abwahl erfolgt in der nachfolgenden G00-Bewegung.



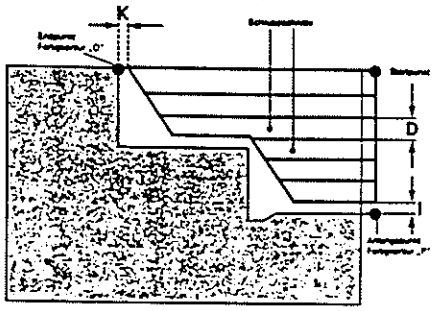
Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

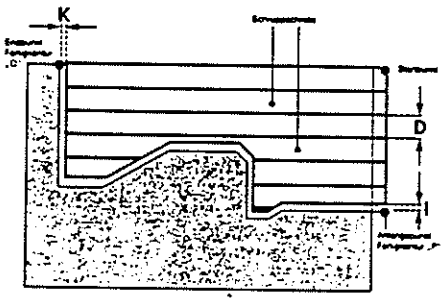
Schruppzyklen

Schruppen gegen Kontur

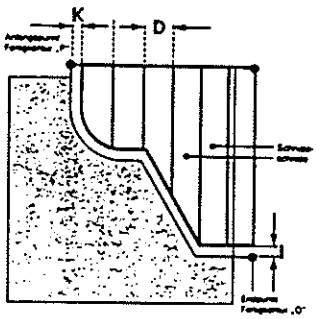
1. G70 - Längsschruppzyklus



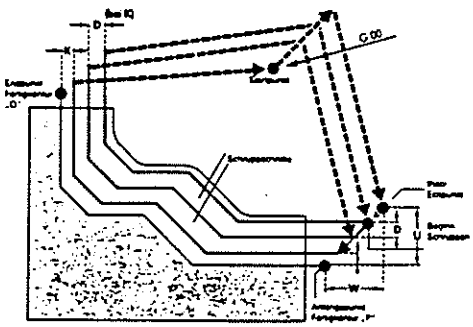
2. G71- Längsschruppzyklus



3. G72 - Planschruppzyklus



4. G73 - konturparalleler Schruppzyklus



Üblicherweise sind mehrere Schruppschnitte notwendig, bevor ein Werkstück geschlichtet werden kann. Werden die Schruppschnitte als Einzelsätze programmiert, sind komplizierte Berechnungen notwendig.
Die TX 8F verfügt über verschiedene Zyklen,die diese geometrischen Berechnungen automatisch durchführen.

Bei den Schruppzyklen G70 bis G73 wird die zugehörige Fertigkontur von der Steuerung zur Berechnung der einzelnen Schruppschnitte herangezogen.

Die **Fertigkontur** für den Schruppzyklus kann auf **2 Arten** programmiert werden:

1. Die Fertigkontur, gegen die geschruppt wird, ist **im Hauptprogramm** abgelegt.
   Konturanfang und Konturende sind durch jeweils eine Satznummer gekennzeichnet. Die Satznummer für Konturende muß größer sein als die für Konturanfang.
   Eine Satznummer darf nicht doppelt vorkommen.

```
G96  V180  T505   M04M08
G0   X100  Z2
G71  P50   Q60    I0.5 K0.05  D4 F0.3
G26
●
     N50   G46
     G00   X20    Z1
     ●
     ●   Fertig-
         kontur
     ●
     N60   G40
     ●
     ●
     ●
```

2. Die Fertigkontur, gegen die geschruppt wird, ist als **Unterprogramm** abgelegt.

```
●
●
●                                   UP
G96  V180  T505   M04M08            O520
G0   X100  Z2                       G46
G71  A520  I0.5K0.05  D4 F0.3       G0 X20    Z1
G26                                 ●
●                                   ●   Fertig-
●                                   ●   kontur
●                                   ●
                                    M99
```

Anmerkung:

- Sollen die Schruppschnitte mit Schneidenradiuskompensation (SRK) ausgeführt werden, muß in der Fertigkontur "**G46**" programmiert sein. Dann übernimmt die Steuerung Quadrant (P) und Schneidenradius (R) aus dem Werkzeugspeicher.
- Der **erste Satz** bei der Beschreibung der Fertigkontur muß eine **Verfahrbewegung** (G00 oder G01) **in beiden Achsen** (X.. und Z..) auf den Anfangspunkt der Fertigkontur sein.
  Aus der Lage des Anfangs- und Endpunktes erkennt die Steuerung den Startpunkt für "**Schruppen außen**" oder "**Schruppen innen**".
- Die Fertigkontur kann aus maximal 50 Sätzen bestehen.
- Innerhalb G70 wird ein fallender Konturabschnitt grundsätzlich ausgeblendet.
- Ist in der Fertigkontur von G71 und G72 ein **fallender Konturabschnitt** enthalten, wird dieser durch Programmieren von **G88** im Schruppzyklus **gedreht**, durch Programmieren von **G89** jedoch **ausgeblendet**.

G70 - Schruppzyklus gegen Kontur längs für Werkzeuge mit Anstellwinkel J < 90°

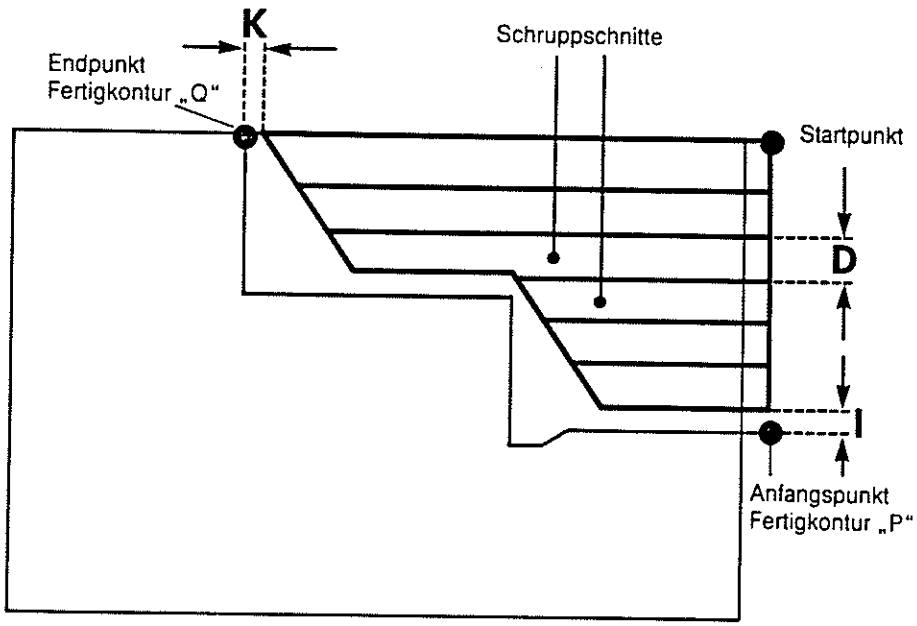
G70 A..P..Q.. I.. K.. D.. J.. F.. S..

- S.. – Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
- F.. – Vorschub
- J.. – Anstellwinkel des Werkzeugs
- D.. – Spantiefe
- K.. – Aufmaß in Z-Richtung
- I.. – Aufmaß in X-Richtung
- A..P..Q.. – Beschreibung der Fertigkontur

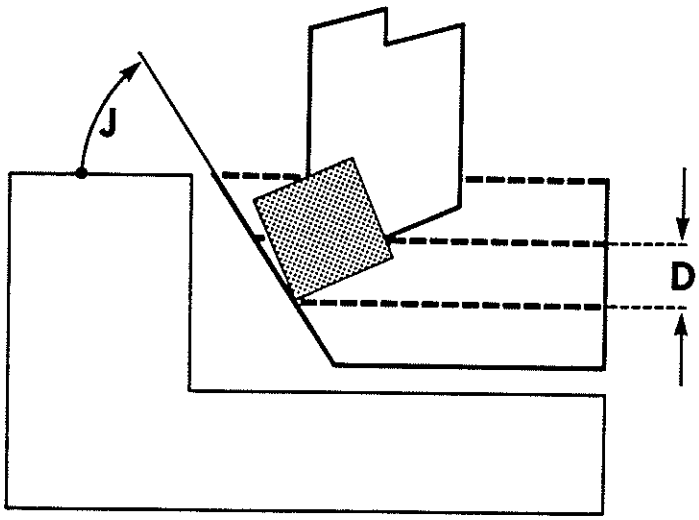
Anwendung:

Der Längsschruppzyklus G70 wird angewendet, wenn Werkzeuge zum Einsatz kommen, die einen **Anstellwinkel kleiner 90 Grad** haben.

A: Die Fertigkontur ist in einem UP abgelegt.
P und Q: Die Fertigkontur ist zwischen den Satznummern P und Q abgelegt.

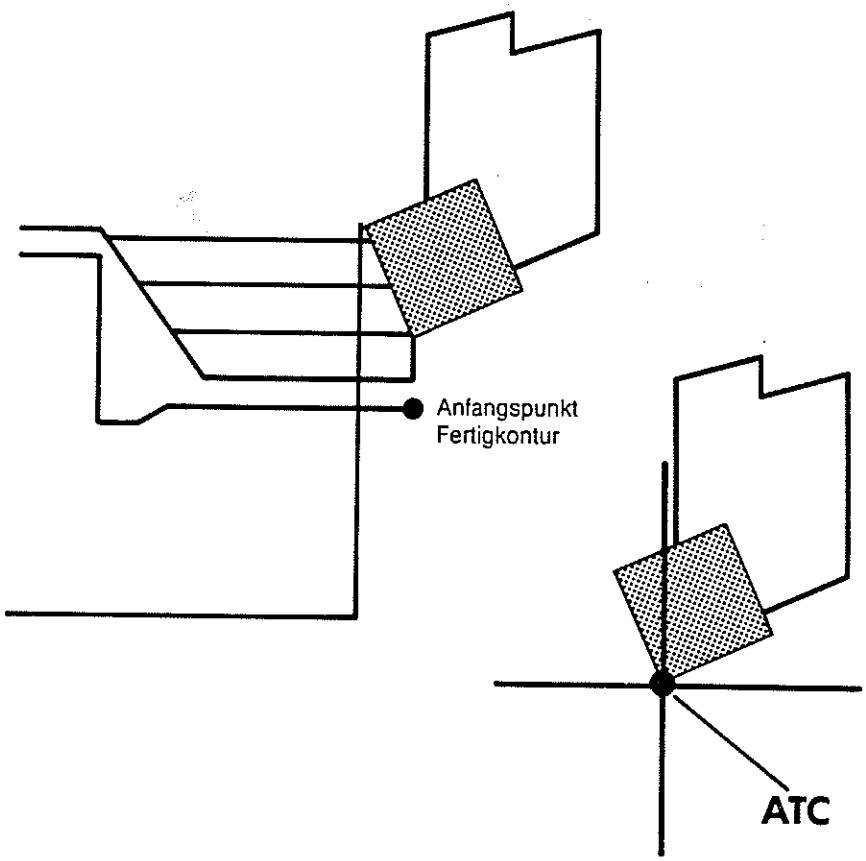


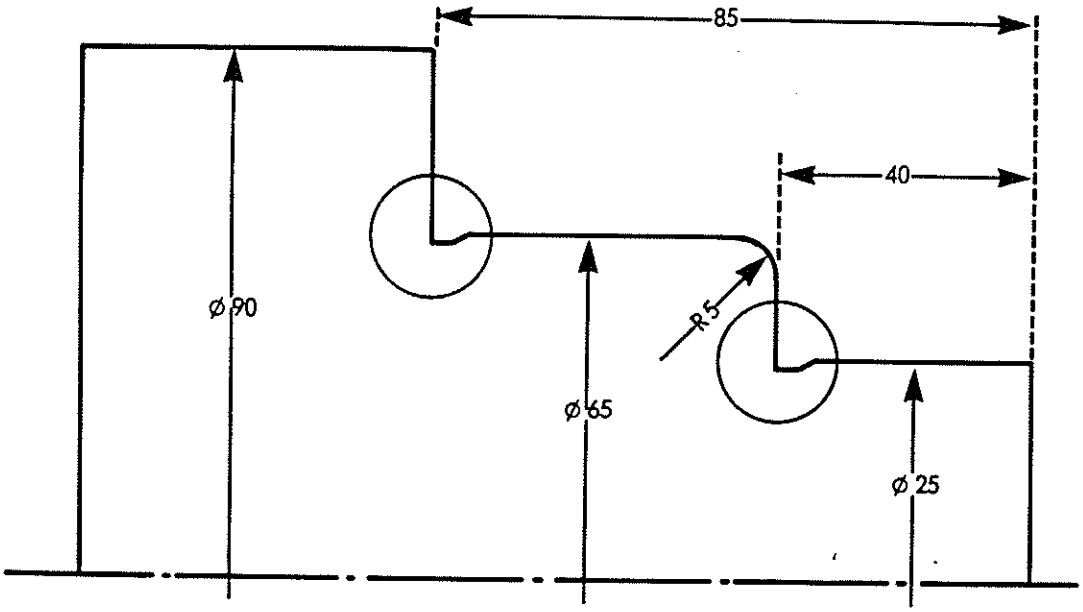
Unter der Adresse **J** wird der Anstellwinkel programmiert. Dieser sollte ca. 1- 2 Grad kleiner als der tatsächliche Winkel des Werkzeuges gewählt werden.
In Abhängigkeit von diesem Winkel **J** und der unter **D** programmierten Spantiefe errechnet die Steuerung nach Aufruf G70 die einzelnen **Schruppschnitte.** Dabei wird das Aufmaß (I und K) für das spätere Schlichten bei der Berechnung berücksichtigt.



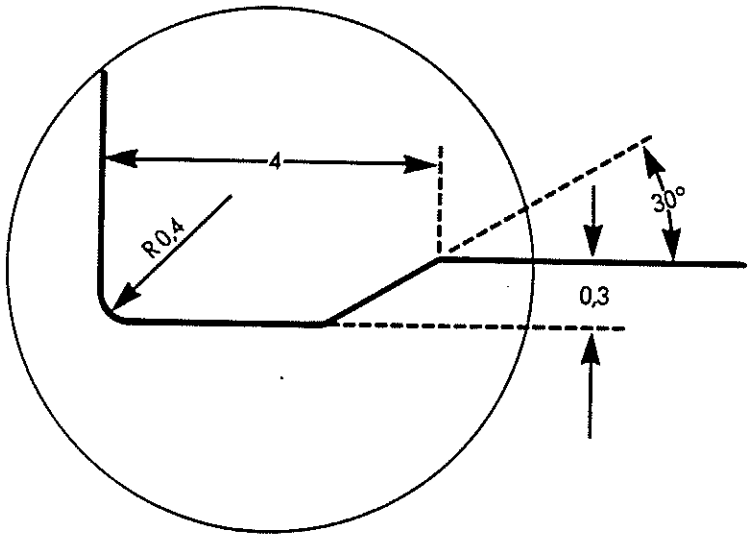
Das Werkzeug muß folgendermaßen vermessen sein:

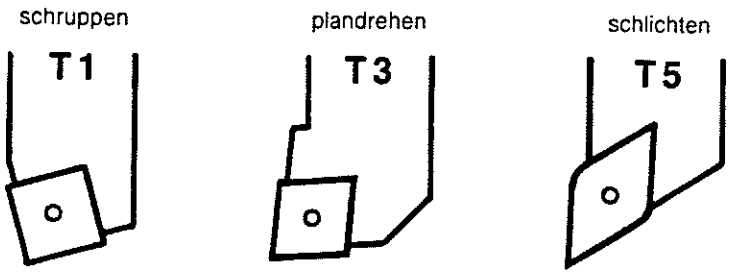
Beim Schruppzyklus G70 werden alle Schruppschnitte mit der **"vollen" Spantiefe D** ausgeführt. Deshalb ist es notwendig, die Spantiefe genau zu berechnen.
Bei der Berechnung der Spantiefe D muß der unter **I** eingegebene Wert berücksichtigt werden (Beispiel nächste Seite).
Bei Verwendung von G70 muß je nach Anstellwinkel und Spantiefe der Anfangspunkt der Fertigkontur vom Werkstück weg in +Z-Richtung gelegt werden.






```
      (SCHRUPPEN)
G96   V160  T101   M04
G00   X90   Z5
G70   P50   Q60    I0.8    K0.1    D6.33  J73    F0.4
G26
•
•
•     (SCHLICHTEN)
G96   V180  T505   M04
N50   G46
G0    X25   Z5
G1    Z-36  F0.15
G1    X24.4 A210   F0.1
G1    Z-40  F0.15
G1    X65   R5 E0.1
G1    Z-81
G1    X64.4 A210   F0.1
G1    Z-85  F0.15
G1    X90
N60   G40
G26
•
•
•
M30
```





G71- Schruppzyklus gegen Kontur längs

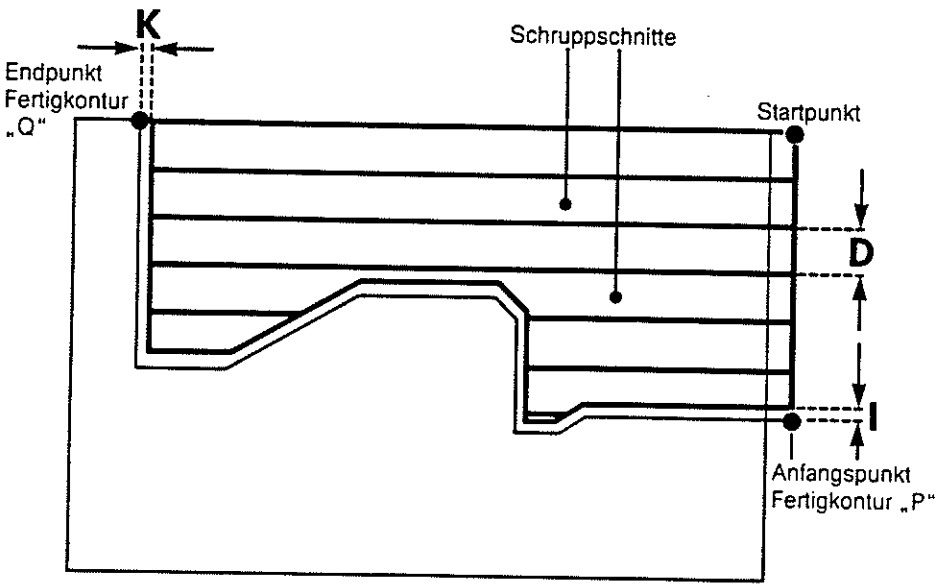
Anwendung:

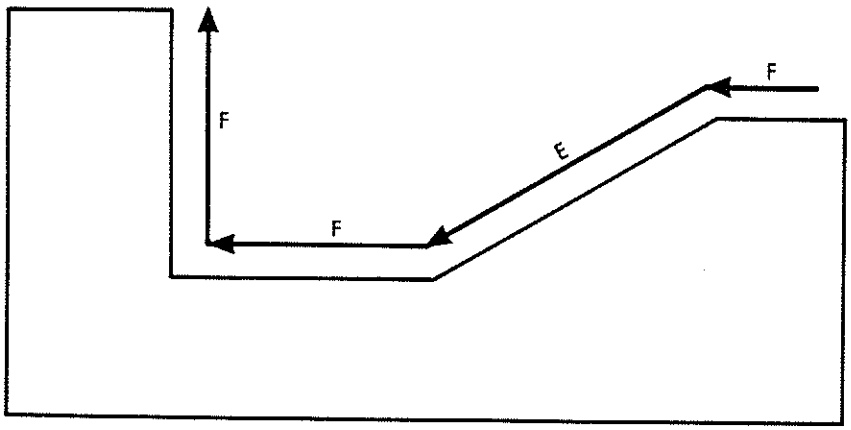
Der Längsschruppzyklus G71 wird für **Außen- und Innenbearbeitung** angewendet.

G71 A..P..Q.. I.. K.. D.. F.. E.. S..

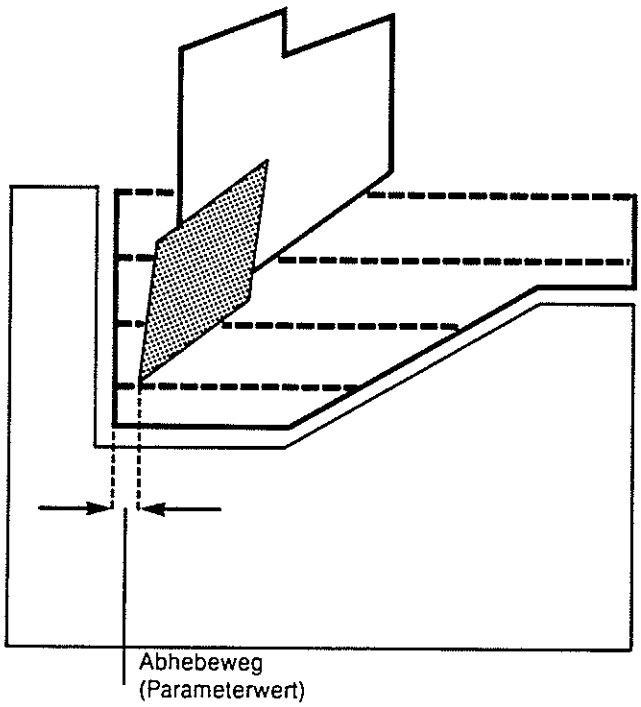
- S.. — Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
- E.. — Vorschub bei fallender Kontur
- F.. — Vorschhub
- D.. — Spantiefe
- K.. — Aufmaß in Z-Richtung
- I.. — Aufmaß in X-Richtung
- A..P..Q.. — Beschreibung der Fertigkontur

A:	Die Fertigkontur ist in einem UP abgelegt
P und Q:	Die Fertigkontur ist zwischen den Satznummern P und Q abgelegt.





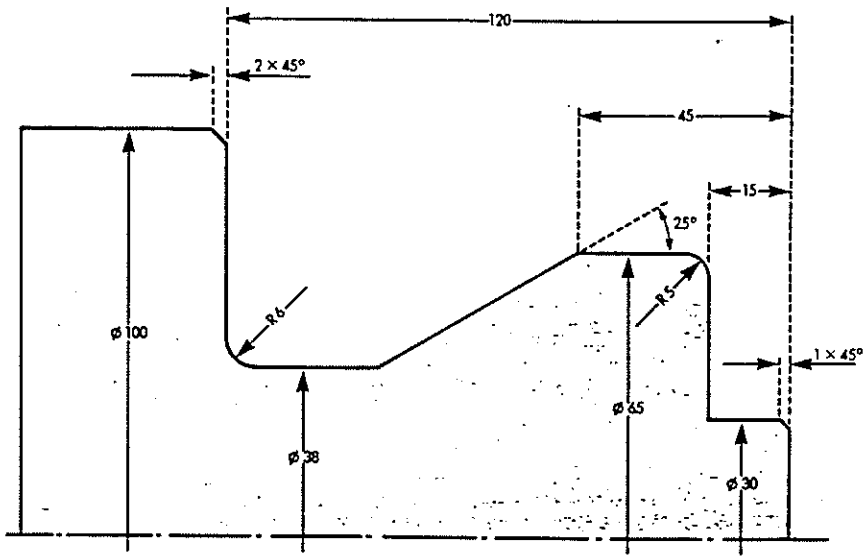
Ist in der Fertigkontur ein **fallender Konturabschnitt** enthalten, wird dieser durch Programmieren von **G88 vor G71** im Schruppzyklus gedreht, durch Programmieren von **G89 vor G71** jedoch ausgeblendet.
Die Bearbeitung des fallenden Konturabschnittes ist durch G89 dann zu unterdrücken, wenn die Form des Schruppwerkzeuges hierfür nicht geeignet ist.
Wird ein fallender Konturabschnitt bearbeitet, so kann hierfür der Vorschub reduziert werden. Programmiert wird dieser **reduzierte Vorschub** unter der Adresse **E**.
Wird kein Wert unter E eingegeben, übernimmt die Steuerung automatisch den unter F programmierten Vorschubwert.
Nach Beendigung der Schruppbearbeitung eines fallenden Konturabschnittes wird das Werkzeug automatisch von der Planschulter zurückgefahren.
Der Abhebeweg ist als Parameter mit einem Wert bis max. 99.999mm zu setzen im TOOL/PARAM ⇒ H7-Menue ⇒ H3 - Set Up 1 #15 G71 Rückzug.

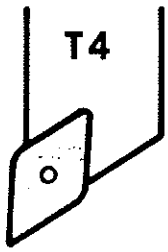


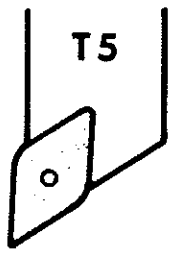
Ist die Zustellung für den letzten Schruppschnitt kleiner als der gesetzte Parameterwert "minimale Schnittiefe", so wird der letzte Schruppschnitt mit diesem Parameterwert ausgeführt. Er wird festgelegt im TOOL/PARAM ⇒ H7-Menue ⇒ H3 - Set Up 1 #13 kl. Aufmaß.
Die geänderte Spantiefe für die vorhergehenden Schruppschnitte wird von der Steuerung automatisch neu errechnet.

Beispiel:

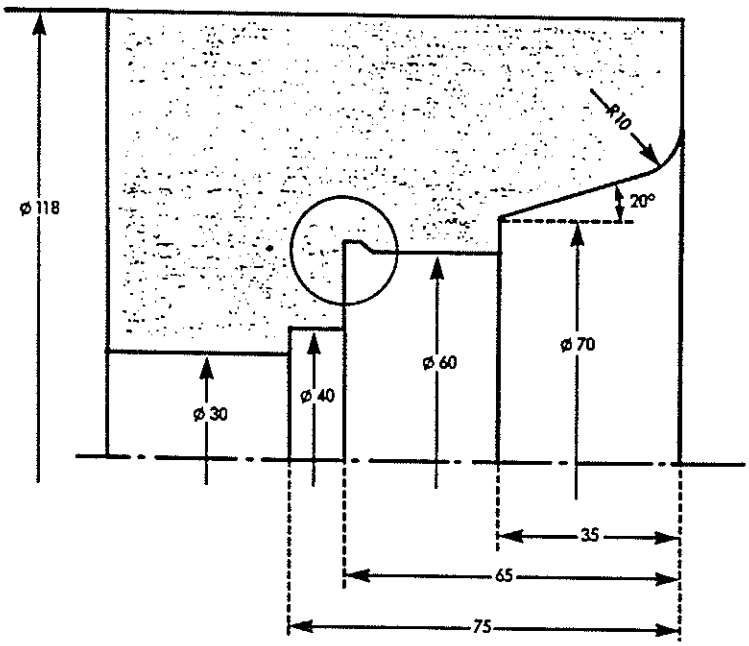
```
•
•
•   (SCHRUPPEN)
G96  V160 T404  M04   M08
G0   X100 Z2
G88
G71  P50  Q60   I0.5   K0.05
          D4 F0.35  E0.12
G89
G26  M09
•
•
•   (SCHLICHTEN)
G96  V200 T505  M04
N50  G46
G0   X26  Z0.5  M08
G1   X30  D1.5  F0.15  E0.1
G1   Z-15
G1   X65  R5
G1   Z-45
G1   X38  A205  F0.1
G1   Z-120 R6 F0.15
G1   X100 D2
G1   W-3
N60  G40

G26  M09
•
•
•
M30
```



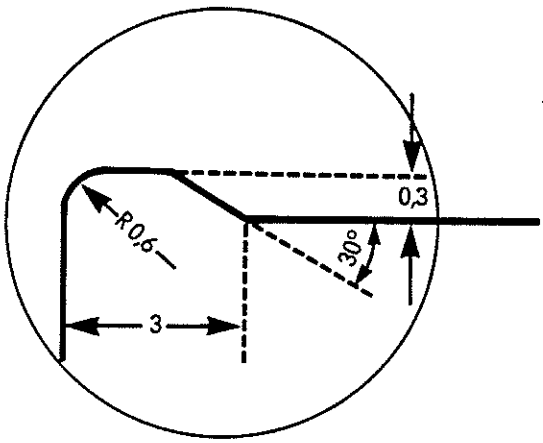


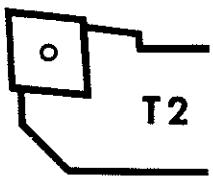


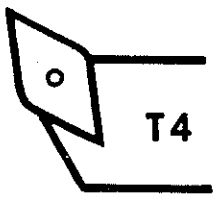
Beispiel:




```
•
•
•   (SCHRUPPEN)
G96  V150 T202  M04   M08
G0   X30  Z2
G89
G71  P51  Q61   I0.5K0.05
                D3.5  F0.25
G27
•
•
•   (SCHLICHTEN)
G96  V180 T404  M04
N51  G46
G0   X120 Z1.5
G1   Z0   F0.15
G1   A270 R10   E0.1
G1   X70  Z-35  A20
G1   X60
G1   Z-62
G1   U0.3 A150  F0.08
G1   Z-65 R0.6
G1   X40
G1   Z-75
G1   X29
N61  G40
G27
•
•
•
M30
```







G72 - Schruppzyklus gegen Kontur plan

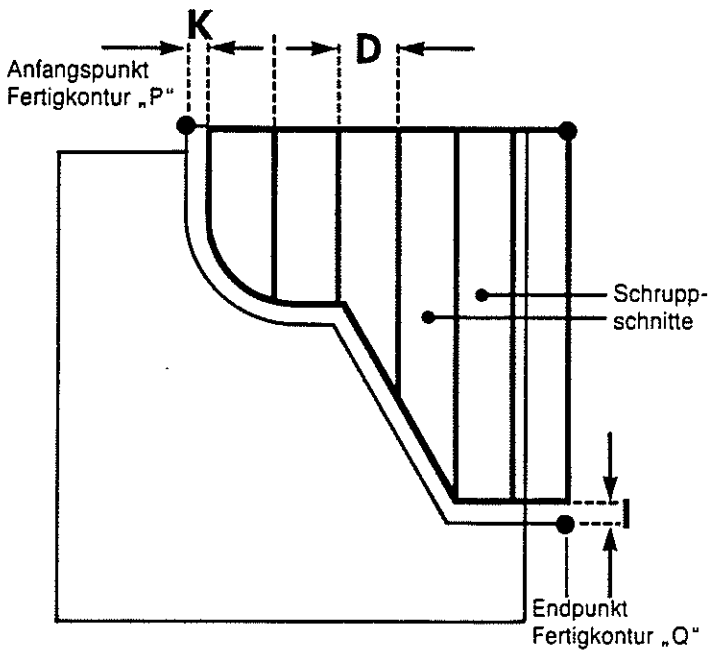
G72 A..P..Q.. I.. K.. D.. F.. E.. S..

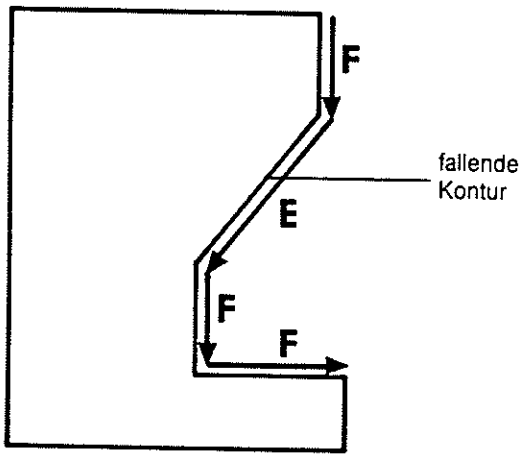
- S.. — Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
- E.. — Vorschub bei fallender Kontur
- F.. — Vorschub
- D.. — Spantiefe
- K.. — Aufmaß in Z-Richtung
- I.. — Aufmaß in X-Richtung
- A..P..Q.. — Beschreibung der Fertigkontur

Anwendung:

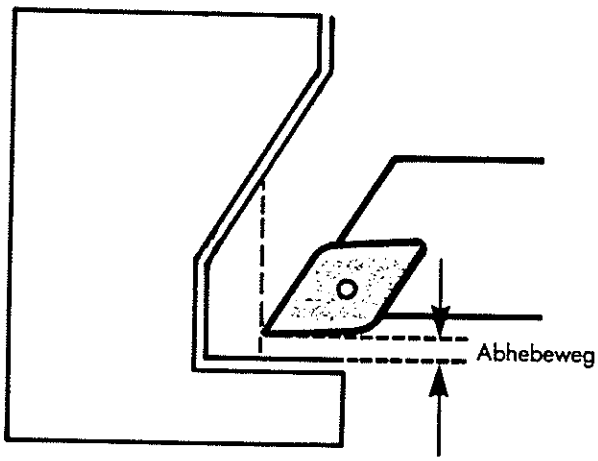
Der Planschruppzyklus G72 wird für **Außen- und Innenbearbeitung** angewendet.

A: Die Fertigkontur ist in einem UP abgelegt.
P und Q: Die Fertigkontur ist zwischen den Satznummern P und Q abgelegt.





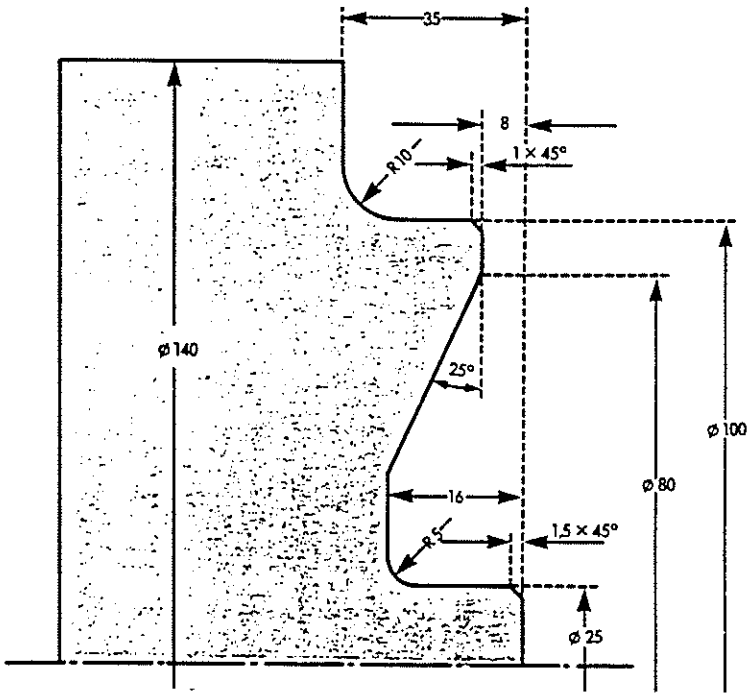
Ist in der Fertigkontur ein **fallender Konturabschnitt** enthalten, wird dieser durch Programmieren von **G88 vor G72** im Schruppzyklus gedreht, durch Programmieren von **G89 vor G72** jedoch ausgeblendet.
Die Bearbeitung des fallenden Konturabschnittes ist durch G89 dann zu unterdrücken, wenn die Form des Schruppwerkzeuges hierfür nicht in der Lage ist.
Wird ein fallender Konturabschnitt bearbeitet, so kann hierfür der Vorschub reduziert werden. Programmiert wird dieser **reduzierte Vorschub** unter der Adresse **E.**
Wird kein Wert unter E eingegeben, übernimmt die Steuerung automatisch den unter F programmierten Vorschubwert.
Nach Beendigung der Schruppbearbeitung eines fallenden Konturabschnittes wird das Werkzeug automatisch von der gedrehten Schulter zurückgefahren.
Der Abhebeweg ist als Parameter mit einem Wert bis max. 99.999mm zu setzen.

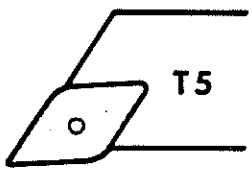


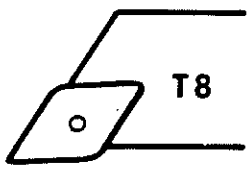
Ist die Zustellung für den letzten Schruppschnitt kleiner als der gesetzte Parameterwert "minimale Schnittiefe", so wird der letzte Schruppschnitt mit diesem Parameterwert ausgeführt.
Die geänderte Spantiefe für die vorhergehenden Schruppschnitte wird von der Steuerung automatisch neu errechnet.

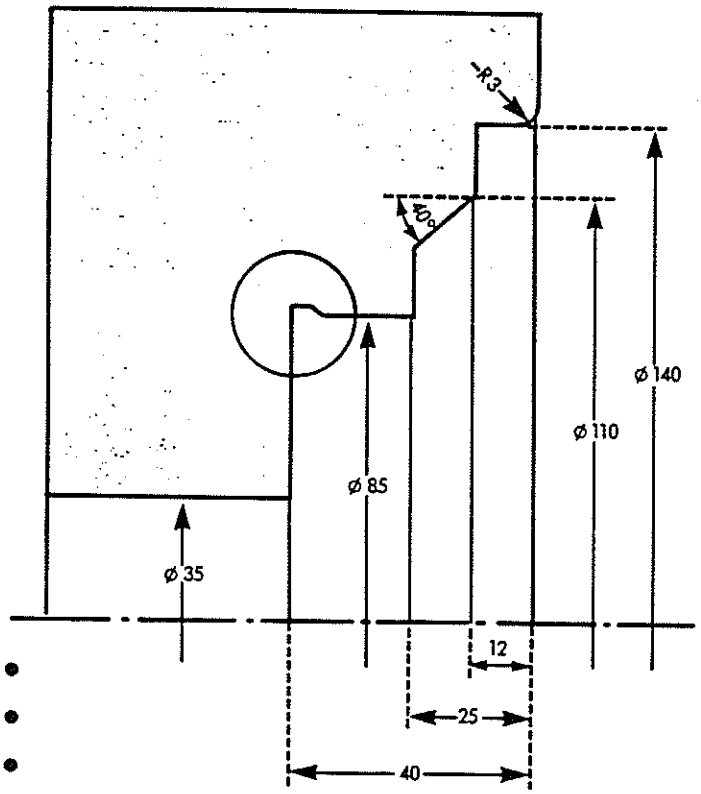
Beispiel:

```
•
•
•   (SCHRUPPEN)
G96  V160 T505  M04
G0   X145 Z1 M08
G88
G72  P70  Q80   I0.1   K0.5
                D3.5   F0.25   E0.1
G89
G26  M09
•
•
•   (SCHLICHTEN)
G96  V180 T808  M04
N70  G46
G0   X142 Z-35  M08
G1   X100 R10   F0.2   E0.1
G1   Z-8  D1
G1   X80
G1   Z-16 A245  F0.1
G1   X25  R5 F0.15
G1   Z0.5 D2
G1   U-3
N80  G40
G27  M09
•
•
•
M30
```



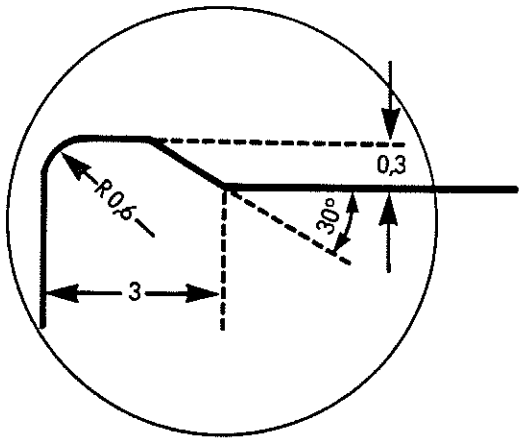






Anmerkung:

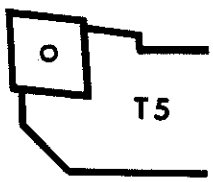
Grundsätzlich muß in der **gleichen Richtung geschlichtet** werden, in der auch **geschruppt** wurde.
Sollte es aus fertigungstechnischen Gründen notwendig sein, in der **entgegengesetzten Richtung** zu schlichten, muß die Fertigkontur die zur **Berechnung der Schruppdurchgänge** notwendig ist, **als Unterprogramm** abgelegt werden.

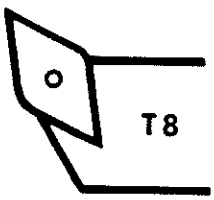



```
•
•
•
G96  V140  T505  M04
G0   X30   Z2 M08
G89
G72  A520  I0.5   K0.05  D3.5
           F0.3
G27  M09
•
•
•
G96  V180  T808  M4
G46
G0   X150  Z1 M8
G1   X0    Z0.2
G1   X140  R3 E0.1
G1   Z-12
G1   X110
G1   Z-25  A220
G1   X85
G1   Z-37
G1   X85.6 A150  F0.1
G1   Z-40  R0.6
G1   X34
G40
G0   Z10
G26  M09
```

UP
Fertigkontur
Schruppzyklus

```
O520
G46
G0   X33   Z-40
G1   X85
G1   Z-25
G1   A90
G1   X110  Z-12   A220
G1   X140
G1   Z0    R3
G1   X150
G40
M99
```





G73 - Schruppzyklus konturparallel

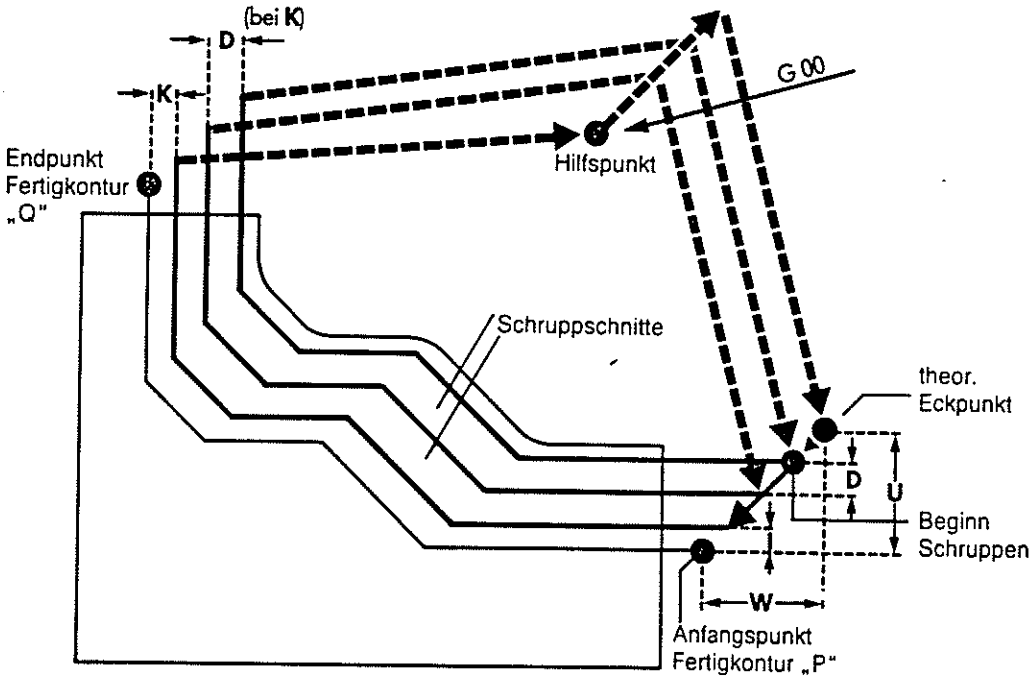
G73 A..P..Q.. U...W... I/K... D... F...E...S...

- S: Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
- E: Vorschub bei fallender Kontur
- F: Vorschub
- D: Spantiefe
- I/K: Aufmaß in X- u. Z-Richtung (wahlweise)
- U...W: Rohaufmaß zur Fertigkontur
- A..P..Q.: Beschreibung der Fertigkontur

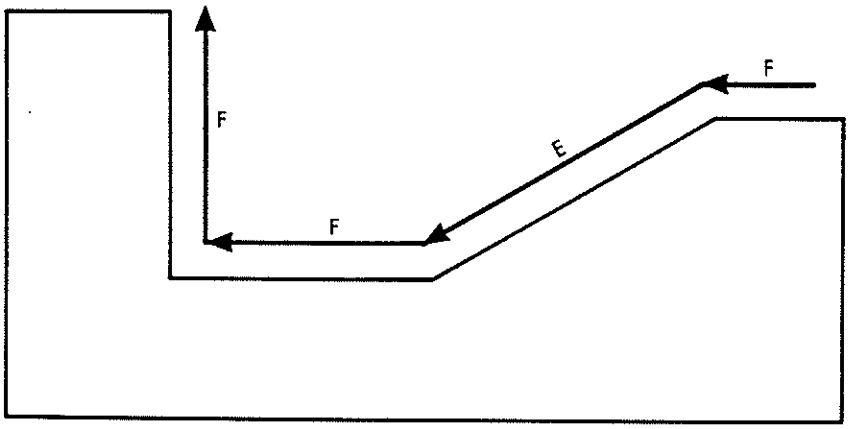
A: Die Fertigkontur ist in einem UP abgelegt.
P und Q: Die Fertigkontur ist zwischen den Satznummern P und Q abgelegt.

Anwendung:

Der Zyklus für konturparalleles Schruppen G73 wird angewendet bei **Teilen**, die eine Form aufweisen, die in etwa der **Kontur des Fertigteils** entspricht.



Ist in der Fertigkontur ein **fallender Konturabschnitt** enthalten, wird dieser durch Programmieren von **G88 vor G73** im Schruppzyklus gedreht, durch Programmieren von **G89 vor G73** jedoch ausgeblendet.



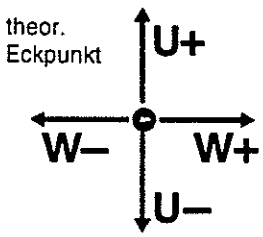
Die Bearbeitung des fallenden Konturabschnittes ist durch G89 dann zu unterdrücken, wenn die Form des Schruppwerkzeuges hierfür nicht in der Lage ist.

Wird ein fallender Konturabschnitt bearbeitet, so kann hierfür der Vorschub reduziert werden. Programmiert wird dieser **reduzierte Vorschub** unter der Adresse **E**.
Wird kein Wert unter E eingegeben, übernimmt die Steuerung automatisch den unter F programmierten Vorschubwert.

Durch die Adressen **U** und **W** wird das **Rohaufmaß** zur Fertigkontur bestimmt.

Richtung und Vorzeichen:

U und **W** wird jeweils vom Rohteil zum Fertigteil eingegeben. Bei der Eingabe ist das **Vorzeichen** zu berücksichtigen.



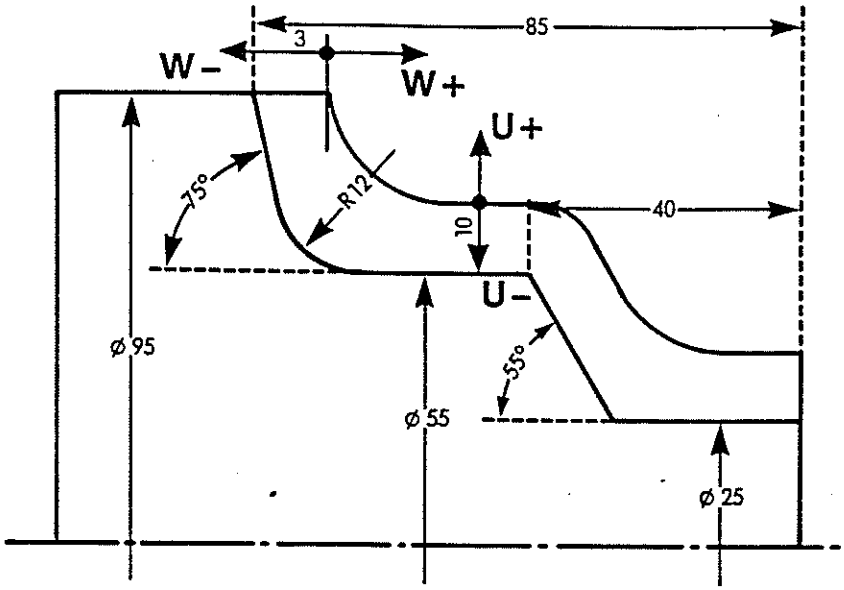
Das Aufmaß für den Schlichtschnitt wird entweder durch **I** oder durch **K** angegeben.
Bei Angabe des Schlichtaufmaßes unter I wird die Spantiefe D jeweils in X-Richtung zugestellt, bei Angabe unter K jedoch in Z-Richtung.

Anmerkung:

- Vor Aufruf G73 muß das Werkzeug auf einen **Hilfspunkt** positioniert werden.
  Dieser Hilfspunkt ist so zu wählen, daß beim Zurückfahren des Werkzeuges in Richtung Hilfspunkt und beim Zustellen zum folgenden Schruppschnitt eine Kollision mit dem Rohteil vermieden wird.

Beispiel:

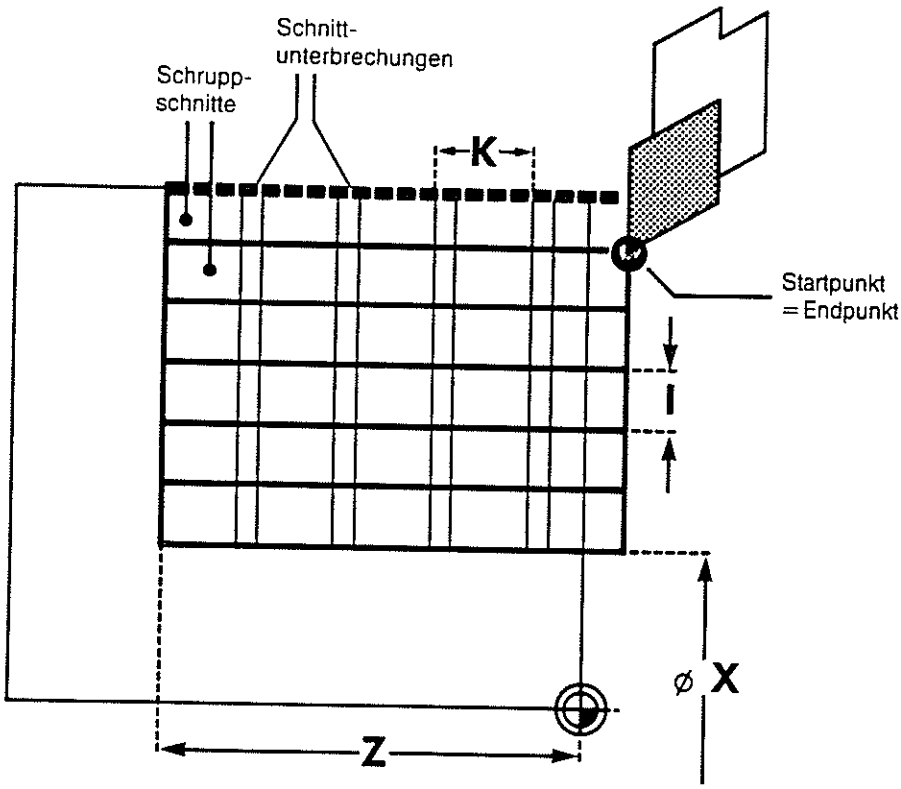
```
G96  V130 T303  M04
G0   X95  Z1 M08
G73  P50  Q60   I0.5
     U-10 W-3   D2     F0.3
G26  M09
•
•
•
G96  V150 T404  M04
N50  G46
G0   X25  Z1 M08
G1   A180 F0.15
G1   X55  Z-40  A-55
G1   A180 R12
G1   X95  Z-85  A-75
N60  G40
G26  M09
•
•
•
•
M30
```



G74 - Schruppzyklus längs mit/ohne Schnitt-unterbrechung

G74 X/U..Z/W.. I.. K.. D.. F..

- F.. — Vorschub
- D.. — Abhebeweg beim Rücklauf
- K.. — Schnittlänge zwischen den Unterbrechungen
- I.. — Spantiefe
- X/U..Z/W.. — Eckpunkt der zu schruppenden Fläche im Bezugs- oder Kettenmaß



Mit der Anweisung **G74** wird der Längsschruppzyklus aufgerufen. Unter der Adresse **X...** wird der **Enddurchmesser,** unter **Z...** die **Endlänge** der zu schruppenden **Kontur** festgelegt.

Aus der Lage des im G00 oder G01 anzufahrenden Startpunktes und des im G74 programmierten X-Wertes erkennt die Steuerung, ob innen oder außen geschruppt werden soll.

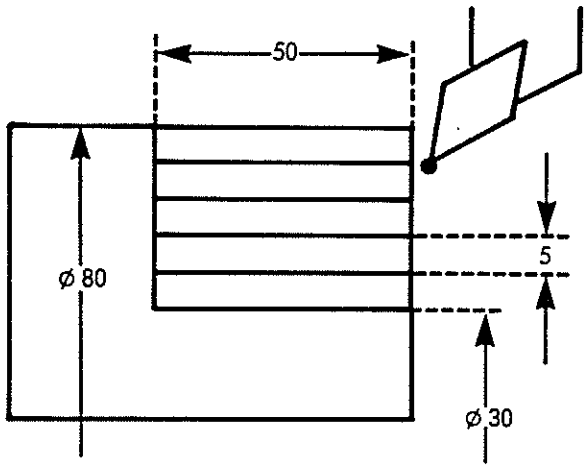
Um bei langspanenden Materialien einen **Spanbruch** herbeizuführen, wird nach Erreichen der unter **K** programmierten Schnittlänge um einen als Parameter in der Betriebsart <TOOL-PARA> im Set Up 1 unter #17 festgelegten Wert das Werkzeug entgegen der Schnittrichtung zurückgenommen.
Die **Spantiefe** wird unter der Adresse **I** programmiert.
Nach jeder im Schruppdurchgang erreichten Z-Länge wird das Werkzeug um den unter D eingegebenen Wert abgehoben.

mit Schnittunterbrechung

```
G0    X70   Z1
G74   X30   Z-50   I5   K8
      D1    F0.3
G26
```

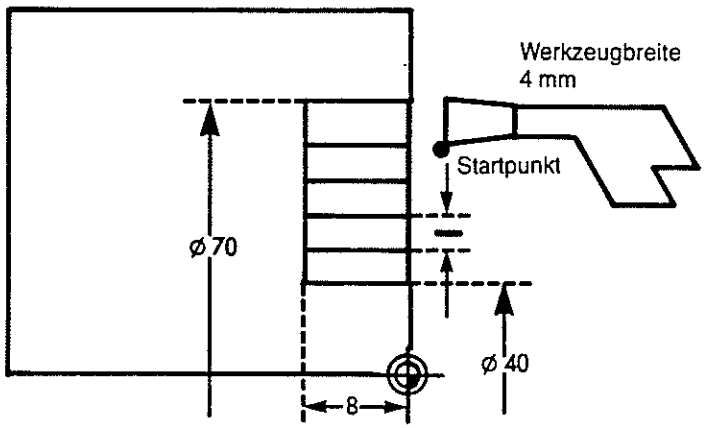
ohne Schnittunterbrechung

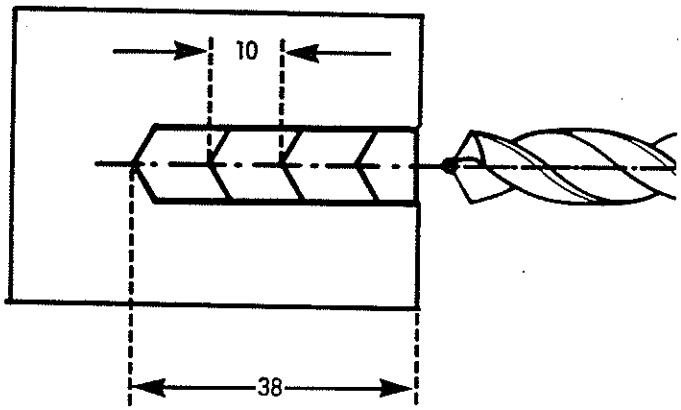
```
G0    X70   Z1
G74   X30   Z-50   I5   K51
      D1    F0.3
G26
```



Wird der Längsschruppzyklus für die Herstellung eines **Stirneinstiches** verwendet, muß der Wert des Abhebeweges **D** mit dem Vorzeichen **– (minus)** eingegeben werden.
Durch dieses Vorzeichen erfolgt das **Abheben** von der Kontur erst **ab dem zweiten Schnitt.**

```
G0    X62   Z1
G74   X40   Z-8    I3.7K9
      D-0.3 F0.08
G26
```





Wird der Zyklus zum **Längsbohren** eingesetzt,dürfen die Adressen X/U, I und D nicht eingegeben werden.
Bei diesem Anwendungsfall wird das Bohrwerkzeug zum Spanbruch nicht aus der Bohrung gebracht, sondern lediglich um den Parameterwert (<TOOL-PARA> Set Up 1 #17) zurückgenommen.

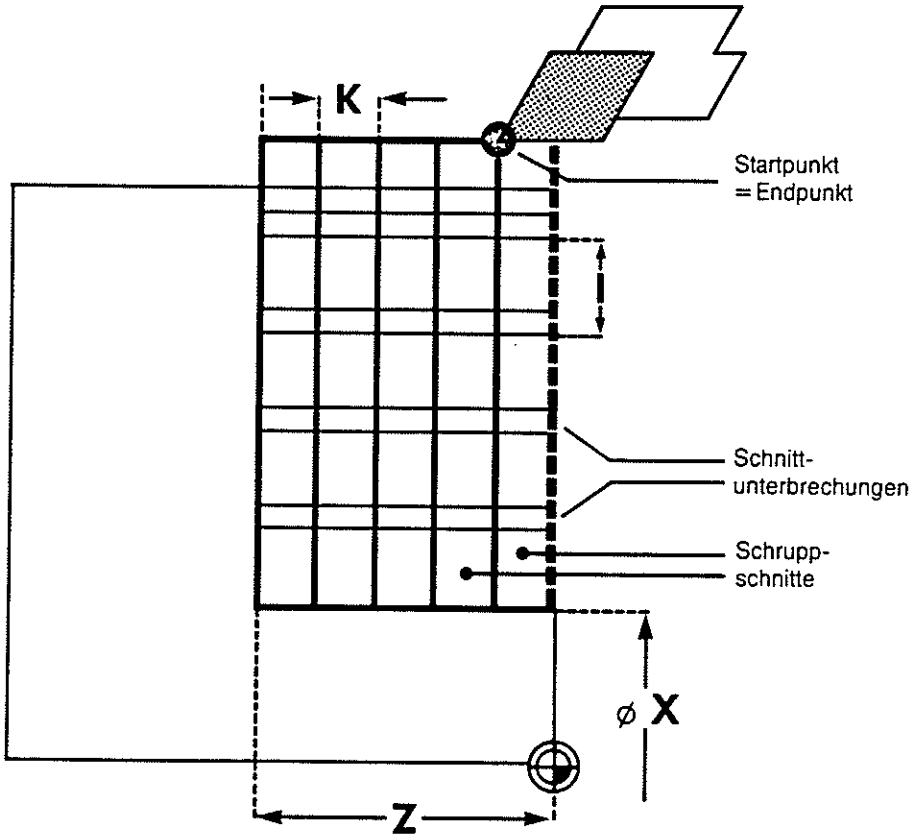
```
G0   X0   Z2
G74  Z-38 K10  F0.1
G27
```

G75 - Schruppzyklus plan mit/ohne Schnitt-unterbrechung

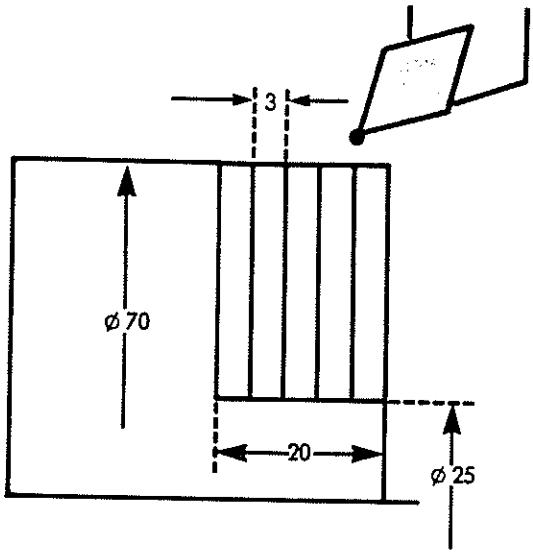
G75 X/U..Z/W.. I.. K.. D.. F..

- F.. – Vorschub
- D.. – Abhebeweg beim Rücklauf
- K.. – Spantiefe
- I.. – Schnittlänge zwischen den Unterbrechungen
- X/U..Z/W.. – Eckpunkt der zu schruppenden Fläche im Bezugs- oder Kettenmaß

Mit der Anweisung **G75** wird der Planschruppzyklus aufgerufen. Unter der Adresse **X...** wird **der Enddurchmesser**, unter **Z... die Endlänge** der zu schruppenden Kontur festgelegt.
Aus der Lage des im G00 oder G01 anzufahrenden Startpunktes und des im G75 programmierten X-Wertes erkennt die Steuerung, ob innen oder außen geschruppt werden soll.



Um bei langspanenden Materialien einen **Spanbruch** herbeizuführen, wird nach Erreichen der unter **I** programmierten Schnittlänge das Werkzeug um den als Parameter (TOOL-PARAM ⇒ H7-Menue ⇒ H3-Set Up 1 #17) festgelegten Wert entgegen der Schnittrichtung zurückgenommen.
Die **Spantiefe** wird unter der Adresse **K** programmiert.
Nach jedem im Schruppdurchgang erreichten Enddurchmesser wird das Werkzeug um den unter D programmierten Wert abgehoben.

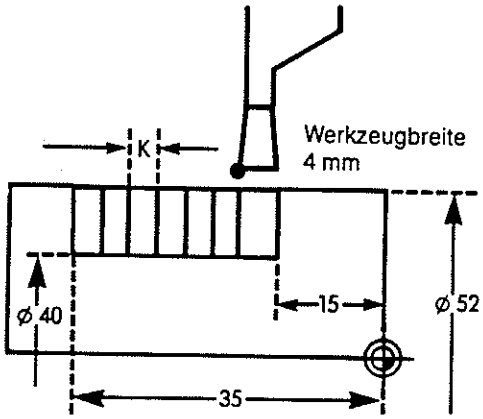


mit Schnittunterbrechung

```
G0    X72   Z-3
G75   X25   Z-20   I8   K3
      D0.8  F0.25
G26
```

ohne Schnittunterbrechung

```
G0    X72   Z-3
G75   X25   Z-20   I23.5   K3
      D0.8  F0.25
G26
```

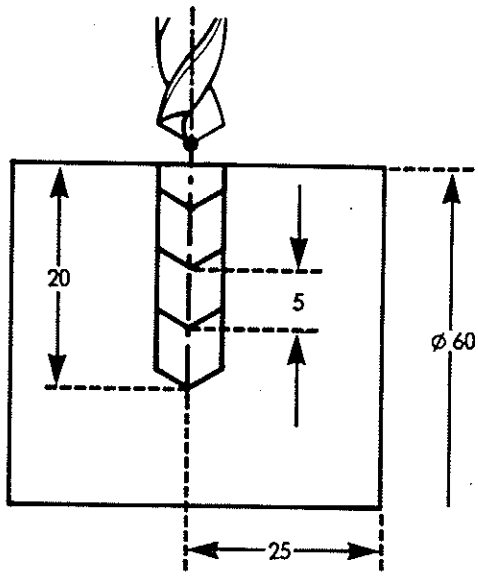


Wird der Planschruppzyklus für die Herstellung eines **Einstiches** verwendet, muß der Wert des Abhebeweges **D** mit dem Vorzeichen – **(minus)** eingegeben werden.
Durch dieses Vorzeichen erfolgt das **Abheben** von der Kontur erst **ab dem zweiten Schnitt.**

```
G0    X54   Z-19
G75   X40   Z-35   I7   K3.7
      D-0.3 F0.08
G26
```

Wird der Planschruppzyklus zum **Querbohren** eingesetzt, dürfen die Adressen **Z/W, K** und **D nicht** eingegeben werden.
Bei diesem Anwendungsfall wird das Bohrwerkzeug zum Spanbruch nicht aus der Bohrung gebracht, sondern lediglich um den Parameterwert (<TOOL-PARA> Set Up 1 #17) zurückgenommen.

G0 X62 Z-25
G75 U-21 I5 F100



G77 - Fasenzyklus in Spindelrichtung

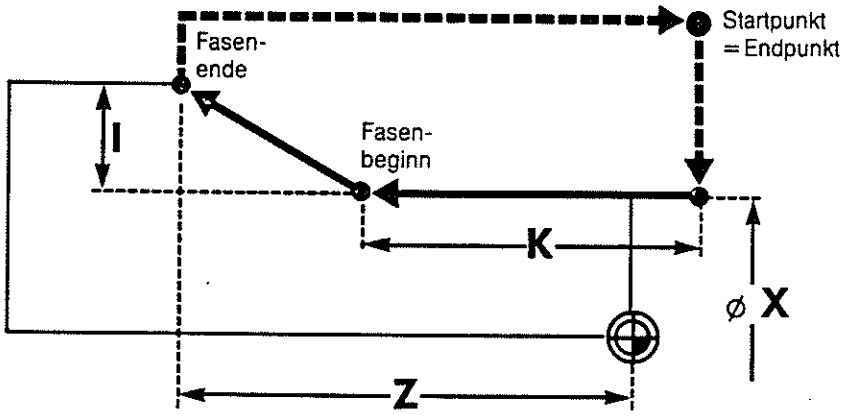
G77 X/U.. Z/W.. I... K... F...

F... — Vorschub

K... — Abstand vom Startpunkt bis Fasenbeginn Z-Achse

I... — Abstand vom Fasenbeginn bis Fasenende X-Achse

X/U.. Z/W.. — Koordinaten des Zielpunktes im Bezugs- oder Kettenmaß



G79 - Fasenzyklus entgegen Spindelrichtung

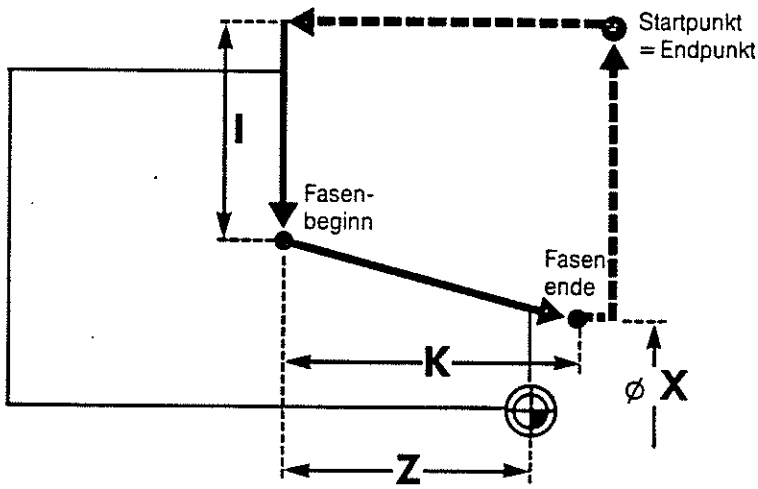
G79 X/U.. Z/W.. I... K... F...

F... – Vorschub

K... – Abstand vom Fasenbeginn bis Fasenende Z-Achse

I... – Abstand vom Startpunkt bis Fasenbeginn X-Achse

X/U.. Z/W.. – Koordinaten des Zielpunktes im Bezugs- oder Kettenmaß



G81- Wiederholzyklus für G77, G78, G79

G81 U.. W.. H..

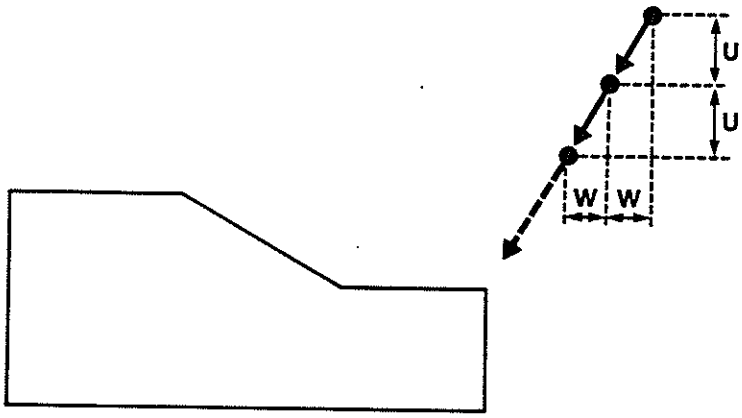
H.. – Anzahl der Wiederholungen

W.. – Versetzen des Startpunktes in Z-Richtung für neuen Durchgang

U.. – Versetzen des Startpunktes in X-Richtung für neuen Durchgang

Anmerkung:

Bei Wiederholung von G78 wird der letzte Schnitt von G81 aufgeteilt (U/2, U/4, U/8, U/8).



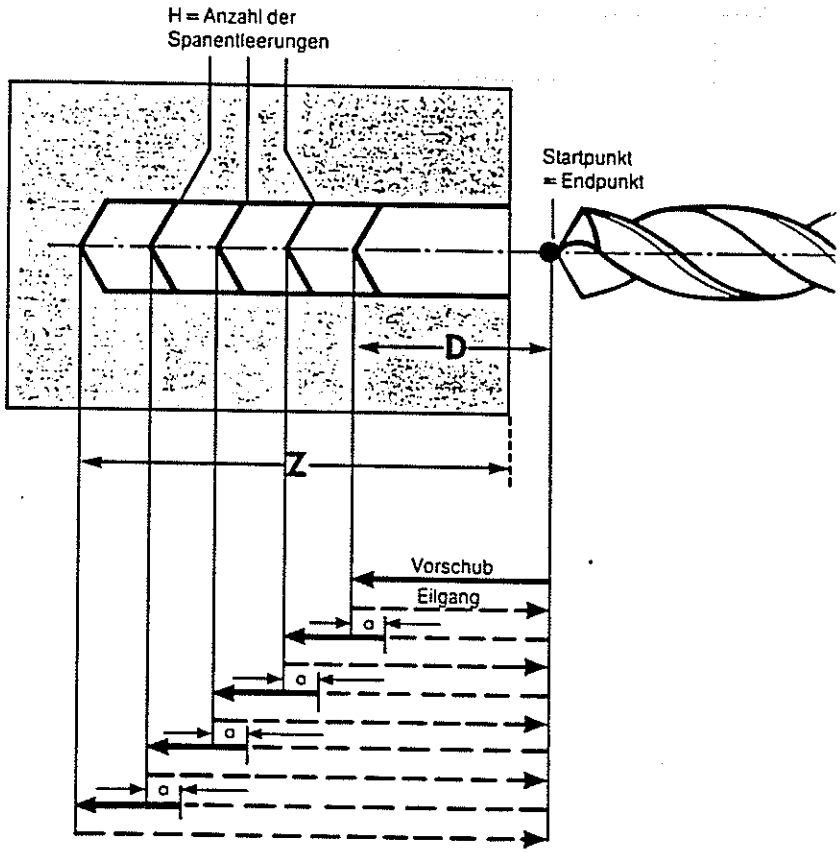
G83 - Tiefbohrzyklus 1

G83 X/U/Z/W.. D.. H.. F..

- F.. – Vorschub
- H.. – Anzahl der Entleerungen der Restbohrtiefe
- D.. – erste Bohrtiefe
- X/U/Z/W.. – Bohrtiefe für Quer- oder Längsbohren im Bezugs- oder Kettenmaß

Anwendung:

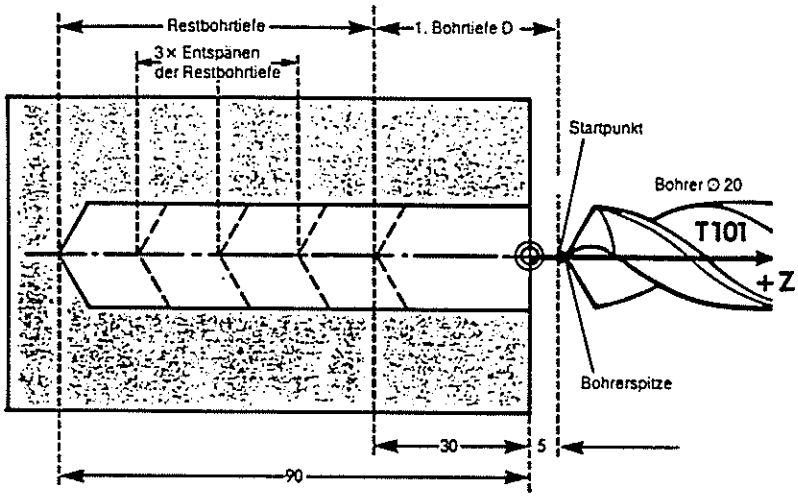
Tiefbohrzyklen werden benötigt für Bohrungen, die tiefer sind als dreimal Durchmesser.
Vor Aufruf G83 muß der Startpunkt im Eilgang G0 oder Vorschub G1 angefahren werden.
Unter der Adresse **D** wird die **erste Bohrtiefe** (bezogen auf den Startpunkt) programmiert.
Durch die Eingabe der Adresse **H** (Anzahl der **Entleerungen**) wird die **Restbohrtiefe** in gleiche Abschnitte aufgeteilt.



Anmerkung:

- a = Sicherheitsabstand für Eilgang.
- Der Sicherheitsabstand ist als Parameter in der Betriebsart TOOL/PARAM ⇒ H7-Menue ⇒ H3-Set Up 1 #26 mit einem Wert bis maximal 99.999mm zu setzen.

Beispiel:



Die Bohrerspitze wird programmiert.

```
N1   G97  S1=480  T101M3
G0   X0   Z5 M8
G83  Z-90 D35  H3 F0.2
G25  M9
```

Anmerkung:

- Anwendung sowohl für zentrische als auch nicht zentrische Bohrungen (mit rotierenden Werkzeugen).
- Die Bohrzyklen G83 und G84 können auch für **Querbohrungen** (mit angetriebenen Werkzeugen) benutzt werden. Dann wird der **Zielpunkt** nicht mit Z, sondern mit **X** programmiert.

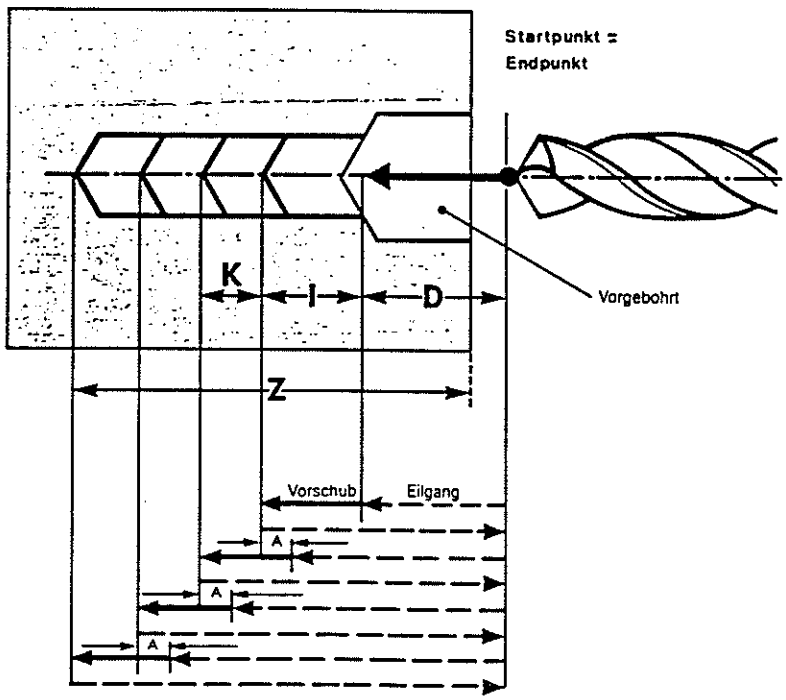
G84 - Tiefbohrzyklus 2

G84 X/U/Z/W.. D.. I.. K.. A.. Q.. R.. F..

- F.. Vorschub
- R.. Verweilzeit* nach jeder Entleerung
- Q.. Verweilzeit nach Erreichen jeder Bohrtiefe
- A.. Sicherheitsabstand vor jeder neuen Bohrtiefe
- K.. weitere Bohrtiefe
- I.. erste Bohrtiefe
- D.. vorgebohrte Tiefe abzüglich Sicherheitsabstand
- X/U/Z/W.. Bohrtiefe für Quer- oder Längsbohren im Bezugs- oder Kettenmaß

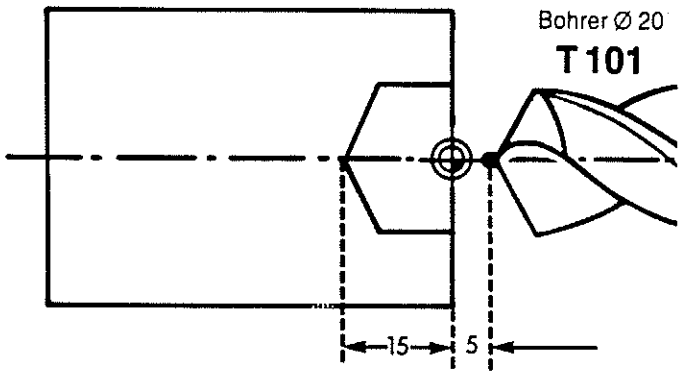
Anwendung:

Der Bohrzyklus G84 läuft ähnlich wie G83 ab.
Zusätzlich kann die **Verweilzeit Q** zum **Freischneiden** nach jeder Bohrtiefe sowie die **Verweilzeit R** zum **Kühlen** und **Spülen** nach jeder Entleerung programmiert werden.
Eine evtl. vorher bearbeitete Bohrung kann im Eilgang durchfahren werden. Dieser **Eilgangweg** wird mit **D** programmiert.
Die **erste Bohrtiefe** nach dem Eilgang D heißt **I**.
Neu gegenüber G83 ist, daß **jede weitere Bohrtiefe** mit **K** programmiert wird (die Anzahl der Entleerungen H entfällt also).
Der **Sicherheitsabstand** für den **Eilgang** (z.B. 0,5 mm) muß mit **A** programmiert werden.



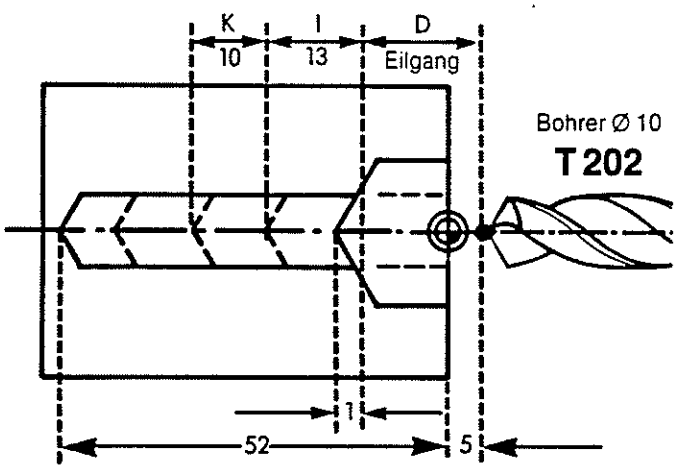
* Programmierung der Verweilzeit siehe S. 3.43

Beispiel: Vorbohren Ø20 x 15 tief



(Vorbohren)

```
N1   G97  S1=480  T101M3
G0   X0   Z5 M8
G1   Z-15 F0.2
G25  M9
```



Tiefbohren Ø 10

(Tiefbohren)

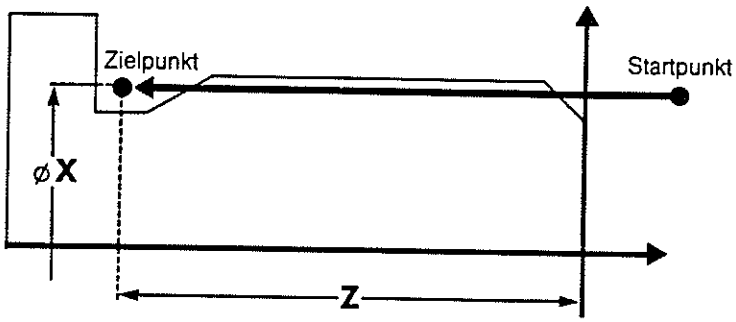
```
N2   G97  S1=950  T202M3
G0   X0   Z5 M8
G84  Z-52 D19  I13   K10
     A0.5 Q0.5 R0.5  F0.2
G25  M9
```

Gewindezyklen

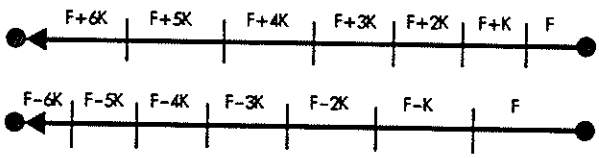
Übersicht

Um ein Gewinde zu schneiden oder zu drehen, besitzt die Steuerung TX 8F verschiedene Funktionen und Zyklen:

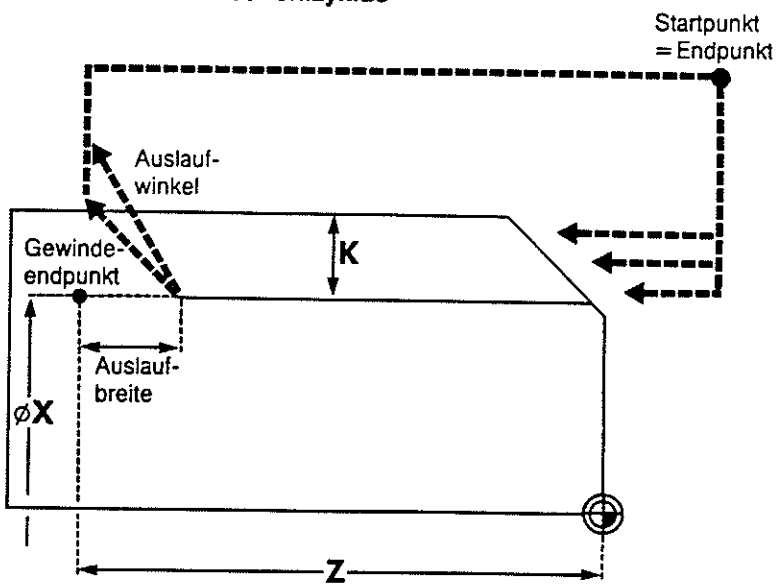
1. **G33 - Gewindedrehen im Einzelsatz**



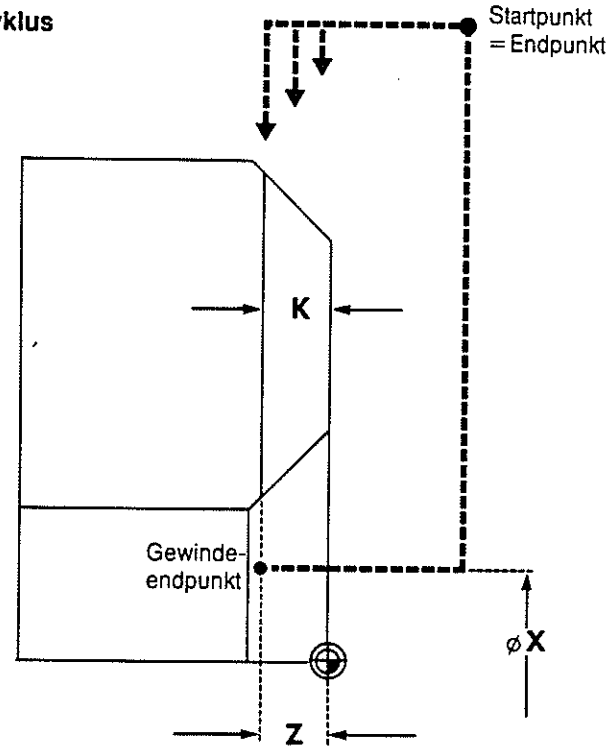
2. **G34 - Gewindedrehen im Einzelsatz variable Steigung**



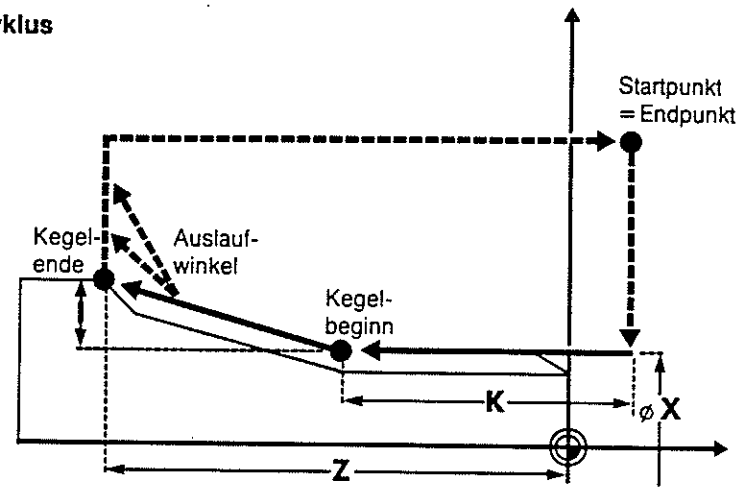
3. **G76 - Gewindestrehlzyklus**



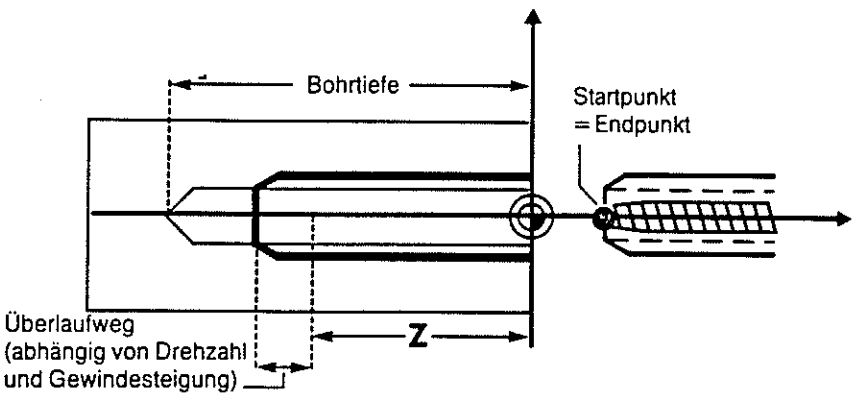
4.G86 - Gewindestrehlzyklus



5.G78 - Gewindestrehlzyklus



6.G82 - Gewindeschneidzyklus



G33 - Gewindedrehen im Einzelsatz

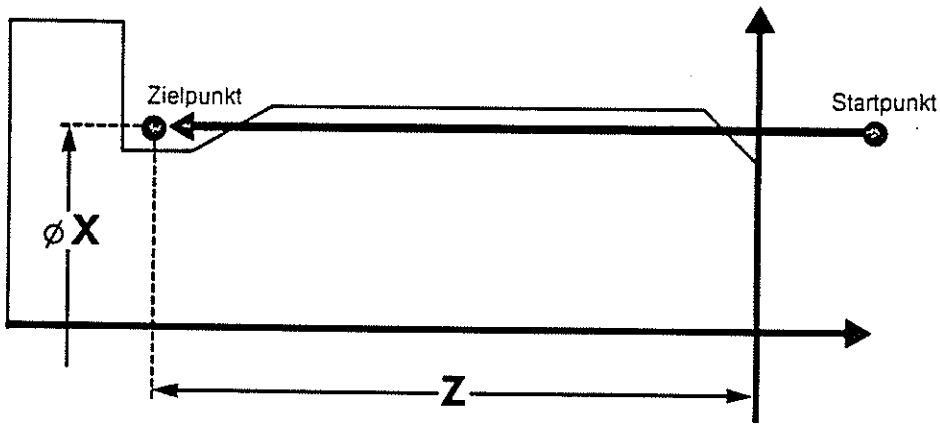
G33 X/U..Z/W.. F/E.. B.. M..

M-Anweisung

B-Anweisung

Gewindesteigung
F: 3 Stellen hinter Dezimalpunkt
E: 5 Stellen hinter Dezimalpunkt

Koordinaten des Zielpunktes
im Bezugs- oder Kettenmaß



G34 - Gewindedrehen im Einzelsatz (variable Steigung)

G34 X/U..Z/W.. F/E.. K.. B.. M..

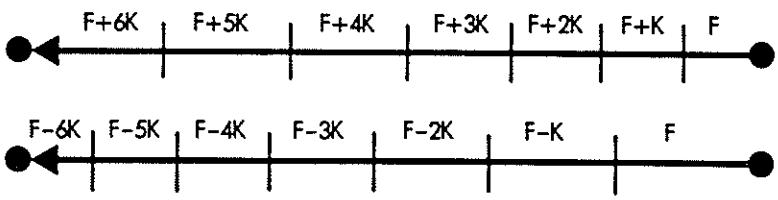
M-Anweisung

B-Anweisung

Wert der variablen Steigung
progressiv (+),
degressiv (–)

Gewindesteigung
F: 3 Stellen hinter Dezimalpunkt
E: 5 Stellen hinter Dezimalpunkt

Koordinaten des Zielpunktes
im Bezugs- oder Kettenmaß

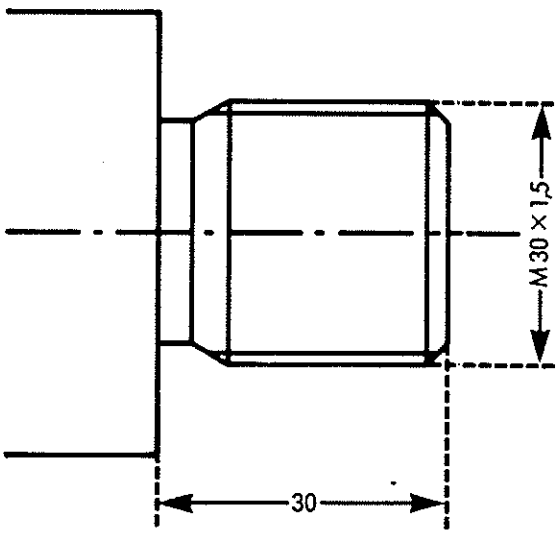


Mit der Funktion G33 (Gewindeschneiden im Einzelsatz) kann jedes Gewinde gedreht oder geschnitten werden.
Voraussetzung dafür ist eine Drehzahl (G97 S....) an der Arbeitsspindel sowie ein Vorschub (Steigung) in mm/U (G95).
Mögliche Gewindeartearten:

- zylindrisches Außen- oder Innengewinde
- konisches Außen- oder Innengewinde- Plangewinde
- Gewindeschneiden
  (Gewindebohrer oder Schneideisen).

Bei Aufruf des ersten G33-Satzes (oder bei Richtungsumkehr) **synchronisiert** die Steuerung automatisch den Arbeitsspindelantrieb mit dem Vorschubantrieb. Durch diese Synchronisation findet die Steuerung bei jeder Strehlwiederholung den Gewindeanfang.
Um ein Gewinde im G33 zu drehen, muß mit dem Strehlwerkzeug zuerst die Startposition (im G00) angefahren werden.
Diese Startposition muß so gewählt werden, daß das Werkzeug die vorgegebene Bahngeschwindigkeit erreicht hat, bevor das Werkzeug in Eingriff kommt. Ebenso muß das Abbremsverhalten der Vorschubantriebe berücksichtigt werden.

Mit der Funktion **G34** (Gewindeschneiden im Einzelsatz variable Steigung) können Gewinde geschnitten werden, bei denen die Steigung degressiv oder progressiv **von Gang zu Gang** verändert wird.
Die Eingabe der Steigungsdifferenz (von Gang zu Gang) erfolgt unter der Adresse K.



Dabei ist das **Vorzeichen** zu beachten.

Bei diesem Anwendungsfall empfiehlt es sich, den Gewindeschneidzyklus G76 zu verwenden.

```
G97  S1=1000   T404   M03
G0   X29.2 Z4 M08
G33  Z-29.5   F1.5
G0   X35
G0   Z4
G0   X28.8
G33  Z-29.5
G0   X35
G0   Z4
•
•
•
G0   Z4
G0   X28.16
G33  Z-29.5
G0   X35
G26  M09
```

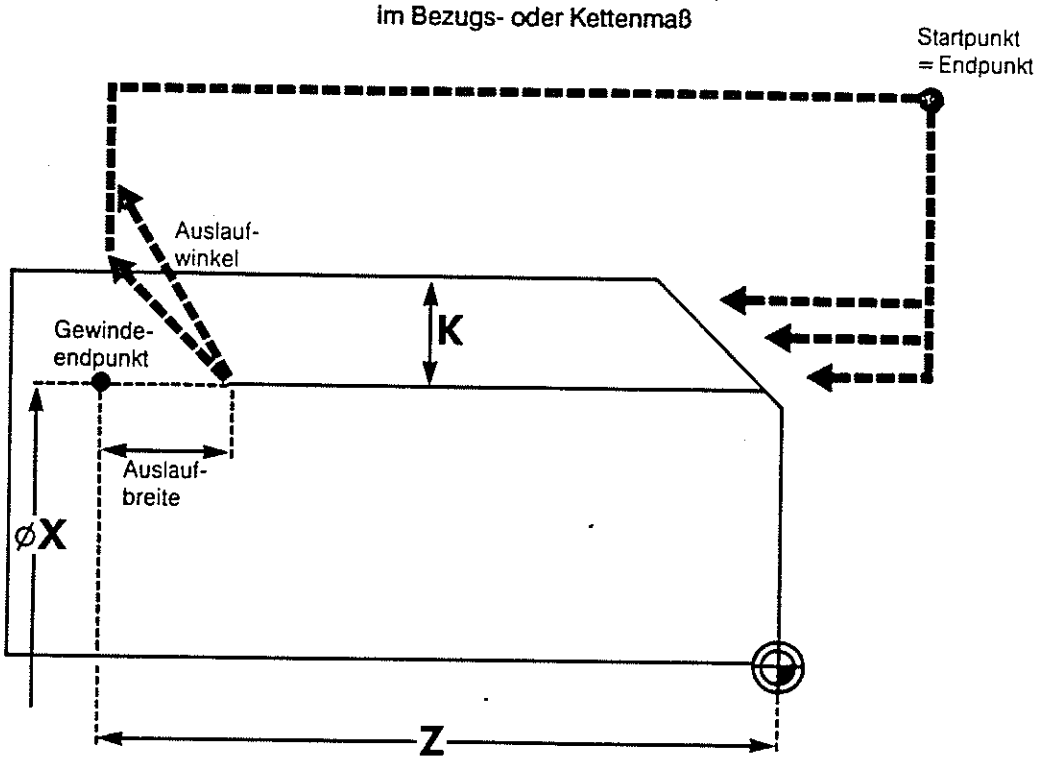
G76 - Gewindestrehlzyklus

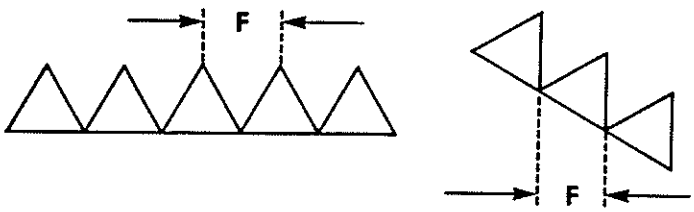
G76 X/U..Z/W.. I/J.. K.. H.. F/E.. A.. D..

- D.. Schnittiefe des letzten Strehldurchgangs
- A.. Eingabe Zustellwinkel
- F/E.. Gewindesteigung
  F: 3 Stellen hinter Dezimalpunkt
  E: 5 Stellen hinter Dezimalpunkt
- H.. Anzahl der Strehldurchgänge
- K.. Gewindetiefe
- I/J.. I:Neigung bei konischem Gewinde
  J:Winkeleingabe bei konischem Gewinde
  maximal ±45°
- X/U..Z/W.. Koordinaten des Gewindeendpunktes im Bezugs- oder Kettenmaß

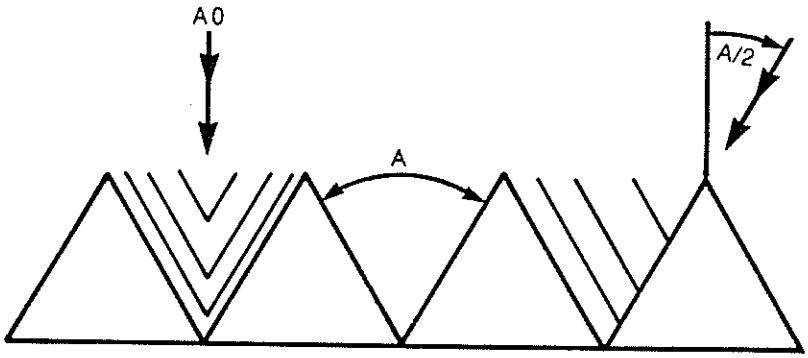
Anwendung:

Mit dem Gewindestrehlzyklus G76 lassen sich zylindrische sowie konische Außen- und Innengewinde herstellen.

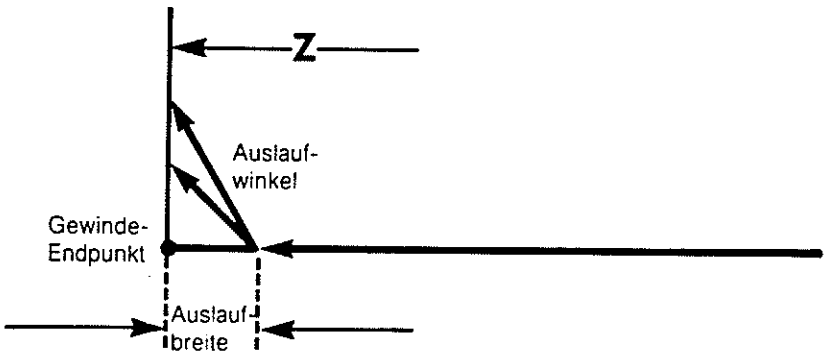




Die Eingabe des Winkels J bei konischen Gewinden beschränkt sich auf ±45 Grad,
d.h. der Vorschub (Steigung) bezieht sich auf die Z-Achse.
Voraussetzung ist eine Drehzahl (G97 S....) an der Hauptspindel sowie ein Vorschub (Steigung) in mm/U (G95).
Vor Einsatz G76 muß ein Startpunkt in der X- und Z-Achse angefahren werden.
Diese Startposition und die im Zyklus programmierte X-Position verwendet die Steuerung zum Vergleich Innen- oder Außengewinde.
Die Startposition in der Z-Achse muß so gewählt werden, daß das Werkzeug die vorgegebene Bahngeschwindigkeit (Drehzahl Vorschub) erreicht hat, bevor es in Eingriff kommt.
Ebenso muß das Abbremsverhalten der Vorschubantriebe berücksichtigt werden.Die Steuerung teilt sich die einzelnen Schnitte im Zyklus G76 anhand der unter K programmierten Gewindetiefe und der unter H programmierten Anzahl Durchgänge automatisch auf.
Bei der Aufteilung wird die letzte Zustellung, die unter der Adresse D programmiert ist, berücksichtigt.



Mit dem unter der Adresse **A** programmierten Wert kann die Zustellung im G76-Zyklus unter einem Winkel bis **max. Flankenwinkel** erfolgen.



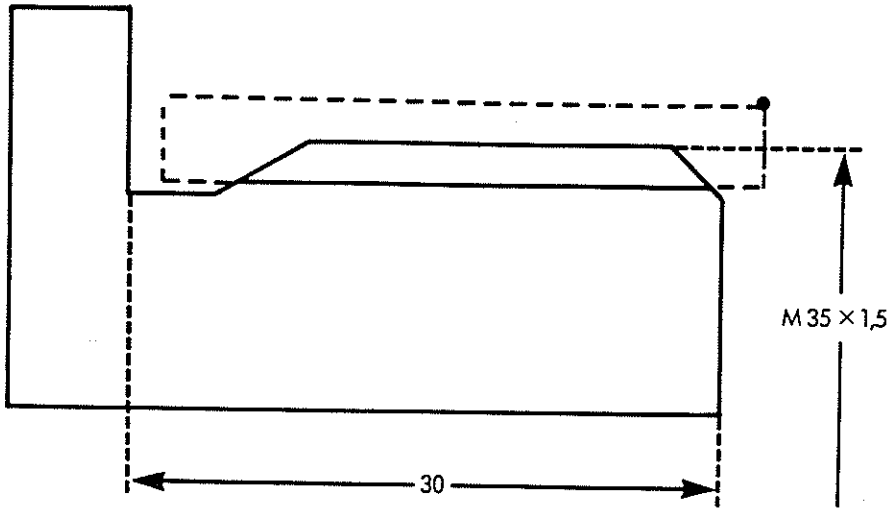
Wird ein konisches Gewinde gedreht, wird bei einem fallenden Kegel der Winkel J negativ.

Wird ein Gewinde ohne Gewindefreistich gedreht, kann ein zusätzlicher **Gewindeauslauf** unter einem Winkel zwischen 45 und 60 Grad durch Programmieren von **M35** eingeschaltet werden (Ausschalten durch M36).
Die Länge dieses Auslaufes sowie der Auslaufwinkel sind als Parameter festgelegt.
(TOOL/PARAM
⇨ H7-Menue ⇨ H3- Set Up 1
#11 Gewindeauslauf
0.1 x F x Eingabe
#12 Auslaufwinkel).

Beispiele:

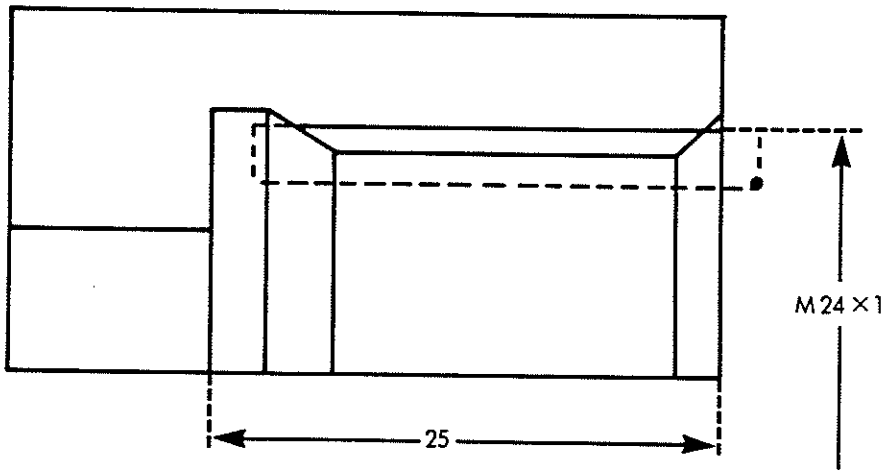
Zylindrisches Außengewinde

```
N3   G97  S1=1000 T303M3
G0   X40  Z4 M8
G76  X33.1 Z-29  K0.92  H8
     F1.5  A50   D0.03
G26  M9
```



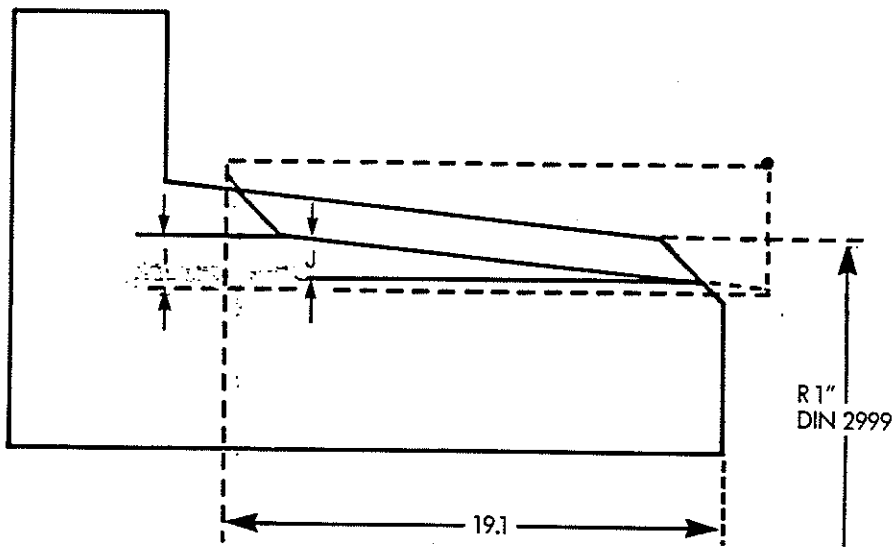
Zylindrisches Innengewinde mit Freistich

```
N8   G97  S1=1400 T808M3
G0   X20  Z4 M8
G76  X24  Z-24  K0.55  H7
     F1   D0.03
G26  M9
```



Konisches Außengewinde

```
N9   G97  S1=1200 T909M3
G0   X36  Z6 M35  M8
G76  X30.836 Z-19.1 J1.789
     K1.479  H10    F2.309
     D0.03
G26  M36  M9
```



G86 - Gewindestrehlzyklus für Plangewinde

G86 X/U..Z/W.. I/J.. K.. H.. F/E.. A.. D..

D.. Schnittiefe des letzten Strehldurchgangs

A.. Zustellwinkel

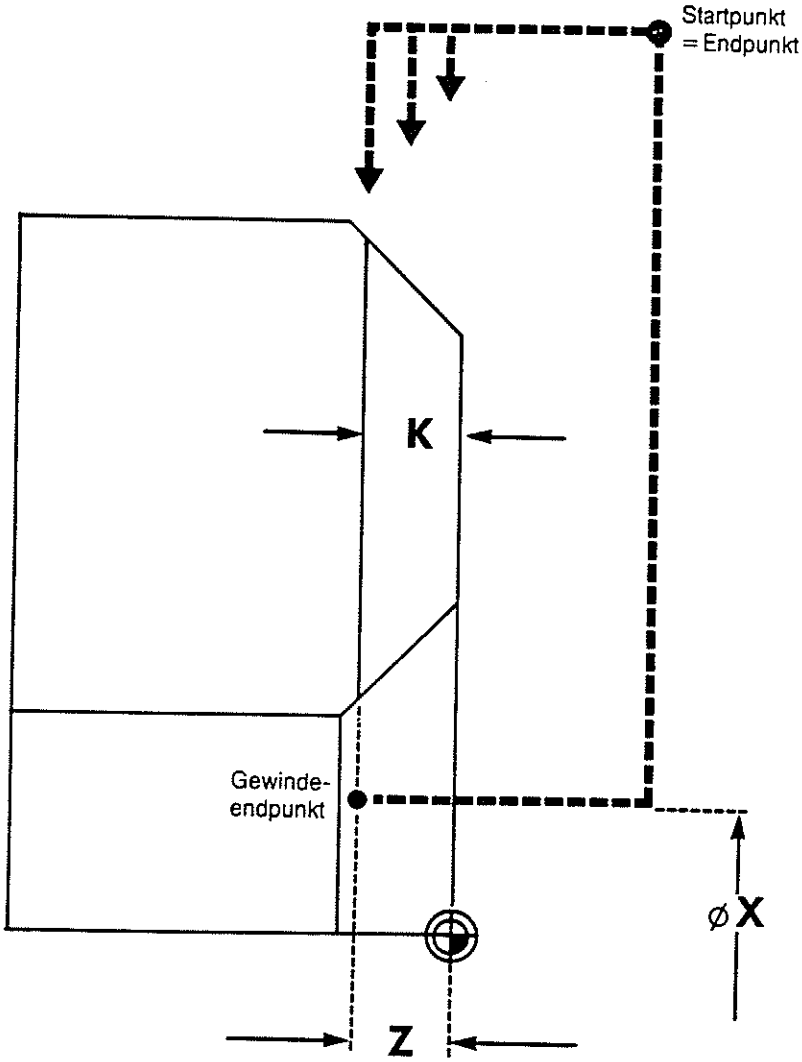
F/E.. Gewindesteigung
F: 3 Stellen hinter Dezimalpunkt
E: 5 Stellen hinter Dezimalpunkt

H.. Anzahl der Strehldurchgänge

K.. Gewindetiefe

I/J.. I:Neigung bei konischem Gewinde
J:Winkeleingabe bei konischem Gewinde

X/U..Z/W.. Koordinaten des Gewindeendpunktes
Im Bezugs- oder Kettenmaß



Anwendung:

Um ein Plangewinde zu drehen, kann der Zyklus **G86** eingesetzt werden.

Voraussetzung ist eine Drehzahl (G97 S....) an der Arbeitsspindel sowie ein Vorschub (Steigung) in mm/U (G95).
Die Steuerung teilt sich die Zustellung der einzelnen Schnitte anhand der unter **K** programmierten Gewindetiefe sowie der unter **H** programmierten Anzahl Durchgänge automatisch auf.
Bei der Aufteilung wird die letzte Zustellung, die unter der Adresse **D** programmiert wird, berücksichtigt.
Mit dem unter der Adresse **A** programmierten Wert kann die Zustellung im Zyklus unter einem Winkel bis **max. Flankenwinkel** erfolgen.

G78 - Gewindestrehlzyklus für Sondergewinde

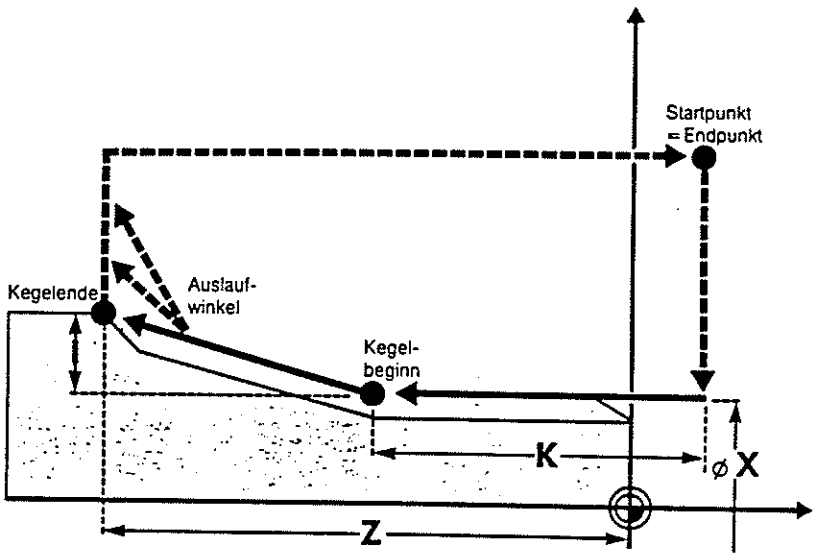
G78 X/U..Z/W.. I.. K.. F/E..

- F/E.. – Gewindesteigung
  F: 3 Stellen hinter Dezimalpunkt
  E: 5 Stellen hinter Dezimalpunkt
- K.. – Abstand vom Startpunkt bis Fasenbeginn Z-Achse
- I.. – Abstand vom Fasenbeginn bis Fasenende X-Achse
- X/U..Z/W.. – Koordinaten des Gewindeendpunktes im Bezugs- oder Kettenmaß

Anwendung:

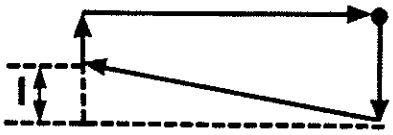
Der Gewindestrehlzyklus **G78** kann für Außen- und Innengewinde verwendet werden.

Ausgeführt wird von der Steuerung ein einzelner Zyklus (Durchgang).
Werden mehrere Durchgänge benötigt, kann im nächsten Satz nach G78 ein Mehrfachzyklus **(G81)** programmiert werden (siehe S. 4.28).
Die Zustellung sowie die Anzahl der Durchgänge werden im G81-Zyklus programmiert.
Der Strehldurchgang, der im G78-Zyklus eingegeben ist, wird durch die Anweisung G81 lediglich mit der jeweiligen Zustellung verschoben.
Am Ende des Gewindes kann durch Programmieren von **M35** eine Auslauffase aktiviert werden (<TOOL-PARA> im Set Up 1 #11 und #12).



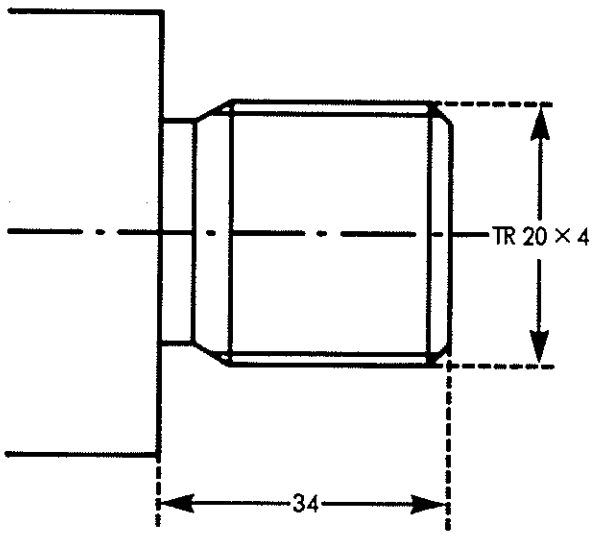
Möglichkeiten bei G78

G78 X...Z... I... K... F..



G78 X...Z... I... K0 F..

G78 X...Z... F..



Trapezgewinde

```
G00 X26  Z10   M8
G78 X19.5 Z-33 F4
G81 U-0.2 H10
G26 M9
```

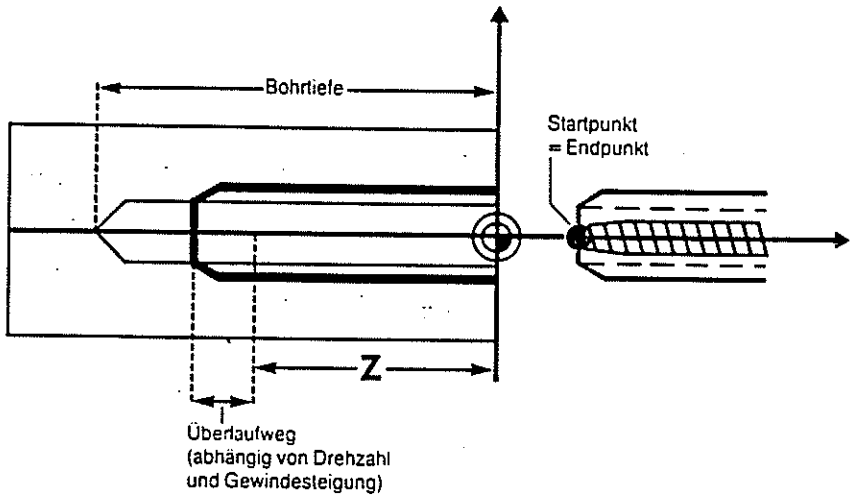
G82 - Gewindeschneidzyklus für Gewindebohrer oder Schneideisen

G82 Z/W.. F.. S..

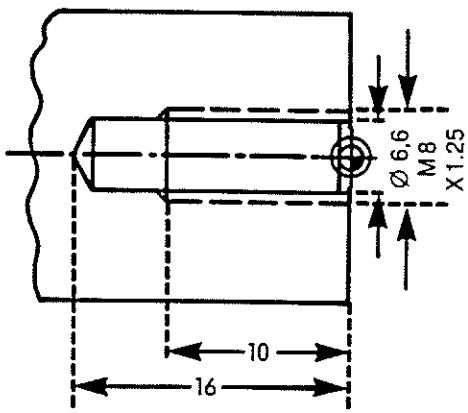
- S.. – Drehzahl
- F.. – Gewindesteigung*
- Z/W.. – Schneidtiefe im Bezugs- oder Kettenmaß

Anwendung:
Wird mit Gewindebohrer oder Schneideisen gearbeitet, kann der Gewindeschneidzyklus G82 eingesetzt werden.
Voraussetzung ist eine Drehzahl (G97 S....) an der Arbeitsspindel sowie ein Vorschub (Steigung) in mm/U (G95).

* Der Vorschub muß je nach Steigung und Drehzahl **bis zu 10% kleiner** als Steigung eingegeben werden (Auszug des Werkzeughalters).




```
N5   G97  S300  T505  M3
G0   X0   Z5 M8
G82  Z-10 F1.1
G26  M9
```



Achtung:

Zyklus kann nicht bei angetriebenen Werkzeugen verwenden werden!

Unterprogrammtechnik

G22 - Unterprogrammaufruf

G22 A.. P..Q.. H..

- H.. – Anzahl der aufeinanderfolgenden UP-Wiederholungen
- P..Q.. – Aufruf Anfangs- und Endsatz-Nummer
- A.. – Aufruf Unterprogramm

Kommen häufig Werkstücke mit identischen Programmabschnitten oder identischen Konturteilen vor, können diese oft wiederkehrenden Programmabschnitte oder Konturteile als **Unterprogramme** programmiert werden (z.B. Einstiche, Teilefamilien). Bei Bedarf werden diese im Hauptprogramm durch eine **G22-Anweisung** aufgerufen.

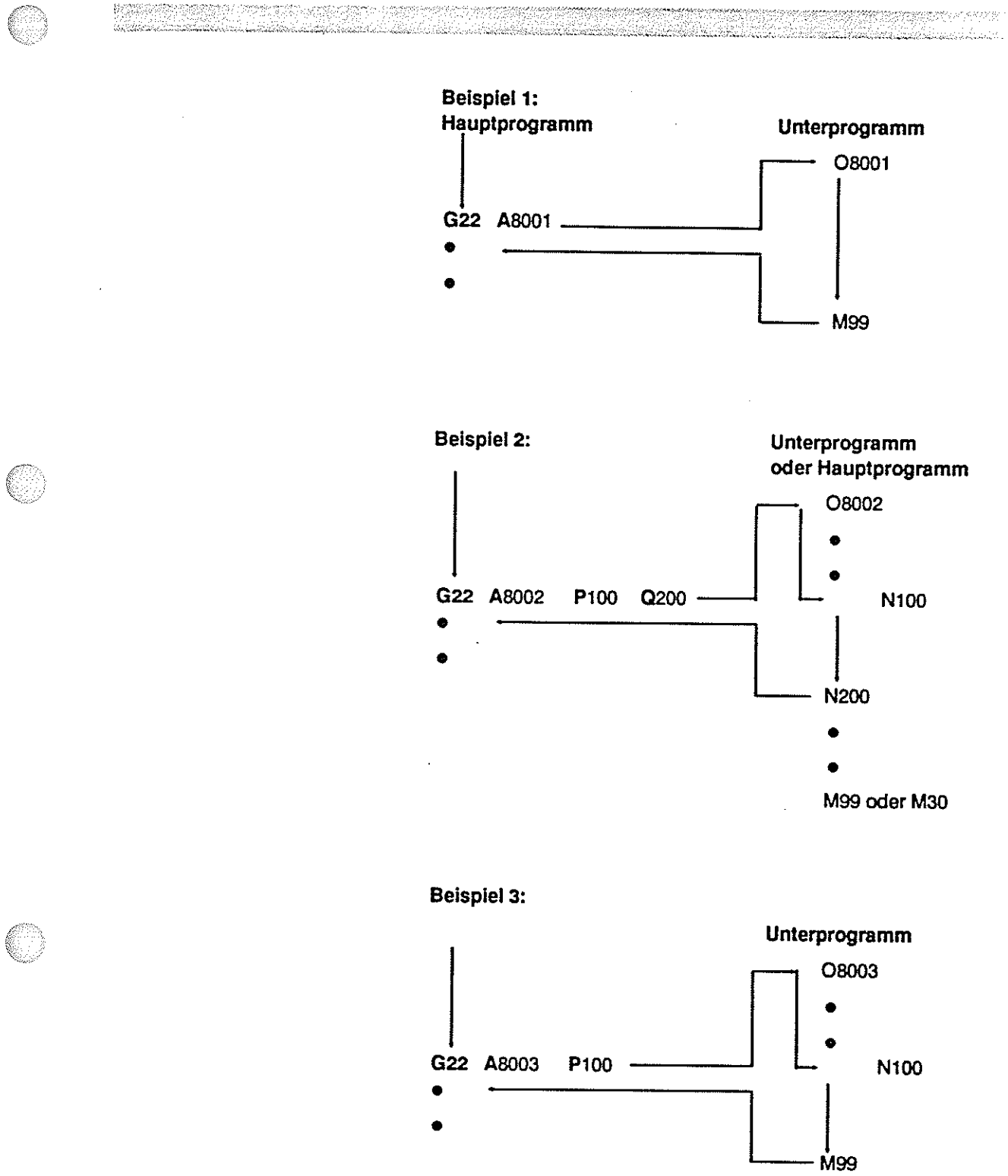
Mit **A** wird festgelegt, **welches Unterprogramm** aufgerufen werden soll (**siehe Beispiel 1**).

Soll aus dem mit A bezeichneten Unterprogramm nur der Programmabschnitt zwischen zwei bestimmten Satznummern aufgerufen werden - also nicht das gesamte Unterprogramm so wird dieser durch **P** und **Q** wirksam (**siehe Beispiel 2**).

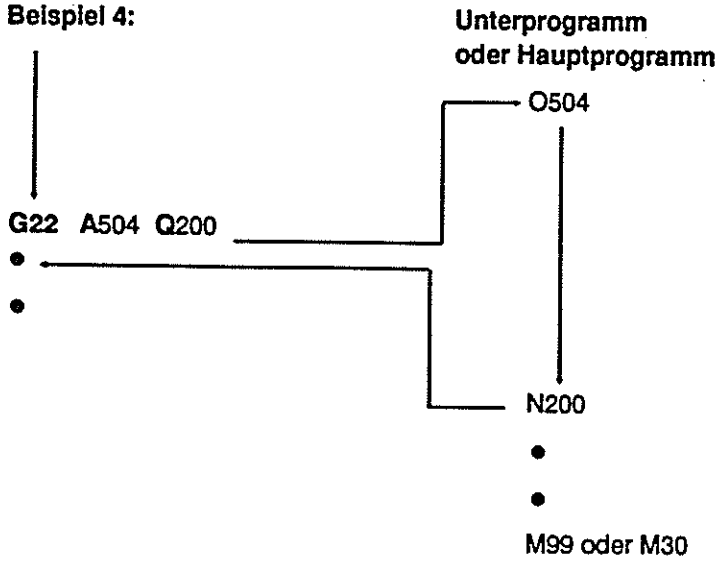
Beispiel 3 und **4** zeigen Ausschnitte aus dem Unterprogramm oder Hauptprogramm (**ab** Nr. **P** oder bis Nr. **Q**).
Mit **H** wird festgelegt, **wie oft** das Unterprogramm oder der Programm-Ausschnitt ablaufen soll. Ist H nicht programmiert, wird das Unterprogramm durch G22 wirksam und läuft einmal ab (wirkt wie H1).

Anmerkung:

- Jedes Programm kann als Unterprogramm verwendet werden, sofern es durch **M99** abgeschlossen ist.
- Unterprogramme können bis zu achtmal geschachtelt werden (siehe Beispiel 6).

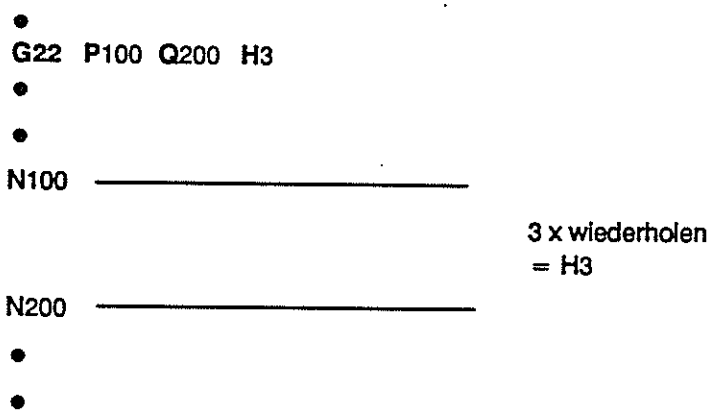

Beispiel 1:
Hauptprogramm
Unterprogramm
O8001
G22 A8001
M99
Beispiel 2:
Unterprogramm
oder Hauptprogramm
O8002
G22 A8002 P100 Q200
N100
N200
M99 oder M30
Beispiel 3:
Unterprogramm
O8003
G22 A8003 P100
N100
M99

Beispiel 4:

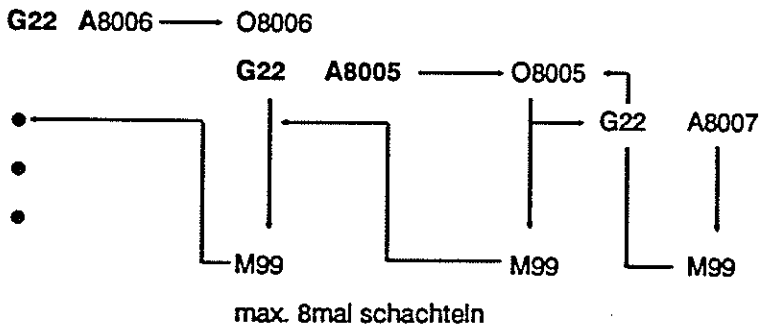


Beispiel 5:

Hauptprogramm



Beispiel 6:



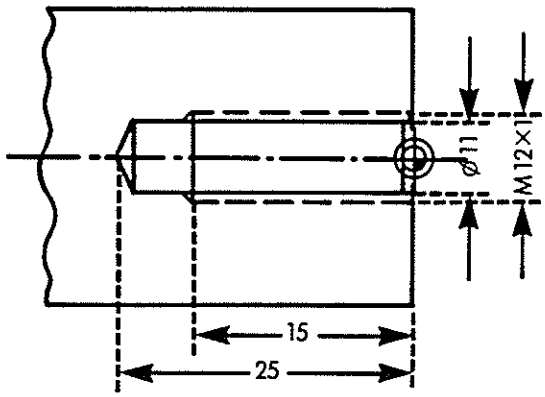
Beispiel: G22 A...

In mehreren Werkstücken soll jeweils die gleiche mittige Bohrung Ø11 und das Gewinde M12 X1 gefertigt werden.
Hierfür wird ein Unterprogramm programmiert.
Das Unterprogramm muß mit **M99 = Unterprogramm-ENDE** enden.

Unterprogramm

```
%
O8000
(ZENTRIEREN)
N3   G97  S1=1000  T303M3
G0   X0   Z1 M8
G1   Z-6  F0.1
G25
(KERNLOCH BOHREN)
N4   G97  S1=1000  T404M3
G0   X0   Z1
G1   Z-25 F0.1
G25
(GEWINDE BOHREN)
N5   G97  S1=400   T505M3
G0   X0   Z3
G82  Z-15 F0.9
G27  M99
%
```

Aufruf im Hauptprogramm:
G22 A8000



Beispiel: G22 P... Q... H...

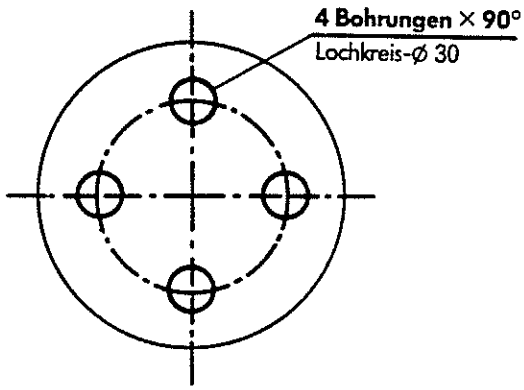
Bei der Komplettbearbeitung mit angetriebenen Werkzeugen kommt es häufig vor, daß ein bestimmter **Ausschnitt des Hauptprogrammes** wiederholt werden muß.

Hauptprogramm

```
%
O102
G59  X0    Z150
●
●
N7   T606  M5
G94  S3=1000    M23
     Bohrer-Drehzahl 1000 min-1
G0   X30   Z2 M8
N100
●
●
●
●
N200
G22  P100  Q200  H3
●
●
M30
%
```

Bohren
1 Bohrung und
Arbeitsspindel um 90°
positionieren

3 x wiederholen



Wertfreie Unterprogramme

Allgemeines

In den bisher beschriebenen Unterprogrammen sind **feste Zahlenwerte** programmiert (z.B. 20 mm Gewindetiefe oder Lochkreis-Ø30).
Es ist auch möglich, diese Zahlenwerte offen zu lassen, damit sie dann beim Aufruf des Unterprogramms für den speziellen Fall festgelegt werden können.

Unterprogramme, bei denen bestimmte Werte frei bleiben, bezeichnet man als **WERTFREIE UNTERPROGRAMME.**

Anstelle der Zahlenwerte werden dabei Parameter aus dem **L-Parameterspeicher** eingesetzt. Diese L-Parameter werden vor Aufruf des Unterprogramms mit den richtigen Zahlen belegt.

Folgende Parameter stehen zur Verfügung:

L01 bis L50

L101 bis L150

Anmerkung für mehrere Teilsysteme:

Hier hat jedes Teilsystem für sich die Parameter L101 bis L150, die von dem jeweiligen Teilsystem aufgerufen werden können. L101 bis L150 sind also 2mal vorhanden ($ 1 und $ 2). Auf die Pararameter L01 bis L50 haben alle Teilsysteme Zugriff.
Das wertfreie Unterprogramm wird mit G22 A... aufgerufen.

Vorher muß im Hauptprogramm die Zuordnung der Werte zu den Parametern erfolgen:

L1 = 20	Wertzuweisung
L2 = 25	Wertzuweisung
G22A...	Programm-Aufruf

Die Parameter können auch durch Rechenfunktionen miteinander verknüpft werden:

L2 = [L1 + 5] (siehe Rechenfunktionen).

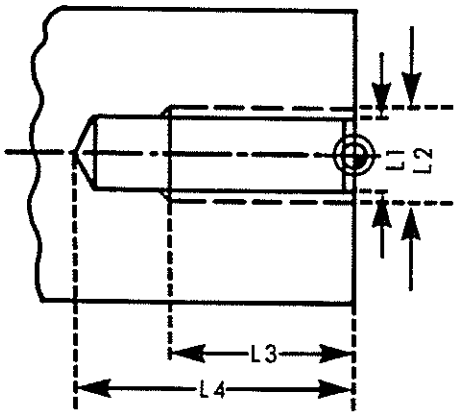
Anleitung zur Erstellung eines wertfreien Unterprogramms

1. Ersetzen Sie die variablen Maße der Werkstückzeichnung durch L-Parameter (siehe Beispiel).
2. Falls Vorschub und Schnittgeschwindigkeit auch variabel sind (unterschiedliche Werkstoffe), belegen Sie auch hierfür je einen L-Parameter. Es entsteht eine Parameter-Liste (siehe Beispiel).
3. Programmieren Sie das Werkstück unter Verwendung dieser Parameter. Es entsteht ein wertfreies Unterprogramm (siehe Beispiel).
4. Bevor die dieses wertfreie (Unter-)Programm aufrufen, ordnen Sie im Hauptprogramm den einzelnen L-Parametern den jeweiligen, speziellen Wert zu (siehe Beispiel).
5. Kontrollieren Sie diese Parameter-Zuordnung nach dem ersten Testlauf.

Anmerkung:

- Sollen Maße von der Steuerung errechnet werden, sind diese Rechenoperationen in eckige Klammern zu setzen (siehe Rechenfunktionen).

Werkstück mit Parametern



Parameterliste

L1 = Kerndurchmesser
L2 = Gewindedurchmesser
L3 = Gewindelänge
L4 = Bohrlänge
L5 = Gewindesteigung

Wertfreies Unterprogramm

```
%
O8007
(ZENTRIEREN)
N3   G97  V30   XL2T303   M3
G0   X0   Z1 M8
G1   Z-[L2/2]  F0.1
G25
(KERNLOCH BOHREN)
N4   G97  V30   XL1T404   M3
G0   X0   Z1
G1   Z-L4  F0.1
G25
(GEWINDE BOHREN)
N5   G97  S1=300   T505   M3
G0   X0   Z3
G82  ZL3  F[L5 *0.9]
G4   X0.5
G27  M99
%
```

Aufruf und Wertzuweisung im Hauptprogramm

```
%
O123
G59  X0   Z150
●
●
●
HAUPTPROGRAMM
●
●
●
L1 = 11
L2 = 12
L3 = 15
L4 = 25
L5 = 1
G22  A8007
●
●
●
M30
%
```

Wertzuweisung muß vor Unterprogramm-Aufruf erfolgen

Unterprogramm-Aufruf

Übersicht: Rechen-, Sprung- und Vergleichsfunktionen

Anweisung	Symbol	Bedeutung	Beispiel
Klammer auf	(	nur Text	(Bohren)
Klammer zu	)	nur Text	(Gewinde)
Klammer auf	[	für Rechenfunktionen	[ ]
Klammer zu	]	für Rechenfunktionen	[ ]
+	+	Addition	L1 = [5 + 3]
–	–	Subtraktion	L2 = [3 – 1,5]
x	*	Multiplikation	L3 = [4 * 0,5]
:	/	Division	L4 = [12/3]
Sinus	SIN	Sinus	L5 = SIN[20]
Cosinus	COS	Cosinus	L6 = COS[20]
Tangens	TAN	Tangens	L7 = TAN[15]
Arcustangens	ATN	Arcustangens	L8 = ATN[15]/[20]
Wurzel	SQR	Wurzel	L9 = SQR[25]
Runden	RND	Runden	L10 = RND[L2]
Abrunden	FIX	Abrunden	L11 = FIX[L6]
Aufrunden	FUP	Aufrunden	L12 = FUP[L8]
Sprung	GOTO	unbedingter Sprung	GOTO 50
Sprung, wenn	IF	bedingter Sprung	IF[L...] GOTO 5
Gleich	EQ	Vergleich =	IF[L1] EQL2 GOTO 5
Ungleich	NE	Vergleich ≠	IF[L1] NEL2 GOTO 30
Größer, als	GT	Vergleich >	IF[L2] GTL4 GOTO 1
Kleiner, als	LT	Vergleich <	IF[L3] LT1,2 GOTO 25
Gleich oder größer	GE	Vergleich ≥	IF[L6] GEL9 GOTO 55
Gleich oder kleiner	LE	Vergleich ≤	IF[L3] LEL5 GOTO 22
Alarm Nr. 1 - 9	ERR	Alarm-Meldung	ERR2

Anmerkung:

- Sollen Werte von der Steuerung errechnet werden, so sind diese Rechenoperationen in eckige Klammern zu setzen.
- Mit der Sprungfunktion GOTO kann in einen mit N gekennzeichneten Satz gesprungen werden.

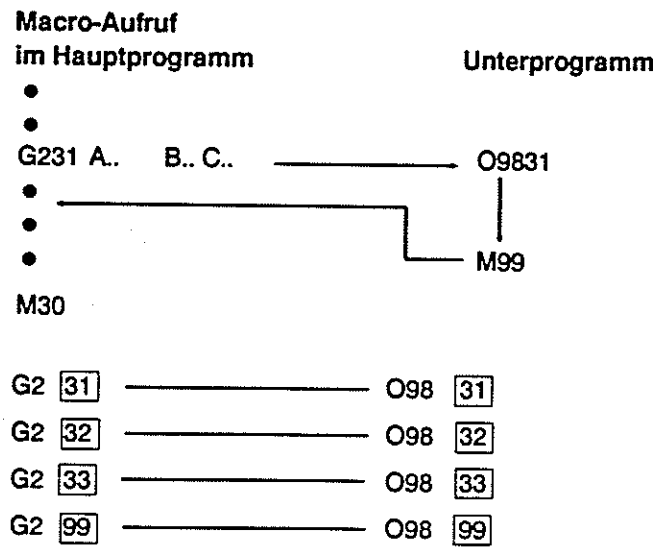
Beispiel: Im Programm soll die Arbeitsfolge T202 übersprungen werden.

```
●
●
GOTO50
G96  V200  T202  M4
●
●
G26
N50
G97  S1 = 1000  T303  M3
●
●
```

G201-G299 - Macro-Aufruf

Mit der Anweisung G201 bis G299 ist es möglich, einen bestimmten Arbeitsablauf ähnlich einfach zu aktivieren wie einen Zyklus. Dieser "bestimmte Arbeitsablauf" wird als wertfreies Unterprogramm programmiert, dessen Werte - wie bei einem Zyklus - durch die Adressen A bis Z definiert werden,
z.B. G201 A.. B.. C.. (mögliche Adressen siehe Tabelle).
Angewendet werden Macros überall dort, wo sich Standard-Abläufe mit jeweils anderen Maßen wiederholen, z.B. beim Stangenanschlag, Messen oder Nut-Stechen.
Durch den Macro-Aufruf wird automatisch das zugehörige Unterprogramm von der Steuerung aktiviert.
In diesem Unterprogramm arbeitet die Steuerung nicht mit den Adressen A bis Z, sondern mit den zugehörigen L-Parametern L501 bis L522 (siehe Tabelle).
Den Zusammenhang zwischen Macro-Aufruf und zugehörigem Unterprogramm entnehmen Sie bitte untenstehendem Schema!

Zusammenhang zwischen Macro-Aufruf und zugehörigem Unterprogramm



Adresse	Parameter
A	L501
B	L502
C	L503
D	L504
E	L505
F	L506
H	L507
I	L508
J	L509
K	L510
M	L511
P	L512
Q	L513
R	L514
S	L515
T	L516
U	L517
V	L518
W	L519
X	L520
Y	L521
Z	L522

Adressen G - L - N - O sind nicht möglich.

Anmerkung:

- Da werksseitig (von TRAUB) schon Macros bestehen oder erstellt werden, sind für den Kunden nur die Aufrufe G280 bis G299 frei.

Anleitung zum Erstellen eines Macros

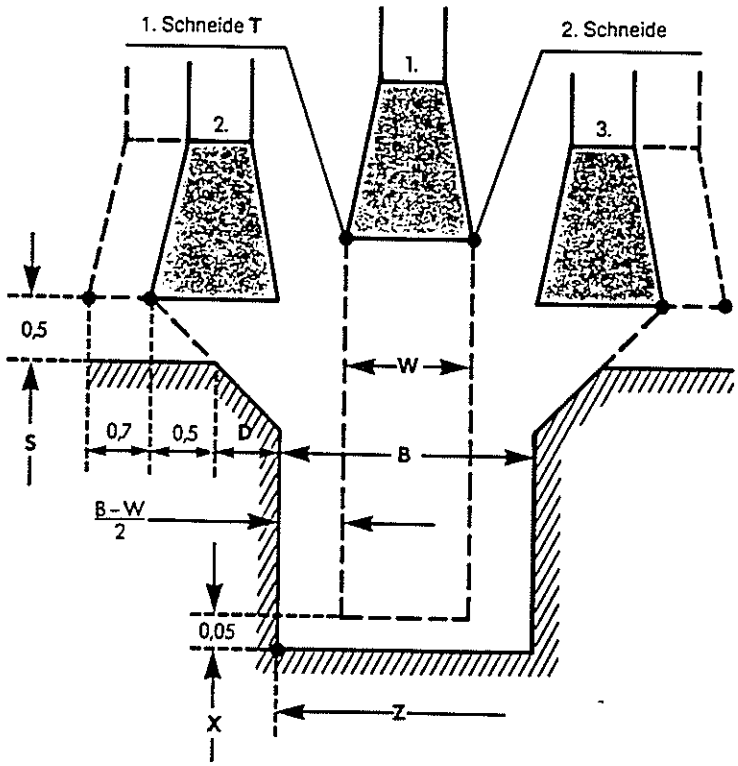
1. Ersetzen Sie die variablen Maße der Werkstückzeichnung durch die Adressen A bis Z.
2. Programmieren Sie das Werkstück unter Verwendung dieser Adressen. Es entsteht ein Programm-Konzept, mit dem die Steuerung aber noch nicht arbeiten kann.
3. Ersetzen Sie in diesem Programm-Konzept die Adressen A bis Z durch die zugehörigen L-Parameter L501 bis L522.
4. Schreiben Sie am Programm-Anfang eine Unterprogramm nummer von 9851 bis 9899 und am Programm-Ende M99. Es entsteht ein **wertfreies Unterprogramm.**
5. Rufen Sie dieses wertfreie Unterprogramm auf durch die Macro-Anweisung G251 bis G299 mit den Adressen A bis Z (siehe Beispiel).

Anmerkung:

- Bei genügend Übung und Erfahrung kann Arbeitsgangnummer 2 = Programm-Konzept entfallen.
- Die Adressen G (wie G-Funktion), L (wie Parameter), N (wie Satznummer) und O (wie Programm) dürfen nicht verwendet werden.

Ablauf:
1. Mitte vorstechen
2. Links stechen
3. Rechts stechen

Beispiel: Nut stechen G248 S.. X.. Z.. B.. D.. F.. W.. T..



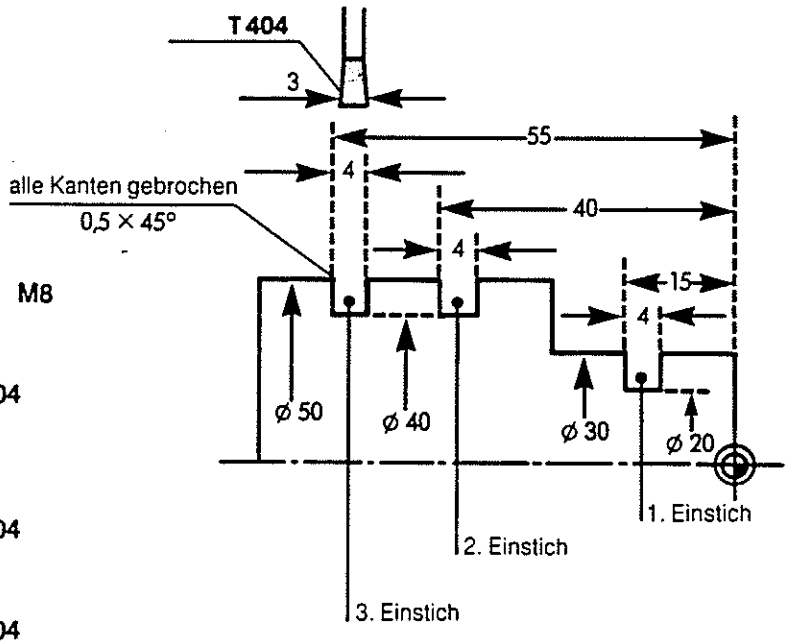
S = Start-Durchmesser
X = Zielpunkt-Durchmesser
Z = Zielpunkt-Länge
B = Breite (Nut)
D = Fase
F = Vorschub [mm/U]
W = Werkzeugbreite
T = Werkzeug ATC Links

Werkstück mit den Adressen A bis Z

Programm-Konzept mit den Adressen A - Z	Wertfreies Unterprogramm mit L501 bis L522
T[T]	%
G0 Z - [Z-$\frac{[B-W]}{2}$]	O9848
G0 X[S+2]	TL516
G1 X[X+0,1] F[F]	G0 Z-[L522-[L502-L519]/2]
G0 X [S+1]	G0 X[L515+2]
G0 Z- [Z+D+0,5+0,7]	G1 X[L520+0.1]FL506
G1 Z - [Z]D[D+0,5] E[F/2]	G0 X[L515+1]
G1 X[X]	G0 Z-[L522+L504+0.5+0.7]
G1 Z - [Z-0,1]	G1 Z-L522 D[L504+0.5] E[L506/2]
G0 X[S+1]	G1 XL520
T[T+2020]	G1 Z-[L522-0.1]
G0 Z - [Z-B-D-0,5-0,7]	G0 X[L515+1]
G1 Z - [Z-B] D[D+0,5]	T[L516+2020]
G1 X[X]	G0 Z-[L522-L502-L504-0.5-0.7]
T[T]	G1 Z-[L522-L502] D[L504+0.5]
G1 Z - [Z-0,5]	G1 XL520
G0 X[S+2]	TL516
	G1 Z[L522-0.5]
	G0 X[L515+2]
	M99
	%

Aufruf im Hauptprogramm:

```
%
O25
G59  X0    Z130
●
●
Hauptprogramm
●
●
(EINSTECHEN)
N4   G96   V100   T404   M4  M8
(1. EINSTICH)
G248 S30   X20    Z15    B4
     D0.5  F0.1   W3     T404
G0   X52
(2. EINSTICH)
G248 S50   X40    Z40    B4
     D0.5  F0.1   W3     T404
(3. EINSTICH)
G248 S50   X40    Z55    B4
     D0.5  F0.1   W3     T404
G26  M9
●
●
M30
%
```



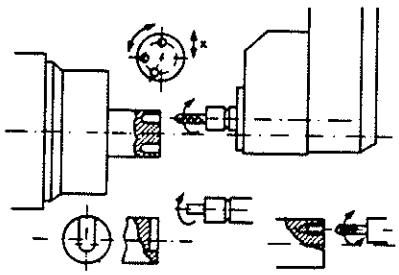
Inhaltsverzeichnis

Antrieb für Werkeuge

Fertigungsverfahren bei positionierter Arbeitsspindel mit angetriebenen Werkzeugen

Werkzeug parallel zur Arbeitsspindel

Parallel zur Arbeitsspindel können Bohrungen und Gewinde bearbeitet werden.
Mit Schaftfräsern können an Planflächen Nuten eingefräst werden.
Mit der numerisch gesteuerten C-Achse sind stirnseitig die verschiedensten Bohrbilder herstellbar.

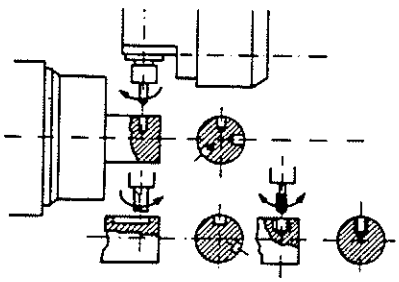


Anwendung:

Bohren, Gewindeschneiden, Nutenfräsen in Z-Richtung. Werkzeugachse innerhalb und außerhalb der X-Z-Ebene der Maschine.

Werkzeug quer zur Arbeitsspindel

Quer zur Drehachse können Bohrungen und Gewinde bearbeitet werden.
Mit Schaftfräsern können längs zur Drehachse Nuten eingefräst werden.
In Verbindung mit der numerisch gesteuerten C-Achse können Querbohrungen in verschiedenen Teilungsabständen angebracht werden.



Anwendung:

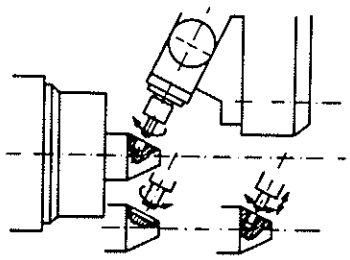
Bohren, Gewindeschneiden, Nutenfräsen in X-Richtung. Werkzeugachse innerhalb und außerhalb der X-Z-Ebene der Maschine.

Werkzeug schräg zur Arbeitsspindel (Winkel einstellbar)

Mit Hilfe von schwenkbaren Haltern lassen sich Bohrungen, Gewinde und Nuten herstellen, deren Achse in einem beliebigen Winkel zu der X- und Z-Achse der Maschine liegt.

Anwendung:

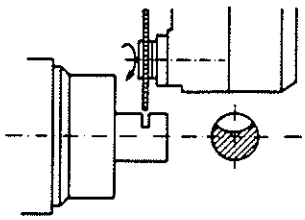
Bohren, Gewindeschneiden, Nutenfräsen schräg zu X- und Z-Achse. Werkzeugachse innerhalb und außerhalb der X-Z-Ebene der Maschine.



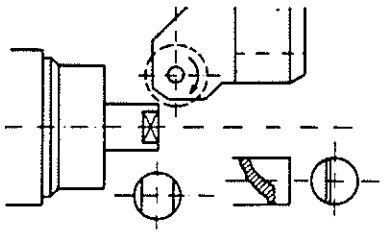
Fräsen mit Sägeblättern oder Scheibenfräsern

Mit Sägeblättern sind Schlitze im Durchschlitzverfahren oder durch Tauchfräsen herzustellen. In Kombination mit der numerisch gesteuerten C-Achse lassen sich auf diese Art auch Mehrkant-Flächen herstellen, besonders rationell durch jeweils zwei zu einem Satz zusammengespannte Sägeblätter. Durch gleichzeitige X- und Z-Bewegung sind auch Schlitze herstellbar, deren Grund nicht geradlinig ist.

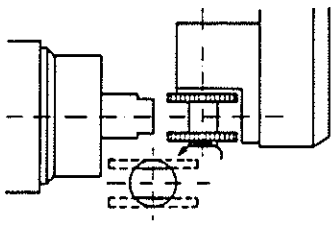
Radial Schlitzen mit Scheibenfräser.



Flächen und Schlitze fräsen mit Scheibenfräser mittels Durchschlitzen.



Flächen und Schlitze fräsen mit Scheibenfräser durch Eintauchen.



Fertigungsverfahren an lage- und geschwindigkeitsgeregelter Arbeitsspindel (C-Achse)

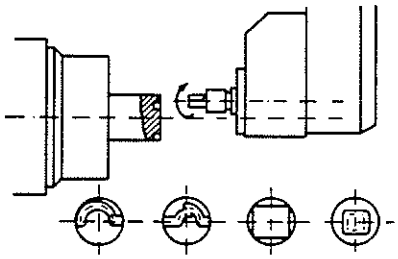
Fräsen mit Schaftfräsern

Mit Schaftfräsern lassen sich Nuten längs zur Drehachse, an Planflächen und außerhalb der

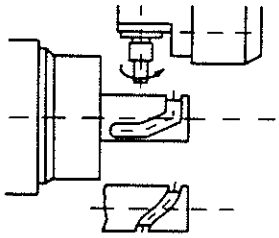
X-Z-Ebene herstellen.

Mit der entsprechenden Zusatzausrüstung können durch Interpolation zwischen der Spindeldrehung (C-Achse) und der Z-Achse auch Umfangsnuten und schraubenlinienförmige Nuten, durch Interpolation von C-Achse und X-Achse spiralförmige Nutenformen gefräst werden. Ebenso lassen sich Schlüsselflächen durch Wälzfräsen herstellen (siehe hierzu Kapitel C-Achse und TRAUB-POLYFORM).

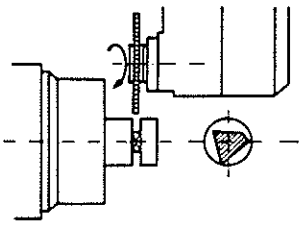
Anwendung:



Stirnseitige Umfangsnuten, Spiralnuten, Polygone fräsen mit Schaftfräser.



Umfangs-, längs- und schraubenlinienförmige Nuten fräsen mit Schaftfräser.



Polygone fräsen mit Scheibenfräser.

Programmierhinweise für angetriebene Werkzeuge

Aufruf im NC-Programm

Werkzeugantrieb Ein und Drehrichtung festlegen:

- **M23** Antrieb im **Rechtslauf** (Uhrzeigersinn) **EIN**
- **M24** Antrieb im **Linkslauf** (Gegenuhrzeigersinn) **EIN**
- **Drehrichtung** der rotierenden Werkzeuge wird vom Werkzeugantrieb aus betrachtet.
  Achtung:
  Bei einigen angetriebenen Werkzeughaltern kehrt sich die Drehrichtung durch ein Zwischenritzel im Halter um.
  Die zu programmierende Drehrichtung sollte daher aus dem jeweiligen Werkzeughalterkatalog entnommen werden.

Drehzahl festlegen:

- **S3 = ...** Drehzahl des Werkzeugantriebs
- **Achtung:**
  Bei einigen Werkzeughaltern muß ein **Übersetzungsverhältnis** bei der Drehzahlermittlung berücksichtigt werden (siehe Werkzeughalterkatalog).
  Vor bzw. mit S3 = ... muß die Drehrichtung **(M23/M24)** festgelegt werden.

Achtung:

Vor T-Aufruf muß der Werkzeugantrieb ausgeschaltet sein!

Beispiel für

1. **Aufruf** eines angetriebenen Werkzeugs im NC-Programm:

   N6 T606 M5
   G94
   M23/M24 S3 = 1500

2. **Abwahl** eines angetriebenen Werkzeugs im NC- Programm:

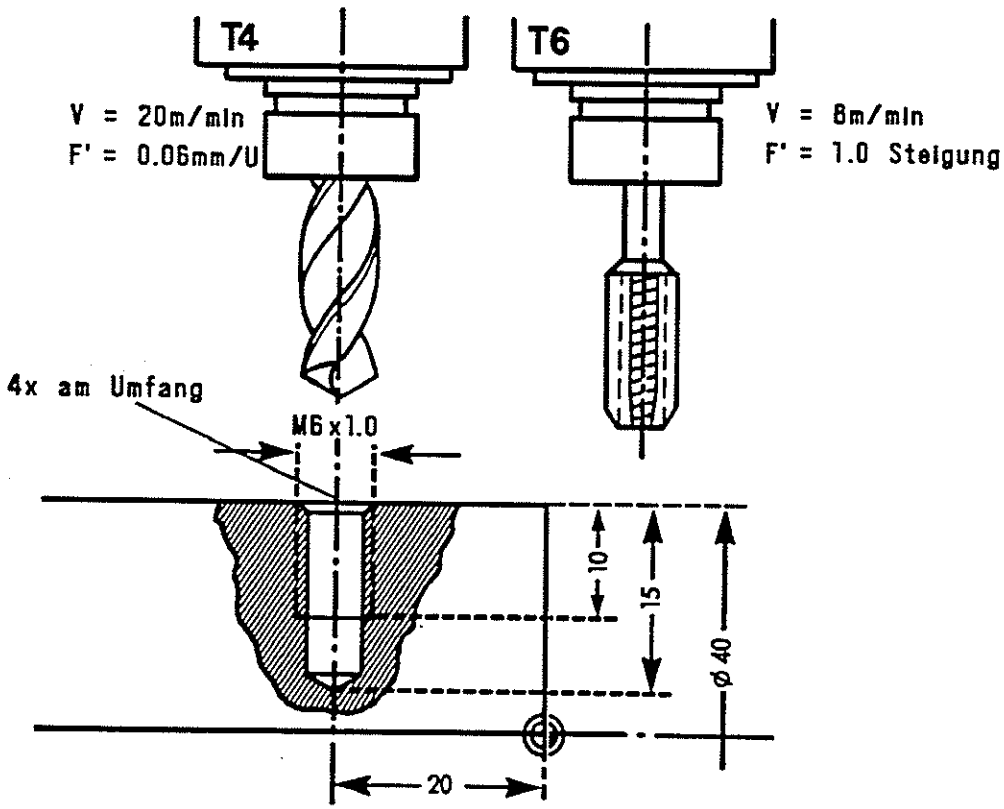
   M25 Werkzeugantrieb Aus

Gewindeschneiden (Gewindebohrer, Schneideisen)

Werden Gewinde mit angetriebenen Werkzeugen bei **stillstehender Arbeitsspindel** geschnitten, so muß das Gewinde im **Einzelsatz** programmiert werden.

Z.B.: **Querbohrung und Quergewinde***
Steigung 1.0

G0	**X50**	**Z-20**		
M24	**S3=300**			Rechtslauf
G1	**U-15**	**F270****		Gewinde auf
G1	**U15**	**F300**	**M23**	Gewinde ab und Drehrichtungswechsel

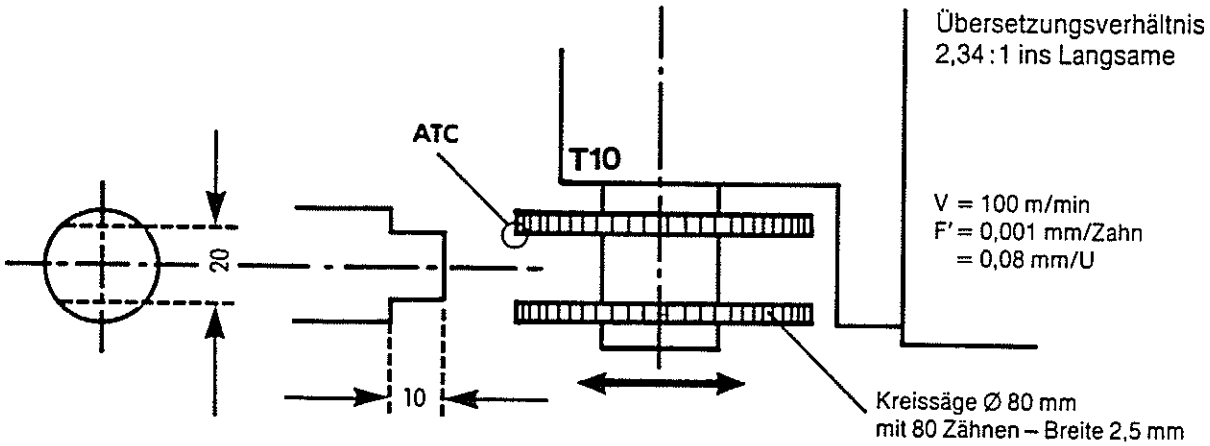


* **Achtung**: Übersetzungsverhältnis der Werkzeughalter berücksichtigen

** Der **Vorschub** errechnet sich aus **Drehzahl x Steigung –10%**

Programmierbeispiele für angetriebene Werkzeuge

Flächen fräsen durch Tauchen



Richtwerte für Schnittgeschwindigkeit und Vorschub siehe Tabelle im Werkzeughalter-Katalog

$$\text{Vorschub/Zahn} = \frac{\text{Vorschub } [mm/min]}{\text{Drehzahl } [min^{-1}] \times \text{Zähnezahl}}$$

(FLÄCHE FRÄSEN)			
N9	T1010 M5		
G94			Vorschub mm/min; Antrieb
M23	S3 = 936		EIN im Rechtslauf
			für i = 2,34:1 → 400min^{-1}(U/min)
			an der Kreissäge
G0	X20	Z1 M8	
G1	Z-10	F35	Fräsen, Vorschub mm/min
			[F' x s]
G4	X0.5		Verweilzeit 0,5s
G1	Z1	F100	
G26	M9	M25	Werkzeugantrieb AUS
G95			Vorschub mm/U

Hinweise zur Programmierung zweier Teilsysteme

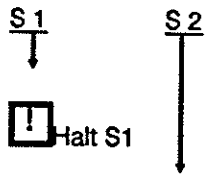
Das Programm einer Maschine mit zwei Teilsystemen setzt sich auch aus **zwei Programmteilen** zusammen:

TeilSystem **S1** ($1) und TeilSystem **S2** ($2).

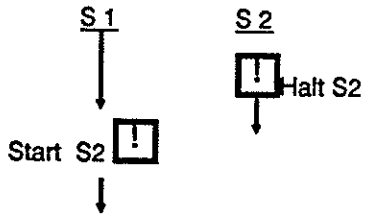
Zur **Synchronisation der beiden Teilsysteme** wird beim Programmieren das ! Zeichen verwendet.
Das Ausrufezeichen muß als separater Programmsatz geschrieben werden.

Befehlsformen der Synchronisation

1. Wird im Teilsystemprogramm S1 ein ! gesetzt **- während S2 läuft** - so bedeutet dies **Halt für S1.**



2. Wird im Teilsystemprogramm S1 ein ! gesetzt **- während S2 steht** - so bedeutet dies **Start für S2.**

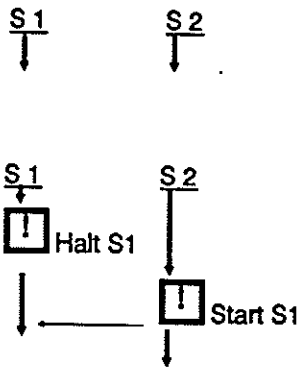


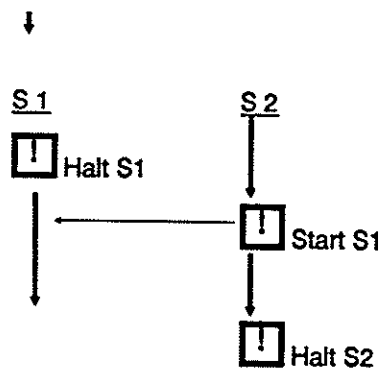
Die gleiche Vorgehensweise gilt in umgekehrter Form, wenn das ! im S2-Teilsystemprogramm steht.

Programmanfang

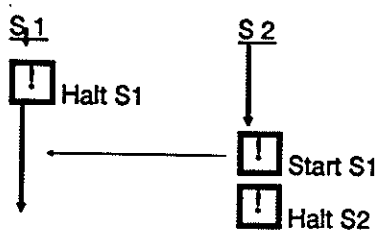
Grundsätzlich werden nach einem Startbefehl die beiden Kopfzeilen (je 1 Programmsatz) der Teilsysteme gleichzeitig eingelesen.

- Befindet sich kein ! in einer der beiden Kopfzeilen, so werden die Programmsätze parallel abgearbeitet.
- Hat eine der beiden Kopfzeilen ein ! programmiert, dann wartet dieses Teilsystem, bis es vom anderen ein Startzeichen bekommt.



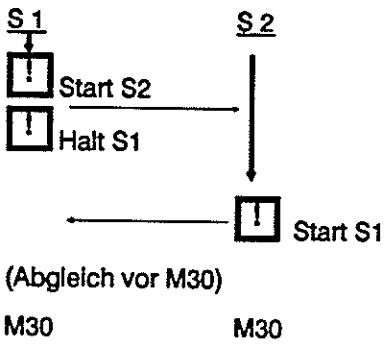


Weitere Synchronisationsvarianten im Programm



Programmende

- Beide Schlittenprogramme müssen durch M30 abgeschlossen sein.
- Vor dem M30 muß zur Synchronisation in beiden Schlittenprogrammen ein ! zum Abgleich stehen.



Kontrolle:

- Beide Schlittenprogramme müssen die gleiche Anzahl ! aufweisen.

C-Achse

Anweisungen C-Achse

G28 - Referenzpunkt C-Achse

G28 X...Z... C...

Eingabe C0

G00 - Eilgangbewegung

G00 X/U...Z/W... C...

Drehbewegung der C-Achse im Bezugs- oder Kettenmaß (in Grad)

G01 - Vorschubbewegung

G01 X/U...Z/W... C... F...

Vorschub in mm/min

Drehbewegung der C-Achse im Bezugs- oder Kettenmaß (in Grad)

G59 - Nullpunktverschiebung

G59 X...Z... C...

Nullpunkverschiebung der C-Achse

Durch Einsatz der C-Achse können zusätzlich zur Drehbearbeitung auch Bohr- und Fräsarbeiten - positioniert am Werkstück - vorgenommen werden.
Die **Verfahrbewegung** der C-Achse wird unter der Adresse **C** programmiert.

Der **Vorschub** wird in mm/min (G94) eingegeben. Er kann aber über das Macro G261in Grad/min umgerechnet werden (siehe nächste Seite).

Die C-Achse wird
- im ersten Teilsystem (**S1**) programmiert.
- durch **M17 angewählt** und
  durch **M18 abgewählt.**
  Bevor M17 programmiert wird, muß die **Arbeitsspindel** durch M5 **stillgesetzt** sein.

Während des C-Achsenbetriebes darf kein M5 und **keine Drehzahl S1 programmiert werden.**

Die **Winkel**-Programmierung der C-Achse kann
absolut (G90) oder
inkremental (G91) erfolgen.

Bei absoluter Eingabe (**G90**) muß der Referenzpunkt der C-Achse durch G28 C0 angefahren sein.
Wird eine inkrementale Verfahrbewegung programmiert, und der Referenzpunkt nicht unter G28 C0 angefahren, wird die C-Achse von der jeweiligen Position (in +- oder – Richtung) positioniert oder verfahren.

Erfolgt mit der Anweisung G59 C... eine **Nullpunktverschiebung** in der C-Achse, wird diese nur durch eine neu programmierte Nullpunktverschiebung verändert.
Deshalb muß am **Ende** der C-Achsenbearbeitung die Nullpunktverschiebung durch **G59 C0** zurückgesetzt werden.

Achtung:
- Bei einer Verfahrbewegung im Vorschub muß die Vorschubgeschwindigkeit für die C-Achse in "Grad pro Minute" berechnet werden.

Für die Vorschubberechnung bei Verfahrbewegungen mit der C-Achse (nicht POLYFORM) steht ein Macro zur Verfügung. In diesem **Macro (G261)** wird der Vorschub unter Berücksichtigung des Bearbeitungsdurchmessers und der zu verfahrenden Anzahl Grad berücksichtigt.
Innerhalb des Bearbeitungsprogrammes kann der - unter dem Parameter **L3** bzw. **L4** abgelegte - Vorschub unter der Adresse F programmiert werden.

L3 = Vorschubberechnung mit der Einheit **[°/min]**
L4 = Vorschubberechnung mit der Einheit **[mm/min]**

Macro:

```
%
09861
L3 = FUP [[360/[L504 * 3.14]] * [L506 * L522 * L502]]
L4 = FUP [L506 * L522 * L502]
M99
%
```

Anwendung im Hauptprogramm (nur C-Achse):

```
T404  M5
M17
G28   C0
G94
G90
G261  B...   D...   F... Z...   Macro-Aufruf*
                                zur Vorschubberechnung
G00   X...   Z...C...
G01   X...   F...
G01   C...   FL3                Vorschubwert C-Achse aus
                                Parameter L3
G01   Z-...  FL4                linearer Vorschub aus Parameter L4
●
●
●
```

* B = Drehzahl Fräser
D = Bearbeitungsdurchmesser
F = Vorschub in mm/Zahn
Z = Anzahl Zähne des Fräsers

Anwahl C-Achse

Absolute Programmierung:

M5	Spindel Stop
M17	Anwahl C-Achse
G28 C0	Referenzpunkt C-Achse anfahren
G90	Anwahl Absolutprogrammierung
G94	Vorschub mm/min
•	
•	Programmteil
•	
G95	
M18	Abwahl C-Achse

Inkrementale Programmierung (mit Referenzpunkt):

M5	Spindel Stop
M17	Anwahl C-Achse
G28 C0	Referenzpunkt C-Achse anfahren
G91	Anwahl Inkrementalprogrammierung
G94	Vorschub mm/min
•	
•	Programmteil
•	
G90	Anwahl Absolutprogrammierung
G95	
M18	Abwahl C-Achse

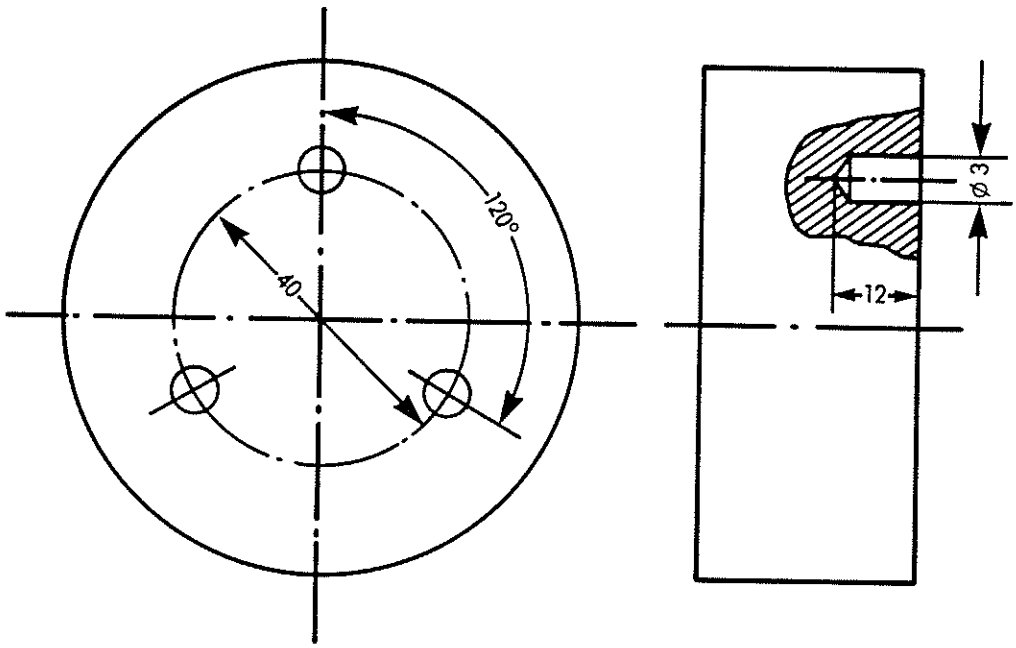
Inkrementale Programmierung (ohne Referenzpunkt):

M5	Spindel Stop
M17	Anwahl C-Achse
G91	Anwahl Inkrementalprogrammierung
G94	Vorschub mm/min
•	
•	Programmteil
•	
G90	Anwahl Absolutprogrammierung
G95	
M18	Abwahl C-Achse

Programmierbeispiele

C-Achse positionieren

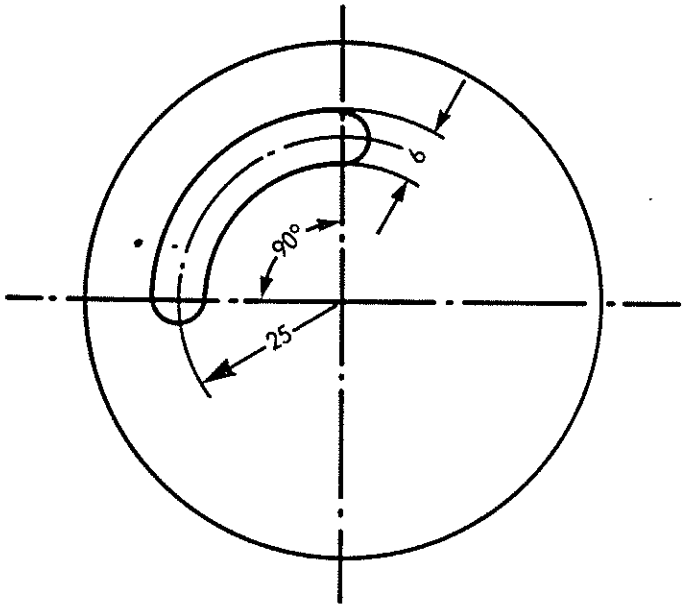
Arbeiten an stehender Arbeitsspindel



T606	M5		Werkzeugaufruf, Spindelstop
M23	S3 = 1500		Drehrichtung, Drehzahl angetriebenes Werkzeug
M17			C-Achse Kupplung Ein
G91			Inkremental-Anwahl
G94			Vorschub mm/min
G0	X40	Z1 M8	Anstellen auf Teilkreis-Ø
G1	Z-12	F100	
G0	Z1		
G0	C120		Positionieren um 120°
G1	Z-12		
G0	Z1		
G0	C120		Positionieren um 120°
G1	Z-12		
G0	Z1		
G26	M9	M25	Werkzeugwechselpunkt anfahren Werkzeugantrieb Aus
G90			
G95			
M18			C-Achse Kupplung Aus

Fräsen in C-Achse

Fräsen an der Planfläche



T606 M5	Werkzeugaufruf, Spindel Stop
M23 S3 = 1500	Drehrichtung angetriebenes Werkzeug, Drehzahl
M17	C-Achse Kupplung Ein
G94	
G91	Vorschub mm/min
G261 B1500 D50 F0,02 Z3	Macro-Aufruf zur Vorschubberechnung
G0 X50 Z3 M8	Anstellen auf Fräs-Ø
G1 Z-3 F100	
G1 C90 FL3	Verfahrbewegung C-Achse, Vorschub aus Macro-Berechnung
G0 Z3	
G26 M25 M9	Werkzeugwechselpunkt anfahren Werkzeugantrieb Aus
G95	
G90	
M18	C-Achse Kupplung Aus

Anmerkung:

- Der Mittelpunkt eines zu fräsenden Kreisbogens muß auf der Spindelmitte liegen.

TRAUB - POLYFORM

Anweisungen TRAUB-Polyform

G10 - Fräsfunktion AUS

G10 S... B... M...

M-Anweisung
B-Anweisung
ohne Eingabe

G11 - Fräsfunktion EIN

G11 S... B... M...

M-Anweisung
B-Anweisung
ohne Eingabe

G90 - Absolute Eingabe C-Achse

G90 S... B... M...

M-Anweisung
B-Anweisung
ohne Eingabe

G91 - Inkrementale Eingabe C-Achse

G91 S... B... M...

M-Anweisung
B-Anweisung
ohne Eingabe

Mit der Zusatzsoftware TRAUB-POLYFORM (Option) kann durch die Anweisung **G11** vom Drehbetrieb auf **Fräsbetrieb** umgeschaltet werden.

Bevor Fräsbetrieb (**G11**) angewählt wird, muß:
- eine Verfahrbewegung **in X- und Z-Achse** erfolgt sein,
- der **Referenzpunkt** der C-Achse angefahren sein,
- eine anstehende **Nullpunktverschiebung** in der X-Achse durch G59 X0 **abgewählt sein,**
- **G94** Vorschub in mm/min programmiert sein.

Nach Anwahl **G11** muß eine Fräsebene programmiert werden.
- **G16** Ebene Mantelfläche
- **G17** Ebene Stirnfläche/Querschnitt
- **G19** Ebene Sehnenfläche/Längsschnitt

Durch die Programmierung von **G11** und anschließender Ebenenanwahl werden alle Verfahrbewegungen in **mm** eingegeben (anstelle von Winkel-Grad C).
Alle Geometriefunktionen aus G01, G02/G03 können während TRAUB-POLYFORM verwendet werden.
Soll eine inkrementale Verfahrbewegung eingegeben werden, muß vorher G91 programmiert werden.
Dadurch wird der unter der Adresse Y eingegebene Wert inkremental ausgeführt.
G90 (absolute Anwahl) wählt G91 ab.

Achtung:

Die erste Verfahrbewegung muß **absolut** programmiert sein.

G16 - Ebene Mantelfläche

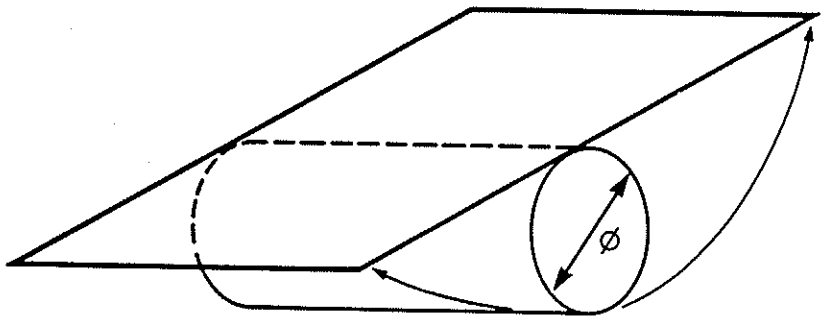
G16 - Fräsebene Mantelfläche

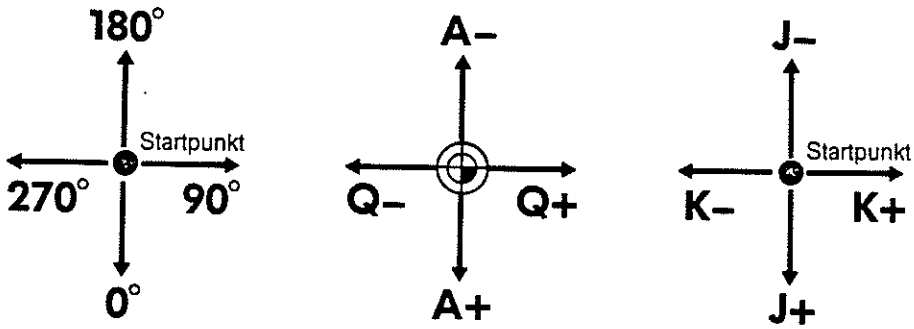
G16 S... B... M...

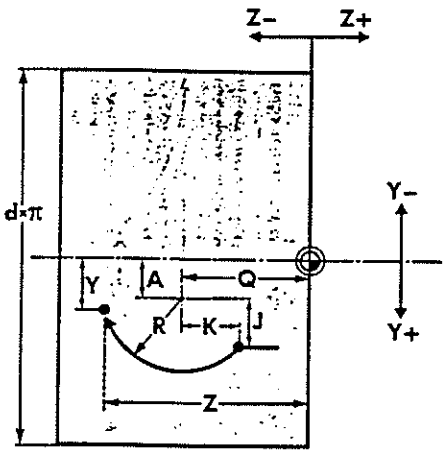
M-Anweisung

B-Anweisung

ohne Eingabe







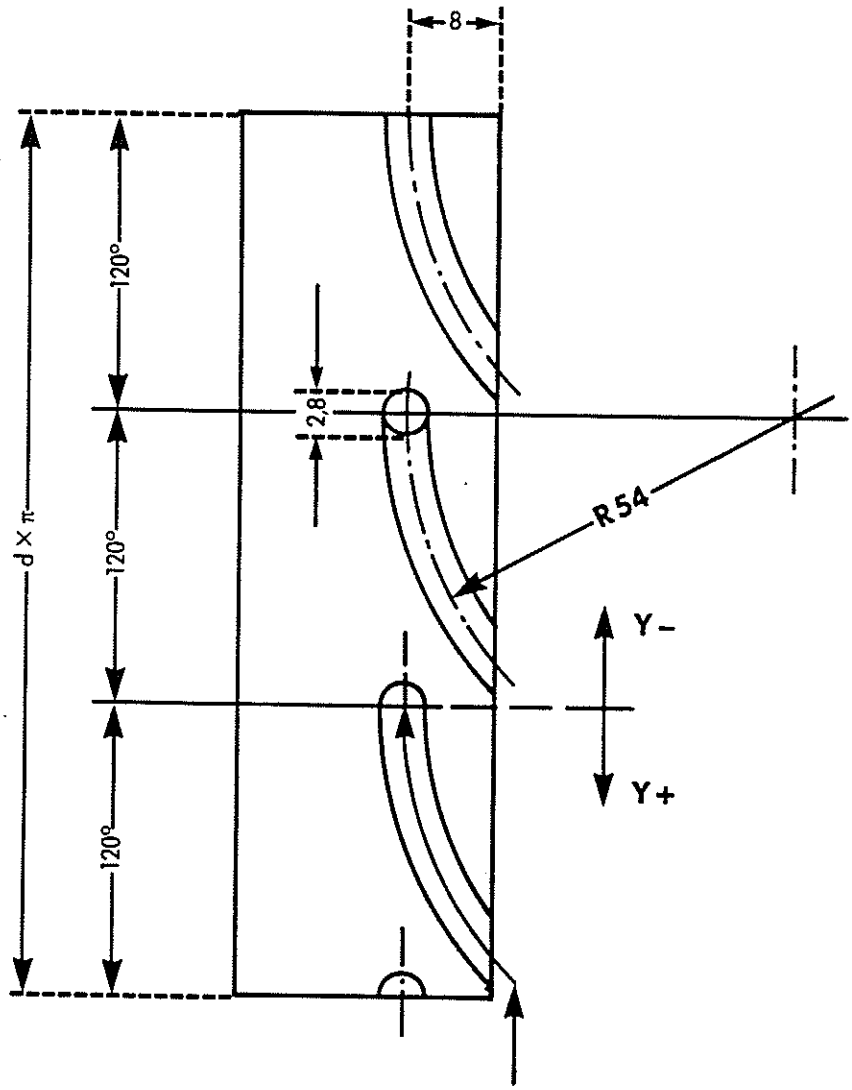
Mit der Anweisung **G16** wird die **Ebene Mantelfläche** angewählt. Die Programmierung der Verfahrbewegungen erfolgt unter den Adressen **Y und Z**.
Wird die Eingabe an der Maschine vorgenommen, muß die Taste Y gedrückt werden. Dadurch wird die Adresse C überschrieben.
Eine Bewegung in der **X-Achse** (Zustellung) muß als **separater Satz** programmiert sein. Der vor Anwahl G16 angefahrene X-Wert wird zur Berechnung des Umfangs verwendet.
Nach Anwahl G16 sind folgende G-Funktionen zulässig:

G00, G01, G02, G03, G04, G09, G22, G40, G41, G42, G83, G84, G90, G91 und Macro-Anruf.

Innerhalb G16 sind alle Geometrieeingaben wie in G01, G02/G03 möglich.

Beispiel:

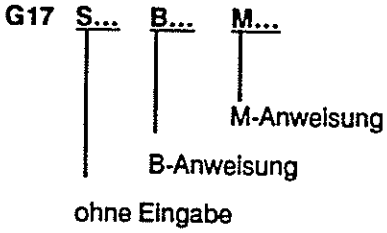
Bearbeitungs- Ø 27

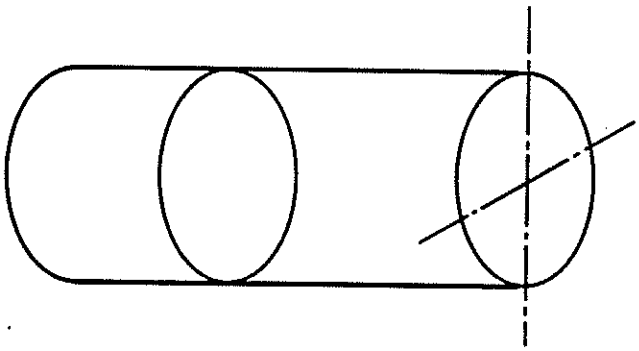


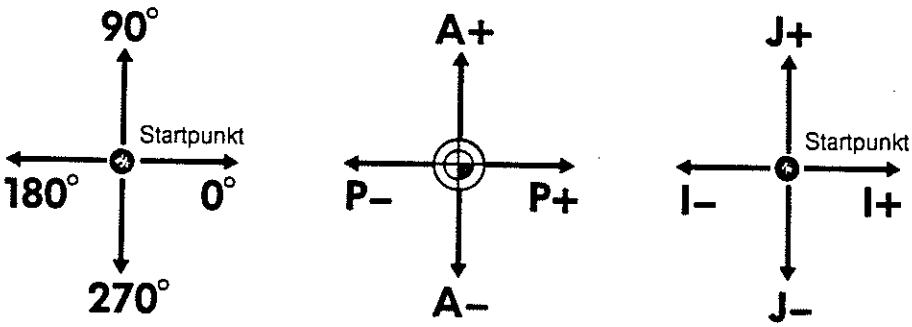

```
N5    T606  M5
G94
M17
M24   S3=1000
G28   C0
G59   C0
N100
G0    Z4
G0    C0
G0    X28   M8
G11
G16
G0    Y35
G1    A180  F500
G2    Z-8   Y0 Q46   A0
G1    X35
G10
N200
G59   C120
G22   P100  Q200
G59   C240
G22   P100  Q200
G26   M25   M9
M18
G95
```

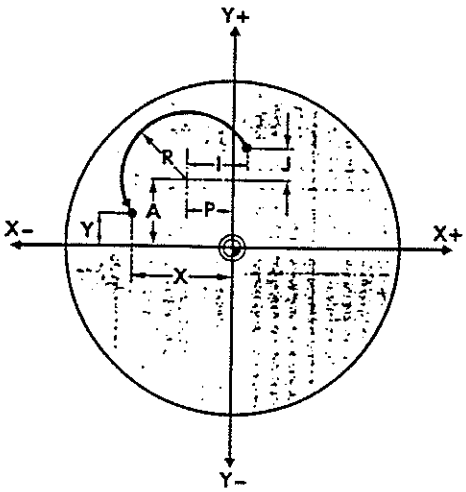
G17 - Ebene Stirnfläche/Querschnitt

G17 - Fräsebene Stirnfläche/Querschnitt



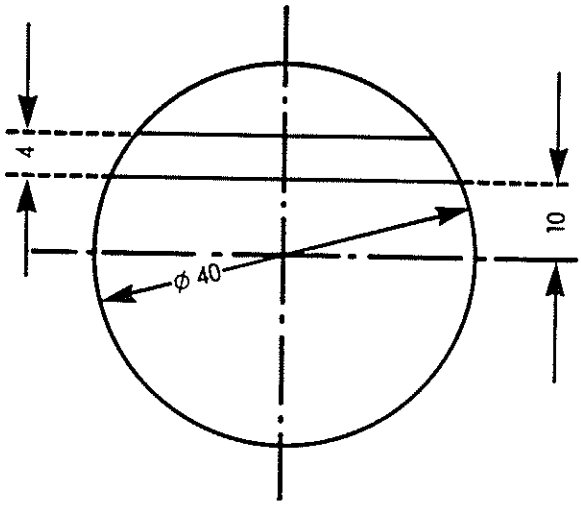




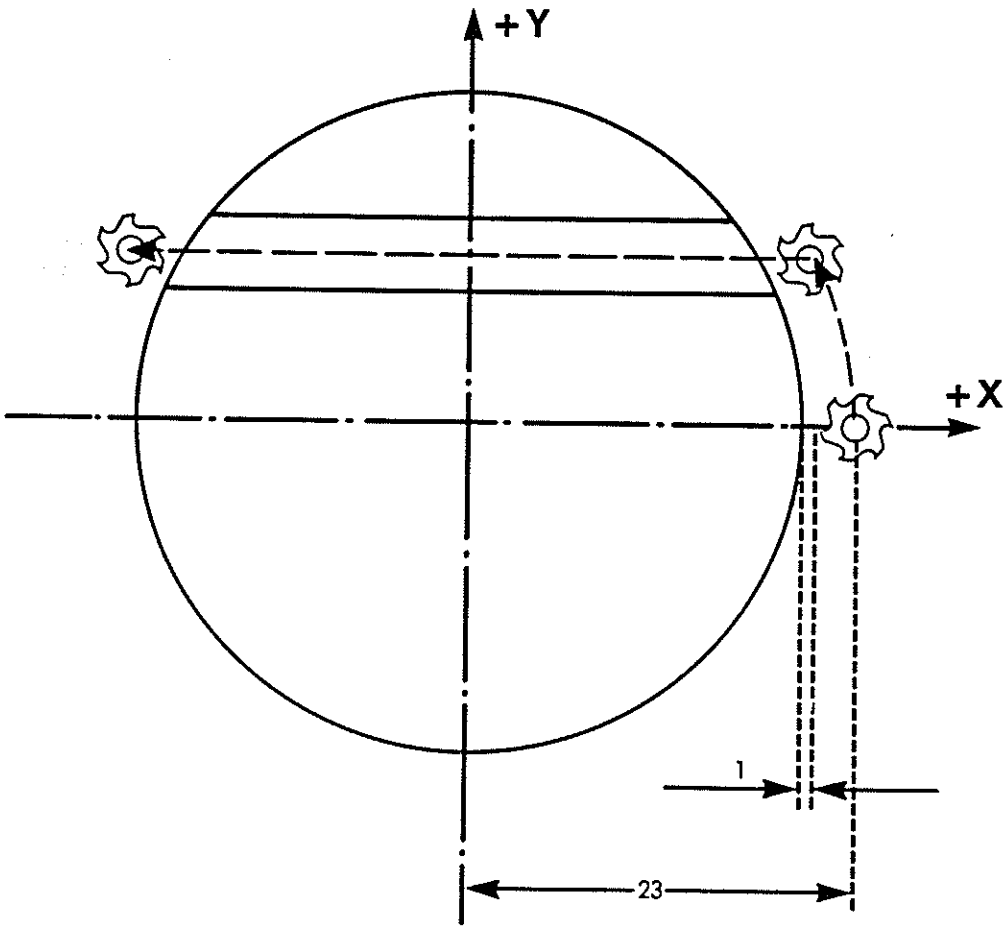


Mit der Anweisung **G17** wird die **Ebene Querschnitt** angewählt. Die Programmierung der Verfahrbewegungen erfolgt unter den Adressen **Y und X.**
Wird die Eingabe an der Maschine vorgenommen, muß die Taste Y gedrückt werden. Dadurch wird die Adresse C überschrieben.
Eine Bewegung in der **Z-Achse** (Zustellung) muß als **separater Satz** programmiert sein.
Nach Anwahl G17 sind folgende G-Funktionen zulässig:
G00, G01, G02, G03, G04, G09, G22, G40, G41, G42, G83, G84, G90, G91 und Macro-Anruf.
Innerhalb G17 sind alle Geometrieeingaben wie in G01, G02/G03 möglich.

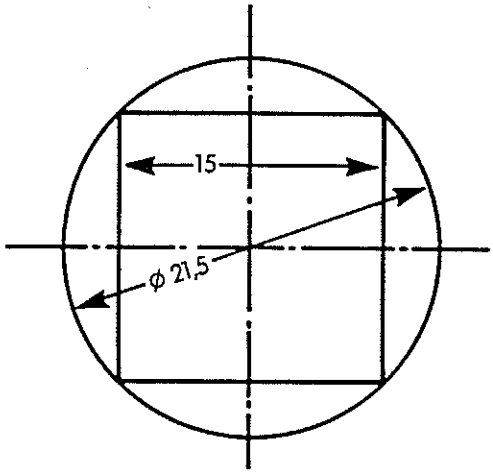
Beispiel:



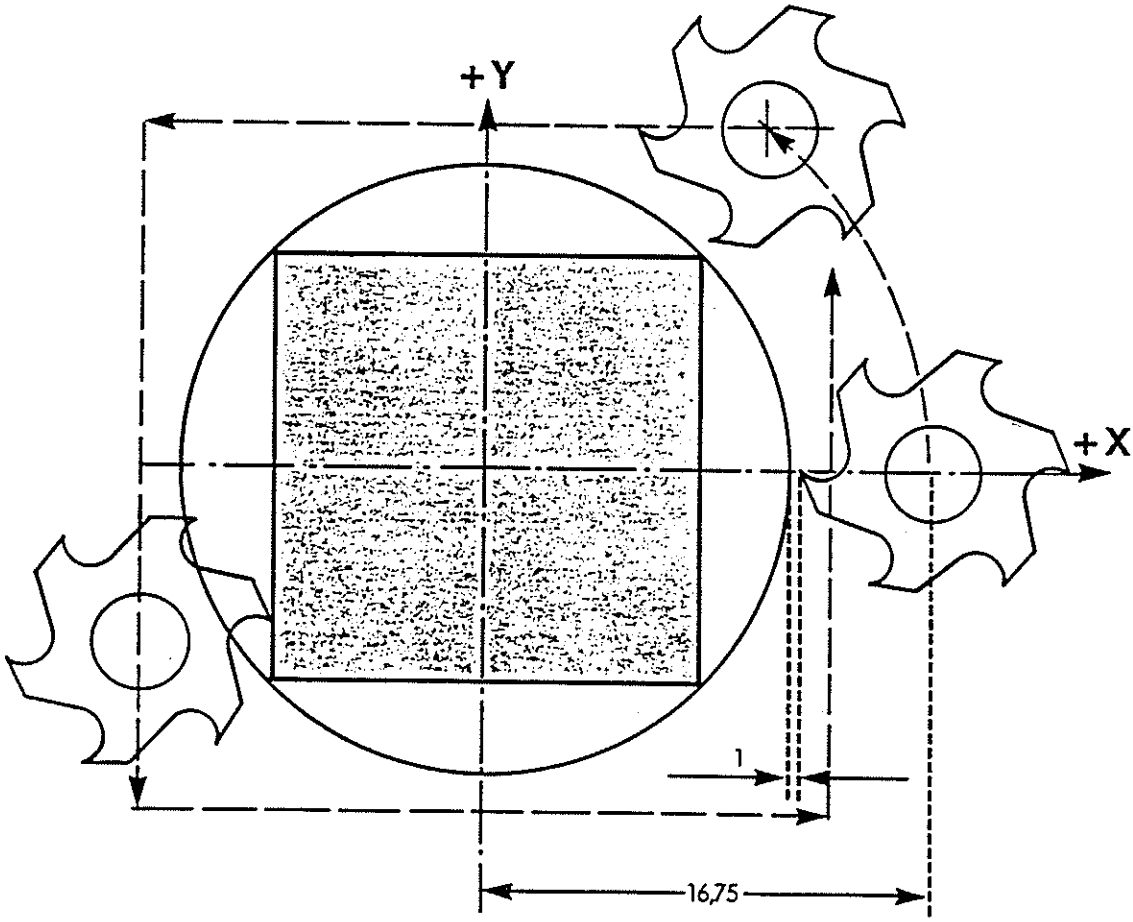

```
N9   T1010 M5
G94
M17
M23  S3=600
G28  C0
G90
G0   X46   Z-3
G11
G17
G3   X19,621  Y12P0  A0
     F1000
G1   X-20  F100
G10
G0   X60
G26  M25
M18
G95
```



Beispiel:




```
N3    T404  M5
G94
M17
M23   S3=500
G28   C0
G90
G0    Z-5
G0    X33.5
G11
G17
G3    X-11.15  Y12.5  P0  A0
      F1000
G1    X-12.5F100
G1    Y-12.5
G1    X12.5
G1    Y8
G10
G0    X60
G26   M25
M18
G95
```



Fräserradius 5 mm

G19 - Ebene Sehnenfläche/Längsschnitt

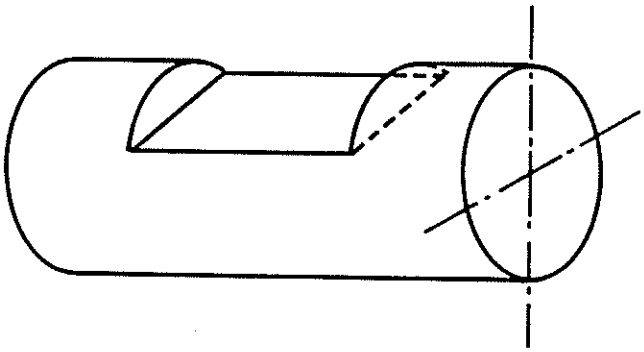
G19 - Fräsebene Sehnenfläche/Längsschnitt

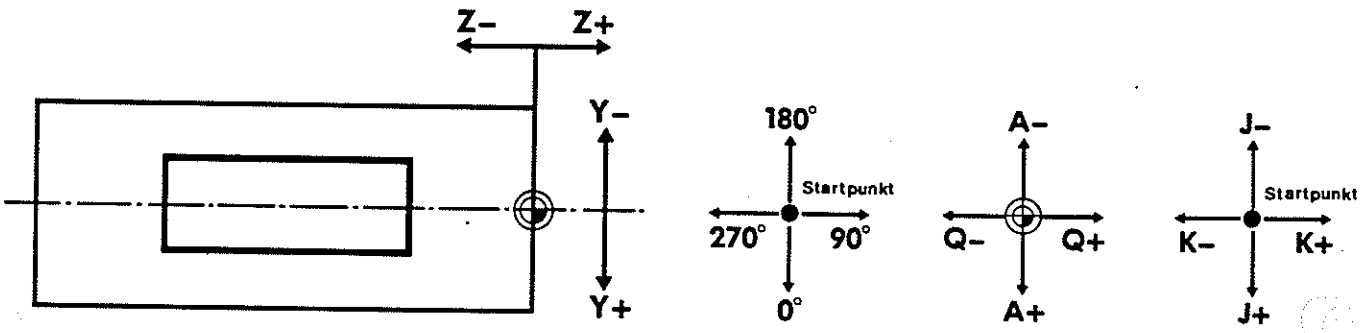
G19 S... B... M...

M-Anweisung

B-Anweisung

ohne Eingabe





Mit der Anweisung **G19** wird die **Ebene Längsschnitt** angewählt.

Achtung:

- Diese Ebene kann nur angewendet werden, wenn bereits eine **Fläche** vorhanden ist.
- In dieser Ebene kann **keine** Fräserradiuskompensation eingesetz werden

Die Programmierung der Verfahrbewegungen erfolgt unter den Adressen **Y und Z**.
Wird die Eingabe an der Maschine vorgenommen, muß die Taste Y gedrückt werden. Dadurch wird die Adresse C überschrieben.

Eine Bewegung in der **X-Achse** (Zustellung) muß als separater Satz programmiert sein.
Das Werkzeug steht rechtwinklig zur Spindelmitte, deshalb sind Querbohrungen außermittig nur mit einstellbaren Werkzeughaltern möglich.
Nach Anwahl G19 sind folgende G-Funktionen zulässig:

G00, G01, G02, G03, G04, G09, G22, G40, G41, G42, G83, G84, G90, G91 und Macro-Anruf.

Innerhalb G19 sind alle Geometrieeingaben wie in G01, G02/G03 möglich.

Fräserradiuskompensation (FRK)

Anweisungen zur Fräserradiuskompensation

G40 - Fräserradiuskompensation AUS

G40 S... B... M...

M-Anweisung

B-Anweisung

ohne Eingabe

G41 - Fäserradiuskompensation EIN
Werkzeug in Bewegungsrichtung links der Kontur

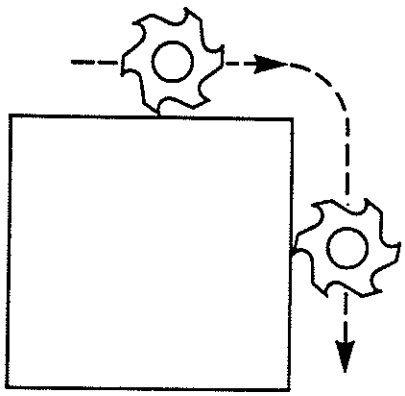
G41 S... B... M...

M-Anweisung

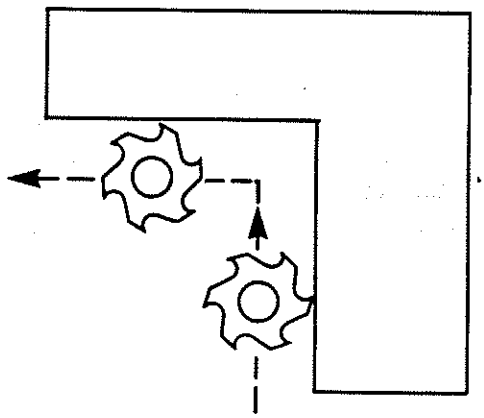
B- Anweisung

ohne Eingabe

Außenbearbeitung



Innenbearbeitung



G42 - Fräserradiuskompensation EIN
Werkzeug in Bewegungsrichtung rechts der Kontur:

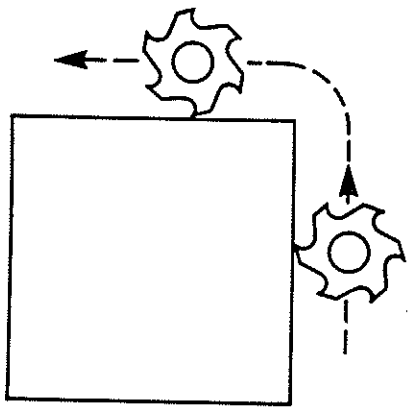
G42 S... B... M...

M-Anweisung

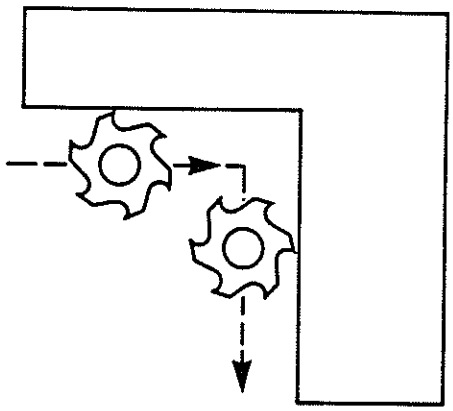
B-Anweisung

ohne Eingabe

Außenbearbeitung



Innenbearbeitung



Durch die Anweisung **G41** oder **G42** wird die Fräserradiuskompensation (FRK) aufgerufen.

Ist die Fräserradiuskompensation (FRK) aktiviert, können die in der Zeichnung eingetragenen Maße direkt,ohne Aufmaß zur Programmerstellung verwendet werden.

Die für die geometrischen Berechnungen erforderlichen Angaben (Schneidenradius **R**, Lage des Radiusmittelpunktes **P**) werden im Werkzeugspeicher abgelegt.
Alle Fräswerkzeuge müssen mittig vermessen sein. Als Quadrant ist bei allen Fräswerkzeugen **P0** (Null) einzugeben.

Die Steuerung greift nach Anwahl der FRK auf diese Werkzeugdaten automatisch zu.

Auszug aus der Werkzeugdatei:

#... X... Z... P0 R...

Schneidenradius

Quadrant **immer 0**

Koordinaten der Werkzeugs
bezogen auf den Werkzeugbezugspunkt

Werkzeugstation

Besonderheiten der Fräserradiuskompensation

Anmerkung:

- Solange **G41** oder **G42 aktiv** ist, müssen von jeweils **fünf** aufeinanderfolgenden Sätzen **mindestens drei** Sätze **Verfahrbewegungen** sein.
- Solange **G41** oder **G42 aktiv** ist, sind folgende G-Anweisungen zulässig:
  G00, G01, G02, G03, G04 und G09.
- Der **erste Verfahrsatz** nach Anwahl G41 oder G42 **muß** als Gerade (**G00/G01**) programmiert sein.

Achtung:

- Wird eine nicht zulässige G-Funktion aufgerufen, wird die Maschine stillgesetzt und ein Alarm am Bildschirm angezeigt.

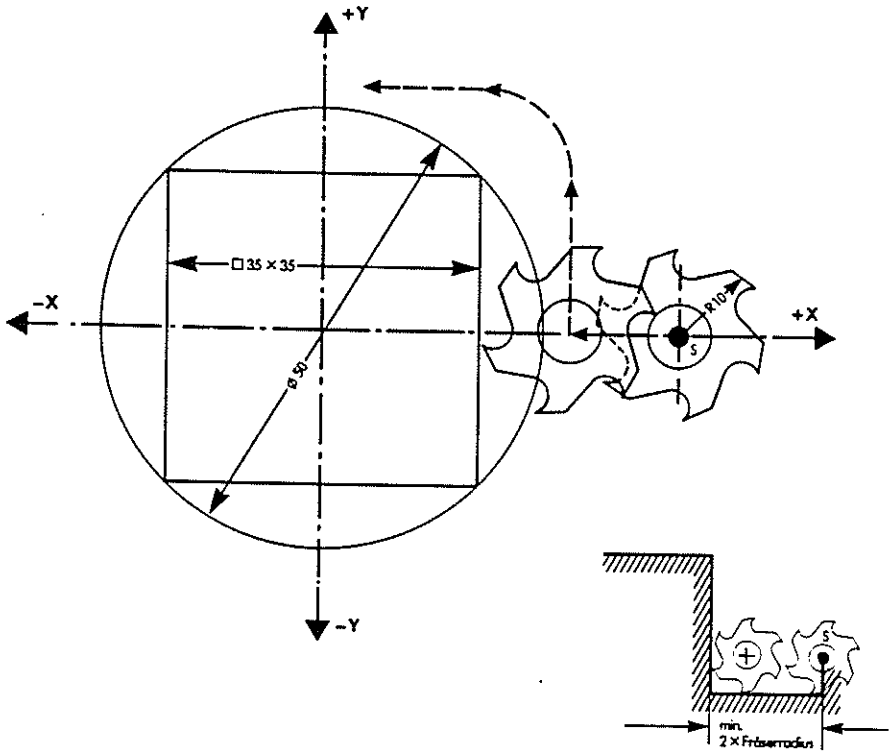
An- und Abwahl der Fräserradiuskompensation

Nach **Anwahl der FRK** erfolgt sinnvollerweise eine **Anstellbewegung im Eilgang** (G00).
Der **Endpunkt** dieser Anstellbewegung wird bereits **kompensiert angefahren**, da die Steuerung die Äquidistante mit dem folgenden Konturelement errechnet (siehe Anwahl SRK).
Eine Kompensation nach Anwahl FRK kann nur erfolgen, wenn eine Verfahrbewegung innerhalb der angewählten Ebene programmiert wurde.

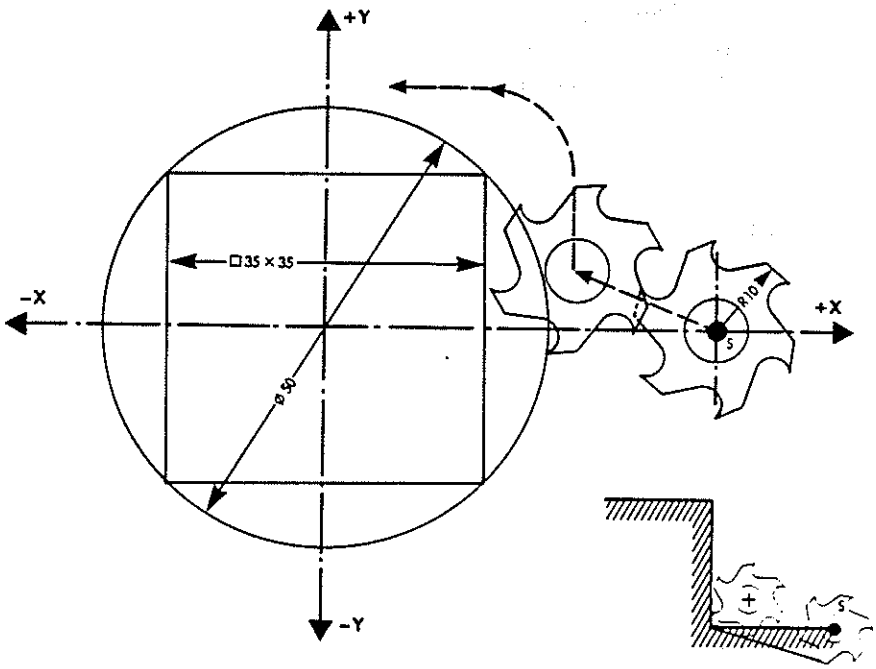
Achtung:

- Einen Satz in der **dritten Achse** wertet die FRK als **Satz ohne Verfahrbewegung**.

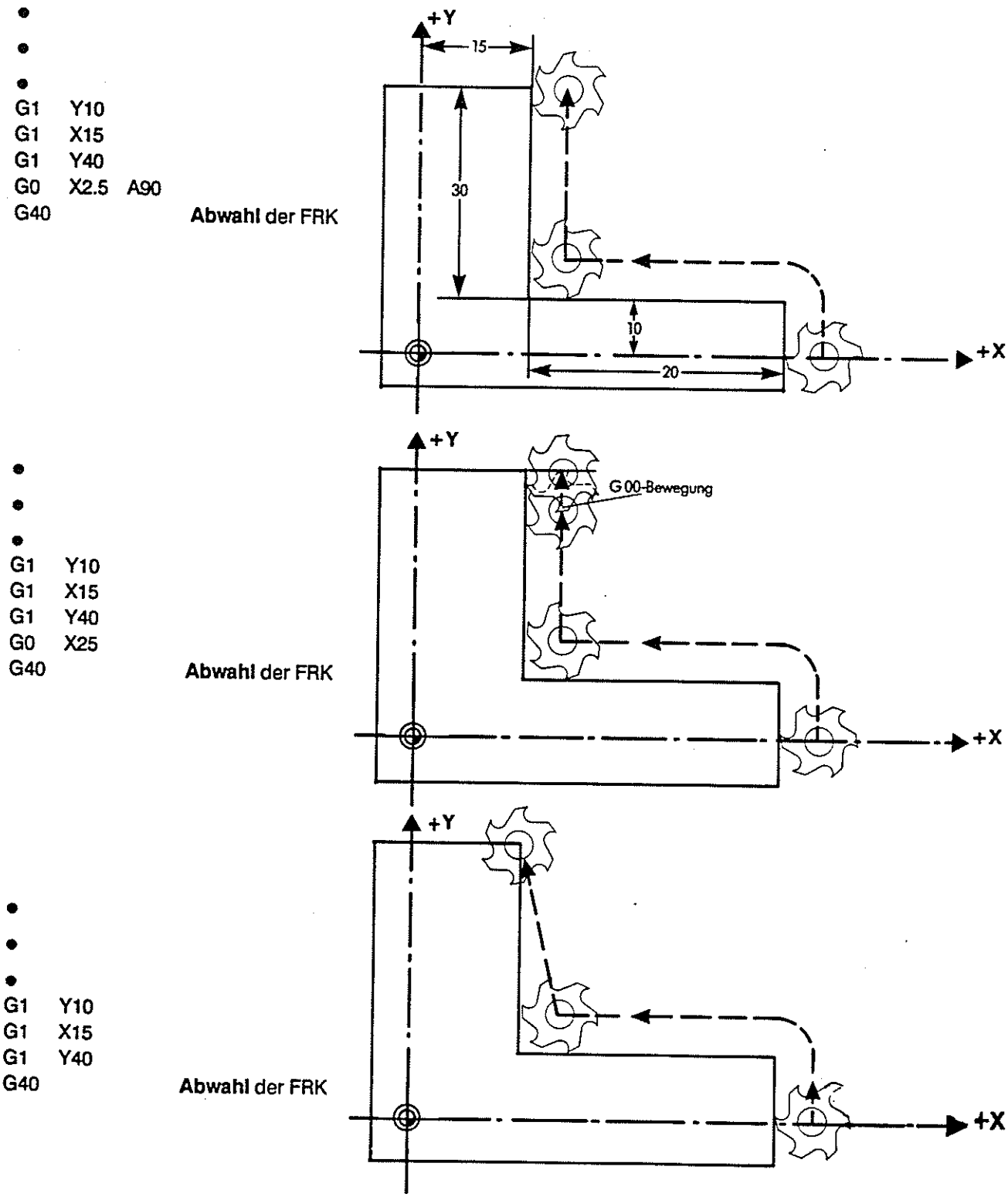
Programierbeispiele: An- und Abwahl FRK

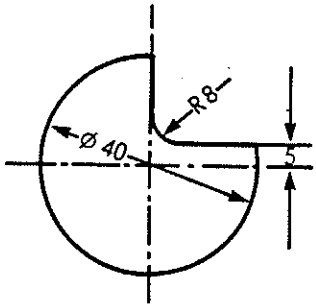



```
•
•
•
T1212M5
G94
M17
M23  S3 = 80
G28  C0
G0   Z10
G0   X90   Z1
G1   Z-4   F100
G11
G17
G42                    Anwahl der FRK
G1   Y10   F100
G1   X17.5
G1   Y17.5
G1   X-17.5
```

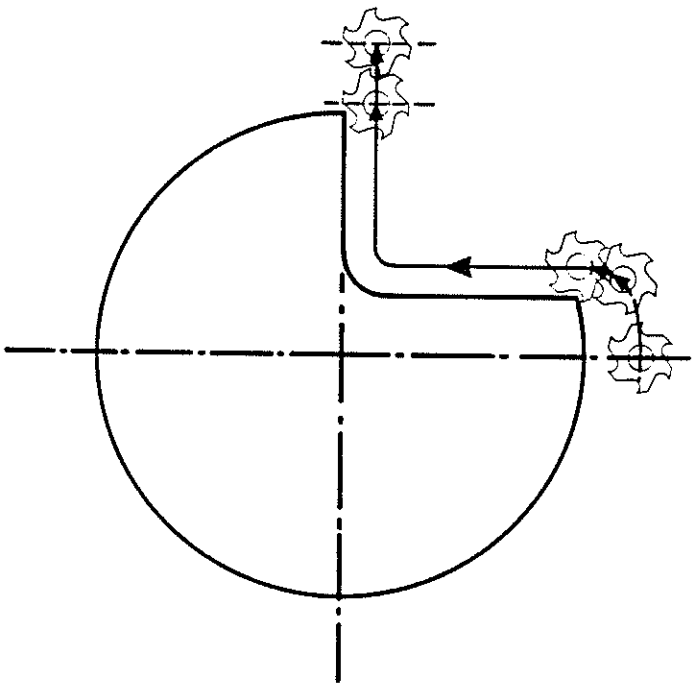


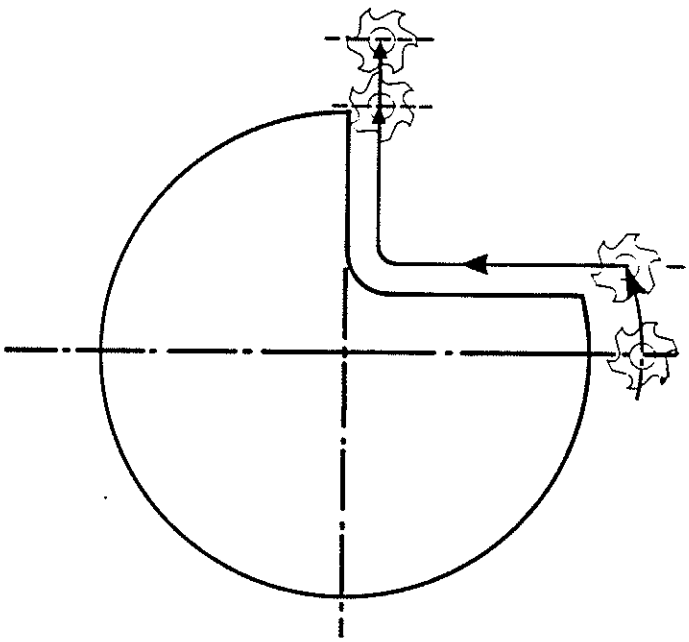

```
•
•
•
T1212M5
G94
M17
M24  S3 = 80
G28  C0
G0   Z10
G0   X90   Z1
G1   Z-4   F100
G11  G17
G42                    Anwahl der FRK
G1   X17.5 F100
G1   Y17.5
G1   X-17.5
```


G1 Y10
G1 X15
G1 Y40
G0 X2.5 A90
G40
Abwahl der FRK
+Y
15
30
10
20
+X
G1 Y10
G1 X15
G1 Y40
G0 X25
G40
Abwahl der FRK
+Y
G 00-Bewegung
+X
G1 Y10
G1 X15
G1 Y40
G40
Abwahl der FRK
+Y
+X




```
N3    T404  M5
M23   S3=1000
M17
G28   C0
G90
G0    X52   Z-4
G11
G17
G42                 Anwahl der FRK
G0    X21   Y0
G3    P0    A0 F100
G1    X0    Y5 A0  R8
G1    Y25
G0    X5    A90
G40                 Abwahl der FRK
G10
G26
M17
```





```
•
•
•
G0    X52   Z-4
G11
G17
G3    X25.515  Y10
      P0    A0 F1000
G42                 Anwahl der FRK
G0    X25.515  Y5
G1    X0    R8 F100
G1    Y25
G0    X5    A90
G40                 Abwahl der FRK
G10
G26
M18
```

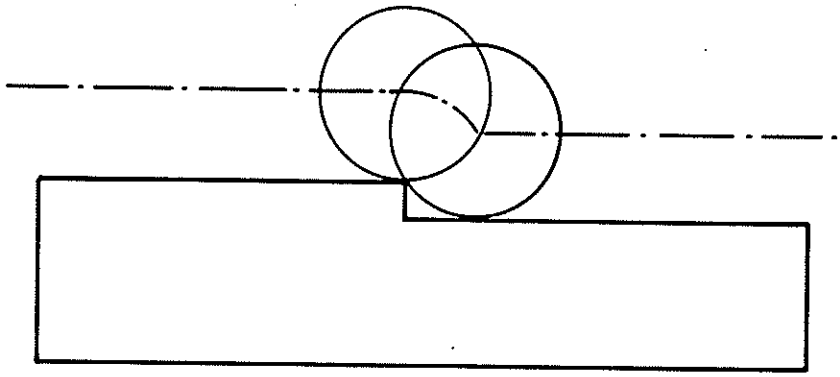
Verhalten während der Fräserradiuskompensation

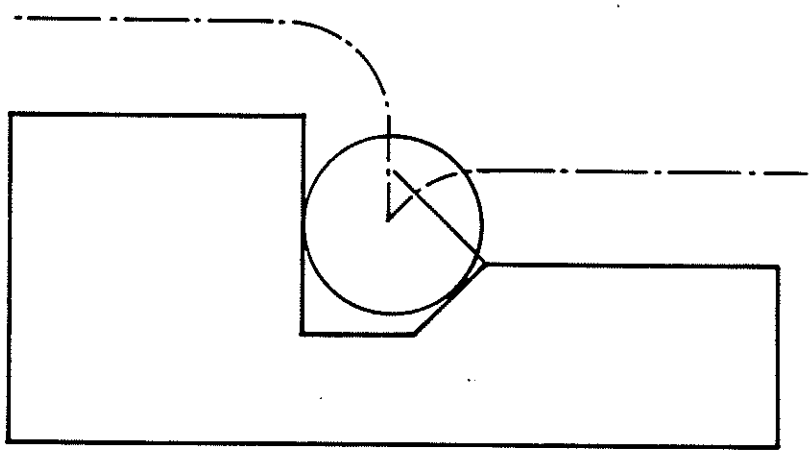
Durch Vorauslesen von fünf Sätzen während FRK wird von der Steuerung eine programmierte Kontur, die mit dem eingegebenen Fräserradius nicht ausgeführt werden kann, durch Errechnen der äquidistanten Schnittpunkte automatisch ausgeblendet.

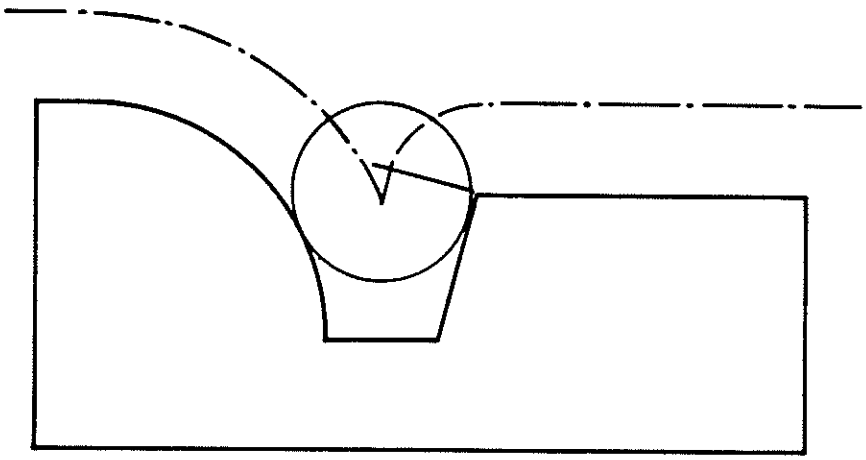
Während diese Sätze abgearbeitet werden, gibt die Steuerung den Alarm "**Satzausblendung**" an den Bildschirm aus.
Die Bearbeitung wird jedoch fortgeführt.

Anmerkung:

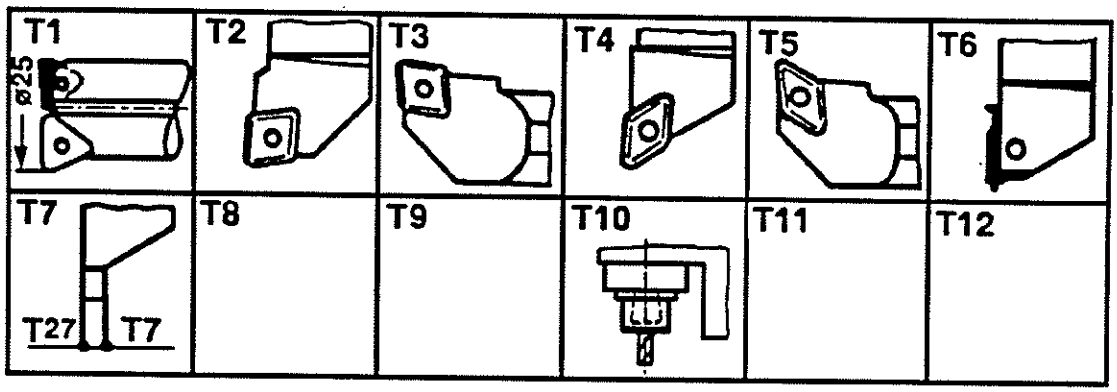
- Unmittelbar vor G40 darf keine Satzausblendung anstehen.



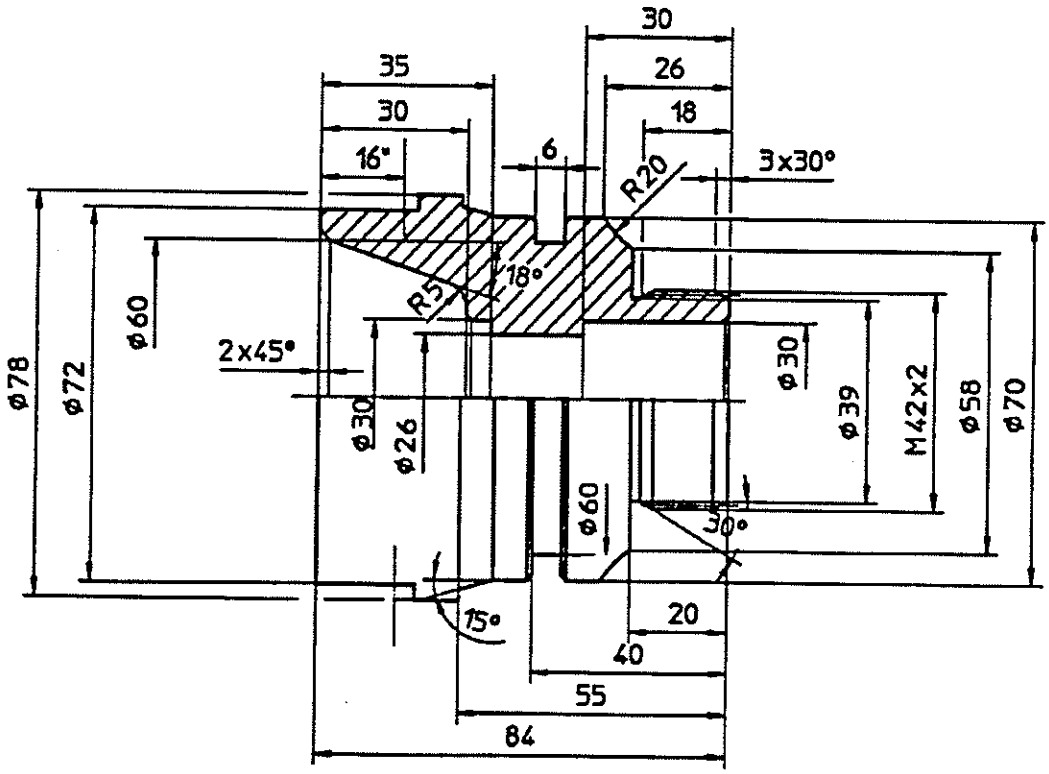




Beispiel:



unbemaßte Fasen 1 x 45°



* 3 Längsnuten (3 x 120°)

Bearbeitung 1. Seite

```
%
O0071
G59 X0 Z216
G26
(BOHREN D 25)
N1 G97 V150 X25 T101 M3
G92 S3000
G00 X0 Z5 M7
G01 Z-60 F0.12
G00 Z10
G26 M9
(PLANEN UND AUSSENDREHEN)
N2 G96 V200 T202 M4
G00 X82 Z0 M8
G01 X22 F0.2
G00 X85 Z3
G46
G00 X60 Z1
G01 Z0.03 F0.25
G01 X78 D0.3 F0.5 E0.08
G01 Z-35 F0.25
G01 X82 Z-37
G40
G26 M9
(INNEN SCHRUPPEN)
N3 G96 V180 T303 M4
G00 X23 Z3
G71 P51 Q61 I0.5 K0.1 D2.5 F0.25
G26 M9
(INNEN FERTIGDREHEN)
N5 G96 V230 T505 M4
G92 S3500
N51 G46
G00 X66 Z1 M8
G01 X60 Z-2 F0.15
G01 Z-30 A198 R5 E0.08
G01 X30 D1
G01 Z-35
G01 X26 R0.3
G01 Z-55
G01 X24
N61 G40
G00 Z10
G26 M9
(NUTEN FRAESEN D6)
N10 T1010 M5
M17
G28 C0
G94
G91 S3=1400 M24
G00 X82 Z5 M8
N100 M73
G00 X72
G01 Z-16 F140
G01 X82 F500 M74
G00 Z5 C120
N200
G22 P100 Q200 H2
M18
G95 G90
G26 M25 M9
M30
%
```

Bearbeitung 2.Seite

```
%
O1071
G59 X0 Z215.5
G26
(BOHREN D25)
N1 G97 V150 X25 T101 M3
G92 S3000
G00 X0 Z5 M7
G01 Z-30 F0.12
G00 Z10
G26 M9
(PLAN UND AUSSENSCHRUPPEN)
N2 G96 V200 T202 M4
G00 X82 Z0 M8
G01 X22 F0.2
G01 X85 Z3
G71 P50 Q60 I0.5 K0.1 D3.5 F0.35
G26 M9
```

```
(INNEN VORDREHEN)
N3 G97 V230 X28 T303 M4
G00 X29 Z2 M8
G01 Z-29.9 F0.25
G01 X24
G00 Z10
G26 M9
(AUSSEN FERTIGDREHEN)
N4 G96 V230 T404 M4
G92 S3500
N50 G46
G00 X30 Z1 M8
G01 A90 F0.15 E0.08
G01 X41.9 Z-3 A-30
G01 A180
G01 X39 Z-18 A30 F0.1
G01  Z-20
G01  X58  R0.3        F0.15
G02 X70 Z-26 R20 C0.3
G01 Z-48
G01 Z-55 A165
G01 X79 D1
G01 W-2
G01 X82
N60 G40
G26 M9
(INNEN FERTIGDREHEN)
N5 G96 V230 T505 M4
G92 S3500
G46
G00 X36 Z1 M8
G01 X30 Z1 M8
G01 Z-30
G01 X25 D1
G01 W-2
G40
G01 X24
G00 Z10
G26 M9
(GEWINDE M42 x 2)
N6 G97 S1 = 1500 T606 M3
G00 X45 Z6 M8
G76 X39.55 Z-19.5 K1.227 H8 F2 A55
      D0.02
G26 M9
(EINSTICH 6 BREIT)
N7 G97 V150 X65 T707 M4
G00 X72 Z-35 M8
G01 X60.2 F0.08
G00 X72
G00 W3
G01 U-2 W-2
G01 X60
G01 W-0.1
G00 X72
T2727
G00 X72 Z-42
G00 U-2 W2
G01 X60
G01 W1
G00 X72
G26 M9
M30
%
```

Inhaltsverzeichnis

Bedienpult

Maschinenbedientafel

1 INPUT (Paralleltaste auf der NC-Bedientafel)
2 Cursor abwärts (Paralleltaste auf der NC-Bedientafel)
3 Cursor aufwärts (Paralleltaste auf der NC-Bedientafel)
4 Cursor links (Paralleltaste auf der NC-Bedientafel)
5 Cursor rechts (Paralleltaste auf der NC-Bedientafel)
6 Selektieren
7 Menü-Steuertaste links (Paralleltaste auf der NC-Bedientafel)
8 Menü-Steuertaste rechts (Paralleltaste auf der NC-Bedientafel)
9 Anwahl/Abwahl Kühlschmierpumpe
10 Anwahl/Abwahl Lünette
11 Meldung Lünette gespannt
12 Anwahl/Abwahl Späneförderer
13 Anwahl/Abwahl Werkstoffspannung Gegenspindel
14 Meldung Werkstoffspannung Gegenspindel gespannt
15 Anwahl/Abwahl Nachbearbeitung
16 Meldung Reitstock-Pinole gespannt
17 Anwahl/Abwahl Reitstock-Pinole
18 Anwahl/Abwahl Handhabungssystem (FHS bzw. IHS)
19 Meldung Werkstoffspannung Arbeitsspindel gespannt
20 Werkstoffspannung schließen (Einrichten)
21 Werkstoffspannung öffnen (Einrichten)
22 Anwahl/Abwahl Stangenvorschub Stangenlademagazin
23 ohne Funktion
24 ohne Funktion
25 Anwahl/Abwahl FHS-NC
26 Richtungstasten für Stangenvorschub (Pos. 26 zur Arbeitsspindel, Pos. 27 in Gegenrichtung).
Der Schalter Pos. 49 muß auf
27 "Stangenvorschub" stehen.
- Anwahl aller Funktionen der Tasten der Softkeyleiste Pos. 52. Die Taste Pos. 65 (NC-Bedientafel) muß angewählt sein. Der Schalter Pos.49 muß auf "Einrichtebetrieb" stehen.

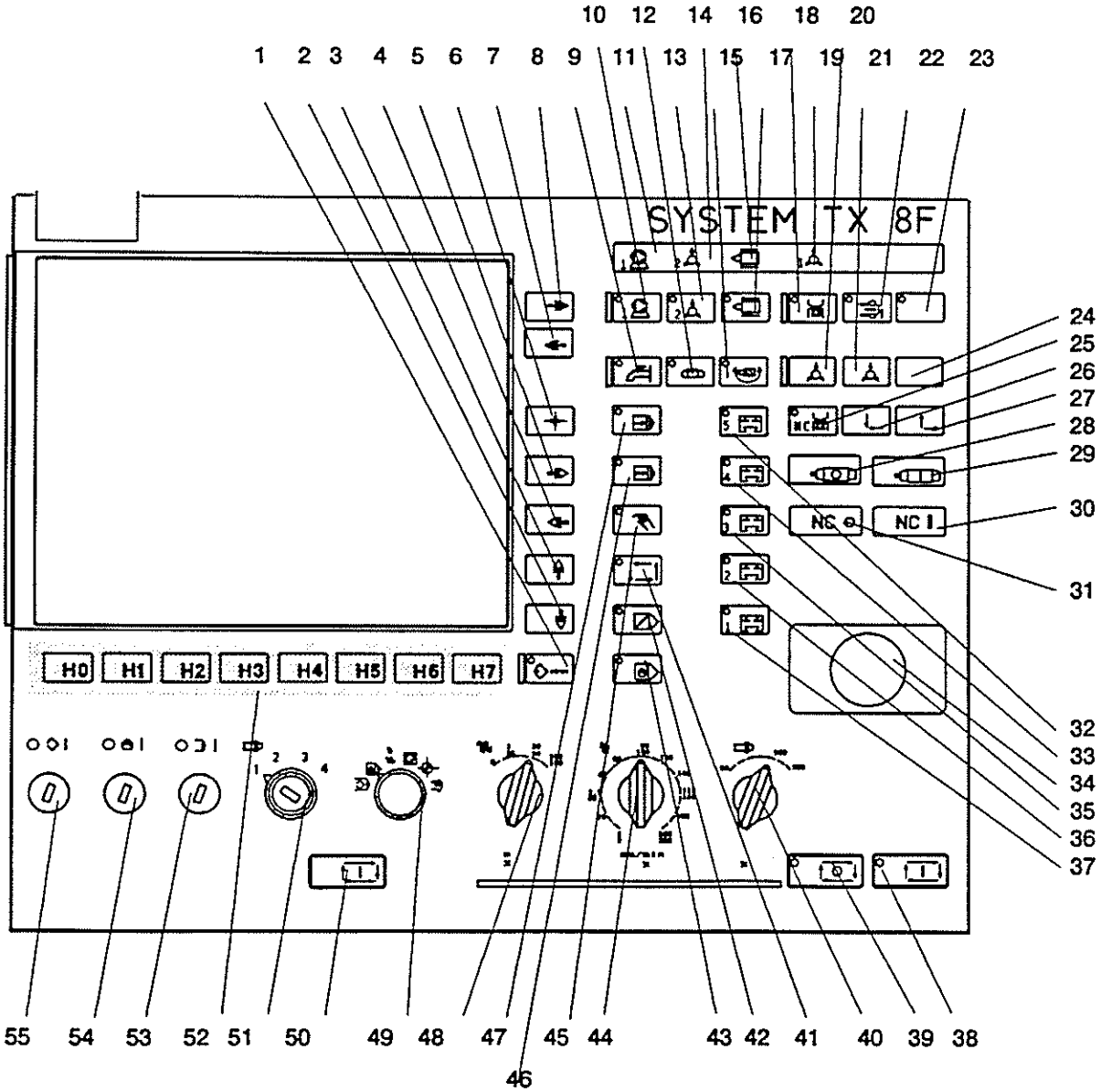
28 Antriebe aus
29 Antriebe ein
30 NC ein
31 NC aus
32 Anwahl/Abwahl Teilsystem 5
33 Anwahl/Abwahl Teilsystem 4
34 **Not-Aus**
35 Anwahl/Abwahl Teilsystem 3
36 Anwahl/Abwahl Teilsystem 2
37 Anwahl/Abwahl Teilsystem 1

38 Automatikbetrieb Start
39 Automatikbetrieb Stopp
40 Arbeitsspindeldrehzahl-Korrekturschalter
41 Anwahl/Abwahl automatischer Ablauf (Nach Programm-Ende muß das Programm nicht mit Taste Pos. 38 neu gestartet werden.)
42 Anwahl/Abwahl Ausblendsätze
43 Anwahl/Abwahl Playback
44 Vorschub-Korrekturschalter
45 ohne Funktion
46 ohne Funktion
47 Anwahl/Abwahl Einzelsatz

48 Eilgang-Korrekturschalter

49 Betriebsarten-Wahlschalter = Automatikbetrieb
= MDI
= Einrichtebetrieb
= Handrad
= Referenzpunk
= Stangenvorschub
Stangenlademagazin

50 ohne Funktion
51 ohne Funktion
52 Softkeyleiste
53 Schlüsselschalter Stimmitnehmer 0 - aus I - ein
54 Schlüsselschalter Einrichtebetrieb 0- aus I - ein
55 Schlüsselschalter Speicher 0 - gesperrt I - auf



NC-Bedientafel

56 Anzeige sämtlicher aktueller Daten (z. B. NC-Programm, Achs-Koordinaten)
57 Eingeben und ändern von NC-Programmen
58 Einlesen von NC-Programmen (z. B. über Lochstreifen, PC)
Ausgeben von NC-Programmen (z. B. auf Lochstreifen, Drucker, PC)
59 Eingeben und ändern von Werkzeugdaten und Parametern
60 Eingeben von NC-Anweisungen in den MDI-Speicher
61 Überprüfen von Achsen und Spindeln sowie Durchführung der Diagnose
62 Aktivieren der grafischen Simulation
63 Aktivieren des interaktiven Programmiersystems
64 Aktivieren der Terminal-Funktion (z. B. Anschluß an einen externen Rechner)
65 PIC-Bilder mit Bedienerführung (für Einrichtebetrieb)
66 Speichern der Werkzeugkoordinaten
67 Cursor links (Paralleltaste auf der Maschinenbedientafel)
68 Menü-Steuertaste links (Paralleltaste auf der Maschinenbedientafel)
69 Rücksetzen der NC
70 Cursor aufwärts (Paralleltaste auf der Maschinenbedientafel)
71 Cursor abwärts (Paralleltaste auf der Maschinenbedientafel)
72 NC-Alarm (Leuchtdiode)
73 NC-Ready betriebsbereit (Leuchtdiode)
74 Menü-Steuertaste rechts (Paralleltaste auf der Maschinenbedientafel)
75 Cursor rechts (Paralleltaste auf der Maschinenbedientafel)

76 1. Achse
77 2. Achse
78 3. Achse
79 4. Achse
80 5. Achse

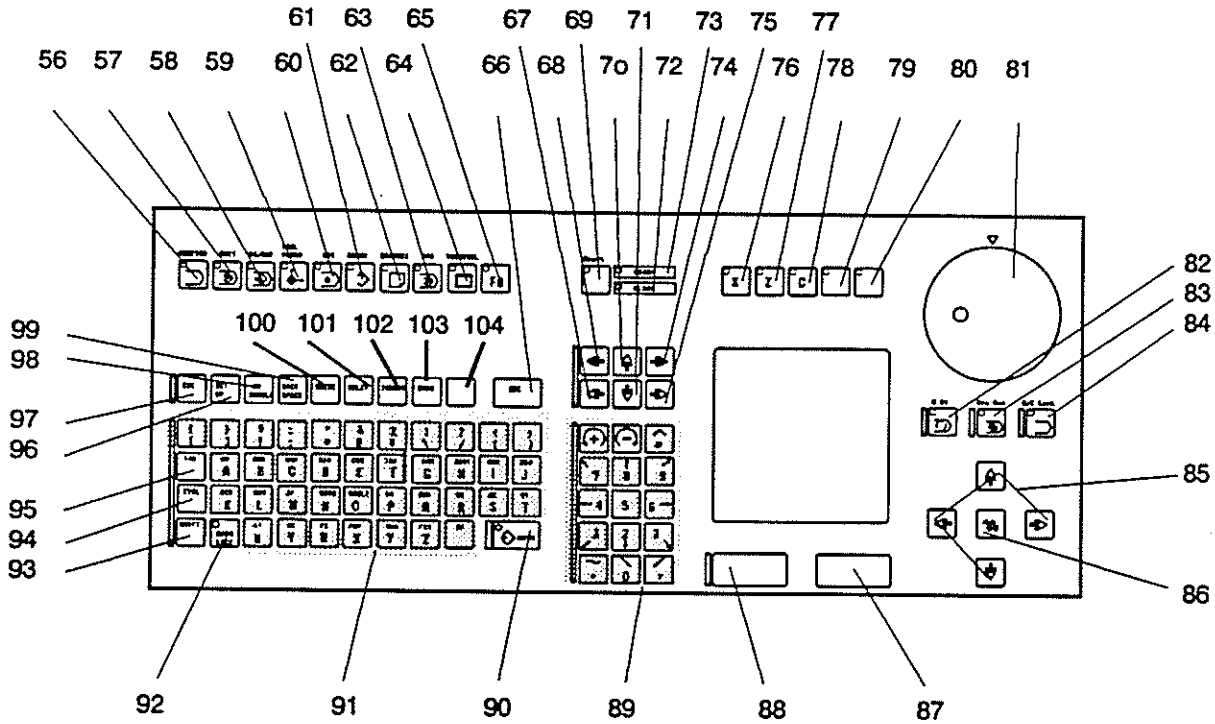
81 Handrad

Multiplikator (bei Pos. 48)	Ein Teilstrich am Handrad
1	0,001 mm
10	0,01 mm
100	0,1 mm

82 Wahlweiser Halt M01
83 Testlauf ohne Achsbewegungen
84 Testlauf: M-, B-. S- und T-Funktionen werden nicht ausgeführt
85 Verfahrbewegung aller NC-Achsen
86 Eilgang: Nur in Verbindung mit der entsprechenden Taste Pos. 85
87 ohne Funktion
88 ohne Funktion
89 Tastatur für Ziffern, Dezimalzeichen und Geometrieelemente
90 INPUT (Paralleltaste auf der Maschinenbedientafel)
91 Tastatur für Buchstaben, Sonderzeichen und Schlüsselwörter
92 Umschalten Groß-/Kleinschreibung
93 SHIFT
- Bei nicht angewählter Taste Pos. 92 werden mit dieser Taste die Großbuchstaben der Tastatur Pos. 91 aktiviert.
- Bei angewählter Taste Pos. 92 werden mit dieser Taste die Schlüsselwörter (auf den Tasten A-Z) der Tastatur Pos. 91 aktiviert.
- Bei gleichzeitigem Betätigen dieser Taste mit den entsprechenden Tasten der oberen Tastenreihe der Tastatur Pos. 91oder den Tasten der Tastatur Pos. 89, wird die 2. Funktion dieser Tasten aktiviert.

94 Control
95 Tabulator

96 ohne Funktion
97 ESC - abbrechen
98 ohne Funktion
99 Löschen eines Eingabefeldes und Rücksprung zum Anfang
100 Löschen eines Eingabefeldes
101 Löschen eines Zeichens
102 Einfügen eines Zeichens
103 Die letzte Eingabe zurücknehmen
104 ohne Funktion

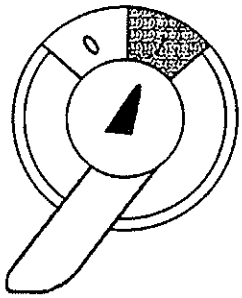


Schaltplan

0912-515957

Maschine starten

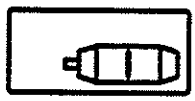
1. Hauptschalter am Schaltschrank **EIN**schalten!



2. Steuerung **NC** auf der Maschinenbedientafel **EIN**schalten.

3. **Antiebe AUS**schalten, um eventuell intern anstehende Fehlermeldungen zu löschen

4. **Antriebe EIN**schalten.



5. **Schiebehaube auf - zu**

   Die Funktionsfähigkeit der Türschalter muß durch öffnen und Schließen der Schiebehaube berprüft werden. Erst wenn die Sicherheitseinrichtungen ansprechen, kann die Maschine in Gang gesetzt werden

Schiebehaube öffnen und schließen!

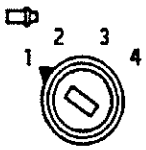
Grundeinstellungen

Schlüsselschalter-Stellungen

1. **Einrichtebetrieb ein,**

2. **Programmspeicher auf**
(nicht bei allen Einrichtefunktion notwendig)

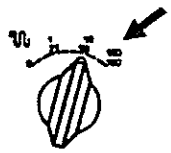
Wahlschalter - Stellungen



1. **Sonderfunktionen** (Schalterstellung 1),

2. **Override**

2.1 **Eilgang**



Die Eilganggeschwindigkeit wird in % angegeben und zwar in 25% , 50% und 100%.
Beim **Einrichten** sollte der Eilgangschalter auf **25%** gestellt werden.

Achtung:
Steht der Vorschubschalter darf **auf Null ,** sind **keine Achsbewegungen** möglich.

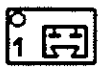
2.2 **Vorschub**

Die **weiße Zahlenreihe** gibt den programmierten Vorschub in % an z. B. im **Automatik**betrieb.
Die **grüne Zahlenreihe** gibt den Vorschub in **mm/min** an z. B. bei allen Verfahrbewegungen im **Einrichtebetrieb .**

2.3 **Spindeldrehzahl**

Die im NC-Programm festgelegte Spindeldrehzahl (**Automatikbetrieb**) kann prozentual verändert werden.

An- und Abwahl der Teilsysteme:

Mit der  - Taste auf der Maschinenbedientafel das gewünschte Teilsysteme* bzw. den Kreuzschlitten S1 aktivieren.

---

* Das zwiete Teilsystem -  - wird für das IHS bei der TND 400 belegt.

Bildschirmbetriebsart

Aus **allen** Bildschirmbildern kann in die Einrichtefunktion gewechselt werden:

in den folgenden Bildschirmbetriebsarten kann direkt eingerichtet werden.

F0 - PIC-Bilder mit Bedienerführung

oder

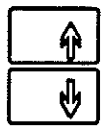
MONITOR - Bild für die Anzeige der aktuellen Schlittenposition.

oder

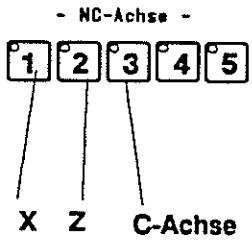
TOOL/PARAM - Bild für die Beschreibung der Werkzeug- und Maschinendaten.

Funktions- und Achsanwahl auf dem Bildschirm

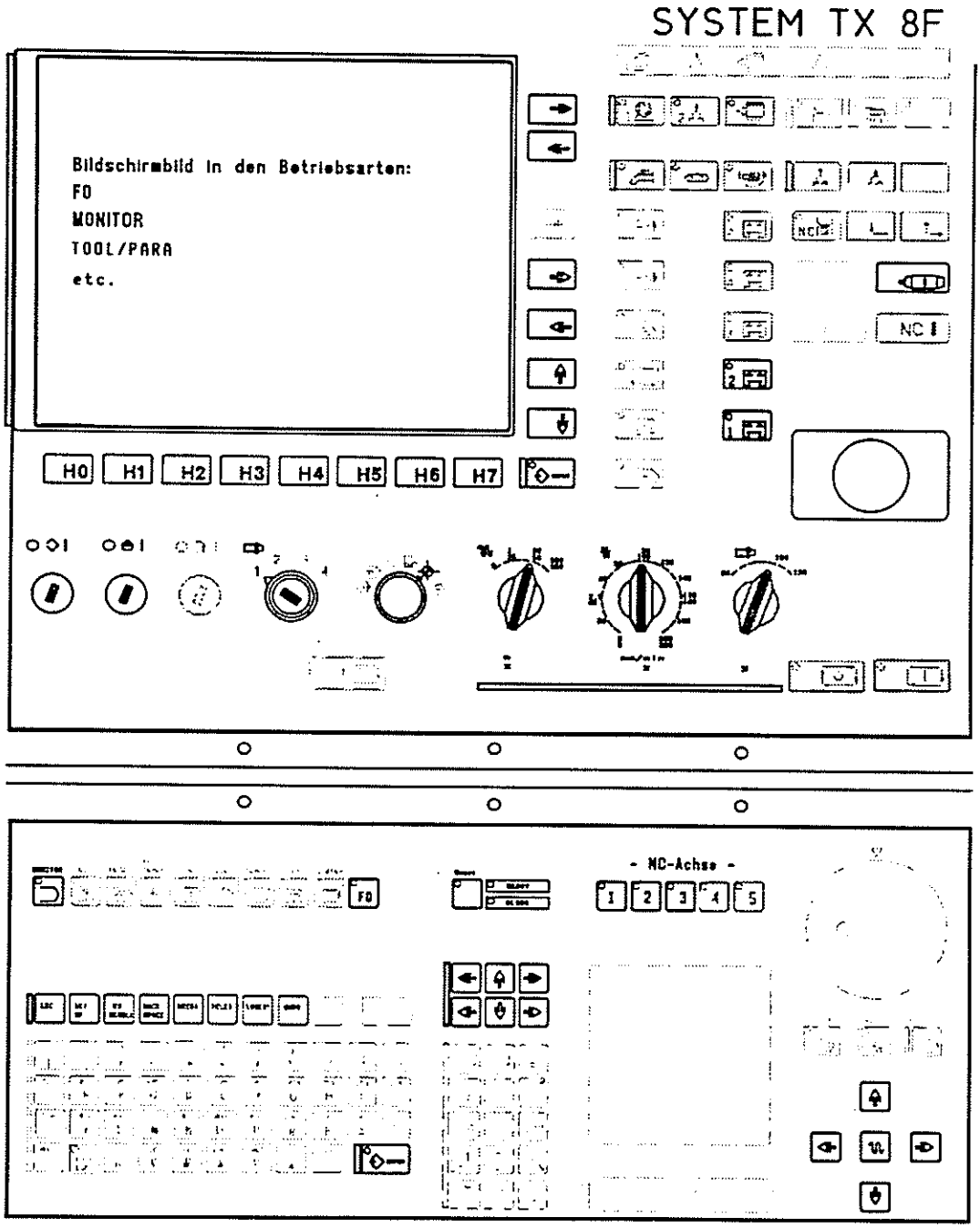
1. **F0** - Bild im Funktionsbereich **MASCHINE**: den Cursor ber die Pfeiltasten am Bildschirmrand auf die gewünschte Achse bewegen.



2. **Direkte Achsanwahl** über die **X-, Z-, C-Tasten** auf der NC-Bedientafel bezogen auf das gerade aktivierte Teilsystem
X1, dann **Z1** und **C-Achse**.
Die direkte **Achsanwahl** ist so **aus allen Bildschirmbildern** möglich.



Referenzpunkt anfahren



Einrichten
Referenzpunkt anfahren

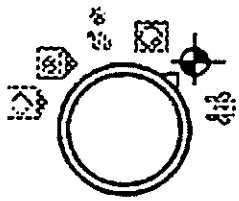
Bevor ein Programm gestartet werden kann oder Werkzeuge vermessen werden können, muß der Referenzpunkt der Maschine in allen (betroffenen) Achsen angefahren werden.

Voraussetzung:

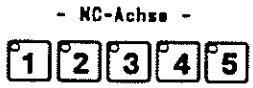
- **Maschine** muß eingeschaltet sein,
- **Antriebe** müssen eingeschaltet sein,

- **Schlüsselschalter** muß auf **Einrichtebetrieb** stehen

I. Betriebsarten - Wahlschalter auf das **Referenzpunkt**symbol stellen.



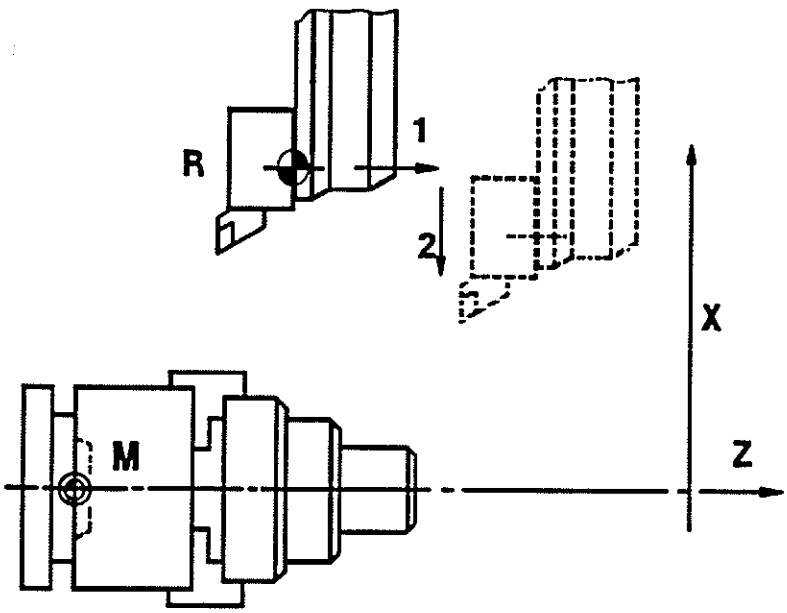
II. Achse anwählen

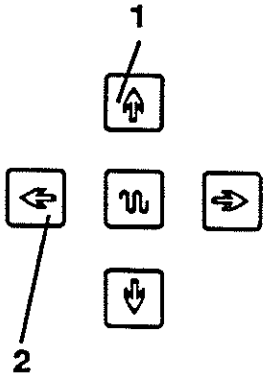


III. Verfahrbewegung ausführen:

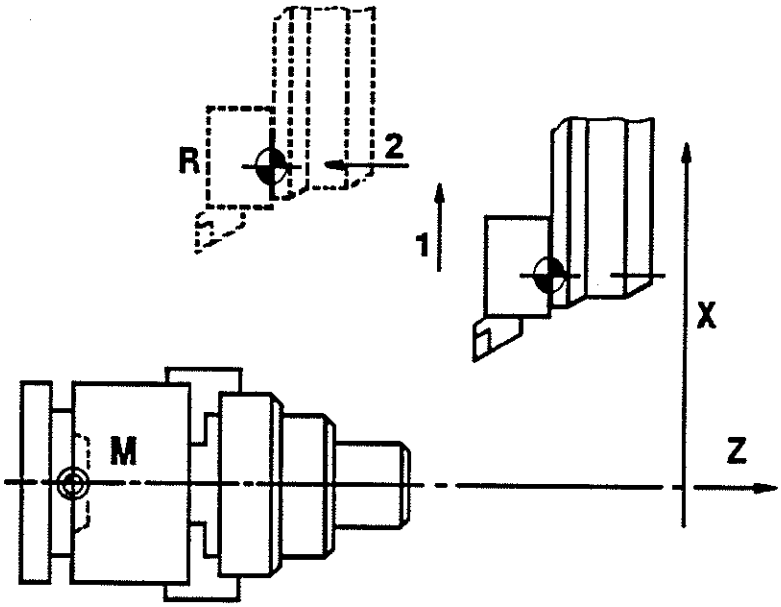
1. **Werkzeugtrgerposition auf Referenzpunkt:**

   Der Werkzeugträger muß **zuerst** im Jog oder Handbetrieb vom Referenzpunkt **weggefahren** werden. (siehe Abschnitt 'Schlitten verfahren')





2. **Achsbewegung** über **Vorschubtasten + Eilgang**taste auf dem NC-Bedienfeld ausführen.
Reihenfolge beachten:
Zuerst in **X+ - Richtung** und **dann** in **Z–** Richtung auf den Referenzpunkt zufahren.



2.1. Wenn der Referenzpunktnocken der jeweiligen Achse erreicht ist, wird die Eilganggeschwindigkeit auf die Referenzpunkt-Anfahrgeschwindigkeit herabgesetzt.

Nachdem der Referenzpunkt erreicht worden ist, wird seine Lage auf dem Bildschirm angezeigt.

Referenzpunktlage:

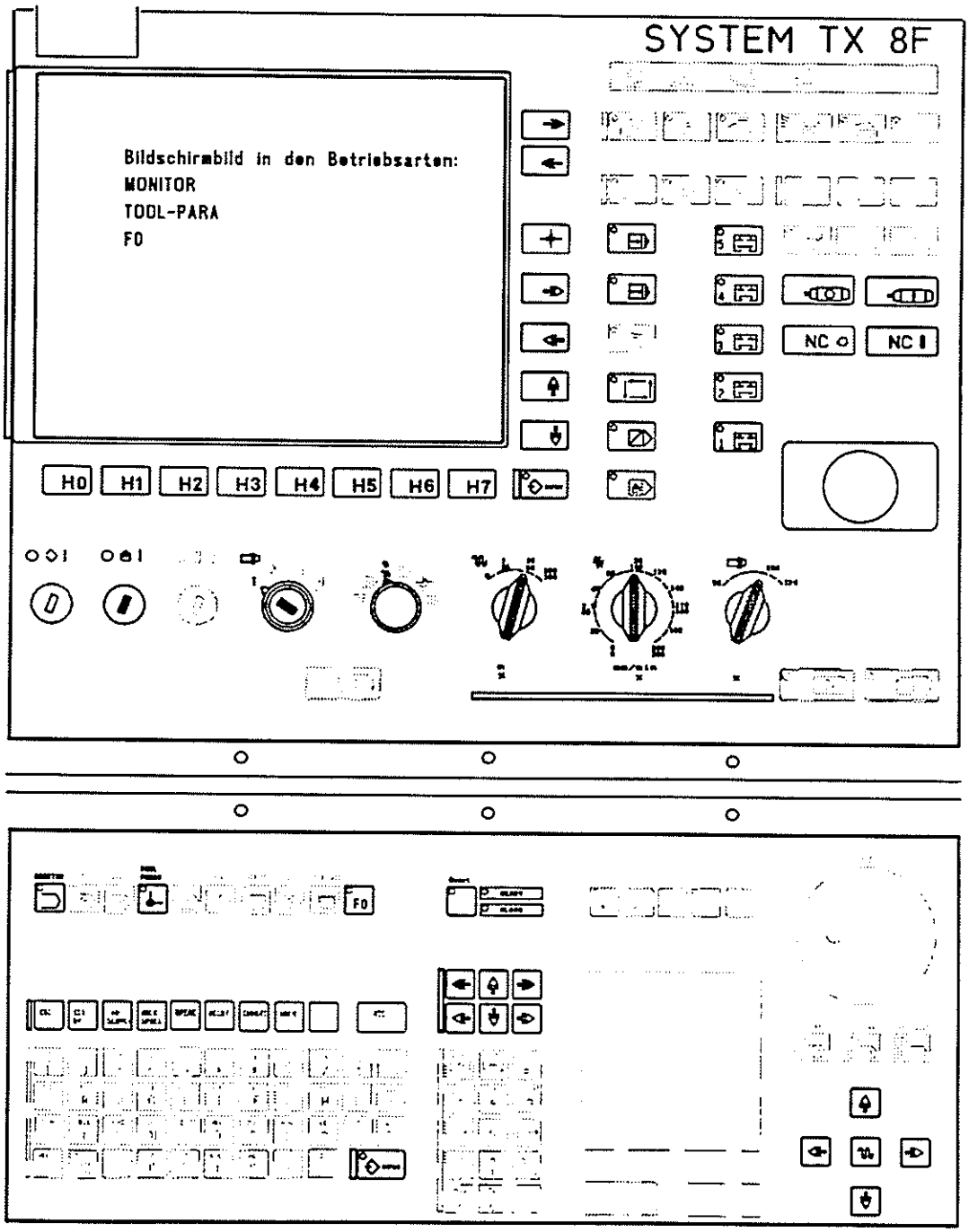
TND 300	**Z1** - von der Arbeitsspindel weg ca. bei Z = 170 **X1** - nach oben ca. bei X = 340 (Ø)
TND 400	**Z1** - von der Arbeitsspindel weg ca. bei Z = 240 **X1** - nach oben ca. bei X = 420 (Ø)

Stange – 347mm

Achtung:

– Wird die unter Punkt 2.1 beschriebene Prozedur nicht eingehalten, besteht die **Gefahr** das die Achse auf die **NOT-AUS**-Begrenzung läuft.

Schlitten -Spindel- bewegen

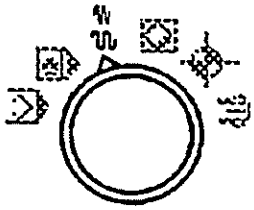


Vorausetzung:

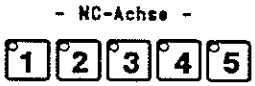
- **Maschine** muß **ein**geschaltet sein,
- **Antriebe** müssen **ein**geschaltet sein,
- **Schlüsselschalter** muß auf **Einrichtebetrieb** stehen.

- **Teilsystem** muß aktiviert sein

I. Betriebsarten - Wahlschalter auf das **Jog**-Symbol stellen.



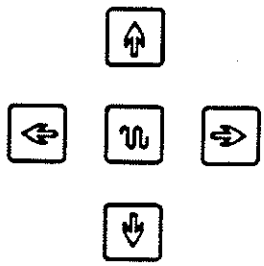
II. Achse anwählen



über die Vorschubtasten

III. Verfahrbewegung ausführen:

Schiebehaube muß geschlossen sein!



1. **Achsbewegung** über **Vorschubtasten** (+ **Eilgang**taste) auf dem NC-Bedienfeld ausführen.

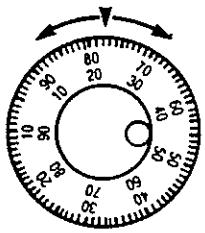
2. Dabei die **Verfahrgeschwindigkeit** mit den **Override**-Schaltern regulieren.

mit dem Handrad

III. Verfahrbewegung ausführen:

Schiebehaube kann geöffnet sein!

1. **Handrad:** das Handrad besitzt 100 **Teilstriche** pro Umdrehung und der Weg, den der Schlitten pro Teilstrich zurücklegt, ist abhängig von der Eilgang-Schalterstellung.



2. **Override:**

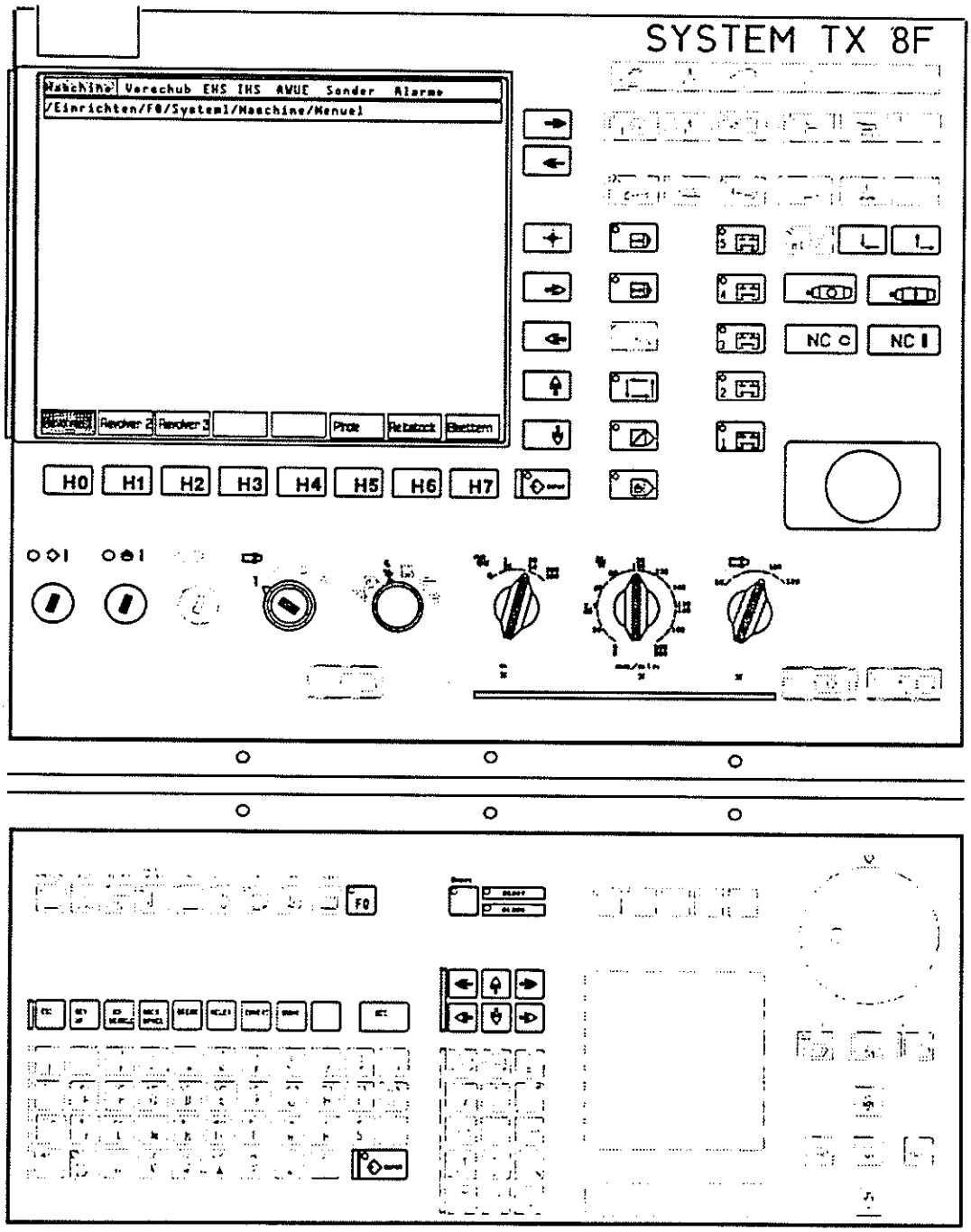
Eilgang von 1 - 100 (obere Zahlenreihe): diese Skala gibt an, mit welchem Faktor die Teilstriche am Handrad multipliziert werden:

1x	: ein Teilstrich	=	1μm =	0,001mm
10x	: ein Teilstrich	=	10μm =	0,01mm
	C-Achse	=		0,01°
100x	: ein Teilstrich	=	100μm =	0,1mm
	C-Achse	=		0,1°

Vorschub auf 100%.

max. Vorschubgeschwindigkeit bei geffneter Schiebehaube **1m/min.**

Werkzeugträger (Revolver) schalten

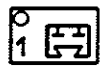


Einrichten
Werkzeugträger (Revolver) schalten

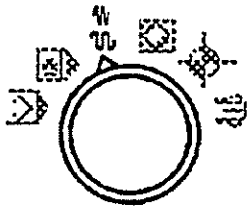
Voraussetzung:

- **Maschine** muß **ein**geschaltet sein,
- **Antriebe** müssen **ein**geschaltet sein,
- **Schlüsselschalter** muß auf **Einrichtebetrieb** stehen.

- ein **Teilsystem** muß aktiviert sein



I. Betriebsarten - Wahlschalter auf das **Jog**-Symbol stellen.



II. Bildschirmbetriebsart:

F0 anwählen.

III. Werkzeugträgeranwahl:

Mit dem Softkey H0 den Werkzeugträger W1 (Revolver) anwählen.
Das Bildschirmbild ändert sich und die **Softkey**-leiste wird **neu belegt**.

1ste Dialogebene:

Werkzeugträger **W1** H0

IV. Schaltbewegung ausführen:

1. Softkey H1 für Schaltvorgang **mit Verriegelung.**

2te Dialogebenen:

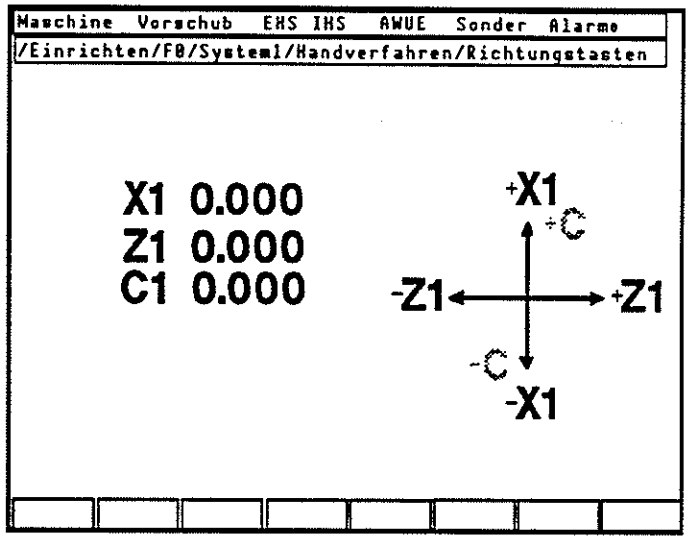
mit Verriegelung H1

2. **Schaltbewegung** über die ↓ und ↑ Tasten auf der Maschinenbedientafel ausführen.

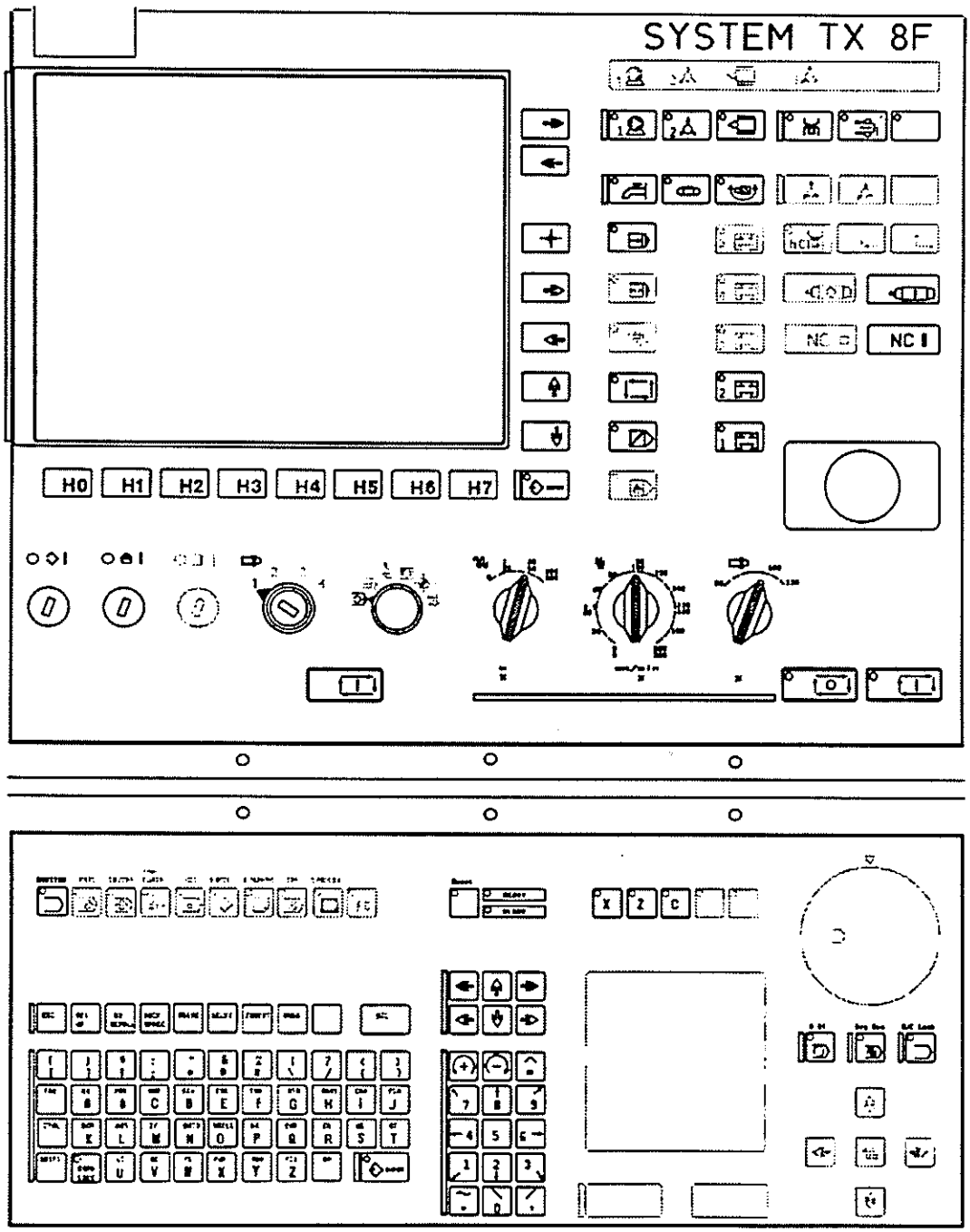
↓ und ↑

Achtung:

– Bevor Sie das F0-Bild verlassen, sollte die Funktion **"Revolver schalten"** abgewählt werden.



Automatik - Betrieb

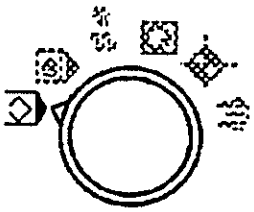


Voraussetzung:

- **Maschine** muß eingeschaltet sein,
- **Antriebe** müssen eingeschaltet sein,
- **Schlüsselschalter** muß auf **Einrichtebetrieb** stehen.

- **Schlüsselschalter** muß auf **Programm-Speicher geöffnet** stehen.

- ein **Teilsystem** muß aktiviert sein



I. Betriebsarten - Wahlschalter
auf das **Automatik**-Symbol stellen.

II. Bildschirmbetriebsart:

anwählen.

III. Achs- und Spindelbewegungen:

1. Die **Verfahrgeschwindigkeit** [%] und **Drehzahl** [%] an der Arbeitsspindel aus dem angewählten Programm mit den **Override**-Schaltern prozentual verändern.

2. Auch in den **Testläufen** ohne Achsbewegung drüfen die Override-Schalter nicht auf Null stehen.

IV. Maschinenkomponenten:

Anwahl erfolgt je nach Einrichteprozedur und Maschinenausrüstung.

1. Kühlschmierpumpe
2. Späneförderer *
3. Lünette
4. Reitstock - Pinole
5. Handhabungssystem
6. Stangenvorschub/-lademagazin

V. Programmanwahl auf dem Bildschirm:

1. Mit dem Softkey **H2** - **Zusatz** das dritte Monitorbild anwählen.

1ste Dialogebene:

Zusatz - Grundbild **H2**

MONITOR/Zusatz MONITOR 3.1/2

Programm 4% 3/ 64
Zeichen(Ch) 2% 750/ 32000

O:	5	Ch: 63	Kolben	Meier	960004220	22.6.91
O:	1815	Ch: 5	Schulungsteil	Schmied	960007543	13.4.91
O:	2388	Ch: 32	Ventil	Werner		4.7.91

RDY

	Stückzähler	Programm aktiv	Messen			Rück-sprung	Blättern

MONITOR-Bild 3.1/1
Funktionsanwahl mit Softkey
H2 = Zusatz

---

* Der Späneförder kann mit dieser Taste gestoppt und wieder gestartet werden, wenn zuvor M92 programmiert worden ist.
Achtung:
Nach M30 läuft der Späneförderer ab dem Programmsatz, in dem M92 steht, wieder an.

2.1 **Aktivierung eines kompletten Programms:**

- mit dem Cursor im Grundbild ein Programm anwählen

2te Dialogebene:

- mit dem Softkey H2 - **Programm aktiv** die Auswahl bestätigen.
  Es wird zwar ein Eingabefenster geöffnet, in dem die selektierte Programmnummer nochmals zu Kontrolle angezeigt wird, weiter Angaben werden hier aber nicht gemacht.

H2 **Programm aktiv**

- mit der Reset -Taste den Speicher freimachen,
- mit der INPUT - Taste das Programm aktivieren.

2.2 **Aktivierung eines Programmanteils:**

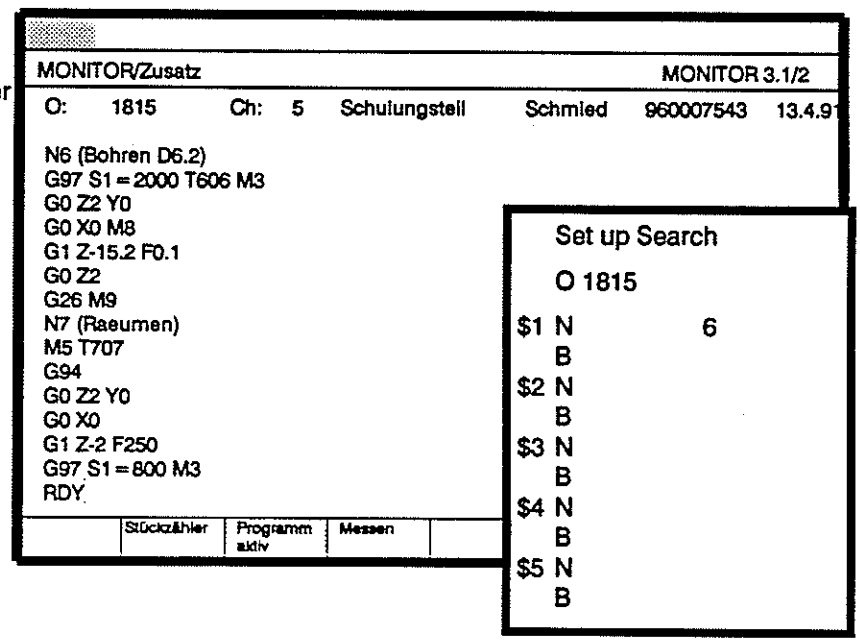
- mit dem Cursor im Grundbild ein Programm anwählen

2te Dialogebene:

- mit dem Softkey H2 - **Programm aktiv** die Auswahl bestätigen und in dem geöffneten Eingabefenster den Cursor auf **N** in dem Teilsystem ($1 - $5) setzen, in dem die gewünschte **Satznummer**, von wo an das Programm aktiviert werden soll, steht.

H2 **Programm aktiv**

Satz- und ggf. Block-Nummer im Dialogfenster eingeben.



Ggf. kann mit **B** - der **Blocknummer** - der Einstieg ins Programm noch um eine bestimmte Anzahl von Programmsätze nach der angewählten Satznummer N verschoben werden.

Programm im Automatikbetrieb testen

VI. Programm testen:

Auf der aktiven Bildschirmhilfe werden die aktuellen X-, Z- und C-Koordinaten angezeigt.

1.1 Mit der Dry Run und M/C Lock -Taste auf der NC-Bedientafel einen Testlauf **ohne Achsbewegung** aktivieren, zur rechnerischen Überprüfung des Programms. . Dry Run plus M/C Lock

oder

1.2 Die **Ausblendsätze** mit der - Taste auf dem Maschinenbedienfeld an-/abwählen.

oder

1.3 Mit der - Taste auf der NC-Bedientafel in Verbindung mit der Starttaste wird nur der gerade anstehende Programmsatz - im **Einzelsatz** - abgearbeitet.

und

2. **AUTOMATIK START**

3. **AUTOMATIK STOP**

MDI - Betrieb

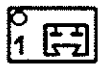
Ein Einrichteprogramm mit max 16 Programmsätzen kann in dieser Betriebsart erstellt werden, z. B. zum Ausdrehen von Spannbacken oder zur Optimierung von Schnittleistungen oder zum Schalten eines Werkzeugträgers etc..

Voraussetzung:

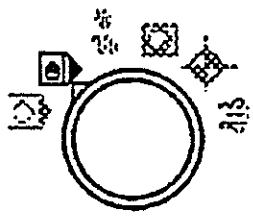
- **Maschine** muß **ein**geschaltet sein,
- **Antriebe** müssen **ein**geschaltet sein,
- **Schlüsselschalter** muß auf **Einrichtebetrieb** stehen.

- **Schlüsselschalter** muß auf **Programm-Speicher geöffnet** stehen.

- ein **Teilsystem** muß aktiviert sein



I. Betriebsarten - Wahlschalter auf das **MDI***-Symbol stellen.



II. Bildschirmbetriebsart:

anwählen.

---

* **Achtung:** Beim **Verlassen** der MDI-Maschinenbetriebsart **über** den **Wahlschalter**, wird das eingegebene **Einrichteprogramm gelöscht.**

III. Programmeingabe:

Voraussetzung: Die Softkeys

H2 Teilsystemanwahl
H3 Aufruf
H5 Format
H6 Rücksprung
H7 Blättern

des Programmeditors sind aktiv.

1. Die Programmierung des Einrichteprogramms erfolgt wie in den Kapiteln "Editor: ..." und "Programmiertechnik I" etc. beschrieben.

2. Durch Drücken der - Taste wird das Einrichteprogramm aus dem MDI-Speicher sofort komplett abgearbeitet

   oder

   in Verbindung mit der - Funktion Satz für Satz.

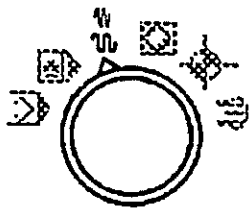
Werkzeugdaten

mit dem ATC - Verfahren(Automatic Tool Control)eingeben

Voraussetzung:

- **Maschine** muß eingeschaltet sein,
- **Antriebe** müssen eingeschaltet sein,
- **Schlüsselschalter** muß auf **Einrichtebetrieb** stehen
- **Schlüsselschalter** steht auf **Programm-Speicher geöffnet.**
- ein **Teilystem** muß aktiviert sein.

I. **Betriebsarten - Wahlschalter** auf das **Einrichte**(Jog)symbol stellen.



II. **Bildschirmbetriebsart:**

-Bildschirmbetriebsart **TOOL/PARAM** aktivieren.

H1

III. Werkzeugspeicher öffnen:

Mit dem Softkey H1 TOOL-DATA den **Werkzeugspeicher** zur Eingabe der Meßdaten **öffnen.**

[WKZ-DATEN] Werkzeug 2.1/3
*INC.*A:ABS.

	‹X›	‹Z›	‹Nose-R›	‹P›	[MC Pos.]
*1	0.000	0.000	0.000	0	X1 0.000
*2	0.000	0.000	0.000	0	Z1 0.000
*3	0.000	0.000	0.000	0	C1 0.000
*4	0.000	0.000	0.000	0	
*5	0.000	0.000	0.000	0	

Werkzeugaufruf:
#(...) und

IV. Werkzeug vermessen:

1. Unter #(...) die Station mit dem zuvermessenden Werkzeug aufrufen und mit der - Taste den Werkzeugträger schalten.
2. Werkzeug **unters** Fadenkreuz des **ATC-**Microskops **fahren.**
3. Mit der ATC - Taste die **automatische Dateneingabe** im TOOL-PARA-Bild aktivieren. In der unteren Zeile des Bildschirmbilds erscheint
   - die **Werkzeugnummer** bzw. -station,
   - **X-** und **Z-** Wert bezogen auf den Werkzeugbezugspunkt.
4. Eventuell in der Eingabezeile die Werte für
   - den Schneidenradius (R)
   - den Quadranten (P)

   über die Tastatur **nachtragen.**

   #(1) X(80.000) Z(50.000) R(...) P(...)

   :
5. : **Werkzeugdaten speichern.**
6. **Werkzeugträger** auf eine Position **fahren**, die ein **kollisionsfreies Schalten** des Revolvers erlaubt.

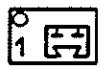
Barrieren setzen

Vorausetzung:

- **Maschine** muß **ein**geschaltet sein,
- **Antriebe** müssen **ein**geschaltet sein,
- **Schlüsselschalter** muß auf **Einrichtebetrieb** stehen

- **Schlüsselschalter** muß auf **Programm-Speicher geöffnet** stehen.

- ein **Teilystem** muß aktiviert sein.



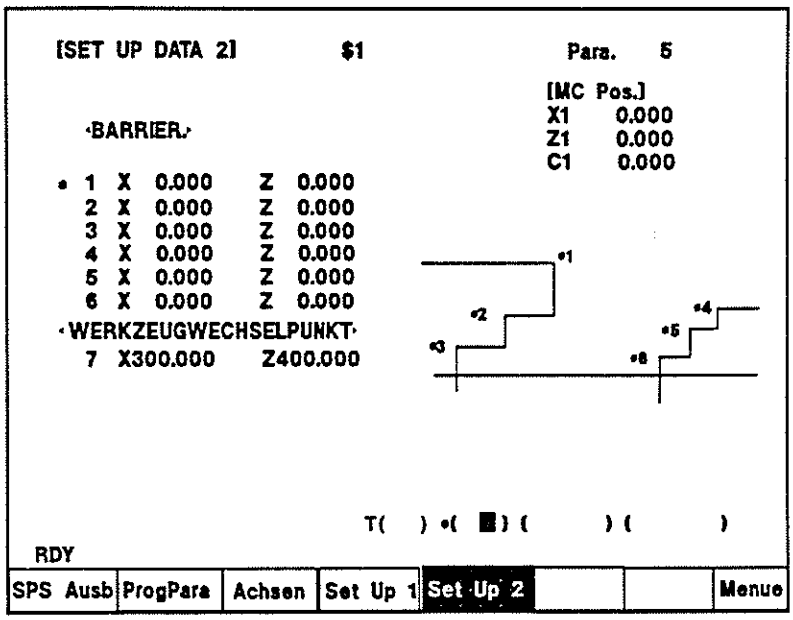
- Der **Referenzpunkt** muß **angefahren** worden sein.
- Das **Werkzeug,** mit dem die Barrierenpunkte angefahren werden sollen, **muß vermessen** sein.

I. Bildschirmbetriebsart:

-Bildschirmbetriebsart **TOOL/PARAM** aktivieren.

II.Eingabefenster öffnen:

Mit dem Softkey H4 - **Set Up 2** das Eingabefenster öffnen.



Eingabe

T #(...) Z(...) X(...)

T...	#...	X...Z...
Werkzeugnummer, von dem Werkzeug, mit dem der Schutzzonenpunkt gesetzt werden soll	Auswahl des Barrierenpunktes von 1 - 6	

II. Werkzeug am Hindernis positionieren

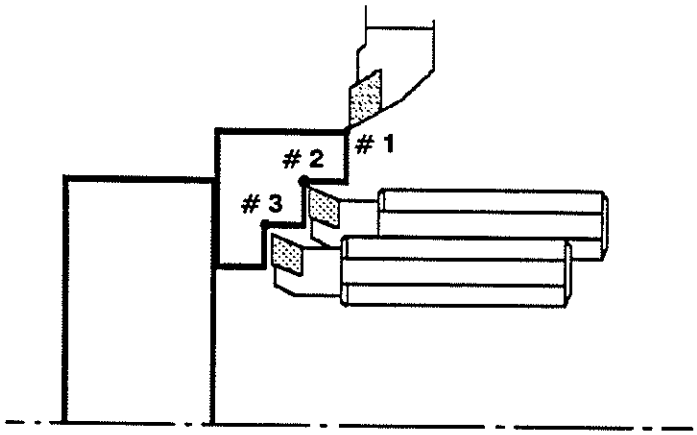
1. Schlitten ans Futter oder an den Reitstock heranfahren.
2. Mit dem Handrad den Werkzeugträger in X- und Z-Richtung auf maximale Position fahren (siehe Abschnitt 'Schlitten verfahren').

III. Barrierenpunkte setzen:

1. ATC - Taste drücken: die Position des Barrierenpunktes wird errechnet und angezeigt.
2. INPUT - Taste drücken, die berechneten Daten werden dem angewählten Barrierenpunkt zugeordnet und unter X... und Z... in dem Bildschirmbild eingetragen.

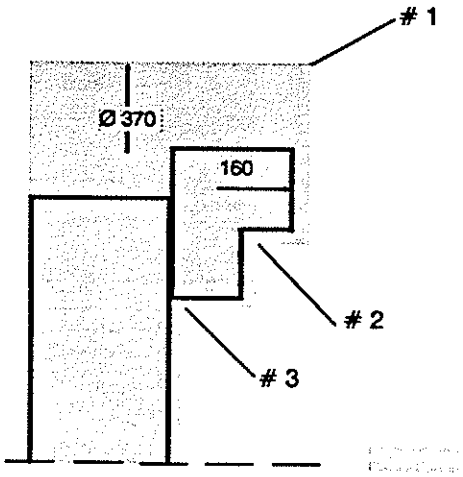
Weitere Punkte in gleicher Weise (**ab Punkt I wiederholen**) festlegen.

Schutzzone um Futter



Anmerkung:

– Bei Futter-Schutzzonen wird Barrierenpunkt **#1** zweckmäßig **mit Außenbearbeitungswerkzeugen**, Punkt **#3** und **#4** mit **Innenbearbeitungswerkzeugen** festegelegt



# 1	X370	Z161
# 2	X100	Z141
# 3	X80	Z125

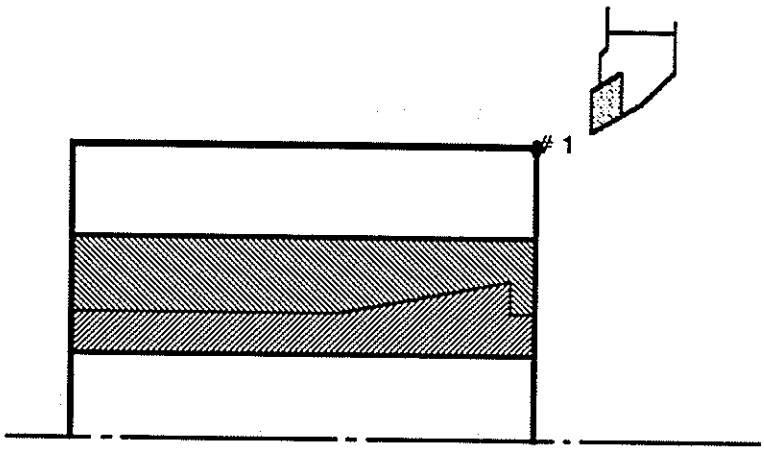
abgesicherter Bereich

Nach obiger Prozedur alle Punkte ermitteln.

Schutzzone um Spannzange

Nur Punkt #1 wird nach obiger Prozedur ermittelt. Punkt #2 und #3 müssen mit Null überschrieben werden

Die Spindelmitte (X0) bleibt zum Durchbohren jedoch offen.



V. Barrierenfunktion überprüfen

1. Im **MDI-Betrieb** das Werkzeug, mit dem die Schutzzone gesetzt wurde, aufrufen und einen Verfahrsatz programmieren, mit dem an den ersten Barrierenpunkt in einiger Entfernung herangefahren werden kann.

   G59 X0 Z300
   T101
   G0 X150 Z100

MDI-Betrieb S. 10.19

G59 X0 Z300
T101
G0X150 Z100

2. Im **Automatikbetrieb** das Einrichteprogramm im Einzelsatz abfahren.

Automatikbetrieb S. 10.15

3. Umschalten auf Hand (**F0**):
   Schlitten mit dem **Handrad** in Richtung des Barrierenpunktes (am Futter oder Reitstock) verfahren.

Schlitten verfahren mit dem Handrad S. 10.11

4. Beim Erreichen des im Set Up 2 gesetzten Wertes muß ein **Alarm** ausgelöst und am Bildschirm angezeigt werden.
   Geschieht dies **nicht**, so muß der Barrierenpunkt neu gesetzt werden.

ALARM

5. Die Prozedur von Punkt 1 an für alle Schutzzonenpunkte wiederholen.

Inhaltsverzeichnis

IN-OUT

Bildschirmbetriebsart:


-Bildschirmbetriebsart anwählen.

Bildschirm-
betriebsart

Programme und Daten einlesen

Menuebalken auf **Einlesen**

1. **Programm einlesen**


- Softkey **Programm einlesen**

Programm einlesen; 

Einlesen Ausgabe Zuordnung Parameter
IN OUT / Einlesen / Prog. einlesen

O:	1	Ch:	826
O:	2	Ch:	190
O:	5	Ch:	136
O:	55	Ch:	9
O:	118	Ch:	73
O:	333	Ch:	177
O:	500	Ch:	239
O:	521	Ch:	191
O:	600	Ch:	179
O:	601	Ch:	50
O:	1000	Ch:	232
O:	1001	Ch:	52

Programm 18% 12/ 64
Zeichen (Ch) 14% 4500/ 32000
Programm Einlesen
Programmnummer: 1
System Nummer : $
Neuer Block:

RDY

Programm einlesen	Programm anfuegen	Daten einlesen	einlesen Stopp		Vergleich		Blaettern Aktiv

Eingabe am Bildschirm;

1.2.1 **Ein Programm einlesen**

Programmnummer des externen Programms eingeben und evt. nur auf ein bestimmtes **Teilsystem $1/ 2/ 3** in diesem Programm verweisen.

Eingabe durch die  - Taste **bestätigen.**
Einlesevorgang läuft:
In der unteren Fensterhälfte wird das **Programm** bzw. ein teilsystembezogener Ausschnitt angezeigt.
Die **Programmnummer** aus dem Lochstreifen bzw. dem externen Programm wird als Programmnummer eingetragen.

einlesen; 

1.2.2 Mehrere Programme einlesen.

oder

Voraussetzung:

Ein **Block** von Programmen kann nur dann eingelesen werden, wenn sein Anfang und Ende bei der Programmerstellung mit einem **%-Zeichen gekennzeichnet** wurde.

Eingabe am Bildschirm;

```
Einlesen   Ausgabe  Zuordnung  Parameter
IN OUT / Einlesen / Prog. einlesen

                                        Programm        18%   12/   64
                                        Zeichen (Ch)    14%  4500/ 32000
O:     1   Ch:   826                    Programm Einlesen
O:     2   Ch:   190
O:     5   Ch:   136                    Programmnummer:                111
O:    55   Ch:     9                    System Nummer  :          $
O:   118   Ch:    73
O:   333   Ch:   177                    Neuer Block:
O:   500   Ch:   239
O:   521   Ch:   191
O:   600   Ch:   179
O:   601   Ch:    50
O:  1000   Ch:   232
O:  1001   Ch:    52

RDY

Programm einlesen | Programm anfuegen | Daten einlesen | einlesen Stopp | | Vergleich | | Blaetterm Aktiv
```

Programmnummer des **ersten** externen **Programms** eingeben und evt.nur auf ein bestimmtes **Teilsystem $1/ 2/ 3** in diesen Programmen verweisen.

einlesen;

Eingabe durch die - Taste **bestätigen.**
Einlesevorgang läuft:
Der **Programmblock** bzw. teilsystembezogener Ausschnitt wird in der unteren Fensterhälfte angezeigt.

H3 *Einlesevorgang kann hiermit abgebrochen werden.*

1.3.

Mit dem Softkey H3 kann der **Einlesevorgang abgebrochen** werden.

2. **Programm anfügen**

H1 - Softkey **Programm anfügen**

Programm anfügen; H1

Voraussetzung:

Das einzulesende Programm kann nur dann angefügt werden, wenn bei der Programmerstellung **keine Programmnummer** vergeben wurde.

```
Einlesen   Ausgabe  Zuordnung  Parameter
IN OUT / Einlesen / Prog. anfuegen

                                Programm        18%    12/    64
                                Zeichen (Ch)    14%  4500/ 32000
O:     1   Ch:   826            Programm anfuegen
O:     2   Ch:   190
O:     5   Ch:   136            Programmnummer:                118
O:    55   Ch:     9            System Nummer  :          $
O:   118   Ch:    73            Neuer Block:
O:   333   Ch:   177
O:   500   Ch:   239
O:   521   Ch:   191
O:   600   Ch:   179
O:   601   Ch:    50
O:  1000   Ch:   232
O:  1001   Ch:    52

RDY
Programm einlesen | Programm anfuegen | Daten einlesen | einlesen Stopp | | Vergleich | | Bisetem Aktiv
```

Eingabe am Bildschirm;

2.2. **Programm anfügen**

Programmnummer des internen **NC-Programms** eingeben und evt. nur auf ein bestimmtes **Teilsystem $1/ 2/ 3** in diesen Programmen verweisen, an das das anstehende externe Programm angehängt werden soll.

Eingabe durch die - Taste **bestätigen**
Einlesevorgang läuft:
Die neuen, externen **Programmabschnitte** werden in der unteren Fensterhälfte angezeigt.

einlesen;

2.3. Mit dem Softkey H3 kann der **Einlesevorgang abgebrochen** werden.

Einlesevorgang kann hiermit abgebrochen werden. H3

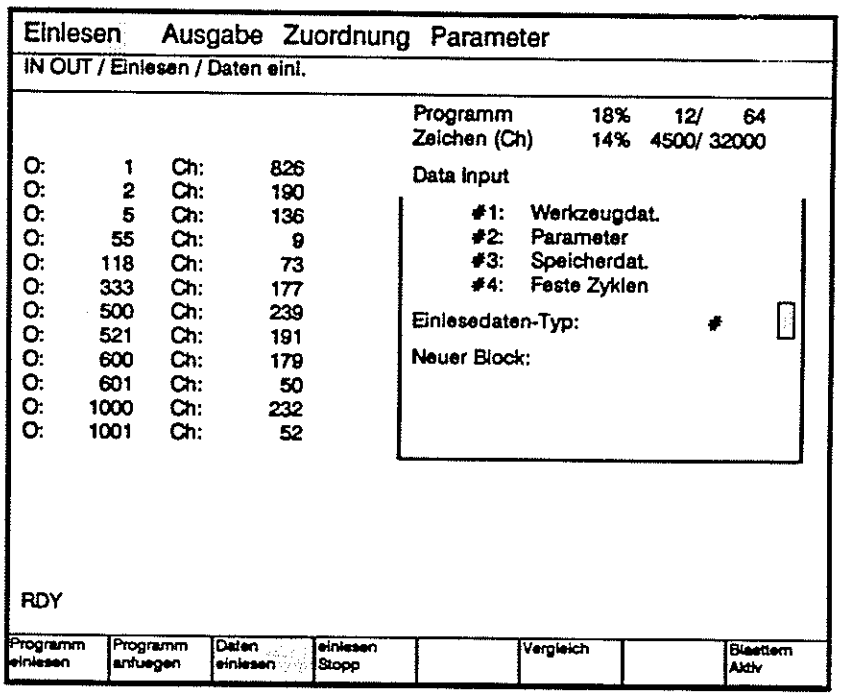
H2

Daten einlesen;

3. **Datensätze einlesen.**

H2 - Softkey **Daten einlesen**

Eingabe am Bildschirm;



3.2 **Bestimmte Datensätze einlesen**

Durch die Eingabe der Ziffern

1 für	**#1**	**Werkzeugdaten**
2 für	**#2**	**Parameter**
3 für	**#3***	
4 für	**#4***	

werden die externen Daten ausgewählt.

einlesen;

Eingabe durch die - Taste **bestätigen**
Einlesevorgang läuft:
Die neuen externen **Daten** werden in der unteren Fensterhälfte angezeigt.

H3

Einlesevorgang kann hiermit abgebrochen werden.

3.3 Mit dem Softkey H3 kann der **Einlesevorgang abgebrochen** werden.

---

* Nur für TRAUB-Kundendienst!

4. **Vergleichen**

H5 - Softkey **Vergleichen**
Neues Bildschirmbild wird aufgebaut mit neuerer Belegung der Softkeyleiste.

Erste Ebene - Vergleichen

4.1 **Vergleichen von Programmen**

H0 - Softkey **Programm Vergleich**

Zweite Ebene Programm vergleichen;

Einlesen Ausgabe Zuordnung Parameter

IN OUT / Einlesen / Vergl. / Prog. Vergl.

			Programm 18% 12/ 64
			Zeichen (Ch) 14% 4500/ 32000
O:	1	Ch:	826
O:	2	Ch:	190
O:	5	Ch:	136
O:	55	Ch:	9
O:	118	Ch:	73
O:	333	Ch:	177
O:	500	Ch:	239
O:	521	Ch:	191
O:	600	Ch:	179
O:	601	Ch:	50
O:	1000	Ch:	232
O:	1001	Ch:	52

Programmm Vergleich

Programmnummer:
System Nummer : $

Einl. Daten:

Vergl. Daten:

RDY

Programm Vergleich		Daten Vergleich	Vergleich Stopp				Bisetiem Aktiv

Eingabe am Bildschirm;

4.1.2 **Programmvergleich**

Programmnummer des internen **NC-Programms** eingeben und evt. nur auf ein bestimmtes **Teilsystem $1/ 2/ 3** in diesen Programmen verweisen, mit dem das anstehende, extere Programm verglichen werden soll.

Eingabe durch die - Taste **bestätigen**
Einlesevorgang läuft:
Stellt die Steuerung **Abweichungen** vom NC-Programm zu den externen Programmsätzen fest, wird der **Lesevorgang gestoppt** und der abweichende Satz in der unteren Fensterhälfte angezeigt.

einlesen;

Durch **erneutes Betätigen** der - Taste wird der **Vergleich** fortgesetzt.

weiter einlesen nach Stopp

H3 *Einlesevorgang kann hiermit abgebrochen werden;*

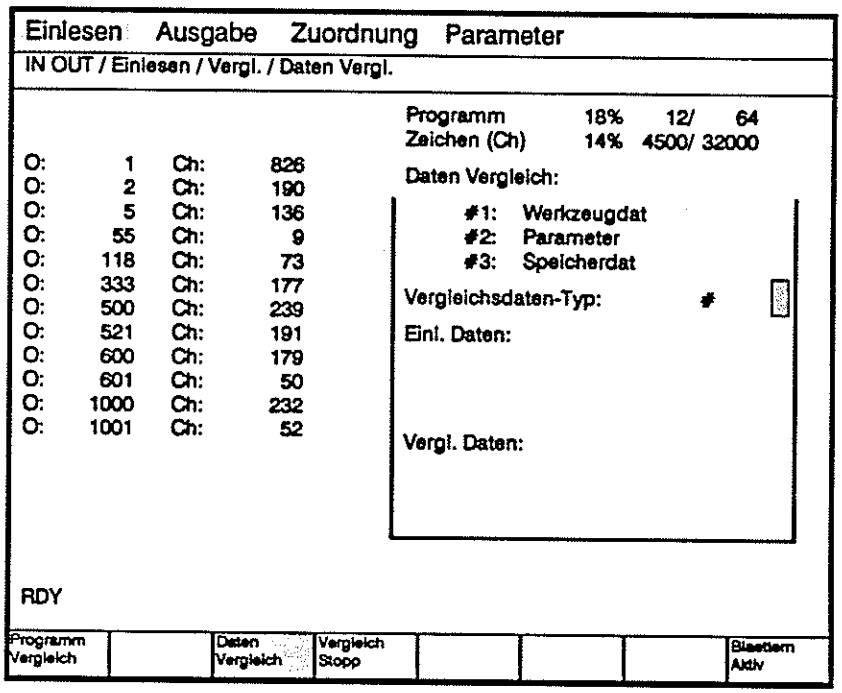
4.1.3 Mit dem Softkey H3 **Einlesevorgang abbrechen.**

H2 *Daten vergleichen;*

4.2 **Vergleich von Werkzeug- und Parameterdaten.**

H2 - Softkey **Daten Vergleich**

Eingabe am Bildschirm;



4.2.2 **Datenvergleich**

Datenart festlegen durch die Eingabe der Ziffern

1 für #1 **Werkzeugdaten**
2 für #2 **Parameter**
3 für #3*

einlesen;

Eingabe mit der - Taste **bestätigen**
Einlesevorgang läuft:
Stellt die Steuerung **Abweichungen** von NC-Daten zu den externen Daten fest, wird der **Lesevorgang gestoppt** und die abweichenden Daten in der unteren Fensterhälfte angezeigt.

H3 *Einlesevorgang kann hiermit abgebrochen werden.*

4.2.3 Mit dem Softkey H3 **kann der Vorgang abgebrochen** werden.

Programme und Daten ausgeben

Menuebalken auf **Ausgabe**

1. **Programm ausgeben**

1.1 **Programm auswählen**

1.1.1 **Im Grundbild:**
Cursor mit den Pfeiltasten am Bildschirmrand auf das auszugebende **NC-Programm** setzen und mit der - Taste **selektieren.**

oder NC- Programm anwählen;

selektieren;

oder

1.1.2 **Nach Öffnen des Eingabefensters:**
NC-Programmnummer des internen Programms eingeben und evt.nur auf ein bestimmtes **Teilsystem $1/ 2/ 3** in diesem Programm verweisen

Eingabe am Bildschirm

1.2 HO - Softkey **Programm Ausgabe**

Programm ausgeben; HO

Eingabefenster öffnen;

Einlesen Ausgabe Zuordnung Parameter

IN OUT / Ausgabe / Prog. Ausgabe

O:	1	Ch:	826
O:	2	Ch:	190
O:	5	Ch:	136
O:	55	Ch:	9
O:	118	Ch:	73
O:	333	Ch:	177
O:	500	Ch:	239
O:	521	Ch:	191
O:	600	Ch:	179
O:	601	Ch:	50
O:	1000	Ch:	232
O:	1001	Ch:	52

Programm 18% 12/ 64
Zeichen (Ch) 14% 4500/ 32000

Programm Ausgabe

Programmnummer: 1
System Nummer : $

Blocks ausgegeb.:

RDY

Programm Ausgabe | Daten Ausgabe | Ausgabe Stopp | Bleiben Aktiv

1.2.1 **Ein Programm ausgeben**

Eingabe durch die - Taste **bestätigen.**
Ausgabevorgang läuft:
In der unteren Fensterhälfte wird das **Programm,** das ausgegeben wird, bzw. ein teilsystembezogener Ausschnitt angezeigt.

ausgeben;

oder

Blockanfang,

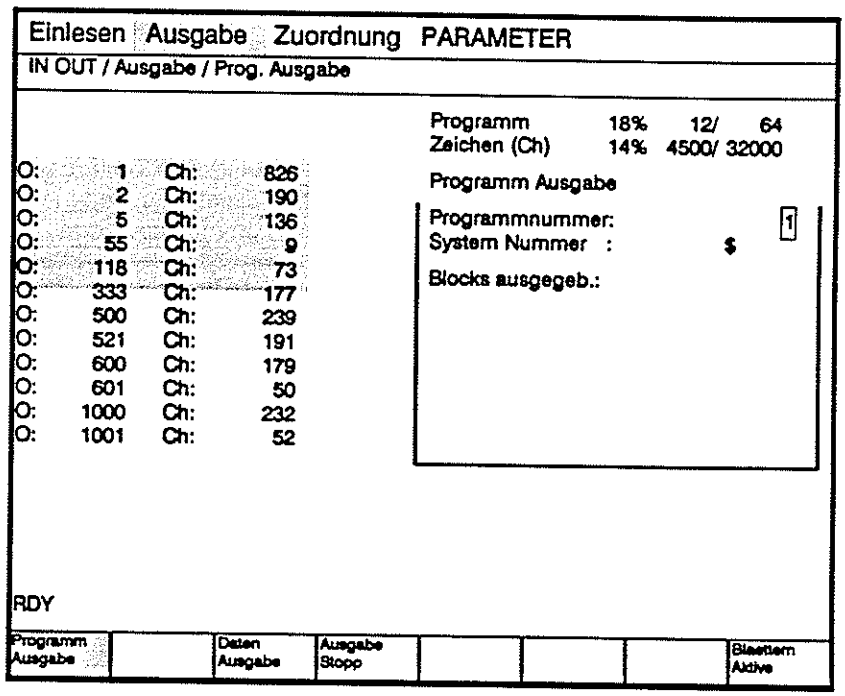
Blockende

markieren;

1.2.2. **Mehrere Programme ausgeben**
Anfang und Ende des **Programmblocks** wird durch die Pfeiltasten am Bildschirmrand angewählt und mit der - Taste **markieren.**

Bei der Ausgabe wird der nun blau hinterlegte Block am Anfang und Ende automatisch mit einem %-Zeichen gekennzeichnet.

Markierter Block erscheint;



ausgeben;

Eingabe durch die - Taste **bestätigen.**
Ausgabevorgang läuft:
in der unteren Fensterhälfte werden die NC-**Programme,** die ausgegeben werden, bzw. die teilsystembezogenen Ausschnitte angezeigt.

H3 *Ausgabevorgang kann hiermit abgebrochen werden.*

1.3 Mit dem Softkey H3 **kann** der **Ausgabevorgang abgebrochen** werden.

2. **Werkzeug- und Parameterdaten aus dem NC-Speicher ausgeben**

H2 - Softkeys **Daten Ausgabe**

Daten ausgeben; H0

Einlesen | Ausgabe | Zuordnung | PARAMETER

IN OUT /Ausgabe / Datenausgabe

O:	1	Ch:	826
O:	2	Ch:	190
O:	5	Ch:	136
O:	55	Ch:	9
O:	118	Ch:	73
O:	333	Ch:	177
O:	500	Ch:	239
O:	521	Ch:	191
O:	600	Ch:	179
O:	601	Ch:	50
O:	1000	Ch:	232
O:	1001	Ch:	52

Programm 18% 12/ 64
Zeichen(Ch) 14% 4500/ 32000

Daten Ausgabe

#1: Werkzeugdat
#2: Parameter
#3: Speicherdat

Ausgabedaten Typ: #
Speicherdaten Typ:

Blocks ausgegeb.:

RDY

Program Ausgabe		Daten Ausgabe	Ausgabe Stopp				Blattern Aktiv

Eingabe am Bildschirm;

2.3 **Bestimmte Datensätze ausgeben**

Durch die Eingabe der Ziffern

1 für #1 **Werkzeugdaten**
2 für #2 **Parameter**
3 für #3*

werden die externen Daten ausgewählt.

Eingabe durch die - Taste **bestätigen**
Ausgabevorgang läuft:
Die **Daten**, die ausgegeben werden, werden in der unteren Fensterhälfte angezeigt.

ausgeben;

2.4 Mit dem Softkey H3 kann der **Ausgabevorgang abgebrochen** werden.

Ausgabevorgang kann hiermit abgebrochen werden. H3

---

* Nur für **TRAUB**-Kundendienst!

Schnittstellen

Menuebalken auf **Zuordnung**

1. **Das erscheinende Grundbild zeigt die momentan gültigen** Schnittstellen nach ihrer

   <Funktion>: **#01 Daten /Programme einlesen**
   #02 Daten /Programme ausgeben
   #04 Makro ausdrucken
   #05 SPS-ein-/
   #06 -auslesen setzen


Schnittstellen-funktion anwählen;

2. Mit den Pfeiltasten am Bildschirmrand oder auf der NC-Bedientafel die Schnittstellenfunktion anwählen, die verändert werden soll.

Eingabefenster öffnen;

3. **Eingabefenster** durch die  **-Taste öffnen.**

Eingabe am Bildschirm

```
Einlesen   Ausgabe   Zuordnung   PARAMETER
IN OUT / Zuordnung

    <Funktion> <Schnittstelle> <Parametersatz>
01 Einles.          1          0:  V24
02 Ausgabe          1          0:  V24
03                             :
04 Macro Print                 : ******
05 SPS   In                    :  V24
06 SPS   Out                   :  V24
07                             :
08                             :
09                             :
10                             :

RDY
[ ][ ][ ][ ][ ][ ][Rueck-sprung][ ]
```

4. **Schnittstelle**

   Die Schnittstellen (**Interface**) sind werkseitig gesetzt und sollten **nicht verändert werden.**

5. Parameter Set

0 bis 3
Schnittstellendefinition,wie sie in der **Parameterfunktion** festgelegt wurde, neu definieren.

Eingabe durch die - Taste **bestätigen.**

Eingabe speichern;

Schnittstellenkonfiguration

Menuebalken auf **Parameter**

1. **Parameter**

Das erscheinende Grundbild zeigt die **werkseitig konfigurierte** Schnittstelle.

Parametersatz 0 angewählt;

2. HO - Softkey **Parametersatz 0**

Eingabefenster öffnen;

3. **Eingabefenster** durch die -Taste **öffnen.**, in dem die im Grundbild dokumentierte Einstellungen der Schnittstelle geändert werden.

Eingabe am Bildschirm;

Einlesen Ausgabe Zuordnung PARAMETER

IN OUT / Parametersatz 0

01	Geraetename	< V24>	16	Titel Ausgabe	<Y>
02	Reset moeglich	<N>	17	Leerzeichen	< 50>
03	Baudrate	< 1200>	18	rschub	< 0>
04	Paritaet	< no>	19	Paritaet V	<N>
05	Stoppbit	< 1>	20	Zeitueberwachung	< 0>
06	Datenlaenge	<8>	21	Wartezeit	<0>
07	Schlusszeichen	<EOR/EOB>	22		<0>
08	Code1	<00>	23	EIA Code [	<00>
09	Code2	<00>		]	<00>
10	Rueckspulcode	<00>		#	<00>
11	Handshake Type	<RTS/CTS>		*	<00>
12	Parit. DC-Code	<N>		=	<00>
13	DC2/DC4 Output	<0>		:	<00>
14	CR Output	<Y>		$	<00>
15	Output-Code	<ISO>		!	<00>

RDY

Parameter-satz 0 | Parameter-satz 1 | Parameter-satz 2 | Parameter-satz 3

4. **Einstellungen ändern:**

Den hellblauen Cursor mit den Pfeiltasten und am Bildschirmrand auf den zu ändernden **Parameter** setzen und durch Drücken der waagerechten Pfeiltasten oder die **Eigenschaften** verändern.

und Parameter anwählen;

und Eigenschaften anwählen;

Nachdem **alle** zuändernden **Parameter** eingeben wurden, die alten durch **überschreiben.**.

alle Änderungen speichern

Inhaltsverzeichnis

PLC-Fehlermeldung

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
A001 Not-Aus Maschine	Not-Aus-Taster gedrückt, Achsen auf Endbegrenzung gefahren	Taster entriegeln, Achsen freifahren, Taste ANTRIEBE AUS drücken
A002 Haupt-Antrieb Temperatur	Hauptantriebstemperatur überschritten, Motorschutzschalter Fremdlüfter ausgelöst	Abkühlen lassen, Überprüfen, ob eine Überlast vorhanden ist, Taste ANTRIEBE AUS drücken
A003 Waermefuehler Hilfsantriebe	Wärmefühler oder Motorschutzschalter eines Hilfsantriebes ausgelöst	Abkühlen lassen, Überprüfen, ob eine Überlast vorhanden ist, Taste ANTRIEBE AUS drücken
A004 Motorschutzsch. ausgelöst	Motorschutzschalter oder Sicherungsautomat ausgelöst	Entsprechenden Stromkreis auf Überlastung bzw. Kurzschluß überprüfen, Taste ANTRIEBE AUS drücken
A005 Ueberlast X-Achse 1	Überlastkupplung X1-Achse ausgelöst Kollision	PLC-SWITCH 32 "Freifahren aus Überlast" anwählen, Taste ANTRIEBE EIN drücken, Achse freifahren, Kupplung einrasten, ANTRIEBE AUS / EIN
A006 Ueberlast Z-Achse 1	Überlastkupplung Z1-Achse ausgelöst Kollision	dto. A005
A007 NC betriebs-bereit fehlt	Störung NC oder Achsverstärker	Siehe entsprechenden NC-Fehler, Taste ANTRIEBE AUS drücken
A008 Hydraulik Niveau/Filter	Hydrauliköl fehlt oder Filter verschmutzt	Öl nachfüllen bzw. Filter reinigen oder wechseln
A009 Hydraulikdruck fehlt	Hydraulikdruck fehlt länger als 1s	Öl fehlt, Pumpe läuft nicht, Druckschalter falsch eingestellt, Taste ANTRIEBE AUS drücken
A010 HA n-ist un-gleich n-soll	Drehzahlabweichung am Hauptmotor ist grösser als die zulässige Toleranz von max. 20%, z. B. Überlastung.	Belastung vermindern, Anlage überprüfen Taste RESET drücken, um die Fehlermeldung zu löschen

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
A011 GGSP n-ist ungleich n-soll	Drehzahlabweichung an der Gegenspindel ist grösser als die zulässige Toleranz von max. 20%, z. B. Überlastung, Riemenbruch	Belastung vermindern, Anlage überprüfen Taste RESET drücken
A012 WSP kein Schalter aktiv	Endschalter Werkstoffspannung falsch eingestellt oder defekt	Einstellung bzw. Funktion überprüfen
A013 WSP beide Schalter aktiv	Endschalter Werkstoffspannung falsch eingestellt oder defekt	Einstellung bzw. Funktion überprüfen
A014 WSP offen bei rot. HSP	Werkstoffspannung bei Drehzahlaufruf nicht geschlossen	Werkstoffspannung schließen oder M77 und Taste AUTOMATIK-DURCHLAUF anwählen, Taste RESET drücken
A015 Stop Vorschub/ Spindel NC	Störung NC oder Achsverstärker	Siehe entsprechende NC-Fehlermeldung
A016 Hauptantrieb Stoerung	Meldung "Betriebsbereit" vom Umrichter Hauptantrieb fehlt	Sicherungen, Umrichter, Hauptantrieb überprüfen, Taste ANTRIEBE AUS drücken
A017 GGSP-Antrieb Stoerung	Meldung "Betriebsbereit" Umrichter GGSP fehlt	Sicherung, Umrichter, Hauptantrieb überprüfen, Taste ANTRIEBE AUS drücken
A018 Zentralschmie-rung Druck	Ölstand der Zentralschmierung zu niedrig	Öl für die Zentralschmierung nachfüllen, anschließen Leitungen entlüften
A019 Stoerung Schmierung Futter	Druck von Futterschmierung fehlt	Schmieraggregat für Futter-schmierung (Schmiermittelstand) überprüfen Taste NC-RESET drücken
A020 Rev.1-RA 1 Fehlprogramm	T-Aufruf während rot. Werkzeuge eingeschaltet sind, bzw. gleichzeitige Programmierung von Revolverschaltung und angetriebenen Werkzeugen	Programm richtig stellen, Taste RESET drücken, Programm neu starten
A021 Rev.1 Fehler Endschalter	Endschalter "verriegelt/entriegelt" falsch eingestellt oder defekt	Einstellung bzw. Funktion überprüfen, Taste RESET drücken
A022 Rev.1 Wechselzeit	Werkzeugwechselzeit von Revolver 1 wurde überschritten	Geschwindigkeit, Endschalter, Winkelcodierer überprüfen Taste RESET drücken

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
A023 Rev.1 nicht verriegelt	Revolver 1 befindet sich nicht in verriegelter Position	Revolver verriegeln (Einrichtebetrieb), Endschalter überprüfen
A024 Rev.1 keine Grundstellung	Revolver 1 in falscher Position verriegelt	Revolver auf Position fahren (Einrichtebetrieb), Winkelcodierer überprüfen
A025 Rev.1 Parity-Fehler	Paritätsfehler des Winkelcodiereres	Winkelcodierer überprüfen
A026 Rev.1 falsche T-Nummer	Es wurde eine unzulässige Werkzeugnummer programmiert	Programm korrigieren, Taste RESET drücken
A027 Pinole Druck/ Arbeitsstell.	Pinole nicht in Arbeitsstellung, Pinole Druckabfall ⇒ kein Spanndruck	Pinole in Arbeitsstellung bringen, Pinole vor oder in Grundstellung bringen
A028 Luenette nicht gespannt	Druckabfall an der Lünette	Druckschalter bzw. Hydraulik überprüfen
A029 Luenette Endst. /Kollision	Lünette ist weder gespannt noch gelöst	Lünette spannen bzw. lösen
A030 B17xxxx falscher B-Wert	Es wurde ein unzulässiger B-Wert für die Greiferposition des IHS programmiert	Programm korrigiren, Taste RESET drücken
A031 Startfehler IHS	Der Greiferkopf des IHS befindet sich beim Starten eines Programms in einer undefinierten Position	Greiferkopf im Einrichtebetrieb in eine definierte Position einschwenken
A032 Stoerung Sortiereinrrichtung	Zeit für Verfahrbewegung abgelaufen, Fehler Endschalter Sore	Sortiereinrichtung überprüfen und in Grundstellung bringen
A033 Reitstock/ Luenette Koll.	Der Reitstock hat die Schutzzone X/Z erreicht	Reitstock in Arbeitstellung bringen
A034 RA kein betriebsbereit	Betriebsbereitmeldung des Umrichters für den Werkzeugantrieb bzw. Meldung der BUC Grundeinheit fehlt	Versorgung Umrichter bzw. BUC Grundeinheit überprüfen
A035 RA n-ist un-gleich n-soll	Drehzahlabweichung ist grösser als die zulässige Toleranz, z. B. Überlastung, Riemenbruch	Belastung vermindern, Anlage überprüfen Taste RESET drücken
A037 BUC betriebsbereit fehlt	Fehler beim Einschaltvorgang oder Betrieb der Einspeise-/Rückspeise-einheit BUC	BUC überprüfen, Taste ANTRIEBE AUS betätigen

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
A038 Vorschub nicht betriebsbereit	Einschaltbedingungen für den Materialvorschub nicht erfüllt	Einschaltbedingungen lt. der Beschriebung für den Materialvorschub herstellen
A039 Reitstock Endlage	Reitstock in linker Endlage. Reitstock kann nicht gekoppelt werden, da Reitstock und Schlitten nicht in Koppelposition sind.	Reitstock nach rechts fahren bis Alarm erlischt. Schlitten $1 in Koppelposition zum Reitstock fahren.
A040 Pinole nicht angewählt	M26 / M27 wurde programmiert, die Pinole war jedoch abgewählt.	Pinole an Bedientafel anwählen.
A047 Fehler Bremse Hauptspindel	Bremse HSP nicht vollständig geöffnet bei rot. Hauptspindel	Bremse und Endschalter überprüfen Taste NC-RESET drücken
A048 Fehler Bremse Gegenspindel	Bremse GGSP nicht vollständig geöffnet bei rot. Gegenspindel	Bremse und Endschalter überprüfen Taste NC-RESET drücken
A049 Stoerung Schutzhaube	Kraftbetätigte Schutzhaube öffnet oder schließt nicht in vorgegebener Zeit, oder Schaltleiste an Türkante wird während dem Öffnen oder Schließen betätigt	Betätigungsgeschwindigkeit überprüfen Betätigung der Schaltleiste während dem Öffnen oder Schließen verhindern
A050 Ueberlast X-Achse 2	dto. A005	
A051 Ueberlast Z-Achse 2	dto. A005	
A052 Ueberlast V-Achse	Überlastkupplung V-Achse ausgelöst, Kollision	dto. A005
A053 Ueberlast Y-Achse	Überlastkupplung Y-Achse ausgelöst, Kollision	dto. A005
A055 Ueberlast PX-Achse	Überlastkupplung PX-Achse (X-Achse IHS) ausgelöst, Kollision	dto. A005
A056 Ueberlast PZ-Achse	Überlastkupplung PZ-Achse (Z-Achse IHS) ausgelöst, Kollision	dto. A005
A057 Überlast Z3 - Achse	Überlast Kupplung Z3 - Achse ausgelöst, Kollision	dto. A005

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
A081 Gegenspindel Druck fehlt	Druckabfall an der Gegenspindel	Druckschalter bzw. Hydraulik überprüfen
A083 Werkzeug Verschleiss $1	Werkzeug verschlissen	Wechseln des verschlissenen Werkzeugs Standzeit rücksetzen Mit "NC-RESET" quittieren Maschine neu starten
A084 Werkzeug Bruch $1	Werkzeug gebrochen	Werkzeug wechseln Bruchmeldung mit Taste "NC-Reset" quittieren Maschine neu starten
A088 Verriegelung Schutzhaube	Schutzhaube ist beim Automatikstart nicht verriegelt	Schalter am Verriegelungsmagnet überprüfen
A090 Meßtaster-Signal fehlt $1	Kein Meßtastersignal während G8 - Verfahrsatz	1) Übertragungsstrecke Meßtaster →X178 überprüfen 2) Programmierung der Austell- bzw. Sollposition überprüfen
A091 Parameter falsch $1	Falsche Adreßprogrammierung bei G 201, G 204, G 205 im $1	Programmierung richtigstellen → Beschreibung Internes Messen TX 8F
A092 Meßtaster Signal fehlt $2	Kein Meßtastersignal während G8 - Verfahrsatz	1) Übertragungsstrecke MT → X179 überprüfen 2) → A090
A093 Parameter falsch $2	Falsche Adreßprogrammierung bei G 201, G 205 in $2	Programmierung richtigstellen → Beschreibung Internes Messen TX 8F
A094 Fehler MT-Signal $1	MT hat vor dem zweiten Antasten bei G302 "1" Signal (MT nicht freigefahren)	Programmierung von G302 A... Überprüfeung MT bzw MT-Übertragungsstrecke. Überwachung aus (#27 BIT 5 = 1)
A095 Fehler MT-Signal $2	dto. A094	dto. A094
A102 Stoerung Klimagerät	Klimagerät arbeitet nicht ordnungsgemäß, Sicherungsautomat ausgelöst oder ausgeschaltet	Klimagerät überprüfen, bzw. Sicherungsautomat einschalten, Taste RESET drücken
A103 Fehler Thermokom-pensation	Temperatursensoren defekt oder nicht angeschlossen. Zu großer Korrekturwert (evtl. falsche Parameter).	Sensoren überprüfen, Parameter überprüfen

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
A110 Hauptspindel $n_{soll} <> n_{ist}$	Drehzahlabweichung an der Hauptspindel ist größer als die per Parameter eingestellte Toleranz, z.B. Riemenspannung, Riemenbruch ...	Riemenspannung überprüfen, Belastung mindern.
A111 Gegenspindel $n_{soll} <> n_{ist}$	dto. A110	dto. A110
A112 GME nicht gekuppelt	Kupplung steht Zahn auf Zahn	Taste RESET drücken Maschine neu starten
A113 Auswerfer Fehler Endlage	Fehlermeldung kommt, wenn Teil nicht aus Gegenspindel ausgestoßen werden kann → Stop Vorschub Spindel	Teil entfernen Taste RESET drücken Maschine neu starten
A114 Reststückabführung keine Endlage	Nach dem Einschalten befindet sich die Reststückabführung nicht in der Endlage.	Auf Endlage fahren (Einrichtebetrieb) oder Endschalter prüfen.
A117 RA 1 nicht verriegelt	Rotierender Antrieb rastet während Betrieb aus Verriegelung (Überlast)	Taste "RESET" drücken Maschine neu starten
A118 RA 1 Alarm	Störung am Umrichter oder Motor des Werkzeugantriebs	siehe Fehlerliste RA ...(Antrieb für rotierende Werkzeuge)
A119 RA 1 n-ist ungleich n-soll	dto. A035	
A120 Rev.2 RA 2 Fehlprogramm	T-Aufruf während rot. Werkzeuge eingeschaltet sind, bzw. gleichzeitige Programmierung von Revolverschaltung und angetriebenen Werkzeugen	Programm richtig stellen, Taste RESET drücken, Programm neu starten
A121 Rev.2 Fehler Endschalter	Endschalter "verriegelt/entriegelt" falsch eingestellt oder defekt	Einstellung bzw. Funktion überprüfen, Taste RESET drücken
A122 Rev.2 Wechselzeit	Werkzeugwechselzeit von Revolver 2 wurde übeschritten	Geschwindigkeit, Endschalter, Winkelcodierer überprüfen Taste RESET drücken
A123 Rev.2 nicht verriegelt	Revolver 2 befindet sich nicht in verriegelter Position	Revolver verriegeln (Einrichtebetrieb), Endschalter überprüfen

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
A124 Rev.2 keine Grundstellung	Revolver 2 in falscher Position verriegelt	Revolver auf Position fahren (Einrichtebetrieb), Winkelcodierer überprüfen
A125 Rev.2 Parity-Fehler	Paritätsfehler des Winkelcodiereres	Winkelcodierer überprüfen
A126 Rev.2 falsche T-Nummer	Es wurde eine unzulässige Werkzeugnummer programmiert	Programm korrigieren, Taste RESET drücken
A127 Rev. 1 nicht indexiert	Revolver nicht in Indexierung eingerastet oder Schalter Vorindexiert defekt	Position Revolverkopf bzw. Schalter überprüfen Taste RESET drücken
A128 Rev.2 nicht indexiert	Revolver nicht in Indexierung eingerastet oder Schalter Vorindexierung defekt	Position Revolverkopf bzw. Schalter überprüfen Taste RESET drücken
A129 Pinole nicht angewaehlt	Taste Bedientafel Pinole nicht betätigt	Taste PINOLE betätigen RESET drücken
A130 Reitstock keine Endlage	Reitstock ist nicht ein-oder Ausgeschwenkt. Endschalter nicht betätigt	Endschalter überprüfen
A131 Bohrapparat Wechselzeit	Werkzeug Wechselzeit von Bohrapparat überschritten	Stations- und Stopschalter überprüfen Taste RESET drücken
A132 BA Fehler Stations-schalter	Mehr als ein Stationsschalter geben Signal ab	Stationsschalter überprüfen Taste RESET drücken
A133 B-Achse nicht entriegelt	Entriegelungsendschalter nicht betätigt	Endschalter überprüfen
A134 B-Achse nicht verriegelt	Verriegelungsendschalter nicht betätigt	Endschalter überprüfen
A135 B-Achse Endschalter defekt	Endschalter "verriegelt/entriegelt" falsch eingestellt oder defekt	Einstellung bzw. Funktion prüfen
A136 C-Achse 1 Fehler Mode	M127 wurde nach M17 programmiert	Programm korrigieren
A137 Position B-Achse prüfen	B-Achse nicht mehr im Positionsfenster	Programm korrigieren
A183 Werkzeug Verschleiss $2	Werkzeug verschlissen	Wechseln des verschlissenen Werkzeugs Standzeiten rücksetzen Mit Taste "NC-RESET" quittieren Maschine neu starten

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
A184 Werkzeug Bruch $2	Werkzeug gebrochen	Werkzeug wechseln Bruchmeldung mit Taste "NC-RESET" quittieren Maschine neu starten
A201 F-Kumo Alarm-meldung 01	Über F-Kumo programmierte Fehlermeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
A202 F-Kumo Alarm-meldung 02	Über F-Kumo programmierte Fehlermeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
A203 F-Kumo Alarm-meldung 03	Über F-Kumo programmierte Fehlermeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
A204 F-Kumo Alarm-meldung 04	Über F-Kumo programmierte Fehlermeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
A205 F-Kumo Alarm-meldung 05	Über F-Kumo programmierte Fehlermeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
A206 F-Kumo Alarm-meldung 06	Über F-Kumo programmierte Fehlermeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
A207 F-Kumo Alarm-meldung 07	Über F-Kumo programmierte Fehlermeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
A208 F-Kumo Alarm-meldung 08	Über F-Kumo programmierte Fehlermeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
A209 F-Kumo Alarm-meldung 09	Über F-Kumo programmierte Fehlermeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
A210 F-Kumo Alarm-meldung 10	Über F-Kumo programmierte Fehlermeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
A212 WSP kein Schalter aktiv	Endschalter Werkstoffspannung GGSP falsch eingestellt oder defekt	Einstellung bzw. Funktion überprüfen
A213 WSP beide Schalter aktiv	Endschalter Werkstoffspannung GGSP falsch eingestellt oder defekt	Einstellung bzw. Funktion überprüfen
A214 WSP offen bei rot. GGSP	Werkstoffspannung GGSP bei Drehzahlaufruf nicht geschlossen	Werkstoffspannung schließen oder M77 und Taste AUTOMATIK-DURCHLAUF anwählen, Taste RESET drücken
A216 $2 falsche T-Nummer	Für dieSeitenschlitten wurde eine unzulässige T-Nummer programmiert	Programm korrigieren
A217 RA 2 nicht verriegelt	Rotierender Antrieb rastet während Betrieb aus Verriegelung (Überlast)	Taste RESET drücken Maschine neu starten

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
A218 RA 2 Alarm	dto. A118	
A219 RA 2 n-ist ungleich n-soll	dto. A035	
A220		
A221 Magazin Fehler Endschalter		
A222 Magazin Wechselzeit		
A223 Magazin Ref.-Punkt ungültig		
A224 Magazin keine Grundstellung		
A225 Magazin ATC - Operationsfehler		
A226 Magazin falsche T - Nummer		
A227 WZW - Wechselzeit		
A228 WZW keine Grundstellung		
A229 Wechselpunkt Achse/Spindel		
A230 Falsche T-Nummer in Station		
A231 WZW ATC - Operationsfehler		
A232 Palette keine Grundstellung		
A233 Palette Wechselzeit		
A234 Palette Hydraulik Druck		
A235		
A236 C-Achse 2 Fehler Mode	M227 wurde nach M117 programmiert	Programm korrigieren

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
A237		
A238		
A239		
A254 Stoerung Spaenefoerderer	Späneförderer blockiert	Späneförderer im Einrichtebetrieb freifahren, Antriebe ausschalten, Taste RESET drücken

Hinweistexte

Hinweistext	Ursache	Behebung
H001 Ref. pkt. X-Achse 1 anfahren	dto. H002	
H002 Ref.pkt. Z-Achse 1 anfahren	Ref. Pkt. nicht angefahren	Ref. Pkt. anfahren
H003 HA Drehzehlgrenze erreicht	a.) Programmierte Drehzahl zu groß/klein b.) Drehzehlgrenze wird erreicht, z. B. bei G96 V-konstant	eventuell NC-Programm ändern, NUR MELDUNG, keine Programmunterbrechung
H004 GGSP Drehzehl-grenze erreicht	wie bei H003 nur eben für die Gegenspindel	wie bei H003 nur eben für die Gegenspindel
H005 Ref. pkt. V-Achse anfahren	dto. H002	
H006 Ref. pkt. Y-Achse anfahren	dto. H002	
H007 Ref. pkt. X-Achse 2 anfahren	dto. H002	
H008 Ref. pkt. Z-Achse 2 anfahren	dto. H002	
H009 Ref.pkt. Z-Achse 3 anfahren	dto. H002	
H010 Einrichten gesperrt	Betriebsartenwahlschalter steht zwar auf EINRICHTEN, HANDRAD, REFERENZPUNKT oder VORSCHUB (JOG) aber Schlüsselschalter nicht auf EINRICHTEN	Schlüsselschalter auf EINRICHTEN stellen
H012 2 Teilsysteme angewählt	Im Einrichtebetreib sind zwei Teilsysteme angewählt	Ein Teilsystem abwählen
H013 Sperre Anwahl Teilsystem	a.) Im Automatikbetrieb sind keine zusätzlichen Teilsysteme zu-schaltbar. b.) Im Einrichtebetrieb können nur Teilsysteme zu- bzw. abge-wählt werden, wenn der Schlüsselschalter auf EIN-RICHTEN steht	Umschalten auf Einrichtebetrieb Schlüssselschalter auf EINRICHTEN stellen

Hinweistext	Ursache	Behebung
H014 Pinolenhub zu groß	Pinole ist über den Arbeitsbereich hinausgefahren	Reitstock näher ans Werkstück stellen
H015 M29 Pinole nicht zurueck	Pinole im Einrichtebetrieb angestellt, so darf sie nicht mit M29 in Grundstellung gebracht werden.	Pinole im Einrichtebetrieb zurückstellen
H016 Wartung durchführen	Wartung laut Wartungsbuch durchführen	Wartung im Monitorbild / ZUSATZ / STÜCKZÄHLER durch Drücken des Softkey <Wartung> aktivieren und mit <Input> quittieren
H017 Zentralschmierung Niveau	Ölstand der Zentralschmierung zu niedrig	Öl nachfüllen
H018 Schutzhaube ist offen	Schutzhaube ist nicht völlig geschlossen	Schutzhaube schließen
H019 Antriebe einschalten	Antriebe sind ausgeschaltet	Antriebe einschalten
H020 NC AUS/ Einschalten	Nach Behebung und Quittierung eines Achsüberlastfehlers (A005, A006, A050, A051, A052, A053, A055 oder A056)	NC ausschalten und wieder einschalten
H021 Antriebe AUS Automatik	a.) Bei Störung der Maschine b.) bzw. beim Erreichen der eingestellten Stückzahl	Störung laut Fehlerliste beheben bzw. Stückzähler auf "0" setzen Antriebe AUS- und wieder EINschalten
H022 $1 M-Quittierung fehlt	Die im Teilsystem 1 programmierte Hilfsfunktion wird nicht ausgeführt bzw. quittiert.	Bei Zusatzeinrichtungen SPS-Ausbauten überprüfen, Funkrtion im MDI oder Einrichten überprüfen, Taste RESET drücken
H023 $2 M-Quittierung fehlt	wie H022 aber im Teilsystem 2	
H024 $3 M-Quittierung fehlt	wie H022 aber im Teilsystem 3	
H025 $4 M-Quittierung fehlt	wie H022 aber im Teilsystem 4	
H026 $5 M-Quittierung fehlt	wie H022 aber im Teilsystem 5	

Hinweistext	Ursache	Behebung
H027 $1 S-Quittierung fehlt	Die im Teilsystem 1 programmierte Soll-Drehzahl wird nicht erreicht	Soll- und Istwert überprüfen, Taste RESET drücken
H028 $2 S-Quittierung fehlt	wie H027 aber im Teilsystem 2	
H029 $3 S-Quittierung fehlt	wie H027 aber im Teilsystem 3	
H030 $4 S-Quittierung fehlt	wie H027 aber im Teilsystem 4	
H031 $5 S-Quittierung fehlt	wie H027 aber im Teilsystem 5	
H032 $1 T-Quittierung fehlt	Werkzeugrevolver vom Teilsystem 1 hat Sollposition nicht erreicht oder nicht verriegelt	Werkzeugrevolver im Einrichtebetrieb in indexierte Position bringen, Taste RESET drücken
H033 $2 T-Quittierung fehl	wie H032 aber im Teilsystem 2	
H034 $3 T-Quittierung fehl	wie H032 aber im Teilsystem 3	
H035 $4 T-Quittierung fehl	wie H032 aber im Teilsystem 4	
H036 $5 T-Quittierung fehl	wie H032 aber im Teilsystem 5	
H037 $1 B-Quittierung fehlt	Die im Teilsystem 1 programmierte Hilfsfunktion wird nicht ausgeführt bzw. quittiert	SPS-Ausbauten überprüfen, Funktion im MDI- oder Einrichtebetrieb überprüfen, Taste RESET drücken
H038 $2 B-Quittierung fehlt	wie H037 aber im Teilsystem 2	
H039 $3 B-Quittierung fehlt	wie H037 aber im Teilsystem 3	
H040 $4 B-Quittierung fehlt	wie H037 aber im Teilsystem 4	
H041 $5 B-Quittierung fehlt	wie H037 aber im Teilsystem 5	
H042 $1 ungueltiger M-Wert	Im Teilsystem 1 wurde eine M-Anweisung programmiert, die ohne Funktion ist	Programm korrigieren, Taste RESET drücken

Hinweistext	Ursache	Behebung
H043 $2 ungueltiger M-Wert	wie H042 aber im Teilsystem 2	
H044 $3 ungueltiger M-Wert	wie H042 aber im Teilsystem 3	
H045 $4 ungueltiger M-Wert	wie H042 aber im Teilsystem 4	
H046 $5 ungueltiger M-Wert	wie H042 aber im Teilsystem 5	
H047 $1 ungueltiger B-Wert	Im Teilsystem 1 wurde eine B-Anweisung programmiert, die ohne Funktion ist	Programm korrigieren, Taste RESET drücken
H048 $2 ungueltiger B-Wert	wie H047 aber im Teilsystem 2	
H049 $3 ungueltiger B-Wert	wie H047 aber im Teilsystem 3	
H050 $4 ungueltiger B-Wert	wie H047 aber im Teilsystem 4	
H051 $5 ungueltiger B-Wert	wie H047 aber im Teilsystem 5	
H052 GGSP keine Endstellung	Die geschleppte Gegenspindel wird nicht verriegelt	Funktion prüfen
H053 HA Vorwarnung Temperatur	Temperatur Hauptantrieb ≥ 120 °C	Auslastung und Kühlung des Hauptantriebs überprüfen Taste ANTRIEBE AUS drücken
H054 HA Drehmoment-grenze	Hauptantrieb wird an der Drehmomentgrenze betrieben (90% des Maximal normalen)	Schnittdaten überprüfen
H055 Ref. pkt. PX-Achse anfahren	dto.H002	
H056 Ref. pkt. PZ-Achse anfahren	dto. H002	
H057 Falsche Referenz-punkte	Referenzpunktfahrt wurde durch RESET oder Betriebsartenwechsel unterbrochen	Referenzpunkte neu anfahren
H058 Fehler Autostart	Autostart wurde von einem der Systeme nicht ausgeführt	NC aus- und wieder einschalten

Hinweistext	Ursache	Behebung
H059 BA keine Grundstellung	Bohrapparat steht nicht auf einer der 3 Stationen oder entsprechender Schalter defekt	Position bzw. Schalter überprüfen
H060 SORE keine Grundstellung	Sortiereinrichtung befindet sich nicht in Ausgangsposition	Sortiereinrichtung im Einrichtebetrieb in Grundstellung bringen
H061 Seitenschlitten nicht hinten	Seitenschlitten befindet sich nicht in Ausgangsposition	Seitenschlitten im Einrichtebetrieb in Grundstellung bringen
H062 MAG Schieber nicht hinten	Schieber des Magazins befindet sich nicht in hinterer Endlage	Schieber im Einrichtebetrieb in Grundstellung bringen
H063 MAG WSP geschlossen	Bei programmiertem Stangenwechsel ist die Werkstoffspannung nicht geöffnet	Im Programm M11 einfügen bzw. Werkstoffspannung öffnen
H064 MAG Programmierfehler	siehe Beschreibung Magazin	
H065 MAG Eingabefehler	siehe Beschreibung Magazin	
H066 MAG falsche Betriebsart	siehe Beschreibung Magazin	
H067 MAG Parameterfehler	siehe Beschreibung Magazin	
H068 MAG Schutzhauben Deckel	siehe Beschreibung Magazin	
H069 MAG Spindel rotiert	siehe Beschreibung Magazin	
H070 MAG kein Referenzpunkt	siehe Beschreibung Magazin	
H071 MAG Wechselzeit Ende	siehe Beschreibung Magazin	
H072 MAG keine Bewegung	siehe Beschreibung Magazin	
H073 MAG Geber/ Hardware defekt	siehe Beschreibung Magazin	
H074 MAG Alarm PLC-Bild	siehe Beschreibung Magazin	
H075 MAG kein Material	siehe Beschreibung Magazin	

Hinweistext	Ursache	Behebung
H076 MAG keine/ zu kurze Stange	siehe Beschreibung Magazin	
H077 MAG Teilelaenge	siehe Beschreibung Magazin	
H078 MAG Teilebe-reitstellung	siehe Beschreibung Magazin	
H079 MAG Wechseln bei 100% OVR	MAG wechseln bei 100% Override	siehe Beschreibung Magazin
H080 IHS keine Folgepalette	An der Vertaktstrecke ist keine weitere Rohteilpalette vorhanden	Palette einsetzen, neue Palette einfahren
H081 Palette nicht in Startposition	Die erste Rohteilpalette wurde am Beginn der Bearbeitung nicht vorschriftsmäßig eingefahren	Programm abbrechen, Palette einfahren, Taste RESET drücken
H082 Palette in Endposition	Eine Palette hat das Ende der vertaktisches erreicht	Palette abnehmen. Wenn Maschine gestoppt wurde, kann STC durch drücken von "AUTOMATIK START" wieder gestartet werden
H083 Palette nicht erkennbar	Beim Einfahren wurde innerhalb des max. Einfahren keine Palette erkannt	Palettenlage und Endschalter überprüfen Taste NC-RESET drücken
H084 Palette falscher Abstand	Es wurde versucht die Palette einzufahren obwohl als Abstand der ersten Teilreihe 0 Inkremente angegeben wurde.	Inhalt von R2003 bzw. B182... korrigieren und Einfahrvorgang neu starten; Taste RESET drücken
H085 Ueberwachung nicht aktiv	Werkzeugüberwachungsgerät befindet sich im Pausemodus bzw. ist ausgeschaltet	Überwachungsgerät aktivieren bzw. Taste NC-RESET drücken
H088 Vorschub nicht angewählt	Im Automatikdurchlauf ist der Materialvorschub nicht angewählt	Taste RESET drücken oder Materialvorschub anwählen
H090 Messen Gutbe-reich $1	Meßergebnis liegt innerhalb des programmierten Gutbereich ($1)	Wird rückgesetzt bei G201-Aufruf T-Aufruf oder durch RESET
H091 Messen Korrektur $1	Programmiertes Werkzeug wird korregiert ($1)	Wird rückgesetzt bei G201-Aufruf T-Aufruf oder durch RESET
H092 Messen Toleranz err. $1	Meßergebnis liegt außerhalber der programmierten Toleranzgrenze Werkzeug wird nicht korregiert ($1)	Werkzeug wechseln Quittieren durch RESET

Hinweistext	Ursache	Behebung
H093 Messen Zustell-sum err. $1	Zustellsumme des programmierten Werkzeugs überschritten ($1)	Werkzeug wechseln Quittieren durch RESET Zustellsumme rücksetzen
H094 Messen Gutbe-reich $2	→ H090 ($2)	
H095 Messen Korrektur $2	→ H091 ($2)	
H096 Messen Toleranz err. $2	→ H092 ($2)	
H097 Messen Zustell-sum err. $2	→ H093 ($2)	
H098 Messen offener Toleranzen	Plus-/Minus Toleranzgrenze wurde (unabhängig von Programmierung) auf Maximum gesetzt (P = M = 30000 μm)	Aktivierung/Deaktivierung erfolgt durch Softkey im Bild: Monitor/Zusatzfunkt./Messen
H101 $1 Standzeit erreicht	Werkzeug bzw. Ersatzwerkzeuggruppe ist verschlissen ($1) → letztes Teil → Stop nach M30	Werkzeug(e) wechseln Standzeit rücksetzen ($1) Neustart
H102 $2 Standzeit erreicht	Werkzeug bzw. Ersatzwerkzeuggruppe ist verschlissen ($2) → letztes Teil → Stop nach M30	Werkzeug(e) wechseln Standzeit rücksetzen ($2) Neustart
H103 $3 Standzeit erreicht	Werkzeug bzw. Ersatzwerkzeuggruppe ist verschlissen ($3) → letztes Teil → Stop nach M30	Werkzeug(e) wechseln Standzeit rücksetzen ($3) Neustart
H104 $4 Standzeit erreicht	Werkzeug bzw. Ersatzwerkzeuggruppe ist verschlissen ($4) → letztes Teil → Stop nach M30	Werkzeug(e) wechseln Standzeit rücksetzen ($4) Neustart
H105 $5 Standzeit erreicht	Werkzeug bzw. Ersatzwerkzeuggruppe ist verschlissen ($5) → letztes Teil → Stop nach M30	Werkzeug(e) wechseln Standzeit rücksetzen ($5) Neustart
H106 Stueckzahl erreicht	Vorgegebene Soll-Stückzahl ist erreicht	Istwert < Sollwert setzen oder Sollwert = 0 und RESET
H107 Teach in angewählt	Teach in (Playback) durch Taste angewählt	Teach in - Mode abwählen

Hinweistext	Ursache	Behebung
H109 Störung Vorschub	Materialvorschub hat mit Störung abgeschaltet	Störung beheben, RESET drücken
H110 WSP Hauptspindel schließen	WSP Hauptspindel ist zu lange geöffnet (evtl. beschädigt)	Werkstoffspannung schließen
H111 WSP Gegenspindel schließen	WSP Gegenspindel ist zu lange geöffnet (evtl. beschädigt)	Werkstoffspannung schließen
H112 2. Bedienfeld aktiv	Zweites Bedienfeld ist aktiviert	
H113 GSP Fehl-programmierung	Es wurden S- oder M-Anweisungen für die Gegenspindel bei angewähltem Synchronlauf programmiert	Programm korrigieren, Taste RESET drücken
H114 WSP2 2.Bedien-feld aktiv	Schlüsselschalter für Anwahl 2. Bedienfeld eingeschaltet	Nur ein Hinweis, wird mit der Abwahl des 2. Bedienfelds gelöscht
H115 Reitstock in Koppelposition	Reitstock und $1 stehen in der Position zueinander, in der der Reitstock angekoppelt werden kann	
H116 M34 nach M37/M38 programm.	Falsche Reihenfolge bei programmierung	Programmieranleitung beachten
H117 Keine Getriebestufe	Keine Endlage beim Getriebeschalten erreicht	Getriebe überprüfen
H118 Endlage Getriebe	Beide Endlagen werden gemeldet	Endschalter überprüfen
H120 LSV2: Sendepuffer voll	Im Sendepuffer sind mehr als 250 Zeichen	Das Telegrammformat prüfen
H121 LSV2: Empfangs-puffer voll	Im Empfangspuffer sind mehr als 250 Zeichen	Das Telegrammformat prüfen
H122 LSV2: T0 Zeit abgelaufen	Fehler im Telegrammablauf	Den Telegrammablauf und alle LSV2 Parameter überprüfen
H123 LSV2: T1 Zeit abgelaufen	Fehler im Telegrammablauf	Den Telegrammablauf und alle LSV2 Parameter überprüfen
H124 LSV2: T2 Zeit abgelaufen	Fehler im Telegrammablauf	Den Telegrammablauf und alle LSV2 Parameter überprüfen
H126 LSV2: I/0 Fehler	Die LSV2 Schnittstelle kann keine Kommunikation aufbauen	Schnittstellen und ihrre Parameter überprüfen

Hinweistext	Ursache	Behebung
H127 LSV2:ST,ZS,AL gespeichert	Die Automatische Telegrammausgabe ist nicht möglich. Das letzte Telegramm wurde nicht beendet	LSV2 RESET Den Telegrammablauf und die Statusmaske überprüfen
H129 $1 X2 Z1 $2 X1 Z2	Revolver crossen ist angewählt	
H130 Cross-Funktion unzulässig	Ausbau zweites Teilsystem nicht gesetzt	Ausbau zweites Teilsystem setzen
H131 Parameterfehler tcross	#28 Tcross bei TOOL/PARA/AXIS ist nicht < 1 > für X und Z (nur bei TNL)	#28 Tcross = 1 setzen für X,Z,$1,$2
H132 Werkzeugdaten prüfen	Es wurden nicht alle Werkzeugdaten "gecrosst"	Alle WKZ-Daten von X,Z im SETUP / OFFSET / BARRIEREN / LIFE DATA von $1 und $2 prüfen
H133 Schutzzonen Reitstock aktiv	Reitstock steht rechts außen in Parkposition	
H134 Speicher Überlauf (alle WKZ)	Bei AWUE wurde die max. mögliche Anzahl zu überwachender Schnitte überschritten	weniger Schnitte überwachen
H136 Werkzeuge überwachen	AWUE überwacht alle mit G308 angewählten Werkzeuge	
H137 Lernen alle Werkzeuge	AWUE: Alle Werkzeuge werden gelernt	
H138 Lernen ein Werkzeug	AWUE: Ein Werkzeug lernen	
H139 Lernen Eratzwerkzeug	AWUE: Ein Ersatzwerkzeug wird gelernt	
H140 Grenzkurve berechnen	AWUE: Nach "lernen" werden nach M30 / M730 die Grenzkurven neu berechnen	
H141 Programm läuft	AWUE: Während ein Programm läuft kann z.B. "Überwachen" nicht angewählt werden	Programm anhalten
H142 Speicher belegt	AWUE: Der Speicher für AWUE ist nicht frei	Bei der F6-Steuerung den NC-Programmspeicher auf 160m begrenzen

Hinweistext	Ursache	Behebung
H143 Lernschritt fehlt	AWUE: Das Programm kann nicht überwacht werden, da die Grenzkurven fehlen	Werkzeugen lernen
H144 $Schnitt_{soll}$ < > $Schnitt_{ist}$	AWUE: Die Anzahl der Schnitte beim "Überwachen" ist unterschiedlich zu der Anzahl beim "Lernen"	Neu "Lernen" oder die G308 Anweisungen kontrollieren
H145 Makro Parameterfehler	AWUE: Falscher Parameter bei G308 - Makro	G308 - Makro - Parameter kontrollieren
H146 Überwachen ein $1 un $2	AWUE: Es wurde in $1 und $2 die Überwachung aktiviert	Zurm gleichen Zeit nur ein G308 in $1 oder $2 programmieren
H150 Kein Teil vorhanden	Teilekontrolle hat angesprochen	Teil vorhanden ?, bzw. Endschalter überprüfen
H151 B - Achse entriegelt	B - Achse steht bei Autostart im entriegelten Zustand	Hinweis erlischt, wenn B - Achse verriegelt
H152 Servo C - Achse gekoppelt	Servo C - Achse ist gekoppelt	
H153 Servo C - Achse Schmierdruck	Servo C - Achse Schmierdruck zu hoch	Filter reinigen
H155 BAST keine Grundstellung	Nachbearbeitungsstation befindet sich nicht in Ausgangsposition	Nachbearbeitungsstation im Einrichtebetrieb in Ausgangsposition bringen
H197 F-Kumo Compilerlauf	Das Kundenspezifische F-Kumo Programm wird compiliert	siehe F-Kumo Beschreibung
H198 F-Kumo aktivieren	Das Kundenspezifische F-Kumo Programm ist fehlerfrei compiliert	F-Kumo-Teilaktivieren (siehe Beschreibung F-Kumo)
H199 F-Kumo Compilierfehler	Das Kundenspezifische F-Kumo Programm beeinhaltet Programmierfehler	Programmierfehler beseitigen (siehe F-Kumo Beschreibung)
H200 Prg. 99999 nicht vorhanden	Das Kundenspezifische F-Kumo Programm ist nicht vorhanden	siehe F-Kumo Beschreibung
H201 F-Kumo Hinweismeldung 01	Über F-Kumo programmierte Hinweismeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
H202 F-Kumo Hinweismeldung 02	Über F-Kumo programmierte Hinweismeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
H203 F-Kumo Hinweismeldung 03	Über F-Kumo programmierte Hinweismeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden

Hinweistext	Ursache	Behebung
H204 F-Kumo Hinweis-meldung 04	Über F-Kumo programmierte Hinweismeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
H205 F-Kumo Hinweis-meldung 05	Über F-Kumo programmierte Hinweismeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
H206 F-Kumo Hinweis-meldung 06	Über F-Kumo programmierte Hinweismeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
H207 F-Kumo Hinweis-meldung 07	Über F-Kumo programmierte Hinweismeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
H208 F-Kumo Hinweis-meldung 08	Über F-Kumo programmierte Hinweismeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
H209 F-Kumo Hinweis-meldung 09	Über F-Kumo programmierte Hinweismeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
H210 F-Kumo Hinweis-meldung 10	Über F-Kumo programmierte Hinweismeldung	siehe Fehlerbeschreibung des einzelnen Kunden
H220 Magazin 2. Bedien-feld aktiv		
H221 Eingabefehler WKZ-Daten		
H222 Schalter Wechselstation		
H223 Schalter werkzeugspannung		
H224 Hochdruckaggregat Filter		
H225 Parameter momentan gesperrt		

NC-Fehlermeldungen

Bedienungs-Fehler im EDIT und IN/OUT : E ...

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
E01	Eingabefehler	Eingabe eines Wertes ohne #-Nummer	
E02	Datenwert zu groß	Der Eingabewert hat zu viele Stellen	Richtigen Wert eingeben
E03	Wert nicht vorhanden	Falsche Adresse für Parameterwert; Adresse nicht vorhanden	
E04	Schnittstelle nicht aktiv	Spannungsversorgung Schnittstelle fehlt, Kabel nicht angeschlossen	
E05	Eingabe gesperrt	Die Dateneingabe APLC Zähler und Zeiten ist gesperrt, Werkzeugeingabe von PLC gesperrt; Schlüsselwort E71 gesperrt	Entsprechendes bit setzen unter #49 0 = 1 Zeiten 1 = 1 Zähler;
E06	Nicht spezifiziert	Eine Menuetaste wurde gedrückt, die nicht spezifiziert ist; es wurde versucht, einen nicht vorhandenen Parameter einzugeben	
E07	RESET Ein-/Ausgabe	Ein-/Ausgabe Operation wurde durch NC-RESET oder eine Fehlermeldung abgebrochen	
E08	Schnittstellenfehler	Falscher Parameterwert für die Schnittstelle in der NC oder am externen Gerät.	
E09	Zeitüberschreitung	Die Überwachungszeit für die Ein-/Ausgabefunktion ist zu kurz eingestellt	
E10	Speicherüberlauf	Die vorhandene Speicherkapazität ist aufgebraucht, der max. mögliche Eingabebereich im MDI ist überschritten	Programme löschen;

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
E11	Vorhandene Programmnummer	Die Programmnummer ist bereits im NC-Speicher vorhanden	
E12	Programmüberlauf	Die max. Anzahl der Programmnummer ist erreicht	Programme löschen
E13	SATZnummer fehlt	Der Block mit der angebenen SATZnummer fehlt	
E14	Programm nicht vorhanden	Die verwendete Programmnummer ist nicht im Speicher vorhanden	
E15	Eingabesperre B	Eingabe ist gesperrt für Programm B und C zum Ändern	
E16	Eingabesperre C	Eingabe fürProgramm C ist gesperrt	
E17	Parität horizontal	Parität-Fehler im Eingabeformat, horizontale Stellenanzahl fehlerhaft	
E18	Parität vertikal	Parität-Fehler im Eingabeformat, vertikale Stellenanzahl fehlerhaft	
E20	Datenüberlauf	Bei der Daten-Ein-/Ausgabe kommt es zum Datenüberlauf	Steuer- und Kontrollzeichen, Parameter überprüfen
E21	Programm läuft	Es wurde versucht in einem abgelaufenen Programm zu ändern, es wurde versucht Parameter bei laufendem Programm zu ändern, es wurde versucht SET UP in einem laufenden Progamm zu machen	
E22	CODE Fehler	Falscher Code auf dem Lochstreifen etc.	
E23	I/O-Karte fehlt	Es ist keine Schnittstellenkarte installiert	
E24	SPS läuft	Es wurde versucht Maschinen-parameter einzulesen, auszulesen, bzw. zu vergleichen während sich die SPS nicht im Stop-Modus befindet	

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
E25	Datenfehler im Speicher	Auf dem Lochstreifen etc. ist ein Datenfehler, z. B. Korrektur- bzw. Werkzeugdaten haben zu viele Stellen	
E26	Zeichen nicht vorhanden	Bei der Suche nach einem bestimmten Zeichen oder einer Zeichenfolge (String) wurde nichts gefunden	
E30/E40	Schnittstellenfehler	Schnittstelle kann keine Kommunikation aufbauen	Schnittstelle und ihre Parameter überprüfen
E35	Programmvergleich-fehler	Falsche bzw. unterschiedliche Daten beim Vergleich von Programmen	
E50 E51 E52 E53 E54 E55 E56 E60	Fehler Filesystem File Aufruf fehlerhaft File Abschluß fehlerhaft File Auswahl fehlerhaft File Lesefehler File löschen fehlerhaft File einfügen fehlerhaft I/O Kanal fehlerhaft	Zusätzliche Fehlernummer bei Fehlermeldungen E50.. und E60.. Fehler E.. 04 Zeitüberschreitung 05 Hardware-Fehler 07 Steuerungsalarm 10 Stromversorgung fehlt 15 Parität Horizontal 16 Parität Vertikal 17 Datenüberlauf 18 Daten Konvertierungfehler	Sollte einer dieser Fehler auftreten beim Editieren bzw. Ein-/Auslesen, muß der Speicher überprüft werden
E61	Anwahl Betriebsart		
E62	Ein-/Ausgabe Parameterfehler		Parameter überprüfen
E63	Betriebsarten Parameterfehler		Parameter für die verwendete Betriebsart prüfen
E64	Programmnummer vorhanden	Die Programmnummer ist im Speicher bereits vorhanden	
E65	Programmnummer im Speicher	Beim Einlesen wird auf eine bereits verwendete Programmnummer zugegriffen	

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
E66	Keine Programmnummer	Es ist keine Programmnummer auf dem Lochstreifen etc. vorhanden	Programmnummer setzen und die Eingabe wiederholen
E70	WKZ. Nr. belegt	Die eingegebene Werkzeugnummer ist bereits mit Daten belegt	
E71	WKZ. Speicher belegt	Es wurde eine Werkzeugnummer eingegeben, die nicht mehr in der Werkzeugtabelle vorhanden ist	
E76	WKZ. NR. Fehler	Illegale Offset-Nr. beim Vermessen	Korrektes WKZ anwählen
E77	Achsen k. Ref.Pkt.	Kein Ref. Punkt der zu vermessenden Achse	Ref. Pkt. anfahren
E78	Achsbewegung *(AX UNMATCH) TLM	Zwei oder meherer Achsen verfahren während der Meßtaster für die automatische Werkzeuglängenermittlung läuft	
E79	Kein Referenzpunkt (ATC)	Beim Anfahren mit dem Meßtaster hat die Achse keinen Referenzpunkt	
E80	Startadressenfehler	Die Anfangsadresse beim Suchlauf wurde nicht gefunden	
E81	Programmfehler		
E82	Bereits vorhanden		
E83	Zähler Überlauf		
E84	Ein-/Ausgabe gesperrt	Während einer laufenden Ein-/Ausgabe-Operation wurde versucht, eine andere Ein-/Ausgabe-Routine zu starten	
E85	Datentransfer aktiv	Die Kommunikation zwischen DNC und übergeordnetem Rechner ist aktiv;	Schnittstelle aktiviert, auf Datentransfer wird gewartet
E86	Eingabefehler	Falsche bzw. fehlerhafte Werkzeugkorrekturdaten; fehlerhafte Programmwerte bzw. Parameterlochstreifen	

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
E87	Eingabe gesperrt	Playback ist in einem festen Zyklus nicht zulässig; Kein Unterprogramm kann auf Playback zurückgreifen	
E88	Einfügen nicht möglich	Falsche Betriebsart für Playback	Auf der linke Bildschirmseite mit dem ⇩ -Cursor das Ende des Playback-Blocks suchen und dann Daten eingeben
E91	Falsche $-Nummer	Falsches Teilsystem	
E92	SET POINT OVER		
E100	illegale # Nummer	Es wurde versucht, einen Programmsatz bei einer ungültigen Zeilennummer einzugeben	andere Zeilennummer selektieren
E101	illegaler G-Code	Im "TRAUB-Format" wurde versucht, ein hierfür nicht spezifischer G-Code einzugeben	Editieren im freien Format
E102	Adressformat Fehler	Falsche Adress-Angabe in einem NC-Satz (beim Editieren)	
E103	Eingabeformat Fehler	Falsche Format angabe	
E104	Kopierbereich überschritten		
E105	Dateneingabe gesperrt		Schlüsselschalter auf Datenfreigabe stellen
E106	illegaler 2.G-Code	Ungültige Kombination von zwei G-Codes in einem NC-Satz	
E110	nur $1 System	Bei einer Maschine mit nur einem Teilesystem, wurde versucht auf 2. Teilsystem zu schalten	
E111	Fehler Teilesystemanwahl		
E120	Eingabe Fehler		
E130	Lochstreifen Fehler		
E131	Zuordnungsfehler		

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
E132 Baudrate zu groß		

Allgemeine Bedienungsfehler: ....

M01 Bedienungsfehler [| | |] Fehlernummer		Die Fehlermeldung "M01 Bedienungsfehler" wird immer in Verbindung mit einer Fehlernummer (ggf. von einem Achsenamen) angezeigt. z.B. M01 Bedienungsfehler 0007 X
Fehlermeldung	**Ursache**	**Behebung**
0001	Nocken Überlauf Beim Anfahren vom Referenzpunkt der Achse wurde der Nocken überfahren (Achsen-Nullmarke)	Anfahrgeschwindigkeit verringern
0002	Kein Referenzpunkt Eine der Maschinenachsen hat den Referenzpunkt nicht gefunden!	Vor den Nocken fahren und den Referenzpunkt nochmals in der Betriebsart 'Referenzpunkt' anfahren
0003	Falsche Richtungstaste Es wurde eine falsche Taste zum Anfahren des Referenzpunkts benutzt	Richtige Taste benutzen
0004	Externe Vorschubsperre Es liegt ein externes Signal für die Vorschubsperre (Interlock) an	Dieses Signal muß zu Null werden, um die Vorschubsperre aufzuheben
0005	Regler-Sperre Die Achsverstärker haben Reglersperre (Servo OFF), nach der Reglerfreigabe ist ein Achsverfahren möglich	
0006	Endbegrenzung HW Eine Achse ist auf den Hardware-Endschalter (Endbegrenzer) gefahren	Achse in die Gegenrichtung freifahren
0007	Endbegrenzung SW Eine Achse ist auf die eingegebene Software-Endbegrenzung gefahren	Achse in die Gegenrichtung freifahren, eventuell Parameter überprüfen

0008	Barrieren Die eingegebenen Endbegrenzungspunkte für Futter und/oder Reitstock wurden angefahren	RESET drücken und in Gegenrichtung freifahren
0009	Falscher Referenzpunkt Es wurde eine falsche Referenz-punktnummer eingeben	Im Programm oder manuell den ersten Referenzpunkt anfahren
0101	Keine Betriebsart Es ist keine Betriebsart angewählt	Schalter prüfen, Leitung zur Schnittstelle überprüfen
0102	Kein Vorschubwert	Stellung Vorschubschalter überprüfen; Programm überprüfen: Vorschubwert programmiert Signalleitung im CHECK-Bild überprüfen
0103	Eilgang/Vorschub Null Vorschub- oder Eilgangschalter auf Null	Schalterstellung überprüfen
0105	Spindel Stop Spindel dreht sich nicht trotz Drehzahlprogrammierung	Programm überprüfen; Pulsgeber + Leitung und Kabel der Spindel überprüfen
0106	Kein Handverfahren Es wurde eine Achse angewählt, die nicht mit der Hand verfahren werden hann	Handverfahr-Signal überprüfen, Handrad überprüfen, Achse richtig anwählen, Parameter der vorhandenen Achse überprüfen
0107	Überdrehzahl Die Spindel hat beim Gewindeschneiden einen zu hohen Wert erreicht	Programmierte Drehzahl reduzieren
0108	Fixed piont axis number illegal:	
0109	Start-Sperre Ein Signal 'Vorschub Halt' steht an	Programm überprüfen, Vorschub-Halt (Interlock) Signal zurücksetzen
0110	Vorschub-Halt G1-Vorschub-Sperre steht an	Programm überprüfen, Vorschub-Halt Signal zurücksetzen
1001	Handverfahren gesperrt	Die Achse, die im Einrichtebetrieb verfahren werden soll, ist einem anderen Teilsystem zugeordnet

1002	Falsche Servo-Bezeichnung	#16 check-Parameter überprüfen, die Bezeichnung der Servo-Karte ist fehlerhaft
1003	Falsche Verfahrdaten Beim Programmieren der Achszuweisungen: Teilsystemabhängig wurden falsche Verfahrdaten programmiert	
1004	Unzulängliche Achszuweisung Mehr als drei Zuweisungsbefehle sind programmiert; eine Achseinblendung ist während einer Interpolation programmiert	Programm überprüfen
1005	Illegaler G114 bis G116 Befehl G114 bis G116 programmiert während schon G114 bis G116 angewählt ist	Programm überprüfen

Allgemeine Bedienungsfehler: M02....

M02 Refpkt. anfahren [ ][ ][ ][ ] Fehlernummer (Fehler beim absouluten Meßsystem)		Die Fehlermeldung "M02 Refpkt.anfahren" wird immer in Verbindung mit einer Fehlernummer angezeigt z.B. M02 0007
Fehlermeldung	**Ursache**	**Behebung**
0001	Meßsystemfehler Die Daten des absoluten Meßsystems (Batterie) sind zerstört	Referenzpunkt über Nocken anfahren
0002	Absolutgeber Fehler	In der Betriebsart 'Referenzpunkt' den Referenzpunkt über Nocken anfahren
0003	Nullpunktfehler Der über den Parameter [absImt] eingegebene, zulässige Toleranzwert für den Nullpunkt der Maschine wurde überschritten	Referenzpunkt anfahren
0004	Referenzpunkt anfahren Für die automatische Programmabarbeitung müssen die Referenzpunkte aller beteiligten Achsen angefahren sein	

Abbruchkriterien: T01..../T02..../T03..../T04....

T01	Fehlernummer	Die Fehlermeldung "T01 " wird immer in Verbindung mit einer Fehlernummer angezeigt z.B. T01 0007
Fehlermeldung	**Ursache**	**Behebung**
T01	Kein Zyklusstart Es steht ein NC-Zyklushalt-Signal an, mit diesem Status kann kein Zyklusstart ausgeführt werden	Betriebsart, SET-UP-Programm überprüfen
0101	Achsbewegung Es ist mindestens eine Achse in Bewegung, ein Zyklunsstart ist aber nur möglich, wenn alle Achsen stehen	
0102	Betriebsbereit fehlt Es steht ein NC-Alarm an	Dieser NC-Alarm muß beseitigt werden
0103	Reset RESET-Signal steht an, deshalb ist kein Automatikstart möglich	
0104	Autostop 1 Automatik-Stop-Signal steht an	Programm überprüfen
0105	Endbegrenzung Hardware-Endschalter 'Maschinenendbegrenzung' wurde angefahren	Im Einrichtebetrieb in die Gegenrichtung freifahren
0106	Software Endlage Die eingegebene Endlage wurde angefahren	Achse im Einrichtebetrieb in Gegenrichtung freifahren
0107	Betriebsart Die Betriebsart 'Automatik' oder 'MDI' muß angewählt werden	Betriebsartenwahlschiter überprüfen
0108	2 Betriebsarten Es stehen gleichzeitig zwei Betriebsarten an	Stellung Betriebsartenwahlschalter und Signal Betriebsarten überprüfen
0109	Betriebsarten Wechsel	Richtige Betriebsart abwählen (Automatikbetrieb), Zyklus-Start drücken

0110	Programm Eingabe Das selektierte Programm wird im EDIT-Mode geändert, deshalb ist kein Zyklus-Start möglich	
0111	Einlesestatus Ein Programm wird eingelesen; der Start dieses Programmms ist erst nach Abschluß des kompletten Einlesevorgangs und anschließendem SET-UP möglich	
T02	□□□□ Fehlernummer	Die Fehlermeldung "T02 " wird immer in Verbindung mit einer Fehlernummer angezeigt z.B. T02 0201
Fehlermeldung	**Ursache**	**Behebung**
T02	Vorschub Halt Es steht ein Vorschub-Halt-Signal an	Erst nach Beseitigung der Vorschub-Halt-Situation kann ein Automatik-Start durchgeführt werden
0201	Endbegrenzung Hardware-Endschalter $2 angefahren	Im Einrichtebetrieb in Gegenrichtung freifahren
0202	Software Endlage Die eingegebene Endlage im $2 wurde angefahren	Achse im Einrichtebetrieb in Gegenrichtung freifahren
0203	NC-Reset RESET-Signal wurde ausgegeben; das NC-Programm wird abgebrochen und auf den ersten Satz (Programmstart) zurückgesetzt.	
0204	Autostop 2 Automatik-Stop-Signal 2 [Vorschub Halt]steht an	Programm überprüfen
0205	Betriebsartenwechsel	Richtige Betriebsart anwählen

T03 □□□□ Fehlernummer		Die Fehlermeldung "T03" wird immer in Verbindung mit einer Fehlernummer angezeigt z.B. T03 0201
Fehlermeldung	**Ursache**	**Behebung**
T03	Satz Stop Die Abarbeitung des Programms wird nach Beendigung eines einzelnen Satzes abgebrochen	
0301	Einzelsatz Einzelsatz-Signal steht an, das Programm wird nur satzweise abgearbeitet	
0302	Anwender Macro Stop In diesem Anwenderprogramm wurde ein Satz-Halt ausgeführt	- Taste drücken
0303	Betriebsartenwechsel	Betriebsart 'Automatik' anwählen, - Taste drücken
0304	MDI Ende Das im MDI eingegebene Programm wurde abgearbeitet	
T04 □□□□ Fehlernummer		Die Fehlermeldung "T04" wird immer in Verbindung mit einer Fehlernummer angezeigt z.B. T04 0201
Fehlermeldung	**Ursache**	**Behebung**
T04	Vergleich Ende	

Servo-Fehler: S....

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
Hinweis: Es handelt sich dann um einen Servo Fehler, wenn neben der Fehlernummer zusätzlich die betroffene Achse angezeigt wird.		
S01 Servo Fehler PR □□	Es steht ein Servo-Alarm an, der Fehler der Achsen kann am Bildschirm und zusätzlich auf dem Servo-Verstärker abgelesen werden	Alarm beseitigen, NC ausschalten
10	Unterspannung	Versorgungsspannung des Servo-Verstärkers überprüfen, auf Spannungseinbrüche von ≥ 25ms überprüfen
11	Überdrehzahl 2 Die Achsgschwindigkeit ist zu groß, der Sollwert ist zu hoch	Parameter, Spindelsteigung, Geschwindigkeit, Regelung überprüfen
12	Speicherfehler 1 Auf dem Servoverstärker bzw. auf der Ansteuerplatine ist ein Speicherfehler (RAM)	Stecker serielle Servoschnittstelle überprüfen, RF01-Karte überprüfen , ggf. austauschen, Servoverstärker initialisieren
13	Taktsignalfehler Zeitüberwachung des Servo-Verstärkers hat angesprochen	Stecker und Verbindungleitungen Servo und NC überprüfen, notfalls RF01-Karte tauschen
14	Watchdog	Stecker überprüfen, EPROM überprüfen, steckt es ordnungsgemäß? Karte RF01 ersetzen bzw. RF31/3 zusätzlich stecken
15	Speicherfehler 2 Dual-Port-RAM Prüfsummenfehler, Störung auf dem Verbindungskabel zwischen CNC und Servo, Paritätsfehler beim Initialisieren	Nochmals Ein-/Ausschalten, Achssteuergruppe auf lose Stecker prüfen, ggf. austauschen

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
16	Magnetisierungs- fehler	Pulsgeber überprüfen, Stecker überprüfen, Kabelbruch?, Servo-Parameter STY und MTY überprüfen, wenn alles o. k. Ansteuerbaugruppe austauschen
17	Sollwert-Fehler Fehler auf der Karte RF01, A/D-Wandler ist nicht richtig installiert	AUS-/EIN-Schalter oder ggf. Karte RF01 tauschen
20	kein Rückführsignal 1 Defekter Geber bzw. Geberstecker nicht eingesteckt	
21	kein Rückführsignal 2 Defekter Geber bzw. Geberstecker nicht eingesteckt	
22	kein Rückführsignal 3 Defekter Geber bzw. Geberstecker nicht eingesteckt	
24	Erkennung Massefehler Eine der 3 Phasen (U, V, W) hat möglicherweise einen Masse-schluß	
25	Batterie Alarm	Die Batterie der Absolutwertgeber müssen getauscht werden, nach dem Tausch den Referenzpunkt anfahren zur Datensicherung
26	Alarm beim nicht benutzten Achsenteil Überstrom wurde erkannt, im Leistungsteil einer unbenutzten Doppelverstärkerhälfte	Leistungstreiber kontrollieren
27	Fehler interner Takt Der servo interne Oszillator ist defekt	

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
30	Überstrom Ein zu hoher Strom wird beim Beschleunigen oder Abbremsen benötigt	Hochlauf/Bremsrampen vergrößern, OTR-Parameter überprüfen, Eilganggeschwindigkeit verringern, Bremseinheit zusätzlich einbauen, Bremseinheit tauschen
31	Überdrehzahl Die Grenzdrehzahl der Motoren ist überschritten → 2400 bzw. 3600 min^{-1};	Parameter überprüfen, Zeitkonstante Beschleunigung/Abbremsen überprüfen, Verstärkung V61 PGN überprüfen, Parameter MTY RNG-PIT kontrollieren, Kabel und Geber überprüfen, kleinstes Verfahrinkrement kontrollieren
32	Überstrom Motoransteuerung kurzgeschlossen bzw. Massenschluß	Servokabel tauschen, STY-Signal Drehrichtung überprüfen, Geber tauschen, Ansteuerkarte RF01 tauschen, kompletten Stromrichter (Leistungsteil) austauschen
33	Überspannung Der Gleichstromanteil ist größer als 400V	Bremseinheit und Anschluß überprüfen, Servoparameter auf korrekte Werte überprüfen
34	Parity-Fehler Bei der Datenübertragung zwischen CNC und Servoverstärker treten Übertragungsfehler auf	CN1A, CN1B Stecker überprüfen, Verbindungskabel überprüfen, ggf. Störungen (Spitzen) messen, MC 611/ MC 632 tauschen
35	Servo Datenfehler	Programmierte Verfahrgeschwindigkeit überprüfen, Stecker und Verbindungs-leitungen überprüfen, auf Störung prüfen, ggf. MC 611/ MC 632 Ansteuergruppe austauschen

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
36	Übertragungsfehler Kein Datenaustausch zwischen CNC und Servo-Verstärkern	Beheben wie unter S0135 beschrieben
Hinweis: Es handelt sich dann um einem Servo-Fehler, wenn neben der Fehlernummer zusätzlich die betroffene Achse angezeigt wird.		
S02 Init.Param.Fe □□	Initialisierungsfehler Die Parameterübertragung von der CNC zu den Achsverstärkern war fehlerhaft	nochmals Aus-/Einschalten
37	Parameterfehler Bei der Parameterübertragung sind Fehler aufgetreten	
Hinweis: Es handelt sich dann um einem Servo-Fehler, wenn neben der Fehlernummer zusätzlich die betroffene Achse angezeigt wird.		
S03 Servo Fehler NR. □□	Die Nummer der betroffenen Achse wird angezeigt,den Fehler auf der Achse ablesen	Nach der Fehlerbeseitigung kann die Anzeige durch NC-RESET gelöscht werden
42	Geberfehler 1 Geberfehler des Motorencoders	
43	Geberfehler 2 Geberfehler beim closed-loop-Betrieb	
44	Geberfehler	
45	Übertemperatur Die Temperaturüberwachung der Achsversstärker hat angesprochen; mechanische Schwergängigkeit der Achse	Stromaufnahme kontrollieren, ggf. Temperaturwächter austauschen
46	Motor-Temperatur	Motor und Mechanik überprüfen, ggf. Motor austauschen
50	Überstrom 1 Zeitüberschreitung für den mit Parameter OLL und OLT eingestellten max. Motorstrom, Falsche Verdrahtung U, V, W; mechanische Schwergängigkeit	Servoparameter richtig setzen

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
51	Überstrom 2 95% des max. zulässigen Überstroms wurde länger als 0.5s benötigt	Zeitkonstante erhöhen, Stromaufnahme verringern, Servoparameter einstellen, Geberkabel überprüfen, mechanische Gängigkeit prüfen
52	Positionsfehler 1 Die Maschinenposition liegt außerhalb des definierten Fehlerfensters	OD1 Parameter überprüfen, Verdrahtung U, V, W überprüfen, Zeitkonstante überprüfen - Beschleunigung/Abbremsen Geber tauschen, Verstärker VG1 PGN justieren
53	Positionsfehler 2 Die Maschinenposition liegt außerhalb des definierten Fehlerfensters (bei Servo "off")	OD2 - Parameter überprüfen
54	Verstärker überlastet Verstärker wurde länger als eine voreingestellte Zeit überlastet	
55	NOT AUS Ein NOT-AUS-Signal ist von der Steuerung oder von den Servoverstärkern ausgelöst worden	
56	Achs Alarm Auf einer Achse ist Alarm CN1ausgelöst; betriebsbereit fehlt	auf den Servoverstärkern den Alarm ablesen, Eingangsspannung kontrollieren, Schütz für Stromversorgung auf dem Regelverstärker hat nicht angezogen
Hinweis: Es handelt sich dann um einen Servo-Fehler, wenn neben der Fehlernummer zusätzlich die betroffene Achse angezeigt wird.		
S52 Achs-Warnung □□	Der Achsname, wo ein Fehler auftritt, wird angezeigt	
E0	Übererregung 80% der zulässigen Überlastung des Servomotors sind erreicht	
E1	Überstrom 80% des zulässigen Überstroms sind erreicht	

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
E3	Positionsfehler beim Absolutgeber Der Absolutpositionszählwert ist falsch. - Absolutgeber, - Kabel, - oder Zusatzplatine für Absolut gebersignalauswertung (auf Servo) defekt	
E4	Parameterfehler Ein falscher Parameter oder -wert wurde gesetzt	
E5	Positionsfehler Das absolute Meßsystem arbeitet nicht richtig	der LX-Wert Servo Screen ist 278 < LX < 4722 oder LX > 5070, Referenzpunkt anfahren, ggf. Meßgeber und/oder Karte RF33 tauschen
E6	Endbegrenzug Die Endbegrenzung wurde angefahren, die Geschwindigkeitsregelung wurde unterbrochen	
E7	NC NOT-AUS Die Steuerung meldet eine NOT-AUS-Situation an die Servoverstärker	
Hinweis: Es handelt sich dann um einen Servo-Fehler, wenn neben der Fehlernummer zusätzlich die betroffene Achse angezeigt wird.		
S51 Parameterfehler		

Spindel-Fehler: S.. ..

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
Hinweis: Es handelt sich dann um einen Spindel-Fehler, wenn neben der Fehlernummer keine Achsnummer angezeigt wird.		
S01 Servofehler:PR		Alarm kann nur mit NC AUS beseitig werden
S03 Servofehler:NR		Alarm kann nur mit NC AUS beseitig werden
10	Spannungstoleranz Die Versorgungsspannung wurde um 10-15% über oder unterschritten, ein Spannungseinbruch ≥ 15ms hat stattgefunden	
12	Speicherfehler 1	EPROM überprüfen, RAM- und PALbausteine auf richtigen Sitz (alle PIN's) prüfen
15	Speicherfehler 2 Kommunikation zwischen CNC und Spindel ist fehlerhaft	Verbindungskabel prüfen, Schraubensitz kontrollieren, Kabel aus Masse oder Kurzschluß durchmessen
17	Bauteilfehler SF-CA/STJ-CAT Ansteuerungsplatine auf dem Stromrichter des Hauptantriebs hat einen Bauteilfehler	Platine austauschen
20	Kein Tachosignal Der im Motor eingebaute Geber bringt kein korrektes Signal	Spannungspegel messen - Spitze 3V, falls die Abweichung zu groß ist: Karte RAM-Geber bzw. den Geber auswechseln
21	Kein Gebersignal	CONB-Kabel überprüfen, Geber tauschen, Spindelpositionierung?
22	SF-CA Platine Kontaktfehler	Einbau der SF-CA-Karte überprüfen, ggf. Karte tauschen

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
23	Drehzahltoleranz	Parameter VKI = 0 auf 1 setzen; dreht sich der Motor ohne Drehzahlanzeige in der Steuerung: Geber überprüfen, Phasenlage u,v,w überprüfen, Verbindungskabel prüfen
24	Sicherungsfall	Komplettes Reglergerät überprüfen, ggf. SF-CA-Karte oder komplettes Gerät tauschen
25	Störungs Bremseinheit	Überprüfung der Spannungsversorgung, nochmals einschalten, SF-CA-Karte tauschen, Bremseinheit tauschen
26	Phasenfehler	Spannung der drei Phasen überprüfen, Sicherung der Stromversorgung überprüfen
27	CPU Fehler	Parameterdaten?, NC-Spindel-Parameter und Motor-Parameter Liste überprüfen
31	Überdrehzahl Die max. Drehzahl wurde um 15% überschritten	max. Geschwindigkeit zu hoch, falsche Paramtereinstellung (Überschwingungen), VKP und VKI Verstärkung überprüfen, VKP = 63, VKI = 1 setzen, wenn ein Fehler auftritt, SF-CA/SFJ-CA1-Karte tauschen, wenn kein Fehler auftritt; Motoroptimierung durchführen
32	Überstrom Kurzschluß vorhanden?	Parameter 02 am Hauptantriebsverstärker auf richtigen Wert setzen, Spannungsversorgung, Spannunsform und Phasenverschiebung usw. messen, Stromrichter tauschen

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
33	Überspannung Überspannung tritt beim Bremsen auf	Stromversorgung überprüfen, Prüfen wie unter S0332, kein Phasenausfall: Stromrichter tauschen
34	Parity Fehler Übertragungsfehler zwischen CNC und Stronrichter; Störung auf der Leitung vorhanden	
35	Datenfehler	Kabelverbindung prüfen, siehe auch Alarm S0315, Steckverbindung fest angezogen?
36	Übertragungsfehler	MC 611/MC 632 tauschen
37	Parameterfehler	Parameterdaten in Spindel-Bild CNC und auf dem Stormrichter (Liste) überprüfen
45	Übertemperatur Umgebungstemperatur ist zu hoch	Lüfter (Klimagerät) überprüfen, Temperaturwächter überprüfen, SF-CA/SFJ-CAI-Karte tauschen, Stromaufnahme (Parameter) reduzieren
46	Motor Temperatur Überlastung des Motors, Motorlüfter läuft nicht, Brems- bzw. Beschleunigungszeiten zu kurz, Lüfter der Bremseinheit läuft nicht, TB2 oder CON2 ist unterbrochen	Bei FR-SF - Verbindungen: OHS1-CON2 Pin 3 und OHS2-CON2 Pin 2 überprüfen, bei FR-SFJ - Verbindungen: AL1 und A TB2 oder AL2 und B berprüfen
52	Positionsfehler Der Geber bringt einen falschen Wert, Parameter ORS2 hat einen unzulässigen Wert	
55	Extern NOT-AUS	NOT-AUS-Situation beseitigen, bei FR-SFJ-Verbindung: Parameter 09 muß auf 3 sitzen, CON1 Pin 47 und 10 auf Kurzschluß prüfen, Parameter OA = 3 Pin 48 und 10 auf Kurzschluß prüfen

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
56	Servo Fehler Abschlußwiderstand fehlt	Befestigungsschrauben kontrollieren
57	Baugruppe fehlt Eine Optionskarte fehlt	Entsprechende Optionskarte einbauen
Hinweis: Es handelt sich dann um einen Spindel-Fehler, wenn neben der Fehlernummer kein Achsname angezeigt wird		
S52 Achs-Warnung	Spindel-Warnung	Alarm-Display auf Spindelantrieb überprüfen
E0	Spannungseinbruch Ein Spannungseinbruch in der Stromversorgung ist aufgetreten	
E1	Motor oder Stromrichter ist überlastet	Arbeitszyklus überprüfen
E4	Parameterfehler Ein Parameterwert ist außerhalb des zulässigen Bereichs	
E7	NC NOT-AUS NOT-AUS steht von der Steuerung als Signal am Stromrichter an	

Baugruppen-Alarme: Y.. ....

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
Y01 Speicherfehler	Fehler im RAM- oder EPROM-Bereich	
0001	LOC. RAM Fehler Fehler im RAM-Bereich der Karte MC 111 oder MC 411	
0002	DP. RAM Fehler Fehler im Dual Port RAM-Bereich	Karte MC 111 oder MC611 tauschen
0004	EPROM Fehler Fehler auf der ROM-Karte	Karte MC 111 tauschen
Y02 System Fehler	Nach dem Einschalten tritt bei der Datenübertragung zwischen Achssteuerkarte und Servoverstärker ein Fehler auf	
0002	BUS Fehler	Steckverbindung und Steckkarten incl. Kabel überprüfen
0003	ADDR. Fehler Falsche Addresse wurde angesprochen	Neu initialisieren bzw. richtige Addresse einstellen
0004	Faksche Befehl Ein falscher Befehl wurde übergeben	Parameter überprüfen
0005	Division durch Null Nicht möglich!	Programm ändern
0050	Fl. Hintergrund Bearbeitung	
0051	Fl. Datenübertragung	
0052		
0057	opt. Karte fehlt	opt. Karte ergänzen
0060	Parity Fehler	Software oder Hardware Fehler
0061	Parity Fehler	Software oder Hardware Fehler
0062	Parity Fehler	Software oder Hardware Fehler
0063	Parity Fehler	Software oder Hardware Fehler
0064	Parity Fehler	Software oder Hardware Fehler
0065	Parity Fehler	Software oder Hardware Fehler

0066	Parity Fehler	Software oder Hardware Fehler
0067	Parity Fehler	Software oder Hardware Fehler
0068	Parity Fehler	Software oder Hardware Fehler
0069	Parity Fehler	Software oder Hardware Fehler
0070	Verst. Schnittstellen Fehler	Software oder Hardware Fehler
0071	Verst. Schnittstellen Fehler	Software oder Hardware Fehler
0072	Verst. Schnittstellen Fehler	Software oder Hardware Fehler
0073	Verst. Schnittstellen Fehler	Software oder Hardware Fehler
0074	Verst. Schnittstellen Fehler	Software oder Hardware Fehler
0075	Verst. Schnittstellen Fehler	Software oder Hardware Fehler
0076	Verst. Schnittstellen Fehler	Software oder Hardware Fehler
0077	Verst. Schnittstellen Fehler	Software oder Hardware Fehler
0078	Verst. Schnittstellen Fehler	Software oder Hardware Fehler
0079	Verst. Schnittstellen Fehler	Software oder Hardware Fehler
Y03 Achse n. aktiv	Achse nicht angeschlossen Anschlußverstärker fehlt	Parameter "sfig" überprüfen Kabelverbindung prüfen, Steckverbindung prüfen, Stromversorgung kontrollieren, Einstellung Achszuweisung (switch Achse 1 = 0, Achse 2 = 1)überprüfen
Y04 MCP RAM Parity Fehler		Servoansteuerbaugruppe MCP tauschen
Y05 Init. Param. Fe.	Initialisierungfehler Parameterübertragung CNC → Servo und EPROM → RAM beim Einschalten, NC-Hochlauf fehlerhaft	Erneut aus-/ einschalten
0001	Eingabefehler Die internen Software-Daten, E^2-PROM sind falsch	Parameter des Servoverstärkers Hauptantrieb überprüfen
0002	Falscher Parameterwert	Parameter #19 RNG, #2 PC2 im Servo-Monitor überprüfen und auf zulässige Werte setzen
0003	PARA Getriebestufe 1 In den Parametern #19 RNG, #2 PC2 sind keine Werte eingtragen	

0004	PARA Getriebestufe 2 Parameter #18 Pit und #1 PC1 fehlecht korrekt gesetzt	
Y06 Achskarten-Nr.		
0001	Fehler PLC Achse Eine von der PLC angesteuerte Achse ist im Parameterfeld nicht richtig gesetzt	MCP-No überprüfen
Y07 S-Ausgabefehler		
0001	S-Ausgabe Doppelbelegung	Parameter überprüfen P1 # 26 sout
0002	S-Name Doppelbelegung	Parameter überprüfen P1 # 25 sname
0003	S-Ausgabe und S-Name falsch bezeichnet	Parameter überprüfen P1 # 25 + # 26
Y51 Parameterfehler	Falsche Achsbewegung löst einen Alarm aus, wenn die Achsen in Regelung sind	
0001	Eilgangfehler Prameter #4 LG0t hat einen falschen Wert oder ist nicht gesetzt	Lineare Beschleunigung bzw. Bremsung überprüfen
0002	Vorschubfehler Die Vorschubgeschwindigkeit ist falsch beim Beschleunigen und Abbremsen, der Parameter ist nicht gesetzt	PARA #7 LG1t überprüfen
0003	G0 Bremsrampe	Parameter #5 G0t überprüfen und auf einen gültigen Wert setzen
0004	G1 Bremsrampe	Parameter #8 G1t überprüfen und auf einen gültigen Wert setzen
0009	Falscher Grd spc -Parameterwert	#4 grdspc muß >Ø sein!
Y52 Referenzpunktfehler		

System Alarme: Z../P...

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
Z01	Watchdog	Zeitüberwachung der CNC Hardware hat angesprochen	entsprechende Karte überprüfen, ggf. austauschen
Z02	Systemfehler	Softwarefehler	Software prüfen
Z03	Speicherfehler	Dieser Alarm tritt auf, wenn bei Arithmetikfunktionen falsche Daten benutzt wurden	Speicher löschen, Software tauschen, Speicherkarte tauschen
Z04	Speicher gesperrt	Auf eine nicht zugelassene Funktion (Ausbau) wurde zugegriffen	Den entsprechenden Ausbau setzen
Z05	Division durch Null	Nicht möglich!	Programm ändern
Z06	Laufwerkfehler	Kein Laufwerk vorhanden, Floppy fehlerhaft, falscher Jumper gesetzt	
Z07	CRC Fehler		
Z08	CRC Fehler		
Z09	Fehler Zusatzrack	Die Verbindung zum zweiten Rack ist nicht in Ordnung bzw. das zweite Rack ist fehlerhaft	
Z50	Invalid IR		
Z51	EEROM Fehler		
Z52	Batterie Alarm	Die Buffer-Batterie ist entladen oder defekt	Batterie laden oder, Batterie austauschen, Parameter und Programmdaten überprüfen
Z53	Temp. überschr.		
Z54	DIO 5V Fehler		
Z55	DIO 24V Fehler		
Z56	FIX P Reentry		
Z57	MC 471/472 Fehler	MC 471/472 Karte fehlt oder fehlerhaft	Hardware defekt
Z58	MC 462 Fehler	MC 462 Karte fehlt oder fehlerhaft	Hardware defekt
Z59	MEM BX Fehler	MEM BX Karte fehlt oder fehlerhaft	Hardware defekt

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
Z60	MEM D0 Fehler	MEM DO Karte fehl oder fehlerhaft	Hardware defekt
Z61	MEM D1 Fehler	MEM D1 Karte fehlt oder fehlerhaft	Hardware defekt
Z62	MEM D0/D1 Fehler	MEM DO und D1 Karten fehlen oder fehlerhaft	Hardware defekt

Allgemeine Hinweise im MDI, IN/OUT und der Simulation

EDIT-Meldungen	
Fehlermeldung	**Ursache** ⇒ und ggf. Behebung
Suchen	Das Programm wird gesucht, keine Fehler sondern nur eine Meldung
Suche beendet	Das Programm wurde gefunden, der Programmaufruf ist komplett beendet, keine Fehler sondern nur eine Meldung
Buffer Edit	Der Buffer-Editier-Modus ist angewählt worden
E/A-Modus n-aktiv	⇒ IN/OUT-Mode anwählen
MDI- Meldungen:	
Keine MDI-Daten	Nur MDI-Betriebsart angewählt, es stehen keine Daten im MDI-Speicher zur Abarbeitung an
SET UP MDI beendet	Die Aktivierung von einem MDI-Programm ist abgeschlossen, das Programm kann abgearbeitet werden
MDI-Eingabe OK	Die Dateneingabe in der Betriebsart MDI ist korrekt und vollständig durchgeführt
MDI läuft	Das in MDI definierte Programm wird abgearbeitet
Programm aktivieren	Programm suchen und aktivieren, um ein ablauffähiges Programm zu erhalten
Editieren	Betriebsart Programmeingabe steht an, ein Programm wird editiert
Programm läuft	Das Programm, das editiert werden soll, wird abgearbeitet; **Editieren nicht bei Maschinenstillstand!**
Daten IN/OUT-Meldungen:	
Einlesen	Daten werden fehlerfrei eingelesen
Datenspeicherung EE ROM	Daten, die über Parameterlochstreifen eingelesen wurden, werden im Speicher E^2-ROM abgelegt
Einlesen beendet	Das Einlesen der Daten ist beendet
Daten Vergleich	Der Programm- bzw. Datenvergleich zwischen Lochstreifen etc. und NC-Speicherinhalt läuft fehlerfrei
Datenvergleich Ende	Der Datenvergleich ist beendet
Daten Ausgabe	Die Datenausgabe auf die Schnittstelle läuft
Datenausgabe Ende	Das Ausgeben der Daten ist beendet
Löschen	Löschen des Speichers läuft fehlerfrei

EDIT-Fehlermeldungen	
Fehlermeldung	**Ursache** ⇒und ggf. Behebung
Programmanfügen	Die Verknüpfung mehrerer Programme zu einem wurde aufgerufen und wird durchgeführt
Anfügen beendet	
Löschen beendet	
Kopieren	Kopiervorgang läuft fehlerfrei
Kopieren beendet	
Speicher optimieren	Der zur Verfügung stehende Datenspeicher wird komprimiert
Optimierung beendet	
Umbenennen	
Umbenennen beendet	
Grafik	
Simulation	Der Programmablauf wird grafisch simuliert
Testlauf (Trace)	Der Programmablauf wird im Grafik-Mode Trace abgearbeitet
Hilfsfunktionen	
Dateneingabe gesperrt	Der Schalter für die Dateneingabe ist nicht auf Eingabe gestellt
Vorgang beendet	
Vorgang durchführen	
Variablenfehler	

Programmier Fehler: P...

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P10	Achs Anzahl	In diesem Satz wurden zu viele Achsadressen angegeben	Programm überprüfen, Achsanzahl (Parameter) überprüfen
P11	Fehler Achsbezeichnung	Eine falsche Achsbezeichnungen, Achsaddresse steht im Programm, aber der Parameter für diese Achse ist nicht gesetzt, Achse nicht vorhanden	
P20	FE Inkrement	Ein Eingabewert ist kleiner als das kleinste Inkrement	Parameter der kleinsten Ausgabefeinheit überprüfen
P30	Parity-Fehler H	Parität-Fehler auf dem Lochstreifen	Lochstreifen überprüfen
P31	Parity-Fehler V	Die Zeichenzahl in einem Satz ist ungerade	Satz ändern oder Parameter zurücksetzen
P32	Adressfehler	Ein falscher Adressbuchstabe wurde verwendet	Programm korrigieren
P33	Formatfehler	Die eingegebenen Werte entsprechen nicht dem zulässigen Format	Programm korrigieren
P34	Falscher G-Befehl	G-Wert fehlerhaft oder unzulässig	Programm korrigieren
P35	Anzahl Adr.-Buchstaben	Die max. Anzahl der Adressbuchstaben ist überschritten	Programm ändern
P36	M30/M99 fehlt	Auf dem Lochstreifen bzw. im Programm oder Unterprogramm ist kein M30/M99 vorhanden	Programm ergänzen
P37	Programm-Nr. = 0	0 ist als Programmnummer nicht zulässig	Programm korrigieren
P38	Ausblendsatz Nr.		
P39	Spezifikationsfehler		
P40	PREREAD BL ERR		
P50	Parameter Inch/mm	Parameterumschaltung für Inch/mm fehlt	
P60	Verfahrweg zu groß	Der programmierte Verfahrweg ist über dem zulässigen max. Wert	Eingabe überprüfen

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P61	Drehrichtung fehlt		Spindelparameter überprüfen; Programm überprüfen
P62	Vorschubwert fehlt		Vorschubwert ins Programm eintragen
P63	k. G5 spez.	bei TRAUB nicht verwendet	
P70	Winkelprogram-mierung GEO		Start- und Endpunkt der Geometrie (Winkelprogramm) überprüfen, Vorzeichen überprüfen
P71	Mittelpunktfehler	Beim Abarbeiten des Programms wird ein Mittelpunkt bei der 'Circus Interpolation' nicht gefunden	Programm überprüfen
P72	Keine Helical IPO	Parameter bzw. Ausbau und Software für Helical Interpolation fehlt	
P73	Keine Spiral IPO	Parameter bzw. Ausbau und Software für Helical Interpolation fehlt	
P80	PARA G07	**Nicht TRAUB-Standard!** Parameter für G07 nicht gesetzt	Ausbauten überprüfen, G07-Befehl fehlerhaft, Achsdaten überprüfen
P90	Keine Gewinde Funktion	Gewindefunktion wurde programmiert, aber der Ausbau ist nicht gesetzt	Ausbau setzen
P91	G34-Funktion fehlt	G34 (variables Gewinde) wurde programmiert, aber der Ausbau ist nicht gesetzt	Ausbau setzen
P92	Gewinde Winkel Fehler		Ausbau-Parameter für An- und Abfahrstrategie überprüfen
P93	Steigungsfehler		Den Gewindezyklus überprüfen und die Steigung richtig eingeben
P100	Ausbau G16 fehlt	Funktion G16 für die Mantelfläche ist nicht gesetzt	Parameter entsprchend setzen
P110	Ebenen wechsel (PR)		
P111	Ebenen wechsel (CR)		

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P112	Koordinatenwechsel	G17,G18, G19 wurde innerhalb SKR/FKR programmiert; Die Ebenenanwahl bzw. der -wechsel ist nur außerhalb von G46 möglich	
P113	Falsche Ebene	Der programmierte Winkel liegt nicht in der angewählten Ebene.	Winkel (Programm) richtigstellen
P120	G94 fehlt		Programm überprüfen, asynchronen Vorschub G94 programmieren
P121	F0 ARC MODAL		
P122	Kein F Übergangsradius	Die automatische Vorschubreduzierung beim Übergangsardius ist nicht angewählt.	Parameter anwählen
P130	Para zweite M-Funktion	Parameter für die Benutzung einer zweiten M-Funktion ist nicht richtig gesetzt	
P131	Funktion G96 fehlt	G96-Funktion ist nicht gesetzt	Parameter überprüfen
P132	Spindel S = 0		
P133	G96 Fehler	Die programmierte Schnittgeschwindigkeit ist fehlerhaft	Programm überprüfen
P134	Kein X bei G97	Es fehlt bei G97-Programmierung eine Durchmesserangabe	Programm richtigstellen
P135	S < Q bei G92	Bei G92-Programmierung ist S < Q eingegeben	Programm richtigstellen
P140	Keine Werkzeugdaten	Bei G46 fehlen die Werkzeugkorrekturdaten	
P141	PAT-ROT ERROR		
P142	WKZ Korrektur bei G2	Fehler bei G2 in Verbindung mit SRK/FRK in den Werkzeugkorreturdaten	
P150	Fehler SRK/FRK	Die Option Schneidenradius-/Fräserradiuskompensation ist nicht gesetzt	Parameter überprüfen G46 aktivieren

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P151	Fehler bei G2/G3 und G46	Fehler in Verbindung mit G46 bei der Kreisbogenprogrammierung; G2/G3 darf nicht in Verbindung mit G41, G42, G46 und G40 (in einem Block) programmiert werden	Programm entsprechend ändern
P152	Kein Schnittpunkt	Bei der Schneiden- oder Fräserradiuskompansation wird bei den Geometrieübergängen kein Schnittpunkt gefunden	Programm überprüfen
P153	Störung bei G46	Während der Bearbeitung mit SRK/FRK traten Störungen auf	Programm überprüfen
P154	FE 3D Kompensation	Es ist keine 3D-Kompensation gesetzt	
P155	FE Wiederholzyklus	Bei G46 darf kein Mehrfachzyklus angewendet werden, Wiederholzyklus wählt SKR ab	Programm richtigstellen
P156	Grenzrichtung G46	Beim Anfahren an die Kontur tritt eine Konturverletzung auf	Richtigen Quadranten angewählt? Kontrollieren und ggf. ändern; anderes Werkzeug verwenden
P157	Richtungsumkehr G46	Innerhalb der angewählten SKR/FRK hat sich die Kompensationsrichtung umgekehrt	Andere G-Funktion wählen G00, G28, G30, G33, G53; anderen Quadranten benutzen; Parameter, um den Fehler 'Richtungsumkehr' auszublenden, setzen
P158	Falscher Qadrant	Es wird innerhalb G46 ein falscher Werkzeugquadrant benutzt	Richtigen Quadranten anwählen
P160	Datenfehler R + r < 0		Überprüfung Schneideradius Kompensation
P170	Keine Werkzeug Nr.	Keine Werkzeugnummer bei G41, G42, G46 angegeben	Im Programm die Nummer einfügen; Kompensation überprüfen
P171	G10 Spezifikation fehlt	Parameter für G10-Funktion fehlt	
P172	Fehler G10 L-Wert		Parameterwert auf zulässigen L-Wert prüfen und ggf. ändern

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P173	Fehler G10 P-Wert		Wertebereich P-Adresse überprüfen und ggf. ändern
P174	G11 Spezifikation fehlt	Parameter für G11-Funktion fehlt	
P175	Falsche WKZ Nr.	Eine unzulässige bzw. nicht vorhandene Werkzeugnummer wurde programmiert	Programm richtigstellen
P180	Kein Bohrzyklus		Parameter überprüfen und ggf. Bohrzyklen setzen
P181	Drehzahl Gewindezyklus	Für einen programmierten Gewindebohrzyklus fehlt die Spindeldrehzahl S	Programm richtigstellen
P182	Fehler Drehzahlimpulse		Verbindungsleitung zum Pulsgeber prüfen, ggf. Geber tauschen
P183	Kein F/E-Wert Zyklen	Beim Gewindezyklus (Bohren) fehlt die Eingabe von F oder E	Programm richtigstellen
P184	Steigungsfehler Inch	Steigungsfehler bei der Programmierung in Inch im Gewindebohrzyklus	Programm überprüfen
P185	Gewindebohrzyklus	Gewindebohrzyklus ist nicht in den RAM-Speicher geladen	Parameter setzen
P186	Drehrichtung fehlt	M3/M4-Anweisung für die Drehrichtung fehlt	Programm ergänzen
P190	Keine Schruppzyklen	Zyklen nicht geladen	Zyklenprogramme in die Steuerung einlesen
P191	Fehler Gewindetiefe	Der programmierte Wert muß kleiner sein als die zulässige Achsbewegung	Startpunkt überprüfen
P192	Fehler Gewindefase	Die eingegebene Übergangsfase ist im Gewindezyklus unzulässig	Programm überprüfen und ggf. auf einen zulässigen Wert ändern
P193	Zyklen nicht gesetzt	Zyklen sind nicht ins System geladen	
P194	MULTI NEED MDL		
P200	Fehler bei G70-G73		Zyklen in die Steuerung laden

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P201	Fehler Fertigkontur	In der Konturbeschreibung für das Fertigteil ist eine unzulässige G-Funktion definiert: G27/G28, G30, G31, G33 sind **nicht** zulässig	Programm für die Fertigkontur überprüfen
P202	Satzanzahl	Die Satzanzahl der Fertigkontur ist für die Benutzung von Schruppzyklen zu groß	Programm für die Fertigkontur ändern und die Satzanzahl verringern (<50)
P203	Konturfehler	Die Schruppzyklen können die programmierte Kontur nicht bearbeiten	Schruppzyklen (Konturbeschreibung) überprüfen
P204	Formatfehler Zyklen	Ein Befehl in den Zyklen G70-G76 ist falsch	Programm überprüfen
P205	E>F bei G96	Der Vorschub E bei Schruppzyklen ist größer als der normale Vorschub	Zyklus überprüfen: E<F
P206	Startpunkt Zyklen	In den Zyklen wurde ein falscher Startpunkt programmiert	Programm ändern
P210	G74-G76 Zyklenfehler	Die Zyklen sind nicht in der Steuerung	Zyklen setzen bzw. laden
P220	Kein Zyklus	Zyklus fehlt	Zyklen setzen bzw. laden
P221	Kein Bohrzyklus		Zyklen setzen bzw. laden
P222	G36 Winkelfehler		Programm überprüfen
P223	G12/G13 Fehler		
P224	G12/G13 Spezifikation		
P230	Schachteltiefe >8	Die zulässige Unterprogrammschachtelung ist überschritten, max. zulässig sind 8	Programm ändern
P231	Keine Satznummer	Bei einem Sprungbefehl oder Unterprogrammaufruf fehlt die Satznummer als Sprungaddresse	Programm korrigieren
P232	Unterprogramm-nummer	Das Unterprogramm ist nicht vorhanden	Unterprogramm anlegen; korrekte Nummer ins Programm eingeben
P240	Variablendefinition fehlt	[#00] Es sind keine Variablen definiert	Variablenbefehl löschen, Spezifikation überprüfen

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P241	Variablen-Nummer zu groß	Eine Variable wurde programmiert, die nicht mehr im Variablenbereich liegt → zu große Nummer	Nummer ändern
P242	' = '-Zeichen fehlt	Das Gleichheitszeichen bei einer Variablendefinition wurde nicht eingegeben	Variablen überprüfen und richtigstellen
P243	Variablenfehler	Fehler bei der Abarbeitung von Programmvariablen	Wertbereich, Anzahl, Nummer und Funktion überprüfen und richtigstellen
P250	NO PAT-ROT SPREC	Bei TRAUB nicht benutzt	
P251	DUPL PAT ROT		
P252	PAT COOD ROT		
P260	NO COOD-RT SPT		
P270	Keine Macro-Spezifikation	Eine nicht vorhandene Macroanweisung wurde programmiert	Ausbauten Macro überprüfen; Marco im Programm löschen
P271	Keine Macro-Spezifikation	Eine nicht vorhandene Macroanweisung wurde programmiert	Ausbauten Macro überprüfen; Marco im Programm löschen
P272	NC/MACRO Anweisung	Im gleichen Programmsatz wurden eine NC und eine Macro-Anweisung verwendet	Anweisungen in zwei Sätze trennen
P273	Macroaufruf zu häufig	Die Anzahl der Macroaufrufe ist zu groß	Macrohäufigkeit reduzieren
P275	Fehler Macroaufruf II	Die Anzahl der Argumente beim Marcoaufruf II ist zu groß	Macroaufruf prüfen
P276	Macro nicht angewählt	Ein Macro kann nur abgewählt werden, wenn es vorher angewählt wurde	
P277	Macro Fehlermeldung		
P280	[ ] Anzahl zu groß	Die Anzahl der Klammern in einem Satz ist größer als 5	Programm ändern
P281	[ ] Anzahl ungerade	Die Anzahl der verwendeten Klammern in einem Satz ist ungerade	

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P282	Fehler Rechnerfunktion	In einer Arithmetikfunktion stimmt der Ausdruck nicht → falsche bzw. fehlerhafte Rechneroperation	Programm überprüfen
P283	Division durch Null	Nicht möglich!	Programm überprüfen
P284	Zahlenwert zu groß	Bei einer Rechenoperation wurde eine Zahl mit zu vielen Stellen eingegeben	Programm überprüfen
P285	Datenüberleuf	Einer Variablen wird ein zu großer Wert zugeordnet	Programm überprüfen
P290	Syntax IF-Anweisung		Programm korrigieren
P291	Syntax WHILE-Anweisung		Programm korrigieren
P292	Syntax Variablenname	Der Variablenname hat mehr als 7 Zeichen; max. Anzahl = / Zeichen	Programm korrigieren
P293	DO-END Zugriff	In einer WHILE-Operation sind mehr als 27 DO-END-Anweisungen.	Programm korrigieren
P294	WHILE/GOTO-Fehler	Bei Programmabarbeitung vom Lochstreifen kann keine WHILE/GOTO-Funktion benutzt werden; dies ist nur aus dem NC-Speicher möglich	
P295	WHILE/Goto Fe	Bei Programmabarbeitung vom Lochstreifen kann keine WHILE/GOTO-Funktion benutzt werden; dies ist nur aus dem NC-Speicher möglich	Befehl löschen
P296	Keine Macro-Adresse		
P297	Fehler in Adresse A		
P298	Lesefe. Makro	Makro-Befehl bei Lochstreifen Betrieb	Befehl löschen
P300	Variablenname fehlerhaft		Variablen im Programm richtig bezeichnen
P301	Variablenname belegt	Der Vaiablenname ist bereits im Programm vorhanden	Programm korrigieren bzw. einen anderen Namen vergeben

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P350	Keine Rechenfunktion	Rechnerfunktionen sind nicht in der Steuerung gesetzt	
P360	Keine Spiegelfkt.	Spiegelfunktionen sind nicht in der Steuerung aktiviert	
P370	G68 nicht möglich	Die Spiegelfunktion G68 ist nicht gesetzt	Parameter überprüfen; G68 aus dem Programm löschen
P380	Fehler Übergangsradius/-fase	Es wurde gleichzeitig r und D programmiert	Parameter überprüfen; Satz abändern
P381	Winkelprogr. bei Fase/Radius	Bei Fasen- oder Radiuszyklen bzw. bei Geometrie mit Übergangsfase/-radius ist gleichzeitig P/D programmiert	Programm korrigieren
P382	Verfahrsatz n. Fase/Radius	Nach einem Übergangsradius/-fase ist keine Folgebewegung programmiert	
P383	Fasen/Radius Wert 1	Die Verfahrbewegung in dem Satz ist kleiner als die angegebenen Werte von Fase/Radius	Programm korrigieren
P384	Fasen/Radius Wert 2	Die Verfahrbewegung im Folgeblock (nächster Satz) ist kleiner als die programmierten Fasen-/Radiuswerte	Programm korrigieren
P385	G0/G33 bei Fase/Radius	In einem Satz mit Fase-/Radiuswert ist gleichzeitig G0 oder G33 programmiert	Programm korrigieren
P390	Geometrie I	Die Spezifikation fehlt	Den entsprechenden Ausbau in der Steuerung setzen
P391	Geometrie II	Die Spezifikation fehlt	Den entsprechenden Ausbau in der Steuerung setzen
P392	Winkel zu klein	Bei der Geradenprogrammierung Gerade-Gerade ist der Winkel kleiner als 1°	Programm überprüfen
P393	Increment. Geometrie	Innerhalb der Geometrie wurde der zweite Satz inkremental programmiert	Programm abändern
P394	G01 fehlt Geo	In einem Geometrieblock fehlt die G01-Anweisung	Programm korrigieren

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P395	Adresse Geo	Falsches Achsenformat in der Geometriebeschreibung	Programm korrigieren
P396	Ebenen-Anwahl Geo	In einem Geometriesatz wurde die Ebenenanwahl gesetzt	
P397	Winkelfehler Geo	Winkelangabe in der Geometrie fehlerhaft	Programm korrigieren
P398	Geometrie 1B	Geometrie ist nicht in den Parameterdaten gesetzt	Parameter überprüfen
P399	Richtung Geo	Falsche Bewegungsrichtung in einem Geometriesatz	Programm korrigieren
P400	Keine Polarkoordinaten		Polyform-Parameter überprüfen
P410	Adress-Fehler	Die angegebene Adresse ist falsch	Adressenformat und Parameter überprüfen
P420	Parameter-Fehler 1	Parametereingabe ist nicht möglich; G-Funktion für die Parameterverarbeitung fehlt	Parameter überprüfen
P421	Parameter-Fehler 2	Die angegebenen Parameter sind unzulässig; ein falscher G-Befehl wurde eingegeben; Parametereingabe innerhalb von Zyklen oder SRK/FRK programmiert	Programm korrigieren
P422	Keine Werkzeug-PARA	Werkzeugparameter fehlen	
P423	Werkzeugadressen	Werkzeugadressen fehlen	Parameterdaten Werkzeug/Offset überprüfen
P424	Falche Para-Nummer	Eine unzulässige Parameternummer wurde programmiert	Programm korrigieren
P430	Referenzpunkt anfahren		
P431	Referenzpunkt 2	Zweiter G-Befehl (G30) ist nicht programmiert	

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P432	G29	Bei TRAUB nicht verwendet!	
P433	G27		
P434	Nullpunkt		
P435	G27/M		
P436	G29/M		
P437	Werkzeugwechsel-punkt	Der Wert für den Werkzeugwechselpunkt ist nicht gesetzt	Programm korrigieren
P438	Werkzeugwechsel-punkt - Fehler		
P440	Koordinaten fehlen		Koordinaten (Parameter) überprüfen und entsprechende Maschinendaten setzen
P450	Futterbegrenzung fehlt	Es sind keine Futter-Barrieren gesetzt; Parameterwerte	Barrieren setzen
P451	Keine Endbegrenzung		Spezifikation für Endbegrenzung setzen; Wert für die Endbegrenzung prüfen
P452	Wegbegrenzung	Ein programmierter Verfahrweg (Endpunkt) wurde angefahren; dieser Punkt liegt in den überwachten Endlagen oder Barrieren	Programm richtigstellen
P460	Schnittstellen-Fehler	Fehler beim Einlesen oder Ausgeben von Macrofunktionen	
P461	File I/O Fehler	Auf ein anstehendes NC-Programm kann nicht zugegriffen werden	
P462	DNC-Übertragungsfehler	Fehler bei der Datenübertragung	Verbindung zur Schnittstelle überprüfen
P480	Fräsparameter fehlt	Der Parameter (Ausbau) für Polyform ist nicht gesetzt	
P481	Fehler G-Funktion Fräsen	Unzulässige G-Funktion beim Fräsen verwendet	Programm korrigieren
P482	Flasche Fräsachse	Beim Fräsen ist C als Bewegungsachse nicht zulässig	Richtige Achse programmieren

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P483	X-Verschiebung		Nullpunktverschiebung in X überprüfen; X = 0 setzen
P484	Referenzpunkt Fräsen		Vor dem Aufruf von Fräsroutinen sind die C-Achse oder andere beteiligte Achsen auf ihren Referenzpunkt zu fahren
P485	FRK abwählen		Die angewählte FRK durch G40 abwählen
P500	G110-Spezifikation		Parameter überprüfen
P501	Falscher Status G110		
P502	$-Nr. G110	Falsche bzw. keine Schlittenangabe	Programm korrigieren
P503	Falsche Achse G110	Unzulässige Verfahrachse	Programm korrigieren
P600	Werkzeugver-messung	Zyklus für die automatische Werkzeugvermessung ist nicht gesetzt	
P601	G31-Funktion fehlt	Ausbau Messen ist nicht gesetzt	Parameter G-Funktion (G31) überprüfen
P602	G08 nur $1	Die Funktion ist nur für ein Tielsystem gesetzt	
P603	Meßgeschw. ist null		Geschw. überprüfen
P604	Falsche Achse G37	Bei der automatischen Werkzeugvermessung ist keine Achse oder mehr als eine Achse in Bewegung	Programm korrigieren
P605	T-Aufruf b. ATC	Ein T-Aufruf wurde im gleichen Satz wie die automatische Werkzeuglängenermittlung programmiert	Programm korrigieren
P606	Kein T-Aufruf	Kein T-Aufruf wurde vor der automatischen Werkzeuglängenermittlung programmiert	Programm korrigieren

Fehlermeldung		Ursache	Behebung
P607	Fehler Meßsignal	Bei der automatischen Werkzeuglängenermittlung stimmen die Parameterwerte in der G-Funktion nicht	
P608	Meß-Zyklus Fehler	Meßzyklus darf bei der Schneiden- bzw. Fräserradiuskompensation nicht benutzt werden	
P990	Interpolator-Fehler	In der Interpolator-Software PREPRO DATA ist ein Fehler	Programm prüfen, NC-Softwarestand prüfen
P991	Programmfehler Auto	Programmfehler beim automatischen Programmablauf	Programm korrigieren
P992	Fehler Zyklenprogramme	Fehler in der Grundsoftware	Speicher löschen und Grundsoftware neu laden

Printed in Germany Imprimèen Allemagne

TRAUB AG

Ihr Ansprechpartner

Ersatzteile

Inland	Telefon	07153/502-416
	Telefax	07153/502-685
Ausland	Telefon	07153/502-261
	Telefax	07153/502-685

Service

Telefon	07153/502-600
Telefax	07153/502-628

TRAUB AG
Ulmer Straße 49 - 55
Postfach 1180
D - 73258 Reichenbach/Fils
Telefon (07153) 502 - 0*
Telefax (07153) 502 555
Telex 7 266 823

Niederlassung WEST
Stefansbecke 45
D-45549 Sprockhövel/Haßlinghausen
Telefon (02339) 127 - 0*
Telefax (02339) 127 30

Niederlassung Leipzig
Wilhelm-Winkler-Straße 3a
D-04430 Böhlitz - Ehrenberg
Telefon 441 86 84 od. 441 86 85
Telefax 441 87 72

TRAUB FRANCE S.A.R.L.
3, Rue Dr. J. Charcot Z.I. Sud
B.P. No. 40
F - 91421 Morangis-Cedex
Téléphone (1) 69 34 01 73
Télécopie (1) 64 48 58 55
Télex 600 533

TRAUB SONIM S.A.
16, Avenue Jean Jaurès
B.P. No. 20
F-77250 Moret-sur-Loing
Téléphone (1) 60 70 56 62
Télécopie (1) 60 70 59 64

TRAUB LIMITED
263 Abbeydale Road, Wembley,
Middlesex HAO 1 PZ, U.K.
Telephone 081-997 44 88
Telefax 081-991 03 75

TRAUB BENELUX B.V.
Mechelaarstraat 8
Postbus 141
NL-4900 AC Oosterhout
Telefoon 0 16 20-3 19 45
Telefax 0 16 20-3 19 49

TRAUB ITALIA S.R.L.
Via Vittorio Veneto, 4
I-20094 Corsico (Milano)
Telefono 02/48.84.39.00
Telefax 02/44.09.094

TRAUB GLORIA S.R.L.
Via Vittorio Veneto, 4
I-20094 Corsico (Milano)
Telefono 02/48.84.39.00
Telefax 02/44.09.094

TRAUB AG
Industriestraße 5, Postfach 269
CH-8157 Dielsdorf/Zürich
Telefon 01/8 53 05 12
Telefax 01/8 53 05 15

TRAUB SVENSKA AB
Fagerstagatan 2, Box 8308
S-16308 Spånga
Telefon 08-7 61 79 00
Telefax 08-36 38 18
Telex 11 116

TRAUB AUSTRIA GmbH
Industriepark 24
A-4061 Pasching
Telefon (07221) 44 60
Telefax (07221) 44 69

TRAUB IBERICA,S.A.
Jardin de San Federico 13, 1. izq.
E-28009 Madrid
Teléfono 1-309 0892
Telefax 1-309 3328

TRAUB AUTOMATICS INC.
185 Adams Avenue,
Hauppauge, New York 11788, USA
Telephone (516) 435-8900
Telefax (516) 435-8998
Telex 144 534

TRAUB NIPPON K.K.
Park Side Building, 84 Yamashita-cho
Naka-Ku, Yokohama 231, Japan
Telephone 045 (662) 0781
Telefax 045 (651) 2890

TRAUB TECH CENTRE (S) PTE LTD
110 Paya Lebar Road # 01-01
Singapore 1440
Telephone 7411 413
Telefax 7441 623

TRAUBOMATIC Ind. e Com. Ltda.
Rua Arnaldo Magniccaro, 364
04691-902 Sto. Amaro - Sao Paulo
Telefone PABX (011) 246-6933
Telefax (011) 524-0411
Telex 011-57 644

TRAUB

Wir helfen die Zukunft zu formen